



**TEDARİK ZİNCİRİ AĞLARINDA ÇKKV YÖNTEMLERİYLE
TEDARİKÇİ SEÇİMİ**

Hamdi Efe EVCİOĞLU

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ ANA BİLİM DALI**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

TEMMUZ 2020

Hamdi Efe EVCİOĞLU tarafından hazırlanan “TEDARİK ZİNCİRİ AĞLARINDA ÇKKV YÖNTEMLERİYLE TEDARİKÇİ SEÇİMİ” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından OY BİRLİĞİ ile Gazi Üniversitesi Endüstri Mühendisliği Ana Bilim Dalında YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Prof. Dr. Mehmet KABAK

Endüstri Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Gazi Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum.

.....

Başkan: Doç. Dr. Ebru YÜKSEL HALİLOĞLU

Endüstri Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Gazi Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum.

.....

Üye: Doç. Dr. Çağrı KOÇ

Sayısal Yöntemler Ana Bilim Dalı, Ankara Sosyal Bilimler Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum.

.....

Tez Savunma Tarihi: 08/07/2020

Jüri tarafından kabul edilen bu çalışmanın Yüksek Lisans Tezi olması için gerekli şartları yerine getirdiğini onaylıyorum

.....

Prof. Dr. Sena YAŞYERLİ
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

ETİK BEYAN

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

- 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 çalışmada 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.

.....

Hamdi Efe EVCİOĞLU

08/07/2020

TEDARİK ZİNCİRİ AĞLARINDA ÇKKV YÖNTEMLERİYLE TEDARİKÇİ SEÇİMİ
(Yüksek Lisans Tezi)

Hamdi Efe EVCİOĞLU

GAZİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
Temmuz 2020

ÖZET

Tedarik Zinciri Yönetimi, rekabet üstünlüğünün sürdürülebilirlik için şart olduğu günümüz koşullarında işletmelerin başarısı için önemli bir faktördür. Söz konusu şartlar altında işletmeler rakiplerinin önüne geçmek için teknolojiye, müşteri beklentilerine ve tedarikçi yönetim şartlarına başarılı bir şekilde uyum sağlamalıdır. Tedarik zinciri yönetiminin önemli ve stratejik adımlarından bir tanesi tedarikçi değerlendirme ve seçim sürecidir. Bu süreçte tedarikçi alternatiflerinin fazlalığı ve değerlendirme kriterlerinin çeşitliliği nedeniyle işletmeler geleneksel yöntemler yerine çok kriterli karar vermek tekniklerini tercih etmektedir. Küresel ekonomik koşullar ve rekabet şartları göz önünde bulundurularak savunma sanayii sektöründe faaliyet gösteren bir işletmede çok kriterli karar verme yöntemleri kullanılarak bir tedarikçi değerlendirme ve seçim yöntemi geliştirilmiştir. Etkin ve sürdürülebilir bir sistem kurabilmek amacı ile belirlenen tedarikçi değerlendirme kriterlerinin ağırlıklandırılmasında Analitik Hiyerarşi Proses yöntemi uygulanmıştır. AHP yöntemi ile belirlenen kriter ağırlıkları kullanılarak alternatif tedarikçiler arasından ideal bir seçim ve sıralama yapılması için TOPSIS yöntemi kullanılmıştır. Uygulamanın gerçekleştirildiği işletmede söz konusu yöntemlerin kullanılmasının sürekliliğini sağlamak amacı ile VBA programlama dili kullanılarak Excel tabanlı bir yazılım geliştirilmiş ve bu yazılımın güncellenebilen veri yapısı sayesinde değişen şartlar altında hızlı ve etkin bir karar verme süreci oluşturulması hedeflenmiştir. Bu çalışmayı, literatürde bulunan diğer çalışmalardan özgün kılan önemli özellik, savunma sanayii sektörüne özgü veriler ile gerçekleştirilen analizler sonucunda altı farklı iş kolu için ideal tedarikçi sıralamaları karar vericilerinin tedarikçi değerlendirme ve seçim proseslerine destek sağlayacak şekilde belirlenmesi ve tercih edilen yöntemleri sürekli kullanılabilir tutmak için oluşturulan yazılımın kullanıcılara sunulmasıdır.

Bilim Kodu : 90602
Anahtar Kelimeler : Savunma Sanayii, Tedarikçi Seçimi, Çok Kriterli Karar Verme, Analitik Hiyerarşi Proses, TOPSIS
Sayfa Adedi : 128
Danışman : Prof. Dr. Mehmet KABAK

SUPPLIER SELECTION IN SUPPLY CHAIN NETWORK USING MCDM METHODS

(M. Sc. Thesis)

Hamdi Efe EVCİOĞLU

GAZİ UNIVERSITY

GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES

July 2020

ABSTRACT

Supply Chain Management (SCM) is an important factor for the success of companies and competitive advantages provided by SCM methods are essential for sustainability in today's conditions. Under these circumstances, companies must successfully adapt to technology, customer expectations, and supplier management requirements to move ahead of other competitors. One of the important and strategic steps for supply chain management is the supplier evaluation and selection process. In this process, companies prefer multi-criteria decision-making methods rather than traditional methods because of the large number of supplier alternatives and the variety of evaluation criteria. Considering the aforementioned economic and competitive conditions, a supplier evaluation and selection method has been developed for a company which is operating in defense industry by using multi-criteria decision-making methods. In accordance with the purpose of building an effective and sustainable system, Analytical Hierarchy Process (AHP) method has been implemented for the prioritization of the determined supplier evaluation criteria. TOPSIS method has been used to make an ideal selection and to rank among the alternative suppliers by using criterion prioritization determined by AHP method. In order to ensure the continuity of using these methods in the company, an Excel based software written with VBA programming language has been developed. Whereby the upgradeable data structure of this program, it is aimed to create a fast and an effective decision-making process under changing conditions. The feature that makes this study unique from other studies in the literature is that, as a result of the analysis performed with data specific to the defense industry sector, the ideal supplier rankings for six different business types are determined and also the created software is used for keeping preferred methods available any time in order to support decision makers in the selection processes of suppliers.

Science Code : 90602
Key Words : Defense Industry, Supplier Selection, Multi-Criteria Decision Making, Analytical Hierarchy Process, TOPSIS
Page Number : 128
Supervisor : Prof. Dr. Mehmet KABAK

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans öğrenciliğim ve tez çalışmamın yürütülmesi sırasında bilgi birikimini ve tecrübelerini her zaman paylaşan, büyük bir anlayış ile her zaman yanımda olduğunu hissettiren danışmanım Sayın Prof. Dr. Mehmet KABAK’a teşekkürlerimi sunuyorum.

Yoğun çalışmalarım esnasında hiçbir zaman desteğini esirgemeyen ve kendimi geliştirmem adına her zaman gönülden yanımda olan eşim Bengü EVCİOĞLU’na, hayatım boyunca her konuda, her zaman yanımda hissettiğim annem Meltem EVCİOĞLU ve babam Hasan EVCİOĞLU’na teşekkür ederim.

Bilgi ve tecrübeleri ile çalışmamda bana destek olan Muhammed Osman KOÇ ve Gözde ÖZTEK’e, gururla üyesi olduğum Türk Havacılık Uzay Sanayi firmasında birlikte çalıştığımız değerli çalışma arkadaşlarıma ve çalışmam sırasında varlıkları ile destek olan herkese içtenlikle teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	iv
ABSTRACT.....	v
TEŞEKKÜR.....	vi
İÇİNDEKİLER	vii
ÇİZELGELERİN LİSTESİ.....	ix
ŞEKİLLERİN LİSTESİ.....	xi
RESİMLERİN LİSTESİ	xii
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	xiii
1. GİRİŞ	1
2. TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİ.....	3
2.1. Tedarik Zinciri Kavramı ve Gelişimi	3
2.2. Tedarik Zinciri Yönetiminin Amaçları	5
2.3. Tedarik Zinciri Yönetiminin Elemanları.....	6
2.4. Tedarik Zinciri Yönetimi Aşamaları	8
3. TEDARİK ZİNCİRİ AĞLARINDA DIŞ KAYNAK KULLANIMI	11
3.1. Tedarikçi Seçimi ve Değerlendirmesi	11
3.2. Tedarikçi Seçim ve Değerlendirme Kriterleri	13
3.3. Tedarikçi Seçim ve Değerlendirme Karar Süreci	15
3.4. Seçimi Yapılan Tedarikçinin Yönetilmesi	17
4. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI	21
4.1. Tedarikçi Seçme ve Değerlendirmenin Önemi	21
4.2. Tedarikçi Yönetimi	21
4.3. Tedarikçi Seçim Problemlerinde AHP ve TOPSIS Yöntemleri	22
4.4. Tedarikçi Seçim Problemlerinde Kullanılan Kriterler	24

	Sayfa
5. UYGULAMA KONUSU VE ÇÖZÜM YÖNTEMLERİ.....	29
5.1. Uygulama Konusunun Tanıtılması	29
5.2. Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP).....	31
5.2.1. Analitik hiyerarşi proses yönteminin uygulama adımları	32
5.3. TOPSIS Yöntemi	36
5.4. Tedarikçi Değerlendirme ve Seçim Sistemi Geliştirilmesi	40
5.4.1. Tedarikçi değerlendirme ve seçim sistemi adımları.....	40
6. TEDARİKÇİ SEÇİM UYGULAMASI VE DEĞERLENDİRME	49
6.1. Tedarikçi Seçim Kriterlerinin Belirlenmesi	49
6.1.1. Tedarikçi seçim ve değerlendirme sürecinde kriterlerin belirlenmesi	50
6.1.2. Tedarikçi seçim ve değerlendirme sürecinde alt kriterlerin belirlenmesi .	52
6.2. Kriterlerin Önem Derecelerinin Analizi.....	55
6.2.1. Hiyerarşi yapısının oluşturulması	57
6.2.2. İkili karşılaştırma matrislerinin oluşturulması ve tutarlılık değerlendirilmesi	57
6.2.3. Kriter ağırlıklarının hesaplanması.....	60
6.3. TOPSIS Yöntemi ile İdeal Tedarikçilerin Belirlenmesi	63
6.4. AHP ve TOPSIS Yöntemleri ile Tüm İş Kollarının Tedarikçi Seçim Sonuçları	77
6.5. Duyarlılık Analizi.....	80
7. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	85
KAYNAKLAR	89
EKLER.....	97
EK-1. AHP yöntemi kriter karşılaştırma anketi.....	98
EK-2. YSDSS Yazılımı VBA Kodları.....	104
ÖZGEÇMİŞ	128

ÇİZELGELERİN LİSTESİ

Çizelge	Sayfa
Çizelge 3.1. Dickson tarafından hazırlanmış tedarikçi seçim kriterleri tablosu	15
Çizelge 4.1. Literatürde kullanılan kriterlerin analiz	26
Çizelge 5.1. İkili karşılaştırma cetveli.	34
Çizelge 5.2. RI değeri tablosu.....	36
Çizelge 6.1. Kriterlerin tedarikçi seçim amacı doğrultusunda ikili karşılaştırılma matrisi .58	58
Çizelge 6.2. Gelişim kriterinin alt kriterlerinin karşılaştırma matrisi	59
Çizelge 6.3. Kurumsallık kriterinin alt kriterlerinin karşılaştırma matrisi.....	59
Çizelge 6.4. Maliyet kriterinin alt kriterlerinin karşılaştırma matrisi	59
Çizelge 6.5. Performans kriterinin alt kriterlerinin karşılaştırma matrisi	60
Çizelge 6.6. Strateji Kriterinin Alt Kriterlerinin Karşılaştırma Matrisi	60
Çizelge 6.7. Çalışmaya elverişlilik kriterinin alt kriterlerinin karşılaştırma matrisi.....	60
Çizelge 6.8. Kriter ağırlıkları	61
Çizelge 6.9. Performans kriterinin alt kriter ağırlıkları.....	61
Çizelge 6.10. Kurumsallık kriterinin alt kriter ağırlıkları	61
Çizelge 6.11. Maliyet kriterinin alt kriter ağırlıkları.....	62
Çizelge 6.12. Gelişim kriterinin alt kriter ağırlıkları	62
Çizelge 6.13. Strateji kriterinin alt kriter ağırlıkları	62
Çizelge 6.14. Çalışmaya Elverişlilik Kriterinin Alt Kriter Ağırlıkları	62
Çizelge 6.15. Orta zorlukta talaşlı imalat parçaları alt kriter ağırlıkları	63
Çizelge 6.16. TOPSIS yöntemi karar matrisi.....	65
Çizelge 6.17. TOPSIS yöntemi normalleştirilmiş karar matrisi	68
Çizelge 6.18. TOPSIS Yöntemi Ağırlıklı Normalleştirilmiş Karar Matrisi	71
Çizelge 6.19. İdeal çözüm seti matrisi	74
Çizelge 6.20. Negatif İdeal Çözüm Seti Matrisi	75
Çizelge 6.21. Tedarikçi bazlı ayırım ölçüleri.....	76

Çizelge	Sayfa
Çizelge 6.22. Tedarikçi bazlı ideal çözüme yakınlık	77
Çizelge 6.23. Altı iş kolu için AHP kriter ağırlık sonuçları	78
Çizelge 6.24. Altı iş kolu için TOPSIS görelî yakınlık derece sıralaması	80
Çizelge 6.25. Duyarlılık analizi kriter değışimleri analizi	81
Çizelge 6.26. Duyarlılık analizi TOPSIS görelî yakınlık değer değışimleri analizi	82

ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 2.1. Tedarik zinciri yapısı.....	3
Şekil 3.1. Tedarikçi seçim ve değerlendirme aşamaları	12
Şekil 3.2. Tedarikçi Yönetim Prosesi	18
Şekil 4.1. Araştırmamızda incelenen makalelerin yıllara göre dağılımı.....	23
Şekil 5.1. Çalışmada izlenen adımlar.....	30
Şekil 5.2. AHP'nin Genel Hiyerarşi Yapısı.....	31
Şekil 6.1. Kriter ve alt kriterler	51
Şekil 6.2. Uygulamada kullanılan hiyerarşi ağacı	56
Şekil 6.3. Orta zorlukta talaşlı imalat parçaları için hiyerarşi ağacı	57
Şekil 6.4. Duyarlılık analizinin TOPSIS sonuçları üzerindeki etkisi.....	83

RESİMLERİN LİSTESİ

Resim	Sayfa
Resim 5.1. YSDSS başlangıç sayfası.....	41
Resim 5.2. YSDSS birinci adım	42
Resim 5.3. YSDSS veri güncelleme birinci adım.....	43
Resim 5.4. YSDSS veri güncelleme ahp iş kolu seçimi	43
Resim 5.5 YSDSS veri güncelleme ekranı	44
Resim 5.6. YSDSS tutarlılık analizi hata ekranı.....	45
Resim 5.7. YSDSS firma seçim bilgi ekranı.....	46
Resim 5.8. YSDSS firma seçim sonuç ekranı.....	47

SİMGELER VE KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış simgeler ve kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

Kısaltmalar	Açıklamalar
AHP	Analitik Hiyerarşi Prosesi
ANP	Analitik Ağ Süreci
Ar-Ge	Araştırma Geliştirme
CR	Tutarlılık Oranı
CI	Tutarlılık Göstergesi
ÇKKV	Çok Kriterli Karar Verme
ERP	Kurumsal Kaynak Planlaması
JIT	Tam Zamanında Üretim
RI	Rassal Gösterge
SCM	Tedarik Zinciri Yönetimi
TOPSIS	İdeal Çözüme Yakınsama Tekniği ile Sipariş Tercihi
TZ	Tedarik Zinciri
TZY	Tedarik Zinciri Yönetimi
ÜPK	Üretim Planlama ve Kontrol
VBA	Uygulama için Visual Basic
YS	Yardımcı Sanayi
YSDSS	Yardımcı Sanayi Değerlendirme ve Seçim Sistemi

1. GİRİŞ

Günümüz dünyasında küreselleşmenin etkisi ile rekabet kavramı, firmaların stratejik planları içerisinde en önemli etkenlerden biri haline gelmiştir. Söz konusu rekabet şartlarında; firmaların sağlıklı ve sürdürülebilir bir yapıya sahip olabilmeleri için firmaların verimli ve etkili bir tedarik zinciri ağı kurma ihtiyacı ortaya çıkmıştır. Doğru kurulacak bir tedarik zinciri yapısı ile sağlanacak hizmetin doğru, zamanında, kaliteli ve uygun maliyetli olması sağlanabilmektedir. Tedarik Zinciri Yönetimi (TZY), ürün ve insan yönetimi dışında veri ve kaynak yönetimi kavramı içinde önemli avantajlar sunar, bu avantajları kullanarak firmalar daha rekabetçi konuma gelmek hedefindedir (Ayhan ve Kılıç, 2015).

Firmalar, tedarik zinciri yönetiminin yaygınlaşması ve maliyet olarak avantajlı hale gelmesi ile beraber kendi kaynakları ile üretim yapılması veya hizmet verilmesi yerine bunları dışarıdan alınacak hizmetler ile karşılama yoluna gitmektedir (Ting ve Cho, 2008: 116). Bu yöntem ile firmalar, teslim süresi ve maliyet açısından avantajlar kazanmaktadır; ancak söz konusu avantajları kazanmanın ve sürdürülebilir olmanın en önemli şartı, tedarik zincirinde birlikte çalışılacak firmaların iyi seçilmesine bağlıdır. Dış kaynak kullanım kavramı için son yıllarda birçok bilimsel çalışma yapılmasının sebebi olarak da beraber iş yapılacak firmanın doğru değerlendirilmesi ve seçilmesi problemi ön plana çıkmaktadır (Sarkis ve Talluri, 2002). Bu konunun önemi, firmaların yetkin tedarikçiler ile çalışma gereksiniminden kaynaklanmaktadır. Yetkin olmayan tedarikçilerin seçilmesi, firmalar açısından güvenilirlik ve mali kayıplar ile sonuçlanabilir (Herbon ve diğerleri, 2011).

Tedarik zinciri yapısının kurulmasında, sürdürülebilirliğinde ve verimliliğinin artırılmasında en önemli konu doğru tedarikçinin seçilmesi ve uzun dönemli birliktelikler kurulmasıdır (Chen, 2011). Doğru tedarikçinin seçilebilmesi için değerlendirme kriterleri belirlenmektedir; son dönemlerde bu kriterler belirlenirken eskinin aksine kazan-kazan ortaklık modeline göre kriterler konulmaktadır (Wilson, 1994).

Eski dönemlere göre farklı seçim kriterlerinin oluşmasında aşağıda verilen maddeler önemli rol oynamaktadır (Burton, 1988):

- Tedarikçiler artık sadece üretimde değil, satın alma süreçlerinden başlayarak son ürün teslimatına kadar birçok alanda hizmet vermektedir. Özellikle teknoloji üzerine çalışan firmalar maliyetlerinin %80'ninde dış kaynak kullanımı yapmaktadır.
- Eski faaliyetler tamamen maliyet odaklı iken yeni akımlarda maliyet seçim etkenlerinden biri olarak devam etmektedir; ancak yanında kalite, teslimat performansı ve insan kaynakları da eşit önemde olan diğer kriterler haline gelmiştir.
- Dış kaynak kullanımında baştan – sona tedarik yapısı ile beraber maliyetlerin azaltılması üzerinde çalışmalar yapılmakta ve bunun yansıması olarak karlılık ve likidite artmaktadır.

Tez çalışmasında, tedarik zinciri ağlarında etkin ve verimli tedarikçi seçilmesi adına konu üç temel kategoride incelenmiştir;

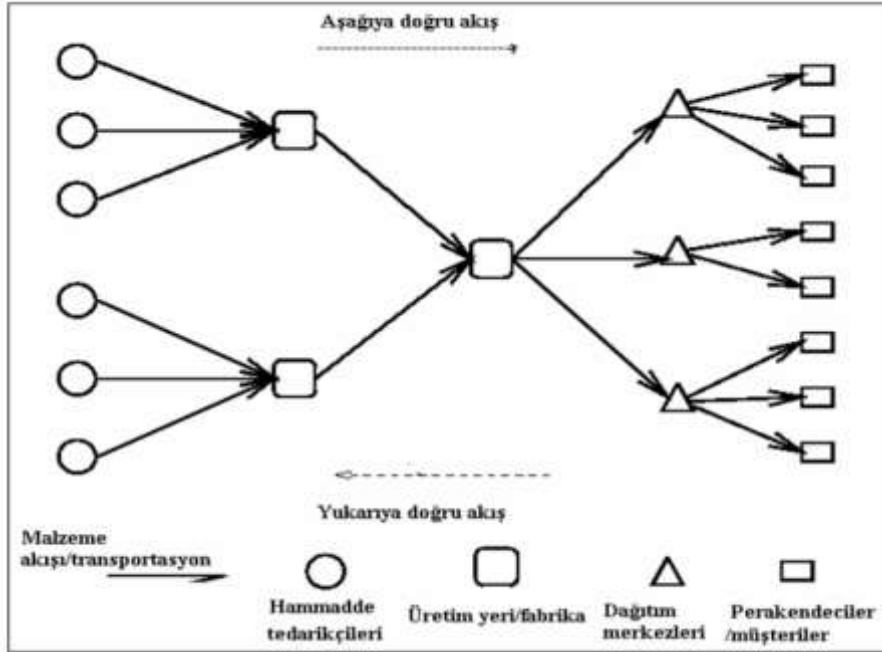
- Tedarikçi firmaları analiz etmede kullanılan seçim kriterlerinin birbirine göre önem derecelerinin belirlenmesinde AHP'nin ikili karşılaştırma yaklaşımı kullanılmıştır. Söz konusu analizlerde veri ve sezgisel yöntemler ile değerler sağlanabilecek 6 iş kolu ve 18 kriter belirlenmiş ve problemin çözümünde geniş bir çerçeve çizilmeye çalışılmıştır.
- AHP yöntemi ile ağırlıkları bulunan kriterlere göre portföyde bulunan tedarikçilerin analiz edilmesinde ise literatür araştırmalarında sık kullanılan TOPSIS yöntemi uygulanmıştır.
- VBA programlama dili ile değişen şartlar altında hızlı ve etkin bir karar verme süreci oluşturulmak adına bir program yazılmış ve kullanıma sunulmuştur.

Tez çalışmamız altı bölümden oluşmaktadır; birinci bölümde tedarik zinciri yönetimi kavramı incelenmiştir, sonrasında tedarik zinciri yönetiminde dış kaynak kullanımı anlatılmıştır. Üçüncü bölümde konumuz ile ilgili literatürler incelenmiş, dördüncü bölümde uygulama yaptığımız konu ve kullandığımız metotlar anlatılmıştır. Beşinci bölümde üzerinde çalışılan uygulama detaylarının anlatılması ile birlikte son olarak tartışma, sonuç ve öneri bölümleri ile tez tamamlanmıştır.

2. TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİ

2.1. Tedarik Zinciri Kavramı ve Gelişimi

Tedarik zinciri kavramı, 1990'ların başında sanayide yaşanan değişimler ve rekabet şartlarının etkisiyle açığa çıkmış bir yaklaşımdır. 1980'lerin başlarında küreselleşme kavramı ile bu kavram yükseliş göstermeye başlasa da 1990'larda gerçek değerini bulmaya başlamıştır (Svenson, 2002). Tedarik zinciri yönetiminin günümüz çalışma şartlarına, lojistik yapılarına ve literatüre katkısı oldukça fazladır. Rekabet ortamının oluşturduğu şartlar içinde birbirine rakip işletmelerin birbirlerine üstün gelebilmesi adına hem ucuz hem de karlı olma stratejileri ve bu stratejiyi uygulamaya çalışırken de değişken günümüz dünyasına ayak uydurmaları gerekmektedir. Bunu başarabilen firmalar pazarda daha büyük kazanımlar elde edebilmektedir. Tedarik zinciri kavramına hakimiyet ve bu alanda daha iyiye gitme çabaları bu kazanımlar amaçlanarak yapılmaktadır (Özesen, 2009).



Şekil 2.1. Tedarik zinciri yapısı (www.eil.utoronto.ca/profiles/rune/node5.html, 16.01.2020)

Tedarik Zinciri Yönetimi için literatür araştırması yapıldığında birbirinden farklı tanımlar göze çarpmaktadır. Söz konusu tanımların bir kısmı zaman sıralamasına göre aşağıda verilmiştir (Ciravoğlu, 2006):

Lummus v.d. (2001), TZY'nin lojistik akış, müşteri sipariş yönetimi, üretim prosesi ve her bir tedarik zinciri halkasındaki tüm aktiviteleri görmekte gerekli bilgi akışını içerdiğini belirtmiştir.

Mentzer v.d. (2007), TZY'nin işletmeler arası yakın ilişkilerin yönetimi demek olduğunu ve partnerliği anlamının başarılı perakende tedarik zinciri ilişkisini geliştirmede önemli olduğunu belirtmiştir.

Chandra ve Kumar (2000), birçok işletmenin müşteri talebini ve karlı büyümeyi dengelemek için TZY'ni geliştirmeye çalıştığına değinmiştir. Bu çalışmalar özellikle esnek organizasyonlar, örgütsel ilişkiler, toplam tedarik zinciri koordinasyonu, işletme içi ve işletmeler arası gelişmiş iletişim, ana iş sayılmayan konularda dış kaynak kullanımı, siparişe dayalı üretim sistemi, stok yönetimi ve maliyet kontrolü üzerine odaklanmıştır.

Lambert vd. (2001)' e göre TZY'nin amacı, işletmenin ve son müşteri de dahil olmak üzere tüm tedarik zincirinin rekabet edebilirliğini ve kârlılığını maksimize etmektir.

Bechtel ve Jayaram (1997)' a göre TZY, işletmeler arası çekişme yerine ortak çalışmayı sağlayan bir proses çatısı oluşturduğu için iş ekosistemini billurlaştırmaktadır.

Tedarik Zinciri Yönetiminin tarihçesi incelendiğinde;

1960'lı yıllarda fiziksel dağıtım ağlarının incelenmesi ile TZY'nin ilk adımları Bowersox tarafından atılmıştır. Bowersox, dağıtım ve aktarım kanallarını inceleyerek, dağıtım fonksiyonunun çevrim-içi entegrasyonla, firmalara rekabet avantajı sağlayacağını savunmuştur (Bowersox, 1969: 72).

1970'li yıllarda planlama kavramının ön plana çıkması ile çizelgeleme, maliyet, performans, kalite ile ilgili geliştirme faaliyetleri artış göstermiştir. Bu bilinçlenme ile işletmeler şirket içi ve şirket dışı lojistik işlevlerini gerçekleştirecek bir bölüm kurulması yoluna gitmiştir. Bu departmanın amacı lojistik faaliyetlerinin en uygun şekilde gerçekleştirilmesini sağlamak olacaktır. Söz konusu faaliyetler ile birlikte TZY'nin ilk aşaması olan fiziksel dağıtım yönetimi ortaya çıkmıştır (Özdemir, 2005: 90).

1980’li yıllarda küreselleşmenin şiddetlenmesi ile daha fazla kaliteyi daha düşük maliyet ile sağlamak ve bunlarla birlikte ürün farklılıklarına sahip olunması önem kazanmıştır. Bu kavramlar ile birlikte fiziksel dağıtım yönetimi kavramı lojistik kavramına doğru değişmeye başlamıştır (Özdemir, 2005: 90). 1980’li yılların ortalarında Houlihan, işletmelerin hedefleri ve amaçlarını, lojistik faaliyetler ile entegre bir şekilde tanımlaması ile Tedarik Zinciri tanımını ilk defa gündeme getirmiştir (Houlihan, 1985).

1990’lı yıllarda son tüketici üzerinde ucuz ve kaliteli ürünün etkisi olduğu kadar bu ürünün zamanında ve uygun şekilde teslim edilmesinin de etkisi olduğu anlaşılmaya başlanmıştır. Bu farkındalık ile birlikte işletmelerin farklı işletmeler ile iş birliği yapması veya kendi ilgili departmanlarını güçlendirmeleri gereksinimi ortaya çıkmıştır, böylece literatürde ilk defa “Tedarik Zinciri Yönetimi” kavramı bu dönemde oluşmuştur (Ross, 1998: 71).

2000’li yıllarda ise TZY kavramı gelişerek günümüzdeki halini almıştır. Günümüzde TZY mal ve hizmetlerin doğada bulunan ham halinden son ürün haline gelmesinde ve son haline gelen ürünlerin son kullanıcıya teslim edilmesine kadar bütün süreçlerin maliyet, kalite, performans vb. tüm kavramların mükemmelleştirilmesinde araç olarak kullanılmaktadır. Bunların yanında TZY kavramı sayesinde günümüzde büyük veriler toplanmakta ve bu veriler günlük hayatı iyileştirmek için kullanılmaktadır.

2.2. Tedarik Zinciri Yönetiminin Amaçları

TZY’nin başlıca amaç ve hedefleri aşağıda verilmiştir (Karadelioğlu, 2006):

- Maliyeti azaltmak,
- Teslimat Performansını arttırmak,
- Kalite Performansını arttırmak,
- Müşteri memnuniyeti sağlanması,
- Operasyon zamanlarında optimizasyon,
- Stok optimizasyonu,
- Malzeme taşıma optimizasyonu,
- İşgücünde verimliliği sağlamak,
- Kapasite kullanım verimliliğini sağlamak,
- Veri madenciliği,
- Sürekli geliştirme.

Amaçların yerine getirilmesi adına işletmeler; kendi çıkarlarına hizmet edecek diğer işletmeler ile iş birlikleri yapmakta ve bu işletmelerin gelişmelerine yardımcı olmaktadır. Bu durum veri ve tecrübe paylaşımları ile organizma içindeki yapının sürekli gelişmesine destek olmaktadır ve koloniler arası rekabete sebep olmaktadır (Kehoe ve Boughton, 2001: 516).

2.3. Tedarik Zinciri Yönetiminin Elemanları

İşletme için gerekli girdilerin satın alınması

Satın alma, hizmet ve imalat işlemlerinin gerçekleşmesi için gereksinim duyulan mamul, yarı mamul, sarf malzeme ve hizmetlerin zamanında, istenilen kalitede ve maliyet etkin bir şekilde girdi olarak sisteme katılmasıdır. Satın alım faaliyetleri sadece ticari bir faaliyet ile sınırlı kalmadan, stok ve kalite kontrolü gibi farklı operasyonları da içini almaktadır (Meredith, 2002:263).

Gelişim ve sürdürülebilirlik

Ar-Ge, hedeflenen son ürüne yönelik, bu ürüne girdi yapan bütün parçaların nihai amaca yönelik geliştirilmesi ve sürdürülebilir bir yapıda çalışacak şekilde hayata geçirilmesidir. Çağımızın en önemli sürdürülebilirlik konusu değişime ayak uydurabilmekten geçmektedir, bu sebeple ürünlerin toplum özelliklerine uygun tasarlanması ve geliştirilmesi gerekmektedir. Bu süreçte teknolojiyi takip edebilmek kritik öneme sahiptir, öyle ki teknolojinin getirdiği olanakları tedarik zinciri yönetiminde kullanmak ve geliştirmek şirketlere önemli katkılar sağlayacaktır (Büyüközkan, 2004:271).

Üretim planlama ve kontrol

Üretim planlamanın amacı; şirketlerin ne zaman, hangi şartlarda, hangi üründen, hangi miktarda üretilmesi gerektiğini belirlemek ve bu belirlenen plana göre üretimin gerçekleşip gerçekleşmediğini kontrol etmektir. Üretim planlama ve kontrol faaliyetleri 3 temel kısımda incelenmektedir:

- a) Kısa dönem planlama; detay planlama olarak da bilinir. 0-1 ay arası periyodlar için oluşturulan planlamadır, daha önce belirlenmiş temel bir plan içinde bütün detayları ile

resmin çizilmesini sağlar.

- b) Orta dönem planlama; ana planlama olarak da bilinir. 1-12 ay arası periyodlar için oluşturulan planlamadır, imalat hızı, işgücü sayısı, kapasite analizleri gibi birçok ana karar orta dönem planlamalar ile oluşur.
- c) Uzun dönem planlama; 1-5 yıl arası periyodlar için oluşturulan planlamalarıdır. Ana plan ile karşılaştırıldığında sapma miktarı oldukça fazladır ve tahminler üzerine kurulur. Genel amacı, şirketlerin stratejik planlarının oluşturulmasıdır.

Stok yönetimi

Stok yönetimi, tedarik zincirlerinde ham malzeme stoku, üretim içi stok ve bitmiş ürün stoklarının yönetilmesi olarak tanımlanır. Söz konusu tanımların hepsi için ayrı yönetim kuralları ve dinamikler bulunmaktadır. Şirketler için stok ciddi bir maliyet kaynağı olduğu için firmaların konu hakkında stratejik planları oldukça büyük önem arz etmektedir. Bu sebeplerle ürün ve hizmetlere yönelik talebin belirlenmesi ve şirketlerin izlediği stok politikasının sürdürülebilir olması gerekir (Akmüt, 2003:110).

Fiziksel dağıtım yönetimi

Fiziksel dağıtımın sistemlerinin amacı, bilgi ve malzeme akışının şirketlerde tasarımı, kontrolü ve sürdürülebilir hale getirilmesidir. Söz konusu sistemler çalışanlardan, şirket kültürüne ve son kullanıcıya kadarki ilişki ağlarını oluşturur. Fiziksel dağıtımın fonksiyonları, el alttan hiyerarşik olarak en üst düzeye kadar, mal ya da hizmetin belirli lokasyonda, belirli zamanda ve belirli kalitede imal edilmesi garanti altına almaktadır. Özetle; taşıma, depolama ve dağıtımdır. Fiziksel dağıtım yönetiminin imalat, satış, satış sonrası hizmet gibi departmanlar ile güçlü iletişim ve birlikte çalışma gerektiren birçok faaliyetleri mevcuttur. Örnek olarak; imalatla yer seçimi, envanter kontrolü ve satış sonrası müşteri hizmetleri, paketleme, mağaza lokasyonu, maliyet ve ürün fiyatı gibi önemli konular için birlikte çalışma gereksinimi vardır.

Ortaklıklar

Firmaların, küresel dünyanın getirdiği rekabet şartlarında varlıklarını devam ettirebilmek ve sürdürülebilir bir yapıya sahip olabilmek için uzun dönemli planlamalar yapmaları gerekir.

Uzun dönemli planlamalar yapılırken, tedarikçi ve müşterileriyle iş ortaklığı entegrasyonu kurmaları ve ortak hedef ve stratejiler belirlemeleri gerekir (Karagöz,2009:20). Tedarik zinciri ağlarında şirketlerin ekonomik ve teknolojik yapısını geliştirmek rekabet ortamında sürdürülebilir yapıyı kuvvetlendirmek amacıyla firmalar, ortaklıklar kurma yoluna gitmektedir, ortaklık kurulma aşamaların dikkat edilmesi gerekenler (Barutçu, 2000:363):

- Firmalar arasındaki iletişimi arttırmak ve karşılıklı detay düzeyde tanınmak,
- Birleşme için amacı, beklentileri ve ihtiyaçları net olarak ortaya koymak,
- Sürdürülebilir bir yapı üzerinde temel atmak,
- Piyasa şartlarında güçlü ve rekabetçi bir yapı hedeflemektir.

2.4. Tedarik Zinciri Yönetimi Aşamaları

Global Tedarik Zinciri Forumu üyelerinin TZY için tanımını yaptığı sekiz süreçten oluşan aşamalar literatürde yoğun olarak kabul görmüştür (Karagöz, 2009:26).

Bu aşamalar;

- İlişki Yönetimi
- Hizmet Yönetimi
- Talep Yönetimi
- Sipariş İşleme
- Üretim Akış Yönetimi
- Tedarikçi Geliştirme ve Satın alma
- Ürün Geliştirme ve Ticarileştirme
- Satış Sonrası Hizmetlerin Yönetimi

İlişki yönetimi

İlişki yönetimi süreci, müşterilerle kurulan bağların nasıl geliştirilebileceğini ve sürdürülebileceğini ele alan bir yapıdır. Şirket profesyonelleri, işletme amacının bir parçası olarak hedef seçilecek müşteri portföyünü tanımlar. Müşteri yönetimi hedef seçilen ve diğer müşterilerin ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde “ürün ve hizmet anlaşmaları” hazırlar. Müşteri yöneticileri süreçleri geliştirmek, talepteki değişkenliği ve katma değeri olmayan faaliyetleri

azaltmak için belirlenen önemli müşterilerle birlikte çalışırlar. Ayrıca bu süreci yöneten bölüm tarafından tek tek müşterilerin karlılıklarını ve aynı zamanda işletmenin bu müşteriler üzerindeki finansal etkilerini ölçmek üzere performans raporları hazırlanır.

Hizmet yönetimi

Hizmet Yönetimi, firmaların müşteri ile yakın temasta olduğu aşamadır. Bu aşama ürünün bulunabilirliği, gönderilme zamanı ve müşteriye güncel durumun bildirilmesi gibi konularda en önemli bilgi kaynağı olma hizmetini sağlar. Müşteriye sağlanan tam zamanlı gerçek bilgiler, işletmenin imalat ve lojistik gibi süreçleri ile ortak bağlantılarla oluşturulan ara yüzler sayesinde sağlanır. Aynı zamanda müşteri hizmet yönetimi müşterilerle yapılan ürün ve hizmet anlaşmasının yürütülmesinden sorumludur.

Talep yönetimi

Talep yönetimi süreci, müşterilerin ihtiyaçları ile firmaların arz imkânlarını dengelemeye çalışır. Talep yönetimi süreci, talep tahmini ve bu tahminle üretim, satın alma ve dağıtım uyumlaştırmayı kapsamaktadır. Bu süreç aynı zamanda faaliyetlerin durduğu beklenmedik durumlara dönük alternatif planlar geliştirmek ve bu planları yönetmekle de ilgilenir.

Sipariş yönetimi

Sipariş yönetimi, tedarik zincirinde müşteri ile üreticiyi en temelden bağlayan aşamadır. Siparişleri zamanında tamamlanması demek müşteri ihtiyaçlarının zamanında karşılanması demektir. Etkin bir sipariş işleme süreci de firmaların üretim, dağıtım ve satış planlarını bütünleştirmesini gerektirir. İşletme müşteri ihtiyaçlarını karşılayabilmek ve müşteriye toplam teslim maliyetini azaltabilmek için, tedarik zincirindeki önemli üyelerle ortaklıklarını geliştirmelidir. Ancak bütün bunlar yapıldığında işletmenin yer aldığı tedarik zinciri içinde etkin bir sipariş işleme sürecinden söz etmek mümkün olur.

Üretim akış yönetimi

Üretim akış yönetimi süreci, mal ve hizmetleri meydana getirmek ve hedeflere en iyi şekilde hizmet için gerekli olan imalat esnekliğini tesis etmeyi amaçlar. Üretim akış yönetimi aşaması, üretim faaliyetleri ve ürünün elde edilmesi, esnekliğin uygulaması ve yönetilmesi

ile ilgili ürün akış yönetimi için gerekli olan bütün faaliyetleri kapsar.

Tedarikçi geliştirme ve satın alma

Tedarikçi geliştirme ve satın alma aşaması, firmaların tedarikçileri ile ilişkilerini ve süreçlerini tanımlayan bir aşamadır. Söz konusu aşamada firma, tedarikçilerinden önemli gördüğü bir alt grup ile ileri derecede yakın bir ilişki içine girmeli ve diğerleri ile daha sıradan bir ilişki sürdürmelidir. Her bir tedarikçi ile ilişkinin kurallarının tanımlandığı bir ürün ve hizmet anlaşması yapılmalıdır. Tedarikçilerin yapılan anlaşmalara uyumlu çalışmaları bir şart olmalıdır. Bu süreci yöneten tedarikçi ilişkileri yönetimi bu ürün ve hizmet anlaşmasının tanımlanması ve yürütülmesinden sorumludur.

Ürün geliştirme ve ticarileştirme

Ürün geliştirme aşaması, firmaların başarısını sürdürebilmesi önemli bir yoldur. Yeni ve rekabetçi üretimlerin hızlı bir şekilde tasarlanması, geliştirilmesi ve verimli bir tedarik zinciri yapısı yardımıyla pazara sunulması firmaların başarısı için en önemli etmendir. TZY, yeni mal ve hizmetleri piyasaya sunma süresini azaltmak amacıyla ürün geliştirme sürecine müşterilerin ve tedarikçilerin de dahil edilmesini kapsamaktadır. Ürün yaşam eğrilerinin kısa olması nedeni ile işletmelerin rekabetçi kalabilmeleri için doğru ürünleri geliştirmeleri ve kısa zaman dilimleri içinde başarıyla pazara sunmaları gerekmektedir.

Satış sonrası hizmetlerin yönetimi

Satış sonrası hizmet yönetimi, tedarik zinciri yönetiminin müşteri memnuniyeti açısından önemli bir aşamasıdır. Birçok firma, bu aşamayı diğer aşamalara istinaden daha az kritik olarak görmesine rağmen bu süreç bir firmayı sürdürülebilir ve rekabetçi olma yolunda avantaj sağlamasında en önemli etmenlerden biridir. Etkin bir satış sonrası hizmet yönetimi ile firmalar, müşteri memnuniyeti sağlayacak ve edilen geri beslemeler ile gelecek projelerde daha başarılı olma yolunda kaynak elde edeceklerdir.

3. TEDARİK ZİNCİRİ AĞLARINDA DIŞ KAYNAK KULLANIMI

TZY kavramı en temel hali ile firmaların ham malzemeden son ürün üretimi hale getirmesi için gerekli olan malzemelerin tedariki, fabrika içi veya yan sanayi kullanılarak üretim yapılması, depolanması ve nihayetinde satılarak müşteriye teslim edilmesini içerir. Bütün bu süreçte işletmelerin tedarik zinciri yapılarında aşağıdaki ögeler bulunur (Ezer, 2003):

- Ham Malzeme Tedariki Yapılan İşletmeler
- Ana/İşveren İşletme
- Yan Sanayi
- Lojistik Firmaları
- Distribütörler
- Bayi ve Mağazalar
- Son Ürün Kullanıcısı

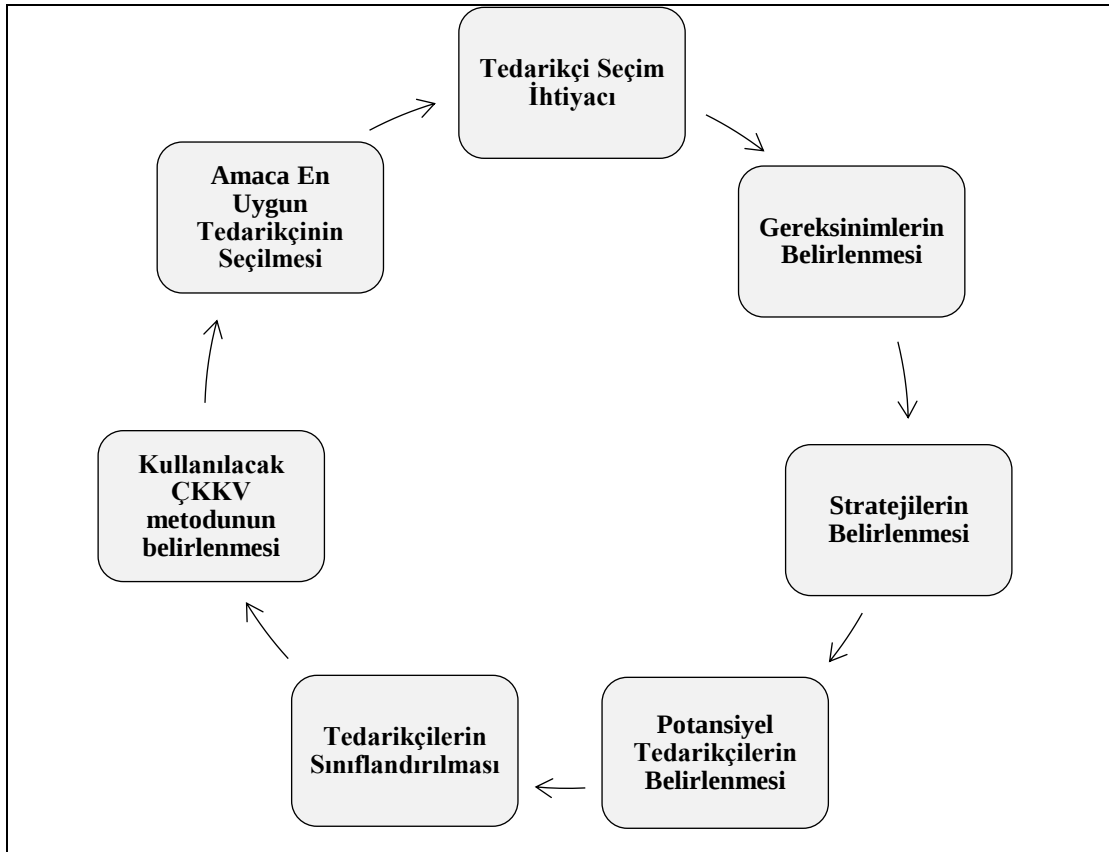
Söz konusu TZY ögelerinden günümüz şartlarında en çok katma değer yaratan öge, tedarikçi ve yan sanayilerdir. Üretim veya hizmet için dış kaynak kullanım kararının alınmasını takiben, tedarik üzerinde çalışılacak işletmelerin seçimi ve stratejik iş birliğinin derecesine karar vermek adına çeşitli tedarikçi değerlendirme ve seçim kriterleri kullanır. Bu kriterler sayesinde firmalar kendilerine en uygun tedarikçilerini bulabilirler.

3.1. Tedarikçi Seçimi ve Değerlendirmesi

Tedarikçi seçimi ve değerlendirme konusu, TZY alanındaki en önemli çok kriterli karar verme konularından birisidir. Seçim ve değerlendirme süreci sonucunda istenilen kalitede ve zamanda istenilen ürün veya hizmetin alınabilmesi için doğru firmanın seçilmesi, şirketin rekabet gücünü arttırmak yolunda önemli bir unsurdur. Literatürde bu amaca hizmet eden hem nitel hem de nicel kriterleri içeren çok kriterli karar verme yöntemleri mevcuttur. Bu yöntemleri kullanarak firmalar satın alma maliyetlerini düşürür, karı artırır, ürün teslim süresini azaltır, müşteri memnuniyetini artırır ve rekabet gücünü artırır. Bu nedenle; tedarikçi seçimi ve değerlendirme konusu satın alma yapan kuruluşlar için önemli bir odak noktası halindedir. Tedarikçi seçimi ve değerlendirme için bahsedildiği gibi birçok yol vardır ancak herhangi bir standart yol yoktur ve firmanın içinde bulunduğu şartlara göre

uygulanması gerekmektedir. Yanlış bir seçim, firmaların tedarik zincirinin zarar görmesine neden olabilir ve bu durumda da firmanın performansı olumsuz etkilenecektir.

Monczka ve diğerleri (2008) tedarikçi seçim ve değerlendirme aşamalarını yedi adımda göstermektedir (Şekil 3.1).



Şekil 3.1. Tedarikçi seçim ve değerlendirme aşamaları (Monczka ve diğerleri, 2008)

Amaca uygun bir tedarikçi seçim ve değerlendirme sürecinin amacı, müşteriye doğru fiyatta, doğru miktarda, doğru kalitede ürün veya hizmet sunmaktır. Müşteriler arasındaki segment farklarından dolayı sürekli aynı stratejiyi takip etmek doğru değildir. Bu yüzden birçok firma satın alma sürecini iyileştirmek, tedarikçileri ve müşterileri önceden değerlendirmek ve olası tüm riskleri değerlendirmek için tedarik zinciri yönetimine daha fazla para ve zaman harcamaktadırlar.

De Boer ve arkadaşları ise tedarikçi seçim ve değerlendirmesini dört kısımda incelemiştir (De Boer, 2001):

Problemin belirlenmesi

Firmalar ürün çeşitliliğini arttırma ve yenileme faaliyetlerini gerçekleştirirken, sürekli yeni tedarikçi arayışındadırlar. Tedarikçi seçim problemi tanımlanırken, satın alma sürecinde öncelikle tedarikçi seçimiyle neyin amaçlandığı ortaya konmaktadır.

Kriterlerin belirlenmesi

Karar vericiler tedarikçi seçiminde kullanacakları kriterleri bu aşamada ortaya koymaktadırlar. Tedarikçi seçiminde kullanılan kriterler nicel ve nitel yapıda olabilmektedir.

Uygun tedarikçilerin belirlenmesi

İşletmeler belirledikleri kaynak kullanma stratejisi ve tedarikçi ilişkilerinde belirledikleri politikaya bağlı olarak çalışacakları tedarikçi sayısına karar vermektedir. Bu aşamada mevcut tedarikçiler arasında etkin olmayan veya satın alıcı işletme tarafından belirlenen ön seçim koşullarını yerine getiremeyen tedarikçiler elenmektedir.

Seçim ve değerlendirme sonucu

Bu aşamada tedarikçi seçim kriterleri göz önünde bulundurularak tedarikçi veya tedarikçilerin seçimi gerçekleştirilir.

3.2. Tedarikçi Seçim ve Değerlendirme Kriterleri

Karar verme kriterlerinin doğru tedarikçi seçim yöntemleri ile birlikte belirlenmesi, bir firmanın büyümesi ve rekabet gücü açısından büyüklüğünü belirleyen faktörlerdir. Uzun yıllar boyunca, tedarikçi seçimine geleneksel yaklaşım tedarikçileri sadece fiyata göre seçmek olmuştur. Küreselleşen dünyada rekabet ortamının artması ile birlikte, iyi organize olmuş şirketler, tedarikçi seçimi için tek bir kriter olarak fiyat üzerindeki vurgunun doğru olmadığını anlamış ve daha kapsamlı çok kriterli bir yaklaşıma dönüşmüşlerdir. Son zamanlarda kalite, teslimat, maliyet ve satış sonrası hizmet gibi kriterlere ek olarak çevresel, sosyal, politik ve müşteri odaklı kriterlerin eklenmesi ile problemler giderek daha karmaşık hale gelmiştir.

Tedarikçi seçim analizlerinin amacı; tek tedarikçi bulmak ve onun üzerine bir sistem kurmak değildir, bir işte çalışılabilecek uygun tedarikçileri bulmak ve verimli olabilecek bir sistem sunmaktır. Birden fazla tedarikçinin kullanımı, tedarikçinin çeşitlendirilmesi nedeniyle firmalara daha fazla esneklik sağlar, kuruluşun toplam gereksinimlerini karşılar ve alternatif tedarikçiler arasındaki rekabetçiliği artırır. Firmalar uzun dönemli anlaşmalar ile aynı firma ile çalışma yoluna gidebilirler, bu tip tedarikçi seçim tercihi tek kaynaklı çalışma denir. Bu tip çalışmanın avantajları (Dobler, 1996):

- İşveren ile tedarikçi firma arasında sürdürülebilir bir yapının kurulması adına uzun dönemli anlaşmalar yapılması ve ortaklıkların daha güçlü kurulabilmesi,
- Risk ve sorumluluk paylaşımının daha yüksek seviyede olması,
- Standartlaşmanın yakalanması,
- Maliyet etkin üretim,
- Karşılıklı güven ortamının güçlenmesi,
- İletişim ve iş birliğinde hızdır.

Bu tip iş yapısının riskleri de mevcuttur, söz konusu riskler tek bir firmaya bağlılığın fazla olmasından dolayı finansal ve üretim riskleridir. Tek bir firmada yaşanacak bir iflas durumunda ya da üretimin durması durumunda müşteri firma direk olarak etkilenecektir. Avantajları mevcut olmasına rağmen söz konusu risklerden dolayı çok tedarikçi ile çalışmayı tercih ederler. Bu yöntem ile risk ve bütçe birden fazla tedarikçi arasında paylaştırılarak aksamaların önüne geçilmesi hedeflenir. Birden fazla tedarikçi ile iş birliği yapmanın avantajları incelendiğinde aşağıdaki kavramlar önemli bulunmuştur:

- Piyasaya hakimiyet,
- Rekabet avantajı,
- Maliyet avantajı,
- Kapasite avantajı ile talebe hızlı cevap verebilme.

Literatür çalışmalarında tedarikçi seçim ve değerlendirme ile ilgili olarak baz alınan ilk ve en önemli çalışmalardan birisi 1966 yılında yapılan Dickson'a ait çalışmadır. Dickson, tedarikçi seçimi için 23 kriter oluşturmuş ve aşağıdaki tabloda verilen derecelendirmeyi yapmıştır (Weber, 1991:2). Tabloda ilk sütun, kriterin önem sıralamasındaki yerini göstermektedir. İkinci sütunda tedarikçi seçiminde kullanılan kriterler bulunmaktadır.

Üçüncü sütunda ilgili kriterin araştırmaya katılanların verdiği önem puanına göre sıralamada elde ettiği puan gösterilmektedir. Son sütunda ise kriterin önem derecesi sözlü olarak ifade edilmektedir. Kalite, teslim tarihine uyma, tedarikçi geçmiş dönem performansı kriterlerinin, 1966 yılında da tedarikçi seçiminde etki derecesinin yüksek olduğu görülmektedir (Weber, Current ve Desai, 2000:90).

Çizelge 3.1. Dickson tarafından hazırlanmış tedarikçi seçim kriterleri tablosu

SIRA	FAKTÖR	SIRALAMA PUANI	DEĞERLENDİRME
1	Kalite	3,508	Çok Önemli
2	Teslimat	3,147	Çok Önemli
3	Geçmiş Performans	2,998	Çok Önemli
4	Garanti Politikası	2,849	Çok 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	Oldukça Önemli
10	İletişim Sistemi	2,426	Oldukça Önemli
11	Endüstrideki Yeri ve Ünü	2,412	Oldukça Önemli
12	İş İsteği	2,256	Oldukça Önemli
13	Yönetim ve Organizasyon	2,216	Oldukça Önemli
14	İş Kontrolü	2,211	Oldukça Önemli
15	Tamir Hizmeti	2,187	Orta Önemli
16	Tutum	2,120	Orta Önemli
17	İşletme Etkisi	2,054	Orta Önemli
18	Paketleme Yeteneği	2,009	Orta Önemli
19	İşçi İlişkileri Kayıtları	2,003	Orta Önemli
20	Coğrafi Yerleşim	1,872	Orta Önemli
21	Geçmiş Dönem İş Miktarı	1,597	Orta Önemli
22	Ürün İçin Eğitim Olanağı	1,537	Orta Önemli
23	Karşılıklı Düzenlemeler	0,610	Az Önemli

Tablo incelendiğinde belirlenmiş kriterler puan verilerek büyükten küçüğe doğru sıralanmış ve önem dereceleri olarak çok, orta ve az ifadeleri kullanılarak değerlendirilmiştir.

3.3. Tedarikçi Seçim ve Değerlendirme Karar Süreci

Firmaların stratejileri doğrultusunda aldığı tedarikçi kullanma kararının uygulanmasında tedarikçi seçim ve değerlendirme sürecinin son aşaması, kendilerine uygun ve etkin çalışma

durumuna sahip tedarikçilerin belirlenmesidir. Firmalar çoğu zaman birden fazla ürünü aynı tedarikçiden almak isterler. Bunun yanı sıra tedarikçilerin tanındık olmasına özen gösterirler. Çünkü tedarikçilerin işletme hedefleri doğrultusunda hareket etmeleri, işletme teknolojisini ve stok durumunu takip etmeleri iyi bir iş birliği açısından çok önemlidir (Susuz, 2005:20). Tedarikçi seçiminde son karar aşamasında dikkat edilmesi gereken durumlar aşağıda verilmiştir:

- Ürünlerin aranan kalitesini ve etkinliğini ürünlerin içerisinde kullanılan hammadde ve malzemeler oluşturur. Bu sebeple tedarikçi firmanın kalitesinden ve kullandığı hammadde, malzeme ve yarı ürünler kalitesi önemle incelenmelidir.
- Tedarikçi seçiminde kullanılan kriterler ve bu kriterlerin değerlendirilmesi esasları önemlidir.
- Seçilecek tedarikçilerin stratejik hedefleri ve finansal yapıları iyi incelenmelidir.
- Tedarikçi seçiminde tek amaç maliyet olmamalıdır; rekabetçi yapıya sahip olmak için akılcı seçimler yapılması için özen gösterilmelidir.

Tedarikçi seçim ve değerlendirme sonucunun etkisi, firmanın finansal durumu, üretim şekli, stratejileri ve vizyonuna göre değişiklikler göstermektedir. Örnek olarak, Tam Zamanında (JIT) yöntemi ile üretim yapan bir firmanın tedarikçilerine bağlılığı daha yüksek seviyededir; bu sebeple bu tarz firmalar yüksek kalite ve yüksek performans sahibi tedarikçiler seçmelidir. Firmaların hedef ve amaçlarına uygun ve etkin tedarikçileri seçme amacı tedarikçi seçim probleminin önemini arttırmaktadır. Tedarikçi seçim ve değerlendirme süreçlerinde son karar verilirken üç temel soruya yanıt alınması gerekmektedir (Aissaoui, 2006):

Tek bir ürünün mü yoksa bir grup ürünün mü satın alması yapılacaktır?

Firmalar tedarikçi seçim ve değerlendirme sürecinin ilk başında alınacak ürünlerin ve miktarının kararını vermelidir, söz konusu durum alınacak fiyat ve gelecek dönemki indirimler ve stratejiler için önem arz etmektedir.

Bir mi, yoksa birden fazla mı tedarikçi kullanılacaktır?

Firmalar tedarik edeceği ürün ve hizmetlerin yapısı ve miktarına istinaden bir veya birden fazla tedarikçi kullanıp kullanmayacağını kararını vermelidir, tek tedarikçi fiyat ve süreklilik açısından avantajlar barındırırken, riskler içermektedir.

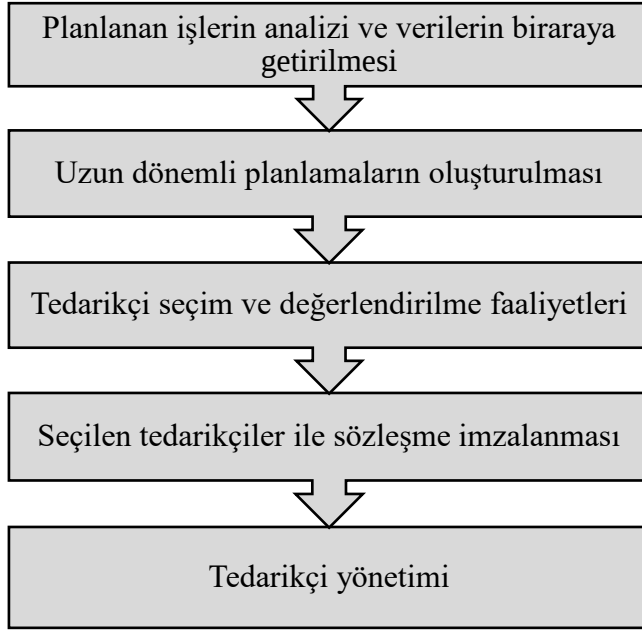
Hangi sıklıkla siparişler verilecektir?

Tedarikçi ile çalışmaya başlamadan önce firmalar uzun dönemli planlamalarını yapıp, tedarikçileri ile paylaşmalıdır, söz konusu durum sayesinde tedarikçilerde stratejik planlarını daha sağlam temeller üzerinde kurabilecek ve daha uzun süreli güven ortamı kurulacaktır.

Tedarikçi seçim ve değerlendirme karar sürecin için literatür kısmında bahsedilen birçok yöntem mevcuttur; geçmiş yıllarda yapılan bu çalışmalar sayesinde firmalar birçok matematiksel ve sezgisel yöntemi kendi verileri ile birleştirmekte ve kendileri için en etkin olacak tedarikçi ve tedarikçileri seçmeye çalışmaktadır. Matematiksel yöntemler kadar sezgisel kararlar da içeren bu yöntemleri doğru ve verimli bir şekilde uygulanması adına şirketlerin karar sürecinde rol verdiği profesyonellerin yetkinlikleri de karar üzerinde son derece önemlidir.

3.4. Seçimi Yapılan Tedarikçinin Yönetilmesi

Tedarik yönetimi proses modeli beş aşamadan oluşmaktadır (Şekil 3.2); yapılması planlanan işlerin analizi, büyük verilerin bir araya getirilmesi ve işlenmesi ile başlar, aday tedarikçiler arasından yapılacak işe en uygun ve etkin firmanın çeşitli yöntemler vasıtasıyla seçimi ve karşılıklı anlaşmaların imzalanması ile seçim süreci sonlandırılır. Ancak TZY faaliyetleri burada tamamlanmaz; son aşama, seçim ve değerlendirme süreci sonucunda imzalanan anlaşmaya uygun şekilde tedarikçi firmaların yönetilmesi ve şirket çıkarlarının korunmasıdır (Koçoğlu ve Avcı, 2014).



Şekil 3.2. Tedarikçi Yönetim Prosesi (Koçoğlu ve Avcı, 2014)

Firmaların piyasa şartlarında sürdürülebilirlik sağlaması için tedarikçi firmalarını kontrol altında tutmaları yani yönetmeleri gerekmektedir. Tedarikçi firmaları yönetebilmek için düzenli olarak firmaların tedarik ve kalite performansı, gelişim durumları, insan kaynakları ve buna benzer özellikleri kontrol altında tutulmalıdır. Müşteri firmaların tedarikçi yönetimi faaliyetlerinde odaklanması gereken konular beş maddede aşağıda verilmiştir (Koçoğlu ve Avcı, 2014):

- Risk yönetimi,
- Maliyeti düşürülmesi,
- Kurumsal bilinç,
- Yenilenme ve gelişim,
- Çevre şartlarına uyum.

Yukarıda verilen 5 konunun yanında tedarikçilerin kontrol altında tutması gereken üç nokta mevcuttur:

Performans değerlendirme

Tedarikçi firmalar ile iş birliği sürdüğü sürece teslimat ve kalite gibi performans verilerinin sürekli ölçülmesi ve sonuçlara göre değerlendirmelerinin yapılması gerekmektedir. Çıkanak verilere göre aksiyon maddelerinin belirlenmesi ve tedarikçi performanslarının en yüksek

seviyede kalması sağlanmalıdır.

Rekabet ortamının canlı tutulması

Firmaların tedarikçi havuzu ne kadar geniş tutulur ve yapılacak bir iş için ne kadar fazla alternatif firma bulunursa, rekabet o kadar fazla olacaktır ve bu rekabet hem performans hem de maliyet olarak şirketlere avantaj sağlayacaktır.

Tedarikçi gelişimi ve sürdürülebilirlik

Hedef, uzun vadeli başarı ve sürdürülebilirlik ise işveren firmaların geliştirilmesi kadar tedarikçi firmaların geliştirilmesi de önemli rol oynamaktadır. Özellikle tedarikçi firmalarının kendi kaynakları ile gelişme imkânı olmayan durumlar da işveren firma, çeşitli anlaşmalar altında tedarikçi firmanın gelişmesine yardımcı olarak bu durumu kendi lehine bir avantaj olarak döndürmelidir.

4. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

Günümüzün rekabetçi koşullarında şirketler, rakiplerinin maliyet ve stratejik olarak önüne geçmek için her yöntemi denemektedirler. TZY kavramı son dönemlerde bu yöntemler arasında en stratejik konuma gelmiştir. Şirketler, tedarik zinciri yönetiminde avantajlı olabilmek adına ayrı ve kalabalık departmanlar oluşturmakta ve ciddi yatırımlar yapmaktadır.

TZY ekibinin en önemli faaliyet alanlarından biri tedarikçi seçimi ve değerlendirmesidir. Bu faaliyetin doğru ve zamanında yapılması, şirkete maliyet ve performans açısından önemli değerler katmaktadır.

4.1. Tedarikçi Seçme ve Değerlendirmenin Önemi

Şirketlerin mali açıdan ürün satış/satın alma değerleri incelendiğinde, çalışılan sektöre ve şirketlerin dış kaynak kullanım kararlarına göre bu oran %25- %80 aralığında çıkmaktadır (Krajewski ve Ritzman, 1996). Bu oran, bir ürünün maliyetine direk olarak etki eden en büyük değerdir; bu nedenle söz konusu maliyette yapılabilecek her türlü iyileştirme, şirkete ciddi avantajlar getirecektir.

Son dönemlerde, şirketler kendi içinde üretimden daha çok basit süreçleri, dış kaynaklar kullanarak çözmektedir. Bu durumda, TZY Departmanının daha çok tedarikçi ve daha çok kriter ile mücadele etmesi sonucunu doğurmaktadır.

Globalleşen dünyada rekabet koşullarının ağırlaşması ve yukarıda bahsi geçen satın almanın maliyet üzerine büyük etkisi olmasının sonucu olarak tedarikçi seçimi, değerlendirmesi ve geliştirilmesi şirketlerin en önemli stratejik konularından biri olmuştur (Mandal ve Deshmukh, 1994). Son 10 yıl incelendiğinde, tedarikçi performanslarının müşteri şirketlerin başarılarına ve başarısızlıklarına büyük etkisi olduğu gözlemlenmiştir (Cavinato, 1994).

4.2. Tedarikçi Yönetimi

Mevcut ticari ve değişen şartlarda bir firmanın tek başına bütün şartlara uyum sağlaması zorlaşmıştır; bu sebeple firmalar, tedarikçilere ihtiyaç duyar. Firmalar hem tedarikçi hem de

müşteri için kazanç getirecek uzun dönemli stratejik ilişkiler kurmaya çalışmaktadır (Chuang, 2004).

Müşteri şirketlerin, pazar şartlarında rekabetçi kalabilmesi için tedarikçilerinin fiyat politikası, teslimat ve kalite performansı ve esneklik ile talepleri karşılayabilme kriterleri uzun dönemli ve iyi ilişkilerin en önemli kaynakları olarak gözükmektedir (Degraeve ve Roodhooft, 1999). Bunların da dışında en çok değer verilen diğer faktörde iletişim ve iletişimin getirdiği şeffaflıktır. Eğer uzun vadeli bir ilişki isteniyor ise karşılıklı güven çok büyük önem arz etmektedir.

4.3. Tedarikçi Seçim Problemlerinde AHP ve TOPSIS Yöntemleri

Son dönemde AHP ve TOPSIS yöntemlerinin entegre edilmesi ile oluşturulan çalışmaların miktarında kayda değer bir ilerleme olmuştur. Özellikle hem nitelik hem de nicelik olarak gelişen üretim ve perakendecilik sektörlerinde oluşan tedarik zinciri ihtiyaçlarının etkin bir şekilde oluşturulması ve tedarikçi seçimi amacı ile bu yöntemler aktif olarak kullanılmaktadır. Tedarik zinciri yönetiminin temel amaçlarından birisi pazardaki talebin karşılanması olduğu için, etkin bir tedarik zinciri oluşturmak üzere tedarikçi seçimi ve değerlendirilmesi büyük önem taşımaktadır (Chen, 2011:1651).

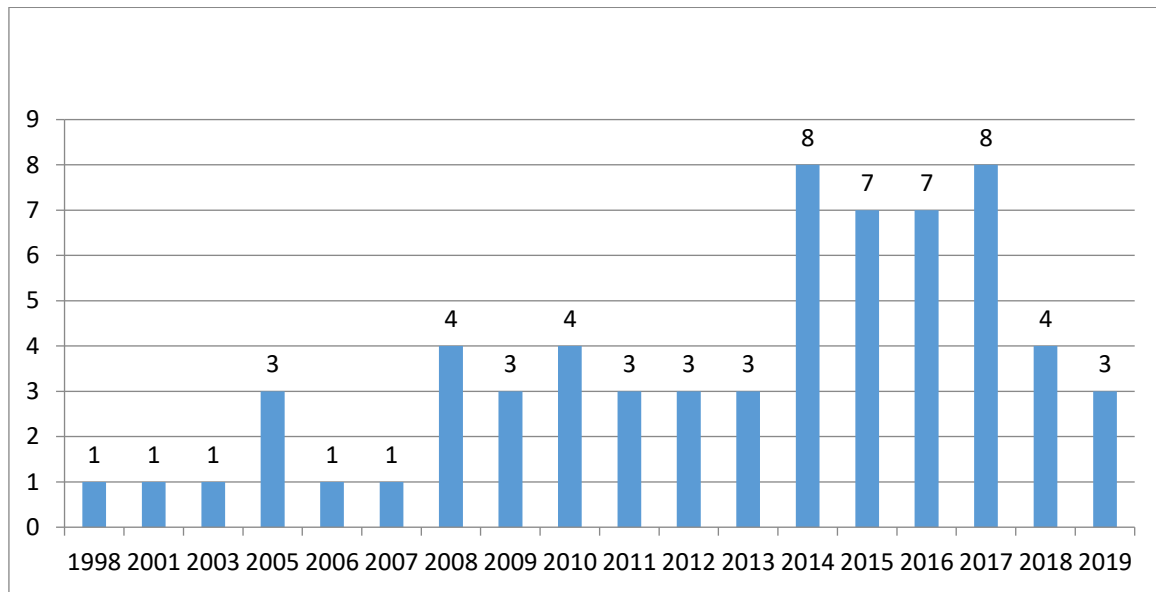
Chai vd. (2013), 2013 öncesi son 5 yılı tedarik seçimine ilişkin çalışmaları sistematik olarak irdelemiş ve ele alınan karar verme yöntemlerini sınıflandırmıştır. Bu çalışmanın çıktılarına göre öne çıkan yöntemler çok kriterli karar verme, matematiksel programlama ve yapay zekâ teknikleridir. Çok kriterli karar verme teknikleri içinde en yoğun olarak kullanılanların AHP, TOPSIS ve ANP olduğu; matematiksel programlama teknikleri arasında içinde en yoğun olarak kullanılanların doğrusal programlama, çok amaçlı programlama ve veri zarflama analizi olduğu ortaya çıkmıştır.

AHP ve TOPSIS yaklaşımı otomotiv, mobilya, ziraat, telekomünikasyon, perakende, talaşlı imalat gibi birbirinden farklı dinamiklere sahip sektörlerdeki problemlerin çözümünde kullanılmaktadır.

Literatür araştırması için incelemeler gerçekleştirilirken Google Scholar, Gazi Üniversitesi Elektronik Kütüphanesi, Ebsco ve Elsevier veri tabanları kullanılmıştır. Araştırma yaparken

“Supplier Selection”, “Supplier Selection and Supply Chain Network”, “Tedarikçi Seçimi”, “Tedarikçi değerlendirme ve Seçim Yöntemleri”, “Çok kriterli karar verme”, “AHP” ve “TOPSIS ve AHP” arama kriterleri kullanılmıştır. Söz konusu kriterler ile 150’nin üzerinde çalışma bulunmuştur. Bu çalışmalar içerisinde konumuz ile uyumlu olması adına yapılan elemeler sonrası 65 makale elde edilmiştir.

Araştırmamızda incelenen makalelerin yıllara göre dağılımını aşağıda detaylı olarak belirtilmiştir (Şekil 4.1).



Şekil 4.1. Araştırmamızda incelenen makalelerin yıllara göre dağılımı.

Literatür araştırması kapsamında incelenen çalışmalara göre bu çalışmayı özgün kılan başlıca özellik temel hedefin tek bir sonuca veya sonuç kümesine ulaşmaktan daha farklı olarak sürekli olarak kullanılabilecek, farklı kısıtlar altında çalışılabilecek ve karar vericileri ihtiyaç duyulan her an destekleyebilecek sürdürülebilir bir alt yapı kurulmasıdır. Bununla beraber savunma sanayii sektörüne ve Türkiye şartlarına özel belirlenen kriterler ile tedarikçi değerlendirme ve seçim faaliyetlerinde özgün bir yapı sunulması, tedarikçi değerlendirme ve seçim faaliyetlerinde ÇKKV yöntemleri kullanarak farklı bakış açıları yaratılması ve karar vericilere etkin destek verebilmek adına yazılım geliştirilmesi çalışmanın temel ayrışma noktalarıdır.

Takip eden bölümlerde AHP ve TOPSIS yöntemleri ile ilgili literatür araştırmasında elde edilen veriler incelenmiştir.

Çok kriterli karar verme yöntemleri, birden fazla kriteri kapsayan olası en iyi çözümü yakalamaya çalışan yöntemlerdir. ÇKKV, kriterlerin ağırlıklandırılmasını ve alternatiflerin değerlendirilmesini amaçlamaktadır. Literatür çalışmasında ÇKKV yöntemlerinden AHP ve TOPSIS incelenmiştir.

AHP, Saaty (1980) tarafından ortaya atılan ÇKKV yöntemlerinden birisidir. AHP, bir hiyerarşisi üzerinde önceden tanımlanmış bir karşılaştırma skalası ile gerek karara etkisi olan kriterler gerekse bu kriterlerin karar noktalarının önem değerleri açısından, birebir karşılaştırmalara dayanmaktadır (Soltani vd., 2015).

AHP yöntemi, birçok karar verme probleminde etkin bir şekilde kullanılmasına rağmen, kriterlerin birbiri ile kıyaslamasını yaparken kesin sayılar kullanmasından dolayı eleştirilmektedir (Dağdeviren, 2001).

Chen ve Hwang (1992) tarafından, Hwang ve Yoon'un (1981) çalışması referans alınarak geliştirilen TOPSIS (İdeal Çözüme Benzerlik Bakımından Sıralama Performansı Tekniği) (Demireli, 2010) alternatiflerin sıralanması için kullanılan bir ÇKKV yöntemidir. TOPSIS, uygulama ve yorumlama açısından kolay olması nedeni ile kullanımı yaygındır. TOPSIS, ideal çözüme yakınlığı prensibine dayanmaktadır. Yöntem, alternatif seçeneklerin ve kriterlerin pozitif ideal çözüme yakın ve negatif ideal çözüme en fazla uzaklıkta olmasına dayanır (Uzun ve Kazan, 2016). İdeal çözüm, faydalılığı maksimize eden, maliyeti minimize etme esasına dayanır.

TOPSIS ile yapılan bazı çalışmalar için finansal analiz (Demireli, 2010; Yurdakul ve İç, 2003), performans analizi (Özer vd., 2010; Ertuğrul ve Karakaşoğlu, 2009; Tsai vd., 2008; Eleren ve Karagül, 2008; Soba ve Eren, 2011), kalite analizi (Ustasüleyman, 2009), tedarikçi seçimi ve değerlendirmesi (Özdemir ve Seçme, 2010; Jadidi vd., 2008) ve makine-teçhizat analizi (Kaya vd., 2007) olarak örnekler verilebilir.

4.4.Tedarikçi Seçim Problemlerinde Kullanılan Kriterler

AHP ve TOPSIS temelli tedarikçi seçimi için kullanılacak kriterlerin seçilmesi en çok önemli aşamadır. Kriter belirlerken ülkelerin sosyal, ekonomik, kültürel vb. özellikleri mutlaka değerlendirilmelidir.

İncelenen çalışmalarda daha önceden farklı iş kolları ve amaçlar için yapılmış problem çözümleri, amacın çeşidine ve coğrafik şartlara göre benzer ve farklı kriterler kullanılmıştır. Çizelge 4.1’de mevcut çalışmamız için kullanılan kriterlerin hangi çalışmalarda ortak olarak kullanıldığı detaylı olarak verilmiştir.

Çizelge 4.1 detaylı olarak incelendiğinde maliyet, teslimat, performans ve kalite performansı kriterlerinin %90 oranında kullanıldığı, çalışmamızda kullanılan Müşteri Portföyü, Kurumsal Hafıza, Sistemlere uyum ve Yatırım Potansiyeli kriterlerinin önceki çalışmalarda kullanılmadığı gözlemlenmiştir.

Çizelge 4.1 incelendiğinde Performans Maliyeti ile Teslimat ve Kalite Performansı benzer kriterler gibi gözükmemektedir. Ancak bu kriterler anlayış açısında paralellik gösterse de kullanılan veriler farklıdır, teslimat performansı verileri direk olarak zamanında ve gecikmiş gönderim ile, kalite performansı gönderilen ürünün istenilen özelliklere uygunluk durumu ile ilgilenirken, Performans maliyeti yaşanan teslimat ve kalite sorunlarının müşteri firmaya getirdiği maliyet ile ilgilenmektedir.

Lojistik konusu için farklı çalışmalarda farklı yaklaşımlar mevcuttur; bazı çalışmalarda konu maliyet olarak, bazı çalışmalarda uzaklık, bazı çalışmalarda da kolay erişebilir olarak incelenmiştir; bizim çalışmamızda lojistik, kolay erişebilir olarak düşünülmelidir.

Stratejik uyum kriterinde lojistik ile paralel durum söz konusudur. Bazı çalışmalarda müşteri ve tedarikçinin aynı strateji için çalışması üzerine değerlendirme yapılırken, bazı çalışmalarda müşterinin tedarikçiler için koyduğu stratejiye uyum değerlendirilmektedir; bizim çalışmamızda ise müşterinin tedarikçi için koyduğu stratejiye uyum önem arz etmektedir.

5.UYGULAMA KONUSU VE ÇÖZÜM YÖNTEMLERİ

Çalışmamızın savunma sanayii gibi Türkiye’de gelişmekte olan bir sektörde gerçekleştirilmesi ve sektör ile beraber tedarikçi portföyünün de yeni gelişiyor olması nedeni ile tedarikçi değerlendirme ve seçim süreçleri kendi içinde birçok belirsizlik içermektedir. Gerçekleştirdiğimiz uygulama ile beraber amacımız bu belirsizlik ortamında karar vericilere destek verebilecek bir yapı kurulmasıdır.

5.1. Uygulama Konusunun Tanıtılması

Uygulamanın gerçekleştirildiği işletme Türkiye’de savunma sanayii sektöründe faaliyet göstermektedir. Söz konusu firma, yüksek teknoloji içeren ürünler üretmekte ve dünyanın birçok ülkesinden müşteri ve tedarikçi ile çalışmaktadır.

Savunma sanayii firması seçilme nedenleri:

- İşletmenin dünya çapında bilinirliğinin olması,
- İşletmenin Türkiye için stratejik bir öneme sahip olması,
- İşletmenin dünya genelinde ve Türkiye’de birçok farklı yapıda tedarikçisi olması,
- İşletmenin dünyanın en büyük şirketleri ile iş birliği içinde bulunması,
- İşletmenin birçok uluslararası projesinin yanında, kendi özgün ürünlerini de tasarlayıp, üretme kabiliyeti olması,
- Yerleştirme stratejilerinde öncü olması,
- Ürün çeşitliliğinin ve üretim yöntemlerinin fazla sayıda ve birbirinden farklı olmasıdır.

Uygulamanın yapıldığı firma, dünyanın birçok farklı ülkesinde müşteri sahibi olmasının yanında, 16 ülkede 250’den fazla tedarikçi ile çalışmaktadır. Firmanın müşterilerine karşı imza altına alınmış hedeflerini başarabilmesi için tedarik zinciri faaliyetlerini başarı ile yönetebilmesi gerekmektedir. Bu doğrultuda firmanın tedarikçileri için belirlediği ana hedefler %95 teslimat performansı ve %99,5 kalite performansıdır.

Firmanın bulunduğu sektör itibari ile gerekli kalite standartlarına uygun tedarikçi geliştirmesi ve iş yaptırabilmesi süreci çok hızlı olmamaktadır ve istenirse dahi çok hızlı bir şekilde firmadan firmaya geçiş yapılamamaktadır. Bu sebeple, ilk seferde doğru tedarikçinin

seçilmesi çok büyük önem taşımaktadır. Aksi takdirde verilen işin istenilen şekilde alınması zorluğu ortaya çıkmakta ve belirlenen teslimat ve kalite hedefleri tutturamamaktadır.

Söz konusu işletmede tedarikçi ile direk bağlantılı uzmanlık alanları sözleşme, planlama, teknik ve kalite odaklı dört farklı birim varken tedarikçi seçimi şu anda tek birim tarafından maliyet odaklı yapılmakta, diğer üç bölüme sadece uygun/uygun değil şeklinde onay sorulmaktadır. Bu durumda alternatiflerin doğru değerlendirilmesi konusunda sorunlar çıkarmakta ve performans ve işçilik kayıplarına sebep olmaktadır. Uygulamamızda tedarikçi seçim prosesisin daha etkin yapılması adına yöntemler önerilmiştir.

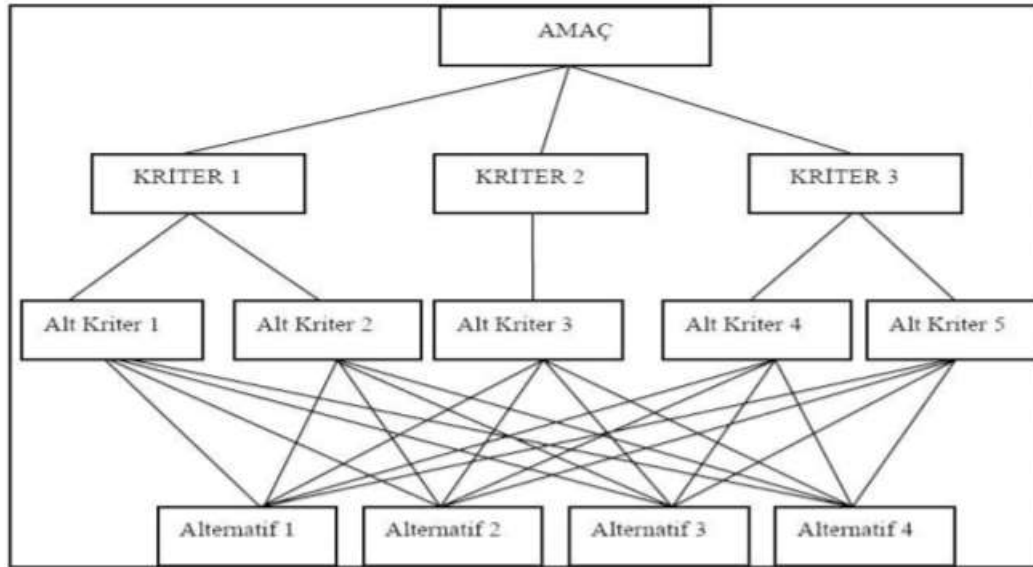
Çalışma yapılırken firmanın Tedarik ve Mühendislik Direktörlüğü departmanlarından bölüm yöneticilerinin ve uzman mühendislerinin fikirleri ve son 6 ay tedarikçi verileri dikkate alınarak şirketin dış kaynak kullanımında %86'lık paya sahip 26 firması için çalışmalar yürütülmüştür. Çalışmada, 6 farklı iş kolunda kriterlerin ağırlıklandırılması amacıyla Analitik Hiyerarşi Proses (AHP) yöntemi, alternatif firmalar arasında ağırlıklandırılması kriterlerine göre işe en uygun firmaların elde edilmesi için TOPSIS yöntemi kullanılmıştır (Şekil 5.1).



Şekil 5.1. Çalışmada izlenen adımlar

5.2. Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP)

Saaty (1980) tarafından ortaya çıkartılan ve geliştirilen analitik hiyerarşi prosesi (AHP), günümüze kadar ve günümüzde en çok tercih edilen ÇKKV yöntemlerinden bir tanesidir. AHP, Russell ve Taylor'ın (2011) kaleme aldığı Operations Management kitabında; karar seçeneklerinin kriterlere göre sıralanmasına ve bu sıralama sonucunda en etkin alternatifin seçilmesi amacı taşıyan nicel bir metot olarak tanımlanmıştır. AHP yönteminin temel özelliği, sonuç için değerlendirme yaparken hem nitel hem de nicel değerleri kullanıp sonuca ulaşmaya çalışmasıdır. AHP, bilgi, deneyim, düşünce ve önsezilerin mantıklı ve geçerli bir şekilde birleştirildiği bir metottur (Aksaraylı ve Pala, 2017). Özetle AHP, alternatifler arasından karar verilmesi gereken problemlerde belirlenen kriterlere göre “Hangi alternatif seçilmelidir?” veya “En etkin alternatif hangisidir?” sorularının cevabını arar. AHP yönetimi hiyerarşik bir yapıdır (Wang, Liu ve Elhag, 2008), bu yapı aşağıdaki şemada gösterilmiştir (Şekil 5.2).



Şekil 5.2. AHP'nin Genel Hiyerarşi Yapısı (Wang, Liu ve Elhag, 2008: s. 515)

AHP yönteminin en belirgin özelliklerinden bir tanesi de kriterler arası karşılaştırmaların tamamen ikili karşılaştırmalardan meydana gelmesidir. İkili karşılaştırma, iki faktör ya da kriterin birbiriyle üstünlük veya önem derecesi üzerinden karşılaştırılması anlamı taşımaktadır. Karşılaştırmalar, kriterler ve alternatiflerin öncelik dağılımının kurulması için yapılmaktadır (Chandrana, Golden ve Wasil, 2005). Problem üzerinde çalışan uzmanların, nitel ve nicel gözlemlerine bağlı olarak her alternatifi aynı düzeyde ikili karşılaştırma

yöntemine uygulamaları gerekmektedir. AHP yöntemi, hiyerarşi yapısı oluşturma, ikili karşılaştırma matrisi oluşturulması ve analizi ve tutarlık oranı analizi aşamalarından oluşmaktadır. (Aksaraylı ve Pala, 2017).

5.2.1. Analitik hiyerarşi proses yönteminin uygulama adımları

AHP'nin uygulanışı 3 farklı aşamadan oluşmaktadır. AHP de öncelikle karar verebilmenin ilk adımı olan hiyerarşi yapısı tasarlanır (An, Kimb ve Kang, 2007). Hiyerarşi yapısı oluşturulduktan sonra belirlenen kriterlerin kullanıcılar tarafından belirlenen kriterlerin birbirlerine göre önemlerini gösteren ikili karşılaştırma matrisleri meydana getirilir (Cao, Leung ve Law, 2008). Söz konusu kriterlerin birbirlerine göre önem derecelerinin hesaplanması adına Saaty (2001)'nin öz vektör hesaplama yönteminden faydalanılacaktır. Son olarak da karşılaştırma matrisine atanmış değerlerin tutarlı olup olmadığının kontrolü için tutarlılık analizi gerçekleştirilir. Eğer tutarlılık analizi sonucunda elde edilen değer kabul edilebilir aralıkta olursa kurduğumuz matematiksel yapı doğruyu gösteriyor demektir ve yapılan öncelik sıralaması bize tercih edilmesi gereken alternatifi verecektir. AHP yönteminin uygulanış adımları detaylı ve matematiksel olarak aşağıda verilmiştir.

Hiyerarşi yapısının oluşturulması

AHP yönteminde belirlenen problemin çözümü için hiyerarşi yapısının kullanılması, bu problemin hiyerarşik olarak katmanlara ayrılmasıdır. Bu hiyerarşik yapıyı meydana getirme işlemine “modelleme” denilmektedir. (Golden, 2005). Modelleme sayesinde karar verici ile karar verici farklı kriterlerin birbiri ile karşılaştırması yapılabilmektedir. AHP yönetiminin hiyerarşi yapısını kullanmadaki temel amaç, belirlenen kriterlerin problem üzerindeki etki değerinin belirlenmesidir. Hiyerarşi yapısı oluşturulurken ilk olarak planladığımız yapının temel hedefi belirlenmelidir. Hedeften sonra, hedefe giden yolda problemimizi etkileyecek kriterler belirlenmelidir. Kriterler belirlendikten sonra hiyerarşi yapısının en alt kademesinde ise karar verilecek alternatifler yer almalıdır. (Cooksey, 2009). AHP yönteminin en çok tercih edilen yöntemlerden biri olmasının en temel sebeplerinden biri de esnek bir yapıya sahip olmasıdır; kurulan hiyerarşi yapısına yeni kriter ve alternatifler eklenebilir ve kolayca tekrar hesaplanabilir (Saaty, 2001).

İkili karşılaştırma matrislerinin oluşturulması ve ağırlıkların hesaplanması

Hiyerarşi yapısı oluştuktan sonrasında yapıda bulunan kriter ve alternatiflerin önem derecelerinin hesaplanması gerekmektedir. Kriterlerin önem dereceleri ikili karşılaştırmalar ile hesaplanır. Birbirlerine göre önem derecelerinin hesaplanması istenen kriterin diğer bir kriterle ikili olarak karşılaştırılmasında kullanılacak yapı “matris” olarak adlandırılmıştır (Saaty, 2001). AHP yöntemin de kullanılan ikili karşılaştırma matrisleri ilk kez 1860 yılında Fechner tarafından ortaya atılmıştır (Lamata, 2006). Psikoloji alanında ortaya çıkartılan bu yöntemi Saaty, AHP yöntemine adapte etmiştir (Yuen, 2009). İkili karşılaştırma matrislerinde karar vericilere iki temel soru sorularak önem dereceleri belirlenmesi hedeflenir:

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

Yukarıda verilen iki sorunun cevabına göre matrisler de bulunan önem dereceleri oluşturulur, matrisin hazırlanma denklemi aşağıda verilmiştir:

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

Matrislerde bulunan kriterlerin birbirlerine göre önem dereceleri hesaplanırken iki temel kural mevcuttur:

- İki kriter birbiri ile eşit önem derecesinde ise, $a_{ij} = a_{ji} = 1$ olur. Ayrıca her i için

$a_{ii} = 1$ 'dir.

- $a_{ij} = x$ ise $a_{ji} = 1/x$ 'dir.

İkili karşılaştırma matrisi hazırlandıktan sonra kriterler arası ağırlıklar bilinmemesinden kaynaklı karşılıklı önem dereceleri belirlenerek, ağırlıkların hesaplanması aşaması geçilir. Bu aşama için Saaty'nin (2001) önerdiği ikili karşılaştırma değer yöntemi kullanılabilir. Bu yöntem cetveli Çizelge 5.1'de görülebilir (Saaty, 2001).

Çizelge 5.1. İkili karşılaştırma cetveli (Saaty, 2001).

Dereceler	Tanımlar
1	İki faktör de eşit öneme sahip
3	1. Faktörün 2. faktörden daha önemli olması
5	1. Faktörün 2. faktörden çok önemli olması
7	1. Faktörün 2. faktöre göre güçlü bir öneme sahip olması
9	1. Faktörün 2. faktöre göre mutlak üstün bir öneme sahip olması
2-4-6-8	Ara değerler

Karar verenin sezgisel gözlemlerine göre Çizelge 5.1'de verilen ikili karşılaştırma cetveline göre oluşturulan matrisler için tamamen doğruyu yansıtmayacağı eleştirileri sıkça yapılır ancak Saaty (2001), bu durumun AHP yönteminin bir zayıflığı olmadığını, bilginin doğası gereği böyle bir durum olduğunu savunmuştur (Saaty, 2001). Karar verme matrisi oluşturulduktan sonra ağırlıkların hesaplanması işlem adımlarına geçilebilir.

İlk adım “normalizasyon işlemi” yapılmasıdır. Söz konusu aşamada, 2. eşitlikte gösterildiği şekilde ikili karşılaştırma matrisinde bulunan değerlerin normalizasyon işlemi gerçekleştirilmektedir. 2. eşitlik için her bir kriter için normalize bir değer bulunarak sonrasında bu değerlerden 3. eşitlikte görüleceği üzere yeni bir matris oluşturulacaktır.

$$C_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sum_{i=1}^n a_{ij}} \quad (2)$$

Normalize matrisi:

$$C = \begin{bmatrix} c_{11} & \cdots & c_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ c_{n1} & \cdots & c_{nn} \end{bmatrix} \quad (3)$$

İkinci aşamada normalize matrisin satır değerleri teker teker toplanarak, matrisin boyutuna bölünür; böylece hedefimiz olan kriter ağırlıkları 4. eşitlikte görüldüğü gibi hesaplanmış

olacaktır. Kriter ağırlığı (w) ile gösterilir.

$$w_{ij} = \frac{\sum_{j=1}^n c_{ij}}{n} \quad (4)$$

Tutarlılık analizi

Tutarlılık analizi analitik hiyerarşi proses yönteminin en temel yapı taşlarından bir tanesidir. İkili karşılaştırma matrisleri hazırlanırken doğruluğu garanti edilmiş bir değerlendirme mevcut değildir. Bu sebeple hazırlanan matrislerden tutarlı sonuçlar alınamaması durumu ile karşılaşma söz konusu olabilir. Analitik hiyerarşi proses yönteminde bu durumun yaratacağı olumsuzlukları önlemek adına tutarlılık analizi yapılması gerekmektedir. Tutarlılık analizinin ilk aşaması 5. eşitlikte gösterildiği üzere karşılaştırma matrisinin elemanları ile elde edilen ağırlıkların çarpılması sonucu D matrisinin elde edilmesidir (Çifçioğlu, 2013).

$$D = \begin{bmatrix} a_{11} & \cdots & a_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1} & \cdots & a_{nn} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \vdots \\ w_n \end{bmatrix} \quad (5)$$

D vektörü bileşenleri 6. eşitlikte görüldüğü gibi ilk olarak öncelik vektöründeki değerlere bölünür ve temel değerler (E) elde edilir (Öztek, 2019).

$$E_i = \frac{a_i}{w_i} \quad (6)$$

Elde edilen E değerleri için 7. eşitlikte görüldüğü ortalamalar alınır ve karşılaştırmaya ait temel değer λ elde edilir (Öztek, 2019).

$$\lambda = \frac{\sum_{i=1}^n E_i}{n} \quad (7)$$

Tutarlılık göstergesi (CI) ise 8. eşitlikte olduğu gösterilmektedir (Öztek, 2019).

$$CI = \frac{\lambda - n}{n - 1} \quad (8)$$

Tutarlılık analizinin son aşaması olarak Tutarlılık Oranı (CR) hesaplanır. CR değerinin hesaplanması için 8. eşitlikte hesabı verilen CI değeri ile Random Gösterge (RI) olarak adlandırılan Çizelge 5.2’de gösterimi yapılan standart değere bölünerek hesaplanır (Çiftçioğlu, 2013). CR değeri 0,1’den küçükse yaptığımız matematiksel hesaplama tutarlı anlamına gelmektedir. Eğer farklı bir sonuç çıkıyorsa, oluşturulan matris tekrar gözden geçirilmelidir. (Demirli, 2017).

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (9)$$

Çizelge 5.2. RI değeri tablosu

N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RI	0	0	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49

Tutarlılık analizi tamamlandıktan sonra eğer tutarlılık oranı 0,1’in altında bir değer bulundu ise analitik hiyerarşi proses için kurduğumuz matematiksel çözüm başarılı sonuç vermektedir, bundan sonrasında kriterleri bulunan ağırlıklarını göre kullanıp alternatifler arasında sıralama yapılabilir anlamına gelmektedir.

5.3. TOPSIS Yöntemi

Literatüre ilk defa Hwang ve Yoon tarafından sunulan TOPSIS (Technique for Order Preference by Smilarity to Ideal Solution) çok kriterli karar verme problemleri için bir çözüm alternatifi sunan bir yöntemdir. Alternatif çözüm değerlerinin pozitif-ideal değere en yakın ve negatif-ideal değere en uzak olacağı varsayımı ile tasarlanmıştır. 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 (Triantaphyllou, 2000).

TOPSIS yönteminde alternatifler arasından ideal çözüme ulaşmak için 6 aşamadan oluşan çözüm adımları izlenmelidir. Söz konusu adımlar aşağıda sırası ile tanımlanmıştır (Kaya ve Kahraman, 2004).

Karar matrisinin oluşturulması

TOPSIS yönteminin birinci aşaması 1. eşitlikte verilen ve A harfi ile tanımlanan karar matrisinin oluşturulmasıdır. Karar matrisi; satırlarda tercih edilmek istenen alternatifler, sütunlarda ise karar vermede kullanılacak temel kriterler yer almaktadır.

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

A_{ij} matrisinde m alternatif miktarını, n temel kriter sayısını göstermektedir.

Karar matrisinin normalleştirilmesi (standartlaştırılması)

Karar matrisinin normalleştirilmesi süreci, 2. ve 3. eşitlikte gösterildiği üzere A matrisinde bulunan değerlerin kareleri toplamının kareköküne bölünerek hesaplanır.

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

Normalleştirilmiş (Standartlaştırılmış) (R) matrisi;

$$R_{ij} = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & \dots & r_{1n} \\ r_{21} & r_{22} & \dots & r_{2n} \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ r_{m1} & r_{m2} & \dots & r_{mn} \end{bmatrix} \quad (3)$$

Ağırlıklı normalleştirilmiş karar matrisinin oluşturulması

Ağırlıklı normalleştirilmiş karar matrisi oluşturulması adımlarında öncelikle 4. eşitlikte gösterilen değerlendirme kriterlerinin ağırlık değerleri (w_i) hesaplanır;

$$\sum_{i=1}^n w_i = 1 \quad (4)$$

Daha sonra hesaplanan normalleştirilmiş karar (R) matrisinin her bir sütunundaki elemanlar ilgili w_i değeri ile çarpılarak aşağıda gösterilen V matrisi oluşturulur.

$$V_{ij} = \begin{bmatrix} w_1 r_{11} & w_2 r_{12} & \dots & w_n r_{1n} \\ w_1 r_{21} & w_2 r_{22} & \dots & w_n r_{2n} \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ w_1 r_{m1} & w_2 r_{m2} & \dots & w_n r_{mn} \end{bmatrix} \quad (5)$$

İdeal (A^+) ve Negatif İdeal (A^-) Çözümlerin Oluşturulması

TOPSIS yöntemi, her bir kriter değerinin sürekli olarak artan veya azalan bir eğilime sahip olduğu varsayımı üzerine hareket etmektedir. İdeal çözüme ulaşabilmek için V matrisindeki ağırlıklandırılmış kriterlerin yani sütun değerlerinin en büyükleri seçilir. 6. eşitlikte ideal çözüme ulaşmak için kullanılan formül verilmiştir.

$$A^+ = \left\{ (\max_i v_{ij} | j \in J), (\min_i v_{ij} | j \in J') \right\} \quad (6)$$

6. eşitlik ile çıkan sonuçlar aşağıda verildiği şekilde gösterilmektedir.

$$A^+ = \{v_1^+, v_2^+, \dots, v_n^+\} \quad (7)$$

Negatif ideal çözüme ulaşmak için ise, V matrisindeki ağırlıklandırılmış kriterlerin yani sütun değerlerinin en küçükleri seçilir. 8. eşitlik ile gösterilen formül ile negatif ideal çözüm hesaplanmaktadır.

$$A^- = \left\{ \left(\min_i v_{ij} \mid j \in J \right), \left(\max_i v_{ij} \mid j \in J' \right) \right\} \quad (8)$$

8. eşitlik ile çıkan sonuçlar aşağıda verildiği şekilde gösterilmektedir.

$$A^- = \{v_1^-, v_2^-, \dots, v_n^-\} \quad (9)$$

Formüllerde kullanılan “J” fayda (maksimizasyon), “J’” ise kayıp (minimizasyon) değerini göstermektedir.

Ayırım ölçülerinin hesaplanması

TOPSIS yöntemi ile çözümleme yapılırken alternatiflere ilişkin değerlendirme faktör değerinin ideal ve negatif ideal çözüm değerlerinden sapmaların hesaplanabilmesi adına Euclidian Uzaklık Yaklaşımı’ndan faydalanılmaktadır. Söz konusu yöntem ile elde edilen alternatiflere yönelik sapma değerleri ise İdeal Ayırım (S_i^+) ve Negatif İdeal Ayırım (S_i^-) Ölçüsü olarak tanımlanmaktadır. İdeal ayırım (S_i^+) ölçüsünün hesabı 10. eşitlikte gösterilen formül ile, negatif ideal ayırım (S_i^-) ölçüsünün hesabı 11. eşitlikte gösterilen formül ile gösterilmiştir.

$$S_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^+)^2} \quad (10)$$

$$S_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^-)^2} \quad (11)$$

Söz konusu formüller ile hesaplanan S_i^+ ve S_i^- sayısı alternatif sayısı kadar olmalıdır.

İdeal çözüme göreli yakınlığın hesaplanması

Alternatif kaynakların ideal çözüme yakınlığının (C_i^+) hesaplanmasında ideal ve negatif ideal ayırım ölçüleri kullanılır. Söz konusu hesaplamalarda kullanılan ölçüt, negatif ideal ayırım ölçüsünün toplam ayırım ölçüsü içindeki payıdır. İdeal çözüme göreli yakınlık değerinin hesaplanması 12. eşitlikte bulunan formül ile verilmiştir.

$$C_i^+ = \frac{s_i^-}{s_i^- + s_i^+} \quad (12)$$

Hesaplamalarda bulundan C_i^+ değeri $0 \leq C_i^+ \leq 1$ aralığında yer alır ve $C_i^+ = 1$ ilgili alternatifin ideal çözüme, $C_i^+ = 0$ ilgili alternatif negatif ideal çözüme yakınlığını gösterir.

5.4. Tedarikçi Değerlendirme ve Seçim Sistemi Geliştirilmesi

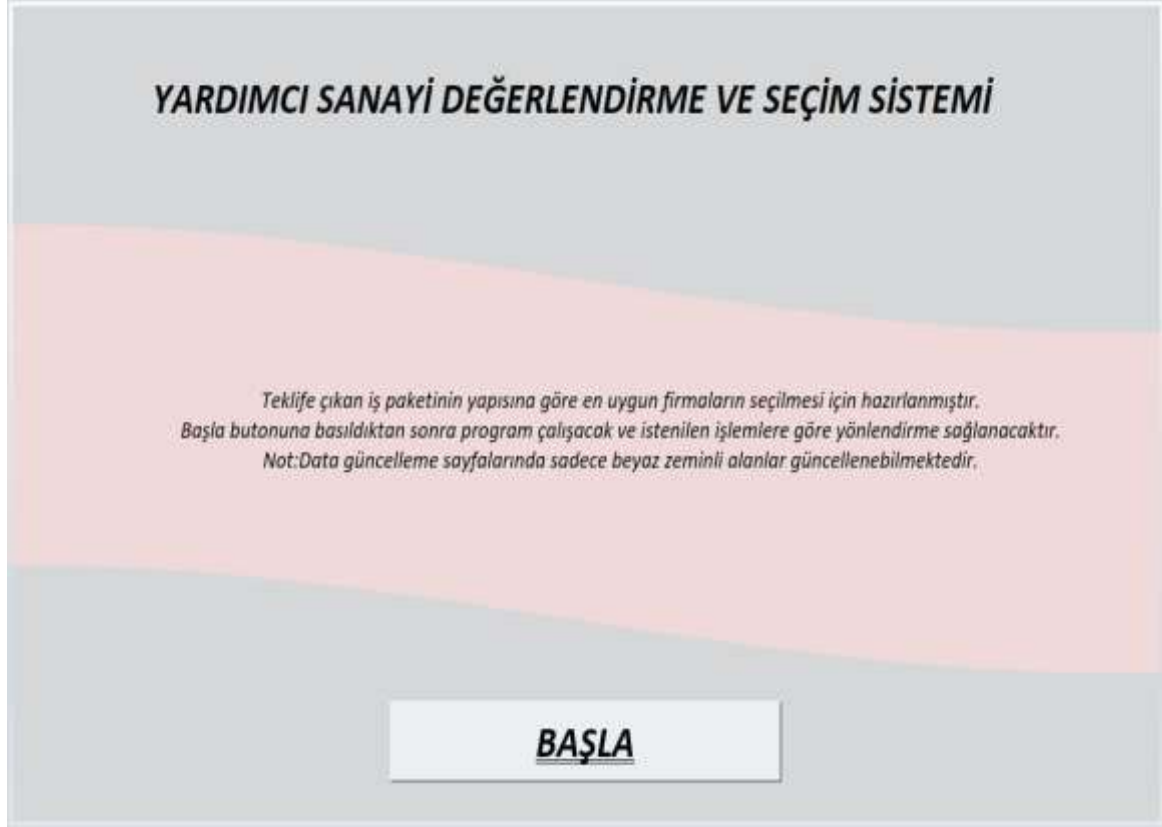
Tedarikçi değerlendirme ve seçim süreçleri için kriterlerin belirlenmesi, AHP yöntemi ile kriterlerin ağırlıklandırılması ve son olarak da TOPSIS yöntemi ile alternatif tedarikçilerin belirlenen iş kollarına göre uygunluklarının sıralanması metotları incelenmiştir. Bu metotlar önceki bölümlerde anlatılan çeşitli yöntemler kullanarak verilerin elde edilmesi ve matematiksel denklemler ile istenilen çözüme gitmeye amaçlamaktadır. Gerçekleştirdiğimiz çalışmanın son aşaması tedarikçi değerlendirme ve seçim sistemi geliştirilmesidir. Söz konusu aşamada AHP ve TOPSIS yöntemleri için kurulan veri yapısı ve oluşturulan algoritma akışı için bir yazılım geliştirilmesi ve bu yazılım yardımı ile karar vericiler için alternatif tedarikçiler arasından seçim yapılmasında hızlı ve etkin hizmet sağlayacak destek bir yapı oluşturulması hedeflenmektedir.

5.4.1. Tedarikçi değerlendirme ve seçim sistemi adımları

Sistemin geliştirilmesinde VBA programlama dili kullanılarak Excel tabanlı bir yapı oluşturulmuştur. Uygulamanın gerçekleştirildiği işletmede karar vericilerin tamamının bilgisayarında geliştirilen yazılımın kullanılabilirliği amaçlandığı için yapılan incelemede söz konusu yapının en uygun olacağı değerlendirilmiştir. Sistem tecrübeli veya tecrübesiz bütün kullanıcıların rahatlıkla erişim sağlaması ve destek alabilmesi için basit komutlar ve ilerleyişe sahip olacak şekilde tasarlanmıştır. Tasarımın doğru kurgulanması için sistemin kullanıcısı olacak üç endüstri mühendisi ile bir toplantı gerçekleştirilmiş ve aşamaların teker teker üzerinden gidilmiş ve gerekli düzenlemeler yapılmıştır.

Uygulamanın gerçekleştirildiği işletmede yerli tedarikçiler yardımcı sanayi olarak tanılandırılmıştır ve işletmenin tamamında bu olgu yaygınlaştırılmıştır. Bu sebeple yazılımın ismi “Yardımcı Sanayi Değerlendirme ve Seçim Sistemi” olarak belirlenmiştir. Yazılımımızda iki temel adım bulunmaktadır; birincisi AHP ve TOPSIS yöntemlerinde

kullanılan verilerin güncellenmesi adımı, ikincisi ise belirlenen iş kollarına göre ideal tedarikçilerin bulunması sürecidir.



Resim 5.1. YSDSS başlangıç sayfası

Sistem, Resim 5.1’de ekran görüntüsü verilen başlangıç sayfası ile başlamaktadır; kısa açıklamalar ile kullanıcılar yönlendirilmekte ve “BAŞLA” komutundan sonra karar vericiler temel iki aşama için yönlendirilmektedir.



Resim 5.2. YSDSS birinci adım

Resim 5.2’de verilen ekran görüntüsü ile kullanıcılar sistemde temel iki adımından hangisini seçeceğini belirlemektedir. Bundan sonraki kısımda ilk olarak veri güncelleme adımı sonrasında yardımcı sanayi seçim adımı anlatılacaktır.

Veri güncelleme adımları

“ANALİTİK HİYERARŞİ PROSES VE TOPSİS YÖNTEMİ DATALARINI GÜNCELLE” butonu ile veri güncelleme aşamasına geçilmiş olacaktır. Bu aşamada amaç AHP ve TOPSİS yöntemleri için belirlenen kriter ve firma derecelendirmelerinin görüntülenmesi ve güncellenebilmesidir. Söz konusu aşamanın ilk adımı; Resim 5.3’de ekran görüntüsü verilen ekrandan AHP yöntemi için belirlenen kriter ağırlıklarının hesabında kullanılan verilerin güncellemesi ya da TOPSİS yöntemi için belirlenen tedarikçi değerlendirme verilerinin güncellemesi için seçim yapılmasıdır.

DATA GÜNCELLEME 1. ADIM

ANALİTİK HİYERARŞİ PROSES KARŞILAŞTIRMA MATRİSİ GÜNCELLE
(KRİTER AĞIRLIKLARINI BELİRLEMEK İÇİN)

TOPSIS YÖNTEMİ FİRMALAR ARASI KRİTER KARŞILAŞTIRMA MATRİSİ GÜNCELLE

Resim 5.3. YSDSS veri güncelleme birinci adım

Veri güncelleme birinci adımda seçim yapıldıktan sonra iki yöntem için farklı adımlar oluşturmaktadır. AHP yöntemi için Resim 5.4’de ekran görüntüsü verilen iş kolu seçme ekranı çıkarken, TOPSIS yöntemi için tek bir matris kullanılması dolayısı ile direk olarak veri güncelleme sayfasına ulaşım sağlanmaktadır.

DATA GÜNCELLEME 2. ADIM

DATA GÜNCELLEME İSTENEN İŞ KOLU

DATA GÜNCELLE

Resim 5.4. YSDSS veri güncelleme ahp iş kolu seçimi

Resim 5.4’de ekran görüntüsü verilen adım ile beraber sistemde tanımlanan altı iş kolundan güncelleme yapılması planlanan iş kolunun seçilmesi ve “DATA GÜNCELLE” butonu ile birlikte veri güncelleme adımına ilerlemesi sağlanmıştır.

GELİŞİM	1.00	1.00	0.33	0.33	3.00	0.50
KURUMSALLIK	1.00	1.00	0.33	0.20	1.00	0.50
MALİYET	3.00	3.03	1.00	1.00	3.00	1.00
PERFORMANS	3.00	3.00	1.00	1.00	3.00	3.00
STRATEJİ	0.33	1.00	0.33	0.33	1.00	0.50
ÇALIŞMAYA ELVERİŞLİLİK	2.00	2.00	1.00	0.33	2.00	1.00

GELİŞİM	ESNEKLİK	EĞİTİM	SİSTEMLERE UYUM	YENİLİKÇİLİK
ESNEKLİK	1.00	3.00	1.00	3.00
EĞİTİM	0.33	1.00	0.50	1.00
SİSTEMLERE UYUM	1.00	2.00	1.00	2.00
YENİLİKÇİLİK	0.33	1.00	0.50	1.00

KURUMSALLIK	İNŞAN KAYNAKLARI	KURUMSAL HAFIZA	MÜŞTERİ PORTEFOYU
İNŞAN KAYNAKLARI	1.00	0.33	3.00
KURUMSAL HAFIZA	3.00	1.00	5.00
MÜŞTERİ PORTEFOYU	0.33	0.20	1.00

MALİYET	FİYATLANDIRMA	LOJİSTİK	PERFORMANS MALİYETİ
FİYATLANDIRMA	1.00	3.00	3.00
LOJİSTİK	0.33	1.00	1.00
PERFORMANS MALİYETİ	0.33	1.00	1.00

PERFORMANS	İLETİŞİM	KALİTE PERFORMANSI	TESLİMAT PERFORMANSI
İLETİŞİM	1.00	0.50	0.50
KALİTE PERFORMANSI	2.00	1.00	1.00
TESLİMAT PERFORMANSI	2.00	1.00	1.00

STRATEJİ	STRATEJİK UYUM	YATIRIM POTANSİYELİ
STRATEJİK UYUM	1.00	3.00
YATIRIM POTANSİYELİ	0.33	1.00

ÇALIŞMAYA ELVERİŞLİLİK	FİNANSAL YETERLİLİK	ORGANİZASYONEL YETERLİLİK	TEKNİK YETERLİLİK
FİNANSAL YETERLİLİK	1.00	0.50	0.50
ORGANİZASYONEL YETERLİLİK	2.00	1.00	1.00
TEKNİK YETERLİLİK	2.00	1.00	1.00

İŞLEMİ TAMAMLA

Resim 5.5 YSDSS veri güncelleme ekranı

Resim 5.5’de verilen ekran görüntüsü veri güncelleme ekranını göstermektedir. Veri güncelleme aşamasının son adımı olan bu ekranda sadece beyaz satırlar güncellenebilmekte, geri kalan otomatik olarak hesaplanmaktadır. Güncelleme tamamlandıktan sonrasında “İŞLEMİ TAMAMLA” butonu ile birlikte gerçekleştirdiğimiz veri girişinin kaydedilmesi ve hesaplamalarda kullanılması sağlanmaktadır.

GELİŞİM	ESNEKLİK	EĞİTİM	SİSTEMLERE UYUM	YENİLİKÇİLİK
ESNEKLİK	1,00	3,00	1,00	26,00
EĞİTİM	0,33	1,00	0,50	1,00
SİSTEMLERE UYUM	1,00	2,00	1,00	2,00
YENİLİKÇİLİK	0,04	1,00	0,50	1,00
KURUMSALLIK	İNSAN KAYNAKLARI	Microsoft Excel Matrisler Tutarlılık Analizine göre uygun değildir. Girilen dataları kontrol ediniz Tamam		
İNSAN KAYNAKLARI	1,00			
KURUMSAL HAFIZA	3,00			
MÜŞTERİ PORTFOYÜ	0,33			
MALİYET	FİYATLANDIRMA			
FİYATLANDIRMA	1,00			
LOJİSTİK	0,33			
PERFORMANS MALİYETİ	0,33			

Resim 5.6. YSDSS tutarlılık analizi hata ekranı

AHP kriter matrisi verilerinde yapılan güncellemeler sonrasında “İŞLEMİ TAMAMLA” butonuna basıldığında sistem arka planda tutarlılık analizi hesaplaması yapmaktadır, analiz sonucunda tutarsızlık 0,1 değerinden büyük çıkar ise resim 5.6’da gösterilen şekilde sistem hata vermekte ve düzeltme istemektedir.

Yardımcı Sanayi Seçim Aşaması

Birinci aşamada anlatılan veri güncelleme adımları ile beraber sistemimiz dinamik şartlara uyum sağlamış ve farklı iş kolları için ideal firmaların sıralanması işlemi için hazır hale gelmiştir. Eğer verilerde güncelleme gerekmiyor ise direk olarak bu adıma geçilmesi tercih edilebilir. “İŞ PAKETİNE EN UYGUN YARDIMCI SANAYİ SEÇ” butonuna basıldığında Resim 5.6’da ekran görüntüsü verilen firma seçim bilgi ekranı açılacaktır. Bu ekranda hangi iş kolu için seçim yapmak istediğimizi ve aday firmaların seçimi yapılarak “İŞLEMİ TAMAMLA” butonuna basılmalıdır. Bu işlem, arka planda algoritmanın seçildiği kısıtlara göre çalıştıracak ve ideal seçimin bulunmasını sağlayacaktır.

2. ADIM
X

İŞ PAKETİ HANGİ İŞ KOLUNDA
TÜMÜNÜ SEÇ

Firmalar

☐ KPA
☐ HMS MAKİNA
☐ UYGUR SAVUNMA
☐ COŞKUNÖZ
☐ ADA SAVUNMA
☐ MİKRON MAKİNA
☐ YÜKSEL KOMPOZİT
☐ CES KOMPOZİT
☐ EPSILON
☐ VOLO KOMPOZİT
☐ KÜÇÜKPazarlı M
☐ HAZERFEN MONTAJ
☐ CNK MONTAJ

☐ COŞKUNÖZ MONTAJ
☐ AG HAVACILIK
☐ ALFA BETA
☐ APEKS HAVACILIK
☐ CNK HAVACILIK
☐ DALTEKS HAVACILIK
☐ EKO SAVUNMA
☐ EMGE ELEKTRONİK
☐ GAGE
☐ KAYMAZLAR
☐ ORSAN
☐ SKYMARK HAVACILIK
☐ TEKNİK GRUP

İŞLEMİ TAMAMLA
BAŞA DÖN

Resim 5.7. YSDSS firma seçim bilgi ekranı

Firma seçim bilgi ekranında yapılan seçimlere göre algoritmanın çalışması sonucunda Resim 5.6'da gösterilen firma seçim sonuç ekranı açılmaktadır. Sonuç ekranında seçimlere göre oluşan en ideal üç tedarikçi, ideal görelilik yakınlık puanları ile birlikte sıralanmaktadır.

3. ADIM SONUÇ

SONUÇ

Soruçlar:
 (AĞIR : 0,67)
 TEKNİK GRUP SAYILIRMA : 0,66
 MİKNAK : 0,62

NOTLAR

ANA SAYFAYA DÖN

İŞLEMİ KAYDET VE ÇIK

Resim 5.8. YSDSS firma seçim sonuç ekranı

Sistemimizin son adımında karar vericilere destek amaçlı oluşan analizin sonuçlarına yorum yazmak için notlar kısmı oluşturulmuştur. Bu alana kullanıcılar, yazı formatında istedikleri bilgileri işleyebilmektedir. “İŞLEMİ KAYDET VE ÇIK” butonuna basıldığında sistem sıralanan yardımcı sanayilerin ve notlar kısmına yazılan bilgilerin bilgisayarda bir kaydını oluşturacak ve kapanacaktır.

6. TEDARİKÇİ SEÇİM UYGULAMASI VE DEĞERLENDİRME

Bu bölümde, savunma sanayii sektöründe faaliyet gösteren, uygulamanın gerçekleştirildiği işletmenin tedarikçi seçim süreçlerinde kullanılması gereken kriterlerin belirlenmesi süreci, AHP yöntemi kullanılarak belirlenen kriterlerin analizi, belirlenen iş kolları ve tedarikçiler arasından TOPSIS yöntemi ile en uygun alternatiflerin belirlenme süreci anlatılmış ve uygulama sonuçları değerlendirilmiştir.

Uygulama için ele alınan konu, tedarik faaliyetleri, lojistik faaliyetleri, üretim ve müşteri firmaların içinde bulunduğu bir tedarik zincirinde uygulamanın yapıldığı işletmenin dış kaynak kullanım kararı verdiği iş paketleri için belirlenen kriterlere göre en etkin tedarikçi ve tedarikçilerin belirlenmesidir ve belirlenme işleminde sürekliliği sağlayacak gerekli alt yapının sistemsel olarak kurulmasıdır.

6.1. Tedarikçi Seçim Kriterlerinin Belirlenmesi

Uygulamanın yapıldığı işletme için tedarikçi seçimi ve değerlendirme süreçlerinde en kritik adımlardan bir tanesi çözüme gidebilmek için gerekli değerlendirme kriterlerinin belirlenmesidir. Direk olarak sonucu etkileyecek bu söz konusu değerlendirme kriterlerinin doğru ve eksiksiz belirlenebilmesi sürecin çözümü için kritik öneme sahiptir. Aynı zamanda değerlendirme kriterleri tedarikçi seçim ve değerlendirme aşamasında sonuç ve ayrışma verebilecek tanımlara sahip olmalıdır. Bu sebeplerle değerlendirme kriterleri belirlenirken uygulamanın yapıldığı işletmenin yakın, orta ve uzun vadeli planlarını göz önünde bulundurulmalıdır. Değerlendirme kriterlerinin belirlenmesi aşamasında söz konusu kriterlerin sezgisel veya matematiksel olarak kolaylıkla değer alıp alamayacağı, alacağı değerlerin yorumu ve anlaşılması konusu ve bu kriterlerin sonuca etkisi olacağı veya olmayacağı durumları mutlaka göz önünde bulundurulmalıdır.

Değerlendirme kriterleri belirlenirken dikkat edilmesi gereken hususlar mevcuttur, söz konusu hususlar aşağıda sıralanmıştır:

- Matematiksel veya sezgisel olarak nitelendirilebilmelidir,
- Birbirleri karşılaştırılabilir yapıda olmalıdır,
- Anlaşılabilir ve anlatılabilir olmalıdır,

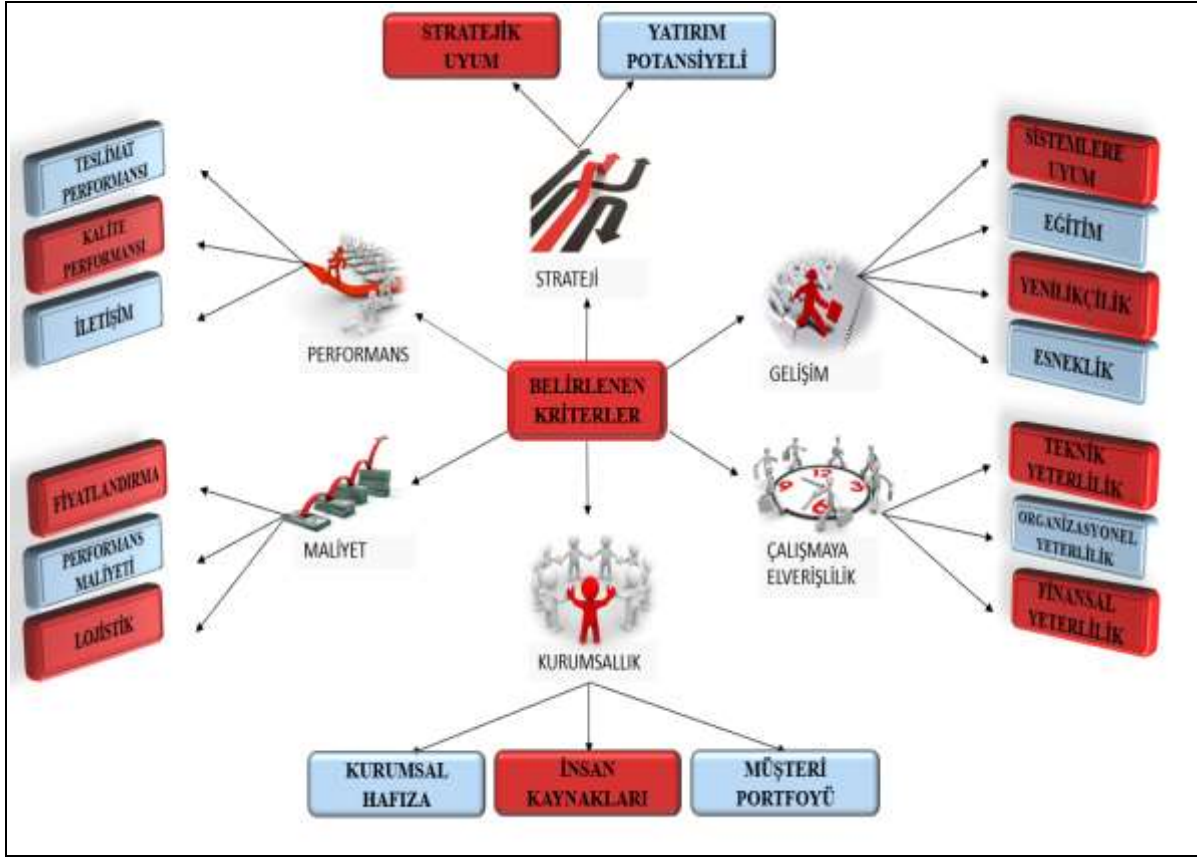
- Sonuca etki edebilir olmalıdır,
- Çözüm zorluğu çıkartmamak adına çok fazla sayıda olmamalıdır,
- Uzmanlar tarafından belirlenmelidir.

Eğer değerlendirme kriterleri yukarıda bahsedilen şartlara göre belirlenmez ise problemin çözümüne ulaşmak zor ve karmaşık olacaktır. Böyle bir durumda kurulan sistem çalışmayacak ya da verimsiz olacaktır.

Uygulamanın gerçekleştirildiği işletme için tedarikçi seçim ve değerlendirme kriterleri belirlenirken literatür araştırması bölümünde detayları paylaşılan çalışmalar incelenmiş ve firma bünyesinde çalışan uzmanların görüşü alınmıştır. Söz konusu uzmanlar direk olarak tedarikçi seçiminde ve seçim sonrası operasyon görevlerinde çalışan bir makine mühendisi, iki endüstri mühendisinden oluşan ve sektörde on yıl ve üzeri tecrübesi olan üç yönetici ve tecrübe ortalaması dört yıl olan 2 makine, 1 malzeme ve 14 endüstri mühendisinden oluşmaktadır. Bu doğrultuda 6 kriter ve 18 alt kriter belirlenmiştir. Kriterler belirlendikten sonra işletmede çalışan ve yukarıda belirtilen Sözleşme, Üretim Planlama, Kalite ve İmalat Mühendisliği personellerine bireysel ve altı sayfa olarak sunulan bir anket çalışması ile söz konusu kriterleri birbiri içinde karşılaştırmaları ve puanlandırmaları istenmiştir. Gerçekleştirilen anket çalışmasının ilk aşamasında 4 personelin oluşturduğu matrisler tutarsız çıktığından tutarsız karşılaştırma matrisleri için anketi tekrarlamaları talep edilmiştir.

6.1.1. Tedarikçi seçim ve değerlendirme sürecinde kriterlerin belirlenmesi

Uygulamanın yapıldığı işletme için literatür araştırmaları ve uzman analizleri sonucunda belirlenen kriterler altı ana başlıkta incelenmektedir; bu başlıklar strateji, performans, maliyet, kurumsallık, gelişim ve çalışmaya elverişlilik olarak tanımlanmaktadır. Söz konusu kriterlerin anlamı ve uygulama yapılan işletme için önemi devam eden kısımda detaylı olarak incelenmiştir.



Şekil 6.1. Kriter ve alt kriterler

Strateji: Tedarikçi firmanın, müşteri vizyonuna ve büyüme hedefine uyum durumunu temsil etmektedir. Uygulamanın gerçekleştirildiği işletme savunma sanayii sektöründe faaliyet göstermesinden dolayı strateji kriteri oldukça önemli bir konumdadır. Bunun nedeni ana işletmenin genel olarak projelerinde uzun dönemli plan ve stratejiler odaklı çalışması kaynaklı tedarikçilerinin de benzer özelliklere sahip olması tercih edilmektedir.

Performans: Tedarikçi firmanın, kalite, teslimat ve iletişim alanlarında gösterdiği başarı durumunu temsil etmektedir. Bir tedarikçinin teslimat ve kalite performansı yeterli değilse o tedarikçi ana işletmeye faydadan çok zarar verir konuma gelecektir. Bu durumun yaşanmaması adına tedarikçi performansları hem tedarikçinin kendisi hem de işletme açısından yakın takip edilmeli ve sürekli olarak iyileştirici faaliyetler ile desteklenmelidir.

Maliyet: Tedarikçi firmanın, müşteri firmada oluşturduğu maliyet etkisini temsil etmektedir. Günümüz küreselleşen dünyada rekabet ortamı bütün piyasa koşullarını belirler duruma gelmiştir, rekabet ortamında ön plana çıkabilmek adına maliyet ve fiyat politikaları

çok önemli konumdur. Bu sebeple tedarikçinin izleyeceği fiyat politikası, maliyetlerde yaratacağı olumlu iyileştirmeler ve lojistik avantajları ana müşteri için kritik konumdur.

Kurumsallık: Tedarikçi firmanın, kurumsal kimlik ve insan kaynakları açısından gösterdiği performansı temsil etmektedir. Ana işletmeler büyüdükçe yapıyı yönetmek zorlaşır, süreçler yavaşlar ve maliyetler artar. Bu sebeple büyük firmalar tedarik zincirlerinde yalınlaşmaya gitme ihtiyacı duyarlar. Yalınlaşma ile anlatılmak istenen kendisini ve tedarikçisini yönetebilen tedarikçiler ile birlikte çalışmaktır. Bunu yapabilen firmalar kurumsallaşma süreçlerini tamamlayabilen ve insan kaynaklarını verimli yönetebilen firmalardır.

Gelişim: Tedarikçi firmanın müşteri sistemlerine ve hedeflerine uyum performansını temsil etmektedir. Kurumsallık tanımında belirtildiği üzere ana işletmeler büyüdükçe çevresinde kendi tedarikçisini yönetebilen firmalar isterler. Bu firmalar genellikle piyasada hazır bulunan firmalar değildir; küçük bir firma olarak hayat döngüsüne başlayıp, büyümeye çalışan ve gelişen firmalardır. Söz konusu gelişme periyodu ana işletmenin beklentilerinin doğrultusunda olması hem ana işletme hem de tedarikçi açısından önem arz etmektedir.

Çalışmaya elverişlilik: Tedarikçi firmanın, müşterinin teknik ve finansal isterilerine uyum performansını temsil etmektedir. Ana işletmenin analitik hiyerarşi uygulama bölümünde inceleyeceğimiz 6 farklı iş kolu mevcuttur, söz konusu iş kollarının tamamı ayrı ayrı teknik beceri ve tecrübe gereksinimi duymaktadır. Tedarikçilerin bu ihtiyaca karşılık verebilmeleri için hem teknik kabiliyet olarak hem de bu teknik kabiliyeti firmada barındırabilecek teknoloji ve iş gücünün sürdürülebilirliği açısından finansal yeterliliği sahip olması önemli bir kriterdir.

6.1.2. Tedarikçi seçim ve değerlendirme sürecinde alt kriterlerin belirlenmesi

Uygulamanın yapıldığı işletme için literatür araştırmaları ve uzman analizleri sonucunda belirlenen altı kriter detaylandırılarak on sekiz alt başlıkta incelenmiştir. Bu başlıklar stratejik uyum, yatırım potansiyeli, teslimat performansı, kalite performansı, iletişim, fiyatlandırma, performans maliyeti, lojistik, kurumsal hafıza, insan kaynakları, müşteri portföyü, sistemlere uyum, eğitim, yenilikçilik, esneklik, teknik yeterlilik, organizasyonel yeterlilik, finansal yeterlilik olarak tanımlanmaktadır. Söz konusu kriterlerin anlamı ve uygulama yapılan işletme için önemi devam eden kısımda detaylı olarak incelenmiştir.

Strateji kriterinin alt kriterleri:

Stratejik uyum: Tedarikçi firmanın, müşteri vizyonuna ve büyüme hedeflerine stratejik olarak uyum sağlayabilme durumunu temsil etmektedir. Uygulamanın yapıldığı sektörün stratejik konumu dolayısı ile tedarikçi firma ile ana işletme arasında stratejik uyum olması önemli bir kriterdir.

Yatırım Potansiyeli: Tedarikçi firmanın, müşteri hedefleri doğrultusunda yatırım yapabilme durumunu temsil etmektedir. Ana işletme büyüme noktasında tüm maliyetleri tek başına yüklenmek yerine riski ve maliyeti dağıtma yolunu tercih etmektedir, bu nedenle yatırım yapabilme özelliği tedarikçiler için önemli bir kriterdir.

Performans kriterinin alt kriterleri:

Teslimat performansı: Tedarikçi firmanın teslimat alanında gösterdiği performansı temsil etmektedir. Uygulamanın yapıldığı sektörde en önemli başarı faktörlerinden biri çevikliklerdir. Ana işletmenin çevik bir yapıya sahip olabilmesi için tedarikçilerin teslimat performansları çok kritiktir.

Kalite performansı: Tedarikçi firmanın kalite alanında gösterdiği performansı temsil etmektedir. Uygulamanın yapıldığı sektörde kalite standartları oldukça yüksektir ve söz konusu standartlarının altında üretim yapılması kesinlikle kabul edilmemektedir ve ekstra maliyet oluşturmaktadır. Müşteri firmaların ana işletme için istediği standartlar tedarikçi firmalara da yansıtılmaktadır; bu nedenle tedarikçilerin kalite performansları firmalar ile çalışıp çalışmama konusunda bir karar kriteridir.

İletişim: Tedarikçi firmanın iletişim alanında gösterdiği performansı temsil etmektedir. Uygulamanın yapıldığı işletmede tedarikçiler ile yüz yüze, telefon ve e-mail yolu ile iletişim çok sıklıkla gerçekleşmektedir, tedarikçi firmaların iletişim konusunda hızlı ve efektif olması ana işletme için kritik konudur.

Maliyet kriterinin alt kriterleri:

Fiyatlandırma: Tedarikçi firmanın kendisine çıkılan iş paketlerinde mali açıdan müşteri beklentilerine göre fiyat politikasını temsil etmektedir. Tedarikçi maliyetlerini oluşturan en büyük miktar, üretim yapılması için birim parça başına tedarikçi firmalar ile anlaşılan ücretlerden oluşmaktadır. Bu doğrultuda tedarikçi firmanın birim maliyet belirleme konusundaki ana işletme lehine olumlu yaklaşımı önemli bir kriterdir.

Performans maliyeti: Tedarikçi firmanın gösterdiği performans ile müşteri firmaya oluşturduğu maliyet etkisini temsil etmektedir. Tedarikçilerin kalite ve teslimat performanslarının yüksek olması ana işletme için kolay planlama yapılabilmesi, ekstra mesai gerektirmeyen üretim gibi görünmeyen mali avantajlar sağlamaktadır.

Lojistik: Tedarikçi firmanın maliyet ve zaman açısından lojistik süreçlerinin değerlendirilmesini temsil etmektedir. Uygulamanın yapıldığı sektörde hız ve maliyet çok önemli bir ister olması dolayısı ile lojistik faaliyetlerinin etkin sağlanması kritiktir.

Kurumsallık kriterinin alt kriterleri:

Kurumsal hafıza: Tedarikçi firmanın kurumsal geçmişi ve yaşanan tecrübeleri alınmış ders olarak gelecekte kullanabilmesini temsil etmektedir. Uygulamanın yapıldığı işletmenin projeleri genel olarak uzun dönemli projeler olması nedeni ile kurumsal hafızası güçlü tedarikçiler önemlidir.

İnsan kaynakları: Tedarikçi firmanın, müşteri vizyonuna ve hedeflerine uygun personel istihdam etme durumunu temsil etmektedir.

Müşteri portföyü: Tedarikçi firmanın, müşteri portföyünde bulunan firma ve sektör etkisini analiz etme durumunu temsil etmektedir.

Gelişim kriterinin alt kriterleri:

Sistemlere uyum: Tedarikçi firmanın, müşteri sistemlerine uyum performansını temsil etmektedir. Ana işletme yüze yakın farklı proje için çalışma yürütmektedir ve farklı

müşterilere ait projelerin farklı sistemsel ihtiyaçları bulunmaktadır. Tedarikçi firmaların söz konusu ihtiyaçlara karşılık verebilmesi önemlidir.

Eğitim: Tedarikçi firmanın müşteri ihtiyaçlarına uyum sağlayabilmek adına personellerine verdikleri eğitim şartlarını temsil etmektedir. Sektör dolayısı ile tedarikçilerin sürekli gelişen bir yapıya sahip olmaları gerekmektedir; bu nedenle eğitim konusu önemlidir.

Yenilikçilik: Tedarikçi firmanın müşteri ihtiyaçlarına uyum sağlayabilmek adına kendini yenileyebilme durumunu temsil etmektedir.

Esneklik: Tedarikçi firmanın, müşteri ihtiyaçlarına uyum sağlayabilmek adına takvim ve çalışma koşullarında gösterdiği esneklik durumunu temsil etmektedir. Ana işletmenin yapısı ve planlamaları dinamik bir yapı sergilemektedir. Bu sebeple tedarikçilerin değişikliklere karşı esneklik gösterebilmeleri önemlidir.

Çalışmaya elverişlilik kriterinin alt kriterleri:

Teknik yeterlilik: Tedarikçi firmanın müşteri ihtiyaçlarını karşılayabilmek adına teknik olarak yeterlilik durumunu temsil etmektedir. Ana işletme üretimlerinde yüksek teknoloji ve hassas işçilik kullanılmaktadır ve tedarikçilerine de benzer yapıda işler verilmektedir. Bu sebeple tedarikçilerin teknik olarak yeterli olması önemlidir.

Organizasyonel yeterlilik: Tedarikçi firmanın müşteri ihtiyaçlarını karşılayabilecek organizasyon yapısına sahip olma durumunu temsil etmektedir.

Finansal yeterlilik: Tedarikçi firmanın müşteri ihtiyaçlarını karşılayabilecek finansal yeterliliğe sahip olması durumunu temsil etmektedir. Ana işletme kalite ve üretim isterileri dolayısı ile yüksek maliyet gerektiren bir yapıdadır; bu sebeple tedarikçilerin finansal yeterliliğe sahip olması önemlidir.

6.2. Kriterlerin Önem Derecelerinin Analizi

Tedarikçi seçim ile ilgili literatürde olan çalışmalarda genel olarak AHP yöntemi, belirlenen kriterler doğrultusunda çözülmesi istenen problemin sonucu olarak ideal firma veya

firmaların belirlenmesi ile tamamlanmaktadır. Bu durumun aksine uygulamasını yaptığımız çalışma için kullanılan AHP yönteminin sonucunda amaç en ideal tedarikçiyi seçmek olmayacaktır.

Gerçekleştirdiğimiz çalışmada AHP yöntemi ile amacımız, Şekil 6.2’de verildiği üzere tedarikçi seçim ve değerlendirme uygulaması için seçilen altı farklı iş dalı ve belirlenen kriter ve alt kriterler doğrultusunda AHP yöntemine ait matematiksel işlemler yapılarak kriter ağırlıklarının TOPSIS yönteminde referans olarak kullanılması için hesaplanmasıdır. Altı farklı iş uygulamanın yapıldığı işletmenin tedarikçileri en aktif olarak kullandığı dallardır. Bu dallar, teknik açıdan değerlendirilerek, kolay talaşlı imalat parçaları, orta zorlukta talaşlı imalat parçaları, zor talaşlı imalat parçaları, kompozit parçalar, kolay montaj parçaları ve zor montaj parçaları olarak sınıflandırılmıştır. AHP yönteminin karşılaştırma matrisleri oluşturulurken kullanılan anket çalışmasında, puanlandırmalar konusunda uzman yirmi kişi tarafından farklı işlere göre ayrı ayrı gerçekleştirilmiş ve kendi içinde hesaplamalar yapılmıştır.



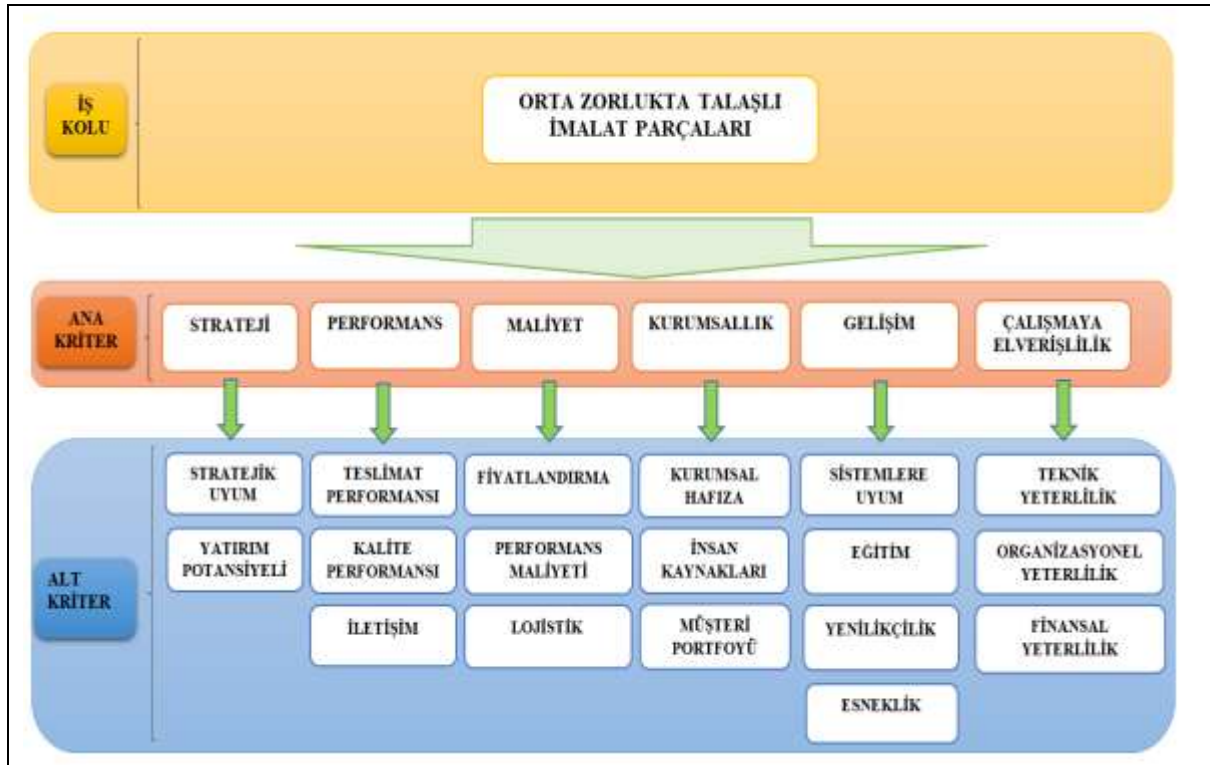
Şekil 6.2. Uygulamada kullanılan hiyerarşi ağacı

Uygulamamız için geliştirilen VBA ile yazılmış programda bütün iş kolları için ayrı ayrı hesap yapıp, ideal firmalar bulunabilmektedir. Tez çalışmamızda detaylı olarak orta zorlukta talaşlı imalat parçaları için yapılan hesaplama yöntemleri ve iş akışı incelenmiştir. Orta zorlukta talaşlı imalat parçaları için AHP yönteminin uygulaması yapılırken “uygulama konusu ve çözüm yöntemleri” bölümünde anlatıldığı şekilde çözüm üç aşamada gerçekleştirilmiştir. Bu aşamalar; hiyerarşi yapısının oluşturulması, ikili karşılaştırma

matrislerinin oluşturulması ve tutarlılıkların değerlendirilmesi ve ağırlıkların hesaplanmasıdır.

6.2.1. Hiyerarşi yapısının oluşturulması

AHP yönteminde ilk aşama hiyerarşi yapı oluşturmaktır. Bu adımda karar sürecinin amacı, kriter ve alt kriterlerini içinde barındıran bir hiyerarşik ağacın kurulmasıdır. Kurulan bu ağaç, istenilen çözüme giden yolda problemin ana hatlarını anlaşılabilir kılmak için net olmalıdır. Orta zorlukta talaşlı imalat parçaları için kurulan hiyerarşik ağaç Şekil 6.3’de verilmiştir. En alt kademe amaç olarak kriter ağırlıklarının hesaplanması hedeflenmiştir.



Şekil 6.3. Orta zorlukta talaşlı imalat parçaları için hiyerarşik ağacı

6.2.2. İkili karşılaştırma matrislerinin oluşturulması ve tutarlılık değerlendirmesi

AHP yönteminde ikinci aşama ikili karşılaştırma matrislerinin oluşturulması ve matematiksel hesaplamalar yapılarak kriter ağırlıklarının hesaplanmasıdır. Kriter ve alt kriterlerin birbiri içinde birbiri ile olan ilişkilerinin sayılar ile amaca yönelik karşılaştırma yapılarak puanlandırılmasıyla bir matris elde edilir. Bu aşamada öncelikle hedef doğrultusunda kriterlerin ağırlıklarının hesaplanması için kriterler kullanılarak ikili

karşılaştırmalar yapılmıştır. Sonrasında belirlenen alt kriterlerin ikili karşılaştırmaları yapılmıştır. En son aşamada ise kriter ağırlıkları ve alt kriter ağırlıkları birlikte değerlendirilerek bütün alt kriterler için çözüm yolunda TOPSIS yönteminde kullanılmak üzere ağırlık değerleri hesaplanmıştır.

İkili karşılaştırma matrislerinin oluşturulması için Ek-1’de verilen anket çalışması kullanılmıştır. Tedarikçi yönetimi konusunda uzman 3 yönetici ve 17 uzman mühendis ile yapılan anket çalışmasının sonucu olarak çıkan sonuçların aritmetik ortalaması alınarak sonuçlar çıkarılmıştır. Söz konusu matrisler sırasıyla aşağıda verilmiştir; matrislerde hesaplanan tutarlılık oranı 5. bölümde anlatılan Excel VBA programlama dili ile oluşturulan yazılım kullanılarak hesaplanmıştır.

Çizelge 6.1. Kriterlerin tedarikçi seçim amacı doğrultusunda ikili karşılaştırılma matrisi

TEDARİKÇİ SEÇİMİ	GELİŞİM	KURUMSALLIK	MALİYET	PERFORMANS	STRATEJİ	ÇALIŞMAYA ELVERİŞLİLİK
GELİŞİM	1,00	1,00	0,33	0,33	3,00	0,50
KURUMSALLIK	1,00	1,00	0,33	0,20	1,00	0,50
MALİYET	3,00	3,03	1,00	1,00	3,00	1,00
PERFORMANS	3,00	5,00	1,00	1,00	3,00	3,00
STRATEJİ	0,33	1,00	0,33	0,33	1,00	0,50
ÇALIŞMAYA ELVERİŞLİLİK	2,00	2,00	1,00	0,33	2,00	1,00

Çizelge 6.1’de görüldüğü üzere, kriterler uzmanlar tarafından birbirine göre karşılaştırılmış ve önem derecesine göre puanlandırılmıştır. Matrisin tutarlılık derecesi 0,04’tür. Bu sonuca göre söz konusu karşılaştırma matrisi tutarlı çıkmıştır.

Çizelge 6.2. Gelişim kriterinin alt kriterlerinin karşılaştırma matrisi

GELİŞİM	ESNEKLİK	EĞİTİM	SİSTEMLERE UYUM	YENİLİKÇİLİK
ESNEKLİK	1,00	3,00	1,00	3,00
EĞİTİM	0,33	1,00	0,50	1,00
SİSTEMLERE UYUM	1,00	2,00	1,00	2,00
YENİLİKÇİLİK	0,33	1,00	0,50	1,00

Çizelge 6.2’de görüldüğü üzere, gelişim kriterinin alt kriterleri uzmanlar tarafından birbirine göre karşılaştırılmış ve önem derecesine göre puanlandırılmıştır. Matrisin tutarlılık derecesi 0,01’dir. Bu sonuca göre söz konusu karşılaştırma matrisi tutarlı çıkmıştır.

Çizelge 6.3. Kurumsallık kriterinin alt kriterlerinin karşılaştırma matrisi

KURUMSALLIK	İNSAN KAYNAKLARI	KURUMSAL HAFIZA	MÜŞTERİ PORTFOYÜ
İNSAN KAYNAKLARI	1,00	0,33	3,00
KURUMSAL HAFIZA	3,00	1,00	5,00
MÜŞTERİ PORTFOYÜ	0,33	0,20	1,00

Çizelge 6.3’de görüldüğü üzere, kurumsallık kriterinin alt kriterleri uzmanlar tarafından birbirine göre karşılaştırılmış ve önem derecesine göre puanlandırılmıştır. Matrisin tutarlılık derecesi 0,03’tür. Bu sonuca göre söz konusu karşılaştırma matrisi tutarlı çıkmıştır.

Çizelge 6.4. Maliyet kriterinin alt kriterlerinin karşılaştırma matrisi

MALİYET	FİYATLANDIRMA	LOJİSTİK	PERFORMANS MALİYETİ
FİYATLANDIRMA	1,00	3,00	3,00
LOJİSTİK	0,33	1,00	1,00
PERFORMANS MALİYETİ	0,33	1,00	1,00

Çizelge 6.4’de görüldüğü üzere, maliyet kriterinin alt kriterleri uzmanlar tarafından birbirine göre karşılaştırılmış ve önem derecesine göre puanlandırılmıştır. Matrisin tutarlılık derecesi 0’dır. Bu sonuca göre söz konusu karşılaştırma matrisi tutarlı çıkmıştır.

Çizelge 6.5. Performans kriterinin alt kriterlerinin karşılaştırma matrisi

PERFORMANS	İLETİŞİM	KALİTE PERFORMANSI	TESLİMAT PERFORMANSI
İLETİŞİM	1,00	0,50	0,50
KALİTE PERFORMANSI	2,00	1,00	1,00
TESLİMAT PERFORMANSI	2,00	1,00	1,00

Çizelge 6.5’da görüldüğü üzere, performans kriterinin alt kriterleri uzmanlar tarafından birbirine göre karşılaştırılmış ve önem derecesine göre puanlandırılmıştır. Matrisin tutarlılık derecesi 0’dır. Bu sonuca göre söz konusu karşılaştırma matrisi tutarlı çıkmıştır.

Çizelge 6.6. Strateji Kriterinin Alt Kriterlerinin Karşılaştırma Matrisi

STRATEJİ	STRATEJİK UYUM	YATIRIM POTANSİYELİ
STRATEJİK UYUM	1,00	3,00
YATIRIM POTANSİYELİ	0,33	1,00

Çizelge 6.6’da görüldüğü üzere, strateji kriterinin alt kriterleri uzmanlar tarafından birbirine göre karşılaştırılmış ve önem derecesine göre puanlandırılmıştır. Matrisin tutarlılık derecesi 0’dır. Bu sonuca göre söz konusu karşılaştırma matrisi tutarlı çıkmıştır.

Çizelge 6.7. Çalışmaya elverişlilik kriterinin alt kriterlerinin karşılaştırma matrisi

ÇALIŞMAYA ELVERİŞLİLİK	FİNANSAL YETERLİLİK	ORGANİZASYONEL YETERLİLİK	TEKNİK YETERLİLİK
FİNANSAL YETERLİLİK	1,00	0,50	0,50
ORGANİZASYONEL YETERLİLİK	2,00	1,00	1,00
TEKNİK YETERLİLİK	2,00	1,00	1,00

Çizelge 6.7’de görüldüğü üzere, çalışmaya elverişlilik kriterinin alt kriterleri uzmanlar tarafından birbirine göre karşılaştırılmış ve önem derecesine göre puanlandırılmıştır. Matrisin tutarlılık derecesi 0,01’dir. Bu sonuca göre söz konusu karşılaştırma matrisi tutarlı çıkmıştır.

6.2.3. Kriter ağırlıklarının hesaplanması

Uygulamamızda kullandığımız AHP yönteminde kriter ağırlıklarını hesaplamak için 5. bölümde detaylarını anlattığımız VBA programlama dili ile yazılan Excel programının hesaplamalarından yararlanılmıştır. Belirlenen altı kriter için ağırlıklar hesaplanmış; sonrasında altı kritere ait alt kriter matrisleri yardımıyla alt kriter ağırlıkları bulunmuş; en

son aşamada ise kriter ve alt kriter ağırlıkları birleştirilerek toplamda on sekiz alt kriter için ortak kullanım ağırlıkları hesaplanmıştır. AHP yönteminin matematiksel formülleri kullanılarak hesaplanan söz konusu tedarikçi seçim ve değerlendirme kriter ağırlıkları TOPSIS yönteminde kullanılacaktır. TOPSIS yöntemi ile tedarikçiler sıralanıp seçilen iş paketi için en iyi tedarikçilerin değerlendirilme sonuçları ortaya çıkacaktır.

Çizelge 6.8. Kriter ağırlıkları

KRİTERLER	ÖNEM YÜZDESİ
PERFORMANS	0,32
KURUMSALLIK	0,08
MALİYET	0,25
GELİŞİM	0,11
STRATEJİ	0,08
ÇALIŞMAYA ELVERİŞLİLİK	0,16

AHP yöntemi sonucunda orta zorlukta talaşlı imalat parçaları için kriterler arasında en önemli kriter performans olarak bulunmuştur; performans kriterinden sonra ikinci önemli kriter maliyet olarak belirlenmiştir.

Bir sonraki adımda alt kriterler için Excel’de hazırlanan program kullanılarak kriter ağırlıkları hesaplanmıştır. Hesaplamalar aşağıda sırası ile verilmiştir.

Çizelge 6.9. Performans kriterinin alt kriter ağırlıkları

PERFORMANS	ÖNEM YÜZDESİ
TESLİMAT PERFORMANSI	0,40
KALİTE PERFORMANSI	0,40
İLETİŞİM	0,20

Çizelge 6.9’da göre orta zorlukta talaşlı imalat parçaları için teslimat ve kalite performans alt kriterleri, performans kriterinin en önemli bileşenleridir.

Çizelge 6.10. Kurumsallık kriterinin alt kriter ağırlıkları

KURUMSALLIK	ÖNEM YÜZDESİ
KURUMSAL HAFIZA	0,63
İNSAN KAYNAKLARI	0,26
MÜŞTERİ PORTFOYÜ	0,11

Çizelge 6.10'a göre orta zorlukta talaşlı imalat parçaları için kurumsal hafıza alt kriteri, kurumsallık kriterinin en önemli bileşenidir.

Çizelge 6.11. Maliyet kriterinin alt kriter ağırlıkları

MALİYET	ÖNEM YÜZDESİ
FİYATLANDIRMA	0,60
PERFORMANS MALİYETİ	0,20
LOJİSTİK	0,20

Çizelge 6.11'e göre orta zorlukta talaşlı imalat parçaları için fiyatlandırma alt kriteri, maliyet kriterinin en önemli bileşenidir.

Çizelge 6.12. Gelişim kriterinin alt kriter ağırlıkları

GELİŞİM	ÖNEM YÜZDESİ
ESNEKLİK	0,39
EĞİTİM	0,14
YENİLİKÇİLİK	0,14
SİSTEMLERE UYUM	0,31

Çizelge 6.12'e göre orta zorlukta talaşlı imalat parçaları için esneklik alt kriteri, gelişim kriterinin en önemli bileşenidir.

Çizelge 6.13. Strateji kriterinin alt kriter ağırlıkları

STRATEJİ	ÖNEM YÜZDESİ
STRATEJİK UYUM	0,75
YATIRIM POTANSİYELİ	0,25

Çizelge 6.13'e göre orta zorlukta talaşlı imalat parçaları için stratejik uyum alt kriteri, strateji kriterinin en önemli bileşenidir.

Çizelge 6.14. Çalışmaya Elverişlilik Kriterinin Alt Kriter Ağırlıkları

ÇALIŞMAYA ELVERİŞLİLİK	ÖNEM YÜZDESİ
FİNANSAL YETERLİLİK	0,20
ORGANİZASYONEL YETERLİLİK	0,40
TEKNİK YETERLİLİK	0,40

Çizelge 6.14'e göre orta zorlukta talaşlı imalat parçaları için organizasyonel ve teknik yeterlilik alt kriterleri, çalışmaya elverişlilik kriterinin en önemli bileşenleridir.

Kriter ağırlıklarının hesaplanmasının son adımında kriter ve alt kriter ağırlıklarının birleştirilmesi ile on sekiz kriter için ortak olarak kullanılabilecek ağırlıklar hesaplanmıştır.

Çizelge 6.15. Orta zorlukta talaşlı imalat parçaları alt kriter ağırlıkları

KRİTERLER	ALT KRİTERLER	SONUÇ
STRATEJİ	STRATEJİK UYUM	0,056
STRATEJİ	YATIRIM POTANSİYELİ	0,019
PERFORMANS	TESLİMAT PERFORMANSI	0,129
PERFORMANS	KALİTE PERFORMANSI	0,129
PERFORMANS	İLETİŞİM	0,064
MALİYET	FİYATLANDIRMA	0,147
MALİYET	PERFORMANS MALİYETİ	0,049
MALİYET	LOJİSTİK	0,049
KURUMSALLIK	KURUMSAL HAFIZA	0,050
KURUMSALLIK	İNSAN KAYNAKLARI	0,020
KURUMSALLIK	MÜŞTERİ PORTFOYU	0,008
GELİŞİM	ESNEKLİK	0,044
GELİŞİM	SİSTEMLERE UYUM	0,036
GELİŞİM	EĞİTİM	0,016
GELİŞİM	YENİLİKÇİLİK	0,016
ÇALIŞMAYA ELVERİŞLİLİK	TEKNİK YETERLİLİK	0,067
ÇALIŞMAYA ELVERİŞLİLİK	ORGANİZASYONEL YETERLİLİK	0,067
ÇALIŞMAYA ELVERİŞLİLİK	FİNANSAL YETERLİLİK	0,034

Çizelge 6.15.'de görüldüğü üzere uygulamamızın anlatımında seçtiğimiz orta zorlukta talaşlı imalat parçaları için en önemli kriter, maliyet kriterinin alt kriteri olan fiyatlandırma kriteridir. Fiyatlandırma kriterinden sonra performans kriterinin alt kriterleri olan teslimat ve kalite performansları eşit ağırlıkları yer almaktadır ve ağırlıkları fiyatlandırma kriterine oldukça yakındır. Uygulamamızın amacı doğrultusunda Tablo 6.15'de çıkan alt kriter ağırlıkları bir sonraki bölümde anlatılacak olan TOPSIS yönteminin çözümünde aktif olarak kullanılacaktır.

6.3. TOPSIS Yöntemi ile İdeal Tedarikçilerin Belirlenmesi

Gerçekleştirilen uygulamada, çalışma yapılan işletmenin tedarikçi seçme ve değerlendirme sürecinin karar aşamasında karar vericilere matematiksel bir çözüm vermesi ve destek olması amacıyla TOPSIS yöntemi kullanılmıştır. TOPSIS yönteminin sonuca ulaşması için tedarikçi seçim kriterlerinin belirlenmesi bölümünde anlatılan on sekiz alt kriter kullanılmıştır. Değerlendirme puanlarının tespiti için uygulamanın yapıldığı işletmenin tedarikçilerini yöneten bölümlerinin 3 yöneticisinin (1 Makine Mühendisi, 2 Endüstri

Mühendisi) beyin fırtınası yöntemi ile kriterler üzerinde teker teker tartışması sonucu çıkan değerler ve kriterlerin bir kısmına ait (performans kriterleri) son altı ay verileri baz alınmıştır. TOPSIS yönteminin uygulaması altı adımda anlatılacaktır; bu adımlar karar matrisinin oluşturulması, karar matrisinin normalleştirilmesi (standartlaştırılması), ağırlıklı normalleştirilmiş karar matrisinin oluşturulması, ideal (A^+) ve negatif ideal (A^-) çözümlerin oluşturulması, ayırım ölçülerinin hesaplanması, ideal çözüme göreceli yakınlığın hesaplanması ve sonuç olarak firmaların sıralanmasıdır.

Değerlendirilecek firmaların belirlenmesi

TOPSIS yöntemi ile değerlendirilecek firmalar tedarikçi seçim için belirlenen altı iş kolundaki iş payının %99'una sahip firmalardır. Yirmi altı firmadan oluşan bu gruptaki firma isimleri; KPA Havacılık, HMS Makine, Uygur Savunma, Ada Savunma, CSH Havacılık, Mikron Makine, Yüksel Kompozit, CES Kompozit, Epsilon Kompozit, Volo Kompozit, KPA Montaj, CNK Montaj, Hazerfen Montaj, CSH Montaj, AG Havacılık, Alfa Beta Havacılık, Apeks Havacılık, CNK Havacılık, Dalteks Savunma, Eko Savunma, EMGE, GAGE, Kaymazlar Savunma, Orsan, Skymark Havacılık, Teknik Grup Savunma'dır. Söz konusu firmalar bundan sonraki bölümlerde F1, F2, F3... olacak şekilde isimlendirilecektir ve yazıldığı sıra ile değil, karışık olarak kullanılacaktır. Bunun nedeni; isim haklarını korumak ve yanlış yönlendirmelerden kaçınmaktır.

Karar matrisinin oluşturulması

Orta zorlukta talaşlı imalat parçaları için AHP yöntemi ile elde edilen on sekiz alt kriter ağırlıkları ve seçilen yirmi altı tedarikçinin değerlendirme sonuçlarına göre elde edilen karar matrisi Tablo 6.16'da verilmiştir. Teslimat performansı ve kalite performansı değerlendirme puanları verilirken firmaların son altı ayda gösterdiği performans verileri baz alınmıştır. Teknik yeterlilik puanı verilirken firmaların son altı ayda hatalı olarak üretilen parça yüzdeleri veri olarak alınmıştır. İnsan kaynakları değerlendirmesi için firmaların mühendis ve teknik personel yüzdeleri baz alınmıştır. Diğer değerlendirme kriterleri için tedarikçilerin yönetilmesi ile bağlantılı bölümlerin yöneticilerinin görüşleri doğrultusunda puanlandırmalar yapılmıştır. Puanlar hesaplanırken verilerin standart olması için bütün kriterlere 1 ile 10 arası puanlar verilmiştir. Kriter anlamından bağımsız olarak 1 en düşük, 10 en yüksek puanı temsil etmektedir.

TEDARİKÇİ	FİYATLANDIRMA	PERFORMANS MALİYETİ	TESLİMAT PERFORMANSI	KALİTE PERFORMANSI	TEKNİK YETERLİLİK	STRATEJİK UYUM	İLETİŞİM	LOJİSTİK	ORGANİZASYONEL YETERLİLİK	SİSTEMLERE UYUM	EĞİTİM	YATIRIM POTANSİYELİ	KURUMSAL HAFIZA	FİNANSAL YETERLİLİK	YENİLİKÇİLİK	İNSAN KAYNAKLARI	ESNEKLİK	MÜŞTERİ PORTFOYU
F1	6	9	9	9	9	9	9	9	9	9	8	8	8	8	8	8	9	6
F2	5	8	9	8	9	8	9	8	9	9	9	9	8	9	8	8	8	8
F3	5	9	9	9	8	7	9	8	8	9	7	9	9	9	8	8	7	7
F4	6	8	8	8	7	7	9	8	8	9	8	9	7	9	8	8	7	7
F5	7	8	8	8	5	8	9	9	7	9	7	7	8	7	7	6	8	6
F6	8	9	9	9	6	8	9	9	7	9	7	8	9	8	7	7	9	6
F7	7	8	9	9	8	8	8	9	8	8	7	8	9	8	8	8	7	7
F8	7	7	7	8	7	6	7	9	8	7	8	8	8	8	9	7	6	8
F9	7	8	8	8	7	8	8	9	8	8	7	8	8	8	8	8	7	7
F10	7	8	8	8	7	8	8	9	8	8	7	8	8	8	8	8	7	7
F11	7	9	9	9	9	9	9	9	9	9	8	8	8	8	9	8	9	6
F12	8	9	9	9	8	9	9	9	8	9	8	9	9	9	8	8	8	6
F13	9	9	9	9	7	9	9	8	8	9	8	9	9	9	8	8	10	6
F14	7	8	7	9	6	7	9	8	8	9	8	9	7	9	8	8	7	8
F15	7	7	7	7	5	7	8	8	6	8	7	7	6	7	7	6	7	6
F16	8	8	8	8	6	7	9	9	7	9	8	8	8	8	8	7	9	7
F17	6	9	9	9	6	7	9	9	7	9	8	8	8	8	7	7	9	6
F18	7	8	8	8	7	9	8	8	8	8	8	9	8	9	8	8	9	6
F19	6	8	8	8	6	7	9	8	7	9	8	9	8	9	7	7	9	7

Çizelge 6.16. TOPSIS yöntemi karar matrisi

TEDARİKÇİ	FİYATLANDIRMA	PERFORMANS MALİYETİ	TESLİMAT PERFORMANSI	KALİTE PERFORMANSI	TEKNİK YETERLİLİK	STRATEJİK UYUM	İLETİŞİM	LOJİSTİK	ORGANİZASYONEL YETERLİLİK	SİSTEMLERE UYUM	EĞİTİM	YATIRIM POTANSİYELİ	KURUMSAL HAFIZA	FİNANSAL YETERLİLİK	YENİLİKÇİLİK	İNSAN KAYNAKLARI	ESNEKLİK	MÜŞTERİ PORTFOYÜ
F20	7	8	8	9	6	8	9	9	7	9	8	7	8	7	8	7	8	6
F21	5	8	9	9	8	6	8	9	8	9	7	8	9	8	8	8	7	8
F22	8	8	8	9	7	7	8	8	8	8	8	9	8	9	9	8	8	8
F23	7	8	8	9	7	6	8	9	7	9	7	8	8	8	7	7	8	8
F24	6	8	8	8	7	6	7	8	7	9	7	8	8	8	7	7	8	6
F25	6	9	9	9	9	8	9	9	9	9	8	8	8	8	9	8	9	6
F26	8	9	8	9	7	7	9	9	7	9	7	8	7	8	8	7	9	7
AĞIRLIKLAR	0,147	0,049	0,129	0,129	0,067	0,056	0,064	0,049	0,067	0,036	0,016	0,019	0,050	0,034	0,016	0,021	0,044	0,008

Çizelge 6.16. (devam) TOPSIS yöntemi karar matrisi

Karar matrisinin normalleştirilmesi (standartlaştırılması)

Karar matrisinde verilen alt kriter puanlarına göre normalleştirilmiş (standartlaştırılmış) karar matrisi aşağıda verilmiştir. Matematiksel hesaplamalar 5. bölümde TOPSIS yöntem anlatımında verilmiştir.

TEDARİKÇİ	FİYATLANDIRMA	PERFORMANS MALİYETİ	TESLİMAT PERFORMANSI	KALİTE PERFORMANSI	TEKNİK YETERLİLİK	STRATEJİK UYUM	İLETİŞİM	LOJİSTİK	ORGANİZASYONEL YETERLİLİK	SİSTEMLERE UYUM	EĞİTİM	YATIRIM POTANSİYELİ	KURUMSAL HAFIZA	FİNANSAL YETERLİLİK	YENİLİKÇİLİK	İNSAN KAYNAKLARI	ESNEKLİK	MÜŞTERİ PORTFOYU
F1	0,1716	0,2129	0,2118	0,2067	0,2462	0,2322	0,2061	0,2045	0,2272	0,2027	0,2055	0,1900	0,1944	0,1900	0,1983	0,2084	0,2180	0,1726
F2	0,1430	0,1892	0,2118	0,1837	0,2462	0,2064	0,2061	0,1818	0,2272	0,2027	0,2311	0,2138	0,1944	0,2138	0,1983	0,2084	0,1937	0,2302
F3	0,1430	0,2129	0,2118	0,2067	0,2189	0,1806	0,2061	0,1818	0,2020	0,2027	0,1798	0,2138	0,2187	0,2138	0,1983	0,2084	0,1695	0,2014
F4	0,1716	0,1892	0,1882	0,1722	0,1915	0,1806	0,2061	0,1818	0,2020	0,2027	0,2055	0,2138	0,1701	0,2138	0,1983	0,2084	0,1695	0,2014
F5	0,2001	0,1892	0,1882	0,1837	0,1368	0,2064	0,2061	0,2045	0,1767	0,2027	0,1798	0,1663	0,1944	0,1663	0,1735	0,1563	0,1937	0,1726
F6	0,2144	0,2129	0,2118	0,2067	0,1642	0,2064	0,2061	0,2045	0,1767	0,2027	0,1798	0,1900	0,2187	0,1900	0,1735	0,1824	0,2180	0,1726
F7	0,2001	0,1892	0,2118	0,2067	0,2189	0,2064	0,1832	0,2045	0,2020	0,1802	0,1798	0,1900	0,2187	0,1900	0,1983	0,2084	0,1695	0,2014
F8	0,2001	0,1656	0,1647	0,1837	0,1915	0,1548	0,1603	0,2045	0,2020	0,1576	0,2055	0,1900	0,1944	0,1900	0,2231	0,1824	0,1453	0,2302
F9	0,2001	0,1892	0,1882	0,1837	0,1915	0,2064	0,1832	0,2045	0,2020	0,1802	0,1798	0,1900	0,1944	0,1900	0,1983	0,2084	0,1695	0,2014
F10	0,2001	0,1892	0,1882	0,1837	0,1915	0,2064	0,1832	0,2045	0,2020	0,1802	0,1798	0,1900	0,1944	0,1900	0,1983	0,2084	0,1695	0,2014
F11	0,2001	0,2129	0,2118	0,2067	0,2462	0,2322	0,2061	0,2045	0,2272	0,2027	0,2055	0,1900	0,1944	0,1900	0,2231	0,2084	0,2180	0,1726
F12	0,2287	0,2129	0,2118	0,2067	0,2189	0,2322	0,2061	0,2045	0,2020	0,2027	0,2055	0,2138	0,2187	0,2138	0,1983	0,2084	0,1937	0,1726
F13	0,2573	0,2129	0,2118	0,2067	0,1915	0,2322	0,2061	0,1818	0,2020	0,2027	0,2055	0,2138	0,2187	0,2138	0,1983	0,2084	0,2422	0,1726

Çizelge 6.17. TOPSIS yöntemi normalleştirilmiş karar matrisi

TEDARİKÇİ	FİYATLANDIRMA	PERFORMANS MALİYETİ	TESLİMAT PERFORMANSI	KALİTE PERFORMANSI	TEKNİK YETERLİLİK	STRATEJİK UYUM	İLETİŞİM	LOJİSTİK	ORGANİZASYONEL YETERLİLİK	SİSTEMLERE UYUM	EĞİTİM	YATIRIM POTANSİYELİ	KURUMSAL HAFIZA	FINANSAL YETERLİLİK	YENİLİKÇİLİK	İNSAN KAYNAKLARI	ESNEKLİK	MÜŞTERİ PORTFOYÜ
F14	0,2001	0,1892	0,1647	0,2067	0,1642	0,1806	0,2061	0,1818	0,2020	0,2027	0,2055	0,2138	0,1701	0,2138	0,1983	0,2084	0,1695	0,2302
F15	0,2001	0,1656	0,1647	0,1607	0,1368	0,1806	0,1832	0,1818	0,1515	0,1802	0,1798	0,1663	0,1458	0,1663	0,1735	0,1563	0,1695	0,1726
F16	0,2287	0,1892	0,1882	0,1837	0,1642	0,1806	0,2061	0,2045	0,1767	0,2027	0,2055	0,1900	0,1944	0,1900	0,1983	0,1824	0,2180	0,2014
F17	0,1716	0,2129	0,2118	0,2067	0,1642	0,1806	0,2061	0,2045	0,1767	0,2027	0,2055	0,1900	0,1944	0,1900	0,1735	0,1824	0,2180	0,1726
F18	0,2001	0,1892	0,1882	0,1837	0,1915	0,2322	0,1832	0,1818	0,2020	0,1802	0,2055	0,2138	0,1944	0,2138	0,1983	0,2084	0,2180	0,1726
F19	0,1716	0,1892	0,1882	0,1837	0,1642	0,1806	0,2061	0,1818	0,1767	0,2027	0,2055	0,2138	0,1944	0,2138	0,1735	0,1824	0,2180	0,2014
F20	0,2001	0,1892	0,1882	0,2067	0,1642	0,2064	0,2061	0,2045	0,1767	0,2027	0,2055	0,1663	0,1944	0,1663	0,1983	0,1824	0,1937	0,1726
F21	0,1430	0,1892	0,2118	0,2067	0,2189	0,1548	0,1832	0,2045	0,2020	0,2027	0,1798	0,1900	0,2187	0,1900	0,1983	0,2084	0,1695	0,2302
F22	0,2287	0,1892	0,1882	0,2067	0,1915	0,1806	0,1832	0,1818	0,2020	0,1802	0,2055	0,2138	0,1944	0,2138	0,2231	0,2084	0,1937	0,2302
F23	0,2001	0,1892	0,1882	0,2067	0,1915	0,1548	0,1832	0,2045	0,1767	0,2027	0,1798	0,1900	0,1944	0,1900	0,1735	0,1824	0,1937	0,2302
F24	0,1716	0,1892	0,1882	0,1837	0,1915	0,1548	0,1603	0,1818	0,1767	0,2027	0,1798	0,1900	0,1944	0,1900	0,1735	0,1824	0,1937	0,1726
F25	0,1716	0,2129	0,2118	0,2067	0,2462	0,2064	0,2061	0,2045	0,2272	0,2027	0,2055	0,1900	0,1944	0,1900	0,2231	0,2084	0,2180	0,1726
F26	0,2287	0,2129	0,1882	0,2067	0,1915	0,1806	0,2061	0,2045	0,1767	0,2027	0,1798	0,1900	0,1701	0,1900	0,1983	0,1824	0,2180	0,2014

Çizelge 6.17. (devam) TOPSIS yöntemi normalleştirilmiş karar matrisi

Ağırlıklı normalleştirilmiş karar matrisinin oluşturulması

AHP yöntemi ile ortaya çıkan değerlendirme kriter ağırlık dereceleri ve normalleştirilmiş karar matrisi kullanılarak ağırlıklı standart karar matrisi oluşturulmuştur.

Çizelge 6.18. TOPSIS Yöntemi Ağırlıklı Normalleştirilmiş Karar Matrisi

TEDARİKÇİ	FİYATLANDIRMA	PERFORMANS MALİYETİ	TESLİMAT PERFORMANSI	KALİTE PERFORMANSI	TEKNİK YETERLİLİK	STRATEJİK UYUM	İLETİŞİM	LOJİSTİK	ORGANİZASYONEL YETERLİLİK	SİSTEMLERE UYUM	EĞİTİM	YATIRIM POTANSİYELİ	KURUMSAL HAFIZA	FİNANSAL YETERLİLİK	YENİLİKÇİLİK	İNSAN KAYNAKLARI	ESNEKLİK	MÜŞTERİ PORTFOYÜ
F1	0,0252	0,0104	0,0272	0,0266	0,0166	0,0131	0,0133	0,0100	0,0153	0,0072	0,0033	0,0036	0,0097	0,0064	0,0032	0,0043	0,0095	0,0014
F2	0,0210	0,0093	0,0272	0,0236	0,0166	0,0116	0,0133	0,0089	0,0153	0,0072	0,0037	0,0040	0,0097	0,0072	0,0032	0,0043	0,0085	0,0019
F3	0,0210	0,0104	0,0272	0,0266	0,0147	0,0102	0,0133	0,0089	0,0136	0,0072	0,0029	0,0040	0,0109	0,0072	0,0032	0,0043	0,0074	0,0017
F4	0,0252	0,0093	0,0242	0,0221	0,0129	0,0102	0,0133	0,0089	0,0136	0,0072	0,0033	0,0040	0,0085	0,0072	0,0032	0,0043	0,0074	0,0017
F5	0,0294	0,0093	0,0242	0,0236	0,0092	0,0116	0,0133	0,0100	0,0119	0,0072	0,0029	0,0031	0,0097	0,0056	0,0028	0,0032	0,0085	0,0014
F6	0,0315	0,0104	0,0272	0,0266	0,0110	0,0116	0,0133	0,0100	0,0119	0,0072	0,0029	0,0036	0,0109	0,0064	0,0028	0,0037	0,0095	0,0014
F7	0,0294	0,0093	0,0272	0,0266	0,0147	0,0116	0,0118	0,0100	0,0136	0,0064	0,0029	0,0036	0,0109	0,0064	0,0032	0,0043	0,0074	0,0017
F8	0,0294	0,0081	0,0212	0,0236	0,0129	0,0087	0,0103	0,0100	0,0136	0,0056	0,0033	0,0036	0,0097	0,0064	0,0036	0,0037	0,0063	0,0019
F9	0,0294	0,0093	0,0242	0,0236	0,0129	0,0116	0,0118	0,0100	0,0136	0,0064	0,0029	0,0036	0,0097	0,0064	0,0032	0,0043	0,0074	0,0017
F10	0,0294	0,0093	0,0242	0,0236	0,0129	0,0116	0,0118	0,0100	0,0136	0,0064	0,0029	0,0036	0,0097	0,0064	0,0032	0,0043	0,0074	0,0017
F11	0,0294	0,0104	0,0272	0,0266	0,0166	0,0131	0,0133	0,0100	0,0153	0,0072	0,0033	0,0036	0,0097	0,0064	0,0036	0,0043	0,0095	0,0014
F12	0,0336	0,0104	0,0272	0,0266	0,0147	0,0131	0,0133	0,0100	0,0136	0,0072	0,0033	0,0040	0,0109	0,0072	0,0032	0,0043	0,0085	0,0014
F13	0,0378	0,0104	0,0272	0,0266	0,0129	0,0131	0,0133	0,0089	0,0136	0,0072	0,0033	0,0040	0,0109	0,0072	0,0032	0,0043	0,0106	0,0014
F14	0,0294	0,0093	0,0212	0,0266	0,0110	0,0102	0,0133	0,0089	0,0136	0,0072	0,0033	0,0040	0,0085	0,0072	0,0032	0,0043	0,0074	0,0019
F15	0,02949	0,0081	0,0212	0,0207	0,0092	0,0102	0,0118	0,0089	0,0102	0,0064	0,0029	0,0031	0,0073	0,0056	0,0028	0,0032	0,0074	0,0014

Çizelge 6.18. (devam) TOPSIS Yöntemi Ağırlıklı Normalleştirilmiş Karar Matrisi

TEDARİKÇİ	FIYATLANDIRMA	PERFORMANS MALİYETİ	TESLİMAT PERFORMANSI	KALİTE PERFORMANSI	TEKNİK YETERLİLİK	STRATEJİK UYUM	İLETİŞİM	LOJİSTİK	ORGANİZASYONEL YETERLİLİK	SİSTEMLERE UYUM	EĞİTİM	YATIRIM POTANSİYELİ	KURUMSAL HAFIZA	FİNANSAL YETERLİLİK	YENİLİKÇİLİK	İNSAN KAYNAKLARI	ESNEKLİK	MÜŞTERİ PORTFOYU
F16	0,0336	0,0093	0,0242	0,0236	0,0110	0,0102	0,0133	0,0100	0,0119	0,0072	0,0033	0,0036	0,0097	0,0064	0,0032	0,0037	0,0095	0,0017
F17	0,0252	0,0104	0,0272	0,0266	0,0110	0,0102	0,0133	0,0100	0,0119	0,0072	0,0033	0,0036	0,0097	0,0064	0,0028	0,0037	0,0095	0,0014
F18	0,0294	0,0093	0,0242	0,0236	0,0129	0,0131	0,0118	0,0089	0,0136	0,0064	0,0033	0,0040	0,0097	0,0072	0,0032	0,0043	0,0095	0,0014
F19	0,0252	0,0093	0,0242	0,0236	0,0110	0,0102	0,0133	0,0089	0,0119	0,0072	0,0033	0,0040	0,0097	0,0072	0,0028	0,0037	0,0095	0,0017
F20	0,0294	0,0093	0,0242	0,0266	0,0110	0,0116	0,0133	0,0100	0,0119	0,0072	0,0033	0,0031	0,0097	0,0056	0,0032	0,0037	0,0085	0,0014
F21	0,0210	0,0093	0,0272	0,0266	0,0147	0,0087	0,0118	0,0100	0,0136	0,0072	0,0029	0,0036	0,0109	0,0064	0,0032	0,0043	0,0074	0,0019
F22	0,0336	0,0093	0,0242	0,0266	0,0129	0,0102	0,0118	0,0089	0,0136	0,0064	0,0033	0,0040	0,0097	0,0072	0,0036	0,0043	0,0085	0,0019
F23	0,0294	0,0093	0,0242	0,0266	0,0129	0,0087	0,0118	0,0100	0,0119	0,0072	0,0029	0,0036	0,0097	0,0064	0,0028	0,0037	0,0085	0,0019
F24	0,0252	0,0093	0,0242	0,0236	0,0129	0,0087	0,0103	0,0089	0,0119	0,0072	0,0029	0,0036	0,0097	0,0064	0,0028	0,0037	0,0085	0,0014
F25	0,0252	0,0104	0,0272	0,0266	0,0166	0,0116	0,0133	0,0100	0,0153	0,0072	0,0033	0,0036	0,0097	0,0064	0,0036	0,0043	0,0095	0,0014
F26	0,0336	0,0104	0,0242	0,0266	0,0129	0,0102	0,0133	0,0100	0,0119	0,0072	0,0029	0,0036	0,0085	0,0064	0,0032	0,0037	0,0095	0,0017

İdeal (A^+) ve negatif ideal (A^-) çözümlerin oluşturulması

Ağırlıklı normalleştirilmiş karar matrisindeki hesaplanmış değerlendirme faktörlerinin en büyükleri ile ideal çözüm seti oluşturulmuştur, Ağırlıklı normalleştirilmiş karar matrisindeki hesaplanmış değerlendirme faktörlerinin en küçükleri ile negatif ideal çözüm seti oluşturulmuştur.

İDEAL	0,0378	0,0104	0,0272	0,0266	0,0166	0,0131	0,0133	0,0100	0,0153	0,0072	0,0037	0,0040	0,0109	0,0072	0,0036	0,0043	0,0106	0,0019
	FİYATLANDIRMA	PERFORMANS MALİYETİ	TESLİMAT PERFORMANSI	KALİTE PERFORMANSI	TEKNİK YETERLİLİK	STRATEJİK UYUM	İLETİŞİM	LOJİSTİK	ORGANİZASYONEL YETERLİLİK	SİSTEMLERE UYUM	EĞİTİM	YATIRIM POTANSİYELİ	KURUMSAL HAFIZA	FİNANSAL YETERLİLİK	YENİLİKÇİLİK	İNSAN KAYNAKLARI	ESNEKLİK	MÜŞTERİ PORTFOYÜ

Çizelge 6.19. İdeal çözüm seti matrisi

NEGATİF	
FIYATLANDIRMA	0,0210
PERFORMANS MALİYETİ	0,0081
TESLİMAT PERFORMANSI	0,0212
KALİTE PERFORMANSI	0,0207
TEKNİK YETERLİLİK	0,0092
STRATEJİK UYUM	0,0087
İLETİŞİM	0,0103
LOJİSTİK	0,0089
ORGANİZASYONEL YETERLİLİK	0,0102
SİSTEMLERE UYUM	0,0056
EĞİTİM	0,0029
YATIRIM POTANSİYELİ	0,0031
KURUMSAL HAFIZA	0,0073
FİNANSAL YETERLİLİK	0,0056
YENİLİKÇİLİK	0,0028
İNSAN KAYNAKLARI	0,0032
ESNEKLİK	0,0063
MÜŞTERİ PORTFOYÜ	0,0014

Çizelge 6.20. Negatif İdeal Çözüm Seti Matrisi

Ayırım ölçülerinin hesaplanması

TOPSIS yönteminin ayırım ölçülerinin hesaplanmasında Euclidian Uzaklık Yaklaşımı kullanılmaktadır. Bir karar noktasına ilişkin değerlendirme kriter değerinin, ideal ve negatif ideal çözümden sapmaları bulunmaktadır.

Çizelge 6.21. Tedarikçi bazlı ayırım ölçüleri

TEDARİKÇİLER	SI^+	SI^-
F1	0,0128	0,0150
F2	0,0174	0,0127
F3	0,0176	0,0123
F4	0,0152	0,0087
F5	0,0130	0,0111
F6	0,0094	0,0155
F15	0,0164	0,0088
F16	0,0096	0,0147
F17	0,0146	0,0115
F18	0,0107	0,0126
F19	0,0153	0,0087
F20	0,0116	0,0124
F21	0,0180	0,0117
F22	0,0080	0,0158
F23	0,0117	0,0123
F24	0,0155	0,0082
F25	0,0128	0,0146
F26	0,0083	0,0159

İdeal çözüme göreli yakınlığın hesaplanması

İdeal ve negatif ideal ayırım ölçüleri kullanılarak karar noktaları için ideal çözüme yakınlık hesaplanmıştır.

Çizelge 6.22. Tedarikçi bazlı ideal çözüme yakınlık

TEDARİKÇİLER	C_i^+
F1	0,5399
F2	0,4230
F3	0,4115
F4	0,3646
F5	0,4609
F6	0,6227
F15	0,3479
F16	0,6061
F17	0,4404
F18	0,5409
F19	0,3636
F20	0,5162
F21	0,3948
F22	0,6656
F23	0,5126
F24	0,3459
F25	0,5327
F26	0,6560

Orta zorlukta talaşlı imalat parçaları iş kolunda on sekiz tedarikçi için ideal çözüme göreli yakınlık değerleri hesaplanmıştır. Söz konusu değerler büyükten küçüğe doğru sıralandığında birinci sırada 0,67 değeri ile F22, ikinci sırada 0,66 değeri ile F26, 0,62 değeri F6 firması çıkmıştır. Özetle günümüz koşullarında orta zorlukta talaşlı imalat parçaları için en ideal firma F22'dir. Bu tabloda, F7-F14 arası firmalar talaşlı imalat kategorisinde aday firma değildir.

6.4. AHP ve TOPSIS Yöntemleri ile Tüm İş Kollarının Tedarikçi Seçim Sonuçları

AHP yöntemi ile altı iş kolunda yapılan değerlendirme sonuçları incelendiğinde, kolay talaşlı imalat parçaları için 0,24 ağırlık derecesi ile fiyatlandırma kriteri en önemli kriter olarak ortaya çıkmıştır, teslimat ve kalite performansı kriterleri 0,10 ağırlık dereceleri ile fiyatlandırmayı takip etmektedir. Orta zorlukta talaşlı imalat parçaları için 0,14 ağırlık derecesi ile yine fiyatlandırma kriteri birincidir ancak söz konusu kriter kolay talaşlı imalat parçalarında olduğu kadar baskın değildir. Orta zorlukta talaşlı imalat parçalarında fiyatlandırma kriterini 0,13 ağırlık dereceleri ile teslimat ve kalite performansı takip etmektedir. Zor talaşlı imalat parçaları için fiyatlandırma 0,05 ağırlık derecesi ile onuncu sıradadır, söz konusu dalda teslimat ve kalite performansları 0,18 ağırlık derecesi ile

birincidir, sonrasında 0,1 ağırlık derecesi ile performans maliyeti gelmektedir. Kompozit parçalar için en önemli kriter 0,15 ağırlık derecesi ile teknik yeterlilik, söz konusu kriteri 0,10 ağırlık derecesi ile fiyatlandırma ve performans maliyeti izlemektedir. Kolay montaj parçaları için en önemli kriter 0,15 ağırlık derecesi ile teslimat performansıdır, fiyatlandırma 0,11 ve stratejik uyum 0,10 ağırlık dereceleri ile ikinci ve üçüncü önemli kriterdir. Zor montaj parçaları için 0,14 ağırlık derecesi stratejik uyum kriteri birinci sıradadır, stratejik uyum kriterini 0,13 ağırlık dereceleri ile teslimat performansı ve kalite performansı izlemektedir. Tüm iş kolları için bütün kriterlerin ağırlık sonuçları tablo 5’de detaylı olarak verilmiştir.

Çizelge 6.23. Altı iş kolu için AHP kriter ağırlık sonuçları

İŞ KOLLARI/ KRİTERLER	KOLAY TALAŞLI İMALAT PARÇALARI	ORTA ZORLUKTA TALAŞLI İMALAT PARÇALARI	ZOR TALAŞLI İMALAT PARÇALARI	KOMPOZİT	KOLAY MONTAJ PARÇALARI	ZOR MONTAJ PARÇALARI
STRATEJİK UYUM	0,05	0,06	0,06	0,03	0,11	0,14
YATIRIM POTANSİYELİ	0,02	0,02	0,02	0,03	0,04	0,05
TESLİMAT PERFORMANSI	0,11	0,13	0,18	0,11	0,15	0,13
KALİTE PERFORMANSI	0,11	0,13	0,18	0,11	0,08	0,13
İLETİŞİM	0,04	0,06	0,06	0,02	0,05	0,04
FİYATLANDIRMA	0,24	0,15	0,05	0,11	0,12	0,04
PERFORMANS MALİYETİ	0,10	0,05	0,10	0,11	0,07	0,04
LOJİSTİK	0,04	0,05	0,05	0,04	0,09	0,01
KURUMSAL HAFIZA	0,03	0,05	0,06	0,04	0,02	0,06
İNSAN KAYNAKLARI	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
MÜŞTERİ PORTFOYU	0,01	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01
SİSTEMLERE UYUM	0,05	0,04	0,04	0,07	0,03	0,03
EĞİTİM	0,02	0,02	0,01	0,02	0,01	0,05
YENİLİKÇİLİK	0,03	0,02	0,01	0,03	0,01	0,05
ESNEKLİK	0,03	0,04	0,02	0,04	0,03	0,01
TEKNİK YETERLİLİK	0,06	0,07	0,08	0,15	0,06	0,09
ORGANİZASYONEL YETERLİLİK	0,03	0,07	0,02	0,03	0,06	0,05
FİNANSAL YETERLİLİK	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,05

Çizelge 6.23’de bulunan AHP yöntemi sonuçlarını iş dallarından bağımsız incelendiğinde zorluk derecesi basit olan parçalar için fiyatlandırma ön plana çıkarken, zorluk derecesi arttıkça performans, teknik yeterlilik ve strateji kriterleri öne çıkmaktadır.

TOPSIS sonuçları incelendiğinde;

Kolay talaşlı imalat iş kolunda on sekiz tedarikçi için ideal çözüme göreli yakınlık değerleri hesaplanmıştır. Söz konusu değerler büyükten küçüğe doğru sıralandığında birinci sırada 0,72 değeri ile F26 firması, ikinci sırada 0,71 değeri ile F22, 0,68 değeri F16 firması

çıkıştır. Özetle günümüz koşullarında kolay talaşlı imalat parçaları için en ideal firma F26 firmasıdır.

Zor talaşlı imalat parçaları iş kolunda on sekiz tedarikçi için ideal çözüme görelî yakınlık değeri hesaplanmıştır. Söz konusu değeri büyükten küçüğe doğru sıralandığında birinci sırada 0,79 değeri ile F1, ikinci sırada 0,77 değeri ile F25, 0,69 değeri F3 firması çıkmıştır. Özetle günümüz koşullarında zor talaşlı imalat parçaları için en ideal firma F1 firmasıdır.

Kompozit parçaları iş kolunda dört tedarikçi için ideal çözüme görelî yakınlık değeri hesaplanmıştır. Söz konusu değeri büyükten küçüğe doğru sıralandığında birinci sırada 0,71 değeri ile F7, ikinci sırada 0,53 değeri ile F9, üçüncü sırada ise 0,53 değeri F8 firması çıkmıştır. Özetle günümüz koşullarında kompozit parçaları için en ideal firma F7 firmasıdır.

Kolay montaj parçaları iş kolunda dört tedarikçi için ideal çözüme görelî yakınlık değeri hesaplanmıştır. Söz konusu değeri büyükten küçüğe doğru sıralandığında birinci sırada 0,82 değeri ile F13 firması, ikinci sırada 0,80 değeri ile F12, üçüncü sırada ise 0,70 değeri F11 firması çıkmıştır. Özetle günümüz koşullarında kolay montaj parçaları için en ideal firma F13 firmasıdır.

Zor montaj parçaları iş kolunda dört tedarikçi için ideal çözüme görelî yakınlık değeri hesaplanmıştır. Söz konusu değeri büyükten küçüğe doğru sıralandığında birinci sırada 0,85 değeri ile F11 firması, ikinci sırada 0,83 değeri ile F12, üçüncü sırada ise 0,75 değeri F13 firması çıkmıştır. Özetle günümüz koşullarında zor montaj parçaları için en ideal firma F11 firmasıdır.

TOPSIS yöntemi ile yirmi altı firma ve altı iş kolunun değerlendirme sonuçları tablo 6.24’de verilmiştir.

Çizelge 6.24. Altı iş kolu için TOPSIS göreceli yakınlık derece sıralaması

İŞ KOLLARI/ FİRMALAR	KOLAY TALAŞLI İMALAT PARÇALARI	ORTA ZORLUKTA TALAŞLI İMALAT PARÇALARI	ZOR TALAŞLI İMALAT PARÇALARI	KOMPOZİT	KOLAY MONTAJ PARÇALARI	ZOR MONTAJ PARÇALARI
FİRMA 1	10	6	1	TALAŞLI İMALAT	TALAŞLI İMALAT	TALAŞLI İMALAT
FİRMA 2	17	12	5	TALAŞLI İMALAT	TALAŞLI İMALAT	TALAŞLI İMALAT
FİRMA 3	16	13	3	TALAŞLI İMALAT	TALAŞLI İMALAT	TALAŞLI İMALAT
FİRMA 4	13	15	17	TALAŞLI İMALAT	TALAŞLI İMALAT	TALAŞLI İMALAT
FİRMA 5	8	10	16	TALAŞLI İMALAT	TALAŞLI İMALAT	TALAŞLI İMALAT
FİRMA 6	4	3	4	TALAŞLI İMALAT	TALAŞLI İMALAT	TALAŞLI İMALAT
FİRMA 7	KOMPOZİT FİRMASI	KOMPOZİT FİRMASI	KOMPOZİT FİRMASI	1	KOMPOZİT FİRMASI	KOMPOZİT FİRMASI
FİRMA 8	KOMPOZİT FİRMASI	KOMPOZİT FİRMASI	KOMPOZİT FİRMASI	2	KOMPOZİT FİRMASI	KOMPOZİT FİRMASI
FİRMA 9	KOMPOZİT FİRMASI	KOMPOZİT FİRMASI	KOMPOZİT FİRMASI	3	KOMPOZİT FİRMASI	KOMPOZİT FİRMASI
FİRMA 10	KOMPOZİT FİRMASI	KOMPOZİT FİRMASI	KOMPOZİT FİRMASI	4	KOMPOZİT FİRMASI	KOMPOZİT FİRMASI
FİRMA 11	MONTAJ FİRMASI	MONTAJ FİRMASI	MONTAJ FİRMASI	MONTAJ FİRMASI	3	1
FİRMA 12	MONTAJ FİRMASI	MONTAJ FİRMASI	MONTAJ FİRMASI	MONTAJ FİRMASI	2	2
FİRMA 13	MONTAJ FİRMASI	MONTAJ FİRMASI	MONTAJ FİRMASI	MONTAJ FİRMASI	1	3
FİRMA 14	MONTAJ FİRMASI	MONTAJ FİRMASI	MONTAJ FİRMASI	MONTAJ FİRMASI	4	4
FİRMA 15	9	17	18	TALAŞLI İMALAT	TALAŞLI İMALAT	TALAŞLI İMALAT
FİRMA 16	3	4	13	TALAŞLI İMALAT	TALAŞLI İMALAT	TALAŞLI İMALAT
FİRMA 17	12	11	8	TALAŞLI İMALAT	TALAŞLI İMALAT	TALAŞLI İMALAT
FİRMA 18	5	5	12	TALAŞLI İMALAT	TALAŞLI İMALAT	TALAŞLI İMALAT
FİRMA 19	15	16	15	TALAŞLI İMALAT	TALAŞLI İMALAT	TALAŞLI İMALAT
FİRMA 20	6	8	11	TALAŞLI İMALAT	TALAŞLI İMALAT	TALAŞLI İMALAT
FİRMA 21	18	14	6	TALAŞLI İMALAT	TALAŞLI İMALAT	TALAŞLI İMALAT
FİRMA 22	2	1	9	TALAŞLI İMALAT	TALAŞLI İMALAT	TALAŞLI İMALAT
FİRMA 23	7	9	10	TALAŞLI İMALAT	TALAŞLI İMALAT	TALAŞLI İMALAT
FİRMA 24	14	18	14	TALAŞLI İMALAT	TALAŞLI İMALAT	TALAŞLI İMALAT
FİRMA 25	11	7	2	TALAŞLI İMALAT	TALAŞLI İMALAT	TALAŞLI İMALAT
FİRMA 26	1	2	7	TALAŞLI İMALAT	TALAŞLI İMALAT	TALAŞLI İMALAT

Çizelge 6.24’de gösterilen TOPSIS yöntemi sonuçlarını incelendiğinde parça yapıları ve iş tipleri karmaşıktıkça daha büyük ve kurumsal firmalar öne çıkmaktadır, daha basit işlerde maliyet avantajı olan görece olarak daha küçük firmalar önerilmektedir.

6.5. Duyarlılık Analizi

Seçilen iş kolları için ideal tedarikçilerin sıralaması belirlendikten sonrasında oluşturulan sistemin gözden geçirilmesi amacı ile duyarlılık analizi yapılmıştır. Duyarlılık analizi ile sistemimizin verdiği sonuçların kriter ağırlıklarında gerçekleşecek değişikliklere karşı ne kadar duyarlı olduğu değerlendirilmiştir. Orta zorlukta talaşlı imalat parçaları için en baskın alt kriter olan fiyatlandırma kriterinin ağırlıklarının değiştirilmesinin sonuçları nasıl etkilendiğini çalışmamızda gösterilmiştir. Gerçekleştirilen çalışma sonucunda kriterlerin sadece ağırlık değişimleri gösterilmemiş, bununla beraber bu kriterlerin ağırlıklarında oluşan farklılıkların tedarikçi sıralamasını nasıl farklılaştırdığı da gösterilmiştir.

Duyarlılık analizinin 1. aşamasında Tablo 6.25’de verilen fiyatlandırma alt kriterinde yapılan artı ve eksi yönde yüzde 20,40 ve 60 değişikliklerin kriter ağırlıkları üzerinde

yarattığı değişim hesaplanmıştır. Fiyatlandırma alt kriterinde yapılan değişiklikler sonrasında bütün kriterler aynı oranda değişmemektedir; AHP yöntemi kurallarına uygun şekilde bütünlüğün sağlanması amacı ile diğer kriter ağırlıklarında normalizasyon işlemi gerçekleştirilmiştir.

Çizelge 6.25. Duyarlılık analizi kriter değişimleri analizi

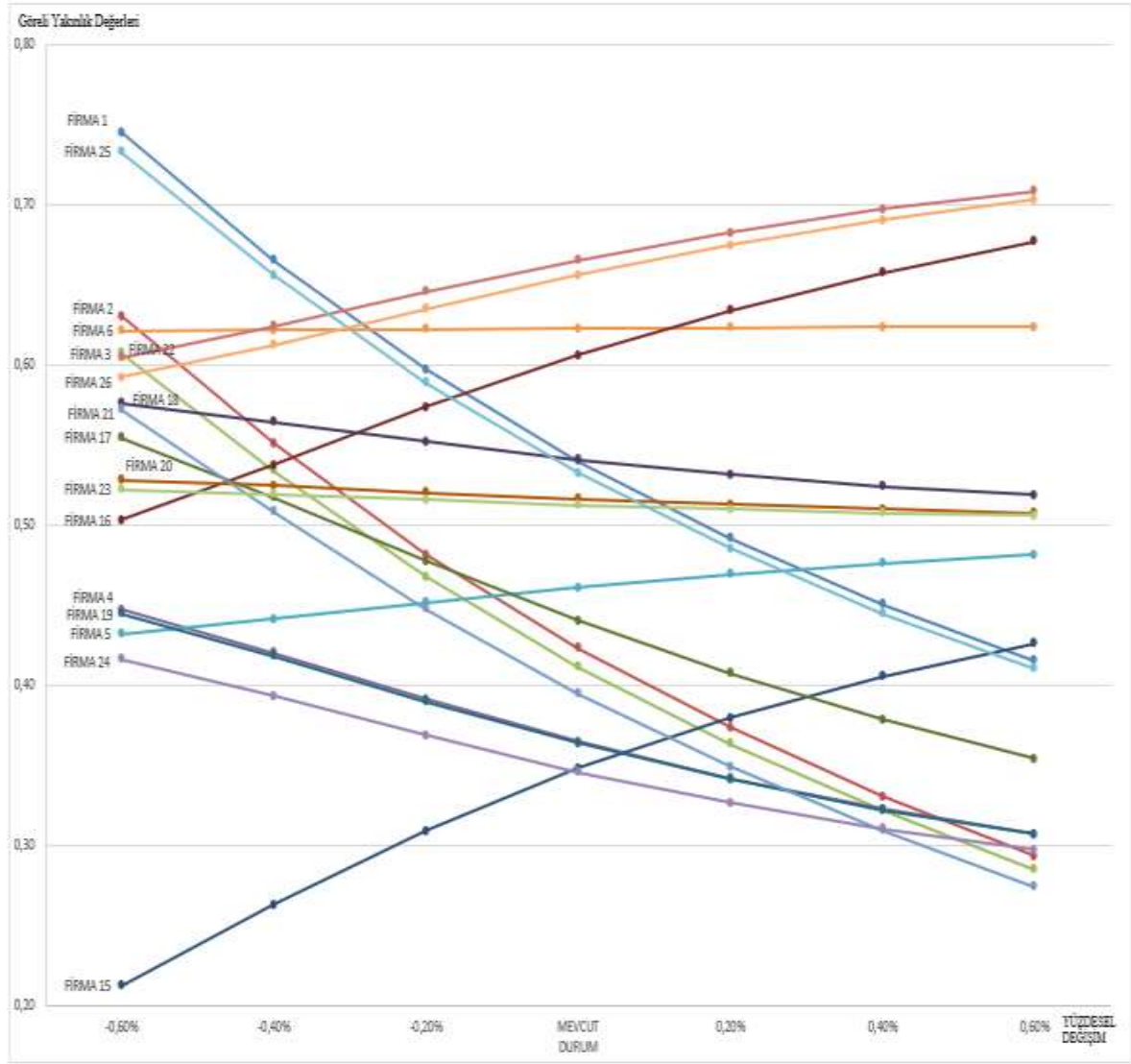
KRİTERLER	ALT KRİTERLER	-60%	-40%	-20%	MEVCUT DURUM	20%	40%	60%
STRATEJİ	STRATEJİK UYUM	0,063	0,060	0,058	0,056	0,054	0,052	0,050
	YATIRIM POTANSİYELİ	0,021	0,020	0,019	0,019	0,018	0,017	0,017
PERFORMANS	TESLİMAT PERFORMANSI	0,143	0,138	0,133	0,129	0,124	0,119	0,114
	KALİTE PERFORMANSI	0,143	0,138	0,133	0,129	0,124	0,119	0,114
	İLETİŞİM	0,072	0,069	0,067	0,064	0,062	0,060	0,057
MALİYET	FİYATLANDIRMA	0,059	0,088	0,118	0,147	0,176	0,206	0,235
	PERFORMANS MALİYETİ	0,055	0,053	0,051	0,049	0,047	0,045	0,043
	LOJİSTİK	0,055	0,053	0,051	0,049	0,047	0,045	0,043
KURUMSALLIK	KURUMSAL HAFIZA	0,056	0,054	0,052	0,050	0,048	0,046	0,044
	İNSAN KAYNAKLARI	0,023	0,022	0,021	0,021	0,020	0,019	0,018
	MÜŞTERİ PORTFOYÜ	0,009	0,009	0,009	0,008	0,008	0,008	0,007
GELİŞİM	ESNEKLİK	0,049	0,047	0,045	0,044	0,042	0,040	0,039
	SİSTEMLERE UYUM	0,040	0,038	0,037	0,036	0,034	0,033	0,032
	EĞİTİM	0,018	0,017	0,017	0,016	0,016	0,015	0,014
	YENİLİKÇİLİK	0,018	0,017	0,017	0,016	0,016	0,015	0,014
ÇALIŞMAYA ELVERİŞLİLİK	TEKNİK YETERLİLİK	0,075	0,072	0,070	0,067	0,065	0,062	0,060
	ORGANİZASYONEL YETERLİLİK	0,075	0,072	0,070	0,067	0,065	0,062	0,060
	FİNANSAL YETERLİLİK	0,038	0,036	0,035	0,034	0,032	0,031	0,030

Duyarlılık analizinin ikinci aşaması 7 farklı durum için TOPSIS yöntemi sonucunda seçilen ideal firmaların değişimleri analizleri edilmiştir. Çizelge 6.26'da TOPSIS sonucunda hesaplanan göreceli yakınlık derecelerine göre firma sıralamaları verilmiştir.

Çizelge 6.26. Duyarlılık analizi TOPSIS göreceli yakınlık değeri değişimleri analizi

ALTERNATİF FİRMALAR	-0,60%	-0,40%	-0,20%	MEVCUT DURUM	0,20%	0,40%	0,60%
FİRMA 1	1	1	4	6	0,49	0,45	0,42
FİRMA 2	3	7	10	12	0,37	0,33	0,29
FİRMA 3	5	9	12	13	0,36	0,32	0,29
FİRMA 4	14	15	15	15	0,34	0,32	0,31
FİRMA 5	16	14	13	10	0,47	0,48	0,48
FİRMA 6	4	4	3	3	0,62	0,62	0,62
FİRMA 15	18	18	18	17	0,38	0,41	0,43
FİRMA 16	13	8	6	4	0,63	0,66	0,68
FİRMA 17	10	12	11	11	0,41	0,38	0,35
FİRMA 18	8	6	7	5	0,53	0,52	0,52
FİRMA 19	15	16	16	16	0,34	0,32	0,31
FİRMA 20	11	10	8	8	0,51	0,51	0,51
FİRMA 21	9	13	14	14	0,35	0,31	0,27
FİRMA 22	6	3	1	1	0,68	0,70	0,71
FİRMA 23	12	11	9	9	0,51	0,51	0,51
FİRMA 24	17	17	17	18	0,33	0,31	0,30
FİRMA 25	2	2	5	7	0,49	0,44	0,41
FİRMA 26	7	5	2	2	0,67	0,69	0,70

Çizelge 6.26’da çıkan sonuçlar incelendiğinde fiyatlandırma kriterinden en fazla etkilenen üç firmanın firma 1, firma 25 ve firma 2 olduğu gözlemlenmiştir, söz konusu firmalar fiyatlandırma kriteri yüzde 60 azaltılırsa en ideal üç firma olacak iken, mevcut durumda sırası ile en ideal 6., 7. ve 12. firmalardır. Mevcut durumda en ideal firmalar olan firma 22, firma 26 ve firma 6 fiyatlandırma kriterinin ağırlığı azalıp, diğer kriterlerin ağırlıkları arttıkça etkinlikleri kaybolmaktadır. Talaşlı imalat kategorisinde yer alan on sekiz firma için detaylı analiz Çizelge 6.27’de verilmiştir.



Şekil 6.4. Duyarlılık analizinin TOPSIS sonuçları üzerindeki etkisi

Şekil 6.4’de detayları verildiği üzere kurduğumuz sistemde kullandığımız fiyatlandırma kriterindeki ağırlık değişimleri tedarikçi değerlendirme ve seçim uygulaması için duyarlı bir yapıya sahiptir.

7. SONUÇ VE ÖNERİLER

İşletmelerin günümüz küresel ekonomi dünyasında zorlaşan iş şartlarına uyum sağlayabilmek için dinamik ve sürdürülebilir yapıya, planlara ve stratejilere sahip olmaları gerekmektedir. Bu amacı gerçekleştirme yolunda en önemli kavramlar çeviklik ve esnekliktir. Çevik ve esnek bir yapıya sahip olabilmek adına şirketlerin çok güçlü bir TZY uygulamasına ihtiyacı vardır. Fiyat ve kalite konusunda rekabet artık sadece etkin tesis ve üretim yönetiminden geçmemektedir, bunun yanında kıt kaynakların verimli kullanılması hem hammadde hem de üretim konusunda doğru ve maliyet etkin tedarikçilerin bulunması ve bu tedarikçilerin verimlilik esaslı yönetilmesi konusu şirket yönetimlerinin konusu olmuştur. Bu nedenler ile tedarik zinciri yönetiminde başarılı olmak ve rakipler arasında bir adım öne geçebilmek için doğru tedarikçinin seçilmesi en önemli süreçlerden bir tanesidir. Tedarikçi değerlendirme ve seçme süreçlerinde işletmeler kendi amaçlarına ve müşteri isteklerine en iyi hizmet eden hem kendi hem de tedarikçi firma için bir kazanç oluşturacak şartları bulmaya çalışmaktadır. Doğru tedarikçinin bulunma süreci ilk bakışta kolay gibi gözükse de tedarik zinciri yöneticilerinin karşısına çözülmesi gereken karışık bir problem olarak çıkmaktadır.

Gerçekleştirdiğimiz uygulamada ÇKKV yöntemleri kullanılarak uygulamanın yapıldığı işletmenin sıklıkla karşılaştığı tedarikçi değerlendirme ve seçim problemlerinin çözümüne destek sağlaması amacıyla bir yapı geliştirilmeye çalışılmıştır. Savunma sanayii sektöründe faaliyet gösteren işletme hali hazırda yurtiçi ve yurtdışı 100'den fazla tedarikçi kullanmakta ve bunun yanında sürekli geliştirdiği veya dünyanın birçok ülkesinden Türkiye'ye getirdiği yeni projelerinin üretiminde yeni tedarikçi seçimlerine ihtiyaç duymaktadır. Bu ihtiyacı karşılamak için analizler yapıldığında firmanın en çok tedarikçi kullandığı altı iş kolu olan kolay, orta zorlukta ve zor talaşlı imalat parça üretimi, kompozit parça üretimi, kolay ve zor montaj parçaları üretiminde yer alan yirmi altı alt yüklenici ele alınarak çalışma gerçekleştirilmiştir. Gerçekleştirilen bu çalışma için yapılan literatür araştırmaları ve uzman görüşleri doğrultusunda çok kriterli karar verme yöntemlerinden AHP ve TOPSIS yöntemlerinin uygulanması tercih edilmiştir. Son olarak da söz konusu yöntemleri içinde VBA programlama dili ile yazılan Excel programı ile karar vericilerin güncel veriler ile etkin çözüme hızlı ulaşması hedeflenmiştir. Gerçekleştirdiğimiz uygulamada kullanılan yöntemler, Türkiye'de savunma sanayii sektöründe faaliyet gösteren işletmeye özel koşullar için uygulanması ve tedarikçi alternatiflerini analiz ederken sektör gereksinimlerini de

dikkate alması açısından literatürde yer alan diğer çalışmalardan farklılık ortaya göstermektedir.

Gerçekleştirdiğimiz çalışmada öncelikle uzman görüşleri ile tedarikçi değerlendirme ve seçim kriterleri belirlenmiştir. Belirlenen strateji, performans, maliyet, kurumsallık, gelişim ve çalışmaya elverişlilik kriterleri ve söz konusu kriterlerin alt kriterleri olarak belirlenen on sekiz kriter ile hiyerarşi yapı oluşturulmuştur. Ortaya çıkan hiyerarşik yapının çözüme kavuşturulması ve kriter ağırlıklarının hesaplanması için konusunda uzman yirmi mühendise uygulanan anket çalışması ile ikili karşılaştırma matrisleri oluşturulmuş ve matematiksel hesaplamalar ile kriterlerin birbirine göre üstünlük değerlerine ulaşılmıştır. Alternatif tedarikçiler arasından en etkin seçim sıralaması yapılması amacı ile AHP yöntemi kullanılarak elde edilen değerlendirme kriter ağırlıkları kullanılarak TOPSIS yöntemi uygulanmıştır. TOPSIS yöntemi kullanılarak yirmi altı tedarikçi için ideal çözüme göreli yakınlık değerleri hesaplanmıştır. Bütün bu yöntemler VBA programlama dili ile Excel içinde detaylı şekilde kodlanmış ve anlık çözüm alınabilir halde karar vericilerin kullanımına bir program olarak sunulmuştur.

VBA programlama dili ile yazılan Excel tabanlı tedarikçi değerlendirme ve seçim programının verileri düzenli olarak değişen koşullara göre güncellenerek yeni çıkacak iş paketlerinde kullanılması ile yukarıda bahsedilen yöntemlerin güncel sonuçlarına rahatlıkla ulaşılabilceği değerlendirilmekte ve uygulamanın gerçekleştirildiği işletmenin tedarikçi yönetiminde çalışan personellerine söz konusu programın kullanılması tavsiye edilmektedir.

Uygulaması anlatılan AHP, TOPSIS yöntemlerinin ve söz konusu yöntemlerin matematiksel alt yapısını kullanarak oluşturulan yazılımın sonucunda tedarikçi değerlendirme ve seçim sürecinin sistematik çerçevede anlaşılabilir, anlatılabilir, hızlı ve maliyet gerektirmeyen bir şekilde değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Ayrıca ortaya konan metod ve yazılım sadece uygulamanın gerçekleştirildiği işletmenin ihtiyaçlarını karşılamaktan daha ötede birçok farklı firmaya ve sektöre farklı veriler ile uygulanabilecek niteliktedir.

Benzer konularda çalışma gerçekleştirecek araştırmacılar, önerilen yöntemlerde kaynak olarak kullanılan verileri kendi uygulama koşullarına göre güncelleyerek farklı işletmeler veya sektörler için çözüm yöntemi olarak kullanabilirler. Çalışmalar özelinde, farklı ÇKKV yöntemleri veya aynı yöntemler bulanık olarak kullanılabilir. Bu çalışma, Türkiye’de

bulunan savunma sanayii sektöründe gerçekleştirilmiştir; farklı sektörlerde gerçekleştirilecek çalışmalarda, belirlenecek kriter ve kriter ağırlıkları farklılıklar gösterebilir. Çalışmamızda VBA programlama dili ile geliştirilen Excel tabanlı yazılım kullanılmıştır; farklı programlama dilleri veya farklı bakış açıları ile yazılımlar geliştirilebilir. Yazılımda uygulaması gerçekleştirilen yöntemlere yeni kriter ve firmalar eklenebilmesi konusunda esneklik ve hız sağlayabilmek amacı ile kukla (dummy) kriter ve firmalar eklenebilir; bu sayede yeni kısıt ve alternatiflerin entegrasyonu daha etkin sağlanacaktır. Birden çok bölgede tesis veya firması olan işletmeler için online sistemler kurularak farklı birimlerden veya farklı bölgelerden katılım ile daha etkin sonuçlara ulaşılabileceği öngörülmektedir.

KAYNAKLAR

1. Ada, E., Kazançoğlu, Y. ve Aracıoğlu, B. (2005). *Stratejik rekabet üstünlüğü sağlamada tedarikçi seçiminin analitik hiyerarşik süreç ile gerçekleştirilmesi*. İstanbul Ticaret Üniversitesi, 5. Ulusal Üretim Araştırmaları-Bildiriler Kitabı, İstanbul, 605-611.
2. Aissaoui, N., Haouori, M. ve Hassini, E. (2006). Supplier selection and order lot sizing modelling: A review. *Computers & Operations Research*, 34(12), 3516-3540.
3. Akman, G. ve Alkan, A. (2006). Tedarik zinciri yönetiminde bulanık AHP yöntemi kullanılarak tedarikçilerin performansının ölçülmesi: Otomotiv yan sanayinde bir uygulama. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 5(9), 23-46.
4. Akmut, Ö. (2003). *Üretim planlama, girişimciler için işletme yönetimi*. Ankara: Gazi Kitabevi, 110.
5. Aksaraylı, M., ve Pala, O. (2017). *Satış prim sistemi seçiminde entropi ve değerlendirme faktörleri ile ağırlıklandırılmış grup karar verme*. Uluslararası Stratejik Araştırmalar 2017 Kongresi, Antalya, 269-272.
6. An, S. H., Kimb, G. H., and Kang, K. I. (2007). A case-based reasoning cost estimating model using experience by analytic hierarchy process. *Building and Environment*, 42, 2573-2579.
7. Ayhan, M. B., Kilic, H. S. (2015). A Two stage approach for supplier selection problem in multi-item/multi-supplier environment with quantity discounts. *Computers & Industrial Engineering*, 85, 1-12.
8. Barutçu S., (2000). *Tedarik zinciri yönetimi ve ürün kalitesinin sürekliliğini sağlamadaki rolü*. YA/EM 2000 Yöneylem Araştırması/Endüstri Mühendisliği XXI. Ulusal Kongresi, Gazimağusa, 363.
9. Batuhan Ayhan, M. (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), 11-23.
10. Benyoucef, L., Ding, H. and Xie, X. (2003). Supplier selection problem: selection criteria and methods. Research Report, Rr-4726, *Inria*, 38.
11. Bowersox, D. J. (1969). *Readings in physical distribution management*. New York: The Logistics of Marketing, 72.
12. Burton, T. (1988). JIT/Repetitive sourcing strategies: Tying the knot with your suppliers. *Production And Inventory Management Journal, Fourth Quarter*, 29(4), 38-41.
13. Büyüközkan, G. (2004). *Yeni nesil ürün geliştirme yönetimi*. YA/EM'2004: Yöneylem Araştırması ve Endüstri Mühendisliği XXIV. Ulusal Kongresi Bildiri Kitabı, Gaziantep-Adana, 271.

14. Cao, D., Leung, L. and Law, J. (2008). Modifying inconsistent comparison matrix in analytic hierarchy Process: A heuristic approach. *Decision Support Systems*, 44, 944-953.
15. Cavinato, J.L. (1994). Sourcing and supplier management. In: Robeson, J.F. Copacino, W.C. (Eds.). *The Logistics Handbook*. NY: The Free Press, 411- 426.
16. Chai, J., Liu, J. N. K. and Ngai, E. W. T. (2013). Application of decision-making techniques in supplier selection: A systematic review of literature. *Expert Systems With Applications*, 40(10), 3872–3885.
17. Chamodrakas, I., Batis, D. and Martakos, D. (2010). Supplier selection in electronic marketplaces using satisficing and fuzzy ahp. *Expert Systems With Applications*, 37(1), 490-498.
18. Chan, F. T. S., Kumar, N., Tiwari, M. K., Lau, H. C. W. and Choy, K. L. (2008). Global supplier selection: A fuzzy-AHP approach. *International Journal Of Production Research*, 46(14), 2008.
19. Chandran, B., Golden, B. and Wasil, E. (2005). Linear programming models for estimating weights in the analytic hierarchy process. *Computers and Operations Research*, 32 (9), 2235-2254.
20. Chen, Y. J. (2011). Structured methodology for supplier selection and evaluation in a supply chain. *Information Sciences*, 181(9), 1651-1670.
21. Chuang, C. L. (2004). *Supplier selection and order allocation in supply chain management*. Doctoral Dissertation, University Of Iowa, USA, 50-59.
22. Ciravoğlu, G. (2006). *Tedarik zinciri yönetimi uygulamaları ve performans üzerine etkilerinin analizi*. Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Edirne, 7-13.
23. Cooksey, S. (2009). *An asset management assessment model for state departments of transportation*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Oklahoma State University Faculty of the Graduate College, Oklahoma, 44-51.
24. Croxton, K. L., Dastugue-Garcia, S., J. and Lambert, M., (2001). The supply chain management process, *The International Journal Of Logistics Management*, 12-17.
25. Çiftçiöğlu, B. (2013). *İnşaat Sektöründe AHP Yöntemi ile Alt Yüklenici Seçimi: Bir konut projesinde uygulama*. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 37-46.
26. Dağdeviren, M. ve Eren, T. (2001). Tedarikçi firma seçiminde analitik hiyerarşi prosesi ve 0-1 hedef programlama yöntemlerinin kullanılması. *Gazi Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 16(2), 41-52.
27. De Boer, L., Labro, E. and Morlacchi, P. (2001). A review of methods supplier selection. *European Journal Of Purchasing & Supply Management*, 7, 75-77.

28. Degraeve, Z. and Roodhooft, F. (1999). Effectively Selecting suppliers using total cost of ownership. *Journal Of Supply Chain Management*, 35(4), 5-10.
29. Demircan Keskin, F., Kaymaz, Y., Kabasakal, İ. and Soyuer, H. (2017). Tedarikçi değerlendirme ve sipariş miktarı belirleme problemi için bulanık bir yaklaşım. *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi*, 117-136.
30. Demireli, E. (2010). TOPSIS çok kriterli karar verme sistemi: Türkiye'deki kamu bankaları üzerine bir uygulama. *Girişimcilik ve Kalkınma Dergisi*, 5(1), 104-112.
31. Demirli, İ. (2017). *Bütünleşik çok kriterli karar verme yöntemlerinin kullanılmasıyla küçük ölçekli bir yüklenici firma için proje seçim önerisi*. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 18-20.
32. 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.
33. Dobler, D. and Burt, D. (1996). *Purchasing and supply management: Text and cases*. New York: Mcgraw-Hill, 71-75.
34. 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.
35. Ezer, Z. (2003). *Tedarik zinciri yönetimi ve bir tedarik zinciri uygulama örneği*. Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kocaeli, 20-24.
36. Günay, Z. and Ünal, Ö. (2016). AHP-TOPSIS yöntemi ile tedarikçi seçimi (Bir telekomünikasyon şirketi örneği). *Pesa Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 2(1), 37-53.
37. Güner, H. and Mutlu Ö. (2005). *Bulanık AHP ile tedarikçi seçim problemi ve bir uygulama*. V. Ulusal Üretim Araştırmaları Sempozyumu, İstanbul Ticaret Üniversitesi, İstanbul, 473-477.
38. Herbon, A., Moalem, S., Shnaiderman, H. and Templeman, J. (2012). Dynamic weights approach for off-line sequencing of supplier selection over a finite planning horizon. *International Journal Of Physical Distribution and Logistics Management*, 42(5), 434-463.
39. Houlihan, J.B. (1985). International supply chain management. *Internatioanal Journal Of Physical Distribution And Materials Management*, 15(1), 22-38.
40. 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.
41. Kaplan, R. (2010). *AHP yöntemiyle tedarikçi seçimi: perakende sektöründe bir uygulama*. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 72-78.

42. Karaaslan, A. and Karadağ Albayrak, Ö. (2017). Gri ilişkisel analizi yöntemi ile tedarikçi değerlendirme uygulaması. *Kafkas Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 225-246.
43. Karadelioğlu, H. (2006). *Tedarikçi değerlendirmede temel ölçütlerin araştırılması ve analizi*. Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Sakarya, 16-20.
44. Karagöz, S. (2009). *Tedarik zinciri yönetiminde tedarikçi seçimi ve AHP ile uygulanması*. Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Denizli, 18-32.
45. Kaya, Y. (2004). *Çok amaçlı karar verme yöntemlerinden TOPSIS ve ELECTRE yöntemlerinin karşılaştırılması*. Yüksek Lisans Tezi, Hava Harp Okulu Havacılık ve Uzay Teknolojileri Enstitüsü, İstanbul, 36-40.
46. Kazançoğlu, Y. ve Ada, E. (2010). Perakende sektöründe tedarikçi seçiminin bulanık AHP ile gerçekleştirilmesi. *Savunma Bilimleri Dergisi*, 9(1), 29-52.
47. Keçek, G. ve Yıldırım, E. (2010). Kurumsal kaynak planlama (ERP) sisteminin analitik hiyerarşi süreci (AHP) ile seçimi: Otomotiv sektöründe bir uygulama. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 5(1), 193-211.
48. Kehoe D. and Boughton, N. (2001). Internet based supply chain management: A classification of approaches to manufacturing planning and control. *International Journal Of Operations And Production Management*, 21(4), 516-524.
49. Khan, F.I., Sadiq, R. and Husain, T. (2002). Greenpro-I: A risk-based life cycle assessment and decision-making methodology for process plant design. *Environmental Modelling and Software*, 17(8), 669-692.
50. Koçoğlu, C. M. ve Avcı, M. (2014). Satın alma yönetimi: Teorik bir çalışma. *Kastamonu Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 3(1), 33-47.
51. Krajewski, L. J. and Ritzman, L. P. (1996). *Operations management- strategy and analysis*. MA: Addison Wesley. Reading, 139-178.
52. Küçük, O. and Ecer, F. (2008). İmalatçı işletmelerde uygun tedarikçi seçimi: Analitik hiyerarşi yöntemi ile bir kobi uygulaması. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 22(2), 435-450.
53. Küçük, O. ve Ecer, F. (2007). Assessing suppliers using fuzzy topsis and an application in Erzurum. *Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 3(1), 45-65.
54. Lamata, M. (2006). An alternative solution to the analytic hierarchy process. *International Journal Of Intelligent Systems*, 21, 425-441.
55. Manap Davras, G. and Karaatlı, M. (2014). Otel işletmelerinde tedarikçi seçimi sürecinde AHP ve BAHF yöntemlerinin uygulanması. *Hacettepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 32 (1), 87-112.

56. Mandal, A. and Deshmukh, S. G. (1994). Vendor selection using interpretive structural modelling (ISM). *International Journal Of Operations & Production Management*, 14(6), 52-59.
57. Meredith, J. R. and Shafer, S. M. (2002). *Operation management for MBAS*. (Second Edition). USA: John Wiley And Sons Inc., 263-264.
58. Min, S., Mentzer, T. J. and Ladd, T. R. (2007). A market orientation in supply chain management. *Journal of The Academy of Marketing Science*, 35, 507-522.
59. Monczka, R. M., Handfield, R. B. and Giunipero, L. C. (2008). *Purchasing and supply chain management* (Fourth Ed.). Mason, OH: South-Western Cengage Learning, 233-254.
60. Özdemir, A. İ. (2005). Tedarik zinciri yönetiminin gelişimi, süreçleri ve yararları. *Erciyes Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 23, 87-96.
61. Özdemir, A. ve Yalçın Seçme, N. (2009). İki aşamalı stratejik tedarikçi seçiminin bulanık topsıs yöntemi ile analizi. *Afyon Kocatepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 11(2), 79-112.
62. Özesen, E. (2009). *Yeşil tedarik zinciri yönetimi ve ambalaj sanayinde bir uygulama*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul, 4-13.
63. Öztekin, G. (2019). *Tedarikçi portföylerinin sürdürülebilir risk değerlendirmesinde çok ölçütlü bir yaklaşım: Savunma sanayiinde bir uygulama*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 67-71.
64. Öztürk, A., Erdoğan, Ş. and Arıkan, V. (2011). Analitik hiyerarşi süreci (AHS) kullanılarak tedarikçilerin değerlendirilmesi: Bir tekstil firmasında uygulama. *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 26(1), 93-112.
65. Özyörük, B. and Özcan E, C. (2008). Analitik hiyerarşi sürecinin tedarikçi seçiminde uygulanması: Otomotiv sektöründen bir örnek. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi*, 1(1), 133-144.
66. Özyörük, B. and Özcan, E.C., (2005). *Otomotiv sektöründe tedarikçi seçimine etki eden faktörler ve tedarikçi seçimi*. V. Ulusal Üretim Araştırmaları Sempozyumu, İstanbul Ticaret Üniversitesi, İstanbul, 625-629.
67. Rezaei, J. and Ortt, R. (2013). Multi-criteria supplier segmentation using a fuzzy preference relations based AHP. *European Journal of Operational Research*, 225(1), 75-84.
68. Rezaei, J., Fahim, P. B. and Tavasszy, L. (2014), Supplier selection in the airline retail industry using a funnel methodology: Conjunctive screening method and fuzzy AHP. *Expert Systems with Applications*, 41(18), 8165-8179.
69. Ross, D.F. (1998). *Competing through supply chain management: Creating Market-winning strategies through supply chain partnerships*. Boston: Kluwer Academic Publishers, 65-71.

70. Saaty, T. L. (2001). *Decision making for leaders*. Pittsburg: University Of Pittsburg, 30-36.
71. Sarkis, J. and Talluri, S. (2002). A model for strategic supplier selection. *Journal Of Supply Chain Management*, 38(1), 18–28.
72. Shaw, K., Shankar, R., Yadav, S. S. and Thakur, L. S. (2012). Supplier selection using fuzzy AHP and fuzzy multi-objective linear programming for developing low carbon supply chain. *Expert Systems With Applications*, 39, 8182–8192.
73. Supçiller, A. and Deligöz, K. (2018). Tedarikçi seçimi probleminin çok kriterli karar verme yöntemleriyle uzlaşık çözümü. *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi*, 355-368.
74. Susuz, Z. (2005). *Analitik Hiyerarşi Prosesi'ne dayalı optimum tedarikçi seçim modeli*. (Basılmamış Yüksek Lisans Tezi), Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana, 18-24.
75. Svenson, G. (2002). The theoretical foundation of supply chain management. *International Journal Of Physical Distribution & Logistics Management*, 32(9), 734-754.
76. 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.
77. Triantaphyllou, E.(2000). *Multi-criteria decision making methods: A comparative study*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 13-14.
78. 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.
79. Va, M., Agarwala, R. and Sharma V. (2014). Supplier selection using social sustainability: AHP based approach in India. *International Strategic Management Review*, 2, 98–112.
80. Vatansever, K. (2013). Tedarikçi Seçim kararlarında bulanık topsis yönteminin kullanımı ve bir uygulama. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 13(3), 155-168.
81. Wang, J. W., Cheng, C. H. and Kun Cheng, H. (2009), Fuzzy hierarchical topsis for supplier selection. *Applied Soft Computing*, 9, 377-386.
82. Wang, Y., Liu, J. and Elhag, T. (2008). An integrated AHP-DEA methodology for bridge risk assessment. *Computers & Industrial Engineering*, 54, 513-525.
83. Weber, C. A., Current, J. R. and Benton, W. C. (1991). Vendor selection criteria and methods. *European Journal Of Operational Research*, 2-18.

84. Wilson, E. J. (1994). The relative importance of supplier selection criteria: A review and update. *Inter-National Journal Of Purchasing And Materials Management*, 30(3), 35-41.
85. Yalçın Seçme, N. ve Özdemir, A. (2008). Bulanık analitik hiyerarşi yöntemi ile çok kriterli stratejik tedarikçi seçimi: Türkiye örneği. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 22(2), 175-191.
86. Yuen, K. (2009). Analytic hierarchy prioritization process in the AHP application development: A prioritization operator selection approach. *Applied Soft Computing*, 10(4), 975-989.
87. Yücenur, G. N., Vayvay, Ö. and Demirel, N. Ç. (2011). Supplier selection problem in global supply chains by AHP and ANP approaches under fuzzy environment. *International Journal Of Manufacturing Technology*, 56, 823-833.
88. Zougari, A. and Benyoucef, L. (2012). Simulation based fuzzy topsis approach for group multi-criteria supplier selection problem. *Engineering Applications Of Artificial Intelligence*, 25, 507-519.

EKLER

EK-1. AHP yöntemi kriter karşılaştırma anketi

İSİM SOYAD

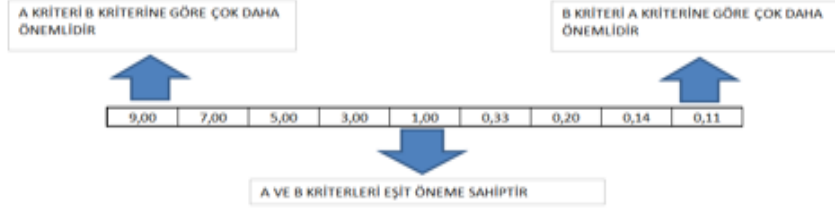
GÖREV

İMZA

KONU

Tarih:

TALAŞLI İMALAT SINIFINDA BULUNAN KOLAY PARÇALAR İÇİN AHP KRİTER ANALİZ ANKETİ



	PERFORMANS	KURUMSALLIK	MALİYET	GELİŞİM	STRATEJİ	ÇALIŞMAYA ELVERİŞLİLİK
PERFORMANS						
KURUMSALLIK						
MALİYET						
GELİŞİM						
STRATEJİ						
ÇALIŞMAYA ELVERİŞLİLİK						

ÇALIŞMAYA ELVERİŞLİLİK	FİNANSAL YETERLİLİK	ORGANİZASYONEL YETERLİLİK	TEKNİK YETERLİLİK
FİNANSAL YETERLİLİK			
ORGANİZASYONEL YETERLİLİK			
TEKNİK YETERLİLİK			

PERFORMANS	TESLİMAT PERFORMANSI	KALİTE PERFORMANSI	İLETİŞİM
TESLİMAT PERFORMANSI			
KALİTE PERFORMANSI			
İLETİŞİM			

KURUMSALLIK	KURUMSAL HAFIZA	İNSAN KAYNAKLARI	MÜŞTERİ PORTFOYÜ
KURUMSAL HAFIZA			
İNSAN KAYNAKLARI			
MÜŞTERİ PORTFOYÜ			

MALİYET	FİYATLANDIRMA	PERFORMANS MALİYETİ	LOJİSTİK
FİYATLANDIRMA			
PERFORMANS MALİYETİ			
LOJİSTİK			

GELİŞİM	ESNEKLİK	EĞİTİM	YENİLİKÇİLİK	SİSTEMLERE UYUM
ESNEKLİK				
EĞİTİM				
YENİLİKÇİLİK				
SİSTEMLERE UYUM				

STRATEJİ	STRATEJİK UYUM	YATIRIM POTANSİYELİ
STRATEJİK UYUM		
YATIRIM POTANSİYELİ		

EK-1. (devam) AHP yöntemi kriter karşılaştırma anketi

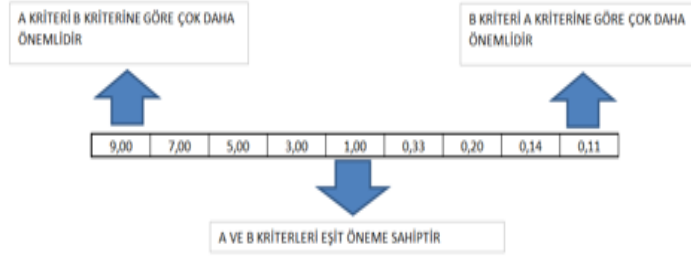
İSİM SOYAD
GÖREV

İMZA

KONU

Tarih:

TALAŞLI İMALAT SINIFINDA BULUNAN ORTA ZORLUKTA PARÇALAR İÇİN AHP KRİTER ANALİZ ANKETİ



	PERFORMANS	KURUMSALLIK	MALİYET	GELİŞİM	STRATEJİ	ÇALIŞMAYA ELVERİŞLİLİK
PERFORMANS						
KURUMSALLIK						
MALİYET						
GELİŞİM						
STRATEJİ						
ÇALIŞMAYA ELVERİŞLİLİK						

ÇALIŞMAYA ELVERİŞLİLİK	FINANSAL YETERLİLİK	ORGANİZASYONEL YETERLİLİK	TEKNİK YETERLİLİK
FINANSAL YETERLİLİK			
ORGANİZASYONEL YETERLİLİK			
TEKNİK YETERLİLİK			

PERFORMANS	TESLİMAT PERFORMANSI	KALİTE PERFORMANSI	İLETİŞİM
TESLİMAT PERFORMANSI			
KALİTE PERFORMANSI			
İLETİŞİM			

KURUMSALLIK	KURUMSAL HAFIZA	İNSAN KAYNAKLARI	MÜŞTERİ PORTFOYU
KURUMSAL HAFIZA			
İNSAN KAYNAKLARI			
MÜŞTERİ PORTFOYU			

MALİYET	FİYATLANDIRMA	PERFORMANS MALİYETİ	LOJİSTİK
FİYATLANDIRMA			
PERFORMANS MALİYETİ			
LOJİSTİK			

GELİŞİM	ESNEKLİK	EĞİTİM	YENİLİKÇİLİK	SİSTEMLERE UYUM
ESNEKLİK				
EĞİTİM				
YENİLİKÇİLİK				
SİSTEMLERE UYUM				

STRATEJİ	STRATEJİK UYUM	YATIRIM POTANSİYELİ
STRATEJİK UYUM		
YATIRIM POTANSİYELİ		

EK-1. (devam) AHP yöntemi kriter karşılaştırma anketi

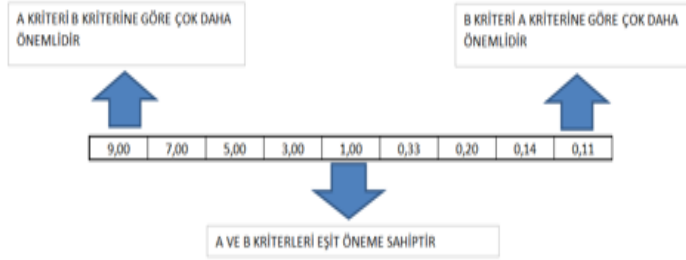
Tarih:

İSİM SOYAD

GÖREV

İMZA

KONU TALAŞLI İMALAT SINIFINDA BULUNAN ZOR PARÇALAR İÇİN AHP KRİTER ANALİZ ANKETİ



	PERFORMANS	KURUMSALLIK	MALİYET	GELİŞİM	STRATEJİ	ÇALIŞMAYA ELVERİŞLİLİK
PERFORMANS						
KURUMSALLIK						
MALİYET						
GELİŞİM						
STRATEJİ						
ÇALIŞMAYA ELVERİŞLİLİK						

ÇALIŞMAYA ELVERİŞLİLİK	FINANSAL YETERLİLİK	ORGANİZASYONEL YETERLİLİK	TEKNİK YETERLİLİK
FINANSAL YETERLİLİK			
ORGANİZASYONEL YETERLİLİK			
TEKNİK YETERLİLİK			

PERFORMANS	TESLİMAT PERFORMANSI	KALİTE PERFORMANSI	İLETİŞİM
TESLİMAT PERFORMANSI			
KALİTE PERFORMANSI			
İLETİŞİM			

KURUMSALLIK	KURUMSAL HAFIZA	İNSAN KAYNAKLARI	MÜŞTERİ PORTFOYU
KURUMSAL HAFIZA			
İNSAN KAYNAKLARI			
MÜŞTERİ PORTFOYU			

MALİYET	FİYATLANDIRMA	PERFORMANS MALİYETİ	LOJİSTİK
FİYATLANDIRMA			
PERFORMANS MALİYETİ			
LOJİSTİK			

GELİŞİM	ESNEKLİK	EĞİTİM	YENİLİKÇİLİK	SİSTEMLERE UYUM
ESNEKLİK				
EĞİTİM				
YENİLİKÇİLİK				
SİSTEMLERE UYUM				

STRATEJİ	STRATEJİK UYUM	YATIRIM POTANSİYELİ
STRATEJİK UYUM		
YATIRIM POTANSİYELİ		

EK-1. (devam) AHP yöntemi kriter karşılaştırma anketi

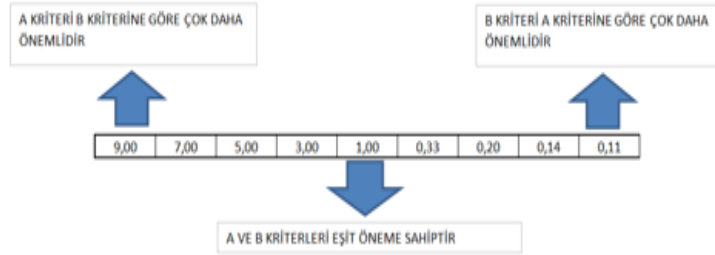
İSİM SOYAD
GÖREV

İMZA

KONU

Tarih:

KOMPOZİT SINIFINDA BULUNAN PARÇALAR İÇİN AHP KRİTER ANALİZ ANKETİ



	PERFORMANS	KURUMSALLIK	MALİYET	GELİŞİM	STRATEJİ	ÇALIŞMAYA ELVERİŞLİLİK
PERFORMANS						
KURUMSALLIK						
MALİYET						
GELİŞİM						
STRATEJİ						
ÇALIŞMAYA ELVERİŞLİLİK						

ÇALIŞMAYA ELVERİŞLİLİK	FİNANSAL YETERLİLİK	ORGANİZASYONEL YETERLİLİK	TEKNİK YETERLİLİK
FİNANSAL YETERLİLİK			
ORGANİZASYONEL YETERLİLİK			
TEKNİK YETERLİLİK			

PERFORMANS	TESLİMAT PERFORMANSI	KALİTE PERFORMANSI	İLETİŞİM
TESLİMAT PERFORMANSI			
KALİTE PERFORMANSI			
İLETİŞİM			

KURUMSALLIK	KURUMSAL HAFIZA	İNSAN KAYNAKLARI	MÜŞTERİ PORTFOYU
KURUMSAL HAFIZA			
İNSAN KAYNAKLARI			
MÜŞTERİ PORTFOYU			

MALİYET	FİYATLANDIRMA	PERFORMANS MALİYETİ	LOJİSTİK
FİYATLANDIRMA			
PERFORMANS MALİYETİ			
LOJİSTİK			

GELİŞİM	ESNEKLİK	EĞİTİM	YENİLİKÇİLİK	SİSTEMLERE UYUM
ESNEKLİK				
EĞİTİM				
YENİLİKÇİLİK				
SİSTEMLERE UYUM				

STRATEJİ	STRATEJİK UYUM	YATIRIM POTANSİYELİ
STRATEJİK UYUM		
YATIRIM POTANSİYELİ		

EK-1. (devam) AHP yöntemi kriter karşılaştırma anketi

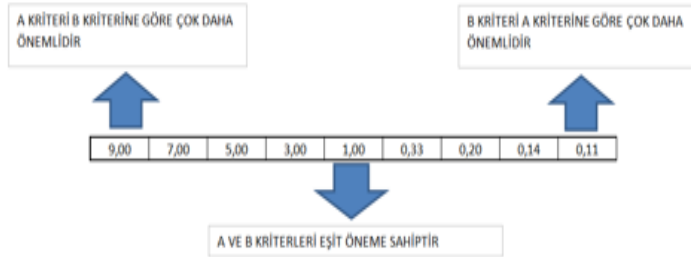
Tarih:

İSİM SOYAD
GÖREV

İMZA

KONU

MONTAJ SINIFINDA BULUNAN KOLAY PARÇALAR İÇİN AHP KRİTER ANALİZ ANKETİ



	PERFORMANS	KURUMSALLIK	MALİYET	GELİŞİM	STRATEJİ	ÇALIŞMAYA ELVERİŞLİLİK
PERFORMANS						
KURUMSALLIK						
MALİYET						
GELİŞİM						
STRATEJİ						
ÇALIŞMAYA ELVERİŞLİLİK						

ÇALIŞMAYA ELVERİŞLİLİK	FİNANSAL YETERLİLİK	ORGANİZASYONEL YETERLİLİK	TEKNİK YETERLİLİK
FİNANSAL YETERLİLİK			
ORGANİZASYONEL YETERLİLİK			
TEKNİK YETERLİLİK			

PERFORMANS	TESLİMAT PERFORMANSI	KALİTE PERFORMANSI	İLETİŞİM
TESLİMAT PERFORMANSI			
KALİTE PERFORMANSI			
İLETİŞİM			

KURUMSALLIK	KURUMSAL HAFIZA	İNSAN KAYNAKLARI	MÜŞTERİ PORTFOYU
KURUMSAL HAFIZA			
İNSAN KAYNAKLARI			
MÜŞTERİ PORTFOYU			

MALİYET	FİYATLANDIRMA	PERFORMANS MALİYETİ	LOJİSTİK
FİYATLANDIRMA			
PERFORMANS MALİYETİ			
LOJİSTİK			

GELİŞİM	ESNEKLİK	EĞİTİM	YENİLİKÇİLİK	SİSTEMLERE UYUM
ESNEKLİK				
EĞİTİM				
YENİLİKÇİLİK				
SİSTEMLERE UYUM				

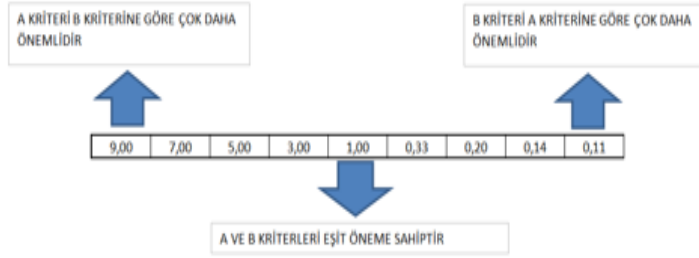
STRATEJİ	STRATEJİK UYUM	YATIRIM POTANSİYELİ
STRATEJİK UYUM		
YATIRIM POTANSİYELİ		

EK-1. (devam) AHP yöntemi kriter karşılaştırma anketi

İSİM SOYAD
GÖREV
İMZA
KONU

Tarih:

MONTAJ SINIFINDA BULUNAN ZOR PARÇALAR İÇİN AHP KRİTER ANALİZ ANKETİ



	PERFORMANS	KURUMSALLIK	MALİYET	GELİŞİM	STRATEJİ	ÇALIŞMAYA ELVERİŞLİLİK
PERFORMANS						
KURUMSALLIK						
MALİYET						
GELİŞİM						
STRATEJİ						
ÇALIŞMAYA ELVERİŞLİLİK						

ÇALIŞMAYA ELVERİŞLİLİK	FİNANSAL YETERLİLİK	ORGANİZASYONEL YETERLİLİK	TEKNİK YETERLİLİK
FİNANSAL YETERLİLİK			
ORGANİZASYONEL YETERLİLİK			
TEKNİK YETERLİLİK			

PERFORMANS	TESLİMAT PERFORMANSI	KALİTE PERFORMANSI	İLETİŞİM
TESLİMAT PERFORMANSI			
KALİTE PERFORMANSI			
İLETİŞİM			

KURUMSALLIK	KURUMSAL HAFIZA	İNSAN KAYNAKLARI	MÜŞTERİ PORTFOYÜ
KURUMSAL HAFIZA			
İNSAN KAYNAKLARI			
MÜŞTERİ PORTFOYÜ			

MALİYET	FİYATLANDIRMA	PERFORMANS MALİYETİ	LOJİSTİK
FİYATLANDIRMA			
PERFORMANS MALİYETİ			
LOJİSTİK			

GELİŞİM	ESNEKLİK	EĞİTİM	YENİLİKÇİLİK	SİSTEMLERE UYUM
ESNEKLİK				
EĞİTİM				
YENİLİKÇİLİK				
SİSTEMLERE UYUM				

STRATEJİ	STRATEJİK UYUM	YATIRIM POTANSİYELİ
STRATEJİK UYUM		
YATIRIM POTANSİYELİ		

EK-2. YSDSS Yazılımı VBA Kodları

'KODLAMA İÇERİSİNDE KULLANILAN DEĞİŞKENLER

Global myArray(26) As Integer

Global dal As String

Global firmalar(26) As Variant

Global secim(26) As Integer

Global puan(26) As Double

Global arrayToplam As Integer

Global firmaSecim As Integer

Global tutarliMi As Boolean

'ARRAYÜZÜ ÇAĞIRAN ANA KODLAR

Sub main()

For a = 1 To 26

firmalar(a) = Worksheets("FIRMALAR").Range("A" & a & "")

Next a

Worksheets("TZ").Visible = True

Worksheets("TZ").Select

For j = 2 To 33

 Sheets(j).Visible = False

Next j

firmaSecim = 0

İLK_ADIM.Show

If firmaSecim = 1 Then

 supplierSelect

End If

End Sub

'TUTARLILIK ANALİZİ

Sub tutarlilikKontrol()

Dim tKOMP As New Collection

Dim tZM As New Collection

Dim tKM As New Collection

Dim tKT As New Collection

Dim tOT As New Collection

EK-2. (devam) YSDSS Yazılımı VBA Kodları

```
Dim tZT As New Collection
```

```
For q = 0 To 6
```

```
    tKOMP.Add Sheets("KARŞILAŞTIRMA MATRİSLERİ KOMP").Range("L" & q * 6 + 7 & "").Value
```

```
    tZM.Add Sheets("KARŞILAŞTIRMA MATRİSLERİ ZM").Range("L" & q * 6 + 7 & "").Value
```

```
    tKM.Add Sheets("KARŞILAŞTIRMA MATRİSLERİ KM").Range("L" & q * 6 + 7 & "").Value
```

```
    tKT.Add Sheets("KARŞILAŞTIRMA MATRİSLERİ KTİ").Range("L" & q * 6 + 7 & "").Value
```

```
    tOT.Add Sheets("KARŞILAŞTIRMA MATRİSLERİ OTİ").Range("L" & q * 6 + 7 & "").Value
```

```
    tZT.Add Sheets("KARŞILAŞTIRMA MATRİSLERİ ZTİ").Range("L" & q * 6 + 7 & "").Value
```

```
Next q
```

```
tutarliMi = True
```

```
For Each Item In tKOMP
```

```
    If Item > 0.1 Then
```

```
        tutarliMi = False
```

```
        Exit For
```

```
    End If
```

```
Next Item
```

```
For Each Item In tZM
```

```
    If Item > 0.1 Then
```

```
        tutarliMi = False
```

```
        Exit For
```

```
    End If
```

```
Next Item
```

```
For Each Item In tKM
```

```
    If Item > 0.1 Then
```

```
        tutarliMi = False
```

```
        Exit For
```

```
    End If
```

```
Next Item
```

```
For Each Item In tKT
```

EK-2. (devam) YSDSS Yazılımı VBA Kodları

```

If Item > 0.1 Then

    tutarliMi = False
    Exit For
End If
Next Item
For Each Item In tOT
    If Item > 0.1 Then
        tutarliMi = False
        Exit For
    End If
Next Item
For Each Item In tZT
    If Item > 0.1 Then
        tutarliMi = False
        Exit For
    End If
Next Item
If tutarliMi Then
    main
Else
    MsgBox ("Matrisler Tutarlılık Analizine göre uygun değildir. Girilen data ları kontrol ediniz")
End If
End Sub
' ARAYÜZDEN GELEN BİLGİLER IŞIĞINDA TEDARİKÇİ SEÇİMİNİ VE SİRALAMAYI OLUŞTURAN KOD
Sub supplierSelect()
Dim sayac As Integer
Application.ScreenUpdating = False
If dal = "Talaşlı İmalat-Kolay" Then
    Worksheets("TOPSIS KTI").Visible = True
    Worksheets("TOPSIS KTI").Select
    Kopyala
    If arrayToplam = 1 Then
sayac = 1

```

EK-2. (devam) YSDSS Yazılımı VBA Kodları

```

For o = 1 To 26
    If myArray(ActiveSheet.Range("E" & 242 + o & "")) = 1 Then
        secim(1) = ActiveSheet.Range("E" & 242 + o & "")
        puan(1) = ActiveSheet.Range("D" & 242 + o & "")
        Exit For
    End If
Next o
ElseIf arrayToplam = 2 Then
    sayac = 1
    For o = 1 To 26
        If sayac = 3 Then
            Exit For
        End If
        If myArray(ActiveSheet.Range("E" & 242 + o & "")) = 1 Then
            secim(sayac) = ActiveSheet.Range("E" & 242 + o & "")
            puan(sayac) = ActiveSheet.Range("D" & 242 + o & "")
            sayac = sayac + 1
        End If
    Next o
Else
    sayac = 1
    For o = 1 To 26
        If sayac = 4 Then
            Exit For
        End If
        If myArray(ActiveSheet.Range("E" & 242 + o & "")) = 1 Then
            secim(sayac) = ActiveSheet.Range("E" & 242 + o & "")
            puan(sayac) = ActiveSheet.Range("D" & 242 + o & "")
            sayac = sayac + 1
        End If
    Next o
End If
Worksheets("TZ").Select
Worksheets("TOPSIS KTI").Visible = False

```

EK-2. (devam) YSDSS Yazılımı VBA Kodları

```

ElseIf dal = "Talaşlı İmalat-Orta" Then
    Worksheets("TOPSIS OTI").Visible = True
    Worksheets("TOPSIS OTI").Select
    Kopyala
    If arrayToplam = 1 Then
        sayac = 1
        For o = 1 To 26
            If myArray(ActiveSheet.Range("E" & 242 + o & "")) = 1 Then
                secim(1) = ActiveSheet.Range("E" & 242 + o & "")
                puan(1) = ActiveSheet.Range("D" & 242 + o & "")
            Exit For
            End If
        Next o
    ElseIf arrayToplam = 2 Then
        sayac = 1
        For o = 1 To 26
            If sayac = 3 Then
                Exit For
            End If
            If myArray(ActiveSheet.Range("E" & 242 + o & "")) = 1 Then
                secim(sayac) = ActiveSheet.Range("E" & 242 + o & "")
                puan(sayac) = ActiveSheet.Range("D" & 242 + o & "")
                sayac = sayac + 1
            End If
        Next o
    Else
        sayac = 1
        For o = 1 To 26
            If sayac = 4 Then
                Exit For
            End If
            If myArray(ActiveSheet.Range("E" & 242 + o & "")) = 1 Then
                secim(sayac) = ActiveSheet.Range("E" & 242 + o & "")
                puan(sayac) = ActiveSheet.Range("D" & 242 + o & "")
            End If
        Next o
    End If

```

EK-2. (devam) YSDSS Yazılımı VBA Kodları

```

        sayac = sayac + 1
    End If
Next o
End If
Worksheets("TZ").Select
Worksheets("TOPSIS OTI").Visible = False
ElseIf dal = "Talaşlı İmalat-Zor" Then
    Worksheets("TOPSIS ZTI").Visible = True
    Worksheets("TOPSIS ZTI").Select
    Kopyala
    If arrayToplam = 1 Then
        sayac = 1
        For o = 1 To 26
            If myArray(ActiveSheet.Range("E" & 242 + o & "")) = 1 Then
                secim(1) = ActiveSheet.Range("E" & 242 + o & "")
                puan(1) = ActiveSheet.Range("D" & 242 + o & "")
            Exit For
            End If
        Next o
    ElseIf arrayToplam = 2 Then
        sayac = 1
        For o = 1 To 26
            If sayac = 3 Then
                Exit For
            End If
            If myArray(ActiveSheet.Range("E" & 242 + o & "")) = 1 Then
                secim(sayac) = ActiveSheet.Range("E" & 242 + o & "")
                puan(sayac) = ActiveSheet.Range("D" & 242 + o & "")
                sayac = sayac + 1
            End If
        Next o
    Else
        sayac = 1
        For o = 1 To 26

```

EK-2. (devam) YSDSS Yazılımı VBA Kodları

```

    If sayac = 4 Then
        Exit For
    End If
    If myArray(ActiveSheet.Range("E" & 242 + o & "")) = 1 Then
        secim(sayac) = ActiveSheet.Range("E" & 242 + o & "")
        puan(sayac) = ActiveSheet.Range("D" & 242 + o & "")
        sayac = sayac + 1
    End If
Next o
End If
Worksheets("TZ").Select
Worksheets("TOPSIS ZTI").Visible = False
ElseIf dal = "Montaj-Kolay" Then
    Worksheets("TOPSIS KM").Visible = True
    Worksheets("TOPSIS KM").Select
    Kopyala
    If arrayToplam = 1 Then
        sayac = 1
        For o = 1 To 26
            If myArray(ActiveSheet.Range("E" & 242 + o & "")) = 1 Then
                secim(1) = ActiveSheet.Range("E" & 242 + o & "")
                puan(1) = ActiveSheet.Range("D" & 242 + o & "")
            End If
        Next o
    ElseIf arrayToplam = 2 Then
        sayac = 1
        For o = 1 To 26
            If sayac = 3 Then
                Exit For
            End If
            If myArray(ActiveSheet.Range("E" & 242 + o & "")) = 1 Then
                secim(sayac) = ActiveSheet.Range("E" & 242 + o & "")
                puan(sayac) = ActiveSheet.Range("D" & 242 + o & "")
            End If
        Next o
    End If
End If

```

EK-2. (devam) YSDSS Yazılımı VBA Kodları

```

        sayac = sayac + 1
    End If

Next o
Else
    sayac = 1
    For o = 1 To 26
        If sayac = 4 Then
            Exit For
        End If
        If myArray(ActiveSheet.Range("E" & 242 + o & "")) = 1 Then
            secim(sayac) = ActiveSheet.Range("E" & 242 + o & "")
            puan(sayac) = ActiveSheet.Range("D" & 242 + o & "")
            sayac = sayac + 1
        End If
    Next o
End If

Worksheets("TZ").Select
Worksheets("TOPSIS KM").Visible = False

ElseIf dal = "Montaj-Zor" Then
    Worksheets("TOPSIS ZM").Visible = True
    Worksheets("TOPSIS ZM").Select
    Kopyala

If arrayToplam = 1 Then
    sayac = 1
    For o = 1 To 26
        If myArray(ActiveSheet.Range("E" & 242 + o & "")) = 1 Then
            secim(1) = ActiveSheet.Range("E" & 242 + o & "")
            puan(1) = ActiveSheet.Range("D" & 242 + o & "")
        End If
    Next o
End If

```

EK-2. (devam) YSDSS Yazılımı VBA Kodları

```

Next o
ElseIf arrayToplam = 2 Then
    sayac = 1
    For o = 1 To 26
        If sayac = 3 Then
            Exit For
        End If
        If myArray(ActiveSheet.Range("E" & 242 + o & "")) = 1 Then
            secim(sayac) = ActiveSheet.Range("E" & 242 + o & "")
            puan(sayac) = ActiveSheet.Range("D" & 242 + o & "")
            sayac = sayac + 1
        End If
    Next o
Else
    sayac = 1
    For o = 1 To 26
        If sayac = 4 Then
            Exit For
        End If
        If myArray(ActiveSheet.Range("E" & 242 + o & "")) = 1 Then
            secim(sayac) = ActiveSheet.Range("E" & 242 + o & "")
            puan(sayac) = ActiveSheet.Range("D" & 242 + o & "")
            sayac = sayac + 1
        End If
    Next o
End If
Worksheets("TZ").Select
Worksheets("TOPSIS ZM").Visible = False
ElseIf dal = "Kompozit" Then
    Worksheets("TOPSIS KOMP").Visible = True
    Worksheets("TOPSIS KOMP").Select
    Kopyala

```

EK-2. (devam) YSDSS Yazılımı VBA Kodları

```

If arrayToplam = 1 Then
    sayac = 1
    For o = 1 To 26
        If myArray(ActiveSheet.Range("E" & 242 + o & "")) = 1 Then
            secim(1) = ActiveSheet.Range("E" & 242 + o & "")
            puan(1) = ActiveSheet.Range("D" & 242 + o & "")
            Exit For
        End If
    Next o
ElseIf arrayToplam = 2 Then
    sayac = 1
    For o = 1 To 26
        If sayac = 3 Then
            Exit For
        End If
        If myArray(ActiveSheet.Range("E" & 242 + o & "")) = 1 Then
            secim(sayac) = ActiveSheet.Range("E" & 242 + o & "")
            puan(sayac) = ActiveSheet.Range("D" & 242 + o & "")
            sayac = sayac + 1
        End If
    Next o
Else
    sayac = 1
    For o = 1 To 26
        If sayac = 4 Then
            Exit For
        End If
        If myArray(ActiveSheet.Range("E" & 242 + o & "")) = 1 Then
            secim(sayac) = ActiveSheet.Range("E" & 242 + o & "")
            puan(sayac) = ActiveSheet.Range("D" & 242 + o & "")
            sayac = sayac + 1
        End If
    Next o
End If

```

EK-2. (devam) YSDSS Yazılımı VBA Kodları

```

Worksheets("TZ").Select
Worksheets("TOPSIS KOMP").Visible = False
End If
UserForm3.Show
'siralamaVer
End Sub
'FİRMALARA SIRALAMA VERİR
Function siralamaVer()
    Range("E213").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "1"
    Range("E214").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "2"
    Range("E213:E214").Select
    Selection.NumberFormat = "0"
    Range("E213:E214").Select
    Selection.AutoFill Destination:=Range("E213:E238"), Type:=xlFillDefault
    Range("E213:E238").Select
End Function
'SIRALAMA YAPILIRKEN KOPYALAMA FONKSİYONUNU CALISTIRIR
Sub Kopyala()
    Range("A242:E268").Select
    Selection.ClearContents
    Range("A212:E238").Select
    Range("E238").Activate
    Selection.Copy
    Range("A242").Select
    Selection.PasteSpecial Paste:=xlPasteValues, Operation:=xlNone, SkipBlanks _
        :=False, Transpose:=False
    Application.CutCopyMode = False
    ActiveSheet.Sort.SortFields.Clear
    ActiveSheet.Sort.SortFields.Add Key:=Range( _
        "D243:D268"), SortOn:=xlSortOnValues, Order:=xlDescending, DataOption:= _
        xlSortNormal
    With ActiveSheet.Sort

```

EK-2. (devam) YSDSS Yazılımı VBA Kodları

```

        .SetRange Range("A242:E268")
        .Header = xlYes
        .MatchCase = False
        .Orientation = xlTopToBottom
        .SortMethod = xlPinYin
        .Apply
    End With
End Sub
Sub Macro4()
Range("A242:E268").Select
    ActiveWorkbook.Worksheets("TOPSIS KTI").Sort.SortFields.Clear
    ActiveWorkbook.Worksheets("TOPSIS KTI").Sort.SortFields.Add Key:=Range( _
        "D243:D268"), SortOn:=xlSortOnValues, Order:=xlDescending, DataOption:= _
        xlSortNormal
    With ActiveWorkbook.Worksheets("TOPSIS KTI").Sort
        .SetRange Range("A242:E268")
        .Header = xlYes
        .MatchCase = False
        .Orientation = xlTopToBottom
        .SortMethod = xlPinYin
        .Apply
    End With
End Sub
'USERFORM GİRİŞ SAYFASI-
Private Sub CommandButton1_Click()
Unload Me
UserForm4.Show
End Sub
Private Sub CommandButton2_Click()
Unload Me
UserForm2.Show
End Sub
'FİRMA VE İŞ BAZI SEÇİMİ- USERFORM 2
Private Sub ComboBox1_Change()

```

EK-2. (devam) YSDSS Yazılımı VBA Kodları

```
If ComboBox1.Value = "Talaşlı İmalat-Kolay" Then
    For q = 1 To 26
        With UserForm2
            .Controls("checkbox" & q).Enabled = True
        End With
    Next q
    UserForm2.CheckBox7.Enabled = False
    UserForm2.CheckBox8.Enabled = False
    UserForm2.CheckBox9.Enabled = False
    UserForm2.CheckBox10.Enabled = False
    UserForm2.CheckBox11.Enabled = False
    UserForm2.CheckBox12.Enabled = False
    UserForm2.CheckBox13.Enabled = False
    UserForm2.CheckBox14.Enabled = False
    UserForm2.CheckBox7.Value = False
    UserForm2.CheckBox8.Value = False
    UserForm2.CheckBox9.Value = False
    UserForm2.CheckBox10.Value = False
    UserForm2.CheckBox11.Value = False
    UserForm2.CheckBox12.Value = False
    UserForm2.CheckBox13.Value = False
    UserForm2.CheckBox14.Value = False
ElseIf ComboBox1.Value = "Talaşlı İmalat-Orta" Then
    For w = 1 To 26
        With UserForm2
            .Controls("checkbox" & w).Enabled = True
        End With
    Next w
    UserForm2.CheckBox7.Enabled = False
    UserForm2.CheckBox8.Enabled = False
    UserForm2.CheckBox9.Enabled = False
    UserForm2.CheckBox10.Enabled = False
    UserForm2.CheckBox11.Enabled = False
```

EK-2. (devam) YSDSS Yazılımı VBA Kodları

```

UserForm2.CheckBox12.Enabled = False
UserForm2.CheckBox13.Enabled = False
UserForm2.CheckBox14.Enabled = False
UserForm2.CheckBox7.Value = False
UserForm2.CheckBox8.Value = False
UserForm2.CheckBox9.Value = False
UserForm2.CheckBox10.Value = False
UserForm2.CheckBox11.Value = False
UserForm2.CheckBox12.Value = False
UserForm2.CheckBox13.Value = False
UserForm2.CheckBox14.Value = False
ElseIf ComboBox1.Value = "Talaşlı İmalat-Zor" Then
    For e = 1 To 26
        With UserForm2
            .Controls("checkbox" & e).Enabled = True
        End With
    Next e
    UserForm2.CheckBox7.Enabled = False
    UserForm2.CheckBox8.Enabled = False
    UserForm2.CheckBox9.Enabled = False
    UserForm2.CheckBox10.Enabled = False
    UserForm2.CheckBox11.Enabled = False
    UserForm2.CheckBox12.Enabled = False
    UserForm2.CheckBox13.Enabled = False
    UserForm2.CheckBox14.Enabled = False
    UserForm2.CheckBox7.Value = False
    UserForm2.CheckBox8.Value = False
    UserForm2.CheckBox9.Value = False
    UserForm2.CheckBox10.Value = False
    UserForm2.CheckBox11.Value = False
    UserForm2.CheckBox12.Value = False
    UserForm2.CheckBox13.Value = False
    UserForm2.CheckBox14.Value = False
ElseIf ComboBox1.Value = "Montaj-Kolay" Then

```

EK-2. (devam) YSDSS Yazılımı VBA Kodları

```
For r = 1 To 26
With UserForm2
.Controls("checkbox" & r).Enabled = True
End With
Next r

UserForm2.CheckBox1.Enabled = False
UserForm2.CheckBox2.Enabled = False
UserForm2.CheckBox3.Enabled = False
UserForm2.CheckBox4.Enabled = False
UserForm2.CheckBox5.Enabled = False
UserForm2.CheckBox6.Enabled = False
UserForm2.CheckBox7.Enabled = False
UserForm2.CheckBox8.Enabled = False
UserForm2.CheckBox9.Enabled = False
UserForm2.CheckBox10.Enabled = False
UserForm2.CheckBox15.Enabled = False
UserForm2.CheckBox16.Enabled = False
UserForm2.CheckBox17.Enabled = False
UserForm2.CheckBox18.Enabled = False
UserForm2.CheckBox19.Enabled = False
UserForm2.CheckBox20.Enabled = False
UserForm2.CheckBox21.Enabled = False
UserForm2.CheckBox22.Enabled = False
UserForm2.CheckBox23.Enabled = False
UserForm2.CheckBox24.Enabled = False
UserForm2.CheckBox25.Enabled = False
UserForm2.CheckBox26.Enabled = False
UserForm2.CheckBox1.Value = False
UserForm2.CheckBox2.Value = False
UserForm2.CheckBox3.Value = False
UserForm2.CheckBox4.Value = False
UserForm2.CheckBox5.Value = False
UserForm2.CheckBox6.Value = False
UserForm2.CheckBox7.Value = False
```

EK-2. (devam) YSDSS Yazılımı VBA Kodları

```
UserForm2.CheckBox8.Value = False
UserForm2.CheckBox9.Value = False
UserForm2.CheckBox10.Value = False
UserForm2.CheckBox15.Value = False
UserForm2.CheckBox16.Value = False
UserForm2.CheckBox17.Value = False
UserForm2.CheckBox18.Value = False
UserForm2.CheckBox19.Value = False
UserForm2.CheckBox20.Value = False
UserForm2.CheckBox21.Value = False
UserForm2.CheckBox22.Value = False
UserForm2.CheckBox23.Value = False
UserForm2.CheckBox24.Value = False
UserForm2.CheckBox25.Value = False
UserForm2.CheckBox26.Value = False
ElseIf ComboBox1.Value = "Montaj-Zor" Then
    For t = 1 To 26
        With UserForm2
            .Controls("checkbox" & t).Enabled = True
        End With
    Next t
    UserForm2.CheckBox1.Enabled = False
    UserForm2.CheckBox2.Enabled = False
    UserForm2.CheckBox3.Enabled = False
    UserForm2.CheckBox4.Enabled = False
    UserForm2.CheckBox5.Enabled = False
    UserForm2.CheckBox6.Enabled = False
    UserForm2.CheckBox7.Enabled = False
    UserForm2.CheckBox8.Enabled = False
    UserForm2.CheckBox9.Enabled = False
    UserForm2.CheckBox10.Enabled = False
    UserForm2.CheckBox15.Enabled = False
    UserForm2.CheckBox16.Enabled = False
    UserForm2.CheckBox17.Enabled = False
```

EK-2. (devam) YSDSS Yazılımı VBA Kodları

```
UserForm2.CheckBox18.Enabled = False
UserForm2.CheckBox19.Enabled = False
UserForm2.CheckBox20.Enabled = False
UserForm2.CheckBox21.Enabled = False
UserForm2.CheckBox22.Enabled = False
UserForm2.CheckBox23.Enabled = False
UserForm2.CheckBox24.Enabled = False
UserForm2.CheckBox25.Enabled = False
UserForm2.CheckBox26.Enabled = False
UserForm2.CheckBox1.Value = False
UserForm2.CheckBox2.Value = False
UserForm2.CheckBox3.Value = False
UserForm2.CheckBox4.Value = False
UserForm2.CheckBox5.Value = False
UserForm2.CheckBox6.Value = False
UserForm2.CheckBox7.Value = False
UserForm2.CheckBox8.Value = False
UserForm2.CheckBox9.Value = False
UserForm2.CheckBox10.Value = False
UserForm2.CheckBox15.Value = False
UserForm2.CheckBox16.Value = False
UserForm2.CheckBox17.Value = False
UserForm2.CheckBox18.Value = False
UserForm2.CheckBox19.Value = False
UserForm2.CheckBox20.Value = False
UserForm2.CheckBox21.Value = False
UserForm2.CheckBox22.Value = False
UserForm2.CheckBox23.Value = False
UserForm2.CheckBox24.Value = False
UserForm2.CheckBox25.Value = False
UserForm2.CheckBox26.Value = False
```

```
ElseIf ComboBox1.Value = "Kompozit" Then
```

```
For y = 1 To 26
```

EK-2. (devam) YSDSS Yazılımı VBA Kodları

```
With UserForm2
.Controls("checkbox" & y).Enabled = True
End With
Next y
UserForm2.CheckBox1.Enabled = False
UserForm2.CheckBox2.Enabled = False
UserForm2.CheckBox3.Enabled = False
UserForm2.CheckBox4.Enabled = False
UserForm2.CheckBox5.Enabled = False
UserForm2.CheckBox6.Enabled = False
UserForm2.CheckBox11.Enabled = False
UserForm2.CheckBox12.Enabled = False
UserForm2.CheckBox13.Enabled = False
UserForm2.CheckBox14.Enabled = False
UserForm2.CheckBox15.Enabled = False
UserForm2.CheckBox16.Enabled = False
UserForm2.CheckBox17.Enabled = False
UserForm2.CheckBox18.Enabled = False
UserForm2.CheckBox19.Enabled = False
UserForm2.CheckBox20.Enabled = False
UserForm2.CheckBox21.Enabled = False
UserForm2.CheckBox22.Enabled = False
UserForm2.CheckBox23.Enabled = False
UserForm2.CheckBox24.Enabled = False
UserForm2.CheckBox25.Enabled = False
UserForm2.CheckBox26.Enabled = False

UserForm2.CheckBox1.Value = False
UserForm2.CheckBox2.Value = False
UserForm2.CheckBox3.Value = False
UserForm2.CheckBox4.Value = False
UserForm2.CheckBox5.Value = False
UserForm2.CheckBox6.Value = False
UserForm2.CheckBox11.Value = False
```

EK-2. (devam) YSDSS Yazılımı VBA Kodları

```
UserForm2.CheckBox12.Value = False
UserForm2.CheckBox13.Value = False
UserForm2.CheckBox14.Value = False
UserForm2.CheckBox15.Value = False
UserForm2.CheckBox16.Value = False
UserForm2.CheckBox17.Value = False
UserForm2.CheckBox18.Value = False
UserForm2.CheckBox19.Value = False
UserForm2.CheckBox20.Value = False
UserForm2.CheckBox21.Value = False
UserForm2.CheckBox22.Value = False
UserForm2.CheckBox23.Value = False
UserForm2.CheckBox24.Value = False
UserForm2.CheckBox25.Value = False
UserForm2.CheckBox26.Value = False
End If
End Sub
Private Sub CommandButton1_Click()
For i = 1 To 26
    myArray(i) = 0
Next i
    If UserForm2.CheckBox1.Value = True Then
        myArray(1) = 1
    End If
    If UserForm2.CheckBox2.Value = True Then
        myArray(2) = 1
    End If
    If UserForm2.CheckBox3.Value = True Then
        myArray(3) = 1
    End If
    If UserForm2.CheckBox4.Value = True Then
        myArray(4) = 1
    End If
    If UserForm2.CheckBox5.Value = True Then
```

EK-2. (devam) YSDSS Yazılımı VBA Kodları

```
myArray(5) = 1
End If
If UserForm2.CheckBox6.Value = True Then
myArray(6) = 1
End If
If UserForm2.CheckBox7.Value = True Then
myArray(7) = 1
End If
If UserForm2.CheckBox8.Value = True Then
myArray(8) = 1
End If
If UserForm2.CheckBox9.Value = True Then
myArray(9) = 1
End If
If UserForm2.CheckBox10.Value = True Then
myArray(10) = 1
End If
If UserForm2.CheckBox11.Value = True Then
myArray(11) = 1
End If
If UserForm2.CheckBox12.Value = True Then
myArray(12) = 1
End If
If UserForm2.CheckBox13.Value = True Then
myArray(13) = 1
End If
If UserForm2.CheckBox14.Value = True Then
myArray(14) = 1
End If
If UserForm2.CheckBox15.Value = True Then
myArray(15) = 1
End If
If UserForm2.CheckBox16.Value = True Then
myArray(16) = 1
```

EK-2. (devam) YSDSS Yazılımı VBA Kodları

```
End If
If UserForm2.CheckBox17.Value = True Then
myArray(17) = 1
End If
If UserForm2.CheckBox18.Value = True Then
myArray(18) = 1
End If
If UserForm2.CheckBox19.Value = True Then
myArray(19) = 1
End If
If UserForm2.CheckBox20.Value = True Then
myArray(20) = 1
End If
If UserForm2.CheckBox21.Value = True Then
myArray(21) = 1
End If
If UserForm2.CheckBox22.Value = True Then
myArray(22) = 1
End If
If UserForm2.CheckBox23.Value = True Then
myArray(23) = 1
End If
If UserForm2.CheckBox24.Value = True Then
myArray(24) = 1
End If
If UserForm2.CheckBox25.Value = True Then
myArray(25) = 1
End If
If UserForm2.CheckBox26.Value = True Then
myArray(26) = 1
End If
arrayToplam = 0
For i = 1 To 26
    arrayToplam = arrayToplam + myArray(i)
```

EK-2. (devam) YSDSS Yazılımı VBA Kodları

```

Next i
dal = Me.ComboBox1.Value
If arrayToplam = 0 Then
    MsgBox ("Firma Seçmediniz. Lütfen Firma Seçiniz.")
ElseIf dal = "" Then
    MsgBox ("İş Kolu Seçmediniz. Lütfen İş Kolu Seçiniz.")
Else
    firmaSecim = 1
Unload Me
End If
End Sub

Private Sub CommandButton2_Click()
Dim oCtrl As Control
For Each oCtrl In Me.Controls
    If TypeOf oCtrl Is msforms.CheckBox And oCtrl.Enabled = True Then
        oCtrl.Value = True
    End If
Next
End Sub

Private Sub CommandButton3_Click()
Unload Me
İLK_ADIM.Show
End Sub

Private Sub Label1_Click()
End Sub

Private Sub Userform_Activate()
Me.ComboBox1.Clear
Me.ComboBox1.AddItem "Talaşlı İmalat-Kolay"
Me.ComboBox1.AddItem "Talaşlı İmalat-Orta"
Me.ComboBox1.AddItem "Talaşlı İmalat-Zor"
Me.ComboBox1.AddItem "Montaj-Kolay"
Me.ComboBox1.AddItem "Montaj-Zor"
Me.ComboBox1.AddItem "Kompozit"
End Sub

```

EK-2. (devam) YSDSS Yazılımı VBA Kodları

‘SONUÇ SAYFASI KODLARI-USERFORM3

Private Sub CommandButton1_Click()

 Unload Me

End Sub

Private Sub CommandButton2_Click()

 MsgBox "Bu işlem kısa bir süre alacaktır. Bitince tekrar uyarı verecektir."

 FnWriteToWordDoc

 MsgBox "Döküman masaüstüne eklenmiştir."

 Unload Me

End Sub

Private Sub Label1_Click()

End Sub

Private Sub Userform_Activate()

If arrayToplam = 1 Then

 TextBox1.Value = "Sonuçlar:" & vbNewLine & firmalar(secim(1)) & " : " &
Format(puan(1), "#,##0.00") & ""

ElseIf arrayToplam = 2 Then

 TextBox1.Value = "Sonuçlar:" & vbNewLine & firmalar(secim(1)) & " : " &
Format(puan(1), "#,##0.00") & vbNewLine & firmalar(secim(2)) & " : " & Format(puan(2),
"#,##0.00") & ""

Else

 TextBox1.Value = "Sonuçlar:" & vbNewLine & firmalar(secim(1)) & " : " &
Format(puan(1), "#,##0.00") & vbNewLine & firmalar(secim(2)) & " : " & Format(puan(2),
"#,##0.00") & vbNewLine & firmalar(secim(3)) & " : " & Format(puan(3), "#,##0.00") &
""

End If

End Sub

‘DESKTOP DİZİNİ BULAN KOD

Function GetDesktop() As String

 Dim oWSHShell As Object

 Set oWSHShell = CreateObject("WScript.Shell")

 GetDesktop = oWSHShell.SpecialFolders("Desktop")

 Set oWSHShell = Nothing

End Function

‘WORD DOSYASI AÇIP KAYIT EDEN KOD

EK-2. (devam) YSDSS Yazılımı VBA Kodları

Function FnWriteToWordDoc()

Dim objWord

Dim objDoc

Dim objSelection

Set objWord = CreateObject("Word.Application")

Set objDoc = objWord.Documents.Add

objWord.Visible = True

Set objSelection = objWord.Selection

objSelection.TypeText (dal & " iş kolu için ideal tedarikçi önerisi:" & vbNewLine & TextBox1.Value & vbNewLine & "Notlar:" & vbNewLine & TextBox2.Value)

Dim filePath As String

filePath = GetDesktop & "\Öneri-" & Format(Now(), "yyyy-MM-dd hh-mm-ss")

objDoc.SaveAs (filePath)

objWord.Quit

Set objWord = Nothing

End Function

‘DATA GÜNCELLEME 1.ADIM KODLARI-USERFORM 4

Private Sub CommandButton1_Click()

Unload Me

UserForm5.Show

End Sub

Private Sub CommandButton2_Click()

Unload Me

Worksheets("TOPSIS DATA GIRIS SAYFASI").Visible = True

Worksheets("TOPSIS DATA GIRIS SAYFASI").Select

End Sub

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı, Adı : EVCİOĞLU, Hamdi Efe
 Uyruğu : T.C.
 Doğum tarihi ve yeri : 18.10.1988, Mersin
 Medeni hali : Evli
 Telefon : 0 (507) 7446285
 E-mail : efe_evcioglu@hotmail.com



Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet Tarihi
Yüksek lisans	Gazi Üniversitesi / Endüstri Mühendisliği	Devam ediyor
Lisans	Gazi Üniversitesi / Endüstri Mühendisliği	2010
Lise	Yusuf Kalkavan Anadolu Lisesi	2006

İş Deneyimi

Yıl	Yer	Görev
2013-Halen	Türk Havacılık ve Uzay Sanayii	Üretim Planlama Şefi
2012-2013	Opalon Prefabrik	Proje Yöneticisi
2011-2012	Baran Dizayn	Üretim Sorumlusu

Yabancı Dil

İngilizce

Hobiler

Basketbol, Kitap Okumak, Seyahat Etmek



GAZİ GELECEKTİR..