
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
Gazi
1926

ENTEGRE ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME YÖNTEMLERİ İLE STRATEJİK ÜRÜN İÇİN TEDARİKÇİ SEÇİMİ

Merve DAĞLI

YÜKSEK LİSANS TEZİ
ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ ANA BİLİM DALI

GAZİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TEMMUZ 2024

ETİK BEYAN

Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmasında;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmasında yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu,

bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

Merve DAĞLI

03/07/2024

ENTEGRE ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME YÖNTEMLERİ İLE STRATEJİK ÜRÜN İÇİN TEDARİKÇİ SEÇİMİ

(Yüksek Lisans Tezi)

Merve DAĞLI

GAZİ ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Temmuz 2024

ÖZET

Günümüzdeki hızlı teknolojik gelişmeler ve küreselleşme ile rekabet artmıştır. Bu da işletmeleri daha kaliteli, daha düşük maliyetli ve zamanında ürün/hizmet üretmeye zorlamaktadır. Bu kapsamda tedarikçi performanslarının değerlendirilerek en uygun tedarikçinin seçilmesi önemli bir problem haline gelmiştir. Artan rekabet ve gelişen teknoloji ile beraber tedarikçi alternatiflerinin fazlalığı ve değerlendirme kriterlerinin çeşitlenmesi nedeniyle işletmeler, tedarikçi seçimi için geleneksel yöntemler yerine çok kriterli karar verme tekniklerini tercih etmektedir. Bu çalışmada savunma sanayi alanında faaliyet gösteren bir firmada, stratejik ürün için tedarikçi seçim problemi ele alınmış ve problemin çözümü için çok kriterli karar verme yöntemlerinden AHP ve TOPSIS metotları entegre olarak kullanılmıştır. Çalışmayı literatürde yer alan diğer çalışmalardan farklı kılan özellik, değerlendirme kriterleri içerisinde risk yönetimi ve yerlilik gereksinimi kısıtlarını ele alarak, üst yönetimin karar vermesini kolaylaştıracak bir karar destek mekanizması oluşturmasıdır. Çalışmada işletme için mevcut olan tedarikçi seçim problemine yönelik yukarıda verilen entegre ÇKKV yöntemleri kullanılarak öncelikle modelleme işlemi yapılmıştır. Akabinde sistemin sürekliliğini sağlamak amacı ile VBA programlama dili kullanılarak Excel tabanlı bir karar destek sistemi geliştirilmiş ve bu sistem ile değişen şartlar altında yöneticiler için hızlı ve etkin bir karar verme süreci oluşturulması hedeflenmiştir.

Bilim Kodu	:	90602
Anahtar Kelimeler	:	Tedarikçi seçimi, çok kriterli karar verme, AHP, TOPSIS, risk yönetimi
Sayfa Adedi	:	133
Danışman	:	Dr. Öğr. Üyesi Murat ARIKAN

SUPPLIER SELECTION FOR STRATEGIC PRODUCT BY INTEGRATED MULTI-CRITERIA DECISION-MAKING

(M. Sc. Thesis)

Merve DAĞLI

GAZİ UNIVERSITY

GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES

July 2024

ABSTRACT

Competition has increased with today's rapid technological developments and globalisation. This situation forces companies to produce better quality, lower cost and timely products/service. In this context, selecting the most suitable supplier by evaluating supplier performance has become an important problem. With increasing competition and developing technology, companies prefer multi-criteria decision making techniques instead of traditional methods for supplier selection due to the abundance of supplier alternatives and diversification of evaluation criteria. In this study, a supplier selection problem for a strategic product in a company operating in the defense industry is addressed and AHP and TOPSIS methods are used in an integrated manner to solve the problem. What makes the study different from other studies in the literature is that it creates a decision support mechanism that will facilitate the decision making of the upper management by addressing the constraints of risk management and localisation requirements within the evaluation criteria. In the study, the company's existing supplier selection problem was first modelled using the aforementioned integrated MCDM methods. Subsequently, an Excel-based decision support system has been developed using VBA programming in order to ensure the continuity of the system and it is aimed to create a fast and effective decision-making process for managers under changing conditions.

Science Code	:	90602
Key Words	:	Supplier selection, multi criteria decision making, AHP, TOPSIS, risk management
Page Number	:	133
Supervisor	:	Asst. Prof. Murat ARIKAN

TEŞEKKÜR

Çalışmanın gerçekleştirilmesinde, göstermiş olduğu ilgi, anlayış ve sabır ile değerli bilgi ve tecrübelerini benimle paylaşan saygıdeğer hocam Sayın Murat ARIKAN'a teşekkür ve saygılarımı sunarım.

Yüksek lisans eğitimi ve yoğun tez çalışmasının yürütülmesi esnasında maddi ve manevi desteğini benden esirgemeyen; azmi ve cesareti ile bana örnek olan sevgili eşim Hüseyin DAĞLI'ya, hayatım boyunca varlıkları ile bana huzur ve destek veren annem Tuğba IŞIKLI'ya, babam Recep IŞIKLI'ya, abim Habip IŞIKLI ve ablam Hilal Zeynep ERYILMAZ'a teşekkürü bir borç bilirim.

Çalışmaktan her zaman gurur duyduğum iş yerim Türk Havacılık ve Uzay Sanayii'ne, yüksek lisans öğrenimim boyunca bana destek olan yöneticilerim ve çalışma arkadaşlarıma içtenlikle teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET iv

ABSTRACT v

TEŞEKKÜR vi

İÇİNDEKİLER vii

ÇİZELGELERİN LİSTESİ ix

ŞEKİLLERİN LİSTESİ x

RESİMLERİN LİSTESİ xi

SİMGELER VE KISALTMALAR xii

1. GİRİŞ 1

2. TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİNDE TEDARİKÇİ SEÇİMİ 5

2.1. Tedarik Kavramının Tanımı 5

2.2. Tedarik Zinciri Kavramı ve Gelişimi 6

2.3. Tedarik Zinciri Yönetimi 6

2.4. Tedarikçi Seçimi Kavramı 8

2.4.1. Tedarikçi seçiminde kullanılan teknikler 9

2.4.2. Tedarikçi seçimi ve değerlendirme süreci 15

3. LİTERATÜR TARAMASI 19

3.1. Tedarikçi Seçme ve Değerlendirmenin Önemi 21

3.2. Tedarikçi Yönetimi 22

3.3. Tedarikçi Seçim Problemlerinde AHP ve TOPSIS Yöntemleri 22

3.4. Tedarikçi Seçiminde Kullanılan Değerlendirme Kriterleri 25

4. İŞLETMEDE ELE ALINAN PROBLEM VE ÇÖZÜM YÖNTEMLERİ 35

Sayfa

4.1. Problemin Tanıtılması 35
4.2. Çözüm Yöntemleri 39
4.2.1. Analitik hiyerarşi süreci (AHP) yöntemi 39
4.2.2. TOPSIS yöntemi 45
4.2.3. Tedarikçi seçim problemine özel geliştirilen uygulama 50
5. TEDARİKÇİ SEÇİMİ UYGULAMASI VE DEĞERLENDİRME 51
5.1. Probleme Ait Değerlendirme Kriterlerinin Belirlenmesi 51
5.2. AHP Yöntemi ile Değerlendirme Kriterlerine Ait Önem Derecelerinin Analizi 54
5.2.1. Hiyerarşik yapının oluşturulması 54
5.2.2. İkili karşılaştırma matrisleri ve tutarlılık analizi 57
5.2.3. Kriterlere ait ağırlıkların hesaplanması 57
5.3. TOPSIS Yönteminin Uygulanması ile En İyi Tedarikçinin Belirlenmesi 60
5.4. Problem Kapsamında Geliştirilen TSDP Uygulama Adımları 63
5.5. Duyarlılık Analizi 70
6. SONUÇ VE ÖNERİLER 73
KAYNAKLAR 75
EKLER 85
EK-1 Alt Komisyon Kurulu Değerlendirme Formu Örneği 86
EK-2 Tedarikçi Seçim ve Değerlendirme Programı VBA kodları 87
ÖZGEÇMİŞ 133

ÇİZELGELERİN LİSTESİ

Çizelge **Sayfa**

Çizelge 2.1. Dickson tarafından sınıflandırılan tedarikçi seçimi kriterleri 17

Çizelge 3.1. Problem kapsamında gerçekleştirilen literatür çalışması..... 26

Çizelge 4.1. Saaty'nin ikili karşılaştırma skalası 43

Çizelge 4.2. Rastgele index değerleri 45

Çizelge 4.3. Hwang ve Yoon'un 10-puan Ölçeği 48

Çizelge 5.1. Değerlendirme kriterlerine ait ikili karşılaştırma matrisi 57

Çizelge 5.2. Normalize A matrisinin oluşturulması ve öz vektörün hesaplanması 58

Çizelge 5.3. Normalize A matrisinden elde edilen Öz Vektör (Kriter ağırlıkları) 58

Çizelge 5.4. Öz Değer matrisinin oluşturulması ve sistemin tutarlılık analizi 59

Çizelge 5.5. Tutarlılık oranının hesaplanması 59

Çizelge 5.6. TOPSIS yönteminde kullanılan karar matrisi (A) 60

Çizelge 5.7. Risk kriteri için baz alınan çevrim faktörü tablosu..... 61

Çizelge 5.8. TOPSIS yönteminde kullanıla normalize karar matrisi (R) 61

Çizelge 5.9. Ağırlıklı normalize karar matrisi (V)..... 62

Çizelge 5.10. İdeal ve negatif ideal çözüm değerleri..... 62

Çizelge 5.11. Her bir aday tedarikçi için ayrım ölçütü değerleri..... 63

Çizelge 5.12. Her bir aday tedarikçi için ideal çözüme yakınlık değerleri..... 63

Çizelge 5.13. Kriter ağırlıklarına ait değişim durumu tablosu..... 70

Çizelge 5.14. İdeal tedarikçiye göreli yakınlığın değişim tablosu..... 71

Çizelge 5.15. Farklı kriter ağırlıklarının ideal tedarikçi sıralaması üzerine etkisi..... 71

ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil **Sayfa**

Şekil 2.1. Klasik Tedarik Zinciri Yönetimi Gösterimi – 1 8

Şekil 2.2. Klasik Tedarik Zinciri Yönetimi Gösterimi – 2 8

Şekil 2.3. Tedarikçi Seçimi Aşamaları ve Karar Verme Yöntemleri 10

Şekil 2.4. Tedarikçi Seçim Süreci..... 11

Şekil 2.5. Tedarikçi Seçim Yöntemlerinin Sınıflandırılması..... 12

Şekil 3.1. İncelenen çalışmaların yıllara göre dağılımı..... 24

Şekil 3.2 İncelenen çalışmalardaki değerlendirme kriterlerinin kullanım oranları..... 34

Şekil 4.1. İşletmede uygulanan tedarikçi seçim süreci 37

Şekil 4.2. Uygulama adımları 39

Şekil 4.3. AHP'nin Hiyerarşik Yapısı..... 40

Şekil 5.1. Mevcut problem için belirlenen değerlendirme kriterleri..... 54

Şekil 5.2. İşletmede var olan problem kapsamında oluşturulan hiyerarşi ağacı..... 56

Şekil 5.3. Duyarlılık analizinin TOPSIS metodu sonuçları üzerine etkisi..... 72

RESİMLERİN LİSTESİ

Resim **Sayfa**

Resim 5.1. Tedarikçi Seçim ve Değerlendirme Programı başlangıç ekranı 64

Resim 5.2. Tedarikçi Seçim ve Değerlendirme Programı veri giriş ekranı 65

Resim 5.3. AHP yöntemi için veri girişi 66

Resim 5.4. AHP sonuç geri bildirim ekranı 67

Resim 5.5. TOPSIS veri giriş ekranı 68

Resim 5.6. Uygulama sonuç ekranı 69

SİMGELER VE KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

Kısaltmalar	Açıklamalar
ABC	Activity-Based Costing
AHP	Analytic Hierarchy Process
ANN	Artificial Neural Network
ANP	Analytic Network Process
CBR	Case-Based Reasoning
ÇKKV	Çok Kriterli Karar Verme
DEA	Data Envelopment Analysis
ELECTREE	Elimination and Choice Expressing Reality
GP	Goal Programming
LP	Linear Progamming
MAUT	Multi-Attribute Utility Theory
MOLP	Multi-objective Linear Programming
MOP	Multiple Objective Programming
MP	Mathematical Programming
PROMOTHEE	Pref. Ranking Org. Method for Enrich. Evaluations
SECA	Simultaneous Evaluation of Criteria and Alternatives
TCO	Total Cost of Ownership
TOPSIS	Techn. for Order of Pref. by Sim. to Ideal Solution
VIG	Visual Interactive Support System
VZA	Veri Zarflama Analiz

1. GİRİŞ

Günümüz rekabet ortamında, işletmeler varlıklarını sürdürebilmek ve kar elde etmek için müşterilerini memnun etmenin kritik olduğunun bilincindedir. İşletmeler, müşterilerinin taleplerini doğru olarak anlamak ve bu talepleri en kısa sürede ve sorunsuz bir biçimde yerine getirmek zorundadır. Bu doğrultuda işletmeler için alınması gereken en önemli kararlardan biri, tedarikçi seçimi kararıdır. Tedarik biriminin yükümlülüğü, istenilen kalite ve miktarda, rekabetçi fiyata, uygun bir teslimatla hammadde, teçhizat ve malzemenin temin edilmesi olarak ifade edilmektedir [1].

Tedarik zinciri yönetimi kapsamında en önemli fonksiyonlardan biri olan tedarikçi seçimi konusu, işletmelerin büyümesi, gelecekte varoluşlarını sürdürmesi ve bu fonksiyonun bünyesinde barındırdığı çeşitli riskleri fırsata dönüştürmesi açısından son yıllarda daha da kritik hale gelmiştir. Gerçek bir ticari büyümenin anahtarı, bir yandan tüketiciye/müşteriye odaklanmayı sürdürürken diğer yandan da ticari ortaklarla/alt yüklenicilerle/tedarikçilerle etkili bir tedarik zinciri oluşturabilmektir. Günümüzde sadece maliyeti düşürmeye ve operasyonel verimliliği artırmaya odaklanmak yerine, müşteri memnuniyetine ve tedarik zinciri ortakları arasındaki ilişkilerin geliştirilmesine daha fazla çaba gösterilmektedir. Tedarik zinciri yönetimi, ortakların, teknolojilerin ve organizasyonel yapıların eş zamanlı olarak edinilmesini ve sürekli olarak yeniden değerlendirilmesini içeren dinamik bir süreç haline gelmiştir [2].

Bir zamanlar şirketler içinde yalnızca operasyonel bir işlev olarak görülen satın alma/tedarik işlevinin, artık birçok şirket tarafından stratejik bir yönelimle incelenmekte olduğunu görmekteyiz [3]. Her bir satın alım/tedarik faaliyeti öncesinde satın alınacak/tedarik edilecek ürüne yönelik doğru kriterlerin öncelikle belirlenmesi kritik olup, akabinde birbiri ile çelişen, hem nicel hem de nitel kriterlerin eş zamanlı doğru bir şekilde değerlendirilmesi ve stratejik olarak firma için en doğru kararın alınması süreci işletmelerin varlığının devamı açısından önem arz etmektedir.

Şirketler en uygun ve doğru alternatifi seçebilmek için, her bir aday tedarikçinin kabiliyetini süreklilik, fiyat etkinliği vb. ihtiyaçlarını karşılamasına göre çeşitli kriterler vasıtasıyla değerlendirmektedir. Kriterler, seçim kapsamında olan tüm aday tedarikçilere uygulanabilir

olarak, şirketin spesifik ihtiyaçlarını ve bu yöndeki stratejisini yansıtacak şekilde belirlenmektedir. Bununla birlikte kriterler, çoğu zaman problemin yapısı ve doğası gereği nicel ölçütler yerine nitel ölçütler ile ifade edilebilmekte ve bu noktada ölçütlerin çevrimi zor olabilmektedir. Bundan ötürü nitel faktörlerin doğru değerlendirilmesi uzman yargısını içermekte ve hiyerarşik yapıda bu faktörlerin doğru sentezini gerektirmektedir.

Geçmişten günümüze kullanılan geleneksel yöntemler yerine, günümüz rekabet ortamında tedarikçi seçim problemi için çok kriterli karar verme yöntemleri karşımıza çıkmaktadır. Çok kriterli karar verme yöntemlerinde ise bu problem için değerlendirme kriterlerinin doğru bir şekilde belirlenmesi ve yine probleme özel olarak doğru yöntemlerin uygulanması önemlidir.

Tez çalışmasında, stratejik ürünün entegre çok kriterli karar verme yöntemleri ile seçimi aşağıdaki üç aşama takip edilerek gerçekleştirilmiştir:

- Tedarikçi firmalar için değerlendirme ölçütlerinin birbirine göre önem derecelerinin belirlenmesinde AHP metodunun ikili karşılaştırma yaklaşımı kullanılmıştır. Bahse konu yöntem ile nicel ve nitel kriterler ile değerler sağlanabilecek 7 kriter belirlenmiş ve problemin çözümünde geniş bir çerçeve çizilmeye çalışılmıştır.
- AHP metodu ile ağırlıkları bulunmuş olan kriterler için pazar araştırması sonucu kısa listede yer alan aday tedarikçilerin analiz edilmesinde ve seçim işleminin gerçekleştirilmesinde ise literatür araştırmalarında sıkça kullanılan TOPSIS yöntemi uygulanmıştır.
- Değişen şartlar (puanlama, risk statüsü vb.) göz önüne alındığında efektif ve hızlı bir karar verme prosesi oluşturulması adına, VBA programlama dili ile Excel tabanlı bir program yazılmış ve yöneticilerin karar vermelerini kolaylaştırmak için kullanıma sunulmuştur.

Tez çalışması altı bölümden oluşmaktadır; ilk bölümde tez kapsamına giriş yapılmış ve genel hatları ile yapılacak olan çalışmadan bahsedilmiştir. İkinci bölümde tedarik zinciri yönetiminde tedarikçi seçimi kavramı ele alınmıştır. Üçüncü bölümde konu kapsamında literatürde yer alan çalışmalar incelenmiş ve bu kapsamda geçmiş çalışmalardan bahsedilmiştir. Dördüncü bölümde mevcutta çalışılan işletmede ele alınan problem ve bu problemin çözümü için kullanılan çok kriterli karar verme metotları anlatılmıştır. Beşinci

kısımda mevcut problemin adım adım çözümü ve problem kapsamında oluşturulan uygulamanın anlatımı ile birlikte tez çalışması tartışma, sonuç ve öneri bölümleriyle tamamlanmıştır.

2. TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİNDE TEDARİKÇİ SEÇİMİ

İşletmeler günümüz rekabet ortamında pazar paylarını koruyabilmek ve yüksek karlılık oranını yakalayabilmek için tedarik edilen hammadde ve malzemelerden elde edilen nihai ürnünün müşterilere teslim edilmesine kadar olan süreçte etkin bir tedarik zinciri yönetimi oluşturmalıdır. İyi organize edilmiş tedarik zinciri yönetimi ile hedeflenen değerlere ulaşım sağlanmakta ve elde edilen başarı artmaktadır. Bu doğrultuda tedarikçi seçim kavramını incelemeden önce Tedarik Zinciri Yönetiminin ele alınması, ve sonrasında sırasıyla tedarik ve tedarik zinciri kavramlarının incelenmesi yerinde olacaktır.

2.1. Tedarik Kavramının Tanımı

Yapılan ilk çalışmalarda tedarik kavramı öncelikle tedarik edilecek kalemin, nesnenin tanımı olarak yapılmış ancak daha sonraki yıllarda tedarik bir kavram olarak ortaya çıkmış ve ayrıca ele alınmıştır. Bu kavrama ait yapılan tanımlamalardan bazıları aşağıda verilmiştir.

Martin, tedarik tanımını cephanenin tedariği olarak belirtmiş ve bunu tüfeklerin ateş alması için gerekli olan cephanenin tedarikinin sağlanmasının önemli bir mesele olduğunu belirterek anlatmıştır [4].

Hasenkampf, yapmış olduğu çalışmada, farklı Avrupa ülkeleri ordularının rağbet ettiği tedarik kavramının işleyişini ülkeler bazında ele alarak üzerinde durmuştur. Bunun yanında, tedarikin aslında askeri departmanların kontrolünün dışında olduğunu ve bu kavramın etkinliğinin acentelerin yeteneğine ve dürüstlüğüne bağlı olduğunu belirtmiştir [5].

Bouinot, ticari bir ürünün veya kamuya ait ürünlerin tedarikinin kavramsal olarak açıklanması ve yeniden yapılanmasını maksimum üretim kapasitesine, üretim sonrası mevcut çıktılara ve satışlar olmak üzere birbirini izleyen süreçler olarak tanımlamaktadır [6].

İhtiyaç duyulan malzeme, hammadde ve yarı mamullerin tedariki tüm işletmeler için vazgeçilmez bir süreçtir. Bir işletmede satın alma süreci, siparişin verilmesi ve sürece dâhil edilmesi işletme organizasyonunun alt pozisyonlarında yer alan bir çalışana aitti. Satın

almanın bu süreçteki geleneksel görüşü, tedarikçiden alabileceği en düşük fiyatı hedeflemesiydi. Süreç içerisinde değişime uğrayan bu görüş, alıcı ve satıcı arasındaki ilişkilerin geliştirilmesini benimsemiştir. Sonuç olarak tedarik, stratejik bir aktivite algısı konumuna gelmiştir [7].

2.2. Tedarik Zinciri Kavramı ve Gelişimi

Teknolojideki gelişmeler ve küreselleşmenin artması ile beraber pazar koşulları zorlaşmış ve rekatbet hızla artmıştır. İşletmelerin rekabet ettikleri firmalara karşı öne geçebilmesi ve üstünlük elde edebilmesi için karlılık seviyelerinin artması ve bu doğrultuda maliyetlerin de düşürülmesi gerekmektedir. Bununla birlikte değişen piyasa koşullarına çevik bir şekilde uyum sağlanması da kritik bir konu haline gelmiştir. Bahsedilen şartları eş zamanlı olarak yerine getiren firmalar pazarda belirli bir konuma sahip olmakta ve işletmelerinden başarılı olarak söz edilmektedir. Bu doğrultuda firmalar mevcut piyasa koşullarında hedeflenen değerlere ulaşmak ve rekabet gücünü ellerinde tutabilmek için iyi bir tedarik zinciri oluşumu ve/veya yapısı kurmaya başlamıştır [8].

1980'li yılların başında ortaya çıkan küreselleşme tanımı ile tedarik zinciri kavramı bir eğilim yakalmış, ancak esas olarak 1990'ların başında sanayi alanındaki bir takım değişimler ve rekabet koşullarının ortaya çaıkarmış olduğu etkiyle birlikte asıl değerini bulmaya başlamıştır [9]. Tedarik zinciri ve tedarik zinciri yönetimi günümüzdeki piyasa şartlarında rekabet ortamındaki işletmelerin birbiri ile vermiş olduğu yarışta kritik belirleyici faktörler olarak karşımıza çıkmaktadır. Daha iyi bir yönetim stratejisiyle daha ucuza ve karlı, aynı zamanda çevik bir yaklaşım kullanan işletmeler pazar paylarını artırmakta ve önemli kazanımlar elde edebilmektedir. Tedarik zinciri tanımının iyi bir biçimde kavranması ve bu alandaki hakimiyet ile sürekli iyileştirme gayretinin güdülmesi amaçlanarak daha iyi kazanımlar elde edilebilmektedir [8].

2.3. Tedarik Zinciri Yönetimi

Tedarik zinciri yönetiminin literatürde değişik tanımlamaları mevcuttur. Bu tanımlar içinde en kapsamlısı sayılabilecek olanlardan Tan ve arkadaşlarının yapmış olduğu tanımlamaya göre tedarik zinciri yönetimi, 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 [10].

Tedarik zinciri yönetimi ile ilgili literatürdeki diğer bazı tanımlar ise aşağıda verilmiştir:
"Tedarik zinciri, hammaddeleri elde eden, bunları yarı ve tamamlanmış ürünlere dönüştüren ve ardından bir dağıtım sistemi ile bu ürünleri müşterilere teslim eden yapılar şebekesidir" [11].

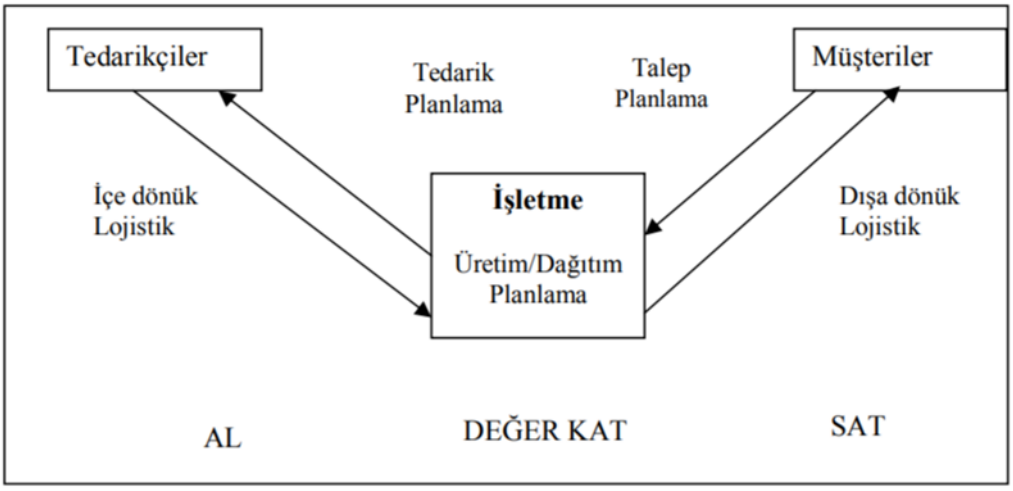
"Tedarik zinciri, hammadde safhasından son kullanıcıya kadar olan malzeme akışı ve dönüşümü ile ilgili tüm faaliyetleri ve bunlarla ilişkili bilgi akışını sağlayan bir yapıdır" [12].

"Tedarik zinciri, üç ya da daha fazla işletmenin tedarik kaynağından müşteriye doğru ürün, hizmet, finans ve bilgi yolu ile birbirine direkt olarak bağlanmasıdır" [13].

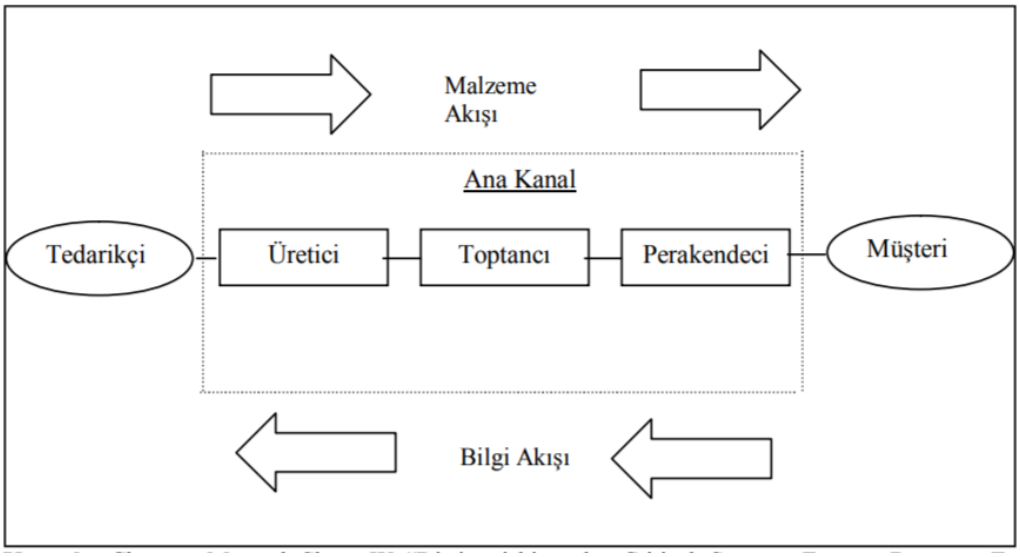
"Tedarik zinciri, ilk hammaddeden nihai ürününün tüketime sunulmasına kadar, tedarikçilerden müşterilere ürün ve hizmetleri sağlayan değer zincirinin oluşturulduğu işletme içi ve dışı faaliyetlerin tümü olarak tanımlanmaktadır" [14].

"Tedarik zinciri, hammaddenin temin edilmesinden nihai müşteriye ulaşılmasına kadar yapılan tüm faaliyetleri kapsayan bir değer zinciri yönetimidir" [15]

Aşağıda Şekil 2.1 ve Şekil 2.2'de klasik bir tedarik zinciri yönetiminin gösterimi yer almaktadır [16].



Şekil 2.1. Klasik Tedarik Zinciri Yönetimi Gösterimi – 1



Şekil 2.2. Klasik Tedarik Zinciri Yönetimi Gösterimi – 2

2.4. Tedarikçi Seçimi Kavramı

Günümüzde, müşteriler satın alma ve pazarlık gücü açısından giderek daha etkili hale gelmektedir. Bu doğrultuda üreticiler, müşteri gereksinimlerini karşılarken en düşük maliyetle, verimliliği en üst düzeye çıkarmak için tedarikçilerle işbirliği yapmak veya etkileşimde bulunmak zorundadır. Ayrıca tedarikçi ile müzakere, finansman, dağıtım, tedarik ve ürün kalite güvencesi ile ilgili çok sayıda dar kapsamlı değerlendirmenin yer alması, tedarikçi seçiminin kaynak kullanımı üzerindeki önemine ve uzun süreli etkisine işaret etmektedir. Şirketler düşük maliyet, tutarlı kalite, esneklik ve hızlı yanıt hedeflerine ulaşmak için giderek daha üstün tedarikçi seçimi yaklaşımlarını değerlendirmektedir [17].

Tedarik Zinciri Yönetimi kapsamında en kritik ve katma değeri yüksek olan kavram tedarikçi seçimi kararı olarak karşımıza çıkmaktadır. İşletmeler için yap-yaptır kararının verilmesi sonrasında, ilgili ürün ya da hizmet kaleminin hangi firmalardan tedarik edileceği kararının verilmesi gerekmektedir. Bu kararın verilmesi aşamasında çeşitli seçim ölçütleri veya kriterleri kullanılmakta ve işletmeye özgü problem kapsamında en uygun tedarikçiler bu ölçütler ile belirlenebilmektedir. İşletmeler, yapılan doğru seçim ile mevcut piyasadaki rekabet ve pazar paylarını bu doğrultuda arttırabilirler. Bu noktada tedarikçi seçimi ve değerlendirmesi; bu değerlendirmenin yapılabilmesi için doğru kriterlerin belirlenmesi, akabinde alınacak yönetim kararı ve tedarikçinin yönetilmesi konusu kritik öneme haiz olmaktadır. Tedarikçi seçim süreci doğası gereği çok amaçlı bir sorundur, çünkü tedarikçilerin seçiminde ve performanslarının izlenmesinde genellikle birçok somut ve soyut faktörün (fiyat, kalite, teslimat performansı, hizmet vb.) dikkate alınması ve değerlendirilmesi gerekir [18]. Tedarikçi seçimi kararı son derece karmaşık olup aşağıdaki unsurları bünyesinde barındırmaktadır:

- Aday tedarikçiler arasından seçim yaparken birden fazla seçim kriteri içerir.
- Tedarikçi seçiminde yer alan kriterler sıklıkla birbiriyle çelişebilir (yüksek kaliteye karşı en düşük fiyat).
- Satın alma sürecinde iç politika kısıtlamaları ve dışarıdan dayatılan sistem kısıtlamaları mevcuttur.

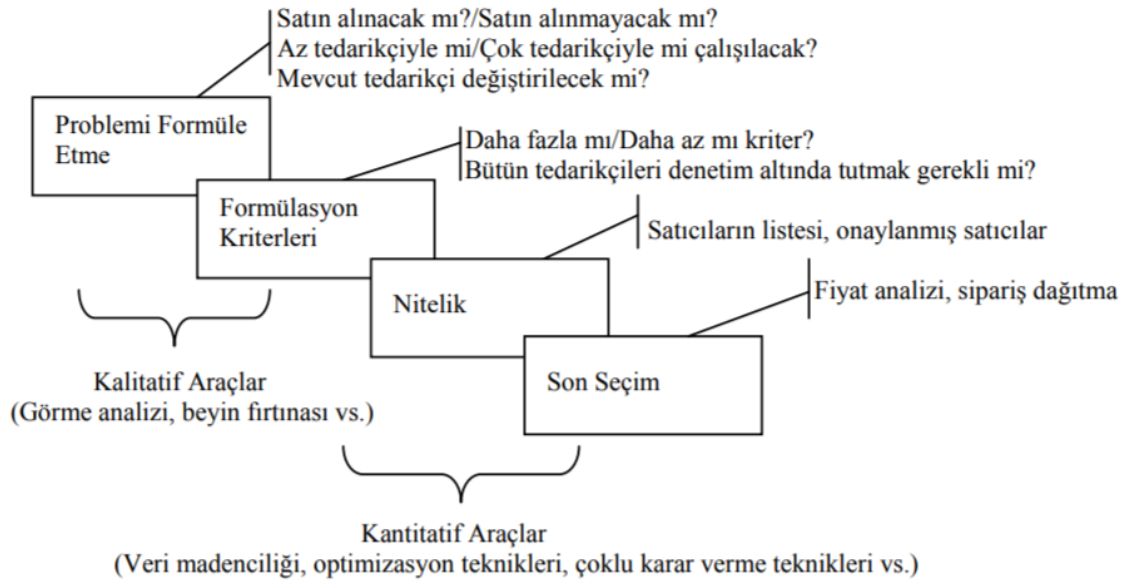
Şirket yapısından ötürü var olan mevcut kısıtlar ve piyasa koşulları değiştikçe, seçim kriterleri arasındaki ödünleşim analizinin önemi artmaktadır [19]. Bu nedenle işletme sistematik bir seçim süreci sonucunda uygun tedarikçiyi seçerken potansiyel tehditleri ve bunlara karşılık gelen nitelikleri incelemeli ve değerlendirmelidir.

2.4.1. Tedarikçi seçiminde kullanılan teknikler

Tedarikçi seçimi yapısı gereği bir karar problemi olarak firmaların ele alması gereken bir konudur. Söz konusu problemin çözümü kapsamında literatürde çeşitli modeller önerilmiştir. Önerilen modeller ise farklı kategorilere ayrılarak, örneğin bir ya da çoklu kriterin değerlendirilmesi, tek ya da birden fazla dönemin ele alınması gibi karşımıza çıkmaktadır [20]. Temel bazda ise tedarikçi seçimi için ilk olarak aday firmaların veya

tedarikçilerin yerli ya da yabancı olması hususuna göre sınıflandırma yapılmaktadır. Sonrasında ilgili aday firmaya ait ürün gamı, türü vb. kategorilerde sınıflandırma işlemi yapılmaktadır.

Tedarikçi seçimi aşamasında kullanılan yöntemler ve karar verme metotları genel olarak Şekil 2.3'de özetlenmiştir [21].



Şekil 2.3. Tedarikçi Seçimi Aşamaları ve Karar Verme Yöntemleri

Sollish ve Semanik'e göre, tedarikçi seçim süreci, satın alma departmanı tarafından yönetilen kritik organizasyonel faaliyetlerden biridir [22]. Bu nedenle, satın alma yöneticisi, nitelikli tedarikçileri bulmak için etkili bir süreç geliştirmeli ve kullanmalıdır. Handfield, sürecin büyük bir kaynak taahhüdü gerektiren yoğun bir çaba olabileceğini belirtmiştir [23]. Ek olarak, Weele, tedarikçi seçim sürecinin, işlevsel ya da teknik şartnameyi tanımladıktan ve belirledikten sonra pazar araştırmasıyla başlayan satın alma sürecinin bir parçası olduğunu belirtmiştir [24]. Bu işlem aşağıda açıklanan ve Şekil 2.4'de gösterilen dört aşamayı içermektedir.

Satın alma sürecinde en önemli adım, diğer birçok faaliyete temel teşkil eden tedarikçi seçimidir. Bazı durumlarda, mevcut onaylı tedarikçi sayısı yeterli değildir. Bu nedenle, yeni tedarikçiler bulmak için kapsamlı bir pazar araştırması yapılmalıdır. Weele'e göre,

potansiyel tedarikçilerden teklifler alındığında, ağırlıklandırmak için satın alma departmanı tarafından teknik ve ticari değerlendirme yapılmalıdır [24].



Şekil 2.4. Tedarikçi Seçim Süreci

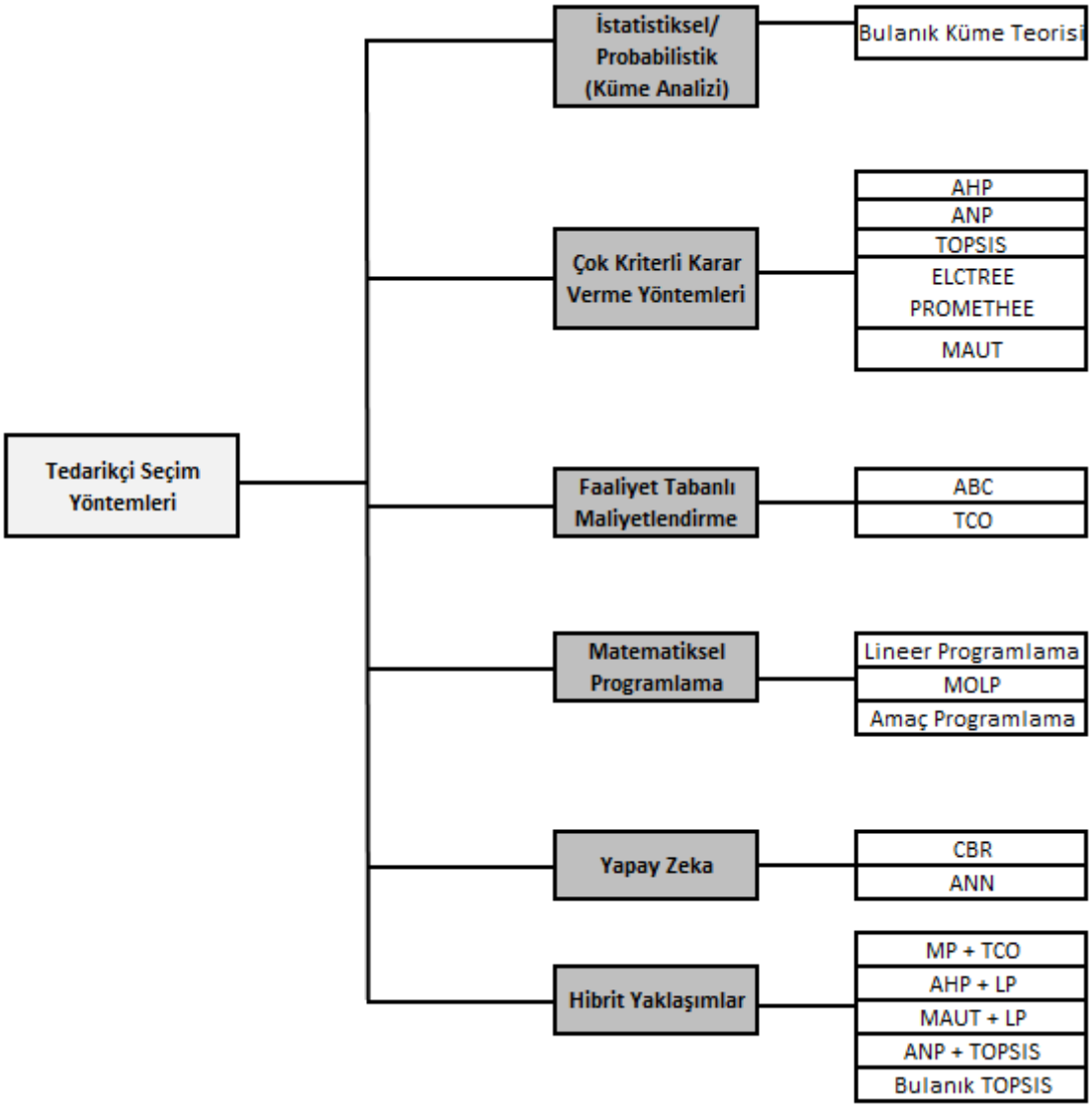
Tedarikçi seçimi problemi kapsamında birbiri ile çelişen kritelerden oluşan ve bir karar problemi olan tedarikçi değerlendirme sürecinin tedarik zincirinin verimli bir şekilde yönetilmesi için kritik bir önemi bulunmaktadır. Firmalar başlangıçta bu süreçte geleneksel değerlendirme metotları ile yalnızca maliyet odaklı bir değerlendirme yaparak karar verirken, ilerleyen dönemlerde tek bir ölçütün tedarikçi seçimi için sağlıklı olmadığı ve doğru sonuç vermediği ortaya konularak, kalite, fiyat, teslimat zamanı gibi çeşitli kriterlerin varlığıyla seçim işlemi gerçekleştirilmiştir [25]. Günümüzde sıkça kullanılan değerlendirme kriterleri yukarıda verilen ölçütlere ilave olarak; üretim yeteneği, teknoloji, finans, ilişki, esneklik, servis, risk ve çevre olarak sayılabilir. Buradan da görüleceği üzere birbiri ile çelişen farklı kriterlerin bir arada ele alınması karşımıza çok ölçütlü karar problemi olarak çıkmaktadır [26].

Nicel yöntemler normalde nitel yöntemlerden daha iyi yapılandırılmıştır. Günümüzde, tedarikçi seçimi için oluşturulan entegre modellerde, nicel yöntemlerin 2003 öncesi zamana kıyasla en çok uygulanan yöntem olduğu görülmektedir. Ana kategorilerde ve alt kategorilerde sınıflandırılmış birkaç tedarikçi seçim yöntemi bulunmaktadır.

Vasina'ya göre, bir ön yeterlilik yöntemi olarak Küme Analizi, bulanık mantığı içermektedir [27]. Kategorik yöntemlerde, AHP, ANP, TOPSIS, ELECTREE, PROMOTHEE ve aynı zamanda MAUT metodu yer almaktadır. Maliyete dayalı yöntemlerde ise ABC (Faaliyet Tabanlı Maliyetlendirme - Activity-Based Costing) ve TCO (Toplam Sahip Olma Maliyeti - Total Cost of Ownership) prosedürü yer almaktadır.

Doğrusal Programlama, Hedef programlama ve Çok Amaçlı Doğrusal Programlama, ön yeterlilik olarak Veri Zarflama Analizi ile birlikte matematiksel programlama yönteminin bir parçasıdır [28]. Ayrıca, Yapay Zeka tekniği, Vakaya Dayalı Muhakeme ve Yapay Sinir Ağı'nı da içermektedir.

Tedarikçi seçiminin artan gelişimiyle, daha önce de belirtildiği gibi, Matematiksel programlama + TCO, AHP + Doğrusal Programlama, MAUT + Doğrusal Programlama, ANP + TOPSIS veya Bulanık TOPSIS gibi birleşik yaklaşım yöntemleri geliştirilmiştir [29]. Şekil 2.5, tedarikçi seçim yöntemlerini ve sınıflandırılmalarını özetlemektedir.



Şekil 2.5. Tedarikçi Seçim Yöntemlerinin Sınıflandırılması

Faaliyet tabanlı maliyetlendirme yaklaşımı

Tedarikçi seçimi ve değerlendirme faaliyetinde kullanılan metotlardan biridir [25]. Faaliyet Tabanlı Maliyetlendirme yaklaşımı, hedeflerin tanımlanması ile başlar ve sonrasında uygulanması ile sona erer. Bu yapı içerisindeki her bir aşamada alınan karar, diğer aşamalardaki kararları da etkilemektedir.

Bu yaklaşım temel olarak iki aşamadan oluşmaktadır. İlk aşamada işletme kaynaklarının, üretim sürecinde karşılaşılan faaliyetlerden ötürü tüketildiği belirlenir. İkinci aşama, faaliyetlerin tüketmiş olduğu maliyetler ile üretmiş olduğu mamul ya da hizmetler arasında bir ilişki kurmaktır. Bunun için öncelikle, işletmenin faaliyet havuzunda işletmenin üretim sürecinde gerçekleştirmiş olduğu üretim ve buna benzer faaliyetler toplanarak bu havuzların maliyeti belirlenir. Ardından, faaliyet havuzlarında birikmiş olan maliyetler ürün veya hizmet ile ilişkilendirilir [30].

Toplam maliyet yaklaşımı

Toplam Maliyet Yaklaşımı, müşteri bekleme maliyetini ve her bir süreçte iyi bir servis sağlama maliyetini minimize etmeye çalışır. Bu yaklaşım işletmeler tarafından değişik biçimlerde kullanılmaktadır. Örneğin "Maliyet-Oran Yöntemi" kalite, teslimat ve hizmet maliyetinin toplam teslimat maliyeti içindeki oranının muhtemel her bir tedarikçi için analiz edilerek hesaplanmasına dayanmaktadır. Bu bağlamda, maliyet oranı en yüksek tedarikçiler yerine, toplam teslimatlarda en az maliyet oranına sahip tedarikçiler seçilmektedir [25].

Veri zarflama analizi

Bu teknik tedarikçi seçim ve değerlendirme problemlerinde popüler ve etkili yöntemdir [31]. Veri Zarflama Analizi (VZA) birden çok ve farklı ölçekler vasıtasıyla ölçülmüş veya farklı ölçü birimlerine sahip girdi ve çıktıların kıyaslanmasının zorlaştığı durumlarda, karar birimlerinin göreli performansını ölçmeyi amaçlayan Doğrusal Programlama modeline dayalı bir tekniktir [32].

Analitik hiyerarşi prosesi yöntemi

Analitik hiyerarşi prosesi (AHP) popüler ve yaygın olarak kullanılan çok kriterli karar verme yöntemlerinden biridir. Bu teknikte, alternatifleri derecelendirme ve en uygun alternatifleri bulmak için bir araya getirme süreçleri entegre olarak ele alınmaktadır. Yöntem, bir dizi alternatifi sıralamak veya bir dizi alternatif arasından en iyisini seçmek için kullanılmaktadır. Sıralama/seçim işlemi, kriterlere ayrılmış olan bir amaca göre yapılır [33]. Metodolojinin uygulanması, genel hedefin tanımlanmasında kriterlerle ilişkilendirilecek önem ağırlıklarının belirlenmesinden oluşur. Bu, kriterlerin ikili olarak karşılaştırılmasıyla yapılır [34]. Bu yöntemde ayrıca kriter ve alt kriterlerin birbirlerine göre üstünlükleri belirlenebilmekte ve sistematik bir şekilde karşılaştırılıp değerlendirilmesi mümkün olabilmektedir. Söz konusu bilgiler ışığında en iyi tedarikçinin seçim ve değerlendirme işlemi yapılabilmektedir [35].

Matematiksel programlama yöntemi

Bir sistemin değişen koşullar altındaki davranışlarını incelemek, kontrol etmek ve geleceği hakkında varsayımlarda bulunmak amacı ile sistemin elemanları arasındaki bağıntıları kelimeler ya da matematiksel formüllerle belirleyen ifadeler topluluğuna “model” adı verilmektedir. Sistem elemanlarının simgeler ile tanımlanıp, bunlar arasındaki ilişkilerin fonksiyonlar ile gösterimine ise "matematiksel model” denilmektedir.

Matematiksel Programlama ise karar vericinin, karar probleminin içinde yer alan değişken değerlerini maksimize (örn. kar) ya da minimize (örn. maliyet) edebilen bir matematiksel amaç fonksiyonu altında çeşitli kısıtlar ile sınırlandıran ve bu yapının formüle edilerek çözülmesini sağlayan yöntemdir. Bu yöntem bütün model parametrelerinin kesin olarak bilindiğini varsayan deterministik bir tekniktir [36].

Kümeleme analizi

Kümeleme Analizi, bir veri matrisinde yer alan ve gruplanmaları bilinmeyen birimleri birbirleriyle benzer alt kümelere ayırmaya yarayan yöntemler topluluğudur. Kümeleme analizinin esasını, veri setinde yer alan değişkenlerin, bireyler arasındaki uzaklığın temel alınarak benzer bireylerin aynı kümelerde toplanarak yeni bir bireyin hangi gruba dâhil

olduğunun tahmin edilmesi oluşturmaktadır. Bu analiz ile bazı kriterler ışığında bir grupta bulunan tedarikçilerin karşılaştırılması ve bu karşılaştırma sonucunda ise tedarikçilerin sınıflandırılması için kullanılabilir [37].

İstatistiksel yöntemler

İstatistiksel yöntemler daha çok belirsizlik durumlarını incelemek için kullanılmakta olup, bu yöntemlerden Karar Destek Sistemleri ve Monte Carlo Simülasyon'u kullanılmaktadır [37]. Karar Destek Sistemlerinin ana amacı karar vericileri, karar verme sürecinde bilgiyle desteklemek olan bilgisayar tabanlı bir bilgi sistemidir. Bu sistem üzerinde çalışırken, çözümleri için herhangi bir algoritma ya da prosedür geliştirilemediği için "yarı yapılı" olarak adlandırılan problemlerle ilgilenilmekte olup ancak insan ile bilgisayarın işbirliği neticesinde çözülebilmektedir [38]. Simülasyon, bir sistemde karşılaşılan problemleri çözerek sistemin işlemesini sağlamak amacı ile sistem modelinin tasarlanması ve bu model üzerinde denemeler yapılmasıdır.

2.4.2. Tedarikçi seçimi ve değerlendirme süreci

Tedarikçi seçim problemi kapsamındaki en önemli konulardan biri değerlendirme kriterlerinin doğru bir şekilde belirlenmesidir. Bu kapsamda tedarik edilecek ürün için en uygun nitel ve nicel kriterlerin oluşturularak, akabinde uygun bir metot ile ağırlıklandırılması gerekmektedir. Bu kapsamda literatürde yapılmış olan çeşitli çalışmalara ait örnekler aşağıda verilmiştir.

Monczka ve arkadaşları, tedarikçi seçim ve değerlendirme aşamalarını yedi adımda anlatmıştır [39]:

1. Tedarikçi seçim ihtiyacının oluşması
2. Gereksinimlerin belirlenmesi
3. Uygun stratejinin belirlenmesi
4. Aday tedarikçilerin belirlenmesi
5. Tedarikçilerin sınıflandırılması
6. Kullanılacak uygun ÇKKV yönteminin belirlenmesi
7. En uygun tedarikçinin seçilmesi

De Boer ve arkadaşları ise bu süreci dört aşamada ele almıştır [40]:

1. Problemin belirlenmesi
   Problem tanımlanırken, satın alma sürecinde öncelikle tedarikçi seçimiyle ne amaçlandığı ortaya konulmaktadır.
2. Tedarikçi seçim kriterlerinin belirlenmesi
3. Uygun adayların belirlenmesi
4. Seçme ve değerlendirme sonucunun belirlenmesi

Tedarikçi seçimi sürecinde karar verme kriterlerinin işletme faaliyetine uygun olarak belirlenmesi ve sonrasında seçim işleminin doğru bir biçimde yapılması, işletmenin büyümesi ve rekabet gücünün artırılması açısından oldukça kritiktir. Geleneksel yaklaşımda yıllar boyunca fiyat veya maliyet tek ve en önemli kriter olarak değerlendirilmiş, seçim işlemi sadece bu kriter uyarınca icra edilmiştir. Ancak globalleşen dünyada piyasa şartlarının değişmesi, rekabetin artması ve işletmelerin değişen şartlara çevik bir şekilde uyum sağlaması için mevcut olan ve sürekli kullanılan fiyat kriterinin yalnızca değerlendirilmesinin doğru olmadığı anlaşılmış ve daha kapsamlı kriterler ele alınarak seçim işlemi yapılmıştır. Son zamanlarda kalite, takvim, fiyat ve hizmet gibi ölçütlerle birlikte çevresel, sosyal, politik ve müşteri odaklı ölçütler de sürece eklenmiştir. Böylece mevcut problemler git gide daha karmaşık bir yapıya bürünmüştür [41].

Tedarikçi seçimi sürecinde kriterlerin belirlenmesi adına yapılan ilk ve kapsamlı çalışmalardan birisi 1966 yılında Dickson tarafından gerçekleştirilmiştir. Dickson bu çalışmasında tedarikçi seçimi için 23 adet kriter belirlemiş ve bu kriterleri de kendi içerisinde sınıflandırmıştır [42]. Yapılan sınıflandırma ve oluşturmuş olduğu kriterler Çizelge 2.1 ‘de gösterilmiştir. Öte yandan Weber, Current ve Benton, tedarikçi seçimi problemini ele alan 74 adet makaleyi incelemiş ve Dickson’un çalışmasını baz alarak sınıflandırma yapmışlardır [43].

Dickson’a ait olan sınıflandırma tablosunda yer alan faktör sütunu, tedarikçi seçiminde kullanılan kriterleri ifade etmektedir. Sıralama puanı sütununda ilgili kriterin çalışma kapsamında araştırmaya katılan kişilerce verilen önem puanı uyarınca sıralamadaki puanı belirtilmiştir. Son sütun olan değerlendirme kısmında ise kriterin önem derecesi nitel, sözel olarak ifade edilmektedir. Kalite, teslim tarihine uyma, tedarikçi geçmiş dönem performansı

kriterlerinin, 1966 yılında da tedarikçi seçiminde etki derecesinin yüksek olduğu görülmektedir [44].

Çizelge 2.1. Dickson tarafından sınıflandırılan tedarikçi seçimi kriterleri

#	FAKTÖR	SIRALAMA PUANI	DEĞERLENDİRME
1	Kalite	3,508	Çok Önemli
2	Teslimat	3,147	Oldukça Önemli
3	Geçmiş Performans	2,998	Oldukça Önemli
4	Garanti Politikası	2,849	Oldukça Önemli
5	Üretim Tesisleri ve Kapasite	2,775	Oldukça Önemli
6	Fiyat	2,758	Oldukça Önemli
7	Teknik Yeterlilik	2,545	Oldukça Önemli
8	Finansal Durum	2,514	Oldukça Önemli
9	Yöntem Uyumu	2,488	Orta Derecede Önemli
10	İletişim Sistemi	2,426	Orta Derecede Önemli
11	Endüstrideki Yeri ve Ünü	2,412	Orta Derecede Önemli
12	İş İsteği	2,256	Orta Derecede Önemli
13	Yönetim ve Organizasyon	2,216	Orta Derecede Önemli
14	Operasyon Kontrolü	2,211	Orta Derecede Önemli
15	Bakım Servisi	2,187	Orta Derecede Önemli
16	Davranış	2,120	Orta Derecede Önemli
17	İşletme Etkisi	2,054	Orta Derecede Önemli
18	Paketleme Yeteneği	2,009	Orta Derecede Önemli
19	İşçi İlişkileri Kayıtları	2,003	Orta Derecede Önemli
20	Coğrafi Lokasyon	1,872	Orta Derecede Önemli
21	Geçmiş Dönem İş Miktarı	1,597	Orta Derecede Önemli
22	Ürün İçin Eğitim Olanağı	1,537	Orta Derecede Önemli
23	Karşılıklı Düzenlemeler	0,610	Az Önemli

3. LİTERATÜR TARAMASI

Günümüzdeki rekabetçi koşullar altında işletmeler için stratejik ve mali olarak rakiplerinin önünde yer almak her açıdan önemli hale gelmiştir. Maliyeti etkileyen unsurlar arasında en başta satın alma fonksiyonu gelmekte, bu da yöneticilerin yaptır kararına istinaden ortaya çıkan süreci kapsamaktadır. Bununla birlikte işletmeler karlı bir satış fonksiyonunun yerine getirilmesi için alış fonksiyonunda doğru kararlar vermeli, yaptır kararına binaen süreci nicel ölçütler çerçevesinde değerlendirerek şirkete maksimum faydayı sağlayacak olan opsiyonu seçmelidir.

Bu noktada tedarikçi seçimi ve bu seçimin yapılırken doğru ölçütler ile alternatiflerin değerlendirilmesi konusu kritik olarak karşımıza çıkmaktadır. Tedarikçi seçim faaliyetinin tek seferde, istenilen ölçütlere uygun ve tam zamanında icra edilmesi, doğru alternatifin seçimine bu da işletme performans ve maliyet kalemleri açısından önemli değerlerin elde edilmesine işaret etmektedir. Şirketler, stratejik hedefleri doğrultusunda tedarikçi seçimi için doğru kararı vermek istemekte ve bu noktada birbiri ile çelişen ve çok amaçlı bir karar problemi ile karşılaşmaktadır. Bu noktada doğru ürün için doğru alt yüklenici/tedarikçi seçim kararı kritik olup, yöneticiler, ilgili problemin çözümüne yönelik uygun metotlar ile kendi karar mekanizmalarını kolaylaştıracak sistematik yaklaşımlara ihtiyaç duymaktadır.

Son yıllarda tedarik zinciri yönetiminin en önemli adımı olan tedarikçi seçim ve değerlendirme faaliyeti kapsamında yapılan araştırmalarda Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) yöntemleri kullanımının arttığı gözlemlenmiştir. Söz konusu yöntemlerin avantajları arasında, aday tedarikçilerin çok sayıda ve birbiri ile çelişen kriterler doğrultusunda değerlendirilmesi gelmektedir. Bununla birlikte değerlendirme kriterlerinin önceliklendirilmesi, nitel ve nicel faktörlerin sonuca etkisi göz önüne alınarak en uygun adayın seçiminde, karar vericilerin tercihlerini dikkate alarak çözüm üretmesidir.

Literatürde tedarikçi seçimi ve tedarikçi seçim problemi alanında yapılan çalışmalar incelendiğinde, bir önceki bölümde detaylı şekilde ele alındığı üzere, ilk çalışmalar 1966 yılında Dickson [42], 1966-1991 yılları arasında Weber ve arkadaşları [43] tarafından gerçekleştirilmiştir. Devam eden çalışmalar aşağıdaki paragraflarda incelenmiştir.

Weber ve arkadaşları, aday tedarikçileri seçmek ve onlarla pazarlık yapmak için üç yöntem tanımlamıştır. Ayrıca, Çok Amaçlı Programlama (MOP) ve Veri Zarflama Analizinin (DEA) bazı koşullar altında bu seçim ve müzakere süreci için nasıl eş zamanlı olarak kullanılabileceğini açıklamışlardır [45].

Karpak ve diğerleri, görsel etkileşimli hedef programlama (VIG) olarak bilinen çok kriterli "kullanıcı dostu" karar destek sistemlerinden birini tanıtmıştır. Bu yöntemde tedarikçi seçimi kararlarında iyileştirmeler için bir karar destek sisteminin oluşturulmasını anlatmıştır [46].

Talluri ve Narasimhan, tedarikçi performansının değişkenlik ölçütlerini türeten ve daha sonra etkili bir seçim kapsamında tedarikçi gruplarının belirlenmesi için parametrik olmayan istatistiksel bir şekilde kullanılan maks-min verimlilik tabanlı bir yöntem önermiştir [47].

Kumar ve diğerleri bulanık hedef programlama (GP) yöntemini kullanmışlardır. Tedarikçi seçim problemini, hedeflerin kesin olmayan istek düzeylerini içerecek şekilde bulanık karma tamsayılı hedef programlama olarak formüle etmiştir [48].

Liu ve Hai, tedarikçi seçimi için AHP'nin ikili karşılaştırması yerine yeni bir ağırlıklandırma tekniği önermişlerdir. Oylama Analitik Hiyerarşi Süreci (Voting – AHP) olarak bilinen, AHP'den daha basit bir teknik sunmuşlardır [49].

Saen, hem ordinal hem de kardinal veriler olduğunda tedarikçi seçimi için orijinal bir yöntem önermiştir. Söz konusu yöntemde etkinlik puanı bire eşit olan en iyi tedarikçileri belirlemiş fakat en etkin tedarikçiyi bulamamıştır. Gerçekten de, Saen'in yöntemini kullanan karar verici, diğer birimler arasında hangi tedarikçinin en iyi olduğuna karar verememektedir [50].

Ting ve Cho, Doğrusal Programlama (LP) kullanarak AHP ve LP'yi harmanlayan kombine bir yöntem önermiştir. Yöntem, en iyi tedarikçilerin seçiminde ve onlara ideal sipariş miktarlarının verilmesinde hem nitel hem de nicel faktörleri dikkate almaktadır. Amaç, toplam satın alma değerini maksimize etmektir [51].

Kokangul ve Susuz, doğrusal olmayan tamsayı ve çok amaçlı programlama ile entegre bir AHP yöntemi önermiştir. Yaklaşım, miktar indirimleri, kapasite ve bütçe gibi belirli

kısıtlamalar altında en iyi tedarikçileri belirlemek ve bunlar arasında optimum sipariş miktarlarını belirlemek için kullanılır [52].

Tedarikçi seçimi problemi alanında son yıllarda yapılan güncel çalışmaların daha çok hibrit ÇKKV modelleri ile ele alındığı ve bu doğrultuda çözüm metodu geliştirildiği gözlemlenmiştir. Kuşakçı, Bulanık-AHP ve TOPSIS metotlarını kullanarak endüstriyel tip fan seçimi problemi için hibrit bir karar destek sistemi önermiştir [53]. Yine aynı yıl içerisinde Öztek'in çalışması savunma sanayii alanında faaliyet gösteren bir firmada Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) yöntemi yardımıyla sürdürülebilir tedarikçi performansı için gerekli risk ve risk yönetimi uygulamalarının değerlendirilmesine olanak tanıyan niceliksel bir çerçeve önermekte ve çözüm metodu AHP ve TOPSIS yöntemlerinin entegre kullanımı ile sunulmaktadır [54]. Rasmussen ve arkadaşlarının çalışmasında; kalite, sürdürülebilirlik ve finansal istikrarın eş zamanlı sağlanması amacıyla havacılık ve savunma sanayi alanında hizmet veren bir işletme için ÇKKV yöntemleri ile tedarikçi seçim problemi ele alınmıştır. Bahse konu ÇKKV yöntemlerinden AHP, bulanık TOPSIS ve SECA yöntemleri kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan dört ana kriter maliyet, ilişki yönetimi, teslimat zamanı ve kalitedir. Ayrıca, çalışma oluşturulan algoritmaların bir karar destek sistemi ile desteklendiği "ESTA" adlı uygulamayı da içermektedir [55].

3.1. Tedarikçi Seçme ve Değerlendirmenin Önemi

İşletmelerin mali olarak yap/yaptır seçimleri incelendiğinde, alınan yaptır kararının sektörel çeşitlilik göz önünde bulundurularak %25 - %80 aralığında (alt yüklenici/tedarikçi kullanımının) olduğu belirlenmiştir [56]. Söz konusu oranlar maliyet üzerine direkt olarak etki eden en büyük değer olarak karşımıza çıkar ve bu değerdeki herhangi bir iyileştirme işletmeye çok ciddi avantaj kazandıracaktır.

Günümüzde işletmeler, bünyelerinde üretim ve/veya imalat yapmak yerine daha çok söz konusu işlem için dışarıda yaptırarak yani bir tedarikçi kullanarak daha maliyet etkin ve kısa zaman içerisinde çözüm bulmaktadır. Tedarik faaliyetinin işletme çıkarları göz önünde bulundurularak etkin bir şekilde yönetilmesi için ise daha çok aday tedarikçi portföyü ve çok fazla birbiri ile çelişen kriterin bir arada ele alınması, en iyi sonuca ulaşmak için çeşitli yöntemlerin geliştirilmesi gerekliliğini karşımıza çıkarmaktadır. Küreselleşen dünyadaki

ağır rekabet koşulları ve tedarik faaliyetinin maliyet üzerine olan kritik etkisi, tedarikçi seçimi ve değerlendirmesi ile beraber geliştirilmesi konularının işletmeler için stratejik olarak ele alınması gereken önemli bir konu haline gelmiştir [57]. Son 20 yıl verilerine bakıldığında, seçilen tedarikçilerin işletme performansının başarılı ya da başarısız olarak değerlendirilmesinde ciddi oranda etkisi bulunduğunu göz önüne sermektedir.

3.2. Tedarikçi Yönetimi

Şirketler, değişen ve hızla gelişen dünyaya ayak uydurabilmek, sürekli maliyet etkin ve efektif yöntemler için çevik olmanın bir yolunu aramaktadır. Bu sebeple mevcut koşullara uyum kapsamında kendilerine etkin partnerler arar ve süreci bu şekilde yönetmeye çalışırlar. Bu noktada karşımıza tedarikçiler ve tedarikçi yönetimi olgusu çıkmaktadır. Müşteri ve tedarikçi ilişkilerinin karşılıklı kazanç getirmesi için doğru yapıda ve uzun dönemli işbirliği şeklinde planlanması kritik bir durumdur. Rekabetçi piyasa koşullarında müşteri olan işletmelerin varlıklarını devam ettirebilmesi için tedarikçilerinin maliyet, takvim, kalite, hizmet ve esneklik politikaları ile talebi düzgün bir şekilde karşılaması, iyi ve uzun dönemli bir ilişkinin anahtarı olarak gözükmektedir. Bu noktada karşılıklı olarak güven duygusu, şeffaf ve etkin bir iletişim de büyük öneme sahiptir [58].

3.3. Tedarikçi Seçim Problemlerinde AHP ve TOPSIS Yöntemleri

Günümüzde yapılan çalışmalarda AHP ve TOPSIS metotlarının hibrit kullanılmasıyla geliştirilen çözüm önerilerinde ciddi bir artış olmuştur. Değerlendirme kriterlerinin niteliksel ve niceliksel olarak birlikte ele alınabilmesi, üretim ve hizmet sektörlerinde etkin bir şekilde kullanılması ve mevcut bu alanlardaki ihtiyaçlara kolay ve etkin yanıt verebilmesi sayesinde bu yöntemlerin aktif kullanımını beraberinde getirmiştir. Pazarda etkin bir tedarik zinciri ve yönetimi oluşturmak için tedarikçi seçim ve değerlendirmesi kritik olup, bu doğrultuda talebin karşılanması önemlidir [59].

Chai vd., 2008-2012 yıllarındaki tedarikçi seçimine ilişkin çalışmaları bibliyometrik analiz olarak ele almış ve bu çalışmalardaki karar verme metotlarını sınıflara ayırmıştır. Yapılan araştırmanın sonuçlarına göre önde gelen metotlar çok ölçütlü veya kriterli karar verme (ÇKKV), matematiksel programlama ve yapay zekâ teknikleri olarak gözlemlenmiştir. ÇKKV metotları arasında daha fazla kullanılan yöntemlerin AHP, TOPSIS ve ANP olduğu;

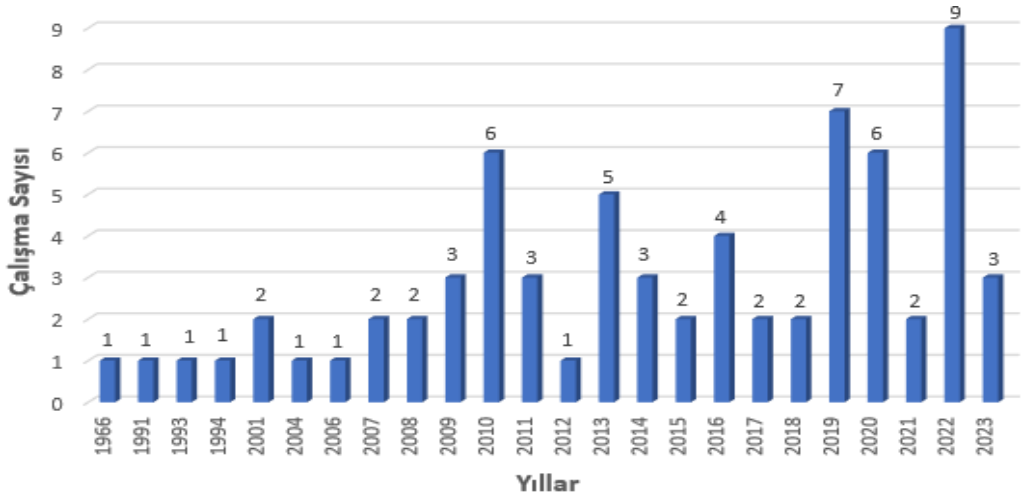
doğrusal programlama, veri zarflama analizi ve çok amaçlı programlamanın ise matematiksel programlama yöntemleri içinde en fazla olarak kullanılan metotlar olduğu gözlemlenmiştir [60].

Tursun ve Özkoç, yine bu alandaki 2000 ile 2020 yılları arasında yapmış oldukları literatür taraması kapsamında özellikle son beş yıl içerisinde en çok kullanılan yöntemin AHP olduğunu belirtmiş ve belirlenen değerlendirme kriterlerinin incelenmesi sonucunda "kalite" ana kriterinin ilk sırada yer aldığını iletmişlerdir. Kalitenin arkasından sırasıyla teslimat, fiyat, teknik kapasite, servis ve esneklik kriterlerinin yer aldığı ifade edilmiştir [61].

Hibrit olarak kullanılan AHP ve TOPSIS metotları üretim, savunma sanayi, tekstil, sağlık, yazılım ve otomotiv gibi farklı prensiplere sahip alanlardaki problemler için çözüm yöntemi olarak kullanılmaktadır.

Literatür araştırması kapsamında icra edilen çalışmada sırasıyla Gazi Üniversitesi Elektronik Kütüphanesi, ScienceDirect, Scopus, Web of Science ve Google Scholar veri tabanları kullanılmıştır. Araştırma yaparken "Supplier Selection", "Multi Criteria Decision Making", "Risk Management", "AHP" ve "TOPSIS", "Tedarikçi Seçimi", "Çok kriterli karar verme", kriterleri taranmıştır. Bahse konu ölçütler ile 200'ün üzerinde çalışma olduğu gözlemlenmiştir. Mevcut çalışmalar arasından problem kapsamındaki uyuma göre yapılan eliminasyon işlemi ile 70 çalışma ele alınarak incelenmiştir.

Araştırmada ele alınan çalışmaların yıllara göre dağılımı Şekil 3.1'de verilen grafikte detaylı olarak belirtilmiştir.



Şekil 3.1. İncelenen çalışmaların yıllara göre dağılım

Yapılan araştırma ve değerlendirmeler sonucunda bu çalışmada literatürde yer alan mevcut çalışmalardan farklı olarak seçim kriterleri arasında risk faktörü ve yerlilik boyutu ele alınmış ve çözüme etkileri tartışılmıştır. Ayrıca çalışma kapsamında uygulama yapılan firmadaki üst düzey yöneticilerin karar vermesini kolaylaştıracak bir karar destek sistemi alt yapısı oluşturulması hedeflenmiştir. Mevcutta çalışılan firmada bu alandaki eksikliğe binaen, aktif ve dinamik bir şekilde kullanılacak bir sistem akışı oluşturulması planlanmıştır. Ayrıca tezi diğer çalışmalardan ayrıan bir başka konu da tedarikçi seçim ve değerlendirmesi kapsamında spesifik olarak savunma sanayi ve ülkemizin bu alanda sahip olması gereken özellikler doğrultusunda değerlendirme kriteri belirlenmesi ve ÇKKV yöntemleri ile entegre çalışan bir yazılımın oluşturularak probleme özel bir yaklaşım ortaya koymasıdır.

Sonraki bölümlerde AHP ve TOPSIS yöntemlerinin literatür içerisindeki yeri incelenerek, elde edilen veriler anlatılmıştır.

Karar verme sürecine destek olan yaklaşımlardan biri olan Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) yöntemleri çoklu ve birbiri ile çelişen kriterler altında problemin çözümüne yönelik en iyi sonucu vermeye odaklanan metotlardır. ÇKKV, genel olarak öncelikle değerlendirme kriterlerinin belirlenmesi, akabinde bu kriterler için alternatiflerin değerlendirilmesi şeklinde çalışmaktadır. Çalışmada firmada var olan tedarikçi seçim problemi için ÇKKV yöntemlerinden AHP ve TOPSIS yöntemleri hibrit olarak kullanılmış olup, ilerleyen bölümlerde bu yöntemler detaylı olarak ele alınmıştır.

AHP, karar almada nicel ve nitel kriterleri değerlendirebilen, grup veya bireyin tercihlerini, deneyimlerini, bilgilerini, sezgilerini, yargılarını ve düşüncelerini de karar sürecine dahil edebilen doğrusal ağırlıklı bir yöntemdir [62]. 1980 yılında Saaty tarafından ortaya koyulan bir ÇKKV yöntemidir.

Karar verme problemlerinde efektif bir biçimde kullanılan AHP metodunda kriterlerin ikili kıyaslaması yapılırken kesin sayılar kullanılmakta ve bu yaklaşımı ile yöntem eleştirilmektedir [63].

TOPSIS yöntemi ilk olarak Hwang ve Yoon [64] tarafından önerilmiş, Lai ve arkadaşları [65] ile Yoon ve Hwang [66] tarafından geliştirilmiştir. TOPSIS metodunun ana hedefi, alternatiflerin artan veya azalan fayda değerlerine sahip olduğu varsayımı altında alternatifler arasından istenilen çözüme en uygun alternatifin seçilmesidir. Uzaklıkların hesaplanması ile adaylar birbiri ile karşılaştırılabilmekte, bu sayede öncelik sıralaması ortaya çıkmaktadır [67]. Bu yöntemle elde edilen en iyi çözüm, ideal çözüme en yakın, aynı zamanda anti ideal çözüme de en uzak olan alternatiftir.

3.4. Tedarikçi Seçiminde Kullanılan Değerlendirme Kriterleri

Problemin çözümüne yönelik kriterler belirlenirken spesifik olarak bazı özelliklerin değerlendirilmesi gerekmektedir, örneğin problemin çözümü için ilgili ülke, ülkeye ait ekonomik, soysal özellikler vb. göz önünde bulundurulmalıdır. Yapılan tez çalışması kapsamında özellikle AHP ve TOPSIS yönteminin kullanıldığı çalışmalar incelenmiş ve literatürden derlenen çalışmalardan tez için en uygun olanlar (kullanılan ÇKKV yöntemi, probleme özel karar destek sisteminin oluşturulması ve değerlendirme kriterleri kapsamında) seçilerek çizelge 3.1’ de gösterilmiştir.

Ele alınan problem kapsamında araştırma yapılan makalelerde yıllara, kullanılan çözüm yöntemlerine ve uygulama alanlarına göre değerlendirme kriterleri sınıflandırılmıştır. Çizelge 3.1’de çalışma için kullanılan kriterlerin diğer çalışmalar ile ortaklanabilir olup olmaması detaylı olarak değerlendirilmiştir.

Çizelge 3.1. Problem kapsamında gerçekleştirilen literatür çalışması

No	Ref.	Yıl	Kullanılan Çözüm Yöntemi(leri)i	Değerlendirme Kriterleri (Ana Kriterler)																										Uygulama Alanı
				K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12	K13	K14	K15	K16	K17	K18	K19	K20	K21	K22	K23	K24	K25	K26	K27	K28	K29	K30	
1	[35]	2001	AHP 0-1 Hedef Programlama	X	X	X	X					X	X	X	X																			İmalat
2	[73]	2004	Karar Teorisi Uzman Sist.	X	X			X																										Yazılım
3	[74]	2006	ANP	X	X	X		X				X	X	X	X																			İmalat
4	[36]	2007	Bulanık AHP Maksi-Min	X	X											X	X																	Elektronik Endüstrisi
5	[75]	2007	AHP	X	X			X					X				X	X	X	X														Otomotiv
6	[76]	2008	AHP			X		X													X	X	X	X										Otomotiv
7	[77]	2008	PROMETHEE	X	X	X	X						X					X																İmalat
8	[78]	2009	Sez. Bul. TOPSIS	X	X	X																			X									Otomotiv
9	[79]	2009	Bulanık AHP TOPSIS						X						X	X		X									X							Telekomünikasyon

Çizelge 3.1. (devam) Problem kapsamında gerçekleştirilen literatür çalışması

No	Ref.	Yıl	Kullanılan Çözüm Yöntem(ler)i	Değerlendirme Kriterleri (Ana Kriterler)																										Uygulama Alanı
				K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12	K13	K14	K15	K16	K17	K18	K19	K20	K21	K22	K23	K24	K25	K26	K27	K28	K29	K30	
			Veri Zarflama Analizi	X	X	X		X																			X							Otomotiv, Endüstriyel Teknoloji
10	[80]	2010	AHP																															
			ANFIS - Adaptif Ağ Yapısına Dayalı Bulanık Çıkarım Sistemi				X							X								X											Tekstil
11	[81]	2010																																
12	[82]	2010	AHP	X	X	X											X																	Hizmet
13	[83]	2011	Bulanık TOPSIS Bulanık DEMATEL	(Kriterler C1, C2, ... olarak tanımlanmıştır.)																														İmalat
14	[58]	2011	TOPSIS DEA	X	X			X								X																		Tekstil
15	[26]	2011	AHP TOPSIS	X	X			X								X																		İmalat

Çizelge 3.1. (devam) Problem kapsamında gerçekleştirilen literatür çalışması

No	Ref.	Yıl	Kullanılan Çözüm Yöntemi(leri)i	Değerlendirme Kriterleri (Ana Kriterler)																										Uygulama Alanı
				K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12	K13	K14	K15	K16	K17	K18	K19	K20	K21	K22	K23	K24	K25	K26	K27	K28	K29	K30	
16	[84]	2012	AHP MISM (Modified Interpretive Structural Modelling) Bulanık AHP Bulanık TOPSIS	X	X	X	X	X								X				X					X	X			X					İmalat
17	[85]	2013	Multi-objective linear programming (MOLP)		X																								X					Otomotiv
18	[86]	2013	Bulanık AHP	X	X			X		X							X																	İmalat
19	[70]	2013	AHP	X	X			X											X	X					X				X					İnşaat
20	[87]	2014	AHP D-AHP D numbers	X	X				X							X	X																	İmalat
21	[88]	2014	Bulanık AHP Bulanık TOPSIS	X	X			X									X								X									Otomotiv
22	[89]	2014	Bulanıp AHP Delphi	X	X		X	X							X				X									X						İmalat
23	[90]	2015	AHP TOPSIS K-ortalamalar+ Tedarikçi Kümeleme KDS Bulanık TOPSIS	X	X			X								X																		İmalat
24	[91]	2015	Amaç Programlama	(Kriterler C1, C2,..... olarak tanımlanmıştır.)																														İmalat

Çizelge 3.1. (devam) Problem kapsamında gerçekleştirilen literatür çalışması

No	Ref.	Yıl	Kullanılan Çözüm Yöntem(ler)i	Değerlendirme Kriterleri (Ana Kriterler)																										Uygulama Alanı
				K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12	K13	K14	K15	K16	K17	K18	K19	K20	K21	K22	K23	K24	K25	K26	K27	K28	K29	K30	
25	[92]	2016	Bulanık ANP VIKOR	X	X	X	X	X					X			X	X		X	X				X									İmalat
26	[93]	2016	AHP Duyarlılık Analizi Karar Destek Sistemi	X	X			X								X																	Otomotiv
27	[94]	2016	AHP TOPSIS	X	X		X	X										X							X					X			Telekomunikasyon
28	[95]	2016	AHP TOPSIS PROMETHEE	(Kriterler K1, K2,..... olarak tanımlanmıştır.)																													İmalat
29	[96]	2017	AHP PROMETHEE Kantsal Mantık	X	X									X			X		X					X	X								İnşaat
30	[97]	2017	SWARA WASPAS	X	X	X		X					X				X																	Tekstil
31	[98]	2018	AHP TOPSIS VIKOR-SAW	X	X	X		X												X												X		Savunma Sanayi
32	[99]	2018	Analiz-MOORA-ELECTRE-II-M-TOPSIS	X	X	X		X																										Tekstil
33	[100]	2019	Bulanık AHP-MOORA-COPRAS Hedef Programlama	X	X			X																										İmalat

Çizelge 3.1. (devam) Problem kapsamında gerçekleştirilen literatür çalışması

No	Ref.	Yıl	Kullanılan Çözüm Yöntemi(leri)i	Değerlendirme Kriterleri (Ana Kriterler)																											Uygulama Alanı
				K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12	K13	K14	K15	K16	K17	K18	K19	K20	K21	K22	K23	K24	K25	K26	K27	K28	K29	K30	
34	[53]	2019	Bulanık AHP-TOPSIS		X	X	X	X					X																				
35	[54]	2019	AHP TOPSIS						X																									Savunma Sanayi
36	[101]	2019	AHP TOPSIS	X	X		X	X										X																Otomotiv
37	[102]	2019	MARCOS		X																							X	X					Sağlık
38	[103]	2019	Maxi-Min Aralık değerli sezgisel belirsiz dilbilimsel küme Alternatif kuyruklama yöntemi AHP	X	X		X	X																					X					İmalat
39	[41]	2020	TOPSIS KDS Bulanık Maxi-Min	X	X	X	X					X														X								Savunma Sanayi
40	[104]	2020	Bulanık Mantık		X																							X	X					İmalat
41	[105]	2020	Bulanık TOPSIS	X	X	X	X	X	X			X	X		X	X	X	X		X	X	X		X	X		X			X				İmalat
42	[106]	2020	Bulanık AHP	X	X								X							X							X							Sağlık

Çizelge 3.1. (devam) Problem kapsamında gerçekleştirilen literatür çalışması

No	Ref.	Yıl	Kullanılan Çözüm Yöntemi(leri)	Değerlendirme Kriterleri (Ana Kriterler)																											Uygulama Alanı
				K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12	K13	K14	K15	K16	K17	K18	K19	K20	K21	K22	K23	K24	K25	K26	K27	K28	K29	K30	
43	[107]	2021	TOPSIS WASPAS	X	X	X		X					X							X					X				X				Lojistik
44	[108]	2022	AHP TOPSIS		X																							X	X			X	Elektronik Endüstrisi
45	[109]	2022	AHP TOPSIS		X															X													Termokimyasal
46	[110]	2022	TOPSIS VIKOR COMET SPOTIS MARCOS	(Kriterler C1, C2, ... olarak tanımlanmıştır.)																													
47	[111]	2022	Bulanık TODIM Bulanık Mantık	X	X	X	X								X						X												Sağlık
48	[112]	2022	Bulanık Ontoloji		X																							X	X	X			Hizmet
49	[113]	2022	AHP U Kontrol Grafiği Regresyon Analizi	X	X			X																									İmalat
50	[114]	2022	Bulanık WASPAS- BWM- COPRAS	X	X	X	X									X				X		X			X			X	X				Yenilenebilir Enerji

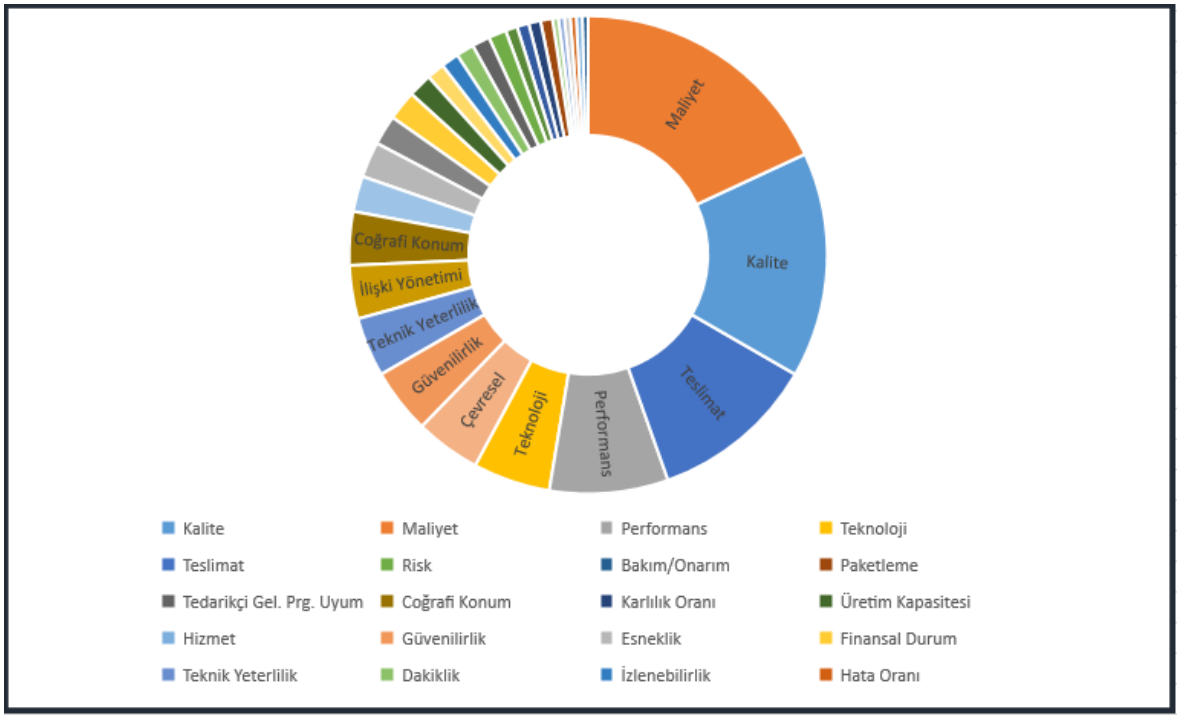
Çizelge 3.1. (devam) Problem kapsamında gerçekleştirilen literatür çalışması

No	Ref.	Yıl	Kullanılan Çözüm Yöntemi(leri)i	Değerlendirme Kriterleri (Ana Kriterler)																										Uygulama Alanı
				K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12	K13	K14	K15	K16	K17	K18	K19	K20	K21	K22	K23	K24	K25	K26	K27	K28	K29	K30	
51	[55]	2023	AHP Bulanık TOPSIS SECA KDS Delphi AHP EDAS	X	X			X																	X									Savunma Sanayi
52	[115]	2023	Q-rung ortopair bulanık kümeler	X	X	X																						X						Savunma Sanayi

Çizelge 3.1 içerisinde yer alan her bir değerlendirme kriterinin anlamı sırasıyla verilmiştir: K1=Kalite, K2=Maliyet, K3=Performans, K4=Teknoloji, K5=Teslimat, K6=Risk, K7=Bakım/Onarım, K8=Paketleme, K9=Tedarikçi Geliştirme Programı, K10=Coğrafi Konum, K11=Karlılık Oranı, K12=Üretim Kapasitesi, K13=Hizmet, K14=Güvenilirlik, K15=Esneklik, K16=Finansal Durum, K17=Teknik Yeterlilik, K18=Dakiklik, K19=İzlenebilirlik, K20=Hata Oranı, K212=Hizmet Repütasyonu, K22=İlişki Yönetimi, K23=Verimlilik, K24=Yalın Üretim, K25=Sosyal Faktör, K26=Çevresel Faktör, K27=Stratejik Faktör, K28=Yenilik, K29=Kalifiye Personel, K30=Etik.

Çizelge 3.1 detaylı şekilde incelendiğinde tez konusu kapsamında ele alınan çalışmalarda en fazla kullanılan beş değerlendirme kriteri Şekil 3.2'de yer alan özet grafikten de görülebileceği üzere maliyet, kalite, teslimat, performans ve teknoloji olarak gözlemlenmiştir.

Tez kapsamında ele alınan problem için belirlenen değerlendirme kriterlerini diğer çalışmalardan farklı kılan risk kriteri sadece 3 çalışmada ele alınmış olup, yerlilik oranı kriterine incelenen hiçbir çalışmada rastlanmamıştır.



Şekil 3.2 İncelenen çalışmalardaki değerlendirme kriterlerinin kullanım oranları

Benzer biçimde Çizelge 3.1'den tedarikçi seçimi problemi için ÇKKV yöntemlerinin çoğunlukla hibrit bir şekilde yer aldığı ve yöntemlerin birbirini besleyecek bir algoritmanın parçaları olduğu gözlemlenmiştir. Söz konusu ÇKKV yöntemlerinden en yüksek oranda AHP ve TOPSIS yöntemleri bir arada ele alınarak probleme çözüm geliştirilmesi için kullanılmıştır.

4. İŞLETMEDE ELE ALINAN PROBLEM VE ÇÖZÜM YÖNTEMLERİ

Çalışma, savunma sanayii alanında faaliyet gösteren ve ülkemizin bu alanda ileri gelen firmalarından birinde gerçekleştirilmiştir. Savunma sanayii alanı ülkemizde gelişmekte olan bir sektör konumunda yer almakta olup, mevcut yapısı gereği bünyesinde fazlasıyla belirsizlikler içermektedir. Bu alanda yapılacak olan alt yüklenici/tedarikçi/paydaş seçiminin de dikkatli bir şekilde yapılıyor olması ve şirketin amaç ve hedeflerine uygun şekilde tüm kısıtların göz önüne alınması sonucu en uygun seçimin yapılması gerekmektedir. Bu çalışmadaki ana amaç; belirsizlik ortamında gerçekleştirilecek olan bu seçimin şirket stratejisini koruyacak şekilde karar vericilerin en doğru kararı almasına olanak tanıyan bir alt yapının oluşturulması ve bu doğrultuda ilgili sistemin parçası olacak yöntemlerin kolay ve doğru uygulanmasının sağlanmasıdır.

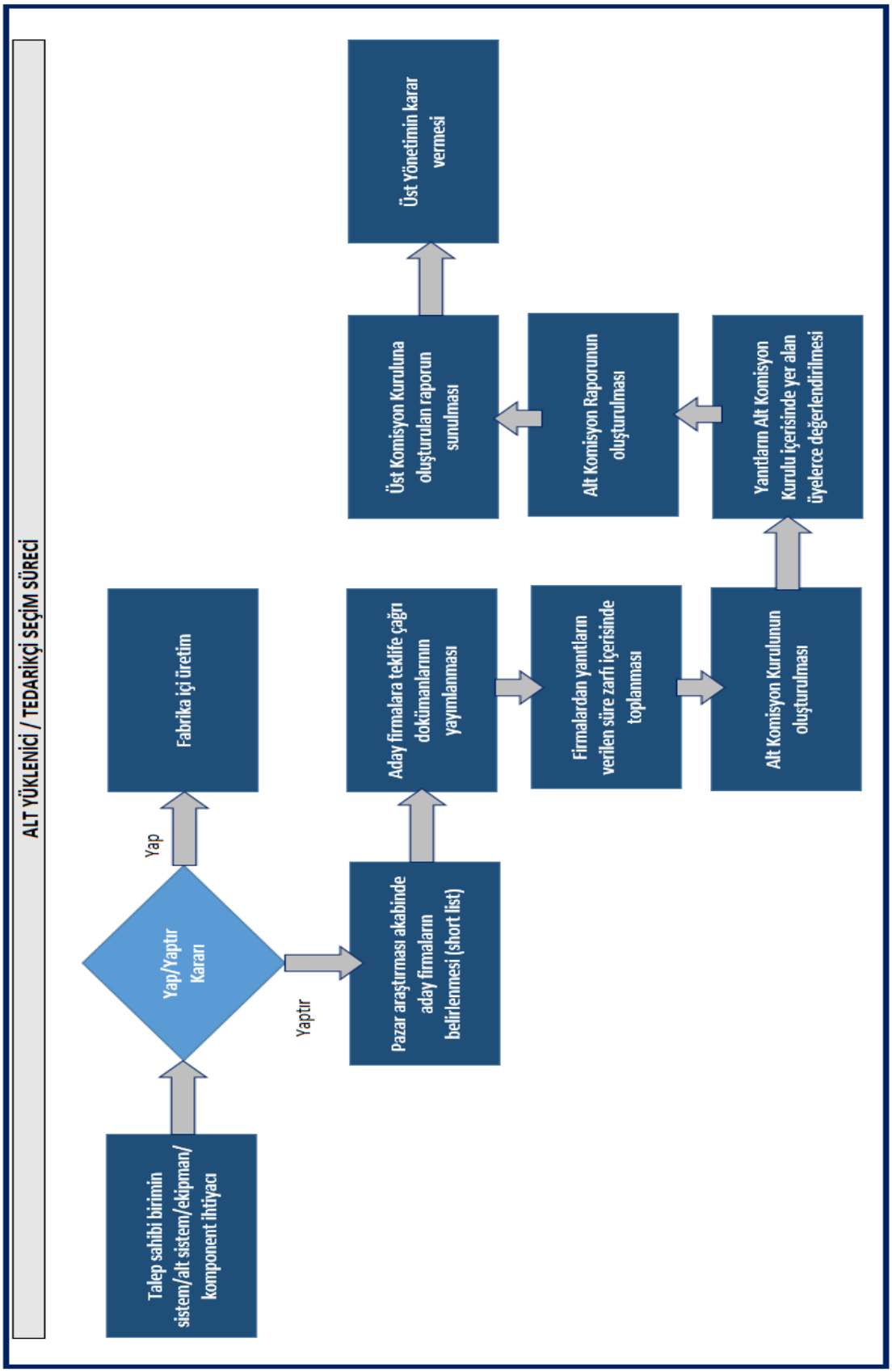
4.1. Problemin Tanıtılması

Uygulamanın gerçekleştirildiği firma, ileri teknolojiye sahip ürünleri için ulusal ve uluslararası müşteri ve tedarikçi portföyüne sahiptir. Firmanın, uluslararası alanda dünyanın önde gelen şirketleri ile yer almış olduğu birçok projenin yanında kendisi tarafından geliştirilen özgün ürünleri de bulunmaktadır. Özgün ürünlerin tasarım ve üretim kabiliyetleri ile birlikte Türkiye için stratejik bir öneme sahip olan işletmenin kuruluş amaçlarından birisi de kendi özgün ürünlerini yerli ve milli olarak geliştirmektir. Bu doğrultuda geliştirilen ürünler için mümkünse ilk seferde yüzde yüz yerlilik oranı; eğer mümkün değil ise kademeli olarak yerlileştirme politikasının uygulanması ve tedarikçi seçimi yapılırken bu kriterin ana kriterlerden biri olması gerekliliği mevcuttur. Ayrıca her bir özgün ürün projelere ayrılarak bireysel olarak yönetilmektedir.

Söz konusu işletme içerisindeki yerli ve milli olarak geliştirilen özgün projede, birçok alt yüklenici/tedarikçi/paydaş ile çalışmaktadır. İşletmenin ilgili proje için müşterisine karşı başarılı şekilde projeyi yönetebilmesi ve taahhüt edilen zaman diliminde gerekli teslimatın yapılabilmesi için projede yer alacak olan tedarikçilerin doğru bir biçimde seçilerek sürecin başarı ile yönetilmesi gerekliliği mevcuttur.
Savunma sanayii sektöründe genel olarak alt yüklenici/tedarikçi seçimi yaparken yüksek kalite standartlarına uygun adayın bulunması zor olmakla beraber bu doğrultuda teslimat

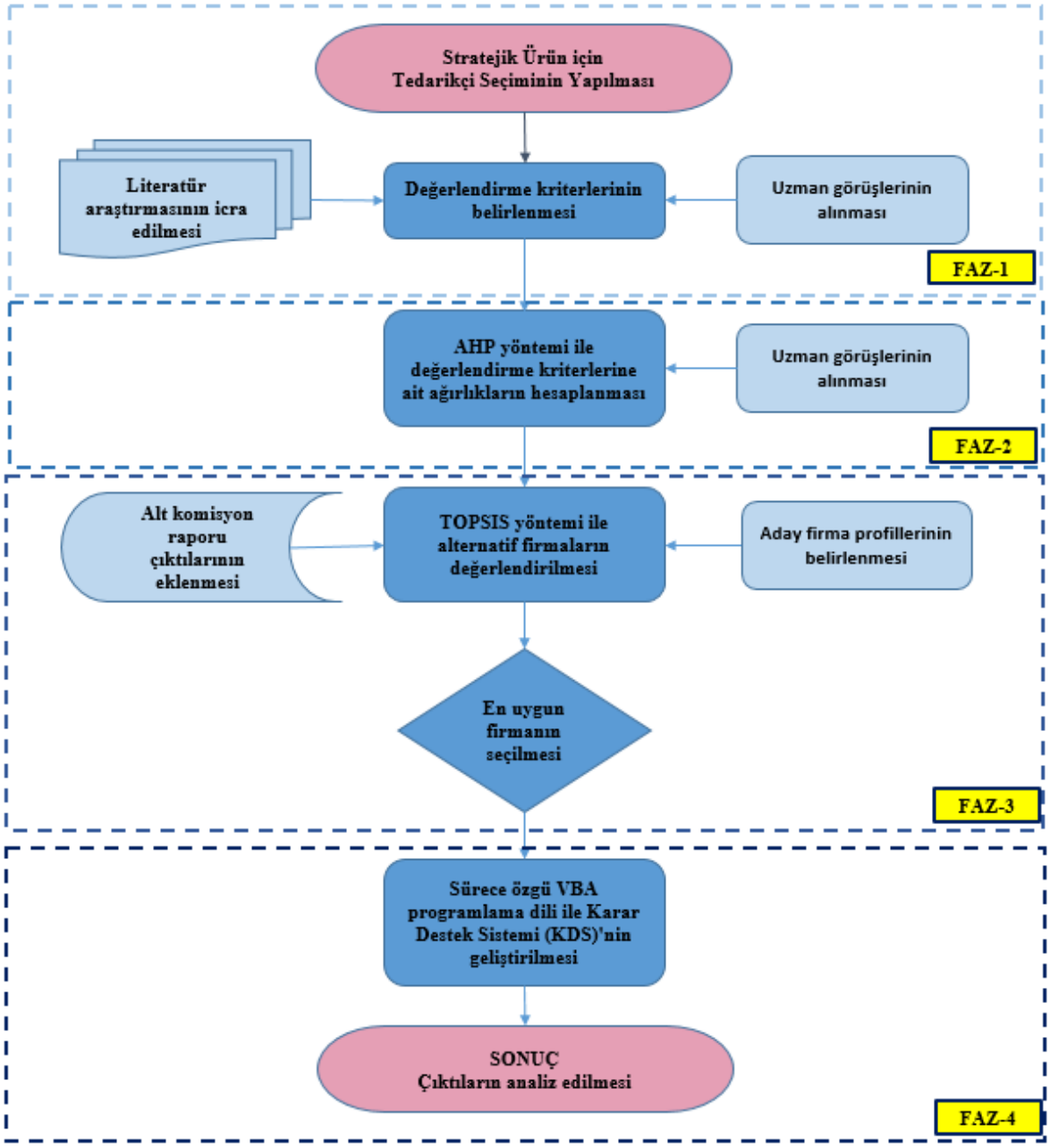
süreleri de uzayabilmektedir. Mevcut alan gereği uzun soluklu projeler için ilk seferde ve gereksinim seti ve/veya müşteri talepleri uyarınca en uygun aday firmanın seçilmesi (ki bu firmanın projenin ilerleyen süreçlerinde değiştirilmesi çok hızlı ve kolay bir şekilde olamamaktadır) projenin geleceği için çok büyük önem arz etmektedir.

Tezin uygulama aşamasında, bahse konu işletmenin ileri teknoloji özgün bir ürün geliştirilen projesinde, stratejik bir alt sistem/ürünü için tedarikçi seçim problemi ele alınmıştır. Problem kapsamında projeye özel değerlendirme kriterleri belirlenmiş ve bu kriterler ile aday firmalar değerlendirilerek en uygun tedarikçi/alt yüklenicinin seçilmesi hedeflenmiştir. İşletmeye ait tedarikçi seçim süreci şekil 4.1'de verildiği gibi yap/yaptır karanının verilmesi akabinde sıralı adımlar ile ilerlenmekte olup, alt komisyon üyeleri; teknik, program, sözleşme, kalite ve mali işler birimlerinden oluşmaktadır. Proje için mevcutta seçimi yapılan tedarikçiler maliyet odaklı olarak değerlendirilmekte olup, söz konusu proje için özel olan kriterler nicel olarak değerlendirilmeye alınamamaktadır. Süreçte olası verilen herhangi yanlış karar, sözleşme gereği ciddi ceza yükümlülüğü getirmekte ve bu durum şirketin mali açıdan çok büyük zarar görmesine neden olmaktadır.



Şekil 4.1. İşletmede uygulanan tedarikçi seçim süreci

Çalışma yapılırken tedarikçi seçimi yapılacak olan stratejik ürün için 4 fazdan oluşan bir çözüm süreci belirlenmiştir. İlk etapta kapsamlı bir literatür çalışması icra edilmiş olup alanında uzman ve yetkin kişiler ile problem kapsamında görüşme sağlanarak probleme özgü değerlendirme kriterleri tanımlanmıştır. İkinci bölümde Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP) yöntemi ile her bir değerlendirme kriterine ait ağırlıklar hesaplanmıştır. Alt komisyon üyeleri içerisinde yer alan birim yöneticilerinin puanlandırma verileri ve seçime konu uluslararası alanda hizmet veren firma profilleri incelenerek aday alt yükleniciler/tedarikçiler belirlenmiştir. Alternatif fimalar/alt yükleniciler/tedarikçiler arasından en uygun alternatifin seçim işlemi ise TOPSIS yöntemi ile gerçekleştirilmiştir. Son olarak problem kapsamında üst yönetimin karar almasını kolaylaştırması ve anlık olarak değişen verilerin sonuca etkisinin gözlemlenebilmesi için VBA programlama dili ile yazılmış bir karar destek sistemi geliştirilmiş olup, çalışmada izlenen adımlar Şekil 4.2.'de özetlenmiştir.



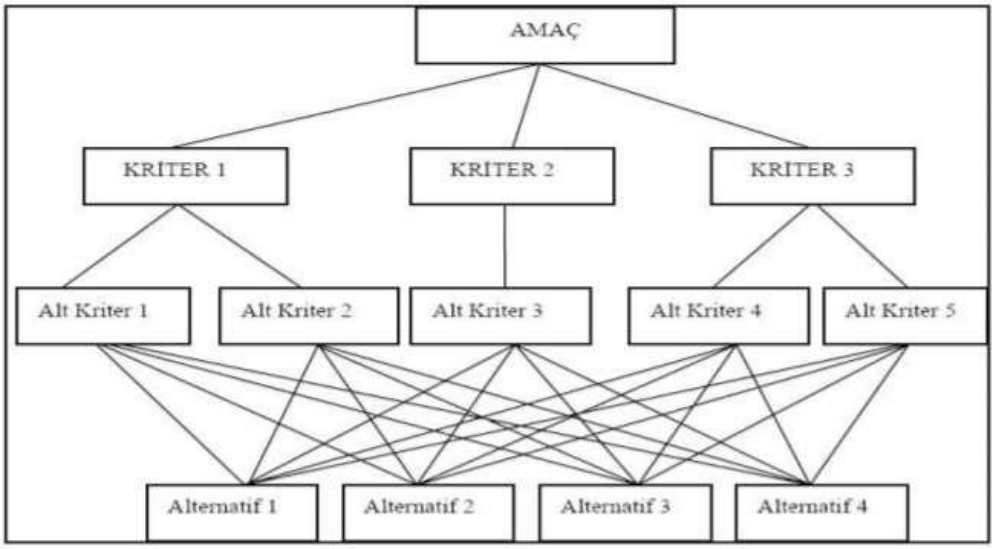
Şekil 4.2. Uygulama adımları

4.2. Çözüm Yöntemleri

4.2.1. Analitik hiyerarşi süreci (AHP) yöntemi

AHP, karar almada nicel ve nitel kriterleri değerlendirebilen, grup veya bireyin tercihlerini, deneyimlerini, bilgilerini, sezgilerini, yargılarını ve düşüncelerini de karar sürecine dahil edebilen doğrusal ağırlıklı bir yöntemdir [62].

Saaty tarafından ilk olarak ortaya atılan ve geliştirilen AHP en çok kullanılan ÇKKV metotlarından biri olma özelliğini taşımaktadır. Son yıllarda diğer ÇKKV yöntemleri ile hibrit olarak da kullanımı da yaygınlaşmıştır. AHP yönetimi hiyerarşik bir yapı olup [68], bu yapı Şekil 4.3.'de gösterilmiştir.



Şekil 4.3. AHP'nin Hiyerarşik Yapısı

AHP'nin avantajları ve dezavantajları

Avantajları

- İleri seviye teknikler gerektirmediği için diğer yöntemlere göre uygulaması daha kolaydır.
- AHP, nicel ve nitel faktörleri değerlendirebilir.
- Bireyin kişisel tercihlerini, deneyimlerini, bilgilerini, sezgilerini, yargılarını ve düşüncelerini karar sürecine dahil edebilir.
- İkili karşılaştırmaların tutarlılık derecesi ölçülebilir.
- Sistematik yapısı sayesinde çok karmaşık problemleri bile basitleştiren bir sürece sahiptir.
- Karar verici ikili karşılaştırmaları yaparak problemin her bir parçasına daha fazla yoğunlaşabilir. Bu esnada sadece iki elemanın düşünülmesi nedeniyle yapılacak değerlendirmeler basitleşmektedir.
- Grup kararlarının alınabildiği bir yöntemdir.

- Duyarlılık analizi sayesinde sonucun esnekliğini analiz etmek mümkündür.
- AHP, çok sayıda kriter ile uygulanabilir.

Dezavantajları

- Hiyerarşinin oluşturulması zor ve sübjektiflik içermesinden dolayı kesin sonuca varılamayabilir.
- Karşılaştırma işlemleri daha çok gruplar tarafından yapılmasından dolayı zaman almaktadır.
- Değerlendirme kriterlerinin doğru seçilmemesi, sonucun yanlış çıkmasına neden olmaktadır.
- Modelin ve ikili karşılaştırma matrislerinin oluşturulmasında deneyimli ve konusunda uzman kişilere ihtiyaç vardır.

AHP yönteminin aksiyomları

- Aksiyom 1: Karşılıklı kıyaslama (İkili karşılaştırma)
  Eğer i. kriterin j. kritere göre önem derecesi aij ise j. kriterin i. kritere göre önem derecesi $1/aij$ eşitliğinden oluşur.
- Aksiyom 2: Homojenlik
  İkili karşılaştırmalarda x ve y kriterlerinden biri diğerine sonsuz üstün kabul edilemez.
  Homojenlik benzer öğelerin karşılaştırılması için gereklidir.
- Aksiyom 3: Bağımsızlık
  Karar seçenekleri ve kriterler birbirlerinden tamamen bağımsızdır.
  Hiyerarşinin bir seviyesindeki elementle ilgili yargıların veya önceliklerin kendisinden daha aşağıdaki elementlerden bağımsız olduğunu ifade etmektedir.
- Aksiyom 4: Beklentiler
  Karar verme işleminin yapılabilmesi için, problemi etkileyen tüm kriterler ve alternatifler hiyerarşik bir yapı içerisinde gösterilir.
  Bir karara varmak için, hiyerarşik yapının tam olduğu varsayılmaktadır.

AHP'nin uygulama adımları

Adım 1: Hiyerarşik yapının kurulması

AHP metodunda ele alınan problemin çözümü kapsamında hiyerarşik yapının oluşturulması, problemin çözümü için aşamalara ayrılması demektir. Hiyerarşik yapının meydana getirilmesi işlemine "modelleme" adı verilmektedir. Modelleme ile karar vericiler birbirinden farklı kriterlerin kıyaslamasını icra edebilmektedir. AHP yönteminin hiyerarşik bir yapıda olmasının amacı, problem kapsamındaki her bir kriterin önem derecesinin ortaya çıkarılmasıdır. Hiyerarşik yapı oluşturulurken öncelikle varmak istediğimiz temel amaç belirlenmelidir. Amacın belirlenmesi akabinde hedef için olması gereken kriterler bulunmalıdır. Kriterlerin belirlenmesinden sonra ise hiyerarşik yapının en alt katmanında aday firmaların olduğu alternatifler yer almalıdır. AHP metodunun esnek yapısı sayesinde sürece kolay bir şekilde yeni kriter ve aday firma ilave edilebilmektedir. Bu yüzden yöntem popüler olarak bu alanda kullanılmaktadır [69].

Adım 2: Kriterlerin ve kriterlere göre alternatiflerin önem derecelerinin belirlenmesi

Hiyerarşik modelleme yapısının oluşturulmasından sonra, yapı içerisinde yer alan kriterler ve adaylara ait ağırlıkların hesaplanması gerekmektedir. Ölçütlere ait ağırlıklar ikili karşılaştırma matrisleri ile bulunmaktadır. AHP yönteminde kullanılan ikili karşılaştırma matrisleri ilk kez 1860 yılında Fechner tarafından ortaya atılmıştır. Psikoloji alanında ortaya çıkartılan bu yöntemi Saaty, AHP yöntemine adapte etmiştir. İkili karşılaştırma matrislerinde karar vericilere iki temel soru sorularak önem dereceleri belirlenmesi hedeflenir [41]:

- Kriterler arasında hangisi daha önemlidir?
- Kriterler arasında önemli olan, diğerine göre ne kadar daha önemlidir?

Bahse konu matris yapısı Eş. 4.1 ile ifade edilmiştir.

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ . & & & . \\ . & & & . \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{bmatrix} \quad (4.1)$$

Matris ile ilgili bilinmesi gerekenler aşağıda verilmiştir:

- Kriterler eşit önem derecesine sahip ise, $a_{ij} = a_{ji} = 1$ olur.
  Her i için $a_{ii} = 1'$dir.
- $a_{ij} = x$ ise $a_{ji} = 1/x$'dir.

Kriterler arası ağırlıkların bilinmiyor olmasından kaynaklı Saaty'nin önerdiği ikili karşılaştırma matrisi değer yöntemi kullanılarak ağırlıkların hesaplanması sağlanır. Bu yöntem Saaty'nin ikili karşılaştırma skalası Çizelge 4.1'de verilmiştir [69].

Çizelge 4.1. Saaty'nin ikili karşılaştırma skalası

Önem Derecesi	Tanım	Açıklama
1	Eşit önemli	1. ve 2. kriterin eşit öneme sahip olması
3	Biraz daha önemli	1. kriter, 2. kriterden biraz daha fazla önemli
5	Çok daha önemli	1. kriter, 2. kriterden çok daha önemli
7	Aşırı önemli	1. kriter, 2. kriterden aşırı önemli
9	Kesinlikle daha önemli	1. kriter, 2. kriterden kesinlikle daha önemli
2.4.6,8	Ara değerler	Gereksinim duyulması durumunda kullanılan değerler

Değerlendirilen her bir kriterin eşit değerlendirilmesi için normalizasyon işlemi gerçekleştirilmektedir. Normalizasyon işlemi Eş. 4.2'deki gibi hesaplanmaktadır.

$$C_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sum_{i=1}^{n} a_{ij}} \quad (4.2)$$

Normalize edilen matris Eş. 4.3 ile aşağıdaki şekilde gösterilmektedir.

$$C = \begin{bmatrix} c_{11} & c_{12} & \cdots & c_{1n} \\ c_{21} & c_{22} & \cdots & c_{2n} \\ . & & & . \\ . & & & . \\ c_{m1} & c_{m2} & \cdots & c_{mn} \end{bmatrix} \quad (4.3)$$

Normalizasyon işlemi gerçekleştirilmesi sonrasında her bir kriterin ağırlığı Eş. 4.4'deki formül ile hesaplanarak Eş. 4.5'deki öncelik vektörü hesaplanır.

$$W_{ij} = \frac{\sum_{j=1}^{n} C_{ij}}{n} \quad (4.4)$$

$$W = \begin{bmatrix} W_1 \\ W_2 \\ . \\ . \\ . \\ W_n \end{bmatrix} \quad (4.5)$$

Adım 3: Tutarsızlık oranının hesaplanması

AHP sonuçlarının geçerli olabilmesi için A matrisinin tutarlı bir matris olması gerekmekte olup bu doğrultuda tutarsızlık indeksi hesaplanmaktadır. Tutarsızlık indeksinin hesaplanmasında ilk olarak 4.6 eşitlikte yer alan karşılaştırma matrisinin elemanları ile kriterlere ait ağırlıkların bulunduğu matrisin çarpılması sonucu elde edilmektedir [70].

Tutarsızlık indeksi (Inconsistency Index-CI) ile gösterilen katsayı Eş. 4.7 ile Eş. 4.7.1 ve 4.7.2 kullanılarak aşağıdaki şekilde hesaplanmaktadır.

$$D = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2n} \\ . & & & . \\ . & & & . \\ a_{m1} & a_{m2} & \cdots & a_{mn} \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} W_1 \\ W_2 \\ . \\ . \\ W_n \end{bmatrix} \quad (4.6)$$

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n-1} \quad (4.7)$$

$$\lambda_{max} = \frac{\sum_{i=1}^{n} E_i}{n} \quad (4.7.1)$$

$$E_i = \frac{d_i}{W_i} \qquad i = 1,2,..,n \tag{4.7.2}$$

Tutarsızlık oranı (Inconsistency Rate - CR) ile gösterilen katsayı Eş. 4.8 ile hesaplanır.

$$CR = \frac{CI}{RI} \tag{4.8}$$

Buradaki RI (Random Index) Çizelge 4.2'de gösterildiği üzere rasgelelik indeksi olup, indeks "n" değerine göre değişmektedir. "n" kriter sayısına tekabül etmektedir.

Çizelge 4.2. Rastgele index değerleri

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RI	0	0	0,52	0,89	1,11	1,25	1,35	1,4	1,45	1,49

Yukarıda belirtilen adımlar uygulandıktan sonra tutarsızlık oranı eğer 0,1'in altında bir sonuç ise AHP için kurulan matematiksel çözüm başarılı sonuç veriyor anlamına gelmektedir. Bu aşamadan sonra her bir kriter için öncelik sıralaması belirlenmiş olup, alternatifler arasında sıralama işlemi gerçekleştirilebilecektir. Sıralama yapılması için ÇKKV metotlarından TOPSIS (Technique for Order Preference by Smilarity to Ideal Solution) yöntemi kullanılacaktır.

4.2.2. TOPSIS yöntemi

TOPSIS yöntemi ilk olarak Hwang ve Yoon [64] tarafından önerilmiş, Lai ve arkadaşları [65] ile Yoon ve Hwang [66] tarafından geliştirilmiştir. TOPSIS yönteminin temel amacı, belirlenen her bir alternatifin artan veya azalan fayda değerlerine sahip olduğu varsayımı altında alternatifler arasından istenilen çözüme en uygun alternatifin seçilmesidir. Mesafelerin hesaplanması ile alternatifler birbiri ile karşılaştırılabilmekte, bu sayede öncelik sıralaması ortaya çıkmaktadır [67].

TOPSIS yöntemiyle elde edilen en iyi çözüm, ideal çözüme en yakın, aynı zamanda anti ideal çözüme de en uzak olan alternatiftir.

TOPSIS, finans yatırımlarından üretim sistemlerine kadar çok kriterli karar vermenin gerektiği gerçek dünya problemleri ile akademik araştırmalarda sıkça kullanılmaktadır.

TOPSIS'in avantajları ve dezavantajları

Avantajları [71]

- Optimal olmayan bir alternatifin öne sürülmesi durumunda alternatifler arasındaki sıralamanın değişimini belirtmede en iyi yöntemlerden biridir.
- Pozitif ideal çözüme en yakın ve negatif ideal çözüme de en uzak sonucu vermesinden dolayı diğer basit ağırlıklara göre mantıksal bir düşünceye dayanmaktadır.
- Sezgilere dayanmakta olan uygulaması kolay ve anlaşılması basit bir yöntemdir.
- Yöntem sıralama değişiminde en iyi ve en başarılı yöntem olmaktadır.
- Alternatifler arasında her bir kriterin artan veya azalan fayda eğilimine sahip bir yöntemdir.
- Karar vericilere önemli bir destek sağlamasından dolayı birçok alanda kullanımı mevcuttur.

Dezavantajları [71]

- Karar kriterleri üzerindeki belirsizlik etkisi karar verme sürecinde karşılaşılan önemli bir problemdir.
- Yöntemde kriterlerin her biri için başlangıç ağırlığı atanması gerekmektedir.
- Kriterler ağırlık derecelerinin çok küçük olması durumunda, kriterler arasında mesafe ve negatif ideal çözümler artabilmektedir.

TOPSIS yönteminin uygulama adımları

TOPSIS yönteminde alternatifler arasından ideal çözüme ulaşmak için 6 aşamadan oluşan çözüm adımları izlenmektedir. Söz konusu adımlar aşağıda sırası ile tanımlanmıştır.

Adım 1: Karar matrisinin oluşturulması (A)

TOPSIS yönteminin birinci aşaması karar matrisinin oluşturulmasıdır. Karar matrisi A harfi ile tanımlanan ve Eş. 4.9'da gösterilen; satırlarda tercih edilmek istenen alternatifler, sütunlarda ise karar vermede kullanılacak temel kriterler olarak yer almaktadır.

$$A_{ij} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2n} \\ . & & & . \\ . & & & . \\ a_{m1} & a_{m2} & \cdots & a_{mn} \end{bmatrix} \quad (4.9)$$

Alternatifler (i) = 1,2,…,m

Kriterler (j) = 1 2,…,n

Adım 2: Karar matrisinin normalizasyonu (R)

Karar matrisinin normalizasyonu için A matrisinde bulunan değerlerin kareleri toplamının karekökü bölünerek hesaplama işlemi gerçekleştirilir. Aşağıda verilen Eş. 4.10 'un A matrisine uygulanması ile Eş. 4.11'de yer alan R matrisi oluşturulmuştur.

$$r_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sqrt{\sum_{k=1}^{m} a_{kj}^2}} \quad (4.10)$$

$$R_{ij} = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & \cdots & r_{1n} \\ r_{21} & r_{22} & \cdots & r_{2n} \\ . & & & . \\ . & & & . \\ . & & & . \\ r_{m1} & r_{m2} & \cdots & r_{mn} \end{bmatrix} \quad (4.11)$$

Adım 3: Ağırlıklı normalize karar matrisinin oluşturulması (V)

Ağırlıklı normalleştirilmiş karar matrisi oluşturulması adımlarında öncelikle değerlendirme kriterlerinin ağırlık değerleri Eş. 4.12 ile verilen formül ile (W_i) hesaplanır. Ölçütlerin göreceli önemleri daha önce farklı bir yöntemle belirlenmemişse Çizelge 4.3'de verilen Hwang ve Yoon'un geliştirdiği 10-puan ölçeğine göre belirlenerek normalize edilir ve W_i (normalize edilmiş özellik ağırlık puanları) değerleri tespit edilir [72].

Daha sonra hesaplanan normalize edilmiş karar matrisinin (R) her bir sütunundaki elemanlar ilgili W_i değeri ile çarpılarak Eş. 4.13'de gösterilen "V" matrisi oluşturulur.

Çizelge 4.3. Hwang ve Yoon'un 10-puan Ölçeği

Ölçüt Değerlendirme	Değer
En Önemsiz	0
Çok Az Önemli	1
Az Önemli	3
Orta Önemde	5
Önemli	7
Çok Önemli	9
En Önemli	10

$$\sum_{i=1}^{n} W_i = 1 \tag{4.12}$$

$$V_{ij} = \begin{bmatrix} W_1 r_{11} & W_2 r_{12} & \dots & W_n r_{1n} \\ W_1 r_{21} & W_2 r_{22} & \dots & W_n r_{2n} \\ . & & & . \\ . & & & . \\ . & & & . \\ W_1 r_{m1} & W_2 r_{m2} & \dots & W_n r_{mn} \end{bmatrix} \tag{4.13}$$

Adım 4: İdeal (A) ve negatif ideal (A-) çözümlerin oluşturulması*

TOPSIS yöntemi, her bir kriter değerinin sürekli olarak artan veya azalan bir eğilime sahip olduğu varsayımı üzerine hareket etmektedir. İdeal çözüme ulaşmak için kullanılan formüller Eş. 14 ve 16'da verilmiştir. Pozitif ideal çözüme Eş. 4.14 ve 4.15 ile; negatif ideal çözüme Eş. 4.16 ve 4.17 ile ulaşılmaktadır.

$$A^* = \left\{ \left(\max v_{ij} \mid j \in J \right), \left(\min v_{ij} \mid j \in J' \right) \right\} \tag{4.14}$$

Eş. 4.14 sonucunda oluşan sonuç Eş. 4.15 ile verilmiştir:

$$A^* = \{ v_1^*, v_2^*, \dots, v_n^* \} \tag{4.15}$$

$$A^- = \left\{ \left(\min v_{ij} \mid j \in J \right), \left(\max v_{ij} \mid j \in J' \right) \right\} \tag{4.16}$$

Eş. 4.16 sonucunda oluşan sonuç Eş. 4.17 ile verilmiştir:

$$A^- = \{v_1^-, v_2^-, \dots, v_n^-\} \quad (4.17)$$

Formüllerde yer alan "J" fayda temelli kriter kümesini, "J'" maliyet temelli kriter kümesini göstermektedir.

Adım 5: Ayrım ölçütlerinin hesaplanması (alternatiflerin ideal ve negatif ideal çözüme uzaklıklarının hesaplanması)

Her bir karar noktasının kriter değerinin, ideal ve negatif ideal çözüm noktalarına olan uzaklığının hesaplanabilmesi için Öklid Uzaklık Yaklaşımı'ndan faydalanılır. Buna göre her bir alternatifin ideal çözümden uzaklığı ideal ayrım (S_i^*) ve negatif ideal çözümden uzaklığı negatif ideal ayrım (S_i^-) ölçütleri Eş. 4.18 ve 4.19'da ifade edilen formüllerle hesaplanır.

$$S_i^* = \sqrt{\sum_{j=1}^{n} \left(v_{ij-} v_j^*\right)^2} \quad (4.18)$$

$$S_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^{n} \left(v_{ij-} v_j^-\right)^2} \quad (4.19)$$

Adım 6: İdeal çözüme göreli yakınlığın hesaplanması

Alternatif kaynakların ideal çözüme yakınlığının (C_i^*) hesaplanmasında ideal ve negatif ideal ayrım ölçütleri kullanılır. Söz konusu hesaplamalarda kullanılan ölçüt, negatif ideal ayırım ölçütünün toplam ayırım ölçütü içindeki payıdır. İdeal çözüme göreli yakınlık değerinin hesaplaması Eş. 4.20'de verilen formül ile hesaplanır.

$$C_i^* = \frac{S_i^-}{S_i^- + S_i^*} \qquad 0 \leq C_i^* \leq 1 \quad (4.20)$$

C_i^* değeri $0 \leq C_i^* \leq 1$ aralığında olup, alternatifler C_i^* değerine göre sıralanır. C_i^*=1 durumu alternatifin ideal çözüme, C_i^*=0 durumu alternatifin negatif ideal çözüme yakınlığını temsil etmektedir.

4.2.3. Tedarikçi seçim problemine özel geliştirilen uygulama

Firmada mevcut olan tedarikçi seçim problemi kapsamında daha önceki bölümlerde ifade edildiği üzere AHP ve TOPSIS metotları kullanılacağı belirtilmiş ve yöntemlere ait algoritma adımlarından bahsedilmiştir. Tez çalışması doğrultusundaki asıl amaç problemin yukarıda bahsi geçen ÇKKV yöntemleri ile entegre bir şekilde modellenerek çözülmesi ve bu kapsamda bir karar destek sistemi ve/veya tedarikçi seçim ve değerlendirme programı geliştirilmesidir. Geliştirilen program ile karar vericiler için alınacak olan kararın hızlı ve etkin bir şekilde verilmesi, anlık parametre değişimlerinin sonuca etkisi ve firmada uygulanan önceki yönteme kıyasla mevcutta oluşan işçilik kayıplarının önlenmesi amaçlanmıştır.

Probleme özel geliştirilen “Tedarikçi Seçim ve Değerlendirme Programı (TSDP)” na ait bilgiler ve bahse konu karar destek sistemi arayüzü bir sonraki bölümde detaylı olarak anlatılmıştır.

5. TEDARİKÇİ SEÇİMİ UYGULAMASI VE DEĞERLENDİRME

Daha önceki bölümlerde de detaylı olarak anlatıldığı üzere savunma sanayii alanında faaliyet gösteren bir firmada tedarikçi seçim problemi ele alınmış ve çözüm yöntemi olarak kullanılması planlanan ÇKKV yöntemlerinden sırası ile bahsedilmiştir. Firmada tedarikçi seçim ve değerlendirme süreci öncelikle pazar araştırması ile başlamakta ve alanında yetkin kişiler ile yapılan analiz sonucunda belirlenen aday firmalara teklife çağrı dokümanları gönderilmektedir. Firma yanıtlarının alınması sonrasında seçim faaliyeti için alt komisyon heyeti kurulmaktadır. Oluşturulan alt komisyon kurulu üyeleri, aday firmaların yanıtları doğrultusunda belirlenen değerlendirme kriterleri üzerinden her bir bölüm adına puanlandırma yapmaktadır. Alt komisyon heyeti tarafından hazırlanan rapor ve bu rapora girdilerin (puanların) elde edildiği temsili değerlendirme formu EK-1'de yer almaktadır. Söz konusu raporun hazırlanması sonrası üst komisyon kuruluna sunulur ve seçim için üst yönetim nihai kararı almaktadır. Problem içerisindeki ele alınması gereken temel konu, projenin uzun soluklu bir takvime sahip olması ve yüksek maliyetli yapısından ötürü tedarikçi seçimindeki riskin nicel olarak sürece dahil edilmesi ve bununla beraber optimum tedarikçinin projenin yerlilik oranı hedefini de tutturması; seçim işleminin ana kısıtlar ile birlikte bu kısıtlar altında eş zamanlı gerçekleştiriliyor olmasıdır.

Söz konusu stratejik ürün seçimine yönelik problem için belirlenen değerlendirme kriterleri kapsamında her bir kritere ait ağırlık değeri AHP yöntemi ile; aday alt yükleniciler/tedarikçiler arasından en iyi alternatif firma seçim işleminin gerçekleştirilmesi ise TOPSIS yöntemi ile icra edilmiştir. Bununla beraber üst yönetimin değişen şartlar altında değerlendirme kriteri değerleri ile sonuca ait değişimin anlık izlenmesini sağlayacak VBA tabanlı bir karar destek sistemi geliştirilmiştir.

5.1. Probleme Ait Değerlendirme Kriterlerinin Belirlenmesi

Uygulamanın gerçekleştirildiği işletmede stratejik ürün için tedarikçi seçimi ve değerlendirmenin doğru ve eksiksiz bir biçimde yapılabilmesi için en önemli adımlardan biri probleme ait doğru değerlendirme kriterlerinin belirlenmesidir. Kriterler belirlenirken sezgisel ve/veya matematiksel olarak kolaylıkla değerlendirilip değerlendirilemeyeceğinin

yanında, kullanılan kriterlerin doğru tedarikçinin seçimine hizmet edip etmeyeceği de son derece önemlidir.

Söz konusu kriterler, yukarıda verilen hususlar göz önünde bulundurularak, alanında yetkin ve uzman kişiler ile ve ayrıca kapsamlı bir literatür taraması yapılarak geçmişte benzer problemler konusunda yapılan çalışmalar incelenerek belirlenmiştir.

Yapılan analizler ve görüşmeler neticesinde problem kapsamında 7 kriter (C1, C2, C3, C4, C5, C6 ve C7 olarak) ve 5 aday alt yüklenici/tedarikçi firma (S1, S2, S3, S4 ve S5 olarak) belirlenmiştir. Belirlenen kriterlerin ne anlama geldiği ve neden önemli olduğu devam eden bölümde detaylı olarak incelenmiştir. Mevcut projenin gizlilik derecesinden dolayı aday firmalara ait bilgiler verilmemiş olup, yalnızca S1, S2, S3, S4 ve S5 olarak kodlanmıştır.

Kalite (C1): Havacılık ve savunma sektörünün doğası gereği yüksek kalite gereksinimlerinin karşılanması seçim işlemi gerçekleştirilecek her bir aday tedarikçiden/alt yükleniciden beklenmektedir. Bununla birlikte geliştirilecek ve/veya üretilecek olan ürüne özgü çeşitli kalite standartlarına uyum ve tek seferde doğru bir çıktı sunmak maliyet açısından da kritik bir kıstastır. Bu doğrultuda aday firmanın kalite konusundaki performansı ve ürüne özgü isterleri karşılayabilme statüsü tedarikçi seçim işleminde kritik ölçütlerden biridir.

Teknik yeterlilik (C2): Geliştirilecek ve/veya üretilecek olan stratejik ürüne yönelik teknik isterlerin eş zamanlı olarak müşteri ihtiyaçlarının aday tedarikçi tarafından karşılanıp karşılanamama durumunu temsil eden kriterdir. Pazar araştırması yapılırken ilk olarak ele alınan kriter olması ve ilgili kapsamda aday tedarikçinin kabiliyeti olmaması durumunda diğer kriterlerin değerlendirilmesine gerek kalmaması durumundan ötürü sürecin doğru işleyebilmesi için önemli bir ölçüttür.

Teslimat takvimi (C3): Aday tedarikçinin ürün teslimatı için taahhüt etmiş olduğu takvimi ve bu taahhüde ne denli uyum sağlayabildiğini gösteren ölçüttür. Teslimat koşullarının müşteri tarafından değiştirilmesi durumunda ana takvimde yapılan bir değişikliğe karşılık tedarikçinin sürece ne denli çevik bir tepki gösterdiği de bu kapsamda oldukça önemlidir. Takvimin teknik gereksinimler doğrultusunda ana programa sadık kalarak kısa süre içerisinde hatasız şekilde karşılanabiliyor olması aday alt yüklenicinin lehine bir durumu kapsamaktadır.

Fiyat (C4): Aday tedarikçinin ürüne yönelik vermiş olduğu fiyat teklifini ve bu teklifin müşteri firma üzerinde oluşturduğu maliyet etkisini gösteren kriterdir. Rekabetçi piyasa koşullarında teslim edilmesi taahhüt edilen ürün için tekrarlanan ve tekrarlanmayan maliyetin düzgün bir şekilde hesaplanarak süreçteki iyileştirmeler ile avantajlı bir fiyat teklifinin sunulması süreçteki önemli hususlar birisidir.

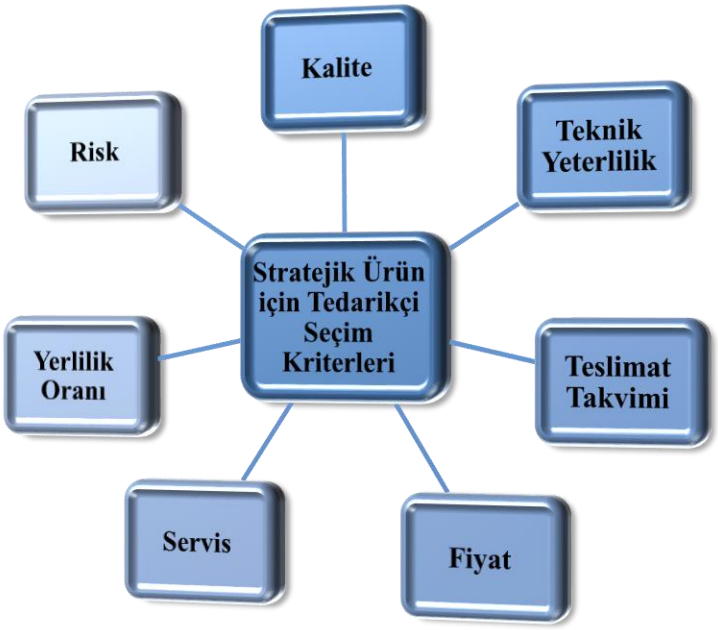
Servis (C5): Aday tedarikçinin kurumsal kimliğini, geçmiş dönemde yer almış olduğu projelerdeki tutum ve davranışlarını, seçilmesi durumunda müşteri ile olan ilişkilerini, süreci ne denli profesyonel bir şekilde yöneteceği gibi hususların ele alındığı değerlendirme kriterini tanımlamaktadır. Öte yandan aday alt yüklenicinin ürünün gereksinimlerine ve sürece yönelik uygun insan kaynakları ve eğitim durumu, organizasyonel yeterliliği ve müşteri sistemlerine uyum kısıtlarını da bu ölçüt kapsamaktadır.

Yerlilik oranı (C6): Projenin ana isterlerinden olan bu ölçüt, nihai ürüne yönelik teklif veren aday firmaların yurt içi katma değer oranlarını ele almaktadır. Aday firmalar yerli ve yabancı menşeili olup, geliştirilmesi Ülkemiz için stratejik öneme sahip olan ürün kapsamında kullanılan malzeme, metot, işçilik vb. ne oranda yerli olduğunu değerlendirmektedir. Değerlendirme sürecinde aday firmanın bu alanda vermiş olduğu teklife göre puanlandırma işlemi gerçekleştirilmektedir. Verilen taahhütler, tek hamlede ya da kademeli olarak yılları kapsayabilmektedir. Projenin takvimine göre kademeli yerlileştirme süreci de sunulan plana göre kabul edilmektedir.

Risk (C7): Aday tedarikçinin vermiş olduğu teklif ve beyanlar doğrultusunda alt komisyon üyeleri tarafından puanlandırma işlemi icra edilmekte ancak projenin bir ürün geliştirme ve bundan ötürü kompleks bir süreci olması nedeniyle firmaların beyanları teknik ve operasyonel riskler taşımaktadır. Mevcut durumda firmada değerlendirme faaliyeti yapılırken risk faktörü sadece sözlü olarak dile getirilmekte ve puanlandırma işleminde bir payı bulunmamaktadır. Bu noktada ilgili kriter tez çalışmasını mevcut çalışmalardan ayıran diğer bir faktör olarak karşımıza çıkmaktadır. Probleme özgü olarak riskin puanlandırılması nitel olarak gerçekleştirilmiş ve sonuca hangi oranda ağırlık ile etkilediği nicel olarak ortaya konulmuştur. Bununla birlikte değerlendirme ölçütlerinin ve/veya parametrelerinin anlık olarak değişiminin sonuca etkisi de problem için yazılmış olan program aracılığı ile gösterilmiştir.

5.2. AHP Yöntemi ile Değerlendirme Kriterlerine Ait Önem Derecelerinin Analizi

İşletmede ele alınan tedarikçi seçim problemi kapsamında önceki bölümlerde detaylı olarak açıklandığı üzere öncelikle değerlendirme kriterleri Şekil 5.1'deki gibi belirlenmiştir. Problemin çözüm aşamasında bundan sonra uygulamaya alınacak olan ÇKKV yöntemlerinden AHP metodu olup, bu yöntem ile belirlenen kriterler için her birinin problem içerisindeki ağırlığının hesaplanması olmuştur. AHP yöntemi ile asıl amacımız, değerlendirme ölçütlerine ait ağırlıkların heyet tarafından yapılan değerlendirmeler ışığında düzgün bir şekilde belirlenmesi ve çözümün sonraki aşaması olan TOPSIS metoduna girdi olarak kullanılmasıdır.



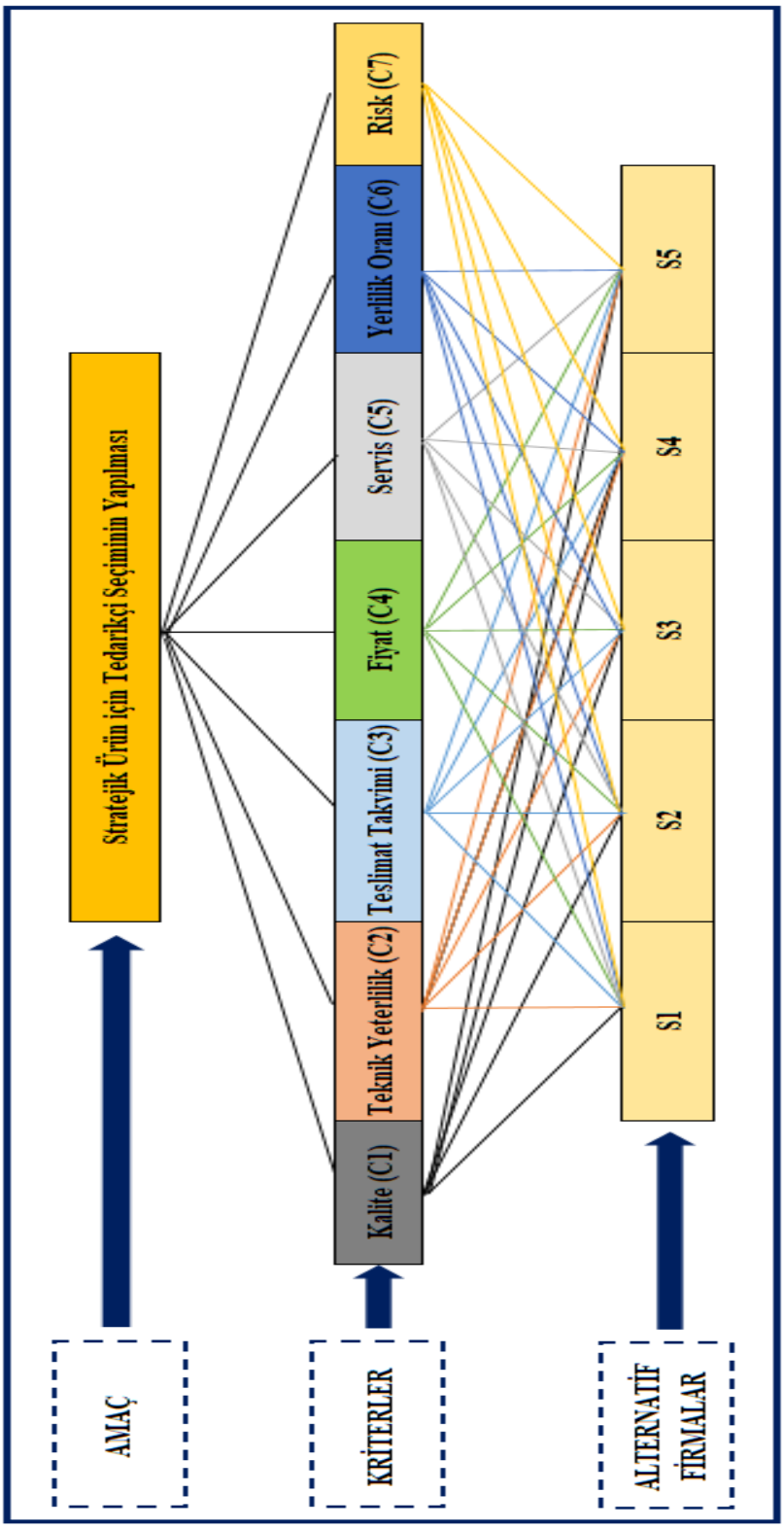
Şekil 5.1. Mevcut problem için belirlenen değerlendirme kriterleri

AHP yönteminin uygulanması için birinci olarak probleme ait hiyerarşik yapı oluşturulmuş olup akabinde ikili karşılaştırma matrisi belirlenmiştir. İkili karşılaştırma matrisinin tutarlılık analizi probleme özgü geliştirilen uygulama üzerinden değerlendirilmiş ve sonrasında her bir kriter için ağırlıklar hesaplanmıştır.

5.2.1. Hiyerarşik yapının oluşturulması

AHP metoduna ait ilk adım incelenen probleme özgü hiyerarşi yapısının düzgün bir biçimde

oluşturulmasıdır. Böylelikle amaç, kriterler ve adaylar ana hatları ile görülebilecek ve problem çözümü için kolaylık sağlayacaktır. İşletmedeki mevcut problem için oluşturulan bu yapı Şekil 5.2'de verilmiştir.



Şekil 5.2. İşletmede varolan problem kapsamında oluşturulan hiyerarşi ağacı

Bahse konu şekilden görüleceği üzere problem doğrultusunda 7 adet değerlendirme kriteri (kalite, teknik yeterlilik, teslimat takvimi, fiyat, servis, yerlilik oranı ve risk) belirlenmiş ve yapılan araştırmalar sonucunda kısa listede 5 adet aday firma kalmıştır.

5.2.2. İkili karşılaştırma matrisleri ve tutarlılık analizi

Hiyerarşi ağacının oluşturulması sonrasında ikili karşılaştırma matrisi değerlendirme kriterleri için oluşturulmuştur. İkili karşılaştırma matrisindeki girdiler alt komisyon kurulu içerisinde yer alan üyelerce ortak olarak belirlenmiştir. Üyelerce belirlenen değerlerden bir kısmı tutarsız sonuca sebebiyet verdiği için bu kararlar alınan konsolide karar doğrultusunda elimine edilmiş ve matrisin tutarlılık durumu ilerleyen bölümlerde detaylı olarak ele alınacağı üzere VBA programı ile geliştirilen sistem aracılığı ile kontrol edilmiştir. Problem eş zamanlı olarak Excel ile de çözülmüş ve AHP adımları uyarınca bulunan matrisler bir sonraki bölümde verilmiştir. Problem için oluşturulan ikili karşılaştırma matrisi Çizelge 5.1'de verilmiştir.

Çizelge 5.1. Değerlendirme kriterlerine ait ikili karşılaştırma matrisi

A	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
C1	1	0,33	5	5	3	3	1
C2	3	1	5	5	3	3	3
C3	0,2	0,2	1	3	3	1	0,33
C4	0,2	0,2	0,33	1	3	1	0,2
C5	0,33	0,33	0,33	0,33	1	0,33	0,2
C6	0,33	0,33	1	1	3	1	0,2
C7	1	0,33	3	5	5	5	1

Çizelge 5.1'de yer aldığı üzere, kriterler alt komisyon heyeti üyeleri tarafından karşılaştırılmış ve ağırlıkları uyarınca puanlandırılmıştır. Matrise ait tutarlılık derecesi bir sonraki bölümde detaylı olarak açıklandığı üzere 0,09 olarak bulunmuştur. Bu değer için sonucun tutarlı çıktığı gözlemlenmiştir.

5.2.3. Kriterlere ait ağırlıkların hesaplanması

İkili karşılaştırma matrisinin oluşturulmasına binaen AHP yöntemi ile bir sonraki adım olan kriter ağırlıklarının hesaplanması işlemi VBA programı ile yazılan uygulama üzerinden gerçekleştirilmiştir. Sistemin tutarlılık analizi akabinde ortaya çıkan ve TOPSIS metoduna

referans olarak kullanılacak olan ağırlıklar Çizelge 5.3'de verilmiştir. TOPSIS yöntemi ile tedarikçiler sıralanarak 5 adet aday firma arasından en iyi tedarikçinin değerlendirilme sonuçları ortaya konulacaktır.

Problem aynı zamanda Excel ile de çözülmüş ve AHP yöntemi adımları uyarınca oluşturulan matrisler ise sırasıyla Çizelge 5.2, 5.3, 5.4 ve 5.5'de verilmiştir.

Çizelge 5.2. Normalize A matrisinin oluşturulması ve öz vektörün hesaplanması

N_A	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
C1	0,17	0,12	0,32	0,25	0,14	0,21	0,17
C2	0,50	0,37	0,32	0,25	0,14	0,21	0,51
C3	0,03	0,07	0,06	0,15	0,14	0,07	0,06
C4	0,03	0,07	0,02	0,05	0,14	0,07	0,03
C5	0,05	0,12	0,02	0,02	0,05	0,02	0,03
C6	0,05	0,12	0,06	0,05	0,14	0,07	0,03
C7	0,17	0,12	0,19	0,25	0,24	0,35	0,17

Çizelge 5.3. Normalize A matrisinden elde edilen Öz Vektör (Kriter ağırlıkları)

KRİTERLER	ÖNEM YÜZDESİ
KALİTE	0,20
TEKNİK YETERLİLİK	0,33
TESLİMAT TAKVİMİ	0,08
FİYAT	0,06
SERVİS	0,05
YERLİLİK ORANI	0,08
RİSK	0,21

Çizelge 5.4. Öz Değer matrisinin oluşturulması ve sistemin tutarlılık analizi

A	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7		Öz Vektör (W)		Öz Değer (W')
C1	1	0,33	5	5	3	3	1		0,20		1,60
C2	3	1	5	5	3	3	3		0,33		2,64
C3	0,2	0,2	1	3	3	1	0,33	X	0,08	=	0,65
C4	0,2	0,2	0,33	1	3	1	0,2		0,06		0,45
C5	0,33	0,33	0,33	0,33	1	0,33	0,2		0,05		0,33
C6	0,33	0,33	1	1	3	1	0,2		0,08		0,57
C7	1	0,33	3	5	5	5	1		0,21		1,68

Çizelge 5.5. Tutarlılık oranının hesaplanması

Öz Değer (W')		Öz Vektör (W)		
1,60		0,20		
2,64		0,33		LANDA max
0,65	/	0,08	=	7,74
0,45		0,06		
0,33		0,05		
0,57		0,08		
1,68		0,21		

Çizelge 5.5'den elde edilen çıktılar ile "CI" değeri 0,12 ve "CR" değeri 0,09 olarak hesaplanmıştır. CR değerinin 0,1'den küçük olması bize sistemin tutarlı olduğu bilgisini vermektedir.

Sistemin tutarlı olduğunun çıkarılması sonrasında Çizelge 5.3'de yer alan kriterlere ait belirlenen ağırlıklar problem için kullanılabilir olacaktır. Değerlendirme yapılırken en çok ağırlığı olan kriterler sırasıyla teknik yeterlilik, kalite ve risk olarak belirlenmiştir. Diğerlerine göre nispeten daha az etkisi olan faktörler ise teslimat takvimi, yerlilik oranı, fiyat ve servis olarak karşımıza çıkmaktadır.

5.3. TOPSIS Yönteminin Uygulanması ile En İyi Tedarikçinin Belirlenmesi

Bu bölümde yer alan puanlandırma verileri alt komisyon kurulu tarafından her bir teklif bazında yapılmış olan değerlendirme formlarından elde edilerek matrise işlenmiştir.

TOPSIS metodunun uygulaması daha önceki bölümlerde anlatıldığı gibi altı adımda ele alınacak olup söz konusu adımlar aşağıda açıklanmıştır:

Karar matrisinin (A) oluşturulması

Karar matrisi için girdiler EK-1 Alt Komisyon Kurulu Değerlendirme Formu'nda yer alan her bir kriter için ilgili birimlerin yöneticileri tarafından girilen puanları baz alınarak oluşturulmuş ve bahse konu formdaki kriterlere ait puanlar üst yöneticiler tarafından belirlenmiştir. Formda yer alan ve kırınım halinde gösterilen her bir satır (1, 1.a, 1.b… vb) aday tedarikçi tarafından karşılanması gereken gereksinimlere tekabül etmektedir. Aday firmalar değerlendiriliriken komisyon üyeleri tarafından proje kapsamındaki firmaların gereksinimleri karşılayıp-karşılayabilme durumuna yani tekliflerinde yer alan beyan ve kanıta istinaden puanlandırılmaktadır. S1, S2, S3, S4 ve S5 olarak ifade edilenler ise yine kurul tarafından belirlenen ve kısa listede olması gereken olarak belirlenmiş aday firmaları temsil etmektedir. Verilen puanlar ile oluşturulan karar matrisi Çizelge 5.6'da verilmiştir.

Çizelge 5.6. TOPSIS yönteminde kullanılan karar matrisi (A)

ADAY FİRMALAR	Kalite	Teknik Yeterlilik	Teslimat Takvimi	Fiyat	Servis	Yerlilik Oranı	Risk
S1	8,2	4,1	7	6	5,6	10,5	Riskli
S2	7	10	6	3	4	4	Çok Riskli
S3	20	11,6	7,5	2	15,6	11,4	Az Riskli
S4	18	12	6	2	16	8	Az Riskli
S5	11,9	4,2	7,9	4	17,6	9,6	Riskli
ADAY FİRMALAR	Kalite	Teknik Yeterlilik	Teslimat Takvimi	Fiyat	Servis	Yerlilik Oranı	Risk
S1	8,2	4,1	7,00	6,00	5,60	10,50	0,60
S2	7	10	6,00	3,00	4,00	4,00	1,00
S3	20	11,6	7,50	2,00	15,60	11,40	0,40
S4	18	12	6,00	2,00	16,00	8,00	0,40
S5	11,9	4,2	7,90	4,00	17,60	9,60	0,60

Değerlendirme formunun sayısal olarak puanlandırıldığı kısmı içerisinde yer almayan ve sözel bir ifade olarak ele alınan risk kriteri için yapılan literatür taraması sonrasında Çizelge 5.7'de verilen çevrim faktörü kullanılarak nitel bir ifadeye dönüştürülmüştür. Bahse konu

çevrim faktörü Hwang ve Yoon'a ait 10-puan ölçeğinin [72] problem kapsamında normalizasyon işlemi uygulanması ile elde edilmiştir.

Çizelge 5.7. Risk kriteri için baz alınan çevrim faktörü tablosu

Risk Yok	Az Riskli	Riskli	Çok Riskli
0	0,4	0,6	1

Standardize karar matrisinin oluşturulması (R)

TOPSIS yöntemi adımlarında detaylı olarak anlatıldığı üzere normalize edilen karar matrisi Çizelge 5.8'de verilmiştir.

Çizelge 5.8. TOPSIS yönteminde kullanıla normalize karar matrisi (R)

ADAY FİRMALAR	Kalite	Teknik Yeterlilik	Teslimat Takvimi	Fiyat	Servis	Yerlilik Oranı	Risk
S1	0,26	0,20	0,45	0,72	0,19	0,52	0,42
S2	0,22	0,49	0,39	0,36	0,14	0,20	0,70
S3	0,64	0,57	0,48	0,24	0,53	0,56	0,28
S4	0,57	0,59	0,39	0,24	0,55	0,39	0,28
S5	0,38	0,21	0,51	0,48	0,60	0,47	0,42

Ağırlıklı normalize karar matrisinin oluşturulması (V)

AHP metodu ile belirlenen değerlendirme kriter ağırlıklarına ait oranlar, ve standardize (normalize) edilen karar matrisi kullanılarak ağırlıklı standart karar matrisi oluşturulmuştur. Oluşturulan matris Çizelge 5.9'da verilmiştir.

Çizelge 5.9. Ağırlıklı normalize karar matrisi (V)

ADAY FİRMALAR	Kalite	Teknik Yeterlilik	Teslimat Takvimi	Fiyat	Servis	Yerlilik Oranı	Risk
S1	0,05	0,07	0,04	0,04	0,01	0,04	0,09
S2	0,04	0,16	0,03	0,02	0,01	0,02	0,15
S3	0,13	0,19	0,04	0,01	0,03	0,04	0,06
S4	0,11	0,19	0,03	0,01	0,03	0,03	0,06
S5	0,08	0,07	0,04	0,03	0,03	0,04	0,09

İdeal (A) ve negatif ideal (A-) çözümlerin oluşturulması*

Burada dikkat edilmesi gereken husus maliyet temelindeki ölçütler için ideal çözümün en küçük değer, kazanç temelindeki ölçütler içinse en büyük değer olması gerektiğidir. Negatif ideal çözümlerde ise maliyet temelindeki ölçüt için en büyük değer, kazanç temelindeki ölçüt içinse en küçük değerin olması söz konusudur. Bu kıstaslar göz önünde bulundurulması ile oluşturulan değerler Çizelge 5.10'da gösterilmiştir.

Çizelge 5.10. İdeal ve negatif ideal çözüm değerleri

Kriter Tipi	*Kazanç*	*Kazanç*	*Kazanç*	*Maliyet*	*Kazanç*	*Kazanç*	*Maliyet*
	Kalite	Teknik Yeterlilik	Teslimat Takvimi	Fiyat	Servis	Yerlilik Oranı	Risk
İdeal Çözüm	0,13	0,19	0,04	0,04	0,03	0,04	0,15
Negatif İdeal Çözüm	0,04	0,07	0,03	0,01	0,01	0,02	0,06

Ayrım ölçütlerinin hesaplanması (S_i, S_i-)*

TOPSIS yöntemine ait ayrım ölçütlerinin hesaplanması için her bir karar noktasına ait kriter değerinin, ideal ve negatif ideal çözüm noktalarına olan uzaklığı Öklid Uzaklık Yaklaşımı'ndan faydalanılarak bulunur. Buna göre problem kapsamındaki her bir alternatifin ideal çözümden uzaklığı ideal ayrım (S_i*) ve negatif ideal çözümden uzaklığı negatif ideal ayrım (S_i-) ölçütleri hesaplanarak Çizelge 5.11'de verilmiştir.

Çizelge 5.11. Her bir aday tedarikçi için ayrım ölçütü değerleri

ADAY FİRMALAR	S*	S-
S1	0,161	0,049
S2	0,099	0,130
S3	0,093	0,152
S4	0,095	0,149
S5	0,150	0,056

İdeal çözüme göreli yakınlığın (C_i) hesaplanması*

Bu kısımda adayların ideal çözüme yakınlığının (C_i*) hesaplanmasında ideal ve negatif ideal ayrım ölçütleri kullanılmaktadır. Söz konusu hesaplamalarda kullanılan ölçüt, negatif ideal ayırım ölçütünün toplam ayırım ölçütü içindeki payı olup bulunan değerler Çizelge 5.12'de verilmiştir.

Çizelge 5.12. Her bir aday tedarikçi için ideal çözüme yakınlık değerleri

ADAY FİRMALAR	C*
S1	0,235
S2	0,562
S3	0,614
S4	0,605
S5	0,273

Yapılan hesaplamalar sonucunda TOPSIS yönteminin çıktısı olan sonuçlar büyükten küçüğe doğru sıralanmalı ve bu doğrultuda ideal çözüme en yakın olan aday firmanın S3 olduğu görülmektedir. S3'ü takiben adaylar S4, S2, S5 ve S1 olarak sıralanmaktadır.

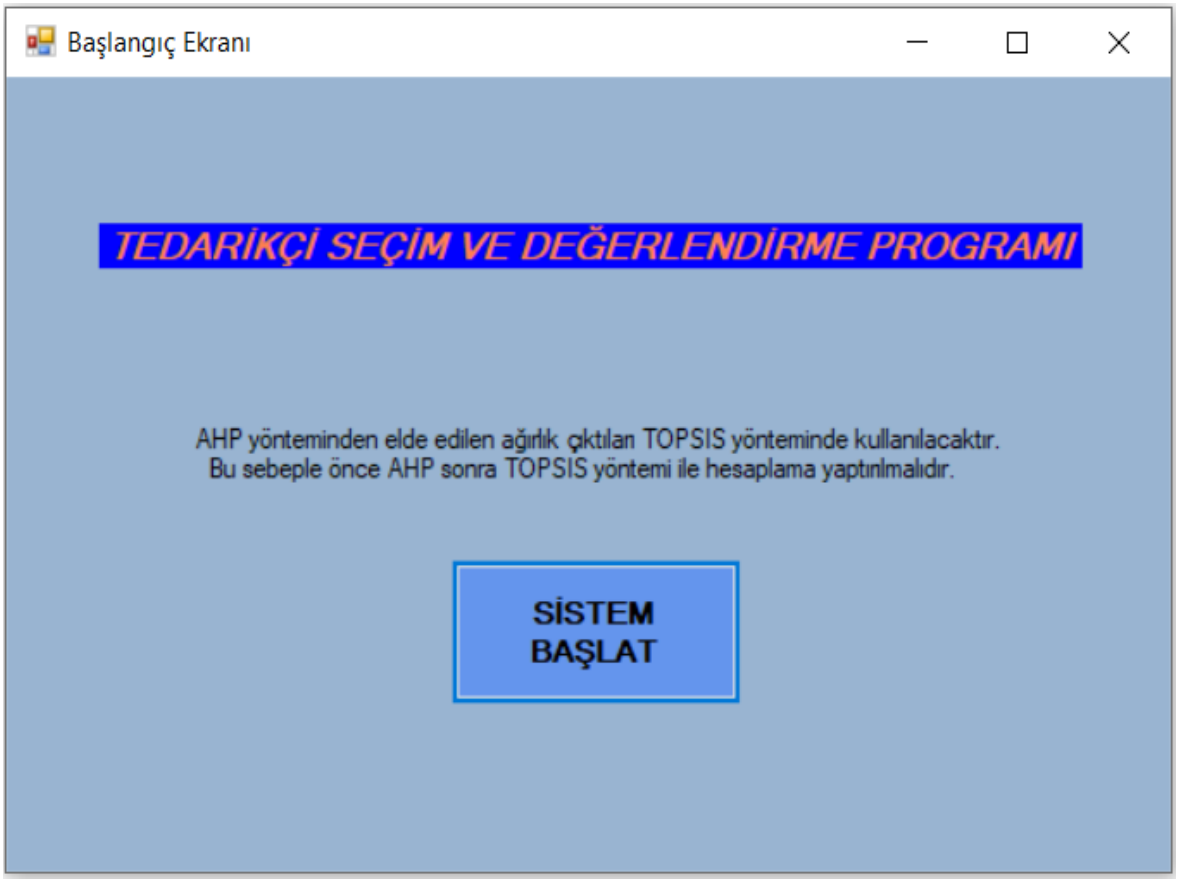
5.4. Problem Kapsamında Geliştirilen TSDP Uygulama Adımları

Uygulama stratejik ürün için tedarikçi seçim problemine özel geliştirilmiş olup, VBA programlama dili kullanılarak kodlanmıştır. Program iki aşamalı bir algoritmaya dayalı çalışmakta ve bir önceki yöntemin çıktısı bir sonraki yöntem adımına girdi oluşturmaktadır. VBA programında yazılan ve sistemi modelleyen kodlar EK-2'de verilmiştir.

İşletmede var olan problem için asıl amaç üst yönetime doğru bir rapor sunmak ve seçim faaliyetinin doğru zamanda, doğru aday üzerinden ve herhangi bir risk faktörünün gözden kaçmayacağı şekilde planlanmış olmasını sağlamaktır. Uygulama kullanımı son derece kolay ve tutarsız bir veri girildiğinde kullanıcıya geri bildirim verecek ve dataların düzeltilmesini sağlayacak şekilde kurgulanmıştır.

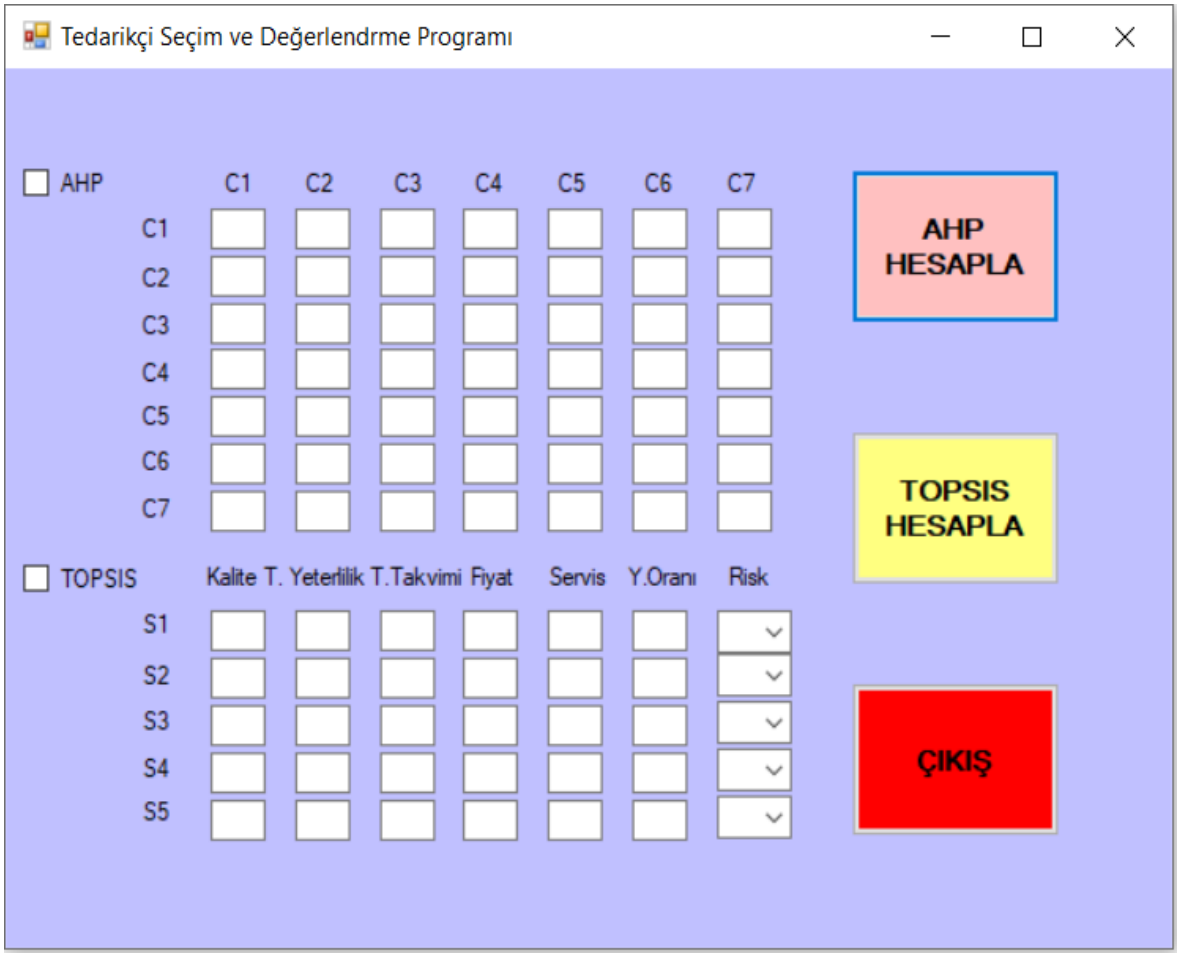
Uygulamanın ismi "Tedarikçi Seçim ve Değerlendirme Sistemi (TSDP)" olarak belirlenmiş

ve başlangıç sayfası Resim 5.1'de verilmiştir.



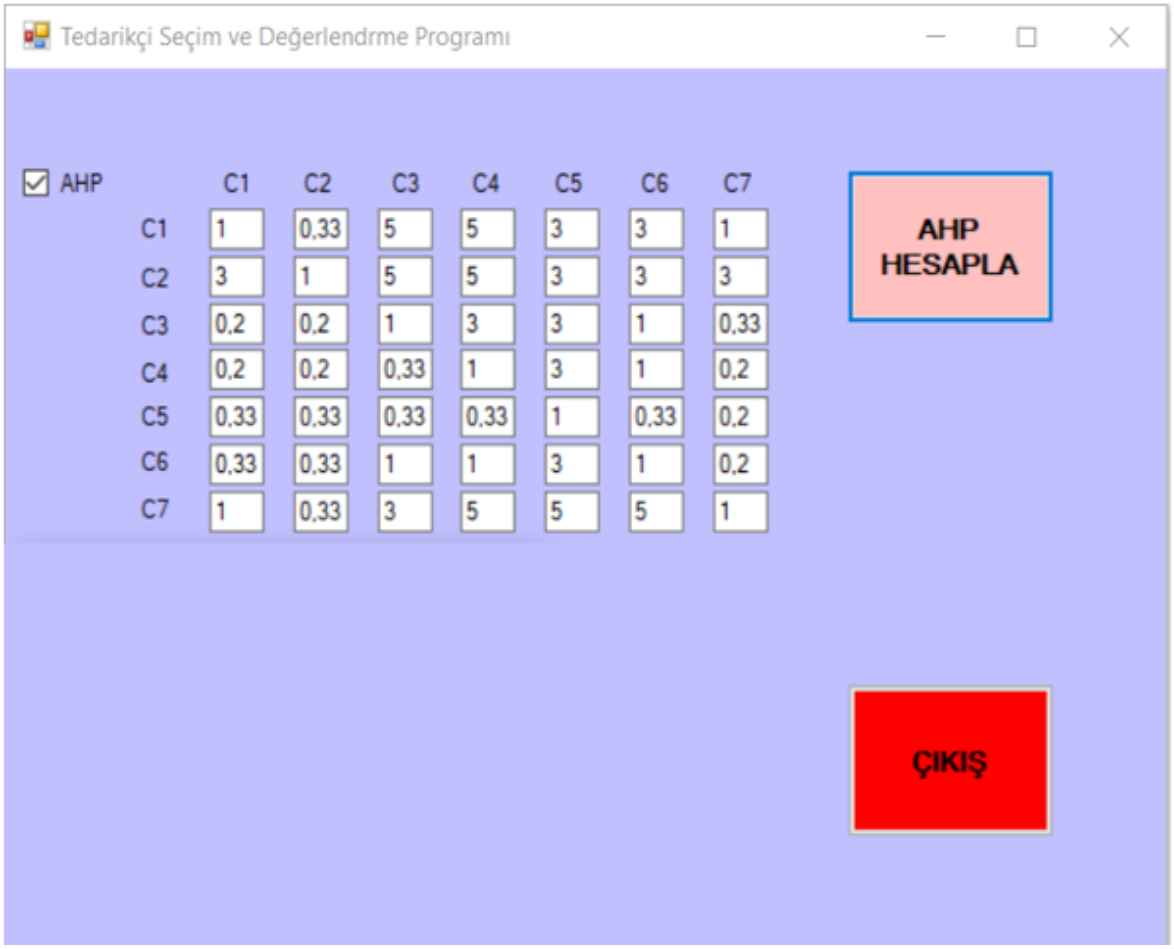
Resim 5.1. Tedarikçi Seçim ve Değerlendirme Programı başlangıç ekranı

Görselde yer alan "SİSTEM BAŞLAT" komutu ile birlikte programın çalıştırılması sağlanacaktır. Başlat komutu ile birlikte karar vericiler için AHP ve TOPSIS yöntemlerinin sırası ile girilebileceği ve problem için modellenmiş olan ekran gelecektir. Bahse konu ekran Resim 5.2'de yer almaktadır.

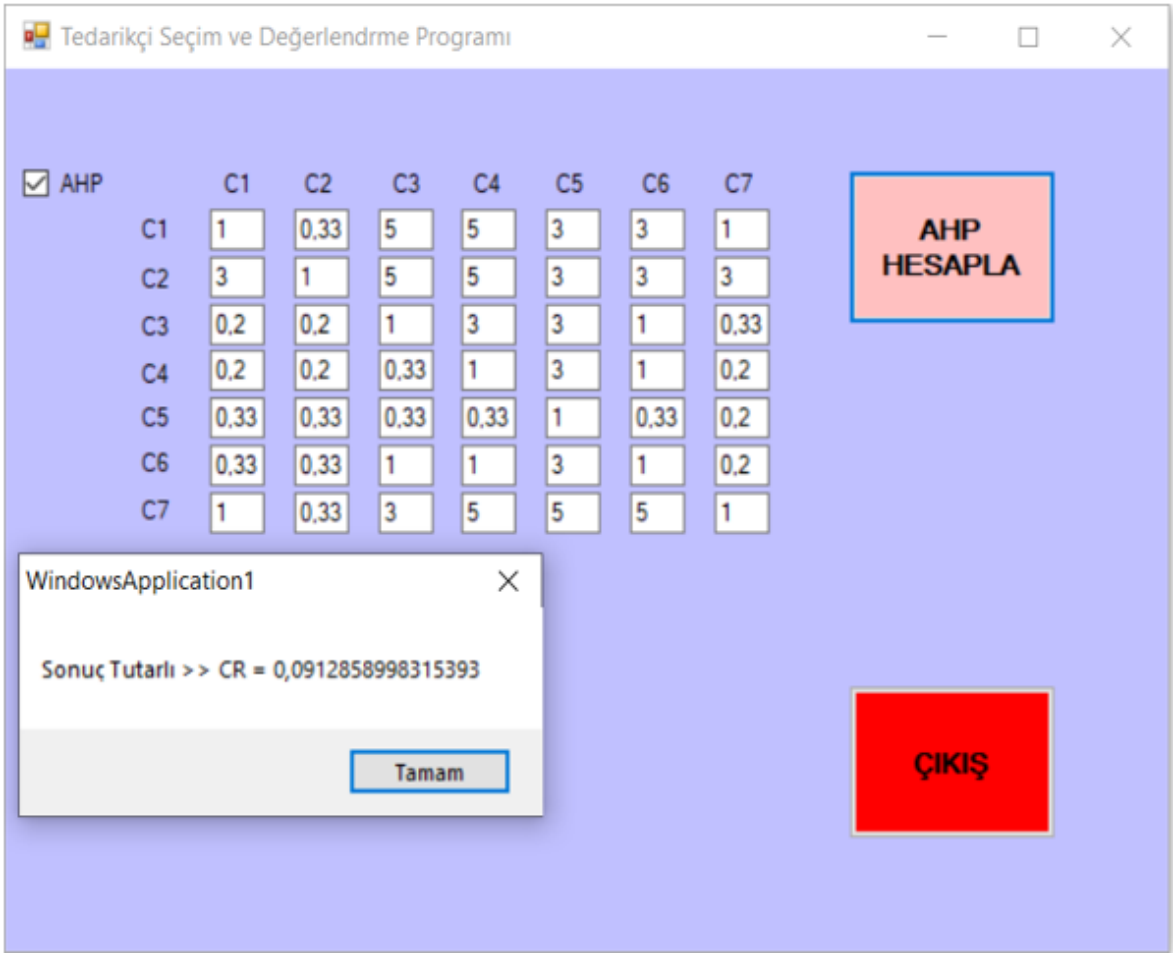


Resim 5.2. Tedarikçi Seçim ve Değerlendirme Programı veri giriş ekranı

Kullanıcı başlangıç ekranında da yönlendirildiği üzere öncelikle AHP yönteminin ikili karşılaştırma matirisi için sisteme datalar girecektir. TOPSIS için veri girişi yapmak istediğinde sistem uyarı verip, uygulama kapanacaktır. AHP seçim işlemi yapıldığında, TOPSIS yöntemi için girilmesi gereken matris görünmez olacak ve Resim 5.3'deki görsel yer alacaktır. Kullanıcının verileri girmesi akabinde "AHP HESAPLA" butonu tıklanacak ve Resim 5.4'de yer alan geri bildirim ekranı çıkacaktır. Eğer girilen değerler ile hesaplanan sonuç tutarlı ise ağırlık değerleri sistem içerisinde tutulacak ve bir sonraki yönteme girdi olacaktır. Eğer sonuç tutarsız ise kullanıcı tekrar veri girmeye yönlendirilecektir.

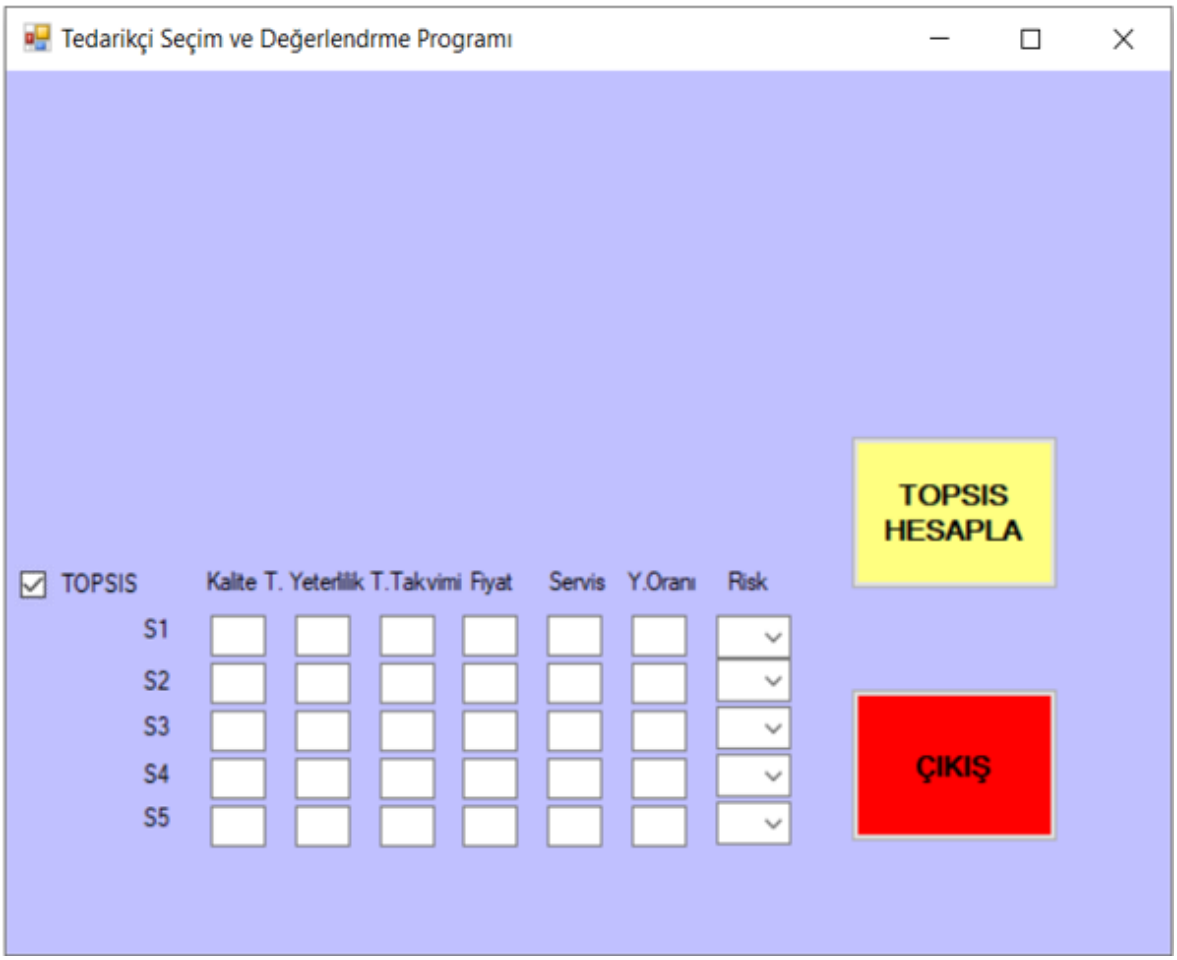


Resim 5.3. AHP yöntemi için veri girişi



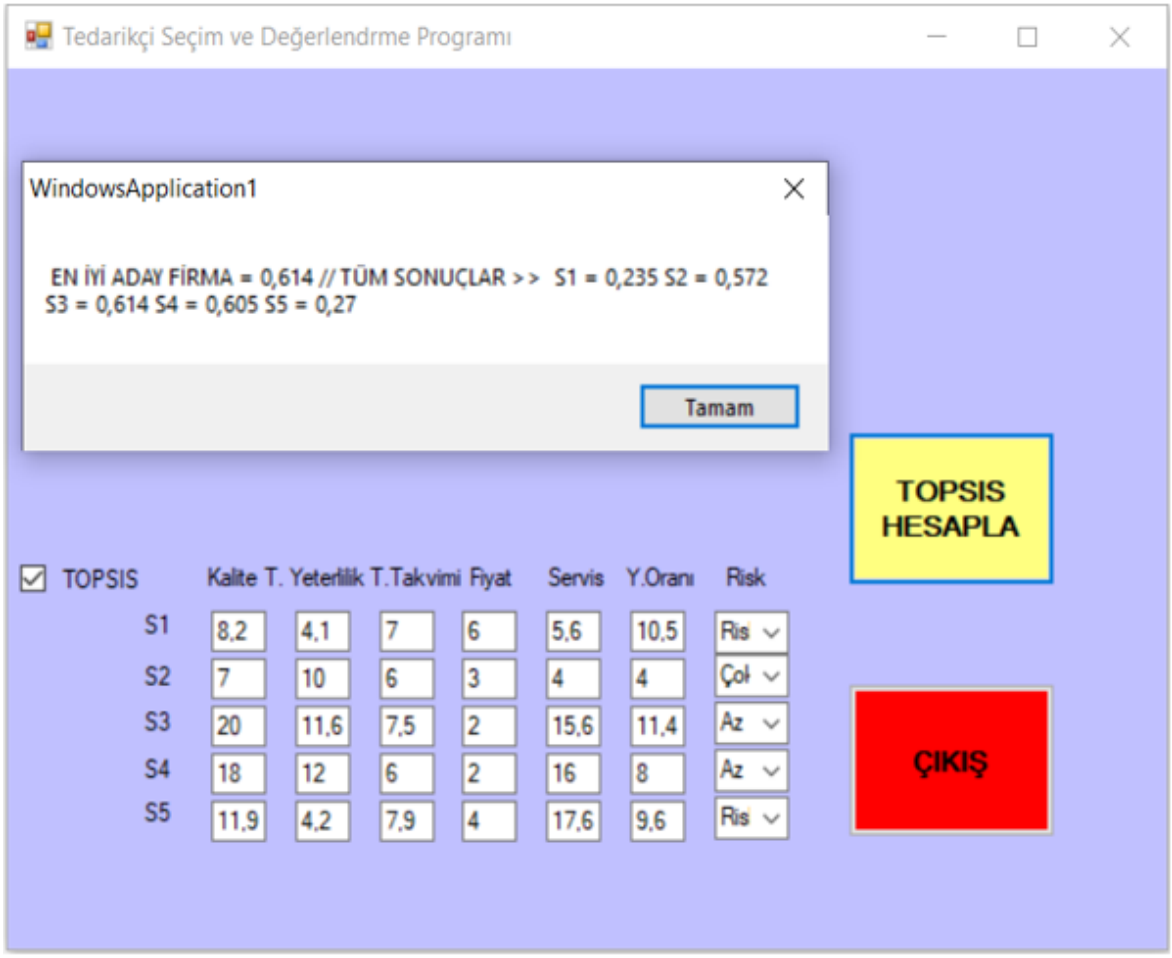
Resim 5.4. AHP sonuç geri bildirim ekranı

AHP yöntemi ile tutarlı sonuç elde edilmesi ile birlikte belirlenen 7 kriter için de ağırlıklar belirlenmiş ve sistem tarafından tutuluyor anlamına gelmektedir. Sonraki adım olan TOPSIS yöntemine geçiş sağlanması için TOPSIS butonu uygulamada tıklanarak ilgili matris Resim 5.5'den de görüldüğü gibi aktive edilir.



Resim 5.5. TOPSIS veri giriş ekranı

Alt komisyon üyeleri tarafından belirlenen verilerin TOPSIS yönteminin uygulanacağı matris içerisine girilmesi ile birlikte algoritma AHP girdilerini de kullanarak çalışacak ve Resim 5.6'da yer alan sonuç ekranı oluşacaktır. TOPSIS yöntemi için risk verilerinin sistemde sözel bir ifade olarak girildiği ve sistemdeki çevrim faktörü ile nicel ifadeye dönüştürülerek sonucu etkilediğini vurgulamak gerekmektedir.



Resim 5.6. Uygulama sonuç ekranı

İşletmede söz konusu sistem geliştirilmeden önce alternatif firmalara ait risk değerleri yalnızca sözlü olarak ifade edilmekte, ancak sürece nicel olarak etkisi gözlemlenememekte idi. Bununla birlikte üst yönetime çıkarılan raporda yöneticinin anlık olarak bir parametreyi değiştirmesi üzerine değişen değerin hızlı şekilde sonuca etkisi gözlenmemekte ve o an verilmesi gereken karar minimum 2 hafta ötelenmekte idi. Probleme özgü geliştirilen entegre çözüm sistemi, tedarikçi seçim ve değerlendirme programı ile bu iki sorun için de çözüm geliştirilmiş ve herhangi bir ötelemeye ihtiyaç duymadan ve sonuçların tüm kısıtları ayrı ayrı nicel bir şekilde ele alarak hassas bir sonuca ulaşıldığından emin olunmuştur. Bahse konu geliştirilen çözüm ile mevcut durumdan takvim ve maliyet avantajı ile süreç tamamlanmıştır.

5.5. Duyarlılık Analizi

İşletmede incelenen ve AHP & TOPSIS yöntemleri ile modellenen problemin geliştirilen karar destek sisteminde çözülmesi sonrasında ideal tedarikçi seçimi işlemi tamamlanmıştır. Ancak yapılan bu seçimin gözden geçirilmesi, alınan sonucun doğruluğunun değerlendirilmesi için mevcut sisteme duyarlılık analizi uygulaması ihtiyacı oluşmuştur. Uygulama için yapılan duyarlılık analizi iki adımda icra edilmiş ve kriter ağırlıklarında gerçekleştirilen değişimlerin çıktı değerini ne oranda değiştireceği ve bununla beraber oluşturulan yapının değişikliklere karşı ne denli duyarlı olduğu elde edilmiştir. Yapılan çalışma ile kritelerin ağırlık değişimleri verilmiş, ağırlıklandırmada oluşan değişimin aday tedarikçiler üzerindeki sıralamayı nasıl değiştirdiği gösterilmiştir.

Duyarlılık analizinde ilk adım olarak AHP yönteminden elde edilen kriter ağırlıkları üzerinde inceleme yapılmıştır. Yapılan inceleme sonucunda en yüksek ağırlığa sahip olan "teknik yeterlilik" kriteri ele alınmış ve bu kriterin mevcut ağırlığı yüzde 25 ve 50 oranında azaltılıp – artırılarak diğer kriterlerin değerleri elde edilmiştir. Diğer kriter ağırlıkları Çizelge 5.13'de verilmiş olup, bahse konu ağırlıklar AHP metodu uyarınca normalizasyon işlemi göz önünde bulundurularak hesaplanmıştır. Teknik yeterlilik kriteri öncelikle sırasıyla yukarıda verilen oranlarda azaltılıp artırılarak söz konusu oranlar için değeri hesaplanmıştır. Sonrasında her bir durum için bulunan teknik yeterlilik değerleri 1'den çıkarılarak ve mevcut durumdaki diğer ölçütler için hesaplanan değerler göz önüne alınarak oransal ilişki kurulmuştur. Bu şekilde her bir kriter için değerler hesaplanmıştır.

Çizelge 5.13. Kriter ağırlıklarına ait değişim durumu tablosu

Kriterler	-50%	-25%	Bulunan Değer	25%	50%
Kalite	0,24	0,22	0,20	0,17	0,15
Teknik Yeterlilik	0,16	0,24	0,33	0,41	0,49
Teslimat Takvimi	0,10	0,09	0,08	0,07	0,06
Fiyat	0,08	0,07	0,06	0,05	0,05
Servis	0,06	0,05	0,05	0,04	0,03
Yerlilik Oranı	0,10	0,09	0,08	0,07	0,06
Risk	0,26	0,24	0,21	0,19	0,16

Duyarlılık analizinin devam eden adımında ise yukarıda verilen 5 farklı durum için TOPSIS metodu ile seçilen ideal firmanın değişen kriter ağırlıkları doğrultusunda duyarlılığı incelenmiştir. Çizelge 5.13'deki her bir durum için bulunan kriter ağırlıkları kullanılarak Çizelge 5.14'de yer alan TOPSIS yöntemi ile bulunan sonuçların tablosu verilmiştir.

Çizelge 5.14. İdeal tedarikçiye göreli yakınlığın değişim tablosu

ADAY FİRMALAR	-50%	-25%	Mevcut Değer	25%	50%
S1	0,320	0,283	0,235	0,193	0,160
S2	0,508	0,536	0,572	0,616	0,649
S3	0,517	0,556	0,614	0,669	0,728
S4	0,480	0,533	0,605	0,668	0,731
S5	0,375	0,326	0,273	0,220	0,174

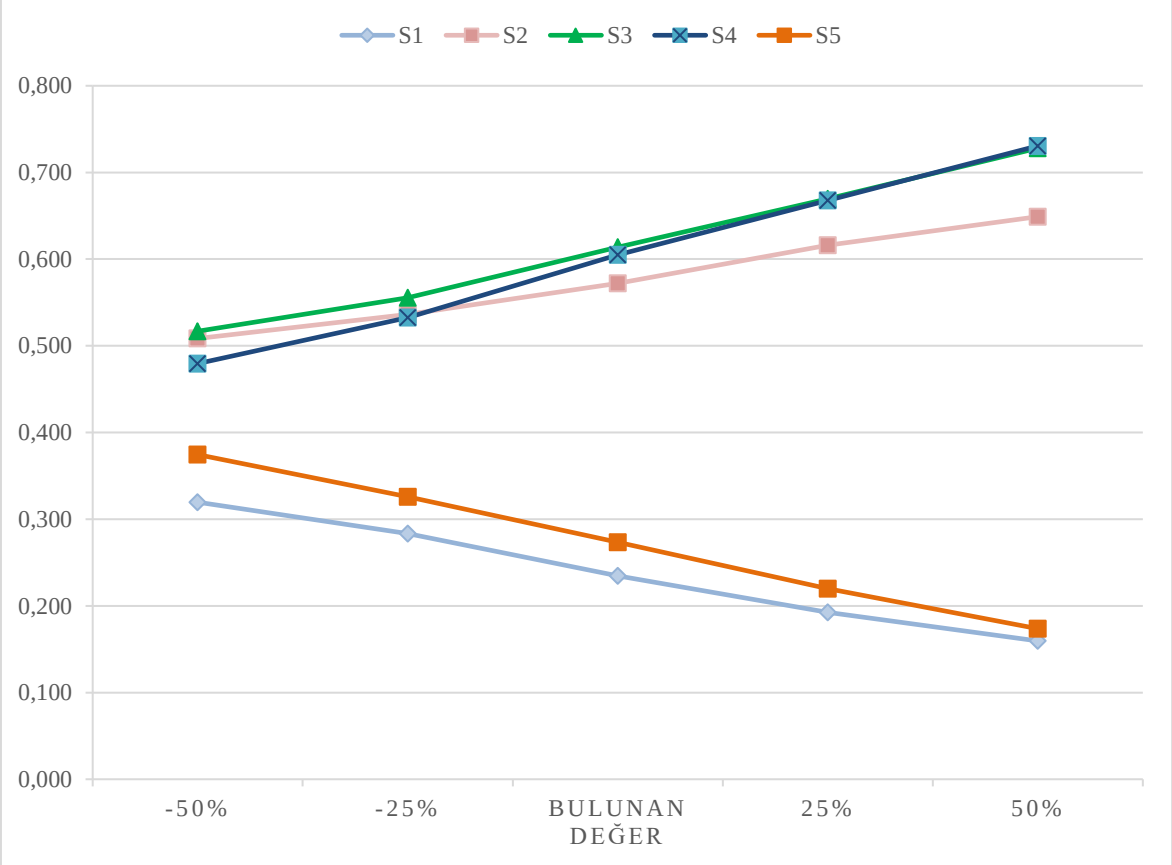
Çizelge 5.15'de yer alan sonuçların değerlendirmesi ile Çizelge 12'de yer alan sıralama tablosu oluşturulmuş ve aşağıda renk kodları ile birlikte verilmiştir.

Çizelge 5.15. Farklı kriter ağırlıklarının ideal tedarikçi sıralaması üzerine etkisi

İdeal Tedarikçi Sıralaması	1	2	3	4	5
Bulunan Değer	S3	S4	S2	S5	S1
-50%	S3	S2	S4	S5	S1
-25%	S3	S2	S4	S5	S1
25%	S3	S4	S2	S5	S1
50%	S4	S3	S2	S5	S1

Çizelge 5.14 ve 5.15'de gösterilen sonuçlar detaylı olarak incelendiğinde teknik yeterlilik kriterinin %25 ve %50 azaltılması ile TOPSIS yönteminden alınan çıktıda mevcut durum ile aynı olan S3 tedarikçisi ideal firma olarak karşımıza çıkmış ve yine aynı kriterin %25 olarak ağırlığının artırılması ile sonuç değişmemiştir. İdeal sonuca göreli yakınlık durumuna göre bu üç durum değerlendirildiğinde 2. ve 3. en iyi aday alt yüklenici sıralamasında değişimler olduğu, 4. ve 5. firmalara ait sıralamanın değişmediği gözlemlenmiştir. Öte yandan teknik yeterlilik kriter ağırlığı %50 olarak artırıldığında ilk defa S4 tedarikçisinin değeri S3

tedarikçisine kıyasla daha iyi bir sonuç vermiş, bu durum da bizlere kriterin pozitif yöndeki ağırlığı artırıldıkça sistemin duyarlı hale geldiği sonucuna ulaştırmıştır. Bahse konu iki çizelgeye ait verilen birleştirilmesi ve anlamlandırılmasıyla oluşturulan grafik Şekil 5.3'de verilmiştir.



Şekil 5.3. Duyarlılık analizinin TOPSIS metodu sonuçları üzerine etkisi

Yukarıda bahsedildiği üzere Şekil 5.3'de yer alan grafik verilerinden S4 tedarikçisine ait değerin teknik yeterlilik kriterinin %50 olarak artırılmasıyla S3 tedarikçisine tercih edildiği ve bu noktada sistemin duyarlı olduğu bilgisini vermektedir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Küreselleşen dünyada artan rekabet ile işletmeler pazardaki paylarını ve yerlerini korumakta zorlanmakta, piyasa koşulları gittikçe süreçte bir takım iyileştirmeleri, yenilikçi yaklaşımları beraberinde getirmektedir. İşletmeler talep sahiplerine mal ve/veya hizmet sunarken, alıcıların beklentisini karşılamak ve pazar paylarını korumak için kendi bünyelerinde yer alan her türlü faaliyetin optimum düzeyde tek seferde ve doğru olarak gerçekleştirmeli, eş zamanlı olarak maliyet etkin yaklaşımları benimsemelidir. Bu yaklaşım işletmeleri daha kaliteli, daha düşük maliyetli ve tam zamanında ürün/hizmet üretmeye zorlamaktadır. Pazarda mevcut olan risk faktörlerinin fırsata çevrilmesi ve bu doğrultuda işletmelerin pozitif etkileneceği bir şekilde çeşitli uygulamaların geliştirilmesi gerekmektedir. İşletmelerin yukarıda bahsi geçen hususlarda müşterilere zamanında, kaliteli ve düşük maliyetli ürün ve/veya hizmet sunabilmeleri için bünyelerinde yer alan en önemli sorunlardan biri tedarikçi seçim problemidir. Alternatifler arasından en doğru tedarikçinin tek seferde seçilerek süreçte hata yapılmaması kritik bir konu haline gelmiştir.

Firmalar, artan rekabet ve gelişen teknoloji ile beraber tedarikçi alternatiflerinin fazlalığı ve değerlendirme ölçütlerinin çeşitlenmesi nedeniyle tedarikçi seçimi için yalnızca maliyet bazlı bir değerlendirmenin icra edildiği geleneksel yöntemler yerine çok kriterli karar verme teknikleri gibi süreç etkin yöntemleri tercih etmeye başlamıştır.

Tez çalışmasında savunma sanayii alanında faaliyet gösteren bir firmada, stratejik ürün için tedarikçi seçim problemi ele alınmış ve problemin çözümü için çok kriterli karar verme (ÇKKV) yöntemleri entegre bir şekilde kullanılmıştır. Mevcut problemde bahse konu ÇKKV yöntemleri kapsamında yapılan detaylı literatür taraması ile AHP ve TOPSIS'in birlikte kullanılması kararı verilmiştir. Türkiye'nin önde gelen yerli ve milli özgün ürünlerin üretilmesi ve geliştirilmesinde stratejik bir konumda olan firma için üretilen ve/veya geliştirilen her bir üründe yerlilik kriterinin belirli ordanda karşılanıyor olması kritik önem teşkil etmektedir. Firmadaki ele alınan ürüne ait proje, uzun soluklu olup, bahse konu ürün için seçilecek olan alt yüklenici ve/veya tedarikçi stratejik iş birliği partneri olarak uzun yıllar firma ile ilgili ürünü geliştirme sürecine ortak olması planlanmıştır. Firmada tedarikçi seçim ve değerlendirme süreci çalışma yapılmadan önce kademeli olarak ele alınmakta ve öncelikle pazar araştırması yapılmaktadır. Alanında yetkin kişiler ve pazar araştırması

sonucunda belirlenen aday firmalar ile süreç başlatılmakta ve kurulan alt komisyon kurulu üyeleri ile birlikte alınan karar, üst yönetime belirlenen aday firma önerisi olarak sunulmaktadır. Yalnızca sunulan öneri süreçte yer alan risk unsurundan bağımsız şekilde ele alınmakta, mevcut ise firmaya ait risk durumu sözlü olarak yönetime iletilmektedir.

Geçekleştirilen çalışmada öncelikle pazar araştırması yürütülmüş ve sonrasında kıdemli kişilerden oluşan alt komisyon heyeti üyeleri ile görüşülerek probleme ve projeye özgü değerlendirme kriterleri belirlenmiştir. Belirlenen 7 ölçüt; kalite, teknik yeterlilik, teslimat takvimi, fiyat, servis, yerlilik oranı ve risk olarak ele alınmış ve çözümün ilk adımı olan AHP yöntemi sürecine uygun olarak problemin hiyerarşik yapısı belirlenmiştir. Belirlenen yapı doğrultusunda çözüm basamakları uygulanarak her bir kriterin ağırlık hesabı ortaya çıkmış ve sisteme girdi veren kullanıcılara verilerin tutarlılık analizi ile sonuç desteklenmiştir. AHP yöntemi ile bulunan ağırlık değerleri, ideal çözüme göreli yakınlık değerlerin hesaplanması ile alternatifler arasından en iyi adayın seçilmesini sağlayan yöntem olan TOPSIS'e girdi olarak kullanılmıştır. Böylelikle süreç entegre bir şekilde yürütülmüş ve problem doğrultusunda ideal düzeye en yakın sonuca ulaşılmıştır. Problem kapsamında ÇKKV yöntemlerinin arka planda çalıştığı ve kullanıcının verileri girmesi ile sonucu saniyeler içerisinde veren probleme özgü bir karar destek sistemi geliştirilmiştir. Söz konu uygulamaya "Tedarikçi Seçim ve Değerlendirme Programı (TSDP)" ismi verilmiş ve işletmede yer alan yöneticilerin kullanımına sunularak efektif çıktılar alınmıştır.

Çalışmayı literatürde yer alan diğer çalışmalardan farklı kılan özellik, değerlendirme kriterleri içerisinde risk yönetimi ve yerlilik oranı gereksinimi kısıtlarını ele alması, üst yönetimin karar vermesini kolaylaştıracak bir uygulama alt yapısı oluşturmasıdır. Daha önce de ifade edildiği üzere geliştirilen uygulama yalnızca ele alınan probleme özgü olarak geliştirilmiş olup, kolaylıkla güncellenebilir yapısı sayesinde işletmedeki farklı ürün geliştirme projelerine de uyarlanabilmektedir. Öte yandan yine bu tip bir yaklaşım ile farklı sektörlere ait tedarikçi seçim problemi için benzer yaklaşımlar kullanılabilmekte; kriterlerin ve alternatiflerin çeşitlenmesi ile kurgu üzerinde değişiklikler yapılarak sonuç alınabilmektedir. Gelecek çalışmalarda çözüm için farklı ÇKKV metotları bulanık yaklaşımlar olarak ele alınabilir ve bu doğrultuda geliştirilen uygulama işletmedeki diğer projeleri de kapsayacak şekilde güncellebileceği öngörülmektedir.

KAYNAKLAR

1. Tam, M. C. and Tummala, V. R. (2001). An application of the AHP in vendor selection of a telecommunications system. *Omega,* 29(2), 171-182.

2. Jain, V., Wadhwa, S., and Deshmukh, S. G. (2009). Select supplier-related issues in modelling a dynamic supply chain: potential, challenges and direction for future research. *International Journal of Production Research*, 47(11), 3013-3039.

3. Weber, C. A., Current, J. R., and Benton, W. C. (1991). Vendor selection criteria and methods. *European Journal of Operational Research*, 50(1), 2-18.

4. Martin, F., and Martin, F. (1869). South Australia. The Statesman's Year-Book: *A Statistical, Mercantile and Historical Account of the States and Sovereigns of the Civilsed World: A Manual for Politicians and Merchants for the Year 1869*, 724-735.

5. Hazenkampf, M. (1877). The Supply of an Army in Time of War. *Royal United Services Institution Journal*, 21(92), 1017-1050.

6. Bouinot, J. (1980). Matching supply and demand in local public services, part 1—Preliminaries; productivity and quality control. *Local Government Studies*, 6(3), 59-72.

7. Bowersox, D. J., Closs, D. J., and Cooper, M. B. (2007). *Supply Chain Logistics Management*, McGraw-Hill Irwin, New York, NY, 354-375.

8. Özesen, E. (2009). *Yeşil tedarik zinciri yönetimi ve ambalaj sanayiinde bir uygulama*, Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

9. Svenson, G. (2002). The theoretical foundation of supply chain management. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 32(9), 734-754.

10. Tan, K. C., Kannan, V. R., and Handfield, R. B. (1998). Supply chain management: supplier performance and firm performance. *International Journal of Purchasing & Materials Management*, 34(3), 2-9.

11. Lee, H. L., and Billington, C. (1992). Managing supply chain inventory: pitfalls and opportunities. *MIT Sloan Management Review*, 33(3), 65-73.

12. Jeong J., Hastak M., and Syal M. (2006). Supply chain management for the manufactured housing industry. *Journal of Urban Planning and Development*, 132(1), 1-9.

13. Mentzer, J. T. (2001). *Supply chain management.* USA: Sage Publications, 5.

14. Fredendall, L. D. and Hill, E. (2001). *Basics of Supply Chain Management.* St Lucie Press, APICS, Delray Beach, FL, 5-15.

15. Sarı, İ.U., Ervural, B.Ç. ve Bozat, S. (2017). Sürdürülebilir tedarik zinciri yönetiminde dematel yöntemiyle tedarikçi değerlendirme kriterlerinin incelenmesi ve sağlık sektöründe bir uygulama. *Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 23(4), 477-485.

16. Chuang, M. L. and Shaw, W. H. (2000). Distinguishing the critical success factors between e-commerce, enterprise resource planning, and supply chain management. *In Proceedings of the 2000 IEEE Engineering Management Society,* Albuquerque, 596-601.

17. Bhutta, K. S. and Huq, F. (2002). Supplier selection problem: a comparison of the total cost of ownership and analytic hierarchy process approaches. *Supply Chain Management: An International Journal*, 7(3), 126-135.

18. Talluri, S. and Sarkis, J. (2002). A model for performance monitoring of suppliers. *International Journal of Production Research*, 40(16), 4257-4269.

19. Weber, C. A., Current, J. and Desai, A. (2000). An optimization approach to determining the number of vendors to employ. *Supply Chain Management: An International Journal*, 5(2), 90-98.

20. Mirmahmutoğulları, S. (2007). *Tedarik zinciri yönetimi sürecinde tedarikçi özelliklerini iyileştirmede kalite fonksiyon yayılımının kullanımı*, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

21. De Boer, L., Labro, E. and Morlacchi, P. (2001). A review of methods supplier selection. *European Journal of Purchasing & Supply Management*, 7, 75-77.

22. Sollish, F., and Semanik, J. (2006). *The Purchasing and Supply Manager's Guide to the CPM Exam.* San Francisco: Harbor Light Press, 102.

23. Handfield, R., Petersen, K., Cousins, P., and Lawson, B. (2009). An organizational entrepreneurship model of supply management integration and performance outcomes. *International Journal of Operations & Production Management*, 29(2), 100-126.

24. Van Weele, A. J., and Van Raaij, E. M. (2014). The future of purchasing and supply management research: About relevance and rigor. *Journal of Supply Chain Management*, 50(1), 56-72.

25. Karakış, İ. (2007). *Tedarikçi ilişkileri yönetimi*, Doktora Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

26. Supçiller, A. ve Çapraz, O. (2011). AHP-TOPSIS yöntemine dayali tedarikçi seçimi uygulamasi. *Istanbul University Econometrics and Statistics e-Journal*, (13), 1-22.

27. Vasina, E. (2014). *Analyzing the process of supplier selection. The application of AHP Method,* Master Thesis, Centria University of Applied Sciences Technology Unit, Ylivieska, 30-34.

28. Pal, O., Gupta, A. K., and Garg, R. K. (2013). Supplier selection criteria and methods in supply chains: A review. *International Journal of Economics and Management Engineering,* 7(10), 2667-2673.

29. Taherdoost, H. and Brard, A. (2019). Analyzing the process of supplier selection criteria and methods. *Procedia Manufacturing,* 32, 1024-1034.

30. Bengü, H. ve Arslan, S. (2009). Hastane işletmesinde faaliyet tabanlı maliyetleme uygulaması. *Afyon Kocatepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi,* 11(2), 55-78.

31. Celebi, D. and Bayraktar, D. (2008). An integrated neural network and data envelopment analysis for supplier evaluation under incomplete information. *Expert Systems with Applications*, 35(4), 1698-1710.

32. Kayalıdere, K. ve Kargın, S. (2004). Çimento ve tekstil sektörlerinde etkinlik çalışması ve veri zarflama analizi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 6(1), 196-205.

33. Şimşek, U. T. ve Kasapoğlu, Ö. A. (2006). Analitik hiyerarşi prosesi tekniği ile bir proje yönetimi uygulaması. *Öneri Dergisi,* 7(25), 141-149.

34. Ecer, F. and Küçük, O. (2008). Analytical hierarchy method in supplier selection and an application. *Ataturk University Social Sciences Institute Journal,* 11(1), 355-369.

35. Dağdeviren, M. ve Tamer, E. (2001). Tedarikçi firma seçiminde analitik hiyerarşi prosesi ve 0-1 hedef programlama yöntemlerinin kullanılması. *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi,* 16(1), 41-52.

36. Şen, S. (2007). *Tedarik zinciri yönetiminde tedarikçi seçimi sistemine ait bir karar destek modeli geliştirilmesi ve uygulama sonuçlarının değerlendirilmesi*, Doktora Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

37. Susuz, Z. (2005). *Analitik hiyerarşi prosesine dayalı optimum tedarikçi seçim modeli*, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.

38. Tatlıdil, H. ve Özel, M. (2005). Firma Derecelendirme Çalışmaları Konusunda Çok Değişkenli İstatistiksel Analize Dayalı Karar Destek Sistemlerinin Kullanımı. *Bankacılar Dergisi,* 54, 46-58.

39. Monczka, R.M., Handfield, R.B., and Giunipero, L.C. (2008). *Purchasing and supply chain management* (sixth ed.). Mason, OH: South-Western Cengage Learning, 10-25.

40. Gg vv. De Boer, L., Labro, E., and Morlacchi, P. (2001). A review of methods supplier selection. *European Journal of Purchasing & Supply Management,* 7, 75-77.

41. Evcioğlu, H. E. (2019). *Tedarik zinciri ağlarında ÇKKV yöntemleriyle tedarikçi seçimi*, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

42. Dickson, G. W. (1966). An analysis of vendor selection systems and decisions. *Journal of Purchasing,* 2(1), 5-17.

43. Weber, C. A., Current, J. R., and Benton, W. C. (1991). Vendor selection criteria and methods. *European Journal of Operational Research,* 50(1), 2-18.

44. Weber, C. A., Current, J., and Desai, A. (2000). An optimization approach to determining the number of vendors to employ. *Supply Chain management: An International Journal,* 5(2), 90-98.

45. Weber, C. A., Current, J. R., and Desai, A. (1998). Non-cooperative negotiation strategies for vendor selection. *European Journal of Operational Research,* 108(1), 208-223.

46. Karpak, B., Kumcu, E., and Kasuganti, R. R. (2001). Purchasing materials in the supply chain: managing a multi-objective task. *European Journal of Purchasing & Supply Management,* 7(3), 209-216.

47. Talluri, S. and Narasimhan, R. (2003). Vendor evaluation with performance variability: a max–min approach. *European Journal of Operational Research,* 146(3), 543-552.

48. Kumar, A., Sah, B., Singh, A. R., Deng, Y., He, X., Kumar, P., and Bansal, R. C. (2017). A review of multi criteria decision making (MCDM) towards sustainable renewable energy development. *Renewable and Sustainable Energy Reviews,* 69, 596-609.

49. Liu, F. H. F. and Hai, H. L. (2005). The voting analytic hierarchy process method for selecting supplier. *International Journal of Production Economics,* 97(3), 308-317.

50. Saen, R. F. (2007). Suppliers selection in the presence of both cardinal and ordinal data. *European Journal of Operational Research,* 183(2), 741-747.

51. Ting, S. C. and Cho, D. I. (2008). An integrated approach for supplier selection and purchasing decisions. *Supply Chain Management: An International Journal,* 13(2), 116-127.

52. Kokangul, A. and Susuz, Z. (2009). Integrated analytical hierarch process and mathematical programming to supplier selection problem with quantity discount. *Applied Mathematical Modelling,* 33(3), 1417-1429.

53. Kusakci, A. O. (2019). Ürün seçimi için hibritlenmiş Fuzzy-AHP ve TOPSIS yöntemine dayalı bir karar destek sistemi. *International Journal of Engineering Research and Development,* 11(1), 99-108.

54. Öztek, G. ve Kabak, M. (2019). *Tedarikçi Portföylerinin Sürdürülebilir Risk Değerlendirmesinde Çok Ölçütlü Bir Yaklaşım: Savunma Sanayiinde Bir Uygulama*, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

55. Rasmussen, A., Sabic, H., Saha, S., and Nielsen, I. E. (2023). Supplier selection for aerospace & defense industry through MCDM methods. *Cleaner Engineering and Technology*, 12, 100590.

56. Krajewski Lee, J. and Ritzman Larry, P. (1996). *Operations management*, Reading: Addison-Wesley, Massachusetts, 750-780.

57. Mandal, A. and Deshmukh, S. G. (1994). Vendor selection using interpretive structural modelling (ISM). *International Journal of Operations & Production Management*, 14(6), 52-59.

58. Chen, Y. J. (2011). Structured methodology for supplier selection and evaluation in a supply chain. *Information Sciences*, 181(9), 1651-1670.

59. Degraeve, Z. and Roodhooft, F. (1999). Effectively selecting suppliers using total cost of ownership. *Journal of Supply Chain Management*, 35(4), 5-10.

60. Chai, J., Liu, J. N. K. and Ngai, E. W. T. (2013). Application of decision-making techniques in supplier selection: A systematic review of literatüre. *Expert Systems with Applications*, 40(10), 3872–3885.

61. Tursun, S. S. ve Özkoç, H. H. (2022). Çok kriterli karar verme teknikleri kullanılarak tedarikçi seçim kararı ile ilgili yapılmış çalışmaların bibliyometrik analizi: 2000-2020. *Ekonomi ve Yönetim Araştırmaları Dergisi,* 11(1), 64-82.

62. Saaty,T.L. (1980). *The Analytic Hierarchy Process*, New York: Mc Graw-Hill, 58-65.

63. Dağdeviren, M. ve Tamer, E. (2001). Tedarikçi firma seçiminde analitik hiyerarşi prosesi ve 0-1 hedef programlama yöntemlerinin kullanılması. *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi,* 16(1), 41-52.

64. Hwang, C. L., Yoon, K., Hwang, C. L., and Yoon, K. (1981). Methods for multiple attribute decision making. *Multiple attribute decision making: methods and applications a state-of-the-art survey*, 58-191.

65. Lai, Y. J., Liu, T. Y., and Hwang, C. L. (1994). Topsis for MODM. *European Journal of Operational Research*, 76(3), 486-500.

66. Yoon, K. P., and Hwang, C. L. (1995). *Multiple attribute decision making: an introduction.* UK, Sage publications, 751-765.

67. Triantaphyllou, E. (2000). *Multi-criteria decision making methods*, USA, Springer, 5-21.

68. Wang, Y. M., Liu, J., and Elhag, T. M. (2008). An integrated AHP–DEA methodology for bridge risk assessment. *Computers & Industrial Engineering*, 54(3), 513-525.

69. Saaty, T. L. (2001). *The analytic hierarchy process in natural resource and environmental decision making*, USA, Springer, 15-35.

70. Çiftçioğlu, B. (2013). *İnşaat sektöründe AHP yöntemi ile alt yüklenici seçimi: bir konut projesinde uygulama*, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

71. Kallo, Z. (2015). *Katılım Bankalarının Performanslarının Değerlendirilmesi: Topsis ve Promethee Yöntemi İle Uluslararası Karşılaştırma*, Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.

72. Kabak, M. ve Çınar, Y. (2020). *Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri: MS Excel Çözümlü Uygulamalar*, Ankara, Nobel Akademik Yayıncılık, 126-130.

73. Erçetin, Ö. Z. ve Baykoç, Ö. (2004). Tedarikçi seçimi problemine karar teorisi destekli uzman sistem yaklaşımı. *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi,* 19(3), 58-65.

74. Dağdeviren, M., Dönmez, N., ve Kurt, M. (2006). Bir İşletmede Tedarikçi Değerlendirme Süreci için Yeni Bir Model Tasarimi ve Uygulamasi. *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi,* 21(2), 247-255.

75. Özdemir, A. (2015). *Tedarikçi seçiminde karar modelleri ve bir uygulama denemesi*, Doktora Tezi, Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eskişehir.

76. Cao, D., Leung, L. C., and Law, J. S. (2008). Modifying inconsistent comparison matrix in analytic hierarchy process: A heuristic approach. *Decision Support Systems,* 44(4), 944-953.

77. Dağdeviren, M. ve Eraslan, E. (2008). PROMETHEE siralama yöntemi ile tedarikçi seçimi. *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi,* 23(1), 18-21.

78. Boran, F. E., Genç, S., Kurt, M., and Akay, D. (2009). A multi-criteria intuitionistic fuzzy group decision making for supplier selection with TOPSIS method. *Expert Systems with Applications*, 36(8), 11363-11368.

79. Önüt, S., Kara, S. S., and Işık, E. (2009). Long term supplier selection using a combined fuzzy MCDM approach: A case study for a telecommunication company. *Expert Systems with Applications*, 36(2), 3887-3895.

80. Günal, S. (2010). *Tedarikçi seçim stratejileri ve bir uygulama*, Doktora Tezi, Bursa Uludağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bursa.

81. Yücel, A. (2010). *Tedarikçi seçimi probleminde bütünleşik sinirsel bulanık mantık yaklaşımı,* Doktora Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

82. Kaplan, R. (2010). *AHP yöntemiyle tedarikçi seçimi: Perakende sektöründe bir uygulama,* Doktora Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

83. Dalalah, D., Hayajneh, M., and Batieha, F. (2011). A fuzzy multi-criteria decision making model for supplier selection. *Expert Systems with Applications,* 38(7), 8384-8391.

84. Parthiban, P., Zubar, H. A., and Garge, C. P. (2012). A multi criteria decision making approach for suppliers selection. *Procedia Engineering,* 38, 2312-2328.

85. Kannan, D., Khodaverdi, R., Olfat, L., Jafarian, A., and Diabat, A. (2013). Integrated fuzzy multi criteria decision making method and multi-objective programming approach for supplier selection and order allocation in a green supply chain. *Journal of Cleaner Production,* 47, 355-367.

86. Ayhan, M. B. (2013). A fuzzy AHP approach for supplier selection problem: A case study in a Gear motor company. *International Journal of Managing Value and Supply Chains,* 4(3), 11-19.

87. Deng, X., Hu, Y., Deng, Y., and Mahadevan, S. (2014). Supplier selection using AHP methodology extended by D numbers. *Expert Systems with Applications,* 41(1), 156-167.

88. Junior, F. R. L., Osiro, L., and Carpinetti, L. C. R. (2014). A comparison between Fuzzy AHP and Fuzzy TOPSIS methods to supplier selection. *Applied Soft Computing,* 21, 194-209.

89. Kumar Kar, A. and K. Pani, A. (2014). Exploring the importance of different supplier selection criteria. *Management Research Review,* 37(1), 89-105.

90. Şahin, Y. ve Supçiler, A. (2015). Tedarikçi seçimi için bir karar destek sistemi. *Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi,* 3(2), 91-104.

91. Igoulalene, I., Benyoucef, L., and Tiwari, M. K. (2015). Novel fuzzy hybrid multi-criteria group decision making approaches for the strategic supplier selection problem. *Expert Systems with Applications,* 42(7), 3342-3356.

92. Özbek, A. (2016). Tedarikçi seçiminde çok kriterli karar verme yöntemlerinin kullanılması. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi,* 16(1), 85-101.

93. Dweiri, F., Kumar, S., Khan, S. A., and Jain, V. (2016). Designing an integrated AHP based decision support system for supplier selection in automotive industry. *Expert Systems with Applications*, 62, 273-283.

94. Günay, Z. ve Ünal, Ö. F. (2016). AHP-TOPSIS yöntemi ile tedarikçi seçimi (Bir telekomünikasyon şirketi örneği). *PESA Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi,* 2(1), 37-53.

95. Uzun S. ve Kazan, H. (2016). Çok kriterli karar verme yöntemlerinden AHP TOPSIS ve PROMETHEE karşılaştırılması: Gemi inşada ana makine seçimi uygulaması. *Journal of Transportation and Logistics,* 1(1), 99-113.

96. Demirli, İ. (2017). *Bütünleşik Çok Kriterli Karar Verme Yöntemlerinin Kullanılmasıyla Küçük Ölçekli Bir Yüklenici Firma İçin Proje Seçim Önerisi,* Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

97. Adalı, E. A. ve Tuş A. (2017). Bir tedarikçi seçim problemi için swara ve waspas yöntemlerine dayanan karar verme yaklaşımı. *International Review of Economics and Management*, 5(4), 56-77.

98. Aydın, Y. ve Eren, T. (2018). Savunma sanayiinde stratejik ürün için çok kriterli karar verme yöntemleri ile tedarikçi seçimi. *Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi,* 7(1), 129-148.

99. Supçiller, A. A. ve Deligöz, K. (2018). Tedarikçi seçimi probleminin çok kriterli karar verme yöntemleriyle uzlaşik çözümü. *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi*, 355-368.

100. Özçelik, T. O. ve Eryılmaz, S. A. (2019). Traktör imalatında çok kriterli karar verme yöntemleri ile tedarikçi seçimi. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi,* 498-512.

101. Yılızatı, T. ve Yazıcıoğlu, O. (2019). Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri ile Global Tedarikçi Seçimi: Otomotiv Yan Sanayi'de Bir Uygulama. *Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi,* 6(5), 296-307.

102. Stević, Ž., Pamučar, D., Puška, A., and Chatterjee, P. (2020). Sustainable supplier selection in healthcare industries using a new MCDM method: Measurement of alternatives and ranking according to COmpromise solution (MARCOS). *Computers & Industrial Engineering*, 140, 106231.

103. Liu, H. C., Quan, M. Y., Li, Z., and Wang, Z. L. (2019). A new integrated MCDM model for sustainable supplier selection under interval-valued intuitionistic uncertain linguistic environment. *Information Sciences*, 486, 254-270.

104. Hendiani, S., Mahmoudi, A., and Liao, H. (2020). A multi-stage multi-criteria hierarchical decision-making approach for sustainable supplier selection. *Applied Soft Computing*, 94, 106456.

105. Hasan, M. M., Jiang, D., Ullah, A. S., and Noor-E-Alam, M. (2020). Resilient supplier selection in logistics 4.0 with heterogeneous information. *Expert Systems with Applications*, 139, 112799.

106. Ecer, B., Aktas, A., Kabak, M., and Dağdeviren, M. (2020). Determining the Best Maternity Hospital by Using a Fuzzy Decision Making Model. *International Journal of Computational and Experimental Science and Engineering*, 6(1), 7-12.

107. Demirci, A. (2021). Tedarikçi seçiminde çok kriterli karar verme tekniği uygulaması: waspas ve topsıs teknikleri ile bir sıralama. *Journal of Business Innovation and Governance*, 4(1), 98-112.

108. Menon, R. R. and Ravi, V. (2022). Using AHP-TOPSIS methodologies in the selection of sustainable suppliers in an electronics supply chain. *Cleaner Materials*, 5, 100130.

109. Nkuna, S. G., Olwal, T. O., and Chowdhury, S. D. (2022). Assessment of thermochemical technologies for wastewater sludge-to-energy: an advance MCDM model. *Cleaner Engineering and Technology*, 9, 100519.

110. Paradowski, B. and Szyjewski, Z. (2022). Comparative analyses of multi-criteria methods in supplier selection problem. *Procedia Computer Science*, 207, 4593-4602.

111. Liu, S., He, X., Chan, F. T., and Wang, Z. (2022). An extended multi-criteria group decision-making method with psychological factors and bidirectional influence relation for emergency medical supplier selection. *Expert Systems with Applications*, 202, 117414.

112. Pérez, I. J., Cabrerizo, F. J., Morente-Molinera, J. A., Tapia-García, J. M., del Moral, M. J., and Herrera-Viedma, E. (2022). A new application for multi criteria decision making processes in e-government scenarios. *Procedia Computer Science*, 214, 1090-1097.

113. Karagöz, E. T. (2022). *Çok kriterli karar verme ve veri madenciliği yöntemleri ile tedarikçi seçimi ve seviyelendirmesi,* Doktora Tezi, Bursa Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bursa.

114. Masoomi, B., Sahebi, I. G., Fathi, M., Yıldırım, F., and Ghorbani, S. (2022). Strategic supplier selection for renewable energy supply chain under green capabilities (fuzzy BWM-WASPAS-COPRAS approach). *Energy Strategy Reviews*, 40, 100815.

115. Güneri, B. and Deveci, M. (2023). Evaluation of supplier selection in the defense industry using q-rung orthopair fuzzy set based EDAS approach. *Expert Systems with Applications*, 222, 119846.

EKLER

EK-1. Alt Komisyon Kurulu Değerlendirme Formu Örneği

ALT KOMİSYON KURULU DEĞERLENDİRME FORMU	**Risk Statüsü**	**S1**	**S2**	**S3**	**S4**	**S5**
	Risk Yok					
	Az Riskli			X	X	
	Riskli	X				X
	Çok Riskli		X			

Değerlendirme Kriterleri	**Toplam Puan**	**Verilen Puan**				
		S1	**S2**	**S3**	**S4**	**S5**
Kalite	20					
1	…	…	…	…	…	…
1.a	…	…	…	…	…	…
1.b	…	…	…	…	…	…
2	…	…	…	…	…	…
3	…	…	…	…	…	…
…	…	…	…	…	…	…
Teknik Yeterlilik	20					
1	…	…	…	…	…	…
1.a	…	…	…	…	…	…
1.b	…	…	…	…	…	…
2	…	…	…	…	…	…
2.a	…	…	…	…	…	…
2.b	…	…	…	…	…	…
…	…	…	…	…	…	…
Teslimat Takvimi	10					
Fiyat	15					
Servis	20					
1	…	…	…	…	…	…
2	…	…	…	…	…	…
3	…	…	…	…	…	…
3.a	…	…	…	…	…	…
3.b	…	…	…	…	…	…
…	…	…	…	…	…	…
Yerlilik Oranı	15					

EK-2. Tedarikçi Seçim ve Değerlendirme Programı VBA kodları

```
Public Class Form2

    Dim C4, C5, C6, C7, C8, C9, C10, C11, C14, C15, C16, C17, C18, C19, C20, D4, D5, D6, D7, D8, D9, D10, D11, D12, D13, D14, D15, D16, D17, D18, D19, D20, E4, E5, E6, E7, E8, E9, E10, E11, E14, E15, E16, E17, E18, E19, E20, F4, F5, F6, F7, F8, F9, F10, F11, F14, F15, F16, F17, F18, F19, F20, G4, G5, G6, G7, G8, G9, G10, G11, G14, G15, G16, G17, G18, G19, G20, H4, H5, H6, H7, H8, H9, H10, H11, H14, H15, H16, H17, H18, H19, H20, J4, J5, J6, J7, J8, J9, J10, J11, J14, J15, J16, J17, J18, J19, J20, K1, K2, K3, K4, K5, K6, K7, W1, W2, W3, W4, W5, W6, W7, LM, CI, CR, Q1, Q2, Q3, Q4, Q5, Q6, Q7, Q8, Q9, Q10, Q11, Q12, Q13, Q14, Q15, QB, QW, X1, X2, X3, X4, X5, X6, X7, X8, X9, X10, X11, X12, X13, X14, X15, XB, XW, R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7, R8, R9, R10, R11, R12, R13, R14, R15, RB, RW, T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7, T8, T9, T10, T11, T12, T13, T14, T15, TB, TW, Y1, Y2, Y3, Y4, Y5, Y6, Y7, Y8, Y9, Y10, Y11, Y12, Y13, Y14, Y15, YB, YW, U1, U2, U3, U4, U5, U6, U7, U8, U9, U10, U11, U12, U13, U14, U15, UB, UW, O1, O2, O3, O4, O5, O6, O7, O8, O9, O10, O11, O12, O13, O14, O15, OB, OW, KK1, KK2, KK3, KK4, KK5, KK6, KK7, SB1, SB2, SB3, SB4, SB5, SW1, SW2, SW3, SW4, SW5, RS1, RS2, RS3, RS4, RS5, RSB As Double

    Private Sub Button1_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles Button1.Click


        C4 = TextBox1.Text

        C5 = TextBox2.Text

        C6 = TextBox3.Text

        C7 = TextBox4.Text

        C8 = TextBox5.Text

        C9 = TextBox6.Text

        C10 = TextBox7.Text

        D4 = TextBox14.Text

        D5 = TextBox13.Text
```

EK-2. (devam) Tedarikçi Seçim ve Değerlendirme Programı VBA kodları

```
D6 = TextBox12.Text
D7 = TextBox11.Text
D8 = TextBox10.Text
D9 = TextBox9.Text
D10 = TextBox8.Text
E4 = TextBox21.Text
E5 = TextBox20.Text
E6 = TextBox19.Text
E7 = TextBox18.Text
E8 = TextBox17.Text
E9 = TextBox16.Text
E10 = TextBox15.Text
F4 = TextBox28.Text
F5 = TextBox27.Text
F6 = TextBox26.Text
F7 = TextBox25.Text
F8 = TextBox24.Text
F9 = TextBox23.Text
F10 = TextBox22.Text
G4 = TextBox35.Text
G5 = TextBox34.Text
G6 = TextBox33.Text
G7 = TextBox32.Text
G8 = TextBox31.Text
G9 = TextBox30.Text
```

EK-2. (devam) Tedarikçi Seçim ve Değerlendirme Programı VBA kodları

```
G10 = TextBox29.Text
H4 = TextBox42.Text
H5 = TextBox41.Text
H6 = TextBox40.Text
H7 = TextBox39.Text
H8 = TextBox38.Text
H9 = TextBox37.Text
H10 = TextBox36.Text
J4 = TextBox49.Text
J5 = TextBox48.Text
J6 = TextBox47.Text
J7 = TextBox46.Text
J8 = TextBox45.Text
J9 = TextBox44.Text
J10 = TextBox43.Text

C11 = C4 + C5 + C6 + C7 + C8 + C9 + C10
D11 = D4 + D5 + D6 + D7 + D8 + D9 + D10
E11 = E4 + E5 + E6 + E7 + E8 + E9 + E10
F11 = F4 + F5 + F6 + F7 + F8 + F9 + F10
G11 = G4 + G5 + G6 + G7 + G8 + G9 + G10
H11 = H4 + H5 + H6 + H7 + H8 + H9 + H10
J11 = J4 + J5 + J6 + J7 + J8 + J9 + J10
C14 = C4 / C11
C15 = C5 / C11
```

EK-2. (devam) Tedarikçi Seçim ve Değerlendirme Programı VBA kodları

```
C16 = C6 / C11

C17 = C7 / C11

C18 = C8 / C11

C19 = C9 / C11

C20 = C10 / C11

D14 = D4 / D11

D15 = D5 / D11

D16 = D6 / D11

D17 = D7 / D11

D18 = D8 / D11

D19 = D9 / D11

D20 = D10 / D11

E14 = E4 / E11

E15 = E5 / E11

E16 = E6 / E11

E17 = E7 / E11

E18 = E8 / E11

E19 = E9 / E11

E20 = E10 / E11

F14 = F4 / F11

F15 = F5 / F11

F16 = F6 / F11

F17 = F7 / F11

F18 = F8 / F11

F19 = F9 / F11
```

EK-2. (devam) Tedarikçi Seçim ve Değerlendirme Programı VBA kodları

```
F20 = F10 / F11

G14 = G4 / G11

G15 = G5 / G11

G16 = G6 / G11

G17 = G7 / G11

G18 = G8 / G11

G19 = G9 / G11

G20 = G10 / G11

H14 = H4 / H11

H15 = H5 / H11

H16 = H6 / H11

H17 = H7 / H11

H18 = H8 / H11

H19 = H9 / H11

H20 = H10 / H11

J14 = J4 / J11

J15 = J5 / J11

J16 = J6 / J11

J17 = J7 / J11

J18 = J8 / J11

J19 = J9 / J11

J20 = J10 / J11

K1 = (C14 + D14 + E14 + F14 + G14 + H14 + J14) / 7

K2 = (C15 + D15 + E15 + F15 + G15 + H15 + J15) / 7

K3 = (C16 + D16 + E16 + F16 + G16 + H16 + J16) / 7
```

EK-2. (devam) Tedarikçi Seçim ve Değerlendirme Programı VBA kodları

```
        K4 = (C17 + D17 + E17 + F17 + G17 + H17 + J17) / 7

        K5 = (C18 + D18 + E18 + F18 + G18 + H18 + J18) / 7

        K6 = (C19 + D19 + E19 + F19 + G19 + H19 + J19) / 7

        K7 = (C20 + D20 + E20 + F20 + G20 + H20 + J20) / 7

W1 = (C4 * K1) + (D4 * K2) + (E4 * K3) + (F4 * K4) + (G4 * K5) + (H4 * K6) + (J4 * K7)

W2 = (C5 * K1) + (D5 * K2) + (E5 * K3) + (F5 * K4) + (G5 * K5) + (H5 * K6) + (J5 * K7)

W3 = (C6 * K1) + (D6 * K2) + (E6 * K3) + (F6 * K4) + (G6 * K5) + (H6 * K6) + (J6 * K7)

W4 = (C7 * K1) + (D7 * K2) + (E7 * K3) + (F7 * K4) + (G7 * K5) + (H7 * K6) + (J7 * K7)

W5 = (C8 * K1) + (D8 * K2) + (E8 * K3) + (F8 * K4) + (G8 * K5) + (H8 * K6) + (J8 * K7)

 W6 = (C9 * K1) + (D9 * K2) + (E9 * K3) + (F9 * K4) + (G9 * K5) + (H9 * K6) + (J9 *
K7)

W7 = (C10 * K1) + (D10 * K2) + (E10 * K3) + (F10 * K4) + (G10 * K5) + (H10 * K6) +
(J10 * K7)

LM = ((W1 / K1) + (W2 / K2) + (W3 / K3) + (W4 / K4) + (W5 / K5) + (W6 / K6) + (W7 /
K7)) / 7

        CI = (LM - 7) / (7 - 1)

        CR = CI / 1.35

        Label15.Text = Math.Round(CR, 2)

        If CR > 0.1 Then

            MsgBox("Sonuç Tutarsız >>" & " CR = " & CR)

        ElseIf CR < 0.1 Then

            MsgBox("Sonuç Tutarlı >>" & " CR = " & CR)


    End If


End Sub
```

EK-2. (devam) Tedarikçi Seçim ve Değerlendirme Programı VBA kodları

```
Private Sub Button2_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles Button2.Click

    End
End Sub

Private Sub Button3_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles Button3.Click

    If ComboBox1.SelectedIndex = 0 Then
        O1 = 0
    ElseIf ComboBox1.SelectedIndex = 1 Then
        O1 = 0.4
    ElseIf ComboBox1.SelectedIndex = 2 Then
        O1 = 0.6
    ElseIf ComboBox1.SelectedIndex = 3 Then
        O1 = 1
    End If

    If ComboBox2.SelectedIndex = 0 Then
        O2 = 0
    ElseIf ComboBox2.SelectedIndex = 1 Then
        O2 = 0.4
    ElseIf ComboBox2.SelectedIndex = 2 Then
        O2 = 0.6
```

EK-2. (devam) Tedarikçi Seçim ve Değerlendirme Programı VBA kodları

```
ElseIf ComboBox2.SelectedIndex = 3 Then
    O2 = 1
End If

If ComboBox3.SelectedIndex = 0 Then
    O3 = 0
ElseIf ComboBox3.SelectedIndex = 1 Then
    O3 = 0.4
ElseIf ComboBox3.SelectedIndex = 2 Then
    O3 = 0.6
ElseIf ComboBox3.SelectedIndex = 3 Then
    O3 = 1
End If

If ComboBox4.SelectedIndex = 0 Then
    O4 = 0
ElseIf ComboBox4.SelectedIndex = 1 Then
    O4 = 0.4
ElseIf ComboBox4.SelectedIndex = 2 Then
    O4 = 0.6
ElseIf ComboBox4.SelectedIndex = 3 Then
    O4 = 1
End If

If ComboBox5.SelectedIndex = 0 Then
```

EK-2. (devam) Tedarikçi Seçim ve Değerlendirme Programı VBA kodları

```
    O5 = 0
ElseIf ComboBox5.SelectedIndex = 1 Then
    O5 = 0.4
ElseIf ComboBox5.SelectedIndex = 2 Then
    O5 = 0.6
ElseIf ComboBox5.SelectedIndex = 3 Then
    O5 = 1
End If

Q1 = TextBox56.Text
X1 = TextBox55.Text
R1 = TextBox54.Text
T1 = TextBox53.Text
Y1 = TextBox52.Text
U1 = TextBox51.Text

Q2 = TextBox63.Text
X2 = TextBox62.Text
R2 = TextBox61.Text
T2 = TextBox60.Text
Y2 = TextBox59.Text
U2 = TextBox58.Text

Q3 = TextBox77.Text
X3 = TextBox76.Text
```

EK-2. (devam) Tedarikçi Seçim ve Değerlendirme Programı VBA kodları

```
R3 = TextBox75.Text

T3 = TextBox74.Text

Y3 = TextBox73.Text

U3 = TextBox72.Text


Q4 = TextBox70.Text

X4 = TextBox69.Text

R4 = TextBox68.Text

T4 = TextBox67.Text

Y4 = TextBox66.Text

U4 = TextBox65.Text


Q5 = TextBox91.Text

X5 = TextBox90.Text

R5 = TextBox89.Text

T5 = TextBox88.Text

Y5 = TextBox87.Text

U5 = TextBox86.Text

KK1 = Math.Sqrt((Q1 * Q1) + (Q2 * Q2) + (Q3 * Q3) + (Q4 * Q4) + (Q5 * Q5))

KK2 = Math.Sqrt((X1 * X1) + (X2 * X2) + (X3 * X3) + (X4 * X4) + (X5 * X5))

KK3 = Math.Sqrt((R1 * R1) + (R2 * R2) + (R3 * R3) + (R4 * R4) + (R5 * R5))

KK4 = Math.Sqrt((T1 * T1) + (T2 * T2) + (T3 * T3) + (T4 * T4) + (T5 * T5))

KK5 = Math.Sqrt((Y1 * Y1) + (Y2 * Y2) + (Y3 * Y3) + (Y4 * Y4) + (Y5 * Y5))

KK6 = Math.Sqrt((U1 * U1) + (U2 * U2) + (U3 * U3) + (U4 * U4) + (U5 * U5))

KK7 = Math.Sqrt((O1 * O1) + (O2 * O2) + (O3 * O3) + (O4 * O4) + (O5 * O5))
```

EK-2. (devam) Tedarikçi Seçim ve Değerlendirme Programı VBA kodları

```
Q6 = Q1 / KK1

Q7 = Q2 / KK1

Q8 = Q3 / KK1

Q9 = Q4 / KK1

Q10 = Q5 / KK1

X6 = X1 / KK2

X7 = X2 / KK2

X8 = X3 / KK2

X9 = X4 / KK2

X10 = X5 / KK2

R6 = R1 / KK3

R7 = R2 / KK3

R8 = R3 / KK3

R9 = R4 / KK3

R10 = R5 / KK3

T6 = T1 / KK4

T7 = T2 / KK4

T8 = T3 / KK4

T9 = T4 / KK4

T10 = T5 / KK4

Y6 = Y1 / KK5

Y7 = Y2 / KK5

Y8 = Y3 / KK5

Y9 = Y4 / KK5

Y10 = Y5 / KK5
```

EK-2. (devam) Tedarikçi Seçim ve Değerlendirme Programı VBA kodları

```
U6 = U1 / KK6

U7 = U2 / KK6

U8 = U3 / KK6

U9 = U4 / KK6

U10 = U5 / KK6

O6 = O1 / KK7

O7 = O2 / KK7

O8 = O3 / KK7

O9 = O4 / KK7

O10 = O5 / KK7


Q11 = Q6 * K1

Q12 = Q7 * K1

Q13 = Q8 * K1

Q14 = Q9 * K1

Q15 = Q10 * K1

X11 = X6 * K2

X12 = X7 * K2

X13 = X8 * K2

X14 = X9 * K2

X15 = X10 * K2

R11 = R6 * K3

R12 = R7 * K3

R13 = R8 * K3

R14 = R9 * K3
```

EK-2. (devam) Tedarikçi Seçim ve Değerlendirme Programı VBA kodları

```
R15 = R10 * K3

T11 = T6 * K4

T12 = T7 * K4

T13 = T8 * K4

T14 = T9 * K4

T15 = T10 * K4

Y11 = Y6 * K5

Y12 = Y7 * K5

Y13 = Y8 * K5

Y14 = Y9 * K5

Y15 = Y10 * K5

U11 = U6 * K6

U12 = U7 * K6

U13 = U8 * K6

U14 = U9 * K6

U15 = U10 * K6

O11 = O6 * K7

O12 = O7 * K7

O13 = O8 * K7

O14 = O9 * K7

O15 = O10 * K7


TextBox133.Text = Q6 * K1

TextBox126.Text = Q7 * K1

TextBox119.Text = Q8 * K1
```

EK-2. (devam) Tedarikçi Seçim ve Değerlendirme Programı VBA kodları

```
TextBox112.Text = Q9 * K1

TextBox105.Text = Q10 * K1

TextBox132.Text = X6 * K2

TextBox125.Text = X7 * K2

TextBox118.Text = X8 * K2

TextBox111.Text = X9 * K2

TextBox104.Text = X10 * K2

TextBox131.Text = R6 * K3

TextBox124.Text = R7 * K3

TextBox117.Text = R8 * K3

TextBox110.Text = R9 * K3

TextBox103.Text = R10 * K3

TextBox130.Text = T6 * K4

TextBox123.Text = T7 * K4

TextBox116.Text = T8 * K4

TextBox109.Text = T9 * K4

TextBox102.Text = T10 * K4

TextBox129.Text = Y6 * K5

TextBox122.Text = Y7 * K5

TextBox115.Text = Y8 * K5

TextBox108.Text = Y9 * K5

TextBox101.Text = Y10 * K5

TextBox128.Text = U6 * K6

TextBox121.Text = U7 * K6

TextBox114.Text = U8 * K6
```

EK-2. (devam) Tedarikçi Seçim ve Değerlendirme Programı VBA kodları

```
TextBox107.Text = U9 * K6

TextBox100.Text = U10 * K6

TextBox127.Text = O6 * K7

TextBox120.Text = O7 * K7

TextBox113.Text = O8 * K7

TextBox106.Text = O9 * K7

TextBox99.Text = O10 * K7


If Q11 > Q12 And Q11 > Q13 And Q11 > Q14 And Q11 > Q15 Then
   QB = Q11
ElseIf Q12 > Q11 And Q12 > Q13 And Q12 > Q14 And Q12 > Q15 Then
   QB = Q12
ElseIf Q13 > Q11 And Q13 > Q12 And Q13 > Q14 And Q13 > Q15 Then
   QB = Q13
ElseIf Q14 > Q11 And Q14 > Q12 And Q14 > Q13 And Q14 > Q15 Then
   QB = Q14
ElseIf Q15 > Q11 And Q15 > Q12 And Q15 > Q13 And Q15 > Q14 Then
   QB = Q15
End If


If X11 > X12 And X11 > X13 And X11 > X14 And X11 > X15 Then
   XB = X11
ElseIf X12 > X11 And X12 > X13 And X12 > X14 And X12 > X15 Then
   XB = X12
ElseIf X13 > X11 And X13 > X12 And X13 > X14 And X13 > X15 Then
```

EK-2. (devam) Tedarikçi Seçim ve Değerlendirme Programı VBA kodları

```
    XB = X13
ElseIf X14 > X11 And X14 > X12 And X14 > X13 And X14 > X15 Then
    XB = X14
ElseIf X15 > X11 And X15 > X12 And X15 > X13 And X15 > X14 Then
    XB = X15
End If

If R11 > R12 And R11 > R13 And R11 > R14 And R11 > R15 Then
    RB = R11
ElseIf R12 > R11 And R12 > R13 And R12 > R14 And R12 > R15 Then
    RB = R12
ElseIf R13 > X11 And R13 > X12 And R13 > X14 And R13 > R15 Then
    RB = R13
ElseIf R14 > R11 And R14 > R12 And R14 > R13 And R14 > R15 Then
    RB = R14
ElseIf R15 > R11 And R15 > R12 And R15 > R13 And R15 > R14 Then
    RB = R15
End If

If T11 > T12 And T11 > T13 And T11 > T14 And T11 > T15 Then
    TB = T11
ElseIf T12 > T11 And T12 > T13 And T12 > T14 And T12 > T15 Then
    TB = T12
ElseIf T13 > T11 And T13 > T12 And T13 > T14 And T13 > T15 Then
    TB = T13
```

EK-2. (devam) Tedarikçi Seçim ve Değerlendirme Programı VBA kodları

```
ElseIf T14 > T11 And T14 > T12 And T14 > T13 And T14 > T15 Then
   TB = T14
ElseIf T15 > T11 And T15 > T12 And T15 > T13 And T15 > T14 Then
   TB = T15
End If

If Y11 > Y12 And Y11 > Y13 And Y11 > Y14 And Y11 > Y15 Then
   YB = Y11
ElseIf Y12 > Y11 And Y12 > Y13 And Y12 > Y14 And Y12 > Y15 Then
   YB = Y12
ElseIf Y13 > Y11 And Y13 > Y12 And Y13 > Y14 And Y13 > Y15 Then
   YB = Y13
ElseIf Y14 > Y11 And Y14 > Y12 And Y14 > Y13 And Y14 > Y15 Then
   YB = Y14
ElseIf Y15 > Y11 And Y15 > Y12 And Y15 > Y13 And Y15 > Y14 Then
   YB = Y15
End If

If U11 > U12 And U11 > U13 And U11 > U14 And U11 > U15 Then
   UB = U11
ElseIf U12 > U11 And U12 > U13 And U12 > U14 And U12 > U15 Then
   UB = U12
ElseIf U13 > U11 And U13 > U12 And U13 > U14 And U13 > U15 Then
   UB = U13
ElseIf U14 > U11 And U14 > U12 And U14 > U13 And U14 > U15 Then
```

EK-2. (devam) Tedarikçi Seçim ve Değerlendirme Programı VBA kodları

```
    UB = U14
ElseIf U15 > U11 And U15 > U12 And U15 > U13 And U15 > U14 Then
    UB = U15
End If

If O11 > O12 And O11 > O13 And O11 > O14 And O11 > O15 Then
    OB = O11
ElseIf O12 > O11 And O12 > O13 And O12 > O14 And O12 > O15 Then
    OB = O12
ElseIf O13 > O11 And O13 > O12 And O13 > O14 And O13 > O15 Then
    OB = O13
ElseIf O14 > O11 And O14 > O12 And O14 > O13 And O14 > O15 Then
    OB = O14
ElseIf O15 > O11 And O15 > O12 And O15 > O13 And O15 > O14 Then
    OB = O15
End If

If Q11 < Q12 And Q11 < Q13 And Q11 < Q14 And Q11 < Q15 Then
    QW = Q11
ElseIf Q11 = Q12 And Q11 < Q13 And Q11 < Q14 And Q11 < Q15 Then
    QW = Q11
ElseIf Q11 < Q12 And Q11 = Q13 And Q11 < Q14 And Q11 < Q15 Then
    QW = Q11
ElseIf Q11 < Q12 And Q11 < Q13 And Q11 = Q14 And Q11 < Q15 Then
```

EK-2. (devam) Tedarikçi Seçim ve Değerlendirme Programı VBA kodları

```
    QW = Q11
ElseIf Q11 < Q12 And Q11 < Q13 And Q11 < Q14 And Q11 = Q15 Then
    QW = Q11
ElseIf Q12 < Q11 And Q12 < Q13 And Q12 < Q14 And Q12 < Q15 Then
    QW = Q12
ElseIf Q12 = Q11 And Q12 < Q13 And Q12 < Q14 And Q12 < Q15 Then
    QW = Q12
ElseIf Q12 < Q11 And Q12 = Q13 And Q12 < Q14 And Q12 < Q15 Then
    QW = Q12
ElseIf Q12 < Q11 And Q12 < Q13 And Q12 = Q14 And Q12 < Q15 Then
    QW = Q12
ElseIf Q12 < Q11 And Q12 < Q13 And Q12 < Q14 And Q12 = Q15 Then
    QW = Q12
ElseIf Q13 < Q11 And Q13 < Q12 And Q13 < Q14 And Q13 < Q15 Then
    QW = Q13
ElseIf Q13 = Q11 And Q13 < Q12 And Q13 < Q14 And Q13 < Q15 Then
    QW = Q13
ElseIf Q13 < Q11 And Q13 = Q12 And Q13 < Q14 And Q13 < Q15 Then
    QW = Q13
ElseIf Q13 < Q11 And Q13 < Q12 And Q13 = Q14 And Q13 < Q15 Then
    QW = Q13
ElseIf Q13 < Q11 And Q13 < Q12 And Q13 < Q14 And Q13 = Q15 Then
    QW = Q13
ElseIf Q14 < Q11 And Q14 < Q12 And Q14 < Q13 And Q14 < Q15 Then
    QW = Q14
```

EK-2. (devam) Tedarikçi Seçim ve Değerlendirme Programı VBA kodları

```
ElseIf Q14 = Q11 And Q14 < Q12 And Q14 < Q13 And Q14 < Q15 Then
   QW = Q14
ElseIf Q14 < Q11 And Q14 = Q12 And Q14 < Q13 And Q14 < Q15 Then
   QW = Q14
ElseIf Q14 < Q11 And Q14 < Q12 And Q14 = Q13 And Q14 < Q15 Then
   QW = Q14
ElseIf Q14 < Q11 And Q14 < Q12 And Q14 < Q13 And Q14 = Q15 Then
   QW = Q14
ElseIf Q15 < Q11 And Q15 < Q12 And Q15 < Q13 And Q15 < Q14 Then
   QW = Q15
ElseIf Q15 = Q11 And Q15 < Q12 And Q15 < Q13 And Q15 < Q14 Then
   QW = Q15
ElseIf Q15 < Q11 And Q15 = Q12 And Q15 < Q13 And Q15 < Q14 Then
   QW = Q15
ElseIf Q15 < Q11 And Q15 < Q12 And Q15 = Q13 And Q15 < Q14 Then
   QW = Q15
ElseIf Q15 < Q11 And Q15 < Q12 And Q15 < Q13 And Q15 <= Q14 Then
   QW = Q15
End If

If X11 < X12 And X11 < X13 And X11 < X14 And X11 < X15 Then
   XW = X11
ElseIf X11 = X12 And X11 < X13 And X11 < X14 And X11 < X15 Then
   XW = X11
ElseIf X11 < X12 And X11 = X13 And X11 < X14 And X11 < X15 Then
```

EK-2. (devam) Tedarikçi Seçim ve Değerlendirme Programı VBA kodları

```
    XW = X11
ElseIf X11 < X12 And X11 < X13 And X11 = X14 And X11 < X15 Then
    XW = X11
ElseIf X11 < X12 And X11 < X13 And X11 < X14 And X11 = X15 Then
    XW = X11
ElseIf X12 < X11 And X12 < X13 And X12 < X14 And X12 < X15 Then
    XW = X12
ElseIf X12 = X11 And X12 < X13 And X12 < X14 And X12 < X15 Then
    XW = X12
ElseIf X12 < X11 And X12 = X13 And X12 < X14 And X12 < X15 Then
    XW = X12
ElseIf X12 < X11 And X12 < X13 And X12 = X14 And X12 < X15 Then
    XW = X12
ElseIf X12 < X11 And X12 < X13 And X12 < X14 And X12 = X15 Then
    XW = X12
ElseIf X13 < X11 And X13 < X12 And X13 < X14 And X13 < X15 Then
    XW = X13
ElseIf X13 = X11 And X13 < X12 And X13 < X14 And X13 < X15 Then
    XW = X13
ElseIf X13 < X11 And X13 = X12 And X13 < X14 And X13 < X15 Then
    XW = X13
ElseIf X13 < X11 And X13 < X12 And X13 = X14 And X13 < X15 Then
    XW = X13
ElseIf X13 < X11 And X13 < X12 And X13 < X14 And X13 = X15 Then
    XW = X13
```

EK-2. (devam) Tedarikçi Seçim ve Değerlendirme Programı VBA kodları

```
ElseIf X14 < X11 And X14 < X12 And X14 < X13 And X14 < X15 Then
   XW = X14
ElseIf X14 = X11 And X14 < X12 And X14 < X13 And X14 < X15 Then
   XW = X14
ElseIf X14 < X11 And X14 = X12 And X14 < X13 And X14 < X15 Then
   XW = X14
ElseIf X14 < X11 And X14 < X12 And X14 = X13 And X14 < X15 Then
   XW = X14
ElseIf X14 < X11 And X14 < X12 And X14 < X13 And X14 = X15 Then
   XW = X14
ElseIf X15 < X11 And X15 < X12 And X15 < X13 And X15 < X14 Then
   XW = X15
ElseIf X15 = X11 And X15 < X12 And X15 < X13 And X15 < X14 Then
   XW = X15
ElseIf X15 < X11 And X15 = X12 And X15 < X13 And X15 < X14 Then
   XW = X15
ElseIf X15 < X11 And X15 < X12 And X15 = X13 And X15 < X14 Then
   XW = X15
ElseIf X15 < X11 And X15 < X12 And X15 < X13 And X15 = X14 Then
   XW = X15
End If

If R11 < R12 And R11 < R13 And R11 < R14 And R11 < R15 Then
   RW = R11
ElseIf R11 = R12 And R11 < R13 And R11 < R14 And R11 < R15 Then
```

EK-2. (devam) Tedarikçi Seçim ve Değerlendirme Programı VBA kodları

```
    RW = R11
ElseIf R11 < R12 And R11 = R13 And R11 < R14 And R11 < R15 Then
    RW = R11
ElseIf R11 < R12 And R11 < R13 And R11 = R14 And R11 < R15 Then
    RW = R11
ElseIf R11 < R12 And R11 < R13 And R11 < R14 And R11 = R15 Then
    RW = R11
ElseIf R12 < R11 And R12 < R13 And R12 < R14 And R12 < R15 Then
    RW = R12
ElseIf R12 = R11 And R12 < R13 And R12 < R14 And R12 < R15 Then
    RW = R12
ElseIf R12 < R11 And R12 = R13 And R12 < R14 And R12 < R15 Then
    RW = R12
ElseIf R12 < R11 And R12 < R13 And R12 = R14 And R12 < R15 Then
    RW = R12
ElseIf R12 < R11 And R12 < R13 And R12 < R14 And R12 = R15 Then
    RW = R12
ElseIf R13 < X11 And R13 < X12 And R13 < X14 And R13 < R15 Then
    RW = R13
ElseIf R13 = X11 And R13 < X12 And R13 < X14 And R13 < R15 Then
    RW = R13
ElseIf R13 < X11 And R13 = X12 And R13 < X14 And R13 < R15 Then
    RW = R13
ElseIf R13 < X11 And R13 < X12 And R13 = X14 And R13 < R15 Then
    RW = R13
```

EK-2. (devam) Tedarikçi Seçim ve Değerlendirme Programı VBA kodları

```
ElseIf R13 < X11 And R13 < X12 And R13 < X14 And R13 = R15 Then
   RW = R13
ElseIf R14 < R11 And R14 < R12 And R14 < R13 And R14 < R15 Then
   RW = R14
ElseIf R14 = R11 And R14 < R12 And R14 < R13 And R14 < R15 Then
   RW = R14
ElseIf R14 < R11 And R14 = R12 And R14 < R13 And R14 < R15 Then
   RW = R14
ElseIf R14 < R11 And R14 < R12 And R14 = R13 And R14 < R15 Then
   RW = R14
ElseIf R14 < R11 And R14 < R12 And R14 < R13 And R14 = R15 Then
   RW = R14
ElseIf R15 < R11 And R15 < R12 And R15 < R13 And R15 < R14 Then
   RW = R15
ElseIf R15 = R11 And R15 < R12 And R15 < R13 And R15 < R14 Then
   RW = R15
ElseIf R15 < R11 And R15 = R12 And R15 < R13 And R15 < R14 Then
   RW = R15
ElseIf R15 < R11 And R15 < R12 And R15 = R13 And R15 < R14 Then
   RW = R15
ElseIf R15 < R11 And R15 < R12 And R15 < R13 And R15 = R14 Then
   RW = R15
End If

If T11 < T12 And T11 < T13 And T11 < T14 And T11 < T15 Then
```

EK-2. (devam) Tedarikçi Seçim ve Değerlendirme Programı VBA kodları

```
    TW = T11
ElseIf T11 = T12 And T11 < T13 And T11 < T14 And T11 < T15 Then
    TW = T11
ElseIf T11 < T12 And T11 = T13 And T11 < T14 And T11 < T15 Then
    TW = T11
ElseIf T11 < T12 And T11 < T13 And T11 = T14 And T11 < T15 Then
    TW = T11
ElseIf T11 < T12 And T11 < T13 And T11 < T14 And T11 = T15 Then
    TW = T11
ElseIf T12 < T11 And T12 < T13 And T12 < T14 And T12 < T15 Then
    TW = T12
ElseIf T12 = T11 And T12 < T13 And T12 < T14 And T12 < T15 Then
    TW = T12
ElseIf T12 < T11 And T12 = T13 And T12 < T14 And T12 < T15 Then
    TW = T12
ElseIf T12 < T11 And T12 < T13 And T12 = T14 And T12 < T15 Then
    TW = T12
ElseIf T12 < T11 And T12 < T13 And T12 < T14 And T12 = T15 Then
    TW = T12
ElseIf T13 < T11 And T13 < T12 And T13 < T14 And T13 < T15 Then
    TW = T13
ElseIf T13 = T11 And T13 < T12 And T13 < T14 And T13 < T15 Then
    TW = T13
ElseIf T13 < T11 And T13 = T12 And T13 < T14 And T13 < T15 Then
    TW = T13
```

EK-2. (devam) Tedarikçi Seçim ve Değerlendirme Programı VBA kodları

```
ElseIf T13 < T11 And T13 < T12 And T13 = T14 And T13 < T15 Then
   TW = T13
ElseIf T13 < T11 And T13 < T12 And T13 < T14 And T13 = T15 Then
   TW = T13
ElseIf T14 < T11 And T14 < T12 And T14 < T13 And T14 < T15 Then
   TW = T14
ElseIf T14 = T11 And T14 < T12 And T14 < T13 And T14 < T15 Then
   TW = T14
ElseIf T14 < T11 And T14 = T12 And T14 < T13 And T14 < T15 Then
   TW = T14
ElseIf T14 < T11 And T14 < T12 And T14 = T13 And T14 < T15 Then
   TW = T14
ElseIf T14 < T11 And T14 < T12 And T14 < T13 And T14 = T15 Then
   TW = T14
ElseIf T15 < T11 And T15 < T12 And T15 < T13 And T15 < T14 Then
   TW = T15
ElseIf T15 = T11 And T15 < T12 And T15 < T13 And T15 < T14 Then
   TW = T15
ElseIf T15 < T11 And T15 = T12 And T15 < T13 And T15 < T14 Then
   TW = T15
ElseIf T15 < T11 And T15 < T12 And T15 = T13 And T15 < T14 Then
   TW = T15
ElseIf T15 < T11 And T15 < T12 And T15 < T13 And T15 = T14 Then
   TW = T15
End If
```

EK-2. (devam) Tedarikçi Seçim ve Değerlendirme Programı VBA kodları

```
If Y11 < Y12 And Y11 < Y13 And Y11 < Y14 And Y11 < Y15 Then
   YW = Y11
ElseIf Y11 = Y12 And Y11 < Y13 And Y11 < Y14 And Y11 < Y15 Then
   YW = Y11
ElseIf Y11 < Y12 And Y11 = Y13 And Y11 < Y14 And Y11 < Y15 Then
   YW = Y11
ElseIf Y11 < Y12 And Y11 < Y13 And Y11 = Y14 And Y11 < Y15 Then
   YW = Y11
ElseIf Y11 < Y12 And Y11 < Y13 And Y11 < Y14 And Y11 = Y15 Then
   YW = Y11
ElseIf Y12 < Y11 And Y12 < Y13 And Y12 < Y14 And Y12 < Y15 Then
   YW = Y12
ElseIf Y12 = Y11 And Y12 < Y13 And Y12 < Y14 And Y12 < Y15 Then
   YW = Y12
ElseIf Y12 < Y11 And Y12 = Y13 And Y12 < Y14 And Y12 < Y15 Then
   YW = Y12
ElseIf Y12 < Y11 And Y12 < Y13 And Y12 = Y14 And Y12 < Y15 Then
   YW = Y12
ElseIf Y12 < Y11 And Y12 < Y13 And Y12 < Y14 And Y12 = Y15 Then
   YW = Y12
ElseIf Y13 < Y11 And Y13 < Y12 And Y13 < Y14 And Y13 < Y15 Then
   YW = Y13
ElseIf Y13 = Y11 And Y13 < Y12 And Y13 < Y14 And Y13 < Y15 Then
   YW = Y13
ElseIf Y13 < Y11 And Y13 = Y12 And Y13 < Y14 And Y13 < Y15 Then
```

EK-2. (devam) Tedarikçi Seçim ve Değerlendirme Programı VBA kodları

```
    YW = Y13
ElseIf Y13 < Y11 And Y13 < Y12 And Y13 = Y14 And Y13 < Y15 Then
    YW = Y13
ElseIf Y13 < Y11 And Y13 < Y12 And Y13 < Y14 And Y13 = Y15 Then
    YW = Y13
ElseIf Y14 < Y11 And Y14 < Y12 And Y14 < Y13 And Y14 < Y15 Then
    YW = Y14
ElseIf Y14 = Y11 And Y14 < Y12 And Y14 < Y13 And Y14 < Y15 Then
    YW = Y14
ElseIf Y14 < Y11 And Y14 = Y12 And Y14 < Y13 And Y14 < Y15 Then
    YW = Y14
ElseIf Y14 < Y11 And Y14 < Y12 And Y14 = Y13 And Y14 < Y15 Then
    YW = Y14
ElseIf Y14 < Y11 And Y14 < Y12 And Y14 < Y13 And Y14 = Y15 Then
    YW = Y14
ElseIf Y15 < Y11 And Y15 < Y12 And Y15 < Y13 And Y15 < Y14 Then
    YW = Y15
ElseIf Y15 = Y11 And Y15 < Y12 And Y15 < Y13 And Y15 < Y14 Then
    YW = Y15
ElseIf Y15 < Y11 And Y15 = Y12 And Y15 < Y13 And Y15 < Y14 Then
    YW = Y15
ElseIf Y15 < Y11 And Y15 < Y12 And Y15 = Y13 And Y15 < Y14 Then
    YW = Y15
ElseIf Y15 < Y11 And Y15 < Y12 And Y15 < Y13 And Y15 = Y14 Then
    YW = Y15
```

EK-2. (devam) Tedarikçi Seçim ve Değerlendirme Programı VBA kodları

```
    End If

    If U11 < U12 And U11 < U13 And U11 < U14 And U11 < U15 Then
        UW = U11
    ElseIf U11 = U12 And U11 < U13 And U11 < U14 And U11 < U15 Then
        UW = U11
    ElseIf U11 < U12 And U11 = U13 And U11 < U14 And U11 < U15 Then
        UW = U11
    ElseIf U11 < U12 And U11 < U13 And U11 = U14 And U11 < U15 Then
        UW = U11
    ElseIf U11 < U12 And U11 < U13 And U11 < U14 And U11 = U15 Then
        UW = U11
    ElseIf U12 < U11 And U12 < U13 And U12 < U14 And U12 < U15 Then
        UW = U12
    ElseIf U12 = U11 And U12 < U13 And U12 < U14 And U12 < U15 Then
        UW = U12
    ElseIf U12 < U11 And U12 = U13 And U12 < U14 And U12 < U15 Then
        UW = U12
    ElseIf U12 < U11 And U12 < U13 And U12 = U14 And U12 < U15 Then
        UW = U12
    ElseIf U12 < U11 And U12 < U13 And U12 < U14 And U12 = U15 Then
        UW = U12
    ElseIf U13 < U11 And U13 < U12 And U13 < U14 And U13 < U15 Then
        UW = U13
    ElseIf U13 = U11 And U13 < U12 And U13 < U14 And U13 < U15 Then
```

EK-2. (devam) Tedarikçi Seçim ve Değerlendirme Programı VBA kodları

```
    UW = U13
ElseIf U13 < U11 And U13 = U12 And U13 < U14 And U13 < U15 Then
    UW = U13
ElseIf U13 < U11 And U13 < U12 And U13 = U14 And U13 < U15 Then
    UW = U13
ElseIf U13 < U11 And U13 < U12 And U13 < U14 And U13 = U15 Then
    UW = U13
ElseIf U14 < U11 And U14 < U12 And U14 < U13 And U14 < U15 Then
    UW = Y14
ElseIf U14 = U11 And U14 < U12 And U14 < U13 And U14 < U15 Then
    UW = Y14
ElseIf U14 < U11 And U14 = U12 And U14 < U13 And U14 < U15 Then
    UW = Y14
ElseIf U14 < U11 And U14 < U12 And U14 = U13 And U14 < U15 Then
    UW = Y14
ElseIf U14 < U11 And U14 < U12 And U14 < U13 And U14 = U15 Then
    UW = Y14
ElseIf U15 < U11 And U15 < U12 And U15 < U13 And U15 < U14 Then
    UW = U15
ElseIf U15 = U11 And U15 < U12 And U15 < U13 And U15 < U14 Then
    UW = U15
ElseIf U15 < U11 And U15 = U12 And U15 < U13 And U15 < U14 Then
    UW = U15
ElseIf U15 < U11 And U15 < U12 And U15 = U13 And U15 < U14 Then
    UW = U15
```

EK-2. (devam) Tedarikçi Seçim ve Değerlendirme Programı VBA kodları

```
ElseIf U15 < U11 And U15 < U12 And U15 < U13 And U15 = U14 Then
   UW = U15
End If

If O11 < O12 And O11 < O13 And O11 < O14 And O11 < O15 Then
   OW = O11
ElseIf O11 = O12 And O11 < O13 And O11 < O14 And O11 < O15 Then
   OW = O11
ElseIf O11 < O12 And O11 = O13 And O11 < O14 And O11 < O15 Then
   OW = O11
ElseIf O11 < O12 And O11 < O13 And O11 = O14 And O11 < O15 Then
   OW = O11
ElseIf O11 < O12 And O11 < O13 And O11 < O14 And O11 = O15 Then
   OW = O11
ElseIf O12 < O11 And O12 < O13 And O12 < O14 And O12 < O15 Then
   OW = O12
ElseIf O12 = O11 And O12 < O13 And O12 < O14 And O12 < O15 Then
   OW = O12
ElseIf O12 < O11 And O12 = O13 And O12 < O14 And O12 < O15 Then
   OW = O12
ElseIf O12 < O11 And O12 < O13 And O12 = O14 And O12 < O15 Then
   OW = O12
ElseIf O12 < O11 And O12 < O13 And O12 < O14 And O12 = O15 Then
   OW = O12
ElseIf O13 < O11 And O13 < O12 And O13 < O14 And O13 < O15 Then
```

EK-2. (devam) Tedarikçi Seçim ve Değerlendirme Programı VBA kodları

```
    OW = O13
ElseIf O13 = O11 And O13 < O12 And O13 < O14 And O13 < O15 Then
    OW = O13
ElseIf O13 < O11 And O13 = O12 And O13 < O14 And O13 < O15 Then
    OW = O13
ElseIf O13 < O11 And O13 < O12 And O13 = O14 And O13 < O15 Then
    OW = O13
ElseIf O13 < O11 And O13 < O12 And O13 < O14 And O13 = O15 Then
    OW = O13
ElseIf O14 < O11 And O14 < O12 And O14 < O13 And O14 < O15 Then
    OW = O14
ElseIf O14 = O11 And O14 < O12 And O14 < O13 And O14 < O15 Then
    OW = O14
ElseIf O14 < O11 And O14 = O12 And O14 < O13 And O14 < O15 Then
    OW = O14
ElseIf O14 < O11 And O14 < O12 And O14 = O13 And O14 < O15 Then
    OW = O14
ElseIf O14 < O11 And O14 < O12 And O14 < O13 And O14 = O15 Then
    OW = O14
ElseIf O15 < O11 And O15 < O12 And O15 < O13 And O15 < O14 Then
    OW = O15
ElseIf O15 = O11 And O15 < O12 And O15 < O13 And O15 < O14 Then
    OW = O15
ElseIf O15 < O11 And O15 = O12 And O15 < O13 And O15 < O14 Then
    OW = O15
```

EK-2. (devam) Tedarikçi Seçim ve Değerlendirme Programı VBA kodları

```
    ElseIf O15 < O11 And O15 < O12 And O15 = O13 And O15 < O14 Then
        OW = O15
    ElseIf O15 < O11 And O15 < O12 And O15 < O13 And O15 = O14 Then
        OW = O15
    End If

    TextBox98.Text = QB
    TextBox97.Text = XB
    TextBox96.Text = RB
    TextBox95.Text = TB
    TextBox94.Text = YB
    TextBox93.Text = UB
    TextBox92.Text = OB
    TextBox84.Text = QW
    TextBox83.Text = XW
    TextBox82.Text = RW
    TextBox81.Text = TW
    TextBox80.Text = YW
    TextBox79.Text = UW
    TextBox78.Text = OW

    SB1 = Math.Sqrt(((Q11 - QB) * (Q11 - QB)) + ((X11 - XB) * (X11 - XB)) + ((R11 - RB) * (R11 - RB)) + ((T11 - TB) * (T11 - TB)) + ((Y11 - YB) * (Y11 - YB)) + ((U11 - UB) * (U11 - UB)) + ((O11 - OB) * (O11 - OB)))
```

EK-2. (devam) Tedarikçi Seçim ve Değerlendirme Programı VBA kodları

```
SB2 = Math.Sqrt(((Q12 - QB) * (Q12 - QB)) + ((X12 - XB) * (X12 - XB)) + ((R12 - RB) * (R12 - RB)) + ((T12 - TB) * (T12 - TB)) + ((Y12 - YB) * (Y12 - YB)) + ((U12 - UB) * (U12 - UB)) + ((O12 - OB) * (O12 - OB)))

SB3 = Math.Sqrt(((Q13 - QB) * (Q13 - QB)) + ((X13 - XB) * (X13 - XB)) + ((R13 - RB) * (R13 - RB)) + ((T13 - TB) * (T13 - TB)) + ((Y13 - YB) * (Y13 - YB)) + ((U13 - UB) * (U13 - UB)) + ((O13 - OB) * (O13 - OB)))

SB4 = Math.Sqrt(((Q14 - QB) * (Q14 - QB)) + ((X14 - XB) * (X14 - XB)) + ((R14 - RB) * (R14 - RB)) + ((T14 - TB) * (T14 - TB)) + ((Y14 - YB) * (Y14 - YB)) + ((U14 - UB) * (U14 - UB)) + ((O14 - OB) * (O14 - OB)))

SB5 = Math.Sqrt(((Q15 - QB) * (Q15 - QB)) + ((X15 - XB) * (X15 - XB)) + ((R15 - RB) * (R15 - RB)) + ((T15 - TB) * (T15 - TB)) + ((Y15 - YB) * (Y15 - YB)) + ((U15 - UB) * (U15 - UB)) + ((O15 - OB) * (O15 - OB)))


TextBox138.Text = SB1

TextBox137.Text = SB2

TextBox136.Text = SB3

TextBox135.Text = SB4

TextBox134.Text = SB5


SW1 = Math.Sqrt(((Q11 - QW) * (Q11 - QW)) + ((X11 - XW) * (X11 - XW)) + ((R11 - RW) * (R11 - RW)) + ((T11 - TW) * (T11 - TW)) + ((Y11 - YW) * (Y11 - YW)) + ((U11 - UW) * (U11 - UW)) + ((O11 - OW) * (O11 - OW)))

SW2 = Math.Sqrt(((Q12 - QW) * (Q12 - QW)) + ((X12 - XW) * (X12 - XW)) + ((R12 - RW) * (R12 - RW)) + ((T12 - TW) * (T12 - TW)) + ((Y12 - YW) * (Y12 - YW)) + ((U12 - UW) * (U12 - UW)) + ((O12 - OW) * (O12 - OW)))

SW3 = Math.Sqrt(((Q13 - QW) * (Q13 - QW)) + ((X13 - XW) * (X13 - XW)) + ((R13 - RW) * (R13 - RW)) + ((T13 - TW) * (T13 - TW)) + ((Y13 - YW) * (Y13 - YW)) + ((U13 - UW) * (U13 - UW)) + ((O13 - OW) * (O13 - OW)))
```

EK-2. (devam) Tedarikçi Seçim ve Değerlendirme Programı VBA kodları

```
SW4 = Math.Sqrt(((Q14 - QW) * (Q14 - QW)) + ((X14 - XW) * (X14 - XW)) + ((R14 - RW) * (R14 - RW)) + ((T14 - TW) * (T14 - TW)) + ((Y14 - YW) * (Y14 - YW)) + ((U14 - UW) * (U14 - UW)) + ((O14 - OW) * (O14 - OW)))

SW5 = Math.Sqrt(((Q15 - QW) * (Q15 - QW)) + ((X15 - XW) * (X15 - XW)) + ((R15 - RW) * (R15 - RW)) + ((T15 - TW) * (T15 - TW)) + ((Y15 - YW) * (Y15 - YW)) + ((U15 - UW) * (U15 - UW)) + ((O15 - OW) * (O15 - OW)))


TextBox143.Text = SW1

TextBox142.Text = SW2

TextBox141.Text = SW3

TextBox140.Text = SW4

TextBox139.Text = SW5


RS1 = Math.Round((SW1 / (SW1 + SB1)), 3)

RS2 = Math.Round((SW2 / (SW2 + SB2)), 3)

RS3 = Math.Round((SW3 / (SW3 + SB3)), 3)

RS4 = Math.Round((SW4 / (SW4 + SB4)), 3)

RS5 = Math.Round((SW5 / (SW5 + SB5)), 3)


If RS1 > RS2 And RS1 > RS3 And RS1 > RS4 And RS1 > RS5 Then

   RSB = RS1

ElseIf RS2 > RS1 And RS2 > RS3 And RS2 > RS4 And RS2 > RS5 Then

   RSB = RS2

ElseIf RS3 > RS1 And RS3 > RS2 And RS3 > RS4 And RS3 > RS5 Then

   RSB = RS3
```

EK-2. (devam) Tedarikçi Seçim ve Değerlendirme Programı VBA kodları

```
        ElseIf RS4 > RS1 And RS4 > RS2 And RS4 > RS3 And RS4 > RS5 Then
            RSB = RS4
        ElseIf RS5 > RS1 And RS5 > RS2 And RS5 > RS3 And RS5 > RS4 Then
            RSB = RS5
        End If

        MsgBox(" EN İYİ ADAY FİRMA = " & RSB & " // TÜM SONUÇLAR >>  S1 = " & RS1 & " S2 = " & RS2 & " S3 = " & RS3 & " S4 = " & RS4 & " S5 = " & RS5)

    End Sub

    Private Sub CheckBox1_CheckedChanged(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles CheckBox1.CheckedChanged
        ComboBox1.Visible = False
        ComboBox2.Visible = False
        ComboBox3.Visible = False
        ComboBox4.Visible = False
        ComboBox5.Visible = False

        Label29.Visible = False
        Label28.Visible = False
        Label27.Visible = False
        Label26.Visible = False
        Label25.Visible = False
        Label22.Visible = False
        Label21.Visible = False
```

EK-2. (devam) Tedarikçi Seçim ve Değerlendirme Programı VBA kodları

```
Label20.Visible = False
Label19.Visible = False
Label18.Visible = False
Label17.Visible = False
Label16.Visible = False
Button3.Visible = False
Button1.Visible = True
TextBox56.Visible = False
TextBox55.Visible = False
TextBox54.Visible = False
TextBox53.Visible = False
TextBox52.Visible = False
TextBox51.Visible = False
TextBox50.Visible = False
TextBox63.Visible = False
TextBox62.Visible = False
TextBox61.Visible = False
TextBox60.Visible = False
TextBox59.Visible = False
TextBox58.Visible = False
TextBox57.Visible = False
TextBox77.Visible = False
TextBox76.Visible = False
TextBox75.Visible = False
TextBox74.Visible = False
```

EK-2. (devam) Tedarikçi Seçim ve Değerlendirme Programı VBA kodları

```
TextBox73.Visible = False
TextBox72.Visible = False
TextBox71.Visible = False
TextBox70.Visible = False
TextBox69.Visible = False
TextBox68.Visible = False
TextBox67.Visible = False
TextBox66.Visible = False
TextBox65.Visible = False
TextBox64.Visible = False
TextBox91.Visible = False
TextBox90.Visible = False
TextBox89.Visible = False
TextBox88.Visible = False
TextBox87.Visible = False
TextBox86.Visible = False
TextBox85.Visible = False

Label1.Visible = True
Label2.Visible = True
Label3.Visible = True
Label4.Visible = True
Label5.Visible = True
Label6.Visible = True
Label7.Visible = True
```

EK-2. (devam) Tedarikçi Seçim ve Değerlendirme Programı VBA kodları

```
Label8.Visible = True
Label9.Visible = True
Label10.Visible = True
Label11.Visible = True
Label12.Visible = True
Label13.Visible = True
Label14.Visible = True
TextBox1.Visible = True
TextBox2.Visible = True
TextBox3.Visible = True
TextBox4.Visible = True
TextBox5.Visible = True
TextBox6.Visible = True
TextBox7.Visible = True
TextBox8.Visible = True
TextBox9.Visible = True
TextBox10.Visible = True
TextBox11.Visible = True
TextBox12.Visible = True
TextBox13.Visible = True
TextBox14.Visible = True
TextBox15.Visible = True
TextBox16.Visible = True
TextBox17.Visible = True
TextBox18.Visible = True
```

EK-2. (devam) Tedarikçi Seçim ve Değerlendirme Programı VBA kodları

```
TextBox19.Visible = True
TextBox20.Visible = True
TextBox21.Visible = True
TextBox22.Visible = True
TextBox23.Visible = True
TextBox24.Visible = True
TextBox25.Visible = True
TextBox26.Visible = True
TextBox27.Visible = True
TextBox28.Visible = True
TextBox29.Visible = True
TextBox30.Visible = True
TextBox31.Visible = True
TextBox32.Visible = True
TextBox33.Visible = True
TextBox34.Visible = True
TextBox35.Visible = True
TextBox36.Visible = True
TextBox37.Visible = True
TextBox38.Visible = True
TextBox39.Visible = True
TextBox40.Visible = True
TextBox41.Visible = True
TextBox42.Visible = True
TextBox43.Visible = True
```

EK-2. (devam) Tedarikçi Seçim ve Değerlendirme Programı VBA kodları

```
        TextBox44.Visible = True
        TextBox45.Visible = True
        TextBox46.Visible = True
        TextBox47.Visible = True
        TextBox48.Visible = True
        TextBox49.Visible = True
    End Sub
    Private Sub CheckBox2_CheckedChanged(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles CheckBox2.CheckedChanged

        ComboBox1.Visible = True
        ComboBox2.Visible = True
        ComboBox3.Visible = True
        ComboBox4.Visible = True
        ComboBox5.Visible = True
        Label1.Visible = False
        Label2.Visible = False
        Label3.Visible = False
        Label4.Visible = False
        Label5.Visible = False
        Label6.Visible = False
        Label7.Visible = False
        Label8.Visible = False
        Label9.Visible = False
        Label10.Visible = False
```

EK-2. (devam) Tedarikçi Seçim ve Değerlendirme Programı VBA kodları

```
Label11.Visible = False
Label12.Visible = False
Label13.Visible = False
Label14.Visible = False
Button3.Visible = True
Button1.Visible = False
TextBox1.Visible = False
TextBox2.Visible = False
TextBox3.Visible = False
TextBox4.Visible = False
TextBox5.Visible = False
TextBox6.Visible = False
TextBox7.Visible = False
TextBox8.Visible = False
TextBox9.Visible = False
TextBox10.Visible = False
TextBox11.Visible = False
TextBox12.Visible = False
TextBox13.Visible = False
TextBox14.Visible = False
TextBox15.Visible = False
TextBox16.Visible = False
TextBox17.Visible = False
TextBox18.Visible = False
TextBox19.Visible = False
```

EK-2. (devam) Tedarikçi Seçim ve Değerlendirme Programı VBA kodları

```
TextBox20.Visible = False
TextBox21.Visible = False
TextBox22.Visible = False
TextBox23.Visible = False
TextBox24.Visible = False
TextBox25.Visible = False
TextBox26.Visible = False
TextBox27.Visible = False
TextBox28.Visible = False
TextBox29.Visible = False
TextBox30.Visible = False
TextBox31.Visible = False
TextBox32.Visible = False
TextBox33.Visible = False
TextBox34.Visible = False
TextBox35.Visible = False
TextBox36.Visible = False
TextBox37.Visible = False
TextBox38.Visible = False
TextBox39.Visible = False
TextBox40.Visible = False
TextBox41.Visible = False
TextBox42.Visible = False
TextBox43.Visible = False
TextBox44.Visible = False
```

EK-2. (devam) Tedarikçi Seçim ve Değerlendirme Programı VBA kodları

```
TextBox45.Visible = False
TextBox46.Visible = False
TextBox47.Visible = False
TextBox48.Visible = False
TextBox49.Visible = False



Label29.Visible = True
Label28.Visible = True
Label27.Visible = True
Label26.Visible = True
Label25.Visible = True
Label22.Visible = True
Label21.Visible = True
Label20.Visible = True
Label19.Visible = True
Label18.Visible = True
Label17.Visible = True
Label16.Visible = True
Button3.Visible = True
TextBox56.Visible = True
TextBox55.Visible = True
TextBox54.Visible = True
TextBox53.Visible = True
TextBox52.Visible = True
```

EK-2. (devam) Tedarikçi Seçim ve Değerlendirme Programı VBA kodları

```
TextBox51.Visible = True
TextBox50.Visible = True
TextBox63.Visible = True
TextBox62.Visible = True
TextBox61.Visible = True
TextBox60.Visible = True
TextBox59.Visible = True
TextBox58.Visible = True
TextBox57.Visible = True
TextBox77.Visible = True
TextBox76.Visible = True
TextBox75.Visible = True
TextBox74.Visible = True
TextBox73.Visible = True
TextBox72.Visible = True
TextBox71.Visible = True
TextBox70.Visible = True
TextBox69.Visible = True
TextBox68.Visible = True
TextBox67.Visible = True
TextBox66.Visible = True
TextBox65.Visible = True
TextBox64.Visible = True
TextBox91.Visible = True
TextBox90.Visible = True
```

EK-2. (devam) Tedarikçi Seçim ve Değerlendirme Programı VBA kodları

```
        TextBox89.Visible = True
        TextBox88.Visible = True
        TextBox87.Visible = True
        TextBox86.Visible = True
        TextBox85.Visible = True
    End Sub


End Class
```



Gazili olmak ayrıcalıktır