

**T.C. KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANABİLİM DALI
ÜRETİM YÖNETİMİ VE PAZARLAMA BİLİM DALI**

**SÜRDÜRÜLEBİLİR TEDARİKÇİ SEÇİMİ: BULANIK SWARA
VE BULANIK MOORA UYGULAMALARI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Müge ÇERÇİ

KOCAELİ 2020

**T.C. KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANABİLİM DALI
ÜRETİM YÖNETİMİ VE PAZARLAMA BİLİM DALI**

**SÜRDÜRÜLEBİLİR TEDARİKÇİ SEÇİMİ: BULANIK SWARA
VE BULANIK MOORA UYGULAMALARI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Müge ÇERÇİ

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Serdar YARLIKAŞ

Tezin Kabul Edildiği Enstitü Yönetim Kurulu Karar ve No: 29.07.2020-18

KOCAELİ 2020

ÖNSÖZ

Bu çalışmanın ortaya çıkmasında birçok kişi ve kurumun katkısı bulunmaktadır. İlk olarak, çalışmanın tüm süreçlerinde, özverisi ve bilgisi ile her konuda bana destek olan değerli danışman hocam Dr. Öğr. Üyesi Serdar YARLIKAŞ'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Lisans hayatımdan itibaren gerek akademik anlamda gerekse kişilik anlamında kendime örnek aldığım ve üretim yönetimi alanını seçmemde buna ilaveten akademisyenlik mesleğindeki teşvikleriyle yanımda olan Doç. Dr. Mehmet SOYSAL hocama şükranlarımı sunarım.

Tez yazma sürecindeki bu uzun dönemde, hayatımın her döneminde olduğu gibi desteğini, sevgisini ve ilgisini her daim yanımda hissettiğim sevgili aileme minnettarım.

Son olarak akademik hayatımdaki ilk aşamayı tamamlamamı sağlayan yüksek lisans tezimi, 16 yıl önce aramızdan ayrılan sevgili annem Nigar ÇERÇİ'ye armağan ediyorum.

İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER.....	i
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
SİMGE VE KISALTMALAR LİSTESİ.....	vi
ŞEKİL LİSTESİ	ix
TABLO LİSTESİ	x
GRAFİK LİSTESİ.....	xii
GİRİŞ.....	1
BİRİNCİ BÖLÜM.....	4
1. TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİ	4
1.1. TEDARİK ZİNCİRİ KAVRAMI	4
1.1.1. Tedarik Zincirinin Genel Yapısı.....	5
1.1.2. Tedarik Zinciri Çeşitleri.....	8
1.1.3. Tedarik Zinciri Yapılandırma Stratejileri	10
1.1.3.1. Operasyon Stratejisi	10
1.1.3.2. Kanal Stratejisi	10
1.1.3.3. Dış Kaynaklardan Yararlanma Stratejisi.....	11
1.1.3.4. Müşteri Hizmet Stratejisi	11
1.1.3.5. Varlık Ağı Stratejisi	11
1.2. TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİ	12
1.2.1. Tedarik Zinciri Yönetiminin Tarihsel Gelişimi	12
1.2.2. Tedarik Zinciri Yönetimi Tanımı.....	14
1.2.3. Tedarik Zinciri Yönetimi Kapsamı	18
1.2.4. Tedarik Zinciri Yönetimi Yaklaşımları	20
1.2.5. Popüler Tedarik Zinciri Yönetimi Kavramları	22
1.2.5.1. Yalın Tedarik Zinciri Yönetimi.....	23
1.2.5.2. Çevik Tedarik Zinciri Yönetimi	23
1.2.5.3. Tersine Tedarik Zinciri Yönetimi.....	24
1.2.5.4. Yeşil Tedarik Zinciri Yönetimi	24
1.2.6. Tedarik Zinciri Yönetiminin Önemi.....	25
1.2.7. Tedarik Zinciri Yönetiminin Amaçları ve İşletmelere Sağladığı Faydalar.....	26
İKİNCİ BÖLÜM	30

2. SÜRDÜRÜLEBİLİR TEDARİKÇİ SEÇİMİ VE ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME YÖNTEMLERİ.....	30
2.1. TEDARİKÇİ SEÇİMİ KAVRAMI	30
2.1.1. Tedarikçi Seçim Süreci	32
2.1.2. Tedarikçi Seçimi Değerlendirme Kriterleri	36
2.2. ALICI-TEDARİKÇİ İLİŞKİSİ YAKLAŞIMLARI	38
2.2.1. Geleneksel Yaklaşım	38
2.2.2. İşbirliğine Dayalı Yaklaşım	39
2.3. TEDARİKÇİ SEÇİM PROBLEMLERİ	40
2.3.1. Tedarikçi Sayısına Göre Tedarikçi Seçim Problemleri	40
2.3.1.1. Tek Kaynaklı Tedarikçi Seçim Problemi	41
2.3.1.2. Çok Kaynaklı Tedarikçi Seçim Problemi	41
2.3.2. Ürün Kategorisine Göre Tedarikçi Seçim Problemleri	42
2.4. TEDARİKÇİ SEÇİMİNDE KULLANILAN MODELLER.....	43
2.4.1. Maliyet Tabanlı Modeller	43
2.4.2. Matematiksel Programlama Modelleri	44
2.4.3. İstatistiksel Modeller.....	44
2.4.4. Yapay Zeka Modelleri	44
2.4.5. Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri	44
2.5. SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK KAVRAMI	45
2.6. SÜRDÜRÜLEBİLİR TEDARİKÇİ SEÇİMİ LİTERATÜR TARAMASI	47
2.7. ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME YÖNTEMLERİ	54
2.7.1. Bulanık Küme Teorisi	55
2.7.2. Bulanık SWARA Yöntemi	58
2.7.3. Bulanık MOORA Yöntemi.....	59
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM.....	63
3. UYGULAMA.....	63
3.1. KAVRAMSAL ÇERÇEVE.....	63
3.1.1. Araştırmanın Amacı.....	63
3.1.2. Araştırmanın Yararı.....	63
3.1.3. Araştırmanın Problemi.....	65
3.1.4. Araştırmanın Kapsamı	65
3.1.5. Araştırmanın Kısıtları	66
3.2. UYGULAMA	67
3.3.SÜRDÜRÜLEBİLİR TEDARİKÇİ SEÇİM KRİTERLERİNİN BELİRLENMESİ	68
3.4. MÜLAKAT TEKNİĞİ İLE STS KRİTERLERİNİN REVİZE EDİLMESİ	72

3.5. ANKET UYGULAMASI İLE HANGİ STS KRİTERLERİNİN ÇALIŞMADA YER ALACAĞINA DAİR BİR UYGULAMA	76
3.6. STS’de BULANIK SWARA YÖNTEMİ UYGULAMASI	88
3.6.1. Kriter Ağırlıklarının Belirlenmesi.....	88
3.7. STS’de BULANIK MOORA YÖNTEMİ UYGULAMASI	101
SONUÇ VE ÖNERİLER.....	113
KAYNAKÇA	116
EKLER.....	130
ÖZGEÇMİŞ	218



ÖZET

Sürdürülebilirlik kavramı özellikle son zamanlarda hem çevre bilimle ilgili hem de firmaların makro ve mikro çevreleri bazında oldukça önem verdiği ve süreçlerinde uyguladığı bir kavram haline gelmeye başlamıştır. Devamlı olma yetisi, yenilenebilirlik, gelecek nesillere karşı sorumlu olma kavramlarından oluşan sürdürülebilirlik, firmaların tedarikçi seçimi süreçlerinde de karşılaşılan bir değerlendirme ölçütü olarak tercih edilir bir konuma ulaşmıştır. İşletmelerin içinde buldukları sürekli olarak değişim gösteren küresel rekabet ortamında, paydaşları ve çıkardaşları açısından da çevreye duyarlı, yeniliklere açık ve bu yenilikleri uygulayabilir durumda olması firmalara büyük bir avantaj sağlamaktadır. Bu nedenle işletmelerin sürdürülebilirlik kavramı adı altında tedarik zinciri üyeleri seçimi dolayısıyla sürdürülebilir tedarikçi seçimi kararlarının da önem düzeyi gittikçe artmaktadır. Çalışmanın ilk aşamasında, tedarik zinciri ve tedarik zinciri yönetimi ile ilgili kavramlara yer verilmiştir. Daha sonra sürdürülebilirlik kavramı ve tedarikçi seçimi kavramlarına değinilmiştir. Literatür taramasından elde edilen sürdürülebilir tedarikçi seçimi kriterlerinin revize edilmesi amacıyla mülakat yöntemi ve anket yöntemi uygulamaları gerçekleştirilmiştir. Sonrasında sürdürülebilir tedarikçi seçim problemi için, belirsizlik ve elde edilemeyen veriler nedeniyle bulanık çok kriterli karar verme yöntemlerinden yararlanılmıştır. Sürdürülebilir tedarikçi seçimi kriter ağırlıklarını belirlemede Bulanık SWARA yöntemi, en iyi/en uygun tedarikçiyi belirlemede ise Bulanık MOORA yöntemi kullanılmıştır. Uygulama sonucunda, firmalar arasında en düşük ciroya sahip olan T4/Tedarikçi 4 en uygun tedarikçi olarak belirlenmiştir. Bu durum tedarikçi firmanın kaynaklarını optimum düzeyde kullanması ve verimlilik düzeyini arttırmaya çalışması olarak açıklanabilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Sürdürülebilirlik, Seçim Kriterleri, Tedarikçi Seçimi, Bulanık SWARA Yöntemi, Bulanık MOORA Yöntemi

ABSTRACT

Especially, recently the term of sustainability has started to become a concept that has been given importance to both the ecological environment and the macro and micro environment of companies and applied in their processes. Sustainability, which consists of the ability of continuity, renewability, and responsibility towards future generations, has reached a preferable position as an evaluation criteria encountered in the supplier selection processes of the companies. It is a great advantage for companies that they are sensitive to the environment, open to innovations and able to apply these innovations in terms of the global competition environment, which is constantly changing, in terms of their stakeholders and stakeholders. For this reason, the importance of sustainable supplier selection decisions due to the selection of supply chain members under the name of sustainability concept is increasing gradually. In the first phase of the study, the concepts related to supply chain and supply chain management are included. Then, the concepts of sustainability and supplier selection are mentioned. In order to revise the sustainable supplier selection criteria obtained from the literature review, interview method and survey method applications were carried out. Then, for the sustainable supplier selection problem, fuzzy multi-criteria decision making methods were used due to uncertainty and unavailable data. The Fuzzy SWARA method was used to determine the criterion weights and the Fuzzy MOORA method was used to determine the best/the most suitable supplier. As a result of the application, T4/Supplier 4, which has the lowest turnover among the companies, has been determined as the most suitable supplier. This situation can be explained as the suppliers' using their resources at the optimum level and trying to increase the efficiency level.

Key Words: Sustainability, Selection Criteria, Supplier Selection, Fuzzy SWARA Method, Fuzzy MOORA Method

SİMGE VE KISALTMALAR LİSTESİ

SİMGELER

(l, m, u) : Bulanık Sayı Gösterimi

(x) : Boş Olmayan Küme Fonksiyonu

\check{S}_j : Bulanık Göreli Önem Düzeyi Puanı

\check{k}_j : Bulanık Katsayı Değeri

\check{q}_j : Bulanık Ara Ağırlık Değeri

\check{w}_j : Bulanık Göreli Önem Ağırlığı Değeri

$\mu_{\check{A}}(x)$: $\forall x \in X$ için; x 'in üyelik derecesi

X_{ij} : j . Kriteri Açısından i . Alternati İçin Bulanık Sayı Değeri

\check{A} : (l_1, m_1, u_1) Olarak İfade Edilen Bulanık Sayılar

\check{B} : (l_2, m_2, u_2) Olarak İfade Edilen Bulanık Sayılar

\check{S}_i : Bulanık Performans Değerleri

S_i : Normalize Edilmiş Performans Değerleri

\check{S}_i^+ : Fayda (Yarar/Maksimum) Ölçütleri Bazında Bulanık Performans Değerleri

S_i^+ : Fayda (Yarar/Maksimum) Ölçütleri Bazında Normalize Edilmiş Performans Değerleri

\check{S}_i^- : Maliyet (zarar/minimum) Ölçütleri Bazında Bulanık Performans Değerleri

S_i^- : Maliyet (zarar/minimum) Ölçütleri Bazında Normalize Edilmiş Performans Değerleri

Y_1 : Bulanık Değeri Durulaştırma Yöntem 1, Vertex Metodu

Y_2 : Bulanık Değeri Durulaştırma Yöntem 2, Center of Area Metodu

\check{X} : Bulanık Karar Matrisi

\check{r}_{ij} : j . Kriteri Açısından i . Alternati İçin Bulanık Değeri

r_{ij} : j . Kriteri Açısından i . Alternati İçin Normalize Değeri

\check{v}_{ij} : j . Kriteri Açısından i . Alternati İçin Ağırlıklı Bulanık Değeri

v_{ij} : j . Kriteri Açısından i . Alternati İçin Ağırlıklı Normalize Değeri

w_j : Görelî Önem Ağırlığı Değeri

\bar{x} : Karar Verici Cevaplarının Ortalama Değeri

A: Bulanık Küme Elemanları

H : Sıfır Hipotezi/Yokluk Hipotezi

H_a: Alternatif Hipotez/Karşıt Hipotez

i: Tedarikçi Alternatifleri

j: Kriter

n: Örnekleme, Gözlem, Test Sayısı

p: Olasılık Değeri

Z_{hes}: Z Hesap Değeri

Z_{tab}: Z Tablo Değeri

α: Anlamlılık Değeri

μ: AnaKütle Ortalaması Eşik Değeri

s: Her Bir Kriteria Ait Standart Sapma Değerleri

KISALTMALAR

AHP: Analitik Hiyerarşı Süreci

ANP: Analitik Ağ Süreci

ÇKKV: Çok Kriterli Karar Verme

EDI: Elektronik Veri Değişimi

ELECTRE: Elimination and Choice Translating Reality

JIT: Tam Zamanında Üretim

MOORA: Oransal Analize Dayalı Çok Amaçlı Optimizasyon Yöntemi (Multi Objective Optimization on the Basis of Ratio Analysis)

MRP: Malzeme İhtiyaç Planlaması

STS: Sürdürülebilir Tedarikçi Seçimi

SWARA: Adım Adım Ağırlıklı Değerlendirme Oran Analizi (Step Wise Weight Assessment Ratio Analysis)

TOPSIS: Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution

TQM: Toplam Kalite Yönetimi

TZ: Tedarik Zinciri

TZY: Tedarik Zinciri Yönetimi

VIKOR: Kriterijumska Optimizacija I Kompromisno Resenje



ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1. Tedarik Zinciri (Topoyan, 2006)	4
Şekil 2. Tedarik Zinciri Yapısı (Eymen, 2007)	5
Şekil 3. Tedarik Zinciri (Tanyas, 2005)	6
Şekil 4. Tedarik Zinciri ve Akış (Ayvaz, 2015)	8
Şekil 5. Tek Aşamalı Tedarik Zinciri (Metz, 1998)	9
Şekil 6. Çok Aşamalı Tedarik Zinciri (Metz, 1998)	9
Şekil 7. Tedarik Zinciri Yönetimi Modeli (Mentzer vd 2001)	15
Şekil 8. Tedarik Zinciri Yönetimi Sistemi Felsefesi (Eraslan, 2003: 18)	16
Şekil 9. Tedarikçi Seçim Süreci (Mendoza, 2007)	33
Şekil 10. Tedarikçi Seçim Süreci (Mendoza, 2007)	39
Şekil 11. İşbirliğine Dayalı Alıcı-Tedarikçi İlişkisi (Gordon, 1999)	39
Şekil 12. Sürdürülebilirliğin Üç Temel Unsuru (Dyllick ve Hockerts, 2001)	47
Şekil 13. Araştırmanın Aşamaları	67
Şekil 14. Ana Kütle Ortamaları Hakkındaki Hipotez Testlerinde Kullanılan Test İstatistikleri Özeti (Freeman, 2017: 359)	76

TABLO LİSTESİ

Tablo 1. Tedarik Zinciri Yönetiminin Tarihsel Gelişimi (Topoyan; 2016).....	13
Tablo 2. Geleneksel Yaklaşım İle Tedarik Zinciri Yönetimi Yaklaşımı Arasındaki Farklar (Ecevit, 2017: 15)	17
Tablo 3. Tedarikçi Seçim Kriterleri (Dickson, 1966).....	37
Tablo 4. Tek Kaynaklı Tedarikçi Seçiminin Avantajları ve Dezavantajları (Constantino ve Pellegrino, 2010).....	41
Tablo 5. Çok Kaynaklı Tedarikçi Seçiminin Avantajları ve Dezavantajları (Constantino ve Pellegrino, 2010).....	42
Tablo 6. Sürdürülebilir Tedarikçi Seçimi İncelenen Çalışmalar	48
Tablo 7. Sürdürülebilir Tedarikçi Seçimi İle İlgili Yazılan Tezler	54
Tablo 8. Kriter Ağırlıklarının Belirlenmesinde Kullanılan Dilsel Değişkenler (Chang, 1996; Madenoğlu, 2019: 1862)	57
Tablo 9. Tedarikçi Değerlendirilmesinde Kullanılan Dilsel Değişkenler (Chen, 2001: 68).....	57
Tablo 10. Literatür Taramasına Dayalı Sürdürülebilir Tedarikçi Seçim Kriterleri	68
Tablo 11. Sürdürülebilir Tedarikçi Seçimi Eklenen-Çıkarılan Kriterler	73
Tablo 12. Literatür Taraması ve Mülakat Yöntemine Dayalı Sürdürülebilir Tedarikçi Seçim Kriterleri	74
Tablo 13. Anket Çalışması Birinci Bölüm Edinilen Bilgiler	78
Tablo 14. Karar Vericilerin Çalışmakta Oldukları Sektör Dağılımları	80
Tablo 15. Karar Vericilerin Konu Hakkındaki Bilgi/Tecrübe Süreleri	81
Tablo 16. Firmaların Mevcut Tedarikçi Sayıları.....	81
Tablo 17. Firmaların Teminat Sıklıkları	82
Tablo 18. En Uzun Süre Çalışılan Tedarikçi İle Ne Kadar Süre Çalışıldığı.....	83
Tablo 19. Kriterlere Ait Ortalama ve Standart Sapma Değerleri	85
Tablo 20. STS Kriterlerinin Anket Uygulamasına Ait Analiz Sonuçları	86
Tablo 21. Karar Vericilerin Kısaltma İfadeleri ve Çalışmakta Oldukları Sektör Bilgileri	89
Tablo 22. STS Ana Kriterler ve Kriterlere Ait Kısaltma İfadeleri	89
Tablo 23. STS Ana Kriterler Derecelendirme/Sıralama Tablosu.....	90
Tablo 24. STS Alt Kriterler Ekonomik Kriterlere Ait Kısaltma İfadeleri	91
Tablo 25. Ekonomik Alt Kriterler Derecelendirme/Sıralama Tablosu.....	92
Tablo 26. STS Alt Kriterler/Sosyal Kriterlere Ait Kısaltma İfadeleri.....	93
Tablo 27. Sosyal Alt Kriterler Derecelendirme/Sıralama Tablosu	94
Tablo 28. STS Alt Kriterler/Çevresel Kriterlere Ait Kısaltma İfadeleri.....	96
Tablo 29. Çevresel Alt Kriterler Derecelendirme/Sıralama Tablosu	96
Tablo 30. Enerji Sektörü Bazında STS Ana Kriterler Aritmetik Ortalama ve Geometrik Ortalama İle Elde Edilen Durulaştırılmış Nihai Ağırlık Değerleri	99
Tablo 31. Enerji Sektörü Bazında Ekonomik Kriterler Aritmetik Ortalama ve Geometrik Ortalama İle Elde Edilen Durulaştırılmış Nihai Ağırlık Değerleri	100
Tablo 32. Enerji Sektörü Bazında Sosyal Kriterler Aritmetik Ortalama ve Geometrik Ortalama İle Elde Edilen Durulaştırılmış Nihai Ağırlık Değerleri	100
Tablo 33. Enerji Sektörü Bazında Çevresel Kriterler Aritmetik Ortalama ve Geometrik Ortalama İle Elde Edilen Durulaştırılmış Nihai Ağırlık Değerleri	101
Tablo 34. STS Alt Kriterler Fayda(Yarar)/Maliyet(Zarar) Ölçütleri Tablosu	102
Tablo 35. STS Alt Kriterler Durulaştırılmış Nihai Ağırlık Değerleri/ Aritmetik Ortalama Yöntem 1.....	105
Tablo 36. Karar Vericilere Ait Kısaltma İsimleri.....	107

Tablo 37. Tedarikçilere Ait Bilgiler	107
Tablo 38. Tedarikçilere Ait Fayda/Maliyet, Normalize Edilmiş Performans Değerleri ile Tedarikçi Sıralama Tablosu.....	108
Tablo 39. Enerji Sektörü Bazında STS Alt Kriterler Durulaştırılmış Nihai Ağırlık Değerleri/ Aritmetik Ortalama Yöntem 1	109
Tablo 40. Enerji Sektörü Bazında Tedarikçilere Ait Fayda/Maliyet, Normalize Edilmiş Performans Değerleri ile Tedarikçi Sıralama Tablosu	110



GRAFİK LİSTESİ

Grafik 1. Üçgen Bulanık Sayı Örneği (Madenoğlu, 2019).....56



GİRİŞ

Tedarikçi seçimi uzun yıllardır çalışılmakta olan ve ulusal, uluslararası literatürde oldukça geniş bir alan kaplayan konular arasında olmasına rağmen, sürdürülebilir tedarikçi seçimi (STS) özellikle ulusal literatürde yeni yer edinmeye başlamış araştırma başlıkları arasında bulunmaktadır.

Sürdürülebilirlik kavramı en yalın şekliyle daimi ve devamlı olma yetisi olarak tanımlanmaktadır. Kavram küresel anlamda, Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu'nun, 1987 yılında yayımladığı "Ortak Geleceğimiz" adlı rapor ile tanınmıştır. Raporda sürdürülebilirlik kavramı gelecek nesillerin ihtiyaç ve gereksinimlerine dikkat çekerek tanımlanmıştır (WCED, 1987).

Sürdürülebilirlik kavramının örgütsel yaşama uyarlanması ve kapsamının genişletilmesiyle kurumsal sürdürülebilirlik kavramı ortaya çıkmıştır. Kurumsal sürdürülebilirlik ise firmaların mikro ve makro çevresinde bulunan paydaşları ve çıkardaşları ile ilişkilerinde, ekonomik, sosyal ve çevresel olmak üzere sürdürülebilirliğin üç temel boyutunu dikkate alarak işleyişlerini devam ettirmeleri olarak tanımlanabilmektedir (Dyllick ve Hockerts, 2001: 131-132).

Tedarikçi seçim problemlerine ilişkin ilk çalışma ise 1966 yılında Dickson tarafından Amerika'da gerçekleştirilmiştir. Dickson belirlediği toplamda 23 tedarikçi seçim kriterinden yola çıkarak, satın alma müdürleri ve satın sorumlularından oluşan 273 kişi ile anket görüşmesi şeklinde bir uygulama gerçekleştirmiştir (Dickson, 1966; Özbek, 2014: 86).

Tedarikçi seçimi ile ilgili gerek ulusal gerekse uluslararası literatürde oldukça fazla çalışmaya yer verilmiştir. Buna rağmen sürdürülebilirlik kavramı adı altında tedarikçi seçimi ise son 10-15 yıldır literatürde yer edinen bir konu olarak karşımıza çıkmaktadır. STS kavramı ile ilgili bulanık çıkarım sistemi uygulanarak gerçekleştirilen (Amindoust vd.'nin çalışmaları, Analitik Ağ Süreci (ANP) ve bulanık karar verme yöntemleriyle yürütülen Büyüközkan ve Çifçi'nin çalışmaları ve Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP), VIKOR (Kriterijumska Optimizacija I Kompromisno Resenje) yöntemlerinin uygulandığı Luthra vd.'nin çalışmaları ise konu ile ilgili öne çıkan araştırmalar arasında yer almaktadır (Amindoust vd. 2012; Büyüközkan ve Çifçi, 2011; Luthra vd 2017).

Tedarikçi seçim problemleri içerisinde birden fazla kriteri barındırdığından ve önemli bir karar problemi olarak nitelendirildiğinden dolayı problemin çözümünde çoğunlukla çok kriterli karar verme (ÇKKV) yöntemlerine başvurulmaktadır. ÇKKV yöntemlerinin temeli Hwang ve Yoon'un çalışmalarına dayanmakta olup, sıralama, derecelendirme, seçim aşamalarından meydana gelen yöntemler olarak tanımlanmaktadır (Hwang ve Yoon, 1981).

ÇKKV yöntemlerinden AHP, Analitik Ağ Süreci (ANP), VIKOR (Kriterijumska Optimizacija I Kopromisno Resenje), TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution), Elimination and Choice Translating Reality (ELECTRE) gibi metodların tedarikçi seçiminde oldukça sık kullanıldığı literatürün bu konuda doygun hale geldiği görülmektedir. Firmalar ve tedarik zinciri (TZ) üyeleri için küresel rekabetin artması buna ilaveten tedarikçi seçim süreçlerinde elde edilemeyen, belirsiz verilerin yoğunluğu neticesinde yeni yöntemlere ihtiyaç duyulmaya başlanmıştır. Bunun sonucunda 1965 yılında Zadeh tarafından geliştirilen bulanık küme teorisi ve dilsel değişkenler baz alınarak ÇKKV yöntemlerine yeni bir boyut kazandırılmış, bulanık ÇKKV yöntemleri ortaya konulmaya başlanmıştır (Zadeh, 1965; Madenoğlu, 2019: 1856-1857). Çalışmada kullanılan Bulanık SWARA (Adım Adım Ağırlıklı Değerlendirme Oran Analizi (Step Wise Weight Assessment Ratio Analysis)) yöntemi Mavi vd., Bulanık MOORA ((Oransal Analize Dayalı Çok Amaçlı Optimizasyon Yöntemi (Multi Objective Optimization on the Basis of Ratio Analysis)) yöntemi ise Brausers ve Zavadskas tarafından ortaya konulmuştur (Mavi vd 2017; Brausers ve Zavadskas, 2006).

Araştırmada STS problemine ilişkin bir çözüm bulunması/önerilmesi amaçlanmıştır. Bu amaçtan yola çıkarak, ilk olarak literatür taraması ve piyasa araştırması sonucu elde edilen 27 sürdürülebilir tedarikçi seçim kriteri belirlenmiştir. Daha sonra bu kriterlerin uygulanabilirliğini arttırmak amacıyla enerji, turizm ve inşaat sektöründe uzun yıllardır çalışmakta olan üç karar verici ile mülakat yöntemi gerçekleştirilmiştir. Mülakat yöntemi sonucunda kriterler revize edilmiş ve karar vericilerin çıkarımları sonucu 27 STS kriterine 3 yeni kriter eklenerek 30 STS kriteri elde edilmiştir. İzleyen aşamada on sekiz farklı sektörde çalışmakta olan otuz iki karar verici ile bir anket uygulaması gerçekleştirilmiş ve uygulama sonucunda Z testi

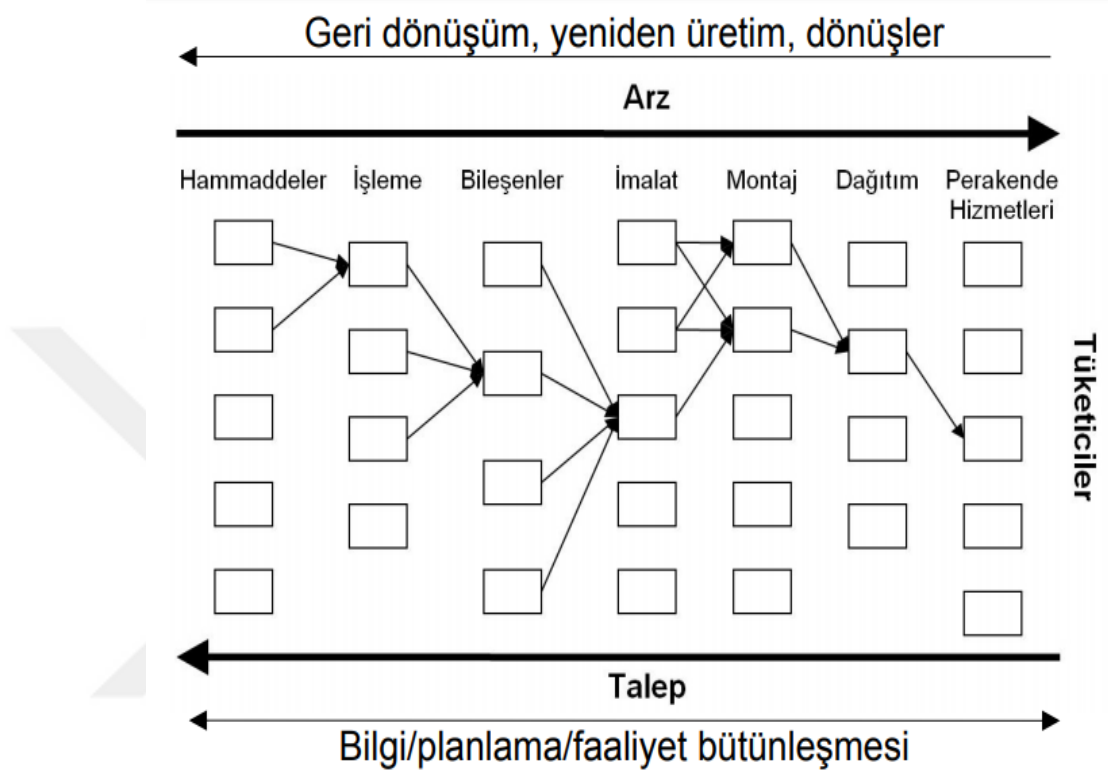
verilerinden yola çıkarak 1 STS kriteri listeden çıkartılmış, kriterler 29 STS kriteri ile son halini almıştır. Araştırmanın bir diğer aşaması ise Bulanık SWARA yöntemi ile 29 STS kriterinin ağırlıklarını belirlemek amacıyla, enerji, lojistik, savunma sanayi ve turizm sektörlerinde faaliyet göstermekte olan uzman on iki karar verici ile gerçekleştirilmiştir. Kriter ağırlıkları belirlendikten sonra enerji sektöründe faaliyet göstermekte olan bir firmadaki beş karar verici ile bir uygulama gerçekleştirilmiştir. Firmanın aktif çalışmakta olduğu beş tedarikçisi üzerinden yapılan Bulanık MOORA uygulamasında en iyi/ en uygun tedarikçi lojistik sektöründe faaliyet göstermekte olan Tedarikçi 4/T4 olarak belirlenmiştir.

Çalışmanın izlencesine değinmek gerekirse; ilk bölümde araştırmanın amacı, araştırmanın yararı, araştırmanın problemi, araştırmanın kapsamı ve araştırmanın kısıtları açıklanmıştır. İkinci bölümde TZ, tedarik zinciri yönetimi (TZY) ve TZ yönetim süreçleri ile ilgili kavramlara, tanımlamalara yer verilmiştir. Çalışmanın üçüncü bölümünde araştırmanın ana problemini meydana getiren STS ile ilgili, tedarikçi seçimi kavramı, alıcı-tedarikçi ilişkisi yaklaşımları, tedarikçi seçim problemleri ve tedarikçi seçiminde kullanılan modellere değinilmiş bu kavramların yanı sıra sürdürülebilirlik kavramı, STS literatür taraması ve araştırmanın yöntem kısmında kullanılan ÇKKV yöntemleri başlığı adı altında Bulanık SWARA yöntemi ve Bulanık MOORA yöntemi açıklanmıştır. Araştırmanın dördüncü bölümünde ise STS problemine ilişkin uygulama gerçekleştirilmiştir. Sonuç ve öneriler kısmında ise uygulamaya dair çıkarımlara yer verilmiş ve gelecek çalışmalar için önerilerde bulunulmuştur.

BİRİNCİ BÖLÜM

1. TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİ

1.1. TEDARİK ZİNCİRİ KAVRAMI



Şekil 1. Tedarik Zinciri (Topoyan, 2006)

TZ, Şekil 1.'de görüldüğü üzere, bir ürünün temin edilmesinden başlayıp, işleme, imalat, montaj unsurlarını içeren üretim aşamasından geçmesi, ürünün tüketicilere ulaşması için gerekli olan dağıtım aşamasını da içeren bunun yanında geri dönüşüm ve hasarlı/yanlış ürün iadesini de içine alan bir süreci kapsamaktadır.

Başka bir ifadeyle tedarik zinciri, müşteri talebinin yerine getirilmesinde doğrudan ya da dolaylı rol oynayan, içerisinde yeni ürün geliştirme, pazarlama, operasyonlar, dağıtım, finans ve müşteri hizmetleri gibi bölümleri barındıran süreçlerden ve akışlardan meydana gelmektedir (Chopra ve Meindl, 2013).

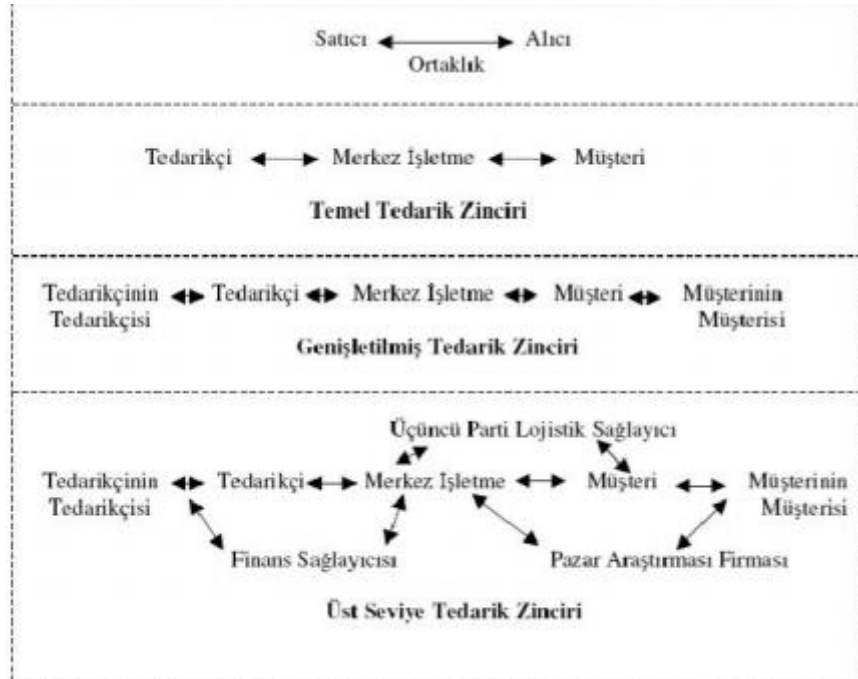
Bir ürünün veya bir şirketin başarısı, rekabet edebilirliği, yalnızca kendisine bağlı olarak değerlendirilemez. Bir ürün/şirketin içinde bulunduğu TZ ve tedarik zincirindeki üyelerin birbiriyle uyumu, başarı faktörüyle doğrudan ilişkilendirilmektedir.

Üyeler arasında aktif bir şekilde gerçekleştirilen doğru bilgi paylaşımı, bireysel kazanımların yanı sıra zincirdeki toplam başarıya odaklanılması, hammadde temininden ürünün son kullanıcıya ulaştırılmasına kadarki geçen süreçlerin bütün üyeler tarafından takip edilmesi vb. faktörler tedarik zincirindeki bütünsel yönetim anlayışını desteklemekte ve rekabet avantajı sağlama konusunda işletmelere önemli düzeyde yardım sağlamaktadır.

1.1.1. Tedarik Zincirinin Genel Yapısı

Tedarik zinciri, müşteri ihtiyaç ve isteklerinin hızlı ve doğru bir şekilde yerine getirilmesi, işletme kaynaklarının ve tedarik edilen malzemelerin etkin bir şekilde kullanılması, hem işletme açısından hem de diğer üyeler açısından verimliliğin artırılması, üretim ve dağıtım faaliyetlerinin esnek, planlı ve hızlı bir şekilde gerçekleştirilmesi, maliyetlerin en aza indirilmesinin yanında sunulan değer artırılmasını amaçlayan bir yapıdır (Karaman, 2012).

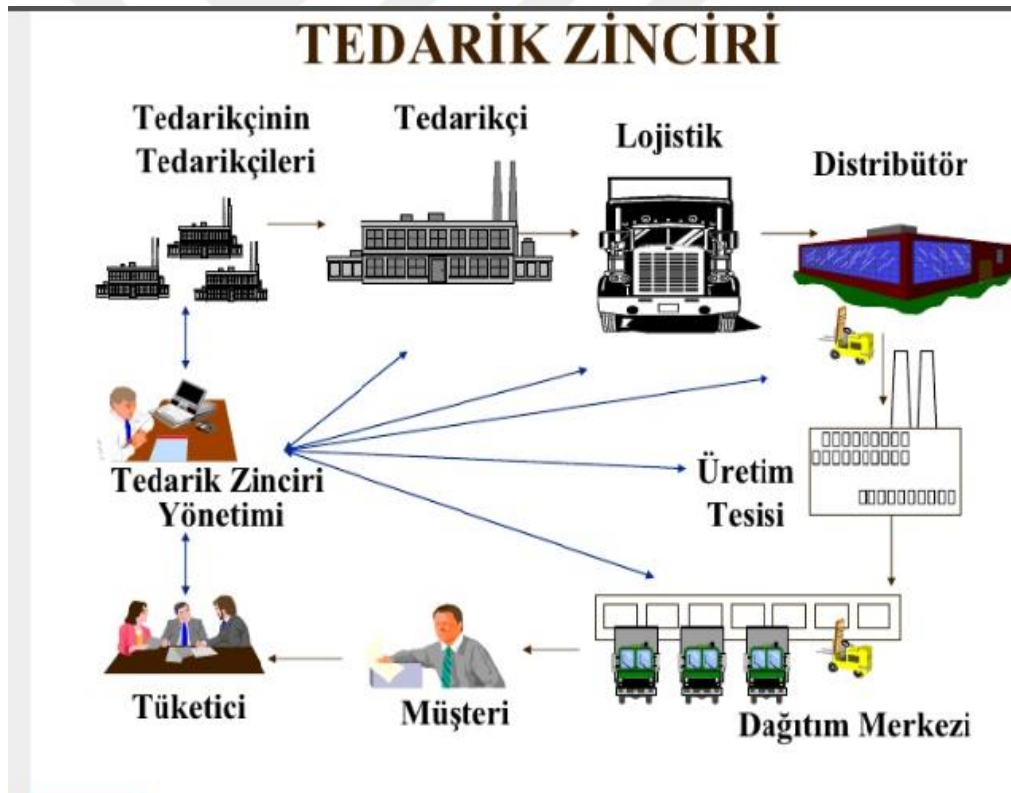
Tedarik Zincirini; 1. Temel Tedarik Zinciri, 2. Genişletilmiş Tedarik Zinciri, 3. Üst Seviye Tedarik Zinciri olmak üzere üçe ayırmak mümkündür. Tedarik zinciri türleri, Şekil 2.'de görüldüğü üzere.



Şekil 2. Tedarik Zinciri Yapısı (Eymen, 2007)

Temel tedarik zincirinde yalnızca tedarikçi, firma ve müşteri bulunur, dolayısıyla en basit yapıyı temsil etmektedir. Genişletilmiş tedarik zincirinde tedarikçinin tedarikçisi, müşterinin müşterisi gibi üyeler de zincire eklenmiş, tüketici talepleri farklılaşmış ve artmaya başlamıştır, üye sayısının fazlalaşmasıyla beraber zincirin yapısı daha da karmaşık bir hale bürünmüştür. Üst seviye tedarik zincirinde ise temel üyeler dışında üçüncü parti lojistik sağlayıcı, finansal destek sağlayıcı, pazar araştırması firması gibi çeşitli dış kaynaklar kullanılmaya başlanmış, firmalar asıl işlerine yoğunlaşırken, gerekli olan diğer faaliyetler için destek almaya başlamış ve müşteriye verdikleri değeri en üst seviyeye çıkarmaya odaklanmışlardır (Eymen, 2007).

TZ çeşitli üyelerden meydana gelmektedir. Bu üyeler arasında gerçekleşen dinamik ilişkiler ve akışlar bütünü ise tedarik zincirinin yapısını oluşturmaktadır.



Şekil 3. Tedarik Zinciri (Tanyas, 2005)

Tedarik zincirini oluşturan üyeler Şekil 3.'te gösterildiği haliyle, beş ana elamandan meydana gelmektedir (Karaman, 2012), bunlar;

1. Tedarikçiler (yan sanayi, taşeron, ana sanayi imalat atölyeleri)

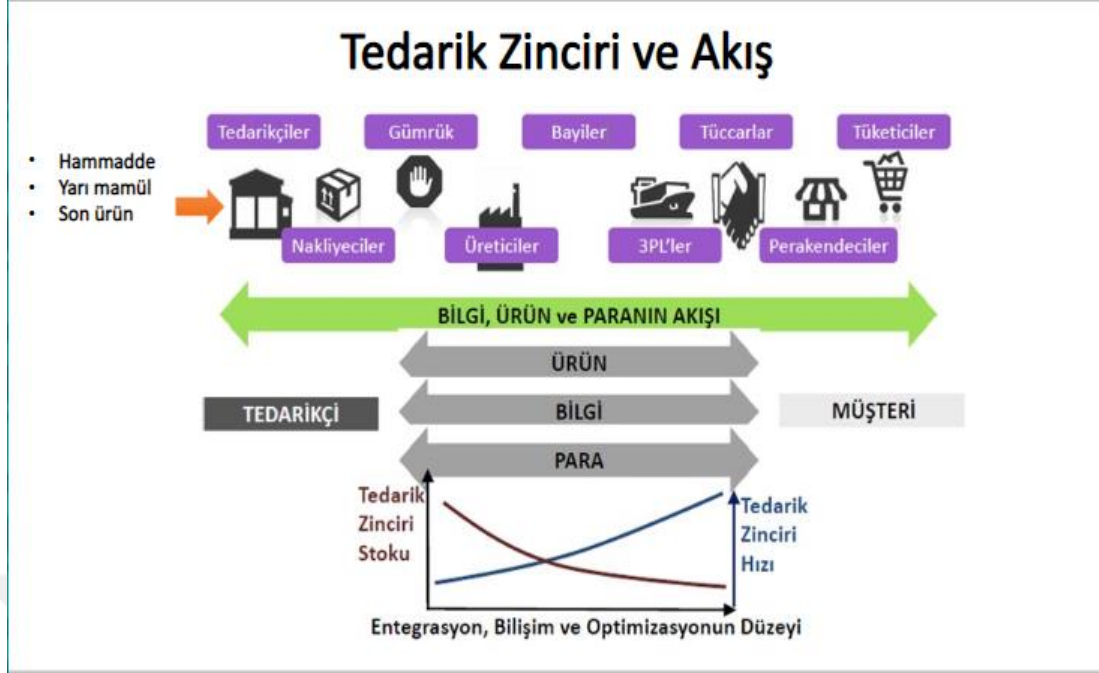
2. Üretici Firmalar/Ana Sanayi (nihai ürünü üreten firma/şirket)
3. Dağıtıcılar (genel distribütörler, toptancılar)
4. Bayiler (Perakendeciler)
5. Müşteri (Tüketiciler)

Üretici tarafından sağlanan ürün çeşidine bağlı olarak ürün, tedarik zincirindeki bütün üyeler aracılığıyla müşteriye ulaştırılabilirken, sadece üretici yoluyla da müşteriye ulaştırılabilmektedir.

Teknolojik değişimlerin hızlanması, tüketicilerin bilinç ve refah düzeyinin artması gibi unsurlar ile tüketiciler satın aldıkları ürünü sorgular hale gelmeye başlamışlardır, bu nedenle tüketiciler satın aldıkları ürünün sadece üreticisini değil tedarikçisini de merak eder hale gelmiş buna ilaveten satış sonrası destek hizmetlerine duyulan ihtiyaç da sürekli olarak artmaya başlamıştır. Bu değişimler neticesinde günümüz tedarik zincirlerinde, tedarik zincirini oluşturan ana elemanlar dışında tedarikçinin tedarikçisi, satış sonrası destek hizmetleri gibi yeni üyeler de zincirde yerini almaya başlamıştır.

Tedarik zincirindeki üyeler arasında sürekli aktif durumda olan akış şemaları bulunmaktadır, zincirin genel yapısına bakıldığında, üç çeşit akıştan söz edilebilir (Seçkin, 2012), bunlar;

1. Mamulün temin edilmesinden, müşteriye ulaştırılmasına kadar olan malzeme akışı,
2. Tedarik zincirinin ilk basamağındaki tedarik aşamasından başlayıp, son aşaması olan tüketiciler basamağına, tüketicilerden basamağından da tedarik aşamasına olmak üzere, çift yönlü olarak işleyen bilgi akışı,
3. Müşterilerden başlayıp, üretici yönüne doğru seyreden fon, ödeme akışı



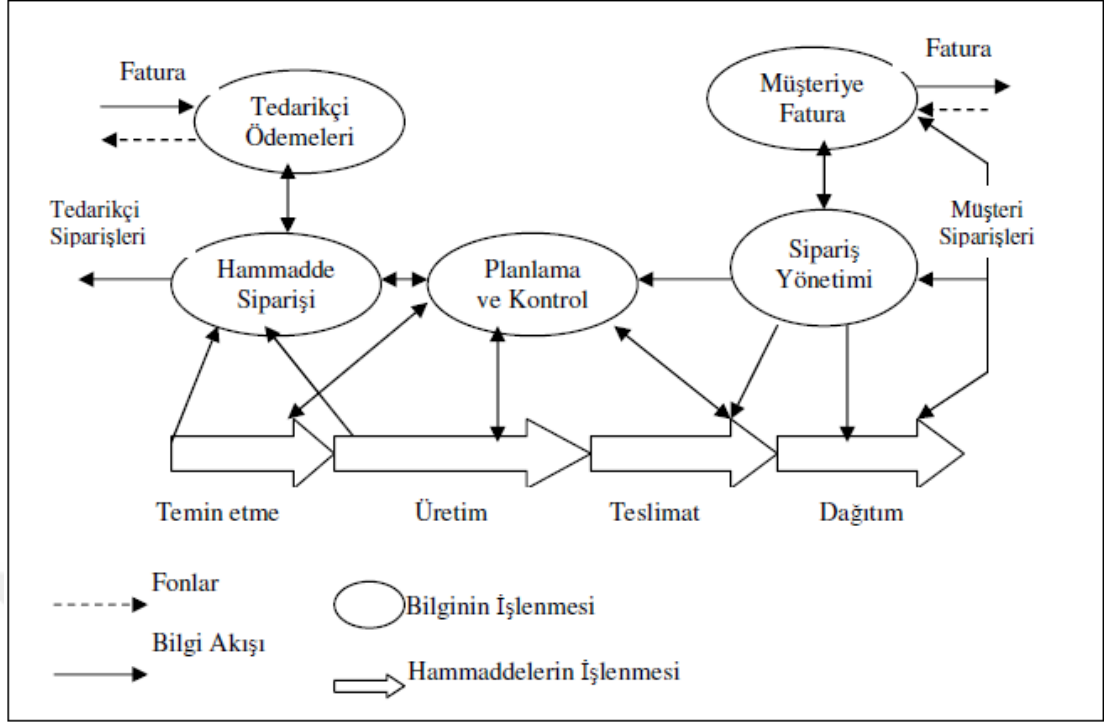
Şekil 4. Tedarik Zinciri ve Akış (Ayvaz, 2015)

Şekil 4.'de görüldüğü üzere, tedarik zincirindeki üyeler ve bu üyeler arasındaki akışlar tedarik zincirinin asıl yapısını meydana getirmektedir. Bu yapının başarılı bir şekilde işlemesi ise üyeler arasındaki ilişkinin iki taraflı kazanıma dayandırılmasına, bilgi akışının aktif ve eksiksiz olarak gerçekleştirilmesine, müşteriye sunulan ürünün doğru yerde ve doğru zamanda hazır bulunmasına, aynı zamanda bir değer ifade etmesine bağlıdır.

1.1.2. Tedarik Zinciri Çeşitleri

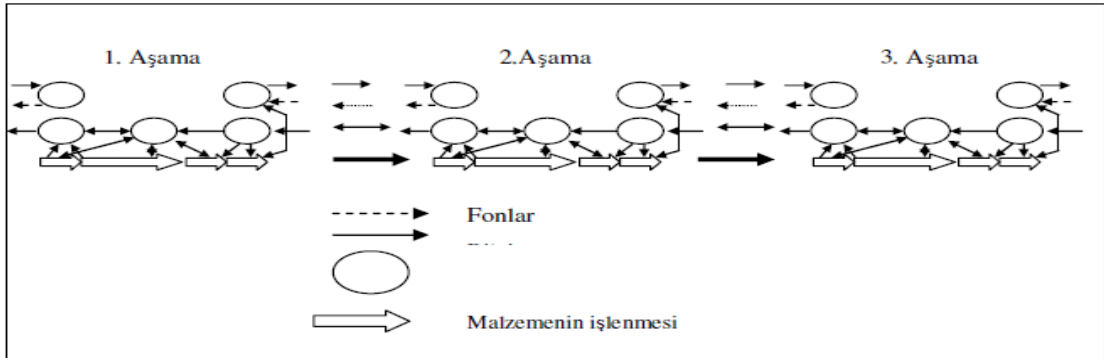
Tedarik zincirleri, içerisinde bulunan aşamalara ve karmaşıklık düzeylerine bağlı olarak, tek aşamalı TZ ve çok aşamalı TZ olmak üzere 2'ye ayrılmaktadırlar.

Tek aşamalı TZ, mamul veya yarı mamullerin temini, üretim aşaması, dağıtım aşaması ve ürünün müşteriye teslimatı olmak üzere malzeme akış fonksiyonlarını içermektedir. Bunun yanında bilgi hattı akışlarını iyileştirmeye yarayan bilgi işleme ve karar verme fonksiyonlarına da sahip bir TZ çeşididir. Fonların yönetim sürecini de bu yapıda görmek mümkündür çünkü borçların ve alacakların da içinde olduğu işletme sermayesi en az envanter ve öz sermaye kadar önem taşımaktadır. Tek aşamalı tedarik zincirinin yapısı Şekil 5.'te gösterilmiştir (Karasu, 2006: 6; Metz,1998)



Şekil 5. Tek Aşamalı Tedarik Zinciri (Metz, 1998)

Çok aşamalı tedarik zincirleri birden fazla şirketin içinde bulunduğu tedarik zincirleri yapılarından meydana gelmektedir, ancak temel olarak tek aşamalı tedarik zincirlerinden oluştuğu da söylenebilir. Dış kaynaklardan sıklıkla yararlanan, hammadde temini yapan ve bilgi akışının hayati öneme sahip olduğu şirketlerin çok aşamalı tedarik zincirine sahip olduğu söylenebilmektedir. Çok aşamalı tedarik zincirinin yapısı Şekil 6.'da gösterilmiştir (Karasu, 2006: 6-7; Metz, 1998).



Şekil 6. Çok Aşamalı Tedarik Zinciri (Metz, 1998)

1.1.3. Tedarik Zinciri Yapılandırma Stratejileri

Stratejik TZY, yenilikçi ilerlemeyi hedef alan inovasyona dayalı bir yaklaşım olarak ifade edilmektedir. Stratejileri uygun yerde ve doğru zamanda uygulamak benzersiz bir TZ oluşturmada önemli bir destek sağlamaktadır. TZ yapısından optimal düzeyde fayda sağlayabilmek için beş temel yapılandırma bileşeninin göz önünde bulundurulması gerekmektedir (Cohen ve Roussel, 2005: 10-14), bu bileşenler:

1. Operasyon Stratejisi
2. Dış Kaynaklardan Yararlanma Stratejisi
3. Kanal Stratejisi
4. Müşteri Hizmet Stratejisi
5. Varlık Ağı

İşletmelerin bu bileşenler hakkında alacağı kararlar ve bu bileşenlerin nasıl yönetileceği, işletmenin TZ stratejisine yön vermekte ve faaliyetlerini de önemli ölçüde etkilemektedir.

1.1.3.1. Operasyon Stratejisi

Şirketlerin mal ve hizmetlerini nasıl üreteceklerine dair verdikleri kararlar operasyon stratejilerini oluşturmaktadır ve bu stratejiler üzerine alınan kararlar da tüm TZ süreçlerini ve yapılan yatırımları doğrudan etkilediği için oldukça kritik olarak kabul edilmektedir. İşgücü kaynakları, fabrikaların işleyişi, depoların konumlandırılması, sipariş süreçlerinin yönetilmesine ek olarak bilgi sistemlerinin nasıl çalıştığı dahil olmak üzere bütün bu unsurlar operasyon stratejileri kararlarına dahil edilmektedir. Bu nedenle şirketlerin operasyon stratejilerini doğru belirlemeleri ve sürdürmeleri önemli bir rekabet ve performans avantajı sağlamaktadır.

1.1.3.2. Kanal Stratejisi

Kanal stratejisi şirketlerin ürünlerini nasıl temin edecekleri ve müşterilerine hangi yolla ulaştıracakları ile ilgilidir. Bu strateji, satış işleminin doğrudan mı, dağıtıcılar ve perakendeciler aracılığıyla dolaylı olarak mı yapılacağı gibi kararları

ele almaktadır. Hedef kitlenin veya ulaşmak istenilen kitlenin bulunduğu coğrafi şartlar bu kararları önemli ölçüde etkilemekte ve değişimlerine neden olmaktadır. Kar payları, hangi kanal çeşidinin kullanıldığına bağlı olarak değiştiğinden dolayı optimum düzeyde fayda sağlayacak olan kanal stratejisi karışımı seçilmeli buna ilaveten kıtlık ve yüksek talep gibi olağan dışı durumlar da öngörülerek hedef kitle seçimi yapılmalıdır.

1.1.3.3. Dış Kaynaklardan Yararlanma Stratejisi

Dış kaynak kullanımı kararları şirketin mevcut TZ becerileri ve uzmanlık alanlarının analizi ile başlamaktadır. Şirketinizin hangi alanda başarılı olduğu, uzmanlık alanları veya hangi alanlarda ne tür stratejiler kullanarak etki yaratacağı bu strateji için en önemli konular olarak görülmektedir. Dış kaynak kullanımı, şirketlerin diğer örgütlerin uzmanlıklarından ve kapasitelerinden yararlanarak mevcut durumunu güçlendirme, yeni ürünler oluşturma ve yeni pazarlar elde etme gibi çeşitli durumlara olanak sağlamaktadır. Bu durum ile sağlanan esneklik ve çeviklik kabiliyeti günümüz koşullarında önemli bir rekabet avantajı yaratmaktadır. En önemlisi ise dış kaynak kullanımı şirketlerin temel yetkinliklerine odaklanmalarına ve rekabet konumlarını geliştirmelerine yol açmaktadır.

1.1.3.4. Müşteri Hizmet Stratejisi

Müşteri hizmet stratejisi, şirketlerin müşteri hacimleri, müşterilerden elde ettiği kar miktarı ve müşterilerin talep ettiği ürünün gerçek anlamda anlaşılması gibi unsurlara dayanmaktadır. Bu unsurlar TZ stratejisinin ayrılmaz bir parçası olarak kabul edilmektedir. Bunun nedeni ise örgütlerin yeteneklerini ön plana çıkartmasına ve kapasitelerine odaklanmasına fayda sağlaması olarak kabul edilmektedir. Müşteri hizmet stratejisi, müşterileri farklılıklarına dayanarak çeşitli hizmet düzeyleri ve dağıtım planlamaları kullanmaktadır. Bu da müşteriye sunulan ürüne ve müşteri önem düzeylerine göre değişmektedir. Müşteri hizmet stratejisindeki temel prensip her müşterinin şirkete olan değerini temel almaktan geçmektedir.

1.1.3.5. Varlık Ağı Stratejisi

Varlık ağı stratejisi şirketlerin ağlarındaki fabrikalar, depolar, üretim takım ve donanımları, sipariş bünyeleri ve hizmet merkezlerine ilişkin verdiği kararlar bütününden meydana gelmektedir. Bu stratejide yer seçimi, düzey, miktar

planlamaları ve vizyon, misyon belirleme gibi unsurlar TZ için büyük önem arz etmektedir.

1.2. TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİ

1.2.1. Tedarik Zinciri Yönetiminin Tarihsel Gelişimi

TZY başlangıcı 1950’li yıllara dayanmakta olup, kavram, tedarik zincirinin birinci basamağı olarak kabul edilen “fiziksel dağıtım” olarak ortaya çıkmıştır. Kavram ilk olarak Amerika Birleşik Devletlerinde Bowersox tarafından ortaya atılmıştır. Bowersox, fiziksel dağıtımla alakalı gelişmeler üzerinde durmasının yanı sıra, dağıtımın gerek firma içi, gerekse firma dışındaki faaliyetlerde önemli avantajlar sağlayacağını vurgulamıştır (Özdemir, 2004: 89).

1950’lerin sonunda toplam maliyet kavramının kurulması, belirli işlevlerin pazarlamadan çıkarılmasını tetiklemiş, pazarlamada dağıtım dönemini başlatmıştır. Yaklaşık olarak 1963’lerde, Ulusal Fiziksel Dağıtım Yönetimi Konseyi (NCPDM) (Günümüzde Lojistik Yönetimi Konseyi olarak adlandırılmaktadır), fiziksel dağıtımı “Bitmiş ürünlerin, üretim hattının sonundan tüketiciye doğru verimli bir şekilde hareket etmesi ve hammaddelerin tedarik kaynağından üretim hattının başlangıcına hareketini de içeren geniş bir faaliyet yelpazesidir, bu faaliyetler arasında, yük taşımacılığı, depolama, malzeme taşıma, koruyucu ambalajlama, envanter kontrolü, fabrika ve depo yeri seçimi, sipariş işleme, pazarlama tahmini ve müşteri hizmetleri bulunmaktadır” şeklinde tanımlamıştır (Morse, 1987: 535-536).

1950’li ve 1960’lı yıllarda, üreticilerin büyük bir kısmı, birim maliyeti düşürmek amacıyla seri üretim üzerine yoğunlaşmışlardır. İçinde bulunulan dönem nedeniyle yeni ürün geliştirme süreci çok yavaş ilerlemiş ve sadece şirket içi teknolojiye ve kapasiteye bağlı durumda seyretmiştir. Teknoloji ve uzmanlığın, müşteriler ve tedarikçilerle paylaşılması çok riskli ve kabul edilemez olarak görülmüş, işletmeler arasındaki işbirliklerine de sıcak bakılmamıştır. Satın alma işlevi, üretime hizmet olarak görülmüş, yöneticiler de bu konuda oldukça az zaman harcamışlardır.

1970’lerde malzeme ihtiyaç planlamasının (MRP) gündeme gelmesiyle beraber süreç içi envanterlerin, üretim maliyeti, kalite, yeni ürün geliştirme ve

teslimat süresindeki etkisinin ne kadar önemli olduğunun farkına varılmış, üreticiler, şirketlerinin performansını arttırmak için yeni malzeme yönetimi konseptini uygulamaya başlamışlardır (Tan, 2001: 40).

1976'lı yıllarda, "malzeme yönetimi" ve "işletme lojistiği" kavramlarının da ortaya çıkmasıyla, fiziksel dağıtımın tanımında bazı değişiklikler yapılmıştır. Yeni tanım "Fiziksel dağıtım yönetimi, hammadde, süreç içi envanter ve mamüllerin menşe noktasından tüketim noktasına kadar olan akışının verimli bir şekilde planlanması, uygulanması ve kontrol edilmesi amacıyla iki veya daha fazla faaliyetin entegrasyonunu tanımlayan bir terimdir." şeklindedir (Morse, 1987: 536).

1980'lerde yaşanan yoğun rekabet, işletmeleri, düşük maliyetli, yüksek kaliteli ve daha fazla tasarım esnekliğine sahip, güvenilir ürünler ortaya çıkarmaya zorlamıştır. Üreticiler, üretim verimliliğini ve döngü süresini iyileştirmek için tam zamanında üretim (JIT) ve toplam kalite yönetimi (TQM) olmak üzere iki önemli yönetim felsefesini kullanmaya başlamışlardır. Tam zamanında üretim ortamında, düşük envanterle çalışma, çizelgeleme ve planlama süreçleri, işletmelerin işbirliği ve tedarikçi-üretici ilişkisinin de önemini fark etmelerine yol açmıştır (Tan, 2001: 41).

1990'lı yıllardan sonra, rekabet küresel bir hal almaya başlamış, işletmeler müşteri istek ve ihtiyaçlarına verilen önemi de dolaylı olarak arttırmışlardır. Şirketler müşterilerine doğru yerde ve doğru zamanda, istedikleri ürünü sunmak amacıyla, yer aldıkları değer zincirindeki bütün üyelerle işbirliği ve ilişki içinde olmaları gerektiği gerçeğini benimsemiş ve buldukları örgütün gelişimine odaklanmaya başlamışlardır. Böylece, tedarik profesyonellerine ek olarak nakliye ve lojistik uzmanları, malzeme yönetimini, fiziksel dağıtım ve nakliye fonksiyonlarıyla birleştirip bir adım daha ileriye taşıyarak "Tedarik Zinciri Yönetimi" kavramını ortaya koymuşlardır (Houlihan, 1985: 25).

Tedarik zincirinin tarihsel gelişimini bir tabloyla özetlemek gerekirse, Tablo 1.'den faydalanmak yerinde olacaktır.

Tablo 1. Tedarik Zinciri Yönetiminin Tarihsel Gelişimi (Topoyan; 2016)

Aşamalar	Yönetim
1960'lı Yıllar	

Tablo 1. Devam Tedarik Zinciri Yönetiminin Tarihsel Gelişimi (Topoyan; 2016)

Depolama ve Ulaştırma	Satış & Pazarlama Depolama Stok Denetimi Ulaştırma Etkinliği
1980’li Yıllar	
Toplam Maliyet	Lojistiğin Merkezileşmesi Toplam Maliyet Yönetimi Süreç Optimizasyonu Rekabet Avantajı Olarak Lojistik
1990’lı Yıllar	
Entegre Lojistik Yönetimi	Lojistik Planlama Tedarik Zinciri Stratejileri İşletme Faaliyetleri İle Bütünleşme Süreç Kanalları İle Bütünleşme

1.2.2. Tedarik Zinciri Yönetimi Tanımı

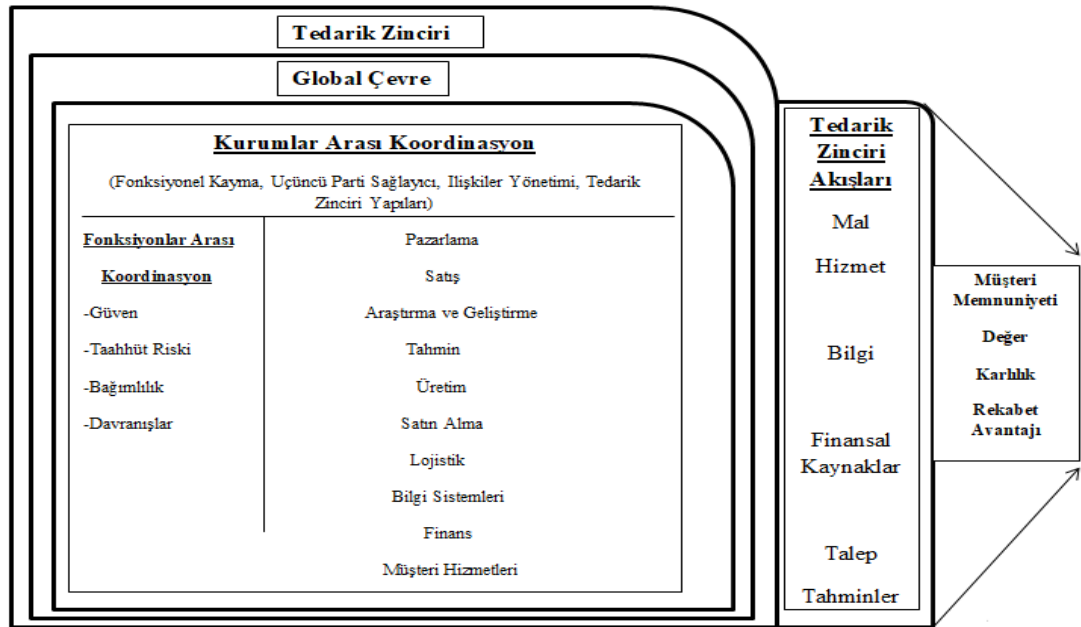
Modern iş yönetimi değerler dizisinde yer alan en önemli değişikliklerden biri, işletmelerin artık özerk olarak değil, bütüncül bir yaklaşımla TZ olarak hareket ettikleri gerçeğidir. Artan rekabetin küresel çapta olmasıyla beraber işletmeler tedarik zincirleriyle rekabet yaratmaya odaklanmışlardır. Bir başka deyişle, iş yönetimi ağlar arası rekabet dönemine girmiş, bir işteki nihai başarı, işletmelerin karmaşık iş ilişkileri ağını yönetme kabiliyetine bağlı hale gelmiştir. İş yönetiminde bu ağa “Tedarik Zinciri”, ağdaki artan çoklu ilişkilerin yönetilmesine de “Tedarik Zinciri Yönetimi” adı verilmektedir. TZY, tedarik zincirindeki müşterilere ve diğer ağ üyelerine değer katarak mal ve hizmet sağlayan, bilgi aktaran orijinal tedarikçilerden son kullanıcılara kadar uzanan ağdaki anahtar iş süreçlerinin bütünleşmesi olarak tanımlanabilir (Lambert, 1998: 1).

TZY, bir örgüt içerisindeki, hammadde tedariki, satın alma, üretim, dağıtım, satış ve pazarlama, finans, müşteri hizmetleri, bilgi akışı gibi faaliyetlerin verimliliği ve karlılığı en üst düzeye çıkaracak şekilde, ürüne değer katarak buna ilaveten

müşteri memnuniyetini maksimize ederek, birbirine bağlı kuruluşların ve iş birimlerinin yönetilmesi olarak da tanımlanabilir (Stock ve Boyer, 2009: 706).

TZY, zincirin ilk üyesi olan tedarikçiden başlayarak nihai tüketiciye kadar geçen süreçteki tüm akışların kontrolü ve yönetimi olarak ifade edilebilir. Buradaki ana fikir zincirin ve zincirdeki üyelerin tek başına değil bir bütün olarak hareket etmesidir. Zincir içerisindeki üyeler birbirlerini ve zincirin genel performansını etkilemektedir, dolayısıyla ürüne katılan değer bütün üyeler tarafından sağlanmaktadır. Tüketici açısından tedarik zinciri yönetimini ifade etmek gerekirse, talep edilen veya talep açığı olan bir ürünün beklenen ve gereken değerinin oluşturularak doğru yerde ve doğru zamanda tüketiciye ulaştırılmasını sağlayan unsurların tamamı olarak ifade edilebilir (Özbay, 2008: 16)

TZY, bireysel şirketlerin veya tedarik zincirinin bir bütün olarak uzun vadeli performansını iyileştirmek amacıyla zincirde yer alan işletmeler arasındaki iş fonksiyonlarının stratejik planması ve kontrolü olarak tanımlanmaktadır. (Mentzer vd 2001: 18), bu tanım yoluyla kavramsal bir model geliştirmiştir, bu model Şekil 7. olarak aşağıda gösterilmiştir.



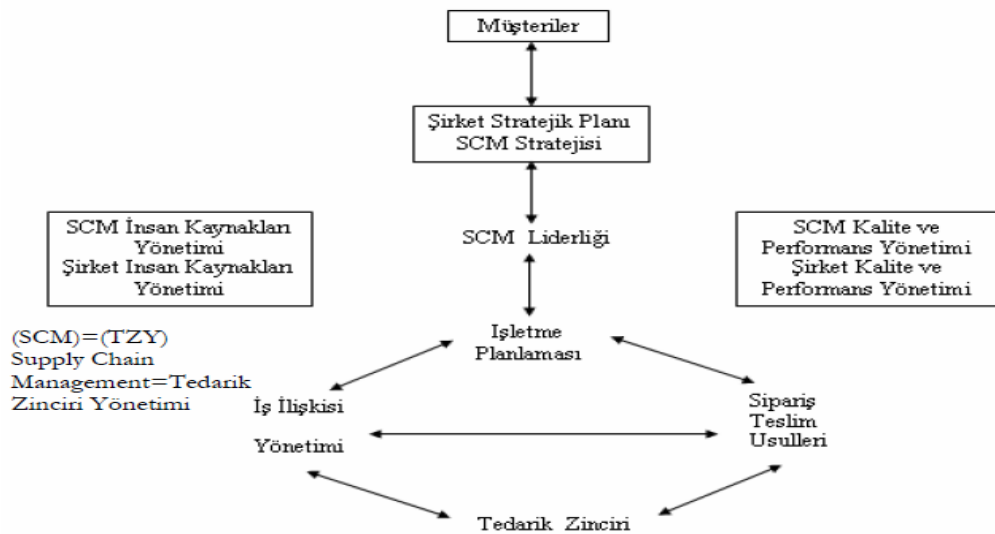
Şekil 7. Tedarik Zinciri Yönetimi Modeli (Mentzer vd 2001)

Şekil 7'den yola çıkmak gerekirse, TZY, üyeler arasındaki mal, hizmet, bilgi ve nakit akışlarını, bu akışlarla ilgili talep ve tahminleri de içinde barındıran bir yapı

olarak tanımlanabilir. Tedarikçinin tedarikçisinden başlayıp müşterinin müşterisine uzanan bu zincirin amacı, işletme fonksiyonları olarak tanımlanan pazarlama, satış, araştırma ve geliştirme, tahmin, üretim, satın alma, lojistik, bilgi sistemleri, finans ve müşteri hizmetleri olmak üzere, bütün süreci başarılı bir şekilde yönetmek ve sürecin bütün aşamalarında her üyeye değer sunmaktan geçmektedir.

TZY, son kullanıcılar için, hammadde tedarikinden ürünlerin kullanım ömrünün sonuna kadarki mal ve hizmet girdilerini yönetmekle ilgili bir kavramdır. Mal ve hizmet girdileri yalnızca bir işletmedeki tek bir bölüme ait faaliyetleri değil aynı zamanda farklı bölümlerdeki ve bunun yanında işletme dışındaki çeşitli faaliyetleri de içermektedir. Bu tür faaliyetler, küreselleşmenin artan trendi ve günümüz iş ortamlarında daha karmaşık TZ ağları meydana getirmeye başlamışlardır. Bu durumun çözümü olarak da bilgi teknolojisinde yaşanan gelişmeler, gerek firma içi gerekse firma dışı bilgi paylaşımını kolaylaştırmış, işlevler arası iletişimi hızlandırmıştır (Eng, 2005: 4).

TZY, tedarikçilerden son tüketiciye kadar tüm süreçte değer yaratmak ve bu değer en iyilemesi ile ilgilenir. Bu nedenle işletme içi fonksiyonlar kadar işletme dışındaki faaliyetler ve diğer işletmelerle olan ilişkiler de önemli hale gelmektedir. Tedarik zinciri yönetimindeki başarıdan söz ediliyorsa, bu başarıya sadece bireysel açıdan bakmak yerine, bütünü meydana getiren ilişkiler ağının planlanması, kontrolü ve yönetilmesi olarak bakmak yerinde olacaktır (Paksoy ve Altıparmak, 2003: 149).



Şekil 8. Tedarik Zinciri Yönetimi Sistemi Felsefesi (Eraslan, 2003: 18)

Tedarik zinciri yönetimini Şekil 8.'de görüldüğü üzere bir şekilde ifade etmek de mümkündür.

Tedarik zinciri yönetim sistemi, şirketin dışında kalan tedarik, dağıtım gibi faaliyetleri sağlayan üyelerin yönetilmesinin yanı sıra şirket içi etkinliğin de artırılmasını sağlayarak bütünsel bir yapı oluşturmayı amaçlayan işletme sistemi olarak tanımlanmaktadır. Buradaki asıl hedef, şirketin üretim kapasitesini artırarak daha verimli hale getirmek, rekabet koşullarına karşı önceden önlemler alınması ve zincir içerisindeki ilişkilerin geliştirilerek zincirin geneline kapsayan bir başarı elde etmektir (Paksoy, 2003: 438; Eraslan, 2003).

Tablo 2. Geleneksel Yaklaşım İle Tedarik Zinciri Yönetimi Yaklaşımı Arasındaki Farklar (Ecevit, 2017: 15)

Eleman	Geleneksel Yaklaşım	TZY Yaklaşımı
Stok Yönetimi Yaklaşımı	Bağımsız İşleyiş Vardır	Stoklarda Ortak Düşüş Vardır
Toplam Maliyet Yaklaşımı	Firma Maliyetlerini Minimize Eder	Hat Boyunca Maliyetler Minimize Edilir
Zaman	Kısa Dönemlidir	Uzun Dönemlidir
Paylaşılan Bilgi Miktarı	İşlem İhtiyaçları İle Sınırlıdır	Tüm Süreci Kapsar
Ortak Planlama	İşlem Temelli Olarak Yapılır	Süreç Temelli Olarak Yapılır
Şirket Felsefelerinin Uyumluluğu	İlişkili Değildir	En Az Bir Süreçte Uyumluluk Vardır
Tedarikçi Tabanının Genişliği	Yayıma Riski Amacıyla Rekabeti Arttırmaya Yöneliktir	Koordinasyonu Arttırma Amacına Yöneliktir
Hat Liderliği	Gerekli Görülmez	Ortak İşleyiş İçin Önem Arz eder
Risk ve Ödüllerin Paylaşım Oranı	Kazanca Göre Oranlanır	Uzun Dönemde Ortak Paylaşım Yapılır
Bilgi Sistemleri	Bağımsız İşleyiş Vardır	Aktif Olarak Kullanılmaktadır

Tedarik zinciri yönetiminde (TZY) hammadde kaynakları, stokların durumu, maliyet kalemleri, ürün akışı gibi unsurlar sistem üzerinde anlık güncellenmekte ve bütün sistem elemanlarınca takip edilebilmektedir. Bunun yanında sistemde sürdürülen ortak planlama felsefiyle ve aktif olarak kullanılan bilgi sistemleri yardımıyla sistemdeki süreçlerin her biri üyeler tarafından denetlenme seçeneğine

sahiptir. Geleneksel yaklaşımdan farklı olarak TZY tek bir firmaya odaklanmak yerine sistemin tümüne odaklanmakta, bütüncül bir yaklaşım gütmektedir. Geleneksel yaklaşım ve TZY yaklaşımı arasındaki farklar Tablo 2.'de görülmektedir.

Tedarik zincirinin entegre olarak hareket edebilmesi için üyeler arasındaki görev dağılımlarının, karar verme yetkisinin ve kaynak kullanımının planlı bir şekilde düzenlenmesi ve optimum fayda sağlayacak şekilde paylaşılması gerekmektedir. En uygun haberleşme kanalının seçilmesiyle verimli iletişimin sağlanması, üye performanslarının düzenli olarak ölçülmesi gibi etkenler sistemin verimliliğini arttırmaya yardımcı olacaktır. Buradaki amaç, tedarik zinciri yönetim sisteminin işbirliği ve uyum içinde hareket etmesini sağlamaktır (Ataman, 2002: 35).

1.2.3. Tedarik Zinciri Yönetimi Kapsamı

İşletmeler faaliyetlerini hızlı ve keskin bir rekabet baskısı altında yürütmeye çalışırken bir yandan da müşterilerine minimum maliyetle maksimum değer sunma amacını taşımaktadırlar. Ancak günümüz koşullarında yaşanan küresel rekabet bazında bir işletme için daha fazlasına ihtiyaç duyulmaktadır. Sürekli olarak değişen piyasa koşullarında işletmeler üretim hızları, bilgi sistemleri ve becerilerine göre sınıflandırılmaktadır. Tüm bu nedenlere bağlı olarak firmalar başarılarını ve rekabet düzeylerini arttırabilmek için kendilerini TZ sistemine dahil etmeye başlamışlardır (Okur, 1997; Bedük, 2009: 42).

TZY kapsamında beş temel alandan söz edilebilmektedir (Genç, 2009: 63; Saraç, 2018: 10), bunlar;

1. Stratejik Planlama
2. Satış ve Pazarlama
3. Lojistik
4. Bilgi Teknolojileri
5. Finans

Kapsamda verilen beş eleman sırayla açıklanacak olursa, stratejik planlama, bir örgütte bulunan her bir elemanın katılımını ve örgüt yönetiminin desteğini temel

alan, örgüte yönelik çabaların tamamı olarak tanımlanabilir. Stratejik planlama uzun ve kısa vadeli planların tümünü içermekte olup, stratejik plana sahip olmayan örgütlerin rekabet üstünlüğü elde etmeleri olası değildir (Küçüksüleymanoğlu, 2008; Demir ve Yılmaz, 2010: 70). Planlama süreci tedarik zincirinin kuruluş aşamasından da öncesine dayanmakta olup, sistemin her adımında kullanılan ve zincirin temel taşı kabul edilebilecek bir eleman olarak nitelendirilebilmektedir.

Pazarlama, ürünün üretim süreci öncesinden başlayıp son tüketiciye ulaşması ve sonrasını da içeren döngüyü kapsarken, satış, pazarlama faaliyetlerinin belirlemiş olduğu müşterinin ürünü almasını sağlayan faaliyetler olarak nitelendirilebilir.

Dolayısıyla satış ve pazarlama süreçlerini, sistemin ilk basamağı olarak kabul edilen tedarikçi dahil olmak üzere son basamağı sayılan müşteriye kadar olan süreçte kullanılan ve zincirin işleyişi için önem arz eden fonksiyonlar olarak tanımlamak mümkün olacaktır.

Lojistiği, bir veya daha fazla taşıma türü kullanılarak yapılan, taşımaya ilişkin depolama, paketleme, dağıtımın dışında taşınan ürünün sigortalanması, gümrük beyanının yapılması gibi ek işlemleri de kapsayan hizmetler bütünü olarak tanımlamak mümkün olacaktır (Babacan, 2003: 9). Tedarik zincirinin en önemli parçalarından biri olarak kabul edilebilecek lojistik kavramı, zincirin içerisindeki bütün üyeler tarafından ihtiyaç duyulan bir faaliyettir.

Bilgi teknolojileri, bilginin yönetilmesi, işlenmesi ve kullanılmasıyla ilgili teknolojik süreçleri kapsayan bir kavram olarak tanımlanabilir. Bu faaliyetler çevrimiçi yazılım, bilgisayar donanımları, bilgi ağlarının tasarımı, geliştirilmesi olarak örneklendirilebilmektedir (Aksoy, 2012: 402). Tedarik zincirinde bilgi teknolojileri kullanımı, bilginin hızlı, eksiksiz ve doğru biçimde tüm üyeler tarafından ulaşılabilir olmasını sağlamış ve ürünün tedarikçi aşamasından başlayıp müşteriye ulaşana kadarki tüm süreçlerini kontrol, denetleme olanağı sunmuştur.

Finans, ihtiyaç duyulan fon kaynaklarının sağlanması ve etkili bir şekilde kullanılması olarak tanımlanabilir (Vikipedi, 2017). Örgütlerin en geleneksel verimlilik veya üretkenlik ölçütü ekonomik faktörler olarak bilinmektedir, ekonomik faktörler arasında fiyat, maliyet, kalite, teslimat süresi gibi tedarik zinciriyle doğrudan ilgili unsurlar bulunmaktadır. Dolayısıyla finansal kaynakların yönetilmesi,

değerlendirilmesi ve geri kazanımı tedarik zincirleri için de önemli bir unsur olarak görülmektedir.

1.2.4. Tedarik Zinciri Yönetimi Yaklaşımları

Tedarik zincirleri ve TZY ile ilgili görevlerde ve faaliyetlerde farklı şirketler hatta bir şirketteki farklı yöneticiler farklı bakış açılarına ve anlayış biçimlerine sahip olabilmektedir. Bu durumun nedeni ise şirket yapılarının, odak noktalarının, yönetici kademesinin, görüş ve işleyiş farkı olarak ifade edilebilmektedir. Tümüyle doğru veya tümüyle yanlış TZ bakış açısı şeklinde bir tanımlama yapmak doğru olmamakla beraber, zaman geçtikçe ve rekabetçi baskılar arttıkça bakış açılarını değiştirme ihtiyacı ortaya çıkmıştır. Dolayısıyla şirketlerin tedarik zincirlerini değiştirme ve güncelleme ihtiyaçları bu durumun beraberinde meydana gelmektedir. Aşağıda tedarik zinciri yönetiminin farklı yaklaşımları ve yaklaşımların birbiriyle olan bağlantıları açıklanacak, yaklaşımlar en dar kapsamlıdan en geniş kapsamlıya doğru ifade edilecektir (B. Ayers, 2002: 8-11; Başkol, 2011: 21-23).

1. Fonksiyonel Yaklaşım

Fonksiyonel TZ paradigması yapı olarak en basit ve en temel paradigmadır ve günümüzde birçok şirket tarafından kullanılmaktadır. Tedarik zincirini çok kapsamlı düşünmeyen ve kullanmayan şirketler fonksiyonel yaklaşımı tercih etmektedirler. Fonksiyonel yaklaşıma göre her şirket bireysel bölümlerden oluşmaktadır. Örneğin bir imalat şirketindeki bölümler tedarik, operasyon, mühendislik ve dağıtım olarak sınıflandırılabilir. Departmanlar arasındaki bağlantıların şirket açısından kontrolü ve gözetimi oldukça zayıftır. Tedarik zincirindeki bağlantılara bakıldığında ise neredeyse yok denecek kadar az olduğu gözlemlenmektedir. Bu yapıda performans değerlendirmeleri geleneksel bir seçim olan maliyete bağlı olarak yapılmaktadır.

2. Tedarik Yaklaşımı

Fonksiyonel yaklaşımdan uzaklaşmak isteyen firmalar işe malzeme maliyetini düşürme çabasıyla başlamaktadır. Maliyet giderlerine bakıldığında ise malzeme maliyetinin en büyük maliyet kalemi olduğu görülmektedir. Bu nedendir ki bu yaklaşımı izleyen firmalar tedarik zincirlerinden bahsedildiğinde ilk olarak tedarik sürecini ve tedarikçilerini düşünmektedirler. Özellikle hizmet kuruluşları

birçok mal ve hizmeti dış kaynaklardan satın aldığı için tedarikçilerine daha bağımlı halde varlıklarını sürdürmektedirler.

Tedarikçi yaklaşımı, tedarikçilerle ortaklık kurmayı destekleyen bir yaklaşım olmasından dolayı malzeme ve hizmet maliyetlerini azaltmak açısından çekici bir yaklaşım olarak görülmektedir. Aynı zamanda bu yaklaşım tedarikçi sayısını azaltma ve tedarikçi yönetimli stok kontrolü gibi çeşitli durumları da gündeme getirmektedir. Sonuç olarak bu bakış açısı tedarik zincirinde tedarikçinin ve tedarikçinin önemini ortaya koymaktadır.

3. Lojistik ve Nakliye Yaklaşımı

Birbirine bağlı şirketlerin kaynağında lojistik faaliyetleri yatmaktadır. Bu nedendir ki ürünlerin TZ içerisindeki hareketleri gerek ulusal gerekse uluslararası ekonominin de önemli bir parçasını meydana getirmektedir. Lojistik Yönetimi Konseyi, lojistiği ‘mal, hizmet ve ilgili bilgilerin menşe noktasından tüketim noktasına kadar olan akışının etkili ve etkin olmasını sağlayan, bu akıştaki faaliyetleri planlayan, uygulayan ve kontrol eden tedarik zincirinin bir parçası’ olarak tanımlamaktadır. Lojistik ve nakliye yaklaşımına göre şirketler bir TZ yöneticisi işe almaya karar verdiklerinde bu kişinin dağıtım konusunda uzman olmasını isteyeceklerdir. Bu yaklaşımı temel alan şirketler tedarik zincirinin yerine alternatif olarak bir talep zinciri oluşturma yeteneğine sahiptirler. Bu durum işletme içinden ziyade işletme dışına ya da tedarik zincirine daha çok yoğunlaşma gibi bir sonuca yol açmaktadır. Bu yaklaşımın temel amacı depo dağıtım merkezleri, ulaşım ağlarının modellenmesi gibi maliyet azaltıcı önemler olarak karlılığı arttırmaya çalışmak yönelik olarak tanımlanabilir.

4. Bilgi Yaklaşımı

Bilgi yaklaşımı hem şirket içindeki hem de TZ kapsamındaki bağlantıları geliştirmeyi amaçlamaktadır. Bilgilerin taşınmasındaki yeni uygulamalar ve faydaları bu yaklaşımı popüler bir hale getirmektedir. Elektronik veri değişimi (EDI), şirketler arası bilgi aktarımının ve iletişimi geliştirmenin ilk örneklerinden biri olarak sayılabilir. Tedarik Zinciri Konseyi (SCC) gibi kuruluşların desteği ve çabasıyla veri unsurlarını ve süreçlerini standartlaştırma çabaları önemli bir boyut kazanmış, bu süreç de zincir boyunca bilgi aktarımı ve paylaşımını önemli ölçüde kolaylaştırmıştır.

5. İş Süreçlerini Yeniden Yapılandırma Yaklaşımı

Bu yaklaşım süreçlerin yeniden yapılandırılması olarak adlandırılır, amacı ise kaliteyi geliştirmek ve kaynakların özensizce harcanmasının en aza indirilmesini sağlamaktır. Bunun yanında sistem ve teknoloji tasarımlarının süreç tasarımlarını takip etmesi gerektiğini savunur. Dolayısıyla bu yaklaşıma göre değişimin altında yatan zorlayıcı güç teknoloji değil süreç gereksinimleridir. Teknoloji bu sistemdeki kolaylaştırıcı unsur olarak kabul edilir. Bu yaklaşım başlarda sadece bir örgüt veya şirket bünyesinde kalmıştır ancak günümüzde tüm TZ boyunca uygulanan bir boyuta ulaşmayı başarmıştır.

6. Stratejik Yaklaşım

Bu yaklaşım rekabet stratejilerinin TZ tasarımının ayrılmaz bir parçası olduğu görüşünü savunmaktadır. Bu paradigmaya göre rekabet sadece ürünlere değil aynı zamanda ürünü oluşturan genişletilmiş süreçlere de dayanmaktadır. Bu süreçler sayesinde ürün müşterinin eline ulaştığından tedarikçi ilişkileri ve müşteri memnuniyetini destekleyen bilgi sistemleri de yaklaşımın önem verdiği olgular arasında yer almaktadır. Pazar payını genişletmek ve karı arttırmak birinci öncelik sayılırken maliyetler ikincil öncelik olarak görülmektedir.

1.2.5. Popüler Tedarik Zinciri Yönetimi Kavramları

Günümüzde önemi gittikçe artan ve günden güne değer kazanan TZY kavramı oldukça popüler hale gelmeye başlamıştır. Bu kavramın amaçları arasında stok maliyetlerinin düşürülmesi, ürün dağıtımındaki riskleri ve belirsizlikleri minimuma indirmek, sipariş sürecinde ve maliyetlerde standartlaşmayı yakalayarak karar süreçlerini başarıyla yönetmek gibi unsurlar yer almaktadır. Bu nedenle şirketlerin TZ stratejilerini başarıyla yönetmesi rekabet güçleri üzerinde dramatik etkilere yol açarken hem akademik anlamda hem de iş dünyasında bu alana olan odaklanma giderek artmaktadır. Özellikle son yıllarda klasik TZ yaklaşımlarının dışına çıkılarak, zincir elemanları ve müşterilerin etkili bir şekilde faaliyet göstermeleri ve sistemden maksimum düzeyde faydalanmaları için yeni yaklaşımlar ortaya atılmıştır (Elagöz, 2008: 128).

Bu yaklaşımlar yalın TZY, çevik TZY, tersine TZY, yeşil TZY olarak örneklendirilebilir. Bu kavramlar sırasıyla açıklanacaktır.

1.2.5.1. Yalın Tedarik Zinciri Yönetimi

Yalın terimi, israfı ortadan kaldırmak, katma değerli olmayan işlemleri azaltmak ve katma değerli işlemleri de geliştirmek için yapılan bir dizi faaliyet veya çözüm anlamına gelmektedir. Bununla birlikte ‘‘Yalın’’ kelimesi ilk kez Massachusetts Teknoloji Enstitüsündeki profesörler tarafından bir otomobil araştırmasında, Japonya’nın çok fazla atık ortaya çıkardığı için seri üretimden kaçtığı yeni üretim sistemini yorumlamak için kullanılmıştır. Atık, düzgün ilerleyen üretim hattı akışına müdahale eden herhangi bir şey olarak tanımlanmaktadır (Wee ve Wu, 2009: 336).

Yalın TZY, tedarik zincirinin tüm safhalarında boşa harcamayı ortadan kaldırarak bütüncül kaliteyi iyileştirmeyi, maliyetleri en aza indirmeyi ve tüm süreçlerde esnekliği sağlamayı amaçlayan bir yaklaşım olarak tanımlanmaktadır. Bu yaklaşım TZ boyunca çevresel sürdürülebilirliğin sağlanmasının yanı sıra zincir boyunca uygulanacak yeşil uygulamaların potansiyel faydalarına da önemli ölçüde destek sağlamaktadır (Martinez ve Fuentes, 2014: 140).

1.2.5.2. Çevik Tedarik Zinciri Yönetimi

Tedarik zincirinin çevik olması birçok ayırt edici özelliğe sahip olmasını gerektirmektedir. Öncelikle çevik TZ piyasaya duyarlıdır bu da tedarik zincirinin gerçek talebi anlayabilmesi ve talebi karşılayabilmesi anlamına gelmektedir. Çoğu örgüt talep odaklı olmaktan ziyade tahmin odaklı olarak çalışmaktadır başka bir deyişle müşteri gereksinimlerine ilişkin veriler yoluyla tahmin yapmak zor olduğundan satış ve dağıtımlara yönelik tahminler yaparak bu tahminleri envantere dönüştürme yolunu izlemektedirler. Satış noktalarından ve kullanım noktalarından bilgi teknolojileri yoluyla elde edilen bilgiler sayesinde kuruluşlar pazarın ihtiyaçlarını anlama ve tüketici taleplerini en hızlı şekilde karşılama olanağına da sahip olmuşlardır (Christopher, 2000: 38).

Dolayısıyla çevik TZ yapısının işletmelere esneklik ve hızlı cevap verebilme yeteneği kazandırdığını söylemek yerinde olacaktır.

1.2.5.3. Tersine Tedarik Zinciri Yönetimi

Tersine TZ, çoğu şirket için sorun içeren bir durum olarak görülen ürün iadelerinin maliyetlerini en aza indirmek için tasarlanmış bir süreç olarak tanımlanabilir. Ters TZ faaliyetleri literatürde çoğunlukla tersine lojistik kavramı olarak görülmektedir. Bunun nedeni ise ters tedarik zincirinin kapsadığı alanın büyük bir kısmının tersine lojistik kavramı tarafından oluşturulması olarak yorumlanabilmektedir (Güleş vd 2012: 107; Gelmez, 2013: 25). Dolayısıyla tanıma değinirken tersine lojistik kavramından bahsetmek yerinde olacaktır.

Tersine lojistik süreci kullanım ömrünü doldurmuş bir ürünün tedarik zincirinde tüketiciden üreticiye doğru ilerlediği bir süreç olarak görülmektedir, bir sonraki aşaması ise üreticinin bu ürünü yeniden kullanılabilir hale getirmesi olarak açıklanabilir. Bu sistemde geri dönüşüm, yeniden üretim süreci veya ürünü imha etme faaliyetlerinin yönetimi amacıyla tasarlanmış olan bir TZ çeşidi olarak tanımlanabilir.

1.2.5.4. Yeşil Tedarik Zinciri Yönetimi

Yeşil tedarik zinciri yönetiminin kökleri hem çevre yönetimi hem de tedarik zinciri yönetimine dayanmaktadır. Tedarik zinciri yönetimine yeşil bileşen eklenmesi, tedarik zinciri yönetim anlayışına ve süreçlerine doğal çevreyi koruma ve bu bilinci öncelikli hale getirme sürecini başlatmıştır. Yeşil tasarım uygulamaları ile zenginleştirilen bu yaklaşım ürünlerin belirli çevresel faktörlerle tasarımını vurgulamak için literatürde sıklıkla kullanılmaya başlanmıştır ve oldukça ilgi çekmiştir. Kapsamı, çevresel risk yönetimi, ürün güvenliği, iş sağlığı ve güvenliği, kirliliğin önlenmesi, kaynakların korunması ve atık yönetimi gibi konuları içermektedir (Srivastava, 2007: 54-55).

Yeşil TZY, endüstriyel çevre bilim, endüstriyel eko-sistemler, ürün yaşam döngüsü analizi, üreticilerin genişletilmiş sorumlulukları, ürün yönetimi gibi çevresel konularla ilgili bir kavram olmasının yanında sosyal ve ekonomik etkileri de içine alan bir TZY yaklaşımı olarak da tanımlanabilir. (Zhu vd 2004: 451).

Yeşil TZ yaklaşımı genel kararlar bütününde değerlendirildiğinde, kontrol mekanizmasını güçlendirmeye yardımcı olur, sistemdeki olumsuzlukları azaltır, kaynak kullanımını daha verimli hale getirir ve geri dönüşümü aktif hale getirir.

Tedarik zincirindeki değer kavramını güçlendirirken, çevresel riskleri azaltarak, firmanın hedeflediği kar oranına ve pazar payına da ulaşmasına önemli ölçüde destek sağlar (Büyüközkan ve Vardaloğlu, 2008: 5). Yeşil uygulamalar ilk başta maliyetli gibi görünsede uzun dönemde firmaya ciddi düzeyde fayda sağlamaktadır.

Tedarik zincirlerinin etkili ve verimli yönetilmesi, zincirdeki süreçlerin ve üyelerin anlık kontrolünün yanı sıra değişen rekabet anlayışına ve çevresel koşullara da uyum sağlamak yoluyla mümkün olacaktır. Gelişmeler şirketleri ve tedarik zincirlerini, klasik anlayışın dışında esnek ve uyum gücü yüksek yeşil TZ, tersine TZ gibi yaklaşımları uygulamaya zorlamaktadır.

1.2.6. Tedarik Zinciri Yönetiminin Önemi

Günümüz koşulları, işletmeleri kendi aralarında rekabet etmekten çok tedarik zincirleri ile rekabet etmeye zorlar hale getirmiştir. Bu yüzden işletmelerin içinde buldukları tedarik zincirlerinden kendilerini ayrı tutarak rekabet gücü sağlamaları oldukça zor bir durumdur. Tedarik zincirleri birçok örgütten meydana gelmesine rağmen bütünsel olarak tek bir örgütmüş gibi yaşamlarını sürdürmeyi gerektirmektedir (Akgün, 2004: 72).

İşletmelerin tedarik zincirlerinin önemini fark etmesiyle beraber, tedarik zincirleri için ayrı bir bölüm/birim oluşturmuşlar ve bu departman yöneticilerinin öncelikli amacı, nihai müşterileri, dağıtım kanallarını, üretim süreçlerini ve tedarik faaliyetlerini, müşteri hizmet beklentilerini aşacak şekilde toplam maliyetten daha düşük olmak kaydıyla birbirine entegre etmek olmuştur (İbrahim ve Hamid, 2014: 187).

Tedarik zincirinin önemini belirten bir diğer gösterge ise dış kaynak kullanımının yaygınlaşması ve olası faydaları olarak gösterilebilir. Dış kaynak kullanımından tedarik aşamasından başlayıp ürünlerin tüketiciye ulaştırılmasına kadar geçen bütün süreçlerde faydalanılabilir (Türker vd 2005: 461). Dış kaynak kullanımı örgütlerin kendi işlerine odaklanmalarına fırsat tanırken, destek aldıkları diğer sürecin de etkili ve verimli bir şekilde yürütülmesine imkan sağlamaktadır.

Tedarik zinciri yönetimindeki diğer önemli unsur ise örgütlerin arasındaki bilgi paylaşımının getirdiği avantajlar olarak belirtilebilir. Kaynak ve zaman israfının

önüne geçilmesi, teslimat zamanlarının iyileştirilmesi ve teslim türlerinin geliştirilmesi, tahminlerin doğruluk oranlarının artması ve bütün bu gelişmelerin de sonucu olarak tedarik zincirindeki verimliliğin artması, maliyetlerin azalması bu avantajlardan bazıları olarak sıralanabilir (Özdemir, 2004; Çağlıyan, 2009: 108).

Tedarik zincirinin başarısı, zincirin hangi düzeyde entegre olarak hareket ettiğine ve yönetim şekline bağlıdır. Zinciri meydana getiren tüm üyelerin koordinasyonu, karşılıklı ilişkileri ve bu üyeler arasındaki eksiksiz ve doğru bilgi paylaşımı zincir performansını önemli ölçüde etkilemekte, zincirin başarısını arttırmaktadır. Bu başarı üyelerin eşgüdümlü olarak çalışmasının yanında, piyasayı yakından takip etmeleri, pazarı tanımaları, rekabet ettikleri çevreyle ilgili bilgileri değerlendirme potansiyeli ile ilgilidir. En önemlisi de müşterilerinin taleplerini anlamak ve zincir üyeleri arasındaki paylaşımı hızlı ve etkili gerçekleştirebilmek için günümüz teknolojik alt yapılarının yakından takip edilmesi ve uygun olanının seçilip kullanılması gerekmektedir. Bu alt yapılar sayesinde zincirdeki eksikler ve hatalar hemen belirlenecek, verim düşüklükleri olabildiğince hızlı saptanacaktır. Sonuç olarak bütün bu gelişmeler de tedarik zincirindeki üyelerin eşgüdümlü olarak çalışmasıyla meydana gelecektir (Elagöz, 2008: 134).

1.2.7. Tedarik Zinciri Yönetiminin Amaçları ve İşletmelere Sağladığı Faydalar

Tedarik zincirindeki işleyişin eksiksiz bir şekilde yürütülebilmesi için her sürecin ve süreç içindeki her bir üyenin, zincirin bütününe kapsayan ve bireysel temelli olan bazı görevleri ve yükümlülükleri bulunmaktadır, bu görev ve yükümlülükler de bu üyelerin ve zincirin amaçlarını oluşturmakta ve bu oluşuma destek sağlamaktadır.

Zincirdeki üyelerin başlıca amacı var olan ve süreç içinde sürekli yenilenen bilgi akışlarını zincirin diğer üyeleriyle paylaşmak, bunun sonucunda da optimal düzeyde arz-talep dengesini yakalamayı sağlamaktır. Zincirin kısa vadeli amaçları arasında gereksiz stokları ortadan kaldırmak ve müşteriye talebi doğrultusunda sağlanacak olan ihtiyaç karşılayabilme, cevap verebilme hızını en kısa sürede tutmak bulunmaktadır. Uzun vadeli amaçlarında ise müşteri ihtiyacını doğru zamanda ve yerde ihtiyaç beklentisine en yakın ürünle karşılamış olmak bunun yanında pazar payını genişletmek ve bütünsel karlılığı arttırmak yer almaktadır. Tedarik

zincirindeki genel amaca bakıldığında ise ürünü tüketiciye en kısa sürede ulaştırmak ve bunu en düşük maliyetle gerçekleştirmek esas alınmaktadır (Ağa, 2003: 22; Çiçek ve Bay, 2007: 92).

TZY ile örgütlerin iç kaynaklarının ve dış kaynaklarının birleştirilerek etkin ve verimli bir çalışma sağlamak amaçlanmaktadır, buna ilaveten üretim kapasitesinin geliştirilmesi, piyasaya olan duyarlılığın ve adaptasyonun artırılması, zincir üyeleri arasındaki ilişkilerin korunması gibi genel performansı etkileyecek değerleri sürdürebilmek son derece önemli sayılmaktadır (Akboğa ve Baradan, 2012: 352).

Firmaların temel amaçlarına değinmek gerekirse finansal olarak büyüme ve piyasada rakiplerine üstünlük kurma öncelikli olarak belirtilebilir. Bu temel amaçlar da büyüme ile paralel olarak ilerleyen karlılık ile sağlanabilmektedir. Kar amacına bakıldığında ise büyümenin dışında başka faktörlerin de mevcut olduğu görülmektedir. Bu faktörlerden en önemlileri de değişimleri yakından takip etmek, firma için her süreçte değer yaratmak ve inovasyona dayalı yeniliklere açık olup, uygulayabilme yetisine sahip olmak olarak örneklendirilebilir. İnovasyona dayalı planların hem şirkete hem de tedarik zincirinin bütününe uygun olması için plan oluşturma sürecinin ve zamanlamasının da doğru belirlenmesi büyük önem taşımaktadır (Gulati ve Sytch, 2007: 43; Erciş ve Can, 2013: 98).

Tedarik zincirinin yönetiminin amaçları, önemi ve firmalara sağladığı faydalar arasında bir paralellik mevcuttur. Firmaların elde ettikleri avantajlara örnek olarak ürün geliştirme, maliyetleri azaltma, mevcut inovasyonu geliştirme, esnekliği arttırma ve teslim süresini azaltma gibi unsurlar sayılabilir. Yönetim kademesinden tedarik zinciri yönetiminin amacına değinmek gerekirse müşteri memnuniyetini en düşük maliyetle karşılamak oldukça büyük önem arz etmektedir. Bireysel müşterilerin ihtiyaçlarına yönelik olarak özel üretilen mal ve hizmetler de bu amaca dahil olmaktadır (Gilmore ve Pine, 1997: 93; Ungan, 2011: 308).

Tedarik zinciri yönetiminin en önemli özelliği, zincir içerisinde yer alan işletmelerin bütün süreçlerini kapsayacak şekilde planlama yapılması ve bunun sonucunda işletmelerin ortak bir amaçta buluşmasına fırsat sağlamasıdır. İşletmeler karşılıklı olarak gerçekleştirdikleri işbirliği ve doğru iletişimin avantajı olarak da kalite üstünlüğü, maliyet minimizasyonu, teslimat hızı ve güvenilirlik gibi faktörler

için bütüncül fayda elde edeceklerdir. Buna ilaveten tedarik zincirinin en önemli avantajlarından biri de uzmanlaşmayı sağlamasıdır (Güleş vd 2009: 17; Çağlıyan, 2009: 108).

TZY mevcut ekonomik ve rekabetçi ortam tarafından büyüyen ve desteklenen yenilikçi bir rekabet şeklidir. TYZ firmalar için yönetim risklerini azaltırken özellikle de envanter olmak üzere varlıkları daha etkili bir şekilde kullanmak adına önemli fırsatlar sağlamaktadır. Rekabetçi bir bakış açısından iyi yürütülen bir TZ firmaya önemli avantajlar sunmaktadır. Bunlardan birincisi, TZY kavramıyla stratejik olarak hareket edip sermaye, hacim, bilgi eksikliği nedeniyle erişilemeyecek küresel pazarlara ulaşma fırsatı yakalanabilir. İkincisi, firma erişim sağladığı pazarlarda bütünsel TZ olarak hareket edip pazarda rekabet üstünlüğü sağlayabilir ve hızla yayılma imkanı bulur. Üçüncüsü ise son müşterilerin TZ ortaklarına erişerek müşteri hizmetleri yoluyla rekabet gücünü artırabilir. Dolayısıyla TZ olarak hareket ederek bir firmanın bireysel olarak yapabileceğinden daha fazla satış, teslimat ve satış sonrası destek sağlayarak müşterilerine daha iyi hizmet sağlayabilir (Ellram, 1991: 21).

Tedarik zinciri yönetiminin, kurulum aşamasındaki ve zincirin rekabet edebilir konuma gelene kadarki maliyet kalemlerinin yüksek düzeyde seyretmesi oldukça normal bir durumdur. Bu maliyetlere katlanan firmalar, sistemin getirdiği avantajların kısa sürede geri dönütünü almaya başlayacaklardır. Dolayısıyla sistemin getirdiği avantajlar gerek firma düzeyinde gerekse TZ genelinde kısa ve uzun vadede önemli faydalar yaratacaktır.

Etkin TZY, verilerin doğruluk oranlarının artması, operasyonel anlamda belirsizliğin ve karışıklığın azalması, tedarikçi seçimi, satın alma, depolama ve dağıtım olmak üzere çeşitli süreçlerin geliştirilmesine ve iyileştirilmesine olanak sağlamaktadır.

Diğer faydaları da şu şekilde sıralanabilir:

- Müşteri taleplerini daha hızlı yerine getirme
- Verimliliğin artışı

- Maliyet kalemlerinin azaltılması
- Tahmin doğruluk oranlarının artması
- İletişim ve işbirliğinin artırılması
- Bilgi güvenilirliğinin artması
- Ürün ve süreç kalitesinin artırılması

Buna ilaveten TZ bünyesinde bulunan firmaların etkili koordinasyonu ve doğru bilgi paylaşımı neticesinde stok maliyetleri ve talepteki belirsizlikler de azalma gösterir. Bu durum planlamaların ve süreçlerin oluşturulmasında da önemli ölçüde kolaylık sağlamaktadır. Ayrıca işletmeler arasındaki güvenilirlik ve işbirliği unsurlarının inşa edilmesiyle beraber, firmaların bireysel riskleri azalmakta, esneklik unsurunun artmasıyla da yeni ürün geliştirme ve pazarın talebini karşılama süreleri kısalarak firmalar önemli rekabet avantajları elde etmeye başlamaktadırlar. Bütün bunların neticesinde müşteri ihtiyaçları en hızlı ve en doğru şekilde karşılanılarak müşterilerin tatmin düzeylerinde önemli artışlar meydana gelir, bu sayede de zincirdeki nakit akışları normal bir seyir izlemeye ve maliyetler de düşmeye başlar (Özdemir, 2004; Çağlıyan, 2009: 109).

İKİNCİ BÖLÜM

2. SÜRDÜRÜLEBİLİR TEDARİKÇİ SEÇİMİ VE ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME YÖNTEMLERİ

2.1. TEDARİKÇİ SEÇİMİ KAVRAMI

Günümüzdeki rekabet ortamında tedarik zincirinin oluşumu ve bu oluşumu meydana getiren üyelerin seçimi işletmeler için büyük önem arz etmektedir. Tedarik zincirinin ilk basamağında tedarikçiler yer almaktadır dolayısıyla bu zinciri oluşturmada ilk adım da tedarikçi seçimi olarak belirlenmektedir.

Tedarikçi seçimi, üretim için gerekli hammaddelerin, yarı mamul ve diğer malzemelerin kimden ve ne kadar alınacağını belirlenmesi olarak tanımlanabilir.

Bir başka tanımla tedarikçi seçimi, firmaların değerlendirme aşamasına aldıkları tedarikçilerden, tedarik zincirlerinin bir parçası haline getirmek istedikleri en iyi tedarikçiyi belirleme süreci olarak tanımlanabilmektedir (Özbek, 2016: 86).

Ghodsypour ve O'Brien'a göre ürünlerin satış fiyatlarını neredeyse büyük oranında etkileyen ve bu fiyatların belirlenmesinde rol oynayan en önemli unsur hammadde, yarı mamul veya mamullerin tedarikçiden hangi maliyetle alındığı olarak belirtilebilir (Ghodsypour ve O'Brien, 1998: 199). Dolayısıyla uygun tedarikçi seçiminin gerçekleştirilmesi, firmanın satın alma maliyetlerinin azalmasına yardımcı olur, üretim ve dağıtım sürecinde esnekliğin artmasına olanak sağlar buna ilaveten müşterilerin tatmin düzeyini arttırmaya ve firmanın rekabet avantajı elde etmesine da katkı sağlamaktadır. Doğru tedarikçiyi bulmak firmaların stratejileri açısından da son derece önemlidir. Tedarikçi seçimindeki amaç, firma ile seçilen tedarikçinin uyumlu olması ve minimum maliyetle en yüksek verimi elde etmek olarak belirtilebilir (Özbek, 2016: 86).

Tedarikçilerden temin edilen malzemelerin kalite düzeyleri, üretim süreci, ürünün teslim tarihi, müşterilerin beklentileri dahil olmak üzere bir çok faktöre etki etmektedir. Bu nedenle uygun tedarikçilerin seçimi işletmelerin uzun vadede önemli avantajlar elde etmesine yol açmaktadır. Tedarikçi ve firma arasındaki uyumun artması, stratejik amaç ve hedeflerin benzer paralellikte seyretmesi, üretici firmanın taleplerinin daha hızlı ve düzgün karşılanması bu duruma örnek olarak verilebilir.

Tedarikçi seçim kararının faydalarından bir diğeri ise, sadece uygun tedarikçi seçiminin gerçekleştirilmesi değil mevcut tedarikçilerin performans değerlendirmelerinin yapılması ve süreç içerisindeki geri beslemeler ile iyileştirme ve geliştirme faaliyetlerinin düzenlenmesi olarak sıralanabilmektedir (Gökalp ve Soylu, 2011: 6).

Tedarik etme ve satın alma anlayışlarının akla ilk gelen ve gelenekselleşen “minimum fiyat” beklentisinin, büyüyen, gelişen ve moderleşen ekonomilerde de yer bulduğu oldukça açık bir durumdur. Ancak bir başka açıdan da tüketicilerin talep ve istekleri değişmekte bu durum da tüketicilerin ürün çeşitliliği arayışlarını tetiklemektedir. Dolayısıyla zincirin her bir aşamasında tedarik, üretim ve dağıtım başta olmak üzere daha karmaşık yapılara ihtiyaç duyulmaktadır. Tedarikçilerin ve müşterilerin güvenilir ve sürdürülebilir bir ilişkiye sahip olmaları, uyum içinde çalışmaları rekabet seviyelerini arttırmakta ve piyasadaki riski azaltmaktadır. Bu durum da ilişki düzeylerinin bir ürün ile sınırlandırılmasının dışına çıkarak tedarikçi ve zincir üyeleri arasındaki işbirliği ve bütünsel kazanım ilkelerini desteklemektedir (Coşkun vd 2014: 134).

Tedarikçi seçimindeki temel amaç potansiyeli yüksek tedarikçileri belirlemektir. Firmalar en optimal tedarikçiyi seçebilmek adına, tedarikçilerin yeteneklerini süreklilik ve maliyet kriterlerine dayalı olarak karşılaştırmalı değerlendirmeye almaktadırlar. Bu kriterler değerlendirilmeye alınan alternatif tedarikçiler ve mevcut tedarikçiler de dahil olmak üzere her tedarikçiye uygulanabilir olarak geliştirilmiş olup, firmaların amaç ve hedeflerine uygun olarak belirlenmektedir (Şen, 2007: 39).

Tedarikçi seçimi, etkili, verimli ve sürdürülebilir bir TZ sisteminin oluşumu ve bu zincirin devamlılığı açısından önem arz eden konular arasında yer almaktadır. Tedarikçi seçiminin nihai amacı tedarik ve satın alma risklerini en aza indirmek, toplam kar yüzdesini ve değer kalemlerini maksimize etmek, tedarikçi ve diğer üyeler arasında işbirliğine dayalı ve uzun süreli bir ilişki elde etmektir (Chen ve Yang, 2005: 928).

2.1.1. Tedarikçi Seçim Süreci

Günümüzdeki piyasa şartları ve rekabet ortamı, firmaları, müşterilerin anlık güncellenen ve değişen talep ve isteklerine çözüm olarak sürekli kendilerini yenilemek durumuna yöneltmektedirler. Dolayısıyla firmalar ayakta kalmak için farklı işlevlere ve tasarımlara sahip olan ürünleri ortaya çıkarabilmek adına her sürecinde esneklik ve fonksiyonellik ilkelerine dayalı sistemler geliştirmektedirler. Bu durumun başarılı bir şekilde ilerlemesi için ise tedarikçilerden başlayıp tüketicilere kadar uzanan tedarik zincirinin de tüm üyeleri ve süreçleri aynı ilkelerce yönetilmelidir. Dolayısıyla tedarik zincirinin ilk üyesi olan tedarikçilerin, firmaların ve zincir üyelerinin stratejilerini gerçekleştirecek şekilde seçilmesi son derece önemli bir süreç olarak görülmektedir (Özel ve Özyörük, 2006: 415-416).

Karar verme süreçlerinin genelinde görüldüğü üzere tedarikçi seçim süreci de değerlendirme ve seçme aşamaları olmak üzere iki temel aşamadan oluşmaktadır. Değerlendirme aşaması, tedarikçi seçim kararının alınması, bu karara uygun kriterlerin ve özelliklerin belirlenmesi ve daha sonra bu kriter ve özellikler baz alınarak tedarikçilerin sıralanması süreçlerinden meydana gelmektedir. Seçme aşaması ise tedarikçilerin sıralanması ve derecelendirilmesine dayanarak en optimal tedarikçiyi seçme sürecini kapsamaktadır.

Günümüz koşullarında karar verme problemleri karmaşık bir hal almaya başlamış ve tedarikçi seçim kararının da doğru verilebilmesi adına tedarikçi seçim süreci için bilimsel metodlar kullanılmaya başlanmıştır. Tedarikçiyi değerlendirme ve en optimal tedarikçiyi seçme süreci de bir çok ana kriter ve alt kriteri içerisinde barındırdığı ve ayrıca çok sayıda tedarikçiyi kapsadığı için bu süreçte bilimsel metodlardan faydalanmak önem taşımaktadır.

Tedarikçi seçim sürecinin kalitesi büyük ölçüde seçim sürecinde yer alan aşamaların kalitesine bağlıdır. Şekil 9.'da tedarikçi seçim sürecinin aşamaları verilmiştir (Mendoza, 2007: 7-9).



Şekil 9. Tedarikçi Seçim Süreci (Mendoza, 2007)

Şekil 9.'da yer alan tedarikçi seçim sürecinin aşamalarına ayrıntılı bir şekilde değinmek gerekirse;

1. Tedarikçi Seçim İhtiyacının Tanınması

Tedarikçi seçimindeki ilk adım genellikle bir ürüne olan ihtiyacın tanımlanmasını içermektedir. Yeni ürün geliştirme ihtiyacı, tedarikçilerin kötü performansları, sözleşme süresinin dolması, farklı pazarlara girme isteği, mevcut tedarikçilerin kapasite yetersizlikleri gibi durumlar tedarikçi seçimi ihtiyacını tetikleyebilmektedir.

2. Temel Satın Alma Gereksinimlerini ve Kriterlerini Tanımlamak

Karar sürecinde yer alan tedarikçi sayısının artması ve kriterlerin fazlaşması nedeniyle tedarikçi seçimi oldukça karmaşık bir hal almaktadır. Buna ilaveten firmalar kriterler bazında birçok kez ikileme düşebilmektedirler. Bu nedenle uygun kriterlerin tanımlanması oldukça kritik bir durum olarak görülmektedir. Firmaların seçilecek kriterleri şirketin hedefleri ve rekabet ettikleri piyasa türüne göre belirlemeleri büyük önem arz etmektedir.

Tedarikçi değerlendirme kriterleri, bir tedarikçiden ne beklendiği veya neye ihtiyaç duyulduğu ile ilgili unsurları kapsamaktadır, bu unsurlar ölçülebilir ve

denetlenebilir olmalı buna ilaveten belirli özellikler içermelidir (Güner, 2005: 10) bunlar şu şekilde sıralanabilir;

1. Tedarikçi özellikleri
2. Firma için önem arz eden stratejik faktörler
3. Uygulanabilir iş politikaları
4. Yönetim yönergeleri, hükümet düzenlemeleri, sözleşmeler ve diğer taahhütler

3. Satın Alma Stratejisini Belirlemek

Şirketlerin tedarikçi seçim sürecinde satın alma stratejilerini açık bir şekilde tanımlaması gerekmektedir. Tek tedarikçiyle veya birden fazla tedarikçiyle çalışmak, ulusal tedarikçilerle veya uluslararası tedarikçilerle işbirliği yapmak, kısa vadeli sözleşmeler veya uzun vadeli sözleşmeler yapmak bu stratejilere örnek olarak verilebilmektedir.

4. Potansiyel Tedarik Kaynaklarını Belirlemek

Potansiyel tedarik kaynaklarını belirlemenin önemi, potansiyel tedarikçileri belirlemeye yönelik olarak harcanan kaynakları etkilemesinden gelmektedir. Firmalar yüksek stratejik öneme sahip bir ürün için gerektiğinde tedarikçiler için büyük harcamalar yaptığından bu aşama son derece önemli sayılmaktadır.

5. Tedarikçi Havuzundaki Tedarikçileri Sınırlandırmak

Bu süreç, daha ileri analizler yapılmadan alternatif tedarikçilerin elenmesi olarak tanımlanmaktadır. Firmaların sınırlı kaynakları göz önüne alındığında, bir alıcının daha ayrıntılı analiz ve değerlendirme aşamasına geçmeden önce potansiyel tedarikçilerin sayısını azaltmak amacıyla ön tarama yapması gerekmektedir. İkinci aşamada belirtilen tedarikçi seçim kriterleri tedarikçileri azaltma sürecinde kilit rol oynamaktadır.

6. Nihai Seçim Metodunu Belirlemek

Tedarikçileri belirlemek ve seçmek için birçok yöntem geliştirilmiştir. Burda önemli olan nokta tedarikçi seçim kriterlerinin çeşidi olarak belirlenmiştir. Kriterler temel alınarak nicel veya nitel ayrımı yapıldıktan sonra firmanın ve tedarikçinin özelliklerine bakılarak doğru yönetime karar verilebilmektedir. Tedarikçi seçim süreci çoğunlukla birden fazla kriteri içerisinde barındırdığından ÇKKV yöntemleri büyük oranda tercih edilmektedir.

7. Tedarikçi Seçmek ve Anlaşmaya Varmak

Tedarikçi değerlendirme ve seçim sürecinin son adımı, şirketlerin tedarik stratejisine uygun bulunduğu tedarikçi veya tedarikçileri net bir şekilde belirlemektir. Bu kararın izleyen aşaması ise tedarikçilere sipariş miktarı tahsisi olarak belirlenmiştir.

(Öz ve Baykoç, 2004: 279)' a göre tedarikçi seçim kararını verirken değerlendirilmesi gereken ve ciddi önem arz eden unsurlar bulunmaktadır, bu unsurları sıralamak gerekirse;

1. Ürünler hammadde ve malzemelerden meydana gelmektedir
2. Tedarik edilen materyallerin kaliteli olması gerekmektedir
3. Tedarikçi seçiminin oldukça kritik bir konudur
4. Tedarikçilere büyük miktarlarda harcama yapılmaktadır
5. İndirimler vasıtasıyla tedarikçi seçmek yerine akılcı seçim yapmak son derece önemlidir.

Buna ilaveten tedarikçi seçimi değerlendirme sürecinde tek bir yöntem veya yaklaşımın iyi olduğu tutumu doğru kabul edilmemektedir. Çünkü seçim süreci oldukça karmaşık sorular üzerinden yürütülmektedir. Bu sorulara değinmek gerekirse;

1. İhtiyaç duyulan tedarikçi sayısı nedir ?
2. Fiyat ve kalite faktörlerinin firma için önem düzeyi nedir ?

3. Tedarikçi ile sürdürülebilir bir ilişki hedeflenmekte midir ?
4. Tedarikçi, tedarik zincirine destek verecek midir veya sadece tedarik işlevini mi sağlayacaktır ?

İşletmeler faaliyet gösterdikleri sektörün özelliklerini ve yapısını dikkate alarak, rekabet ettiği firmaların niteliklerini ayrıntılı bir şekilde değerlendirmelidir. Buna ilaveten hangi alanda tedarığe ihtiyaç duyduklarına karar verdikten sonra bütün alternatif tedarikçilere uygulanabilir kısıtlar ve kriterler geliştirmeli, tedarikçi seçim süreçlerini işletmenin amaç ve hedeflerine de uygun olarak gerçekleştirmelidir.

2.1.2. Tedarikçi Seçimi Değerlendirme Kriterleri

Firmaların satın alma harcamalarındaki önemli artışlar neticesinde satın alma fonksiyonu ve satın alma kararı da önemli hale gelmeye başlamıştır. Bunun neticesinde işletmeler için yanlış tedarikçiyi seçmek de oldukça maliyetli bir süreç haline dönüşmüştür. Dolayısıyla işletmeler doğru tedarikçi seçimi için doğru kriterleri belirlemek ve bu konuda ciddi özen göstermek durumundadır.

Tedarikçi seçiminin tek bir kriter üzerinden yürütülemeyeceği birden fazla kritere ihtiyaç duyulacağı oldukça aşikar bir durumdur.

İşletmeler tedarikçi seçim aşamalarını daha kaliteli bir düzeye taşıma çabası içindedirler. Bu çabanın bir süreci olarak da tedarikçi seçim kriterlerinden faydalanmaktadırlar. Tedarikçi seçiminde faydalanılan kriterler başka bir deyişle işletmelerin ve tedarikçilerin birlikte çalışmaya uygun olup olmadıklarının da göstergesi olarak belirtilebilmektedir (Karagöz, 2009: 39).

Literatür incelendiğinde tedarikçi seçimi ve tedarikçi seçim kriterleri ile ilgili birçok çalışmaya rastlanmaktadır. Bu çalışmalara ışık tutan ilk araştırma ise Dickson tarafından 1966 yılında ortaya konulan, iki yüz yetmiş üç satın alma müdürü ve satın alma sorumlusuyla görüşme/mülakat şeklinde elde edilen bir anket verisine dayanmaktadır. Bu çalışmanın neticesinde Tablo 3.'te gösterilen yirmi üç temel kriter belirlenmiştir (Özbek, 2014: 86).

Tablo 3. Tedarikçi Seçim Kriterleri (Dickson, 1966)

Sıralama	Kriter	Sıralama Puanı	Değerlendirme
1	Kalite	3,508	Çok Önemli
2	Teslim Tarihine Uyma	3,147	
3	Geçmiş Dönem Performansı	2,998	
4	Garanti Politikası	2,849	
5	Üretim Tesisleri ve Kapasitesi	2,775	Önemli
6	Fiyat	2,758	
7	Teknik Yeterlilik	2,545	
8	Finansal Durum	2,514	
9	Prosedürlere Uyma	2,488	
10	Kontrata Uyma	2,426	
11	İletişim Sistemi	2,412	
12	Endüstrideki Yeri	2,256	
13	İş Yapma İsteği	2,216	
14	Yönetim ve Organizasyon	2,211	
15	Tamir Hizmeti	2,187	Orta Derecede Önemli
16	Tedarikçilerin Tutumları	2,120	
17	Görüşme Sonrası Bırakılan Etki	2,054	
18	Ambalajlama Becerisi	2,009	
19	Çalışanlarla İlgili Kayıtlar	2,003	
20	Coğrafi Konum	1,872	
21	Geçmiş Dönemde Yapılan İşler	1,597	
22	Ürün Kullanımı Sonrası Eğitim Olanakları	1,537	
23	Karşılıklı Anlaşmalar	0,610	Az Önemli

Tablo 3.'te belirtilen ilk sütun kriterlerin önem sıralamalarını göstermektedir. İkinci sütunda tedarikçi seçim kriterleri belirtilmiştir. Üçüncü sütunda kriterlerin, araştırmaya katılanlar tarafından belirlenen önem puanları baz alınarak, sıralamada elde ettikleri puanlar belirtilmiştir. Dickson tarafından belirlenen kriterlerin büyük çoğunluğundan günümüzde de tedarikçi seçim sürecinde faydalandığı görülmektedir. Tedarikçi seçim kriterlerinin önem düzeyleri ve aldıkları puanlar gerek piyasa koşulları gerek müşteri ihtiyaçları gerekse rekabet koşulları neticesinde farklılaşma göstermektedir (Karagöz, 2009: 40).

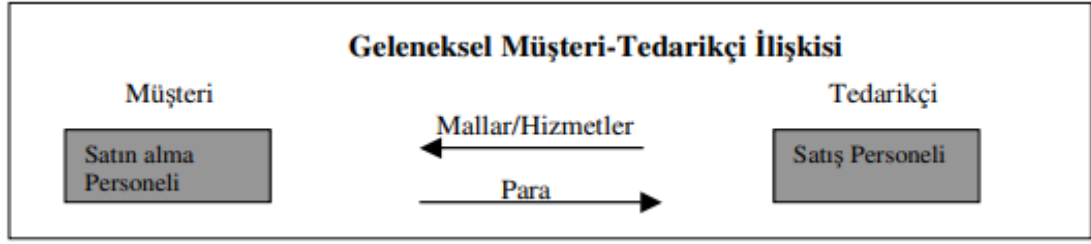
2.2. ALICI-TEDARİKÇİ İLİŞKİSİ YAKLAŞIMLARI

Alıcı-tedarikçi ilişkileri TZY sürecinde önemli ve kritik bir yere sahiptir, bu ilişki modelini geleneksel yaklaşım ve işbirliğine dayalı yaklaşım olmak üzere ikiye ayırmak mümkün olacaktır.

2.2.1. Geleneksel Yaklaşım

Geleneksel yaklaşıma göre tedarikçilerin uyguladıkları fiyat politikalarını kontrol altında tutmaya çalışmak, gerekli olan materyallerin kolayca temin edilebileceği alternatif tedarikçiler bulundurarak tedarikçilerin tekel konumunda çalışmalarını en aza indirmek gibi stratejilerle tedarikçilerin güçleri azaltılmaya çalışılmaktadır. İşleri tedarikçiler arasında kolayca değiştirebilme ve ihtiyaç duyulan malzemenin üretim hattına getirilmesi konusunda tehdit oluşturma gibi iddialı ve caydırıcı yollar izlenmektedir. Ayrıca uzun vadeli sözleşmelerden kaçınarak ve alternatif tedarikçi seçeneklerini sürekli açık tutarak, tedarigi her zaman sektördeki en verimli ve teknik olarak ileri olan tedarikçilerden hızlı ve kolay bir şekilde sağlamak da geleneksel yaklaşım stratejileri arasında yer almaktadır (Leavy, 1994: 47).

Geleneksel alıcı-tedarikçi ilişkisi, çoğunlukla tedarikçi firmadan bir satış personeli ve müşteri konumundaki firmadan bir satın alma sorumlusu arasında gerçekleşmektedir. Bu anlayışta rekabet odaklı, ağır seyreden, uzun vadeli olmayan, bilgi paylaşımının eksik veya hiç olmadığı, güven faktörünün bulunmadığı bir ilişki süreci hakimdir. Geleneksel alıcı-tedarikçi ilişki süreci Şekil 10.'da gösterilmiştir (Elagöz, 2006: 35).

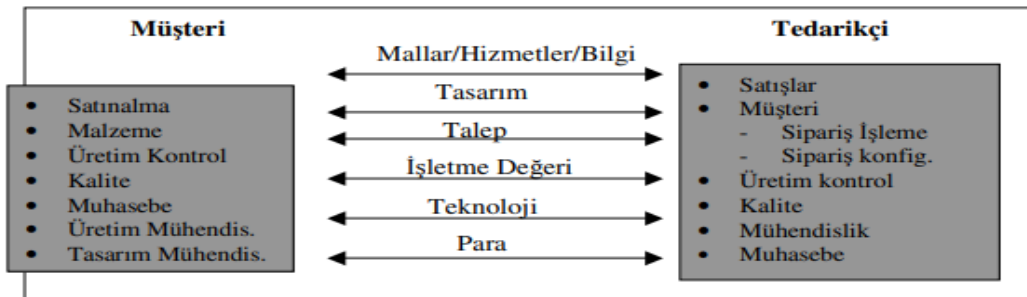


Şekil 10. Tedarikçi Seçim Süreci (Mendoza, 2007)

2.2.2. İşbirliğine Dayalı Yaklaşım

Bu yaklaşımda alıcı-tedarikçi arasında uzun vadeli bir ortaklık kurmak hedeflenirken buna ilaveten az sayıda titizlikle seçilmiş tedarikçi, tedarikçiler ile işbirliği geliştirmek amaçlanmaktadır. Stratejik açıdan değerlendirildiğinde ise bu yaklaşım alıcı ve tedarikçi arasında yüksek derecede karşılıklı bağımlılığı teşvik ederken her iki tarafın da karlılığını arttırmaya yardımcı olabilecek önemli işbirlikleri sunar. Bu yaklaşım süreç ve ürün iyileştirmeleri, maliyet azaltma ve kar paylarının iyileştirilmesi gibi konulara destek sağlarken müşterilere sunulan mal ve hizmet kalitesinde de önemli artışlar sağlamaktadır (Leavy, 1994: 48).

İşbirliği esaslı bu yaklaşımda sürekli olarak iletişim akışları mevcuttur ve dinamik olarak bilgi paylaşımı yapılmaktadır. Tedarikçilerin kalitesi ve teknik özellikleri ön plana çıkmıştır. Müşteri ve tedarikçi arasında iki tarafında yararına olabilecek sözleşmeler yapılmaktadır. İşletmelerin yeni ürün geliştirme süreçleri veya ürün fonksiyonlarını genişletme amaçlı tedarikçi firma ile bilgi paylaşımı ve esnek çalışma sözleşmelerine yönelme fonksiyonları bulunmaktadır. Buna ilaveten tek iletişim fonksiyonu tedarik faaliyeti olmaktan çıkmakta diğer işletme fonksiyonları da kullanılarak ilişki boyutları genişletilmektedir (Elagöz, 2006: 37). İşbirliğine dayalı alıcı-tedarikçi ilişki süreci Şekil 11.'de gösterilmiştir.



Şekil 11. İşbirliğine Dayalı Alıcı-Tedarikçi İlişkisi (Gordon, 1999)

2.3. TEDARİKÇİ SEÇİM PROBLEMLERİ

Tedarikçi seçim problemleri dört aşamadan meydana gelmektedir. Tedarikçi seçim probleminin tanımı ilk aşama olarak belirtilmektedir. Tedarikçi/Tedarikçilere ihtiyaç duyulup duyulmadığı, ne kadar kaynağa gereksinim olduğu ve mevcut tedarikçilerle sözleşmelerin devam edip etmeyeceği konularının netleştirilmesi gerekmektedir. Tedarikçi seçimi sürecindeki kriterlerin formüle edilmesi de ikinci aşama olarak tanımlanabilir. Üçüncü aşama da alternatif tedarikçiler arasında ön eleme süreci şeklinde belirtilmektedir. Dördüncü aşama ise ön elemeyi atlayan tedarikçilerden en optimalinin seçilmesi ile son bulmaktadır. (Acar ve Çapkın, 2017: 122).

İşletmelerin belirledikleri kriter ve özellikler kapsamında potansiyel tedarikçiler içinden hangisi veya hangilerini seçecekleri kararı tedarikçi seçim problemi olarak tanımlanabilir.

Ghosdypour ve O'Brien'a göre temelde iki tür tedarikçi seçim problemi bulunmaktadır (Ghosdypour ve O'Brien, 1998: 199). Bunlar:

1. Hiçbir Kısıtlayıcı Bulunmadığında Tedarikçi Seçimi (Tek Kaynak): Bu yaklaşımda işletmenin belirlemiş olduğu tüm ihtiyaçlarının tek bir tedarikçi tarafından karşılanabildiği kabul edilmektedir. Bu durumda yönetimin en iyi olarak tanımladığı sadece bir tedarikçide karar kılması gerekir.
2. Belirli Kısıtların Bulunduğu Ortamda Tedarikçi Seçimi (Çoklu Kaynak): Bu yaklaşım tek bir tedarikçinin işletmenin gereksinimlerini tam anlamıyla karşılayamayacağı ve firmaların birden fazla tedarikçiden ihtiyaçlarını tamamlayacağı görüşüne dayanmaktadır.

2.3.1. Tedarikçi Sayısına Göre Tedarikçi Seçim Problemleri

Bir firmanın tedarik stratejisi üç temel kararla karakterize edilmektedir. Bu kararlar; tedarikçi havuzunu belirleme kriterleri, firmaya sipariş sağlayan mevcut tedarikçilere ait kriterlerin tanımlanması ve seçilen her tedarikçiden sipariş edilecek malzeme miktarının belirlenmesi olarak sıralanabilir. Tedarikçiler netleştikten sonra

kullanılacak kaynak sayısı dolayısıyla tekli veya çoklu kaynak stratejilerinin seçimi gerekmektedir (Constantino ve Pellegrino, 2010: 27-28).

2.3.1.1. Tek Kaynaklı Tedarikçi Seçim Problemi

Bu strateji seçilen bir tedarikçi tarafından belirli bir ürün için tüm şirket şartlarının sağlanması üzerine kurulmuştur. Tek tedarikçi alıcının gereksinimlerini kısmen karşılayabilmektedir. Bunun yanında alıcı ve tedarikçi açısından büyük bir bağımlılık yarattığı ve arz kırılganlığını arttırdığını söylemek mümkün olacaktır.

Tek kaynaklı tedarikçi seçim probleminin avantajları ve dezavantajları Tablo 4.'de belirtilmiştir.

Tablo 4. Tek Kaynaklı Tedarikçi Seçiminin Avantajları ve Dezavantajları
(Constantino ve Pellegrino, 2010)

Avantajlar	Dezavantajlar
Alıcı ve tedarikçi arasındaki güven ve işbirliğinin artması	Alıcı ve tedarikçi arasındaki büyük bağımlılık
Uzun Dönemli İlişkilerin sağlanması	Arz kırılganlığının artması
Fırsatçı davranış riskinin azalması	Varlığa özgü ürünler için arz kesintisi riskinin doğması
Tedarikçinin büyük yatırımlar yapabilme taahhüdünün bulunması	Tedarikçinin alıcının taleplerini yerine getirme çabasının azalması
Üretici açısından düşük satın alma fiyatının olması	Üretici açısından satın alma maliyetlerinin artması

2.3.1.2. Çok Kaynaklı Tedarikçi Seçim Problemi

Bu stratejide firmalar ihtiyaç ve gereksinimlerini sadece bir tedarikçiden temin etmek yerine malzeme taleplerini farklı tedarikçilerden karşılama yoluyla hareket etmektedir. Tedarikçi sayısının birden fazla olması birden fazla tedarik ağını gerekli kılmaktadır, dolayısıyla temin edilecek ürünlerin miktarları belirlenmeli ve sipariş iletişimi net bir şekilde sağlanmalıdır (Şenocak, 2016: 11).

Çok kaynaklı tedarikçi seçim probleminin avantajları ve dezavantajları Tablo 5.'te gösterilmiştir.

Tablo 5. Çok Kaynaklı Tedarikçi Seçiminin Avantajları ve Dezavantajları
(Constantino ve Pellegrino, 2010)

Avantajlar	Dezavantajlar
Bir tedarikçinin teslimatı durdurması durumunda alternatif malzeme kaynaklarının bulunması	Tedarikçinin alıcı gereksinimlerini karşılama çabasının azalması durumu
En yüksek talep durumunda en aza indirilmiş darboğaz olasılığı	
Tedarikçiler arasındaki rekabetin kalite, fiyat, teslimat hızı, ürün yeniliği gibi faktörlere olumlu etkisi	Tedarikçi sayısına bağlı olarak satın alma organizasyonu için maliyetlerin artması durumu
Beklenmedik durumlarda tedarikçinin kapasitesini de tehlikeye atmadan esnek davranabilme durumu	

2.3.2. Ürün Kategorisine Göre Tedarikçi Seçim Problemleri

Ürün kategorisine göre tedarik seçim problemleri üç alt başlıkta toplanmaktadır, bunlar sırasıyla yeni ürün, ürün değişikliği ve mevcut ürün olmak üzere sınıflandırılmıştır (Boer vd 2001: 78).

1. Yeni Ürün: Firmanın yeni bir ürün üretme fikri, örgüt yapısı için bütünüyle yeni bir adım olarak sayılmaktadır ve önceden deneyim kazanılmamış bir süreç olarak ifade edilmektedir. Buna ilaveten yeni ürün süreci yeni tedarikçilerin de araştırılması anlamına gelmektedir. Bu seçimde tedarikçiyle yapılan işbirliğinde yüksek düzeyde belirsizlik durumu mevcuttur ve bu strateji kapsamlı karar çözme, grupça karar verme teknikleri gibi ayrıntılı ve uzun süreçleri de içinde barındırmaktadır.
2. Ürün Değişikliği: Ürün değişikliği fikri için firmanın mevcut tedarikçilerinden sağlayacağı malzemelerin yanında yeni tedarikçilerden satın alınacak malzemeler de temin edilebilmektedir. Bu süreçte, yeni ürün stratejisinde bulunan belirsizlik durumuna kıyasla orta düzeyde belirsizlik mevcuttur. Buna ilaveten daha az kapsamlı karar çözme,

mevcut sözleşmeler ve anlaşmalarda da nispeten orta vadeli süreçler bulunmaktadır.

3. Mevcut Ürün: Mevcut ürün üretiminde firma tedarikçileri ve üretim süreci konusunda yüksek düzeyde bilgi sahibidir. Dolayısıyla bu stratejide belirsizlik neredeyse yok denecek kadar azdır, sözleşmeler ve anlaşmalar hızlı bir şekilde netleşir ve hemen ardından sipariş sürecine geçiş yapılmaktadır.

2.4. TEDARİKÇİ SEÇİMİNDE KULLANILAN MODELLER

Tedarikçi seçiminde kullanılan modeller de tedarikçi seçim kriterleri gibi işletmelerin buldukları sektör, firmaların ihtiyaç ve istekleri, tedarikçilerin özellikleri gibi faktörlere göre değişiklik göstermektedir. Tedarikçi seçiminde kullanılan modellerin beş alt başlıkta toplandığı görülmüştür, bunlar; maliyet tabanlı modeller, matematiksel programlama modelleri, istatistiksel modeller, yapay zeka modelleri ve ÇKKV yöntemleri olarak sıralanabilir (Oflluoğlu ve Miran, 2014: 3).

2.4.1. Maliyet Tabanlı Modeller

Maliyet tabanlı modeller tedarikçi seçiminde ve tedarikçilerin değerlendirilmesinde maliyet kalemlerini dikkate almaktadırlar. Bu model de kendi içinde maliyet oranlama ve sahip olmanın toplam maliyeti olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Maliyet oranlama modelinde maliyet kalemlerinin toplamı, satın alma maliyetlerinin toplamına oranlanır ve her tedarikçi için bir değer elde edilir. Bu değerler işletmeler tarafından belirlenen fiyatlarla çarpılarak tedarikçilerin gerçek fiyatları elde edilir ve değerlendirme süreci başlamış olur. Yöntem finansal verilerin ve maliyet hesaplamalarının karışık olması nedeniyle eleştirilmektedir. Sahip olmanın toplam maliyeti olarak adlandırılan ikinci yöntemde ise satın alma, ürünü elde tutma ve ürünün kullanılmasından sonra ortaya çıkan maliyet kalemleri belirlenir. Tedarikçilerin bulunabilirliği, sipariş aşaması, hatalı ürünlerin maliyetleri de ürün fiyatına ek olarak yansıtılır ve tedarikçi alternatifleri arasından maliyeti en düşük olan tercih edilir (Tosun, 2014).

2.4.2. Matematiksel Programlama Moelleri

Matematiksel programlama modelleri, tedarikçi seçim sürecinde özneliği ortadan kaldırıp nesnel karar vermeyi desteklemektedir. Matematiksel programlama modelleri de kendi içinde tek amaçlı ve çok amaçlı modeller olarak iki alt kategoriye ayrılmaktadır (Özdemir, 2010: 58). Bu model tedarikçi seçimi karar probleminin matematiksel alt yapıda formüle edilmesine fayda sağlamaktadır ancak sadece nicel kriterleri dikkate almasından dolayı kısıtlı kalabilmektedir (Bayrak vd 2007: 55).

2.4.3. İstatistiksel Modeller

İstatistiksel modeller tedarikçi seçim sürecindeki verilerin net olmadığı veya olasılıklı olduğu belirsizlik durumlarında kullanılmaktadır. Modellerin avantajı tedarikçi alternatiflerinin sayıca fazla olduğu süreçlerde, analizler sayesinde gruplandırma/sınıflandırma işlemlerini sağlaması ve geçmiş veriler yoluyla dağılımların ortaya çıkarılabilmesinden kaynaklanmaktadır (Kerkhoff, 2018: 16).

2.4.4. Yapay Zeka Modelleri

Tedarikçi seçme problemlerinin karmaşık hale gelmesiyle kullanılan modellerde de daha farklı algoritmalara ihtiyaç duyulmaya başlanmıştır. Yapay zeka modellerinin öğrenme yetileri, farklı yapılarıdaki problemlere rahatlıkla uygulanabilmesi, daha az bilgiyle çalışabilmesi, genelleme kabiliyetinin varlığı, işlemleri seri bir şekilde ve minimum hatayla gerçekleştirmeleri ve karmaşık modelleri dahi kolayca çözebilmeleri sayesinde tedarikçi seçim problemlerinde oldukça popüler hale gelmiştir (Göztepe, 2010: 4).

2.4.5. Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri

Karar verme süreçlerinin genelinde birden fazla nicel ve nitel kriter bulunmakla beraber, bu süreçler birçok amacı da bünyesinde bulundurmaktadır. Bahsi geçen kriterlerin veya amaçların karşılıklı olarak çeliştiği durumlardaki karar verme süreçlerine ise ÇKKV adı verilmektedir. ÇKKV sürecinde kriterlerin çeliştiği durumların bulunması ve bir alternatifi seçerken diğerinden feragat edilmesi gibi bir durum da bulunduğundan dolayı en iyi seçeneği belirlemek de karmaşık ve zor bir adım olarak belirtilmektedir (İnan, 2008: 4).

ÇKKV alanında sistematik araştırmaları kolaylaştırmak için Hwang ve Yoon bu problemlerin iki alt kategoriye ayrılabilceğini öne sürmüşlerdir, bunlar şu şekilde belirtilmektedir (Hwang ve Yoon, 1981; Tzeng ve Huang, 2011: 1).

1. Çok Amaçlı Karar Verme (ÇAKV) (Multiple Objective Decision Making/MODM); Çok amaçlı karar verme birkaç çelişkili hedefe aynı anda ulaşılması gereken optimal tasarım problemlerine yöneliktir. Dolayısıyla bu karar verme türü çelişkili hedefleri ve net bir şekilde tanımlanmış kısıtlamaları içermektedir. Optimizasyon hedefini içermesinden dolayı matematiksel programlama problemleriyle ilişki içerisindedir (Tzeng ve Huang, 2011: 4).
2. Çok Ölçütlü Karar verme (ÇÖKV) (Multiple Attribute Decision Making/MADM); Çok ölçütlü karar verme belirli sayıda alternatifin, seçilmesi, sıralanması, sınıflandırılması, önceliklendirme ve elenme süreçlerinden geçerek değerlendirilmesi işlemi olarak tanımlanabilir (Ersöz ve Kabak, 2010: 108).

2.5. SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK KAVRAMI

Sürdürülebilirlik yenilenme ve daimi olma yetisi olarak tanımlanabilir. Buna ilaveten insanların ihtiyaçlarını giderebilme olanaklarının günümüz koşullarında ve gelecekte de muhafaza edilerek denge oluşturulması ve bu dengeyi temel alarak değişimin sağlanması şeklinde de yorumlanabilmektedir (Vikipedi, 2019).

Sürdürülebilirlik kavramı mevcut ihtiyaçların karşılanırken aynı zamanda doğal kaynakların korunması ve sonraki nesillerin de düşünülerek onlara daha yaşanılabilir bir dünya bırakabilmek vasıtasıyla gerçekleştirilen faaliyetler olarak tanımlanabilir (Collin, 2004: 265; Kuter ve Ünal, 2009: 147).

Uluslararası kapsamda bakılacak olursa ‘‘çevre’’ başlığı adı altındaki geniş kapsama sahip ilk düzenlemeler ve çevreci yapılanmaların gayri resmi ortaya çıkışı 1970’li yıllara dayanmaktadır. 1972 yılında Roma Kulübü’nün hazırlayıp sunduğu Büyümenin Sınırları adlı rapor, içerisinde yeni çevrebilimle ilgili kavramları ve sürdürülebilir kalkınma terimini barındırmaktaydı. Sürdürülebilirlik ve sürdürülebilir kalkınma kavramları 1972 yılında Stockholm Konferansı ile geniş kitleler tarafından

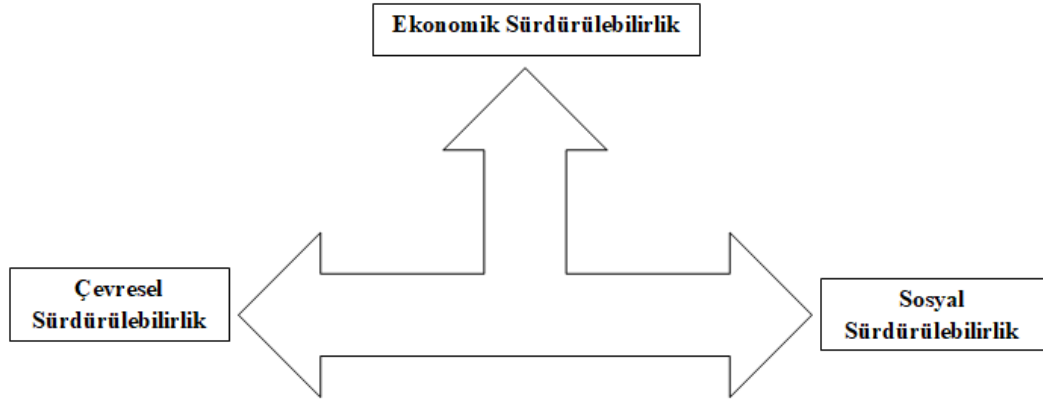
tartışılmaya başlanmış, 1987 yılında Brundtland Komisyonu tarafından hazırlanan “Ortak Geleceğimiz” adlı rapor ile bilimsel tanımlamalar yapılmış, 1992 yılında gerçekleşen Rio ve Johannesburg konferansları ile bu tanımlamaların içerikleri genişletilmiştir (Kaya ve Bıçkı, 2006: 233).

Sürdürülebilirlik kavramından ilk defa 1982 yılında, Dünya Doğa ve Doğal Kaynakları Koruma Birliğince (IUCN) kabul gören Dünya Doğa Şartı Belgesi’nde bahsedilmiştir. Küresel perspektiften bakıldığında sürdürülebilirlik kavramının ilk kez kabul gördüğü resmi belgede, ekosistemin en optimal şekilde yönetilmesi gerektiği bununla beraber bu durumun diğer canlıların yaşamsal bütünlüğünü bozmadan ve ihlal etmeden yapılmasına değinilmiştir (Yazar, 2006: 3-4).

Sürdürülebilirlik kavramının küresel düzeyde tanınması, Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu tarafından, 1987 yılında yayımlanan “Ortak Geleceğimiz” raporu ile gerçekleşmiştir. Rapor sürdürülebilirlik kavramını: “İnsanoğlu, sonraki nesillerin ihtiyaç ve gereksinimlerini de düşünüp daha adil hareket edebilme, daha güvenli gelecek inşa edebilme ve kalkınma açısından da sürdürülebilirlik kavramını temel alarak yaşayabilme yetisine sahiptir.” cümlesiyle açıklamıştır (WCED, 1987).

Ortak Geleceğimiz adlı raporda yapılan tanımdan yola çıkılarak örgütler de sürdürülebilirlik ile ilgili tanımlamalara ihtiyaç duymuş ve sürdürülebilirlik kavramı işletmeler bazında “kurumsal sürdürülebilirlik” şeklinde yeni bir kavram ile ortaya çıkmıştır (Shrivastava, 1995; Alp vd. 2015: 66).

Kurumsal sürdürülebilirlik, sürdürülebilirlik kavramını işletme düzeyine aktarırken, firmaların paydaşları, çalışanları, müşterileri, rekabet ettiği çevre, işbirlikçileri gibi iç ve dış çevresinin talep ve isteklerini yerine getirirken gelecekteki ihtiyaçların karşılanma düzeyinden de ödün vermemesi olarak tanımlanmaktadır. Bu amaca yönelik olarak şirketler ekonomik, sosyal ve çevresel sermaye tabanlarını korumak ve büyütmeyle yükümlüdürler. Tanımdan da anlaşıldığı üzere kurumsal sürdürülebilirliğin üç temel unsuru bulunmaktadır. Bu unsurlar Şekil 12’de görüldüğü üzeredir (Dyllick ve Hockerts, 2001: 131-132).



Şekil 12. Sürdürülebilirliğin Üç Temel Unsuru (Dyllick ve Hockerts, 2001)

Ekonomik olarak sürdürülebilir şirketler, likidite düzeylerini korumak ve arttırmak için nakit akış dengelerini yeterli düzeyde tutmaya çalışırken hissedarlarına da ortalamanın üzerinde ve dinamik seyreden bir gelir akışı sağlamaya çalışmaktadırlar. Sosyal açıdan sürdürülebilir şirketler, ortakların beşeri sermayesini arttırarak ve toplumsal sermayeyi de geliştirerek faaliyet gösterdikleri gruplara değer katma amacını gütmektedirler. Sosyal sermayeyi, paydaşları motivasyonlarını arttıracak şekilde ve örgütün değer sistemiyle paralel seyredecek düzeyde yönetmeyi hedeflemektedirler. Çevresel olarak sürdürülebilir şirketler ise sadece doğal malzemelerin kullanıldığı ya da doğal üretim ikamelerinin var olduğu kaynaklardan faydalanmaktadır. Doğal sistemin dengesini korumaya yardımcı olmanın yanında ekosistemin işleyişini kötüleştiren faaliyetlerde bulunmamaya özen göstermektedirler (Dyllick ve Hockerts, 2001: 133-134).

2.6. SÜRDÜRÜLEBİLİR TEDARİKÇİ SEÇİMİ LİTERATÜR TARAMASI

Literatür incelendiğinde tedarikçi seçimi ile ilgili birçok çalışmaya rastlanmaktadır. STS ise son yıllarda önem kazanmaya başlamış konular arasında yer almaktadır. STS, çevresel ve sosyal kaygıların artmasıyla beraber gerek firmalar tarafından gerekse akademik çalışmalar düzeyinde araştırılmaya ve ön planda tutulmaya devam etmektedir.

Konu ile ilgili literatür taraması üç bölümde anlatılmaktadır. Literatür taramasının birinci bölümünde tedarikçi seçimi ile ilgili yapılan ilk çalışmalara değinilmektedir.

Tedarikçi seçimi ile ilgili ilk çalışma daha önce de belirtildiği üzere Dickson tarafından gerçekleştirilmiştir (Dickson,1966). Tedarikçi seçiminde öncü olarak kabul edilen bu çalışmada 23 kriter belirlenmiş ve bu kriterler alternatif tedarikçilerin değerlendirilmesinin hemen sonrasında en iyi tedarikçinin seçilmesinde kullanılmıştır.

Ellraam, firmaların potansiyel tedarikçileriyle ortaklık şeklinde bir ilişki düşündükleri durumlarda, ortaklığın doğası gereği tedarikçi seçiminde ek faktörlere ihtiyaç duyulduğunu öne sürmüştür. Tedarikçi seçim faktörlerini finansal yönler, kurum kültürü ve stratejik yönler, teknolojik yönler ve diğer faktörler olmak üzere dört gruba ayırmış ve toplamda on beş tedarikçi seçim faktörü belirlemiştir (Ellraam,1990).

Weber vd., 1966 ve 1991 yılları arasında yayımlanan toplamda 74 makaleyi incelemişlerdir. Bu makalelerde geçen kriterleri değerlendirdikten sonra, üretim ve perakende sektörleri için tedarikçi seçim kriterleri belirlemeyi amaçlamışlardır. Sonuç olarak toplamda on tedarikçi seçim kriteri belirleyip bu kriterleri yüksek önem düzeyine sahip olanlar ve düşük önem düzeyine sahip olanlar şeklinde iki başlıkta sınıflandırmışlardır (Weber vd 1991).

Tedarikçi seçimi kavramı bünyesinde birçok sektörü, firmayı ve satın alma türünü barındırmaktadır ve tedarikçi seçim problemlerinde oldukça fazla sayıda kriter kullanılmaktadır. Bu kriterlere bağlı olarak kullanılan yöntemler de çeşitlilik göstermektedir. Bu sebeple literatürün ikinci bölümünde incelenen çalışmalar kullanılan yöntemlerle birlikte ele alınacaktır. Bu bölümde incelenen çalışmalar Tablo 6.'da gösterilmiştir ve çalışmalar 2010-2020 yılları arasını kapsamaktadır. Bulanık ÇKKV yöntemleri ÇKKV yöntemlerinden daha sonra geliştirildiği için ve literatürde yer aldıkları çalışma yoğunluğu açısından 2010-2020 yılları arasındaki çalışmalar incelenmiştir.

Tablo 6. Sürdürülebilir Tedarikçi Seçimi İncelenen Çalışmalar

Çalışmanın Yazarları	Çalışmanın Yapıldığı Yıl	Çalışmada Kullanılan Yöntemler
Amindoust vd.	2012	Bulanık Çıkarım Sistemi

Tablo 6. Devam Sürdürülebilir Tedarikçi Seçimi İncelenen Çalışmalar

Büyüközkan ve Çifçi	2011	Bulanık Analitik Ağ Süreci (FANP)
Luthra vd.	2017	Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP) ve VIKOR
Azadnia vd.	2015	Kural Tabanlı Ağırlıklı Bulanık Yöntem, Bulanık Analitik Hiyerarşi Süreci (FAHP) , Çok Amaçlı Matematiksel Programlama
Zimmer vd.	2016	İçerik Analizi
Orji ve Wei	2015	Sistem Dinamiği Modelleme Yaklaşımı, Bulanık TOPSIS
Kannan	2018	Bulanık Delphi Metodu, Yorumlayıcı Yapısal Modelleme, Analitik Ağ Süreci (ANP), COPRAS-G Yöntemi
Song vd.	2017	İkili Karşılaştırma Yöntemi, DEMATEL, Kaba Küme Teorisi
Baset vd.	2019	Nötrosofik Analitik Ağ Süreci (ANP), VIKOR
Fallahpour vd.	2017	Anket Yöntemi, Bulanık Analitik Hiyerarşi Süreci (FAHP), Bulanık Tercih Programlama (FPP), Bulanık TOPSIS
Gören	2018	Bulanık DEMATEL, Taguchi Kayıp Fonksiyonu
Öztürk ve Özçelik	2014	Üçlü Bilanço Sistemi, Bulanık TOPSIS

Tablo 6. Devam Sürdürülebilir Tedarikçi Seçimi İncelenen Çalışmalar

Ecemiş ve Yaykaşlı	2018	Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP), Gri İlişkisel Analiz Yöntemi
Acar ve Köylüoğlu	2020	Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP), Duyarlılık Analizi

Amindoust vd. tarafından yürütülen ve atıf sayısı oldukça yüksek çalışmalar arasında yer alan bu araştırmada literatür taraması yapılarak bir dizi sürdürülebilir tedarikçi seçim kriteri belirlenmiştir. Sürdürülebilir tedarikçi seçim kriterleri ekonomik, sosyal ve çevresel kriterler olmak üzere üç alt grupta incelenmiştir. Çalışmanın yöntem kısmında ise uzman karar vericiler tarafından kriterler değerlendirilmiş ve son olarak tedarikçi seçimi için ise bulanık çıkarım sistemine dayalı bir sıralama yöntemi kullanılmıştır (Amindoust vd. 2012).

Büyüközkan ve Çifçi tarafından yürütülen bu çalışmada tedarikçi seçiminin genellikle zaman baskısı altında yapıldığı ve karar vericilerin sorunla ilgili sınırlı uzmanlığa sahip olabileceği buna ilaveten durumla ilgili dikkat ve bilgi işleme yeteneklerinin kısıtlı olabileceği ihtimalleri göz önünde bulundurulmuştur. Ayrıca sosyo-ekonomik çevrenin giderek karmaşıklaştığı ve belirsizlik durumunun da arttığı günümüzde, STS için Analitik Ağ Süreci ve yeni bir bulanık ÇKKV metodu önerilmiş, dolayısıyla entegre bir metodla çalışma yürütülmüştür (Büyüközkan ve Çifçi, 2011).

Luthra vd. tarafından literatür taraması ve uzman görüşü neticesinde toplamda yirmi iki sürdürülebilir tedarikçi seçim kriteri belirlenmiştir. Daha sonra AHP tekniği ile kriterlerin göreceli ağırlıkları değerlendirilmiş ve en iyi tedarikçiyi seçmek için de VIKOR yöntemi kullanılmıştır. Çalışmada önerilen modelin gerçek hayata uygulanabilirliğinin test edilmesi amacıyla Hindistan'daki bir otomobil firması üzerinde değerlendirilmesi yapılmıştır (Luthra vd 2017).

Azadnia vd. tarafından sürdürülebilirlik kavramını tedarikçi seçim kriterlerine dahil etmenin yanında parti boyutlandırma problemlerinin de göz önünde

bulundurularak en uygun sipariş miktarlarının tahsis edildiği matematiksel bir model geliştirilmiştir (Azadnia vd 2015).

Zimmer vd. tarafından yürütülen bu çalışma, 1997 ve 2014 yılları arasındaki toplamda yüz kırk üç araştırmanın içerik analizini kapsamaktadır. İncelenen çalışmalarda hangi sektörlerin bulunduğu, kullanılan yöntemlerin neler olduğu ve sürdürülebilir tedarikçi seçim kriterlerinin ana faktörleri, alt faktörleri de dahil olmak üzere detaylı bir değerlendirme yapılmıştır. Buna ilaveten, sürdürülebilir tedarikçi seçim süreci, tedarikçilerin izlenmesi ve geliştirilmesi süreçleri de değerlendirilmiştir. Bu çalışma gelecekteki araştırmaların sınıflandırılmasına yardımcı olabilecek bir çerçeve oluşturması ve bu alanda araştırma fırsatları sunması açısından önemlidir (Zimmer vd 2016).

Orji ve Wei tarafından yürütülen bu çalışmada sistem dinamiği simülasyon yöntemi ve Bulanık TOPSIS yöntemi kullanılmıştır. Tedarikçilerin geçmiş, şimdiki zaman ve gelecekteki durumlarıyla alakalı sürdürülebilirlik kriterlerine ilişkin davranışları en iyi tedarikçiyi seçebilmek adına simüle edilmiştir. Simülasyon işlemi tedarikçi davranışının zamanla nasıl değiştiğini görmek ve izlemek anlamında son derece önemlidir. Simülasyon modelinin sonuçlarını karşılaştırmak amacıyla Bulanık TOPSIS'e dayalı bir karar verme modeli daha oluşturulmuştur. ÇKKV yöntemleri ile sadece mevcut zamanla ilgili değerlendirme yapılabildiğinden dolayı simülasyon yönteminin ön plana çıktığı savunulmaktadır (Orji ve Wei, 2015).

Kannan tarafından gerçekleştirilen bu çalışmada hibrid ÇKKV modeli önerilmiştir. Önerilen model çok uluslu bir tekstil firması için Hint tedarikçilerinin sürdürülebilirlik uyumluluğunu değerlendirmek amacıyla taşımaktadır. Çalışmanın ilk aşamasında Bulanık Delphi metodu kullanılarak yaklaşık olarak elli adet sürdürülebilir tedarikçi seçim kriteri tanımlanmıştır. Daha sonra kriterler arasındaki bağlamsal ilişkiler Yorumlayıcı Yapısal Modelleme ile kontrol edilerek, Analitik Ağ Süreci ile de kriterlerin öncelikleri belirlenmiştir. Son olarak da COPRAS-G Yöntemi ile uygun tedarikçi seçimi gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın sonucunda tedarikçi sıralamasının sosyal kriterlerden oldukça etkilendiği görülmüştür (Kannan, 2018).

Song vd. tarafından yürütülen bu çalışmada İkili Karşılaştırma Yöntemi, DEMATEL ve Kaba Küme Teorisinin birlikte kullanıldığı bir model önerilmiştir. Bu yöntem vaka çalışması olarak klima üreticisi bir firmada uygulanmıştır. Çalışma STS için hem kriterlerin önemini hem de kriterler arasındaki ilişkileri dikkate alması açısından önem arz etmektedir (Song vd 2017).

Baset vd. tarafından gerçekleştirilen bu çalışmada tam bilgi ve yüksek derecede kararsızlık durumunda, bulanık mantık veya bulanık mantığın genişletilmiş hali olarak adlandırılan nütrosofik ortamda, ANP ve VIKOR yöntemleri uygulanmıştır. Çalışmada sürdürülebilir tedarikçi seçim kriterlerinin ağırlıklarını hesaplamak için ANP yöntemi kullanılmış ve daha sonra VIKOR yöntemi kullanılarak alternatif tedarikçilerin sıralaması elde edilmiştir. Önerilen yöntemin değerlendirmesini yapmak amacıyla ENTROPİ yöntemi kullanılarak çözülmüş başka bir problem ile karşılaştırma sağlanmıştır. Aynı zamanda önerilen model bir vaka çalışması ile desteklenmiştir. Çalışmadaki amaç modelin büyük ithalat ve ihracat şehirleri için temel ölçümleri hesaplayabildiğini göstermek ve adil, güvenilir, tahmin edilebilir sonuçlar ortaya koymaktır (Baset vd 2019).

Fallahpour vd. tarafından yürütülen bu çalışmanın ilk aşamasında literatür taraması ve firma gereklilikleri göz önüne alınarak anket bazlı sürdürülebilir tedarikçi seçim kriterleri belirlenmiştir. Daha sonra Bulanık AHP ve Bulanık Tercih Programlama yöntemleri kullanılarak ve uzman görüşlerinden faydalanılarak kriterlerin öncelikleri ve ağırlıkları hesaplanmıştır. Tedarikçiler arasında en iyi alternatifi belirlemek amacıyla da Bulanık TOPSIS yöntemi kullanılmıştır. Çalışma sürdürülebilir tedarikçi seçim kriterlerinden oluşan kapsamlı bir liste içermesi ve geliştirilen model vasıtasıyla tutarsızlık, belirsizlik, hesaplama karmaşıklığı gibi sorunlarla baş edebilmesi açısından önemlidir (Fallahpour vd 2017).

Gören tarafından yürütülen bu çalışmada STS ve sipariş tahsis problemi için bir karar çerçevesi sunulmaktadır. Buna ilaveten sürdürülebilir tedarikçi seçim kriterlerini değerlendirmek ve sıralamak için Bulanık DEMATEL ve Taguchi Kayıp Fonksiyonunu birleştirerek hibrit bir yöntem uygulanmaktadır. Bu araştırma literatürde ilk kez sipariş tahsisi aşamasında satış kayıplarını göz önünde bulundurması açısından önem arz etmektedir (Gören, 2018).

Öztürk ve Özçelik tarafından yürütülen bu çalışmada tedarikçi seçim operasyonları için sürdürülebilirlik ilkelerine dayanarak Üçlü Bilanço Sistemi temelinde en iyi tedarikçiyi belirleme sorunu incelenmiştir. Bir enerji şirketinin sürdürülebilir tedarikçi alternatiflerinin değerlendirilmesi ve alternatifler arasından en uygun tedarikçinin seçimi işlemi Bulanık TOPSIS yöntemi ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmada sonucunda elde edilen kriterlerin önem düzeyleri sıralaması; ekonomik kriterler, çevresel kriterler ve sosyal kriterler şeklindedir (Öztürk ve Özçelik, 2014(a)).

Ecemiş ve Yaykaşlı tarafından yürütülen bu çalışmada endüstriyel mutfak sektöründe faaliyet gösteren bir firma için on üç alternatif tedarikçi ve sürdürülebilir uyumu sağlayan yirmi beş tedarikçi seçim kriteri ile bir araştırma gerçekleştirilmiştir. Tedarikçi seçim kriterleri literatür baz alınarak oluşturulmuş, stratejik performans kriterleri (maliyet, kalite, esneklik vb.) ve organizasyonel performans kriterleri (teknoloji, kültür, risk vb.) olmak üzere iki ana başlıkta incelenmiştir. AHP yöntemi kullanılarak kriter ağırlıkları belirlenmiş daha sonra Gri İlişkisel Analiz Yöntemi ile de en uygun tedarikçi seçimi gerçekleştirilmiştir. Alt kriterler arasında en yüksek önem düzeyine sahip kriter teknoloji iken, ikinci en yüksek önem düzeyine sahip kriter kalite uygunluğu olmuştur (Ecemiş ve Yaykaşlı, 2018).

Acar ve Köylüoğlu tarafından yürütülen bu çalışmada bir inşaat firmasında, tedarikçi seçim sürecinin, sürdürülebilirlik kavramı temel alınarak nasıl gerçekleştirileceği üzerinde durulmuştur. Sürdürülebilir tedarikçi seçim kriterleri literatürden faydalanarak oluşturulmuş ve daha sonrasında firma yöneticileri tarafından değerlendirilerek son halini almıştır. Sonrasında kriterlerin öncelik değerleri Super Decisions programıyla belirlenmiş ve AHP yöntemi ile de en uygun tedarikçiye karar verilmiştir. Kriterlerin öncelik düzeylerine bakıldığında sırasıyla ekonomik kriterler, sosyal kriterler ve çevresel kriterler olmak üzere sıralanmaktadır (Acar ve Köylüoğlu, 2020).

Literatürün ikinci bölümünde STS ile ilgili çeşitli makalelere yer verilmiştir. Tablo 6.'da belirtilen bu makalelerin bir kısmı STS konusunda en fazla atıf alan çalışmalar arasında yer almaktadır. Çalışmaların geneline bakıldığında konu ile ilgili araştırılma hızının son yıllarda oldukça arttığını, ayrıca tedarikçi seçiminde sürdürülebilirlik kavramının popüler bir hal almaya başladığını söylemek mümkün

olacaktır. Kullanılan yöntemler açısından makaleleri değerlendirmek gerekirse, tedarikçi seçimi konusunda uzun yıllardır tercih edilen ANP ve AHP yöntemlerinin günümüzde de uygulandığını buna ek olarak süreçteki belirsizliklerin ve karmaşıkların artmasıyla beraber bulanık yöntemlerin de tercih edildiği gözlenmektedir.

Literatür kısmının üçüncü bölümünde ise STS ile ilgili olarak Türkiye’de yazılan tezlere yer verilecektir. Konu ile ilgili yazılan tezlerin başlığı, yazar isimleri, yılı ve kullanılan yöntemlerin sınıflandırması Tablo 7.’de belirtilmiştir.

Tablo 7. Sürdürülebilir Tedarikçi Seçimi İle İlgili Yazılan Tezler

Çalışmanın Başlığı	Çalışmanın Yazarı	Çalışmanın Yapıldığı Yıl	Çalışmada Kullanılan Yöntemler
Bulanık Ortamda Sürdürülebilir Tedarikçi Seçimi İçin Çok Kriterli Karar Verme Ve Doğrusal Programlamaya Dayalı Bir Uygulama	Ahmet Alp ŞENOCAK	2016	Bulanık DEMATEL, Bulanık Gri İlişkisel Analiz, Bulanık Doğrusal Programlama
Bulanık Ortamda Üçlü Performans Yaklaşımına Dayalı Sürdürülebilir Tedarikçi Seçimi	Ahmet DOĞAN	2017	Bulanık TOPSIS, Bulanık VIKOR, Bulanık TODIM
Türk Tekstil Ve Hazır Giyim Endüstrisi KFG Ve AAS İle Sürdürülebilir Tedarikçi Seçme Problemi	Merve BACIN	2018	Kalite Fonksiyon Göçerimi, Analitik Ağ Süreci (ANP),
Tedarik Zincirinde Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleriyle Sürdürülebilir Tedarikçi Seçimi Ve İmalat Sektöründe Bir Uygulama	Sinan ÇİZMECİOĞLU	2019	Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP), TOPSIS, VIKOR, ELECTRE
Tedarikçi Seçiminde Sürdürülebilirlik Ve Çok Kriterli Karar Verme: Katı Atık İşleme Ve Enerji Sektöründe Bir Uygulama	Barış BALIBAŞ	2020	Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP), Bulanık TOPSIS

2.7. ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME YÖNTEMLERİ

ÇKKV yöntemlerinin uygulandığı problemler, adından da anlaşılacağı üzere birden fazla kriteri içerisinde barındırmaktadır. Problem çözümlerinin ilk aşamasında, değerlendirilme süreci ve nihai karar süreci için gerekli olan ilgili kriterler tanımlanmaktadır. Daha sonra karar vericiler tarafından kriterlerin önem

düzeyleri belirlenmekte ve alternatiflerin bu kriterler temel alınarak sıralaması yapılmaktadır. Son olarak da alternatifler arasından en iyi olan tercih edilip çözüme ulaşılmaktadır (Ersöz ve Kabak, 2010: 99).

ÇKKV sayıca fazla ve birbirleriyle çelişen kriterlerin yer aldığı problemlerde karar vericilerin uygun seçimler yapmalarını kolaylaştırmak amacıyla çeşitli teknikleri ve yöntemleri içerisinde barındıran bir yaklaşım olarak tanımlanabilir. Bu yaklaşımın temeli sistemsel düşünme, çoklu disiplin ve bilimsel yaklaşıma dayanmaktadır. Alandaki çalışmaların çoğu karar vericinin problemi tasarlaması ve problemin çözümünde yardımcı olunması üzerine yapılandırılmıştır (Çınar, 2004: 17-18).

Günümüz problemlerindeki belirsizliğin ve karmaşıklığın artması neticesinde ÇKKV yöntemleri ve bulanık mantık ilkeleri entegre edilmiş bununla beraber yeni yöntemler ortaya çıkmıştır. Bulanık yöntemler nicel kriterlere ilaveten nitel kriterlerin de değerlendirilmesini kolaylaştıran yöntemler olarak bilinmektedir. Bu çalışmada sürdürülebilir tedarikçi seçim kriterlerinin bir kısmı nicel bir kısmı da nitel kriterlerden meydana gelmektedir. Dolayısıyla kriterlerin değerlendirilmesinde Bulanık SWARA yöntemi ve Bulanık MOORA yöntemi kullanılmıştır.

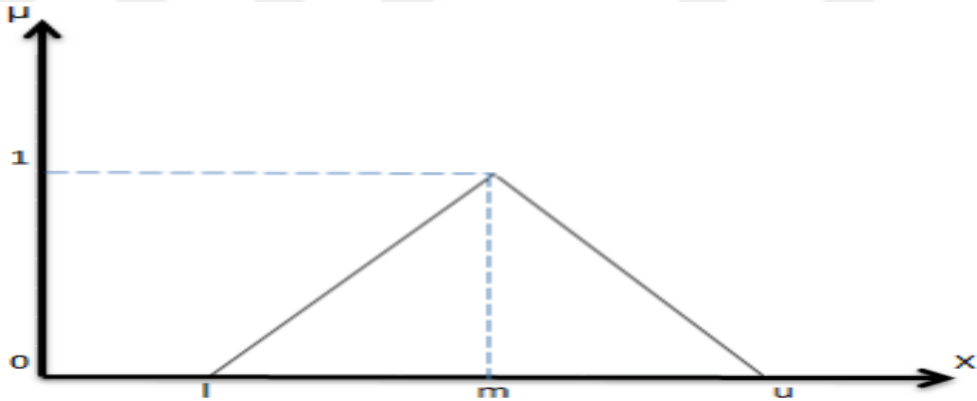
Bulanık SWARA ve Bulanık MOORA yöntemleri ÇKKV yöntemleri/yöneylem metodları olarak kabul görmektedirler. Başka bir deyişle bu yöntemler çok değişkenli istatistik yöntemleri sınıflandırmasına dahil olmadığı için anket uygulamalarında karar verici sayıları ile ilgili bir ön koşul bulunmamaktadır. Literatürde, ÇKKV yöntemlerine ait teorik altyapının yöntem geliştirilirken bir karar verici temel alınarak gerçekleştirildiği ve böylece yöntemin matematiksel formüllerinin geçerliliğinin sağlandığı, daha sonra teorik geçerlilik kazanmış yöntemin uygulama aşamasının ise en az üç karar verici ile yapıldığı gözlemlenmiştir. Bununla beraber karar verici sayısı ile ilgili üst bir sınır bulunduğuna dair herhangi bir varsayım yer almamaktadır.

2.7.1. Bulanık Küme Teorisi

Bulanık küme teorisi, 1965 yılında Zadeh tarafından, belirsizlik içeren problemlerle başa çıkmak ve dilsel değişkenlerin kullanıldığı karar verici tercihlerini tanımlayabilmek için ortaya atılmıştır. Dilsel değişkenler ise bulanık kümeler ve

üyelik fonksiyonu ile ilgili terimleri temsil etmek için kullanılma amacı taşımaktadır. Çalışmada kullanılan dilsel değişkenler Tablo 8. Ve Tablo 9.'da verilmiştir. Üçgen bulanık sayılar, tercih edilme ve kullanılma açısından en yaygın olanı olarak belirtilmektedir. Üçgen bulanık sayı Grafik 1'de görüldüğü üzere (l, m, u) şeklinde ifade edilmektedir. "l" değeri başlangıç noktası, "m" değeri tepe noktası ve "u" değeri de bitiş noktası şeklinde tanımlanmaktadır. Bu gösterim üyelik fonksiyonu olarak da tanımlanmakla beraber, "l" değerinden "m" değerine kadar artan fonksiyon, "m" değerinden "u" değerine kadar azalan fonksiyon olarak ifade edilmektedir, bu durumda "l < m < u" şeklinde belirtilmektedir (Madenoglu, 2019: 1856-1857). Grafiğe ait fonksiyon, Eşitlik (1) yardımıyla gösterilmiştir.

$$\mu_{\tilde{A}}(x) = \begin{cases} 0 & x < l, x > u \\ \frac{x-l}{m-l} & l \leq x \leq m \\ \frac{u-x}{u-m} & m \leq x \leq u \end{cases} \quad (1)$$



Grafik 1. Üçgen Bulanık Sayı Örneği (Madenoglu, 2019)

Üçgensel sayılara ait matematiksel işlemler, bulanık sayılar $\tilde{A} = (l_1, m_1, u_1)$ ve $\tilde{B} = (l_2, m_2, u_2)$ olmak üzere Eşitlik (2), (3), (4) ve (5) yardımıyla gösterilmiştir.

$$\tilde{A} \oplus \tilde{B} = (l_1, m_1, u_1) + (l_2, m_2, u_2) = (l_1 + l_2, m_1 + m_2, u_1 + u_2) \quad (2)$$

$$\tilde{A} \ominus \tilde{B} = (l_1, m_1, u_1) - (l_2, m_2, u_2) = (l_1 - l_2, m_1 - m_2, u_1 - u_2) \quad (3)$$

$$\tilde{A} \otimes \tilde{B} = (l_1, m_1, u_1) \times (l_2, m_2, u_2) = (l_1 \times l_2, m_1 \times m_2, u_1 \times u_2) \quad (4)$$

$$\tilde{A} \oslash \tilde{B} = (l_1, m_1, u_1) \div (l_2, m_2, u_2) = (l_1 \div u_2, m_1 \div m_2, u_1 \div l_2) \quad (5)$$

Elde edilen değerler bulanık sayılar olduğu için, durulaştırma olarak adlandırılan (defuzzification), bulanık değeri normal değere dönüştürme ya da (crisp) değere çevirme işlemi Vertex Metodu Eşitlik (6)/Yöntem 1 Chen veya COA olarak adlandırılan (Center Of Area) metodu Cheng vd. Eşitlik (7)/Yöntem 2 yardımıyla gerçekleştirilebilmektedir (Chen, 2000: 3; Cheng vd 2008).

$$Y_1 = \frac{(l+4m+u)}{6} \quad (6)$$

$$Y_2 = [(u - l) + (m - l)] \div 3 + 1 \quad (7)$$

Tablo 8. Kriter Ağırlıklarının Belirlenmesinde Kullanılan Dilsel Değişkenler (Chang, 1996; Madenoğlu, 2019: 1862)

Dilsel Değişkenler	Bulanık Sayı	
	(l, m, u)	
Eşit Önemli (EÖ)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)
Orta Derecede Daha Az Önemli (OÖ)	(2/3, 1, 3/2)	(0.67, 1, 1.50)
Daha Az Önemli (DÖ)	(2/5, 1/2, 2/3)	(0.40, 0.50, 0.67)
Çok Daha Az Önemli (ÇDÖ)	(2/7, 1/3, 2/5)	(0.29, 0.33, 0.40)
Oldukça Az Önemli (OAÖ)	(2/9, 1/4, 2/7)	(0.22, 0.25, 0.29)

Tablo 9. Tedarikçi Değerlendirilmesinde Kullanılan Dilsel Değişkenler (Chen, 2001: 68)

Dilsel Değişkenler	Bulanık Sayı
	(l, m, u)
Çok Zayıf (ÇZ)	(0, 0, 1)
Zayıf (Z)	(0, 1, 3)
Orta Zayıf (OZ)	(1, 3, 5)

Tablo 9. Devam Tedarikçi Değerlendirilmesinde Kullanılan Dilsel Değişkenler
(Chen, 2001: 68)

Orta (O)	(3, 5, 7)
Orta İyi (Oİ)	(5, 7, 9)
İyi (İ)	(7, 9, 10)
Çok İyi (Çİ)	(9, 10, 10)

2.7.2. Bulanık SWARA Yöntemi

SWARA (Step Wise Weight Assessment Ratio Analysis), Türkçe’de “Adım Adım Ağırlıklı Değerlendirme Oran Analizi” şeklinde kullanılmaktadır (Yurdođlu ve Kundakcı, 2017: 258). Keršuliene vd. tarafından ortaya konulmuş bu yöntem, problemlerde ele alınan değerlendirme kriterlerinin ağırlıklarını belirlemede kullanılmaktadır (Keršuliene vd. 2010). Yöntemin temel unsuru kriter ağırlıklarını belirlerken uzman görüşünü temel almasıdır (Ayçın, 2019: 222).

Eksik, elde edilemeyen veya belirsizlik içeren bilgi türleri karar vermede kesinliği zorlaştırmaktadır. Geleneksel ÇKKV yöntemleri bu tür kesin olmayan bilgilerle ilgili problemleri etkili bir şekilde ele alamayacağından bulanık ÇKKV yöntemleri geliştirilmiştir. Mavi vd. SWARA yöntemini, Bulanık SWARA yöntemine genişletmişlerdir (Mavi vd 2017).

Bulanık SWARA yönteminin adımları aşağıdaki gibidir (Sumrit, 2020: 239-240):

- 1. Adım:** Değerlendirme kriterleri ‘j’ karar vericiler tarafından önem düzeylerine göre (En yüksek önem düzeyinden en düşük önem düzeyine doğru) sıralanır.
- 2. Adım:** Tablo 8’de belirtilen dilsel değişkenler kullanılarak ‘j’ kriterinin kendisinden daha yüksek önem düzeyine sahip ‘j-1’ kriterine göre kıyaslaması yapılarak ‘görelî önem düzeyleri’ hesaplanır. Bu değer ‘ \tilde{S}_j ’ olarak ifade edilir.
($\tilde{S}_j = \tilde{S}_j^l \tilde{S}_j^m \tilde{S}_j^u$)

3. Adım: Tüm kriterler için “ \tilde{k}_j ” olarak ifade edilen katsayı değeri Eşitlik (1) kullanılarak hesaplanır.

$$\tilde{k}_j = \begin{cases} 1 & j = 1 \\ \tilde{S}_j + 1 & j > 1 \end{cases} \quad (\tilde{k}_j = \tilde{k}_j^l, \tilde{k}_j^m, \tilde{k}_j^u) \quad (1)$$

4. Adım: Tüm kriterler için “ara ağırlık değeri” olarak ifade edilen “ \tilde{q}_j ” değeri Eşitlik (2) yardımıyla hesaplanır.

$$\tilde{q}_j = \begin{cases} 1 & j = 1 \\ \frac{\tilde{q}_{j-1}}{\tilde{k}_j} & j > 1 \end{cases} \quad (\tilde{q}_j = \tilde{q}_j^l, \tilde{q}_j^m, \tilde{q}_j^u) \quad (2)$$

5. Adım: Tüm kriterler için “görelî önem ağırlığı” olarak ifade edilen “ \tilde{w}_j ” değeri Eşitlik (3) yardımıyla hesaplanır.

$$\tilde{w}_j = \frac{\tilde{q}_j}{\sum_{k=1}^n \tilde{q}_k} \quad (\tilde{w}_j = \tilde{w}_j^l, \tilde{w}_j^m, \tilde{w}_j^u) \quad (3)$$

6. Adım: Tüm kriterler için elde edilen bulanık görelî önem ağırlığı değeri, Eşitlik (4) yardımıyla crisp değeri adı verilen normal/bulanık olmayan değerlere dönüştürülür.

$$w_j = \frac{(w_j^u - w_j^l) + (w_j^m - w_j^l) + (w_j^l)}{3} \quad (4)$$

2.7.3. Bulanık MOORA Yöntemi

MOORA (Multi-Objective Optimization on the Basis of Ratio Analysis) yöntemi, Türkçe’de “Oransal Analize Dayalı Çok Amaçlı Optimizasyon Yöntemi” olarak kullanılmaktadır. Brausers ve Zavadskas tarafından geliştirilen yöntem, çok sayıda değerlendirme kriterinin yer aldığı karar problemlerinde tercih edilmektedir (Brausers ve Zavadskas, 2006). Bu yöntem ile en iyi karar alternatifi belirlenmekte, alternatifler arasında sıralama yapılmakta ve etkili bir karar verme süreci uygulanmaktadır. MOORA yöntemi diğer ÇKKV yöntemlerine kıyasla, hesaplama süresi daha az, matematiksel işlemleri daha basit ve güvenilirlik düzeyi de yüksek bir yöntemdir (Ayçın, 2019: 166).

Bulank MOORA yönteminin adımları aşağıdaki gibidir (Uygun vd 2018: 1191-1193):

1. Adım: Eşitlik (1) yardımıyla bulanık karar matrisi hazırlanır. Matriste yer alan X_{ij}^l , X_{ij}^m , X_{ij}^u değerleri, küçük, orta ve büyük değerlerdeki bulanık sayılara karşılık gelmekte olup, “j” sembolü kriterleri “i” sembolü alternatifleri temsil etmektedir.

$$\tilde{X} = \begin{bmatrix} \langle X_{11}^l | X_{11}^m | X_{11}^u \rangle & \langle X_{12}^l | X_{12}^m | X_{12}^u \rangle & \dots & \langle X_{1n}^l | X_{1n}^m | X_{1n}^u \rangle \\ \langle X_{21}^l | X_{21}^m | X_{21}^u \rangle & \langle X_{22}^l | X_{22}^m | X_{22}^u \rangle & \dots & \langle X_{2n}^l | X_{2n}^m | X_{2n}^u \rangle \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ \langle X_{m1}^l | X_{m1}^m | X_{m1}^u \rangle & \langle X_{m2}^l | X_{m2}^m | X_{m2}^u \rangle & \dots & \langle X_{mn}^l | X_{mn}^m | X_{mn}^u \rangle \end{bmatrix} \quad (1)$$

$$i = 0, 1, \dots, m; \quad j = 1, 2, \dots, n$$

2. Adım: 1. Adımda oluşturulan karar matrisi normalize edilir. Normalizasyon işlemi matris formunun doğruluğunu arttırmakta ve ikili karşılaştırmalara olanak sağlamaktadır (Şişman, 2016: 308). Eşitlik (2), (3), ve (4) kullanılarak normalizasyon işlemleri sağlanır ve normalize karar matrisi elde edilir.

$$\tilde{r}_{ij} = (r_{ij}^l, r_{ij}^m, r_{ij}^u) \text{ olmak üzere;}$$

$$r_{ij}^l = \frac{x_{ij}^l}{\sqrt{\sum_{i=1}^m [(x_{ij}^l)^2 + (x_{ij}^m)^2 + (x_{ij}^u)^2]}} \quad (2)$$

$$r_{ij}^m = \frac{x_{ij}^m}{\sqrt{\sum_{i=1}^m [(x_{ij}^l)^2 + (x_{ij}^m)^2 + (x_{ij}^u)^2]}} \quad (3)$$

$$r_{ij}^u = \frac{x_{ij}^u}{\sqrt{\sum_{i=1}^m [(x_{ij}^l)^2 + (x_{ij}^m)^2 + (x_{ij}^u)^2]}} \quad (4)$$

3. Adım: Ağırlıklı normalize bulanık karar matrisi Eşitlik (5), (6) ve (7) yoluyla elde edilir.

$$\tilde{v}_{ij} = (v_{ij}^l, v_{ij}^m, v_{ij}^u), \tilde{v}_{ij} = \tilde{r}_{ij} \otimes \tilde{w}_j \text{ olmak üzere;}$$

$$v_{ij}^l = w_j r_{ij}^l \quad (5)$$

$$v_{ij}^m = w_j r_{ij}^m \quad (6)$$

$$v_{ij}^u = w_j r_{ij}^u \quad (7)$$

4. Adım: Bu adımda fayda (yarar) ve maliyet (zarar) ölçütleri bazında her alternatifin sıralaması hesaplanır. Maliyet(zarar) ölçütleri toplamının, fayda(yarar) ölçütleri toplamından çıkartılmasıyla elde edilen “ \check{S}_i ” sembolü bulanık performans değerleri olarak adlandırılmaktadır (Şişman, 2016: 308). Fayda (yarar/maksimum) ölçütleri bazında Eşitlik (8), (9) ve (10) kullanılmaktadır.

$\check{S}_i = \sum \check{S}_i^+ - \sum \check{S}_i^-$, $\check{S}_i^+ = (S_i^{+l} S_i^{+m} S_i^{+u})$, $\check{S}_i^- = (S_i^{-l} S_i^{-m} S_i^{-u})$ olmak üzere;

$$S_i^{+l} = \sum_{j=1}^n v_{ij}^l \mid j \in j^{max} \quad (8)$$

$$S_i^{+m} = \sum_{j=1}^n v_{ij}^m \mid j \in j^{max} \quad (9)$$

$$S_i^{+u} = \sum_{j=1}^n v_{ij}^u \mid j \in j^{max} \quad (10)$$

Maliyet (zarar/minimum) ölçütleri bazında Eşitlik (11), (12) ve (13) kullanılmaktadır.

$$S_i^{-l} = \sum_{j=1}^n v_{ij}^l \mid j \in j^{min} \quad (11)$$

$$S_i^{-m} = \sum_{j=1}^n v_{ij}^m \mid j \in j^{min} \quad (12)$$

$$S_i^{-u} = \sum_{j=1}^n v_{ij}^u \mid j \in j^{min} \quad (13)$$

5. Adım: Bir önceki adımda her alternatif için elde edilen “ \check{S}_i ” değerleri bulanık sayılar olduğundan Vertex metodu Eşitlik (14) ve Center of Area metodu Eşitlik (15) kullanılarak durulaştırma işlemi yapılır (Mavi vd 2017, 2409).

$\check{S}_i = (S_i^l, S_i^m, S_i^u)$ olmak üzere;

$$S_i(S_i^+, S_i^-) = \sqrt{\frac{1}{3} \left[(S_i^{+l} - S_i^{-l})^2 + (S_i^{+m} - S_i^{-m})^2 + (S_i^{+u} - S_i^{-u})^2 \right]} \quad (14)$$

$$S_i \left[= \frac{(S_i^u - S_i^l) + (S_i^m - S_i^l)}{3} \right] + S_i^l \quad (15)$$

6. Adım: Elde edilen normalize performans değerleri baz alınarak alternatifler büyükten kğe doğru sıralanır. Daha sonra en büyük performans değerine sahip alternatif tercih edilir.



ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3. UYGULAMA

3.1. KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Bu bölümde ilk olarak araştırmanın amacı ve yararından bahsedilmiştir. Daha sonra araştırmanın problemleri ortaya konmuştur. İzleyen aşamada ise araştırmanın kapsamına ve araştırmanın kısıtlarına ilişkin bilgiler verilmiştir.

3.1.1. Araştırmanın Amacı

Bu tez çalışmasında, sürdürülebilirlik kavramı adı altında tedarikçi seçimi problemine ilişkin bir model önerilmesi amaçlanmıştır. Burada bahsedilen model kavramı, tez boyunca kullanılan araştırma yöntemleri ve uygulamalardan oluşmaktadır. İlk olarak yoğun üretim süreçlerini içinde barındıran enerji, lojistik, savunma sanayi ve çoğunlukla hizmet üretiminin gerçekleştiği turizm olmak üzere dört farklı sektörde tedarikçi seçim kriterlerinin ağırlıkları belirlenmiştir, uygulanan bu aşama ile tedarikçi seçim kriterlerinin farklı sektörlerden elde edilen çıkarımlarla değerlendirilmesi hedeflenmiştir.

Daha sonra ise enerji sektöründeki bir firmada ekonomik, sosyal ve çevresel kriterler temel alınarak uygun tedarikçinin seçilmesi hedeflenmiştir. Çalışmanın bir diğer amacı ise STS probleminden yola çıkarak gerek teorik anlamda üretim yönetimi alanına gerekse uygulama anlamında akademik araştırmalara ve özel sektör araştırmalarına ilişkin bir kaynak oluşturabilmektir.

3.1.2. Araştırmanın Yararı

Günümüz koşulları firmaları, bireysel olarak rekabet etmek yerine tedarik zincirleri ile rekabet etmeye zorlar hale gelmiştir. Bu durum ise TZ üyelerinin seçimini daha kritik bir konuma taşımıştır. Çalışmada ele alınan ve tedarik zincirinin ilk basamağını oluşturan tedarikçi seçimi ise tedarik zincirinin bütünü ve ürün çıktısını büyük oranda etkilediği için bu süreçte ciddi öneme sahiptir. Dolayısıyla firmaların tedarikçi alternatiflerini değerlendirirken birçok unsura dikkat etmeleri gerekmektedir.

Kaynak israfının önlenmesi, süreçlerin verimlilik adı altında yönetilmesi ile doğrudan ilişkili olan sürdürülebilirlik kavramı işletmelerin tedarikçi seçiminde dikkat etmesi gereken önemli unsurlar arasında yer almaktadır. Sürdürülebilirlik ve verimlilik ilişkisi temelinde, temiz üretim, enerji kontrolü ve kaynak tasarrufu unsurları ile birlikte aşırı tüketim azaltılırken bir taraftan da çevrenin kendini yenileyebilme hızı ve gelecek nesillerin doğal çevreden faydalanma olanağı da artacaktır. Firmalar, ekonomik, sosyal ve çevresel boyutlara sahip olan sürdürülebilirlik kavramı hakkında ekonomik kriterlerin ön planda tutulması nedeniyle bir belirsizliğe düşmektedirler (Altuntaş ve Türker, 2012). Literatür araştırmaları sonucunda sosyal ve çevresel kriterlerin birçok faydası ortaya konulmuştur buna ilaveten firmaların bu kriterleri yeniden düzenlemesi gerektiği yapılan öneriler arasında yer almaktadır (Carter ve Rogers, 2008).

Bu çalışmada, yirmi dokuz sürdürülebilir tedarikçi seçim kriteri kullanılarak, beş adet tedarikçi değerlendirilmiştir. Kriter ağırlıklarının Bulanık SWARA yöntemiyle enerji, lojistik, savunma sanayi ve turizm sektörlerindeki dört farklı firmada uygulanan anket yardımıyla belirlenmesinin ardından enerji sektöründe yer alan bir firmanın tedarikçilerini sıralamak ve en uygun olan tedarikçiyi seçmek için Bulanık MOORA yöntemi uygulanmıştır.

Araştırmanın bulanık yöntemler kullanılarak gerçekleştirilmesi, belirsizlik içeren problemlerle başa çıkmak, SWARA ve MOORA yöntemlerinin tercih edilmesi ise uzman görüşünden faydalanmak açısından önem arz etmektedir. Buna ilaveten kullanılan yöntemler literatürde oldukça yeni sayılabilecek düzeydedir. Literatürde konu ile ilgili sınırlı sayıda çalışma yer almaktadır dolayısıyla bu çalışmanın ileride yapılacak olan araştırmalara da öncülük etmesi hedeflenmektedir.

Araştırmanın, firmaların tedarikçi seçim süreçlerine de yardımcı olacağı düşünülmektedir. Tedarikçi seçim süreçleri ve kriterleri, firmaların buldukları sektörler, büyüklükleri gibi özelliklere göre farklılaşabilmektedir. Ancak, sürdürülebilirlik kavramı adı altında gerçekleştirilen tedarikçi seçim süreci modeli, her koşulda, firmaların bu süreci daha verimli bir şekilde yönetmeleri ve daha etkili kararlar alabilmeleri için önemli faydalar sağlayacaktır.

3.1.3. Araştırmanın Problemi

Bu çalışmada sürdürülebilirlik kavramı adı altında tedarikçi seçim problemine ilişkin bir çözüm aranmıştır. Problem, sürdürülebilirlik kavramının, ekonomik, çevresel ve sosyal olmak üzere toplamda üç ana boyutuyla ele alınarak STS'ye ilişkin bir yaklaşım önerilmesi olarak da tanımlanabilir.

Problemin çözümüne ilişkin; ilk olarak literatürden elde edilen sürdürülebilir tedarikçi seçim kriterleri, mülakat tekniği ve mülakat tekniği sonuçlarına dayalı anket ile revize edilmiştir. Kriter ağırlıklarının belirlenmesi aşamasında Bulanık SWARA yöntemi kullanılmış, alternatif tedarikçilerin sıralanması ve en uygun tedarikçinin belirlenmesi işlemi ise Bulanık MOORA yöntemi kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

3.1.4. Araştırmanın Kapsamı

Araştırmanın kapsamını oluşturan uygulama aşaması dört farklı adımdan meydana gelmektedir. İlk aşamada, literatür taraması ile elde edilen sürdürülebilir tedarikçi seçim kriterleri, enerji sektörü, turizm sektörü ve inşaat sektöründe uzun yıllardır çalışmakta olan üç karar verici ile gerçekleştirilen mülakat yöntemi sonrasında revize edilmiştir. İkinci aşamada ise kriterlerin güvenilirliğinin artırılması amacıyla on sekiz farklı sektörde çalışmakta olan otuz iki karar verici ile bir anket uygulaması gerçekleştirilmiştir.

Daha sonra elde edilen sürdürülebilir tedarikçi seçim kriterlerinin, ağırlıklarının belirlenmesi amacıyla, enerji, lojistik, savunma sanayi ve turizm sektörlerinde çalışmakta olan, alanında uzman on iki karar verici ile bir anket çalışması yapılmış ve elde edilen anket verileri neticesinde Bulanık SWARA yöntemi uygulanmıştır. Son aşamada ise en uygun tedarikçinin seçimi için enerji sektöründe çalışmakta olan, uzman beş karar verici ile gerçekleştirilen anket verilerine Bulanık MOORA yöntemi uygulanmıştır.

ÇKKV yöntemlerinde karar verici sayısına ilişkin bir kısıtlama olmaması neticesinde karar verici sayıları yeterli düzeyde ve yöntemlere uygun olarak belirlenmiştir. Çalışmanın aşamaları birlikte değerlendirildiğinde, STS kriter ağırlıklarının belirlenmesine kadarki aşamalar farklı sektörlerdeki farklı firmalar ile gerçekleştirilmiş, tedarikçi seçiminin yapıldığı son aşama ise enerji sektöründeki bir firmada uygulanmıştır.

3.1.5. Araştırmanın Kısıtları

Araştırmanın bazı önemli kısıtları bulunmaktadır, bu kısıtlara yöntemler üzerinden değinilecektir. İlk olarak araştırmanın amaç kısmında belirtilen sürdürülebilirlik kavramı adı altında tedarikçi seçimi problemine ilişkin bir model önerilmesi ifadesinden yola çıkarak modelin genellenebilir düzeyde olmadığı belirtilebilir.

Sonrasında STS kriterlerinin revize edilmesi için uygulanan mülakat yöntemi, enerji, turizm ve inşaat sektörlerinde uzun yıllardır çalışmakta olan üç karar verici ile telefon aracılığıyla gerçekleştirilmiştir. Geri bildirimlerin geliştirilmesi ve zenginleştirilmesi açısından farklı sektörlerde çalışmakta olan daha fazla sayıda karar verici ile görüşme sağlanabilir buna ilaveten alınan geri bildirimlerin daha ayrıntılı ve anlaşılır olmasını sağlamak amacıyla mülakat yöntemi yüz yüze yapılabilir.

Yöntemin ikinci aşamasında yer alan literatüre ve mülakata dayalı anket uygulamasında kullanılan Z testi ile ilgili, otuz iki karar verici kolayda örnekleme yöntemi ile belirlenmiştir. Z testinin uygulanması açısından karar verici sayısının otuzdan büyük olma şartı sağlanmıştır ancak daha fazla karar vericiye ulaşılarak gerçekleştirilen uygulamalar ile daha güvenilir sonuçlar elde edilebilmektedir. Bunun yanı sıra kolayda örnekleme yönteminin kullanılması araştırmanın dış geçerliliğini olumsuz etkilemektedir. Yapılacak olan araştırmalarda tesadüfi örnekleme yöntemleri kullanılarak daha fazla karar verici sayısı ve daha fazla firmaya ulaşılabilir.

ÇKKV yöntemleri bölümünde açıklandığı üzere Bulanık SWARA ve Bulanık MOORA yöntemlerinin uygulanma şartları açısından, yöntemler alanında uzman yeterli sayıda karar verici ile gerçekleştirilmiştir. Bulanık SWARA yönteminde enerji, lojistik, savunma sanayi ve turizm olmak üzere toplamda dört farklı sektördeki dört farklı firmayla anket uygulaması gerçekleştirilmiştir. Bulanık MOORA yönteminde ise enerji sektöründe faaliyet göstermekte olan bir firmaya tedarikçi seçimi anketi uygulanmıştır. Bulanık MOORA yöntemi uygulaması aynı tedarikçilere sahip farklı sektördeki farklı firmalara uygulanarak, birden fazla sektörde tercih edilen tedarikçiler belirlenerek, durum çalışması genişletilebilir.

3.2. UYGULAMA

Çalışmanın uygulama kısmı beş aşamadan meydana gelmektedir. Bu aşamalar Şekil 13. aracılığıyla gösterilmiştir.



Şekil 13. Araştırmanın Aşamaları

İlk olarak literatür taraması yapılarak STS kriterleri belirlenmiştir. Sonrasında kriterlerin çalışmada kullanılabilirliğini ve pratikteki tedarik seçim sürecinde uygulanabilirliğini test etmek amacıyla, enerji, turizm ve inşaat sektöründe uzun yıllardır çalışmakta olan üç karar verici ile mülakat yöntemi uygulanarak kriterlerin revize edilmesi sağlanmıştır. STS kriterlerinin mülakat yöntemi ile revize edilme aşamasından sonra kriterlerin kullanılabilirlik açısından istatistiki olarak test edilmesi için on sekiz farklı sektörde çalışan otuz iki karar verici ile bir anket çalışması gerçekleştirilmiştir. Anketin sonucunda ise Z testi uygulanarak kriterlerin son hali belirlenmiştir.

Sonrasında kriter ağırlıklarının belirlenmesi amacıyla enerji, lojistik, savunma sanayi ve turizm sektörlerinde çalışmakta olan uzman on iki karar verici ile bir anket uygulaması gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın son aşamasında ise en iyi/en uygun tedarikçinin belirlenmesi amacıyla enerji sektöründeki bir firmada çalışmakta olan uzman beş karar verici ile bir uygulama yapılmıştır.

3.3. SÜRDÜRÜLEBİLİR TEDARİKÇİ SEÇİM KRİTERLERİNİN BELİRLENMESİ

Çalışmanın ilk aşamasında kullanılan sürdürülebilir tedarikçi seçim kriterleri literatür taraması kaynaklı oluşturulmuştur. Yapılan literatür taramasından hareketle sürdürülebilir tedarikçi seçim kriterlerinin ekonomik, sosyal ve çevresel olmak üzere üç ana başlık adı altında toplandığı görülmüştür. Toplamda üç ana kriter ve yirmi yedi alt kriter olmak üzere oluşturulan listenin tablosu, kaynakları ve tanımları aşağıda verilmiştir.

Tablo 10. Literatür Taramasına Dayalı Sürdürülebilir Tedarikçi Seçim Kriterleri

Kriter Türü	Kriter Adı	Kriter Kısaltması
Ekonomik Kriterler	Fiyat	K1
Ekonomik Kriterler	Maliyet	K2
Ekonomik Kriterler	Kalite	K3
Ekonomik Kriterler	Teslim Süresi	K4
Ekonomik Kriterler	Üretim Kapasitesi	K5
Ekonomik Kriterler	Üretim Tesisleri	K6
Ekonomik Kriterler	Teknolojik Yeterlilik	K7
Ekonomik Kriterler	Finansal Yeterlilik	K8
Ekonomik Kriterler	Esneklik	K9
Sosyal Kriterler	Güvenilirlik	K10
Sosyal Kriterler	Kurulan Uzun Dönemli İlişkiler	K11
Sosyal Kriterler	Desteklenen Sosyal Sorumluluk Projeleri	K12
Sosyal Kriterler	Çalışma Şartları	K13
Sosyal Kriterler	Çalışma Koşulları	K14
Sosyal Kriterler	Güvenli İş Uygulamaları	K15
Sosyal Kriterler	Paydaşların ve Çıkardaşların Hakları	K16
Sosyal Kriterler	Esnek Çalışma Sözleşmeleri	K17
Sosyal Kriterler	Eğitim ve Hizmet Altyapıları	K18
Çevresel Kriterler	Çevre Dostu Materyal Kullanımı	K19

Tablo 10. Devam Literatür Taramasına Dayalı Sürdürülebilir Tedarikçi Seçim Kriterleri

Çevresel Kriterler	Çevre Dostu Teknoloji Kullanımı	K20
Çevresel Kriterler	Çevreye Duyarlı Üretim Sistemi Kullanımı	K21
Çevresel Kriterler	Çevre Koruma ile İlgili Sertifikalara Sahip Olma	K22
Çevresel Kriterler	Çevresel Yönetim Sistemini Benimseme	K23
Çevresel Kriterler	Çevreci Tasarım Planlamaları	K24
Çevresel Kriterler	Yeşil Paketleme Uygulamaları	K25
Çevresel Kriterler	Enerji, Su ve Hammadde Tüketiminin Kontrolü	K26
Çevresel Kriterler	Geri Dönüşüm Sistemleri	K27

Ekonomik Kriterler: Ekonomik kriterler, geleneksel kriterler olarak da adlandırılmakta olup tedarikçi seçiminde uzun yıllardır kullanılan ölçütler olarak bilinmektedir. Bir örgütün ekonomik sürdürülebilirliğinin sağlanması için Tablo 10.'da belirtilen ve literatürde yer alan bir dizi kriter kullanılarak tedarikçiler arasından seçim yapılmaktadır. Buna ek olarak şirketlerin, tedarikçilerinin performansını belirlemede de sıkça ekonomik kriterleri kullandığı bilinmektedir (Özçelik ve Öztürk, 2014(b): 268). Bu çalışmada kullanılan ekonomik kriterler Amindoust vd. ve Özçelik ve Öztürk' ün çalışmaları baz alınarak oluşturulmuştur (Amindoust vd 2012: 1669; Özçelik ve Öztürk, 2014(a): 134).

Fiyat (K1): Tedarikçiden satın alınan veya alınacak olan malzemenin parasal karşılığıdır.

Maliyet (K2): Tedarikçiden temin edilecek malzemenin, tedarikçi tarafından satın alınma karşılığını veya parasal değerini göstermektedir.

Kalite (K3): Temin edilen malzemenin üretici ihtiyaçlarına ne derecede uygun olduğunu ifade etmektedir.

Teslim Süresi (K4): Malzeme siparişi ile müşteriye ulaştırılması arasında geçen süre olarak tanımlanır.

Üretim Kapasitesi (K5): Üretim gücü veya maksimum üretim düzeyi olarak tanımlanmaktadır.

Üretim Tesisleri (K6): Üretimin gerçekleştirildiği alanı, yerleşkeyi ifade etmektedir.

Teknolojik Yeterlilik (K7): Malzeme üretiminde kullanılan sistemlerin geliştirilebilir, yenilenebilir, fonksiyonel olma yetisini tanımlamaktadır.

Finansal Yeterlilik (K8): Tedariği sağlayan firmanın mali gücünü tanımlamaktadır.

Esneklik (K9): Tedarikçi firmanın değişen şartlara ne derecede uyum sağlayabildiğini göstermektedir.

Sosyal Kriterler: Tedarikçi seçiminde özellikle son yıllarda ön plana çıkan bir diğer faktör ise sosyal kriterlerdir. Tedarikçilerin gerçekleştirdiği sosyal sorumluluk projeleri, toplumsal taleplerin karşılanması, tedarikçinin sosyal kabul edilebilirliği gibi unsurlar tedarikçi seçiminde rekabet yaratan kriterler olarak karşımıza çıkmaya başlamıştır. Tedarikçinin önceki performans hikayesi, güvenilirliği, çalışma şartları ve koşulları gibi unsurlar sosyal kriterler olarak değerlendirilmekte ve özellikle STS karar sürecinde önemli bir yer tutmaktadır. Bu çalışmada kullanılan sosyal kriterler Özçelik ve Öztürk' ün çalışmaları baz alınarak oluşturulmuştur (Özçelik ve Öztürk, 2014(b): 271).

Güvenilirlik (K10): Tedarikçinin yapılan sözleşmeye uyması ve müşteri bilgilerini gizli tutması olarak tanımlanmaktadır.

Kurulan Uzun Dönemli İlişkiler (K11): Tedarikçi ve müşteri arasında kurulan finansal ve örgütsel ilişkinin süresi olarak ifade edilmektedir.

Desteklenen Sosyal Sorumluluk Projeleri (K12): Tedarikçi firmanın kendi bünyesinde başlattığı veya destek olduğu, örgütün toplumsal duyarlılığına dikkat çeken etkinliklerdir.

Çalışma Şartları (K13): Tedarikçi ve müşteri arasında yapılan anlaşma/sözleşme içeriği olarak ifade edilmektedir.

Çalışma Koşulları (K14): Tedarikçi ve müşteri arasında yapılan anlaşma/sözleşme içeriğinin ne kadar uygulandığı, gerçek hayata ne kadar aktarıldığı olarak tanımlanmaktadır.

Güvenli İş Uygulamaları (K15): Tedarikçi firmanın çalışanlarına ve müşterilerine sağladığı güvenlik prosedürleri ve faaliyetleri olarak tanımlanmaktadır.

Paydaşların ve Çıkardaşların Hakları (K16): Tedarikçi işletmenin çalışanları, ortakları, müşterileri, rekabet ettiği şirketler de dahil olmak üzere sunduğu çalışma şartları ve fırsatları olarak tanımlanırken buna ilaveten firmanın bu şartlara ve fırsatlara verdiği önem düzeyi ve etik kurallara ne derece dikkat ettiği olarak da ifade edilmektedir.

Esnek Çalışma Sözleşmeleri (K17): Firmanın paydaşları ve çıkardaşları ile arasında yapılan çalışma şartlarında meydana gelen değişikliklere uyma yetisi olarak tanımlanmaktadır.

Eğitim ve Hizmet Altyapıları (K18): Firmanın çalışanlarına verdiği seminerler, konferanslar, uyum ve alıştırma gibi uygulamalara ilaveten müşterisi olan firmaya satışını gerçekleştirdiği malzeme ile ilgili sağladığı bilgi, kurulum, onarım desteğini de ifade etmektedir.

Çevresel Kriterler: Endüstriyel üretimlerin çevre üzerindeki olumsuz etkisi göz önüne alındığında, birçok şirket TZ süreçlerini iyileştirmenin yollarını aramaya başlamıştır. Şirketler özellikle tedarikçi seçim süreçlerinde ve sonrasında çevre dostu materyal, teknoloji ve üretim sistemi kullanımı bunun yanında geri dönüşüm, tersine lojistik sistemlerinin bulunması, çevre için minimum düzeyde olumsuz etki yaratan yeşil uygulamalar gibi çeşitli kriterleri kullanarak tedarikçi seçim kriterlerini çevreye duyarlılık bakış açısı adı altında geliştirmişlerdir ve bu kriterleri gerek tedarikçileri gerekse tüm TZ üyeleri için bir gereklilik unsuru haline getirmeye başlamışlardır. Bu çalışmada kullanılan çevresel kriterler Özçelik ve Öztürk' ün ve Bai ve Sarkis' in çalışmaları baz alınarak oluşturulmuştur (Özçelik ve Öztürk, 2014(b): 271; Bai ve Sarkis, 2010: 254).

Çevre Dostu Materyal Kullanımı (K19): Firmanın tercih ettiği ürünlerin daha az kaynak harcaması ve geri dönüştürülebilir olması olarak tanımlanmaktadır.

Çevre Dostu Teknoloji Kullanımı (K20): Firmanın kullanacağı teknolojiler için toplumsal maliyetlerin asgari düzeyde olması gerektiği, doğal çevreye olumsuz geri dönüşü olacak etkinin minimum seviyede olması gibi faktörleri göz önünde bulundurarak seçim yapması olarak ifade edilmektedir.

Çevreye Duyarlı Üretim Sistemi Kullanımı (K21): Üretim sürecinde kullanılan malzemenin, üretim elemanlarının, kullanılan enerjinin ve çıktı unsurlarının çevre standartlarına uygun olarak seçilmesi ve kullanılması olarak tanımlanmaktadır.

Çevre Koruma ile İlgili Sertifikalara Sahip Olma (K22): ISO 14001 sertifikası ikamesinde sürdürülebilir, etkili bir iyileşme ve gelişme arayan, firmanın tüm süreçlerinin çevresel etkilerini izleyen ve yöneten bir örgüt yaratmak amacıyla belirli standartlara ve kurallara uyarak belgeler edinmek olarak tanımlanmaktadır.

Çevresel Yönetim Sistemini Benimseme (K23): Firmanın tüm kademelerinde ve iş süreçlerinde çevre dostu hareket etmesi buna ilaveten planlama ve kontrol sistemlerini çevreye duyarlı bir biçimde yönetmesi ve uygulaması olarak ifade edilmektedir.

Çevreci Tasarım Planlamaları (K24): Ürünlerin yeniden kullanılması, enerji tasarrufu sağlanması ve geri dönüşüm sistemlerine yapılan yatırım amacıyla süreçlerde kullanılan tehlikeli ve zararlı maddelerin minimuma indirilmesi ya da tamamen yok edilmesi olarak tanımlanmaktadır.

Yeşil Paketleme Uygulamaları (K25): Çevre dostu, geri dönüşümü sağlanabilen, doğada çözünebilen ambalajların kullanımı olarak ifade edilmektedir.

Enerji, Su, Hammadde Tüketiminin Kontrolü (K26): Kullanılan kaynakların takip edilmesi, kaynak israfını önlemek ve azaltmak amacıyla yapılan faaliyetler olarak ifade edilmektedir.

Geri Dönüşüm Sistemleri (K27): İade edilen, hasarlı veya kullanımı sağlanmayan ürünlerin yeniden kullanılabilir hale gelmesini sağlayan sistemler olarak tanımlanmaktadır.

3.4. MÜLAKAT TEKNİĞİ İLE STS KRİTERLERİNİN REVİZE EDİLMESİ

Literatür baz alınarak oluşturulan sürdürülebilir tedarikçi seçim kriterlerinin gerçek hayata uygulanabilirlik derecesini sorgulamak ve kriterlerin çalışmada kullanılabilirliğini test edip çalışmanın güvenilirliğini arttırmak amacıyla görüşme/mülakat yöntemine başvurulmuştur.

Mülakat yöntemi, araştırma yapılan konu içerisindeki tüm boyutları kapsayan ve büyük ölçüde açık uçlu soruların kullanıldığı, içeriği geniş yanıtlar şeklinde geri

dönüş sağlayan yüz yüze, internet ortamında veya telefon yoluyla iletişim sağlanarak bilgi toplamaya yarayan bir nitel veri toplama yöntemidir. Başta sosyal bilimler olmak üzere oldukça tercih edilen bir yöntemdir (Tekin, 2006: 101).

Çalışmada, enerji sektörü, turizm sektörü ve inşaat sektöründe uzun yıllardır tecrübe sahibi olan üç karar verici ile telefon ve internet aracılığıyla mülakat yöntemi kullanılmıştır. İlk olarak karar vericilere telefon aracılığıyla ulaşılmış çalışmanın amacı, içeriği ve yöntemde nasıl bir yol izleneceği aktarılmıştır. Daha sonra Tablo 10.'da yer alan kriter listesi üç karar vericiye mail yoluyla ulaştırılmış ve kriterlerin değerlendirilerek revize edilmesi yani gerekli görüldüğü takdirde kriter eklenmesi veya çıkarılması belirtilmiştir.

Tablo 11. Sürdürülebilir Tedarikçi Seçimi Eklenen-Çıkarılan Kriterler

Karar Verici Adı	Karar Verici Sektörleri	Eklenen-Çıkarılan Kriter/Kriterler
Karar Verici 1	İnşaat Sektörü	Eklenen-Çıkarılan Kriter Yok
Karar Verici 2	Turizm Sektörü	“1. Satış Sonrası Hizmetler” kriteri eklendi
Karar Verici 3	Enerji Sektörü	“2. Kullanılan Enerjinin Hangi Kaynaklardan Sağlandığı” kriteri eklendi “3. Ürün Karbon Ayak İzi Bilgisi” kriteri eklendi

Tablo 11’de gösterildiği üzere karar vericilerden alınan geri bildirimler neticesinde, literatür baz alınarak oluşturulan yirmi yedi kritere üç yeni kriter eklenmesi kararı verilmiş, herhangi bir kriterin listeden çıkarılması gerekli görülmemiştir. Eklenen kriterler ve karar vericilere ait bilgiler bir sonraki paragrafta açıklanacaktır.

İnşaat sektöründe çalışmakta olan karar verici 1, kriterleri yeterli sayıda ve nitelikte bulunduğunu belirtmiştir.

Turizm sektöründe çalışmakta olan karar verici 2, sosyal kriterlere ek olarak, “ürün kullanımı boyunca sağlanan kurulum, onarım, garanti gibi faaliyetler ve çözümler olarak adlandırılan, “**Satış Sonrası Hizmetler**” alt kriterini eklemeyi

uygun bulmuştur. Hizmet sektöründe faaliyet gösteren firmalar için tedarik edilen malzemelerin, çoğu zaman müşteriyle eş zamanlı buluşması gerçekleştiğinden ciddi önem arz ettiğini belirtmiştir. Buna ilaveten tedarik ettikleri ürünlerin çok çeşitli olması, müşteri memnuniyetini ve müşterinin hizmet değerlendirmesini de farklı açılardan etkileyecek olduğundan, tedarikçi tarafından sağlanan satış sonrası hizmetlerin hayati öneme sahip olduğunu vurgulamıştır.

Enerji sektöründe çalışmakta olan karar verici 3, çevresel kriterlere **“Kullanılan Enerjinin Hangi Kaynaklardan Sağlandığı”** ve **“Ürün Karbon Ayak İzi Bilgisi”** olmak üzere iki yeni kriter eklemiştir. Çevresel faktörlerin günümüzde birçok sektörde ve firmada önem düzeyinin gittikçe arttığını vurgulayan karar verici enerji tüketiminin kontrol edilmesine ek olarak enerjinin türünün, enerjinin hangi kaynaklardan sağlandığının da oldukça önemli olduğunu belirtmiştir. Kullanılan enerji kaynaklarının dalga, rüzgar, güneş enerjisi gibi yenilenebilir ve temiz kaynaklardan sağlanması, doğaya zarar vermemesi üzerinde durmuştur. Ayrıca **“satın alınan malzemenin veya ürünün yaşam süresi boyunca çevreye olan etkisinin görülmesi, takip edilmesi olarak adlandırılan, ürün karbon ayak izi bilgisi”** kriterinin de ürünlerin çevresel performanslarını kıyaslamada ve müşterilerin, tüketicilerin bilinçli hale gelmesindeki payının büyük olduğunu vurgulamıştır.

Literatür taramasına, üç karar verici ile gerçekleştirilen mülakat yöntemi sonucu elde edilen kriterler eklenerek oluşturulan STS kriterlerinin listesi Tablo 12’de verilmiştir.

Tablo 12. Literatür Taraması ve Mülakat Yöntemine Dayalı Sürdürülebilir Tedarikçi Seçim Kriterleri

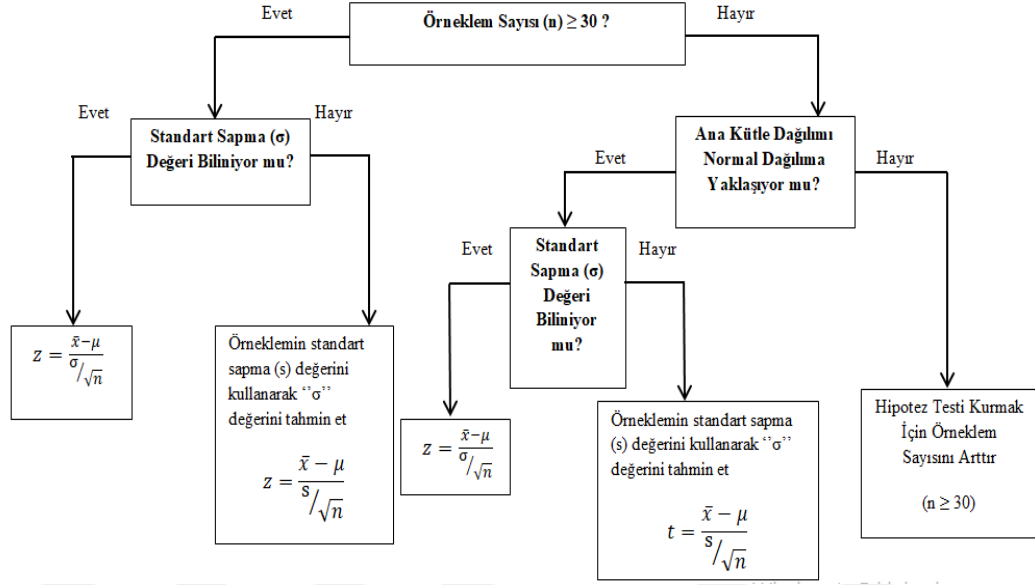
Kriter Türü	Kriter Adı	Kriter Kısaltması
Ekonomik Kriterler	Fiyat	K1
Ekonomik Kriterler	Maliyet	K2
Ekonomik Kriterler	Kalite	K3
Ekonomik Kriterler	Teslim Süresi	K4
Ekonomik Kriterler	Üretim Kapasitesi	K5
Ekonomik Kriterler	Üretim Tesisleri	K6

Tablo 12. *Devam* Literatür Taraması ve Mülakat Yöntemine Dayalı Sürdürülebilir Tedarikçi Seçim Kriterleri

Ekonomik Kriterler	Teknolojik Yeterlilik	K7
Ekonomik Kriterler	Finansal Yeterlilik	K8
Ekonomik Kriterler	Esneklik	K9
Sosyal Kriterler	Güvenilirlik	K10
Sosyal Kriterler	Kurulan Uzun Dönemli İlişkiler	K11
Sosyal Kriterler	Desteklenen Sosyal Sorumluluk Projeleri	K12
Sosyal Kriterler	Çalışma Şartları	K13
Sosyal Kriterler	Çalışma Koşulları	K14
Sosyal Kriterler	Güvenli İş Uygulamaları	K15
Sosyal Kriterler	Paydaşların ve Çıkardaşların Hakları	K16
Sosyal Kriterler	Esnek Çalışma Sözleşmeleri	K17
Sosyal Kriterler	Eğitim ve Hizmet Altyapıları	K18
Sosyal Kriterler	Satış Sonrası Hizmetler	K19
Çevresel Kriterler	Çevre Dostu Materyal Kullanımı	K20
Çevresel Kriterler	Çevre Dostu Teknoloji Kullanımı	K21
Çevresel Kriterler	Çevreye Duyarlı Üretim Sistemi Kullanımı	K22
Çevresel Kriterler	Çevre Koruma ile İlgili Sertifikalara Sahip Olma	K23
Çevresel Kriterler	Çevresel Yönetim Sistemini Benimseme	K24
Çevresel Kriterler	Çevreci Tasarım Planlamaları	K25
Çevresel Kriterler	Yeşil Paketleme Uygulamaları	K26
Çevresel Kriterler	Enerji, Su ve Hammadde Tüketiminin Kontrolü	K27
Çevresel Kriterler	Kullanılan Enerjinin Hangi Kaynaklardan Sağlandığı	K28
Çevresel Kriterler	Geri Dönüşüm Sistemleri	K29
Çevresel Kriterler	Ürün Karbon Ayak İzi Bilgisi	K30

3.5. ANKET UYGULAMASI İLE HANGİ STS KRİTERLERİNİN ÇALIŞMADA YER ALACAĞINA DAİR BİR UYGULAMA

STS kriterlerinin mülakat yöntemi ile revize edilme aşamasından sonra bu kriterlerin çalışmada kullanılıp/kullanılmayacağına istatistiki olarak test edilmesi amacıyla anket uygulaması yapılarak Z testi uygulanmasına karar verilmiştir.



Şekil 14. Ana Kütle Ortamaları Hakkındaki Hipotez Testlerinde Kullanılan Test İstatistikleri Özeti (Freeman, 2017: 359)

Şekil 14’de, örneklem sayısı, ana kütle dağılımı, standart sapma değeri verilerinden yola çıkarak, ana kütle ortalamaları hakkındaki hipotez testlerinde kullanılan istatistiki testlerinin özeti ve hangi formülün kullanılması gerektiğine dair bilgiler yer almaktadır. Bu bilgiler temel alınarak, Z testi, örneklem değerinin ana kütle değerinden farklı olup olmadığını test etme amacı taşımaktadır. Şekil 14’de görüldüğü üzere, testin uygulanması için dağılımın normal seyretmesi yani gözlem sayısı veya test sayısının otuzdan büyük ($n \geq 30$) olması gerekmektedir. Buna ilaveten bir örneklem değerinin belli bir ana kütle ortalaması ile karşılaştırılması durumundan dolayı, çalışmada tek örneklem Z testi uygulanmasına karar verilmiştir (Kalaycı, 2010: 81).

Araştırmanın ana kütlesi Türkiye’deki sürdürülebilirlik kavramı adı altında faaliyet gösteren firmaların, şirketlerin ve işletmelerin, TZY, TZ, satın alma birimlerinde çalışan bunun yanı sıra tedarikçi seçimi, ürün, malzeme alımı

konularında bilgi sahibi olan çalışanlarından oluşmaktadır. Ana kütle belirlenmiştir ancak böyle bir ana kütleyle ulaşmada zaman ve maliyet benzeri kısıtlar bulunduğundan dolayı ana kütleyle temsil edecek olan örneklem alma yoluna başvurulmuştur. Toplamda on sekiz farklı sektördeki, yirmi dokuz firmada faaliyet gösteren, iki yüz otuz kişi araştırmacı tarafından belirlenmiştir ve bu kişilere elektronik posta yoluyla ulaşılarak çalışmaya katılmaları talep edilmiştir. Anket sonucunda araştırmaya katılan karar verici sayısı ise otuz iki olarak belirlenmiştir, dolayısıyla ankete katılan otuz iki karar verici araştırmanın örneklemini oluşturmaktadır. Çalışmaya katılması talep edilen kişiler araştırmacı tarafından belirlendiği ve ana kütledeki her katılımcının araştırmaya eşit katılım şansı bulunmadığından dolayı, tesadüfi olmayan örnekleme yöntemlerinden kolayda örnekleme metodu kullanılmıştır (Sert ve İkiz, 2012: 527).

Yukarıda belirtildiği üzere araştırmanın bu bölümünde, farklı sektörlerde çalışan ve TZY, TZ, satın alma, tedarikçi seçimi gibi konularda bilgi sahibi olan toplamda otuz iki kişi ile anket uygulaması gerçekleştirilmiştir. Uygulanan anketin bir örneği “Ek 1. Ön Araştırmada Kullanılan Anket Formu” şeklinde ekler bölümünde paylaşılmıştır. Anketin ilk bölümünde karar vericilere Tablo 13’te verilmiş olan, çalışmakta oldukları tedarikçi/tedarikçilerle ilgili bilgiler yöneltmiş, ikinci bölümde ise Tablo 12’de yer alan STS kriterlerinden oluşturulan ifadelere Likert ölçeği kullanılarak katılım düzeyleri sorulmuştur.

Likert ölçeği, Rensis Likert’in 1932 yılında yayınlanan makalesi ile ortaya çıkmıştır. Uygulanması ve anlaşılması kolay olduğu için sosyal bilimlerde sıklıkla tercih edilmektedir. Likert ölçekleri çok çeşitli olmakla beraber, bir konu üzerindeki tutum veya tutum bileşenlerini ölçme amacı taşımaktadır. (Dursun ve Alnıaçık, 2019: 149). Anketin birinci bölümünden edinilen bilgiler Tablo 13’te gösterilmiştir.

Tablo 13. Anket Çalışması Birinci Bölüm Edinilen Bilgiler

Karar Verici Adı	Karar Vericilerin Çalışmakta Oldukları Sektörler	Karar Vericilerin Tedarik Zinciri Yönetimi, Tedarik Zinciri, Satın Alma, Tedarikçi Seçimi Konusunda Ne Kadar Süredir Bilgi Sahibi Oldukları (Yıl Bazlı)	Firmanın Mevcut Tedarikçi Sayısı	Tedarikçilerden Sağlanan Malzemelerin Ne Sıklıkla Temin Edildiği	En Uzun Süre Çalışılan Tedarikçi İle Ne Kadar Süre Çalışıldığı (Yıl Bazlı)
Karar Verici 1	Perakende	2	4	Ayda Bir	5 Yıl
Karar Verici 2	Gıda	30	20	Haftada Bir	20 Yıl
Karar Verici 3	İnşaat	5	20	Ayda Bir	5 Yıl
Karar Verici 4	Savunma Sanayi	15	30	Her Gün	5 Yıl
Karar Verici 5	Finansal Hizmetler	5	5	Ayda Bir	2 Yıl
Karar Verici 6	Savunma Sanayi	7	30	Her gün	10 Yıl
Karar Verici 7	Tekstil	10	3	Ayda Bir	3 Yıl
Karar Verici 8	Sivil Havacılık	29	17	İki Ayda Bir	17 Yıl
Karar Verici 9	Orman Ürünleri	3	3	Ayda Bir	2 Yıl
Karar Verici 10	Makine İmalat	2	20	Her Gün	4 Yıl
Karar Verici 11	Kimya	5	10	Her gün	5 Yıl
Karar Verici 12	Biyoteknoloji	1	1	Ayda Bir	1 Yıl
Karar Verici 13	İnşaat	15	25	Ayda Bir	5 Yıl

Tablo 13. Devam Anket Çalışması Birinci Bölüm Edinilen Bilgiler

Karar Verici 14	Tekstil	5	18	Ayda Bir	13 Yıl
Karar Verici 15	Enerji	6	100	Ayda Bir	7 Yıl
Karar Verici 16	Tekstil	2	110	İki Haftada Bir	6.5 Yıl
Karar Verici 17	Elektrik Elektronik	5	100	Haftada Bir	15 Yıl
Karar Verici 18	Savunma Sanayi	10	55	Her Gün	10
Karar Verici 19	Savunma Sanayi	7	55	Her Gün	7 Yıl
Karar Verici 20	Su Arıtma	1	17	Ayda Bir	1 Yıl
Karar Verici 21	Enerji	6	300	Haftada Bir	6 Yıl
Karar Verici 22	Gıda	10	6	Üç Günde Bir	6 Yıl
Karar Verici 23	Sağlık	3	175	Her Gün	20 Yıl
Karar Verici 24	Bilişim	30	7	Haftada Bir	30 Yıl
Karar Verici 25	Otomotiv	7	8	Ayda Bir	5 Yıl
Karar Verici 26	Sağlık	15	160	Her Gün	8 Yıl
Karar Verici 27	Turizm	15	30	Her Gün	10 Yıl
Karar Verici 28	Turizm	27	60	Her Gün	20 Yıl
Karar Verici 29	İnşaat	10	30	Üç Haftada Bir	7 Yıl
Karar Verici 30	Enerji	20	400	Her Gün	20 Yıl
Karar Verici 31	Perakende	12	35	Haftada Bir	10 Yıl
Karar Verici 32	Turizm	8	40	Her Gün	8 Yıl

Karar vericilere, TZY, TZ, satın alma ve tedarikçi seçimi konularında ne kadar süredir bilgi sahibi oldukları sorusunun yönetilmesi, anketin doğru kişilere uygulanması açısından son derece önemlidir. Anketin birinci kısmında yer alan bir diğer soru ise karar vericilerin çalıştıkları sektörleri belirlemeye yöneliktir. Karar vericilerin çalışmakta olduğu sektörlerin dağılımı Tablo 14’de gösterilmektedir.

Tablo 14. Karar Vericilerin Çalışmakta Oldukları Sektör Dağılımları

Karar Vericilerin Çalışmakta Oldukları Sektörler	Frekans	Yüzde
Perakende	2	6.3
Gıda	2	6.3
İnşaat	3	9.4
Savunma Sanayi	4	12.5
Finansal Hizmetler	1	3.1
Tekstil	3	9.4
Sivil Havacılık	1	3.1
Orman Ürünleri	1	3.1
Makina İmalat	1	3.1
Kimya	1	3.1
Biyoteknoloji	1	3.1
Enerji	3	9.4
Elektrik ve Elektronik	1	3.1
Su Arıtma	1	3.1
Sağlık	2	6.3
Bilişim	1	3.1
Otomotiv	1	3.1
Turizm	3	9.4

Tablo 14’de görüldüğü üzere, perakende, gıda, inşaat, savunma sanayi, finansal hizmetler, tekstil, sivil havacılık, orman ürünleri ve makine imalat, kimya, biyoteknoloji, enerji, elektrik ve elektronik, su arıtma, sağlık, bilişim, otomotiv, turizm olmak üzere toplamda on sekiz farklı sektörde çalışmaktadır.

Daha sonra firmaların çalışmakta olduğu tedarikçi/tedarikçilerin sayısı, tedarikçilerden ne sıklıkla teminat yapıldığı ve en uzun süre çalışılan tedarikçi ile ne kadar süre çalışıldığı sorularına yer verilmiştir. Bu sorulardan elde edilen verilere ait bilgiler Tablo 13’te paylaşılmıştır, verilerin frekans ve yüzdesel değerleri ise Tablo 15, Tablo 16, Tablo 17 ve Tablo 18’de gösterildiği üzeredir.

Tablo 15. Karar Vericilerin Konu Hakkındaki Bilgi/Tecrübe Süreleri

Karar Vericilerin Tedarik Zinciri Yönetimi, Tedarik Zinciri, Satın Alma, Tedarikçi Seçimi Konusunda Ne Kadar Süredir Bilgi Sahibi Oldukları		
(Yıl Bazlı)		
Tecrübe/Bilgi Süreleri	Frekans	Yüzde
1	2	6.3
2	3	9.4
3	2	6.3
5	5	15.6
6	2	6.3
7	3	9.4
8	1	3.1
10	4	12.5
12	1	3.1
15	4	12.5
20	1	3.1
27	1	3.1
29	1	3.1
30	2	6.3

Tablo 16. Firmaların Mevcut Tedarikçi Sayıları

Firmaların Mevcut Tedarikçi Sayıları		
Tedarikçi Sayıları	Frekans	Yüzde
1	1	3.1
3	2	6.3

Tablo 16. Devam Firmaların Mevcut Tedarikçi Sayıları

4	1	3.1
5	1	3.1
6	1	3.1
7	1	3.1
8	1	3.1
10	1	3.1
17	2	6.3
18	1	3.1
20	3	9.4
25	1	3.1
30	4	12.5
35	1	3.1
40	1	3.1
55	2	6.3
60	1	3.1
100	2	6.3
110	1	3.1
160	1	3.1
175	1	3.1
300	1	3.1
400	1	3.1

Tablo 17. Firmaların Teminat Sıklıkları

Firmaların Teminat Sıklıkları		
Teminat Sıklığı	Frekans	Yüzde
Her Gün	12	37.5
Üç Günde Bir	1	3.1
Haftada Bir	5	15.6

Tablo 17. Devam Firmaların Teminat Sıklıkları

İki Haftada Bir	1	3.1
Üç Haftada Bir	1	3.1
Ayda Bir	11	34.4
İki Ayda Bir	1	3.1

Tablo 18. En Uzun Süre Çalışılan Tedarikçi İle Ne Kadar Süre Çalışıldığı

Bir Tedarikçi İle Çalışılan Maksimum Süre (Yıl Bazlı)		
Çalışılan Maksimum Süre	Frekans	Yüzde
1	2	6.3
2	2	6.3
3	1	3.1
4	1	3.1
5	6	18.8
6	2	6.3
6.5	1	3.1
7	3	9.4
8	2	6.3
10	4	12.5
13	1	3.1
15	1	3.1
17	1	3.1
20	4	12.5
30	1	3.1

Anketin ikinci kısmında ise Tablo 12.'de yer alan kriterlerin her biri için, örneğin fiyat kriteri için, “Fiyat STS açısından önemli bir kriterdir.” şeklinde bir ifade kullanılarak, karar vericilerden bu ifadeler için ankette belirtilen katılım düzeylerinden (Kesinlikle Katılmıyorum (1), Katılmıyorum (2), Ne Katılıyorum Ne

Katılmıyorum (3), Katılıyorum (4), Kesinlikle Katılıyorum (5)) birini seçmeleri istenmiştir.

Elde edilen anket verileri kullanılarak, tüm ölçütler için anakütle ortalamasının, üç olan eşik (threshold= μ) değerinden büyük olup olmadığı test edilerek, hangi ölçütlerin çalışmada yer alması gerektiği kararına varılmıştır.

Eşik değerinin üç olarak seçilmesinin sebebi ise Likert Ölçeğinde üç değerinin “ne katılıyorum ne de katılmıyorum” ifadesine karşılık gelen ortalama değer olmasından kaynaklanmaktadır. Dolayısıyla ilgili ölçütün aldığı ortalama değer üç’ten büyük olabilme durumu istatistiksel olarak mümkün ise ilgili ölçütün çalışmada yer alması kararı verilmektedir.

Çalışmada yer alan toplam otuz kriterin her biri aşağıdaki hipoteze göre test edilmektedir.

$$H_0: \mu \leq 3$$

$$H_a: \mu > 3$$

Çalışmaya dahil olan katılımcı sayısı otuz iki ($n=32$) olarak kaydedilmiştir. Katılımcı sayısı (n değeri) otuz’dan büyük olduğu ve popülasyonun (anakütlenin) standart sapması bilinmediği için, tek örneklem Z testindeki yapılan hesaplamalarda, çalışmaya katılan katılımcıların verdiği cevapların likert ölçeğinde yer alan puansal karşılıkları temel alınarak, her bir ölçütün örnek standart sapma değeri hesaplanmıştır.

“ Z_{tab} ” olarak gösterilen Z tablo değeri her bir kriter bazında, anlamlılık seviyesi adı verilen “ $\alpha=0.05$ ” için “1.645” değerine karşılık gelmektedir. Hesaplama için kullanılan Z tablosu, “Ek 2. Z Tablosu” şeklinde ekler bölümünde paylaşılmıştır (Montgomery ve Runger, 2003: 654).

“ Z_{hes} ” olarak gösterilen Z hesap değeri, Eşitlik (1) yardımıyla tüm kriterler için hesaplanmıştır (Bradley, 1980: 30).

$$Z_{hes} = \frac{\bar{x} - \mu}{s / \sqrt{n}} \quad \text{Eşitlik (1)}$$

“ Z_{hes} ” değerinin hesaplanabilmesi için gerekli olan “ \bar{x} ” olarak belirtilen tüm kriterler için karar vericiler tarafından verilen cevapların ortalama değerleri ve “ s ” olarak belirtilen her bir kritere ait standart sapma değerleri Tablo 19’da gösterilmiştir.

Tablo 19. Kriterlere Ait Ortalama ve Standart Sapma Değerleri

Kriter Adı	\bar{x} (Ortalama)	s (Standart Sapma)
K1-Soru 6	4.5	0.718421
K2-Soru 7	4.4375	0.75935
K3-Soru 8	4.875	0.336011
K4-Soru 9	4.8125	0.396557769
K5-Soru 10	4.46875	0.671271
K6-Soru 11	4.21875	0.79248
K7-Soru 12	4.375	0.793116
K8-Soru 13	4.1875	0.859013
K9-Soru 14	4.3125	0.737804
K10-Soru 15	4.875	0.336011
K11-Soru 16	4.53125	0.62136
K12-Soru 17	3.28125	0.99139442
K13-Soru 18	3.9375	0.981687
K14-Soru 19	3.90625	0.856074
K15-Soru 20	4.15625	0.919655
K16-Soru 21	3.96875	0.897465
K17-Soru 22	3.875	0.793116
K18-Soru 23	3.8125	0.780302
K19-Soru 24	4.78125	0.490844
K20-Soru 25	4.1875	0.820602
K21-Soru 26	4.1875	0.895779
K22-Soru 27	4.15625	0.883883
K23-Soru 28	4.0625	0.800705
K24-Soru 29	4.0625	0.877588

Tablo 19. Devam Kriterlere Ait Ortalama ve Standart Sapma Değerleri

K25-Soru 30	4	0.950382
K26-Soru 31	4.03125	0.966683
K27-Soru 32	4.125	1.008032
K28-Soru 33	3.8125	1.06066
K29-Soru 34	4	1.077632
K30-Soru 35	3.90625	0.995453

Tüm kriterler için elde edilen “ Z_{hes} ” ve “ Z_{tab} ” değerlerinden yola çıkarak “ $Z_{hes} > Z_{tab}$ ” ise “ H_0 ” hipotezi ret edilmektedir ve ilgili ölçütün çalışmada yer almasına karar verilmektedir. Ayrıca tek örneklem Z testi spss istatistik paket programında direk menülerden analiz edilemediği için, “p-değerleri” (p-value/probability/olasılık), tek örneklem Z testi için spss’te bir program oluşturularak, elde edilmiştir. Oluşturulan programın kodu ‘Ek 3. Tek Örneklem Z Testi Spss Kodu/Yazılımı’ şeklinde ekler bölümünde paylaşılmıştır.

Spss istatistik paket programının yazılımsal durumundan dolayı iki taraflı Z testi uygulaması gerçekleştirilmiştir. Ancak “p-değeri $< \alpha=0.05$ ” ise “ H_0 ” ret edileceği ve çalışmada tek taraflı hipotez testi ($\mu > 3$) üzerinden uygulama gerçekleştirildiği için, bulunan “p-değeri” ikiye bölünmüştür. Tüm hesaplamalar gerçekleştirildikten sonra kriterlere ait “ Z_{hes} ”, “ Z_{tab} ” ve “p” değerleri ve uygulama aşamasında hangi kriterlerin yer alması gerektiğine dair özet Tablo 20’de yer aldığı üzeredir.

Tablo 20. STS Kriterlerinin Anket Uygulamasına Ait Analiz Sonuçları

Kriter Adı	Z_{hes} değeri	Z_{tab} değeri	p-value/2	Karar
K1-Soru 6	11.81101	1.645	0/2=0	Uygulamada yer almalı
K2-Soru 7	10.7088	1.645	0/2=0	Uygulamada yer almalı
K3-Soru 8	31.56626	1.645	0/2=0	Uygulamada yer almalı
K4-Soru 9	25.85511902	1.645	0/2=0	Uygulamada yer almalı
K5-Soru 10	12.37727	1.645	0/2=0	Uygulamada yer almalı

Tablo 20. Devam STS Kriterlerinin Anket Uygulamasına Ait Analiz Sonuçları

K6-Soru 11	8.699643	1.645	0/2=0	Uygulamada yer almalı
K7-Soru 12	9.807114	1.645	0/2=0	Uygulamada yer almalı
K8-Soru 13	7.820039	1.645	0/2=0	Uygulamada yer almalı
K9-Soru 14	10.06313	1.645	0/2=0	Uygulamada yer almalı
K10-Soru 15	31.56626	1.645	0/2=0	Uygulamada yer almalı
K11-Soru 16	13.94047	1.645	0/2=0	Uygulamada yer almalı
K12-Soru 17	1.6048	1.645	0,10854/2=0.05427	Uygulamada yer almamalı
K13-Soru 18	5.402231	1.645	0/2=0	Uygulamada yer almalı
K14-Soru 19	5.988412	1.645	0/2=0	Uygulamada yer almalı
K15-Soru 20	7.112161	1.645	0/2=0	Uygulamada yer almalı
K16-Soru 21	6.106174	1.645	0/2=0	Uygulamada yer almalı
K17-Soru 22	6.240891	1.645	0/2=0	Uygulamada yer almalı
K18-Soru 23	5.890277	1.645	0/2=0	Uygulamada yer almalı
K19-Soru 24	20.52848	1.645	0/2=0	Uygulamada yer almalı
K20-Soru 25	8.186084	1.645	0/2=0	Uygulamada yer almalı
K21-Soru 26	7.499079	1.645	0/2=0	Uygulamada yer almalı
K22-Soru 27	7.4	1.645	0/2=0	Uygulamada yer almalı
K23-Soru 28	7.506391	1.645	0/2=0	Uygulamada yer almalı
K24-Soru 29	6.848778	1.645	0/2=0	Uygulamada yer almalı
K25-Soru 30	5.95219	1.645	0/2=0	Uygulamada yer almalı
K26-Soru 31	6.034689	1.645	0/2=0	Uygulamada yer almalı
K27-Soru 32	6.313251	1.645	0/2=0	Uygulamada yer almalı
K28-Soru 33	4.333333	1.645	0,00001/2=0.000005	Uygulamada yer almalı
K29-Soru 34	5.249339	1.645	0/2=0	Uygulamada yer almalı
K30-Soru 35	5.149939	1.645	0/2=0	Uygulamada yer almalı

Tablo 20’de görüldüğü üzere “K12-Soru 17” olarak belirtilen “Desteklenen Sosyal Sorumluluk Projeleri” kriteri için, “ $Z_{hes} (1.6048) < Z_{tab} (1.645)$ ” olduğu için “ H_0 ” hipotezi ret edilememektedir ve ilgili ölçütün çalışmadan çıkarılmasına karar

verilmiştir. Diğer yirmi dokuz kriter için “ $Z_{hes} > Z_{tab}$ ” durumundan dolayı “ H_0 ” hipotezi ret edilmektedir ve ilgili ölçütün çalışmada yer almasına karar verilmektedir. Sonuç olarak çalışmaya toplamda yirmi dokuz STS kriteri ile devam edilmeye karar verilmiştir.

3.6. STS’de BULANIK SWARA YÖNTEMİ UYGULAMASI

Bulanık SWARA yöntemi ile ekonomik, çevresel ve sosyal olmak üzere toplamda üç ana kriterin ve anket uygulaması sonucu bir alt kriterin (Sosyal Kriterler/Desteklenen Sosyal Sorumluluk Projeleri) listeden çıkarılmasıyla kalan yirmi dokuz alt kriterin ağırlıkları hesaplanacaktır. Yöntem, enerji sektörü, lojistik sektörü, savunma sanayi ve turizm sektörü olmak üzere toplamda dört sektörde faaliyet gösteren dört farklı firmada uygulanmıştır. Ayrıca enerji sektöründen üç uzman, lojistik sektöründen dört uzman, savunma sanayinden üç uzman ve turizm sektöründen iki uzman olmak üzere toplamda on iki karar verici ile gerçekleştirilmiştir. Bulanık SWARA yöntemine dair uygulanan anket çalışması “Ek 4. Bulanık SWARA Anket Uygulaması Formu” şeklinde ekler bölümünde paylaşılmıştır.

3.6.1. Kriter Ağırlıklarının Belirlenmesi

Bulanık SWARA yönteminde üç ana kriter ve yirmi dokuz alt kriterden meydana gelen STS kriterlerinin ağırlıkları ve bu ağırlıklara göre oluşturulan kriter sıralamaları, on iki karar vericiye uygulanan anket yardımı ile elde edilmiştir. Anketteki kriterlerin karar vericiler tarafından değerlendirilmesi her bir kriter grubu için iki aşamadan meydana gelmektedir. İlk olarak ankette yer alan her bir kriter grubunun kendi içinde önem sırasına (en önemli 1’den başlamak kaydıyla) göre sıralanmaları istenmiş daha sonra ise bu sıralama baz alınarak art arda gelen kriterlerin Tablo 8.’de yer alan dilsel değişkenler kullanılarak birbirleri ile kıyaslanması işlemi gerçekleştirilmiştir. Kriterlerin değerlendirilme işlemleri ana kriterler ve alt kriterler için ayrı olarak yapılmıştır.

İlk olarak ana kriterlere ait nihai tablolara değinilecektir. Tabloların daha anlaşılır ve yalın olmasını sağlamak amacıyla kullanılan kısaltma ifadeleri Tablo 21 ve Tablo 22’de belirtilmiştir.

Tablo 21. Karar Vericilerin Kısaltma İfadeleri ve Çalışmakta Oldukları Sektör Bilgileri

Karar Verici İsimleri	Karar Verici Kısaltma İfadeleri	Karar Vericilerin Çalışmakta Oldukları Sektörler	Karar Vericilerin Sektör Bazında Kısaltma İfadeleri
Karar Verici 1	KV1	Enerji Sektörü	E1
Karar Verici 2	KV2	Enerji Sektörü	E2
Karar Verici 3	KV3	Enerji Sektörü	E3
Karar Verici 4	KV4	Lojistik Sektörü	L1
Karar Verici 5	KV5	Lojistik Sektörü	L2
Karar Verici 6	KV6	Lojistik Sektörü	L3
Karar Verici 7	KV7	Lojistik Sektörü	L4
Karar Verici 8	KV8	Savunma Sanayi	S1
Karar Verici 9	KV9	Savunma Sanayi	S2
Karar Verici 10	KV10	Savunma Sanayi	S3
Karar Verici 11	KV11	Turizm Sektörü	T1
Karar Verici 12	KV12	Turizm Sektörü	T2

Toplamda on iki karar vericiye ait kısaltma ifadeleri ve bu karar vericilerin çalışmakta oldukları sektörler Tablo 21’de belirtilmiştir.

Tablo 22. STS Ana Kriterler ve Kriterlere Ait Kısaltma İfadeleri

Ana Kriter İsimleri	Ana Kriter Kısaltma İfadeleri
Ekonomik Kriterler	K1
Sosyal Kriterler	K2
Çevresel Kriterler	K3

STS ana kriterleri ve ana kriterlere ait kısaltma ifadeleri Tablo 22’de belirtilmiştir. Ana kriterlere ait ağırlık hesaplamalarının ara işlem tabloları, Tablo 21 ve Tablo 22’de yer alan kısaltma ifadelerinden faydalanılarak ‘‘Ek 5. Bulanık SWARA Ana Kriterler Çözüm Tabloları’’ şeklinde ekler bölümünde paylaşılmıştır.

Tablo 23. STS Ana Kriterler Derecelendirme/Sıralama Tablosu

Ortalama/ Yöntem Türü	Ana Kriterlerin Nihai Ağırlıkları/Sıralaması
Aritmetik Ortalama/ Yöntem 1	K1=0.446 > K3=0.294 > K2=0.265
	Sıralama: 1. Ekonomik Faktörler, 2. Çevresel Faktörler, 3. Sosyal Faktörler
Aritmetik Ortalama/ Yöntem 2	K1=0.448 > K3=0.297 > K2=0.267
	Sıralama: 1. Ekonomik Faktörler, 2. Çevresel Faktörler, 3. Sosyal Faktörler
Geometrik Ortalama/ Yöntem 1	K1=0.422 > K3=0.252 > K2=0.233
	Sıralama: 1. Ekonomik Faktörler, 2. Çevresel Faktörler, 3. Sosyal Faktörler
Geometrik Ortalama/ Yöntem 2	K1=0.423 > K3=0.254 > K2=0.235
	Sıralama: 1. Ekonomik Faktörler, 2. Çevresel Faktörler, 3. Sosyal Faktörler

Tablo 23'te görüldüğü üzere ana kriterlere ait nihai ağırlık değerlerinin ortalamaları, aritmetik ve geometrik ortalama yöntemleriyle hesaplanmış, daha sonra hesaplanan bu değerler bulanık sayılar olarak ifade edildiğinden, iki farklı yöntem kullanılarak durulaştırma işlemi yapılmıştır. Dolayısıyla ana kriterlere ait nihai ağırlık değerleri dört farklı şekilde hesaplanmıştır. Elde edilen ağırlık değerlerinde çok büyük sayılamayacak farklar görülmektedir, ancak kriter sıralamalarında herhangi bir değişikliğe rastlanmamaktadır. Uygulanan bütün yöntemlerin sonucunda kriter sıralamaları ‘1. Ekonomik faktörler, 2. Çevresel faktörler, 3. Sosyal faktörler’ şeklinde elde edilmiştir.

Ekonomik kriterlerin birinci sırada yer alması firmaların/şirketlerin geleneksel tercihlerini koruduklarını ve yönetim anlayışlarının temelini mali konuların oluşturduğunu göstermektedir. Ancak firmaların, STS kriterlerini değerlendirmede, ikinci ve üçüncü sıraya koydukları, çevresel ve sosyal kriterlerin de önemi giderek artmaktadır. Şirketler, tedarik aşamasından başlayıp ürünün müşteriye ulaşmasına kadarki tüm süreçlerden sorumludur ve bu süreçlerin çevreye zararının minimum düzeye indirilmesi gerekmektedir. Buna ek olarak bu süreçlerdeki kaynak israfının da asgari düzeyde olması hem doğanın korunması hem de gelecek nesillerin

ihtiyaçlarını karşılamada sorun teşkil etmemesi açısından son derece önemlidir. Buna ek olarak, ana kriterler arasında sosyal kriterlerin son sırada yer aldığı görülmektedir. Şirketlerin/firmaların, iş yaşamının bir parçası haline getirilmesi gereken sosyal kriterlere gösterdikleri önem düzeyinin artırılmasının, gerek çalışanları gerekse paydaşları açısından büyük önem arz ettiği söylenebilmektedir.

Alt kriterlere ait işlem adımlarına, sırasıyla ekonomik kriterler, sosyal kriterler ve çevresel kriterler olmak üzere değinilecektir. Ekonomik kriterlere ait tabloların daha anlaşılır ve yalın olmasını sağlamak amacıyla kullanılan kısaltma ifadeleri Tablo 24’de belirtilmiştir.

Tablo 24. STS Alt Kriterler Ekonomik Kriterlere Ait Kısaltma İfadeleri

Ekonomik Kriterlerin İsimleri	Ekonomik Kriterlere Kısaltma İfadeleri
Fiyat	K11
Maliyet	K12
Kalite	K13
Teslim Süresi	K14
Üretim Kapasitesi	K15
Üretim Tesisleri	K16
Teknolojik Yeterlilik	K17
Finansal Yeterlilik	K18
Esneklik	K19

Ekonomik kriterlere ait ağırlık hesaplamalarının ara işlem tabloları, Tablo 24’de yer alan kısaltma ifadelerinden faydalanılarak ‘Ek 6. Bulanık SWARA Ekonomik Kriterler Çözüm Tabloları’ şeklinde ekler bölümünde paylaşılmıştır.

Tablo 25. Ekonomik Alt Kriterler Derecelendirme/Sıralama Tablosu

Ortalama/ Yöntem Türü	Ekonomik Alt Kriterlerin Durulaştırılmış Nihai Ağırlıkları/Sıralaması
Aritmetik Ortalama/ Yöntem 1	K11=0.165 > K13=0.120 > K12=0.055 > K14=0.047 > K19=0.026 > K17=0.0134 > K18=0.0129 > K15= 0.008 > K16=0.004 Sıralama: 1. Fiyat 2. Kalite 3. Maliyet 4.Teslim Süresi 5. Esneklik 6. Teknolojik Yeterlilik 7. Finansal Yeterlilik 8. Üretim Kapasitesi 9.Üretim Tesisleri
Aritmetik Ortalama/ Yöntem 2	K11=0.166 > K13=0.121 > K12=0.056 > K14=0.048 > K19=0.027 > K17=0.014 > K18=0.013 > K15= 0.009 > K16=0.005 Sıralama: 1. Fiyat 2. Kalite 3. Maliyet 4.Teslim Süresi 5. Esneklik 6. Teknolojik Yeterlilik 7. Finansal Yeterlilik 8. Üretim Kapasitesi 9.Üretim Tesisleri
Geometrik Ortalama/ Yöntem 1	K11=0.130 > K13=0.093 > K14=0.033 > K12=0.022 > K19=0.020 > K17=0.008 > K18=0.007 > K15=0.006 > K16=0.003 Sıralama: 1. Fiyat 2. Kalite 3. Teslim Süresi 4. Maliyet 5. Esneklik 6. Teknolojik Yeterlilik 7. Finansal Yeterlilik 8. Üretim Kapasitesi 9. Üretim Tesisleri
Geometrik Ortalama/ Yöntem 2	K11=0.131 > K13=0.094 > K14=0.034 > K12=0.022 > K19=0.021 > K17=0.0084 > K18=0.0076 > K15=0.006 > K16=0.003 Sıralama: 1. Fiyat 2. Kalite 3. Teslim Süresi 4. Maliyet 5. Esneklik 6. Teknolojik Yeterlilik 7. Finansal Yeterlilik 8. Üretim Kapasitesi 9. Üretim Tesisleri

Tablo 25’te görüldüğü üzere ekonomik alt kriterlere ait nihai ağırlık değerleri, dört farklı şekilde hesaplanmıştır. Hesaplanan nihai ağırlıklardan yola çıkarak iki farklı sıralama elde edilmiştir. Sıralamalar arasında çok büyük farklılıklar bulunmama ile beraber, sadece iki alt kriterle ait (K12 (Maliyet), K14 (Teslim Süresi)) sıralamanın değiştiği gözlemlenmektedir.

Elde edilen nihai ağırlıklar doğrultusunda, ekonomik alt kriterlerden, fiyat, kalite, maliyet, teslim süresi kriterleri sıralamanın başında yer alırken, üretim kapasitesi ve üretim tesisleri kriterleri ise sıralamanın sonunda yer almışlardır.

Aritmetik ortalama baz alındığında, fiyat kriterinin ilk sırada yer alması, firmaların tedarikçi seçiminde öncelikli olarak mali, parasal konulara ağırlık

verdiğini göstermektedir. İkinci sırada yer alan kalite kriteri ise tedarikçiden temin edilecek malzemenin, müşteri firmaya ait olan ihtiyaçları karşılama düzeyinin önemini göstermektedir. Üçüncü sırada yer alan maliyet kriteri tedarikçiden temin edilecek malzemenin, tedarikçi tarafından satın alınma karşılığını ifade etmektedir. Firmaların fiyat-maliyet kriterleri arasında karşılaştırma yapmak ve bu kriterler arasında oluşan uyum/uyumsuzluk dengesini görmek amaçlı maliyet kriterini ön sıralarda tercih ettiği düşünülmektedir. Dördüncü sırada yer alan malzeme siparişi ile müşteriye ulaştırılması arasındaki süre olarak tanımlanan teslim süresi kriteri ise üretim sürecinin aksamaması ve tedarikçinin müşteri firma gözündeki imajı açısından oldukça önemli olarak değerlendirilmektedir. Son sıralarda yer alan üretim kapasitesi ve üretim tesisleri kriterleri ise müşteri firmaların, tedarikçilerine yönelik maksimum üretim düzeyi ya da üretimin gerçekleştirildiği alan, yerleşke gibi verileri düşük önem düzeyi ile değerlendirdiğini göstermektedir.

Sosyal kriterlere ait tabloların daha anlaşılır ve yalın olmasını sağlamak amacıyla kullanılan kısaltma ifadeleri Tablo 26’da belirtilmiştir.

Tablo 26. STS Alt Kriterler/Sosyal Kriterlere Ait Kısaltma İfadeleri

Sosyal Kriterlerin İsimleri	Sosyal Kriterlere Kısaltma İfadeleri
Güvenilirlik	K21
Kurulan Uzun Dönemli İlişkiler	K22
Çalışma Şartları	K23
Çalışma Koşulları	K24
Güvenli İş Uygulamaları	K25
Paydaşların ve Çıkardaşların Hakları	K26
Esnek Çalışma Sözleşmeleri	K27
Eğitim ve Hizmet Altyapıları	K28
Satış Sonrası Hizmetler	K29

Sosyal kriterlere ait ağırlık hesaplamalarının ara işlem tabloları, Tablo 26’da yer alan kısaltma ifadelerinden faydalanılarak ‘‘Ek 7. Bulanık SWARA Sosyal Kriterler Çözüm Tabloları’’ şeklinde ekler bölümünde paylaşılmıştır.

Tablo 27. Sosyal Alt Kriterler Derecelendirme/Sıralama Tablosu

Ortalama/ Yöntem Türü	Sosyal Alt Kriterlerin Durulaştırılmış Nihai Ağırlıkları/Sıralaması
Aritmetik Ortalama/ Yöntem 1	K21= 0.093 > K22= 0.055 > K29= 0.039 > K23=0.021 > K28= 0.019 > K25= 0.015 > K24= 0.013 > K26= 0.007 > K27= 0.006
	Sıralama: 1. Güvenilirlik 2. Kurulan Uzun Dönemli İlişkiler 3. Satış Sonrası Hizmetler 4. Çalışma Şartları 5. Eğitim ve Hizmet Altyapıları 6. Güvenli İş Uygulamaları 7. Çalışma Koşulları 8. Paydaşların ve Çıkardaşların Hakları 9. Esnek Çalışma Sözleşmeleri
Aritmetik Ortalama/ Yöntem 2	K21=0.094 > K22= 0.055 > K29=0.040 > K23= 0.021 > K28= 0.019 > K25= 0.015 > K24= 0.013 > K26= 0.007 > K27=0.006
	Sıralama: 1. Güvenilirlik 2. Kurulan Uzun Dönemli İlişkiler 3. Satış Sonrası Hizmetler 4. Çalışma Şartları 5. Eğitim ve Hizmet Altyapıları 6. Güvenli İş Uygulamaları 7. Çalışma Koşulları 8. Paydaşların ve Çıkardaşların Hakları 9. Esnek Çalışma Sözleşmeleri
Geometrik Ortalama/ Yöntem 1	K21= 0.0713 > K29= 0.0181 > K22= 0.0168 > K23= 0.0119 > K24= 0.0066 > K25= 0.0047 > K28= 0.0046 > K27= 0.0033 > K26= 0.0025
	1. Güvenilirlik 2. Satış Sonrası Hizmetler 3. Kurulan Uzun Dönemli İlişkiler 4. Çalışma Şartları 5. Çalışma Koşulları 6. Güvenli İş Uygulamaları 7. Eğitim ve Hizmet Altyapıları 8. Esnek Çalışma Sözleşmeleri 9. Paydaşların ve Çıkardaşların Hakları
Geometrik Ortalama/ Yöntem 2	K21= 0.0720 > K29= 0.0184 > K22= 0.0171 > K23= 0.0122 > K24= 0.0068 > K28= 0.004855 > K25= 0.004851 > K27= 0.0034 > K26= 0.0027
	1. Güvenilirlik 2. Satış Sonrası Hizmetler 3. Kurulan Uzun Dönemli İlişkiler 4. Çalışma Şartları 5. Çalışma Koşulları 6. Eğitim ve Hizmet Altyapıları 7. Güvenli İş Uygulamaları 8. Esnek Çalışma Sözleşmeleri 9. Paydaşların ve Çıkardaşların Hakları

Tablo 27’de görüldüğü üzere sosyal alt kriterlere ait nihai ağırlık değerleri, dört farklı şekilde hesaplanmıştır. Hesaplanan nihai ağırlıklardan yola çıkarak üç farklı sıralama elde edilmiştir.

Elde edilen nihai ağırlıklar doğrultusunda, sosyal alt kriterlerden, güvenilirlik, kurulan uzun dönemli ilişkiler, satış sonrası hizmetler, çalışma şartları kriterleri sıralamanın başında yer alırken, paydaşların ve çıkardaşların hakları ve esnek çalışma sözleşmeleri kriterleri ise sıralamanın sonunda yer almışlardır.

Aritmetik ortalama baz alındığında, güvenilirlik kriterinin ilk sırada yer alması, firmaların tedarikçi seçiminde, müşteri-tedarikçi bilgilerinin gizli tutulması, yapılan/yapılacak olan sözleşme içeriğine uyulması, taahhüt edilen teslimat tarihi, malzeme miktarı gibi kriterlere mutabık kalınması durumlarına her firma gibi yüksek düzeyde önem verdiğini göstermektedir. İkinci sırada yer alan kurulan uzun dönemli ilişkiler kriteri, firma ve tedarikçi arasındaki finansal ve örgütsel ilişki süresinin alternatifler arasından seçim yaparken önemli bir avantaj yarattığını göstermektedir. Üçüncü sırada yer alan satış sonrası hizmetler kriteri, firmaların tedarikçi seçimine dikkat ederken, temin edilen malzemenin/ürünün kurulum, onarım, garanti gibi faaliyetler ve çözümler olarak adlandırılan satış sonrası sürecindeki hassasiyetinin oldukça yüksek olduğunu göstermektedir. Dördüncü sırada yer alan çalışma şartları kriteri ise tedarikçi ve müşteri arasında yapılan anlaşma/sözleşme içeriğinin her iki firma içinde sürdürülebilir olması ve optimal fayda sağlaması durumlarından dolayı kritik bir konuma sahiptir. Paydaşların ve çıkardaşların hakları kriterinin son sıralarda yer alması, tedarikçi firmanın ortağı olan ve çevresinde yer almakta olan rakipleri, müşterileri gibi üyelere sunduğu fırsat ve şartları yerine getirmeme, uygulamama durumlarında ciddi sorunlar oluşacağını ve müşteri firmanın bu kritere daha fazla hassasiyet göstermesi durumunu ortaya koymaktadır. Son sırada yer alan esnek çalışma sözleşmeleri kriteri ise tedarikçi ile yapılan çalışma şartlarında gerçekleşecek olan değişimlere tedarikçilerin ne düzeyde uyabileceğini tanımlamaktadır. Aniden seyreden malzeme miktarı, malzeme çeşidi gibi unsurların farklılaşması/değişmesi ihtimaline karşılık firmaların bu kritere verdikleri önem düzeyini arttırması gerektiği söylenebilmektedir.

Çevresel kriterlere ait tabloların daha anlaşılır ve yalın olmasını sağlamak amacıyla kullanılan kısaltma ifadeleri Tablo 28’de belirtilmiştir.

Tablo 28. STS Alt Kriterler/Çevresel Kriterlere Ait Kısaltma İfadeleri

Çevresel Kriterlerin İsimleri	Çevresel Kriterlere Kısaltma İfadeleri
Çevre Dostu Materyal Kullanımı	K31
Çevre Dostu Teknoloji Kullanımı	K32
Çevreye Duyarlı Üretim Sistemi Kullanımı	K33
Çevre Koruma ile İlgili Sertifikalara Sahip Olma	K34
Çevresel Yönetim Sistemini Benimseme	K35
Çevreci Tasarım Planlamaları	K36
Yeşil Paketleme Uygulamaları	K37
Enerji, Su ve Hammadde Tüketiminin Kontrolü	K38
Kullanılan Enerjinin Hangi Kaynaklardan Sağlandığı	K39
Geri Dönüşüm Sistemleri	K310
Ürün Karbon Ayak İzi Bilgisi	K311

Çevresel kriterlere ait ağırlık hesaplamalarının ara işlem tabloları, Tablo 28’de yer alan kısaltma ifadelerinden faydalanılarak ‘‘Ek 8. Bulanık SWARA Çevresel Kriterler Çözüm Tabloları’’ şeklinde ekler bölümünde paylaşılmıştır.

Tablo 29. Çevresel Alt Kriterler Derecelendirme/Sıralama Tablosu

Ortalama/ Yöntem Türü	Çevresel Alt Kriterlerin Durulaştırılmış Nihai Ağırlıkları/Sıralaması
Aritmetik Ortalama/ Yöntem 1	$K39= 0.0636 > K310= 0.0470 > K31= 0.0354 > K35= 0.0346 > K32= 0.0236 > K34= 0.0223 > K37= 0.0205 > K33= 0.0178 > K38= 0.0133 > K36= 0.0118 > K311= 0.0068$
	Sıralama: 1. Kullanılan Enerjinin Hangi Kaynaklardan Sağlandığı 2. Geri Dönüşüm Sistemleri 3. Çevre Dostu Materyal Kullanımı 4. Çevresel Yönetim Sistemini Benimseme 5. Çevre Dostu Teknoloji Kullanımı 6. Çevre Koruma İle İlgili Sertifikalara Sahip Olma 7. Yeşil Paketleme Uygulamaları 8. Çevreye Duyarlı Üretim Sistemi Kullanımı 9. Enerji, Su ve Hammadde Tüketiminin Kontrolü 10. Çevreci Tasarım Planlamaları 11. Ürün Karbon Ayak İzi Bilgisi

Tablo 29. Devam Çevresel Alt Kriterler Derecelendirme/Sıralama Tablosu

Aritmetik Ortalama/ Yöntem 2	$K39= 0.0643 > K310= 0.0475 > K31= 0.0359 > K35= 0.0350 > K32= 0.0240 > K34= 0.0227 > K37= 0.0208 > K33= 0.0181 > K38= 0.0137 > K36= 0.0121 > K311= 0.0070$ Sıralama: 1. Kullanılan Enerjinin Hangi Kaynaklardan Sağlandığı 2. Geri Dönüşüm Sistemleri 3. Çevre Dostu Materyal Kullanımı 4. Çevresel Yönetim Sistemini Benimseme 5. Çevre Dostu Teknoloji Kullanımı 6. Çevre Koruma İle İlgili Sertifikalara Sahip Olma 7. Yeşil Paketleme Uygulamaları 8. Çevreye Duyarlı Üretim Sistemi Kullanımı 9. Enerji, Su ve Hammadde Tüketiminin Kontrolü 10. Çevreci Tasarım Planlamaları 11. Ürün Karbon Ayak İzi Bilgisi
Geometrik Ortalama/ Yöntem 1	$K39= 0.0195 > K310= 0.0194 > K32= 0.0114 > K31= 0.0109 > K33= 0.0043 > K38= 0.0042 > K35= 0.0041 > K34= 0.0032 > K36= 0.0023 > K37= 0.0020 > K311= 0.0011$ Sıralama: 1. Kullanılan Enerjinin Hangi Kaynaklardan Sağlandığı 2. Geri Dönüşüm Sistemleri 3. Çevre Dostu Teknoloji Kullanımı 4. Çevre Dostu Materyal Kullanımı 5. Çevreye Duyarlı Üretim Sistemi Kullanımı 6. Enerji, Su ve Hammadde Tüketiminin Kontrolü 7. Çevresel Yönetim Sistemini Benimseme 8. Çevre Koruma İle İlgili Sertifikalara Sahip Olma 9. Çevreci Tasarım Planlamaları 10. Yeşil Paketleme Uygulamaları 11. Ürün Karbon Ayak İzi Bilgisi
Geometrik Ortalama/ Yöntem 2	$K39= 0.0200 > K310= 0.0198 > K32= 0.0118 > K31= 0.0112 > K33= 0.0045 > K38= 0.00438 > K35= 0.00437 > K34= 0.0034 > K36= 0.0024 > K37= 0.0022 > K311= 0.0012$ Sıralama: 1. Kullanılan Enerjinin Hangi Kaynaklardan Sağlandığı 2. Geri Dönüşüm Sistemleri 3. Çevre Dostu Teknoloji Kullanımı 4. Çevre Dostu Materyal Kullanımı 5. Çevreye Duyarlı Üretim Sistemi Kullanımı 6. Enerji, Su ve Hammadde Tüketiminin Kontrolü 7. Çevresel Yönetim Sistemini Benimseme 8. Çevre Koruma İle İlgili Sertifikalara Sahip Olma 9. Çevreci Tasarım Planlamaları 10. Yeşil Paketleme Uygulamaları 11. Ürün Karbon Ayak İzi Bilgisi

Tablo 29’da görüldüğü üzere çevresel alt kriterlere ait nihai ağırlık değerleri, dört farklı şekilde hesaplanmıştır. Hesaplanan nihai ağırlıklardan yola çıkarak iki farklı sıralama elde edilmiştir.

Elde edilen nihai ağırlıklar doğrultusunda, çevresel alt kriterlerden, kullanılan enerjinin hangi kaynaklardan sağlandığı, geri dönüşüm sistemleri, çevre dostu materyal kullanımı kriterleri sıralamanın başında yer alırken, çevreci tasarım planlamaları, yeşil paketleme uygulamaları ve ürün karbon ayak izi bilgisi kriterleri ise sıralamanın sonunda yer almışlardır.

Aritmetik ortalama baz alındığında, ilk sırada yer alan kullanılan enerjinin hangi kaynaklardan sağlandığı kriteri, tedarikçilerin yararlandıkları kaynakların firmalar için yüksek önem düzeyine sahip olduğunu göstermektedir. Enerji kaynaklarının, dalga, rüzgar, güneş enerjisi gibi yenilenebilir veya kömür, petrol, doğalgaz gibi yenilemeyen çeşitlerinden dolayı işletmelerin temiz kaynaklardan enerji sağlaması, kullanılan enerji çeşidinin doğaya zarar vermemesi gibi durumların oldukça dikkat edilen bir unsur haline geldiği söylenebilmektedir. İkinci sırada yer alan geri dönüşüm sistemleri kriteri, temin edilen malzemenin yanlış olması, hasarlı durumunda yer alması, kullanımı sağlanmayan malzemelerin iade edilmesi gibi durumlarda, tedarikçi sistemlerinin malzemeleri yeniden kullanılabilir hale gelmesini sağlayan süreçleri yönetebilmesi açısından müşteri firma bazında önemli bir konuma sahiptir. Üçüncü sırada yer alan, çevre dostu materyal kullanımı kriteri ise tedarikçi firma tarafından sağlanan malzeme/ürünlerin üretim aşaması ve sonrası da dahil olmak üzere, daha az kaynak harcaması ve geri dönüştürülebilir olması açısından kritik bir unsur olarak nitelendirilmektedir.

Son sıralarda yer alan çevreci tasarım planlamaları kriteri, enerji tasarrufu, geri dönüşüm sistemlerine yapılan yatırımlar aracılığıyla kullanılan tehlikeli ve zararlı maddelerin minimuma indirilmesi açısından firmaların daha çok dikkat etmeleri gereken bir kriter sayılmaktadır. Yeşil paketleme uygulamaları kriteri, çevreye dost ambalajlama, paketleme unsurlarını içerirken, ürün karbon ayak izi bilgisi ise firmaların enerji kullanımıyla dünyaya bıraktıkları zarar anlamına geldiğinden tedarikçi firmanın bu kriterler açısından daha ayrıntılı değerlendirilmesi ve bu kriterlerin daha yüksek önem düzeylerine sahip olması gerektiği söylenebilmektedir.

Bulanık SWARA yönteminin ikinci aşamasında sadece enerji sektöründe çalışmakta olan üç karar vericiye ait anketler baz alınarak ana kriterlere ve alt

kriterlere ait kriter ağırlıkları hesaplanacaktır. İlk olarak ekonomik, sosyal ve çevresel olmak üzere ana kriterlere ait nihai ağırlık değerleri hesaplanmıştır.

Tablo 21 ve Tablo 22’de belirtildiği üzere, enerji sektöründe çalışmakta olan üç karar vericiye ait kısaltma ifadeleri KV1, KV2 ve KV3 olarak, ekonomik, sosyal ve çevresel ana kriterlere ait kısaltma ifadeleri ise sırasıyla K1, K2, K3 olarak belirlenmiştir. ‘‘Ek 5. Bulanık SWARA Ana Kriterler Çözüm Tabloları’’, ‘‘Ek 6. Bulanık SWARA Ekonomik Kriterler Çözüm Tabloları’’, ‘‘Ek 7. Bulanık SWARA Sosyal Kriterler Çözüm Tabloları’’, ‘‘Ek 8. Bulanık SWARA Çevresel Kriterler Çözüm Tabloları’’ şeklinde ekler bölümünde yer alan sıralamalar ve puanlamalar baz alınarak enerji sektöründe gerçekleştirilen hesaplamaların ara işlem tabloları ‘‘Ek 9. Bulanık SWARA Enerji Sektörü Çözüm Tabloları’’ şeklinde ekler bölümünde paylaşılmıştır. Enerji sektörü bazında hesaplanan ana kriterler, ekonomik kriterler, sosyal kriterler ve çevresel kriterlere ait durulaştırılmış nihai ağırlık değerleri ise Tablo 30, Tablo 31, Tablo 32 ve Tablo 33’te verilmiştir.

Tablo 30. Enerji Sektörü Bazında STS Ana Kriterler Aritmetik Ortalama ve Geometrik Ortalama İle Elde Edilen Durulaştırılmış Nihai Ağırlık Değerleri

Ana Kriterler	Aritmetik Ortalama İle Elde Edilen Durulaştırılmış Nihai Ağırlık Değerleri		Geometrik Ortalama İle Elde Edilen Durulaştırılmış Nihai Ağırlık Değerleri	
	Yöntem 1	Yöntem 2	Yöntem 1	Yöntem 2
K1	0.283	0.285	0.282	0.283
K2	0.159	0.161	0.157	0.159
K3	0.564	0.565	0.564	0.564

Tablo 31. Enerji Sektörü Bazında Ekonomik Kriterler Aritmetik Ortalama ve Geometrik Ortalama İle Elde Edilen Durulaştırılmış Nihai Ağırlık Değerleri

Ekonomik Kriterler	Aritmetik Ortalama İle Elde Edilen Durulaştırılmış Nihai Ağırlık Değerleri		Geometrik Ortalama İle Elde Edilen Durulaştırılmış Nihai Ağırlık Değerleri	
	Yöntem 1	Yöntem 2	Yöntem 1	Yöntem 2
K11	0.093	0.094	0.087	0.088
K12	0.050	0.051	0.015	0.016
K13	0.081	0.082	0.069	0.070
K14	0.024	0.024	0.022	0.023
K15	0.004	0.004	0.003	0.004
K16	0.002	0.002	0.002	0.002
K17	0.0152	0.016	0.008	0.0088
K18	0.0064	0.007	0.005	0.0056
K19	0.012	0.013	0.011	0.012
Toplam	0.287			

Tablo 32. Enerji Sektörü Bazında Sosyal Kriterler Aritmetik Ortalama ve Geometrik Ortalama İle Elde Edilen Durulaştırılmış Nihai Ağırlık Değerleri

Sosyal Kriterler	Aritmetik Ortalama İle Elde Edilen Durulaştırılmış Nihai Ağırlık Değerleri		Geometrik Ortalama İle Elde Edilen Durulaştırılmış Nihai Ağırlık Değerleri	
	Yöntem 1	Yöntem 2	Yöntem 1	Yöntem 2
K21	0.059	0.061	0.0493	0.0501
K22	0.007	0.008	0.0029	0.0029
K23	0.007	0.007	0.0062	0.0063
K24	0.003	0.004	0.0031	0.0032
K25	0.008	0.008	0.0063	0.0066
K26	0.001	0.001	0.0008	0.0008
K27	0.001	0.001	0.0012	0.0013

Tablo 32. Devam Enerji Sektörü Bazında Sosyal Kriterler Aritmetik Ortalama ve Geometrik Ortalama İle Elde Edilen Durulaştırılmış Nihai Ağırlık Değerleri

K28	0.027	0.027	0.0097	0.0102
K29	0.046	0.047	0.0392	0.0397
Toplam	0.159			

Tablo 33. Enerji Sektörü Bazında Çevresel Kriterler Aritmetik Ortalama ve Geometrik Ortalama İle Elde Edilen Durulaştırılmış Nihai Ağırlık Değerleri

Çevresel Kriterler	Aritmetik Ortalama İle Elde Edilen Durulaştırılmış Nihai Ağırlık Değerleri		Geometrik Ortalama İle Elde Edilen Durulaştırılmış Nihai Ağırlık Değerleri	
	Yöntem 1	Yöntem 2	Yöntem 1	Yöntem 2
K31	0.0983	0.0985	0.0237	0.0238
K32	0.0601	0.0604	0.0378	0.0380
K33	0.0125	0.0127	0.0120	0.0121
K34	0.0022	0.0023	0.0020	0.0021
K35	0.0671	0.0674	0.0191	0.0194
K36	0.0305	0.0306	0.0054	0.0055
K37	0.0026	0.0027	0.0015	0.0016
K38	0.0126	0.0126	0.0036	0.0036
K39	0.2273	0.2280	0.2172	0.2178
K310	0.0495	0.0497	0.0474	0.0475
K311	0.0023	0.0023	0.0019	0.0020
Toplam	0.5650			

3.7. STS'de BULANIK MOORA YÖNTEMİ UYGULAMASI

Bulanık MOORA yöntemi ile anket uygulaması sonucu elde edilen yirmi dokuz STS kriteri kullanılarak tedarikçi seçim işlemi gerçekleştirilmiştir. Yöntem, enerji sektöründe faaliyet gösteren bir firmada beş karar verici ile uygulanmıştır. Firmanın en fazla tedarik işlemi gerçekleştirdiği beş tedarikçisi üzerinden

değerlendirme işlemi yapılmıştır. Karar vericiler tarafından yapılan değerlendirme Tablo 9’da yer alan dilsel değişkenler (l , m , u) değerleri kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Bulanık MOORA yöntemine dair uygulanan anket çalışması ‘‘Ek 10. Bulanık MOORA Anket Uygulaması Formu’’ şeklinde ekler bölümünde paylaşılmıştır.

Bulanık MOORA çözüm aşamasında kullanılan STS kriterlerine ait fayda (yarar), maliyet (zarar) ölçütleri tablosu ve kriterlere ait kısaltmalar, Bulanık SWARA sonucu elde edilen durulaştırılmış nihai ağırlık değerlerinin yer aldığı veriler sırasıyla Tablo 34 ve Tablo 35’te verilmiştir.

Tablo 34. STS Alt Kriterler Fayda(Yarar)/Maliyet(Zarar) Ölçütleri Tablosu

Kriter Türü	Kriter Adı	Kriterlere Ait Fayda(Yarar)/Maliyet(Zarar) Maksimum(Max.)/Minimum (Min) Sınıflandırması	Yazarlar (Referenslar)
Ekonomik Kriterler	Fiyat	Maliyet/Minimum	(Tracey ve Tan,2001), (Yang ve Wu, 2008), (Amindoust vd. 2012), (Genovese vd. 2013), (Sim vd 2010), (Kumar vd 2014)
	Maliyet	Maliyet/Minimum	(Tracey ve Tan,2001), (Luthra vd. 2011), (Bai ve Sarkis, 2010), (Amindoust vd. 2012), (Öztürk ve Özçelik, 2014(a)), (Öztürk ve Özçelik, 2014(b)), (Govindan vd. 2013), (Büyüközkan ve Çifçi, 2012)
	Kalite	Fayda/Maksimum	(Tracey ve Tan,2001), (Chen vd 2010), (Yang ve Wu, 2008), (Bai ve Sarkis, 2010), (Amindoust vd. 2012), (Öztürk ve Özçelik, 2014(a)), (Öztürk ve Özçelik, 2014(b)), (Govindan vd. 2013), (Büyüközkan ve Çifçi, 2012)
	Teslim Süresi	Maliyet/Minimum	(Tracey ve Tan,2001), (Yang ve Wu, 2008), (Bai ve Sarkis, 2010), (Amindoust vd. 2012), (Öztürk ve Özçelik, 2014(a)), (Öztürk ve Özçelik, 2014(b)), (Govindan vd. 2013), (Genovese vd. 2013), (Sim vd 2010), (Kumar vd 2014)
	Üretim Kapasitesi	Fayda/Maksimum	(Amindoust vd. 2012), (Genovese vd. 2013),
	Üretim Tesisleri	Fayda/Maksimum	(Amindoust vd. 2012), (Genovese vd. 2013),
	Teknolojik Yeterlilik	Fayda/Maksimum	(Luthra vd. 2011), (Chen vd 2006), (Amindoust vd. 2012), (Öztürk ve Özçelik, 2014(a)), (Öztürk ve Özçelik, 2014(b)), (Govindan vd. 2013), (Genovese vd. 2013),
	Finansal Yeterlilik	Fayda/Maksimum	(Luthra vd. 2011), (Amindoust vd. 2012)
	Esneklik	Fayda/Maksimum	(Chen vd 2010), (Bai ve Sarkis, 2010), (Amindoust vd. 2012), (Öztürk ve Özçelik, 2014(b)), (Büyüközkan ve Çifçi, 2012)

Tablo 34. Devam STS Alt Kriterler Fayda(Yarar)/Maliyet(Zarar) Ölçütleri Tablosu

Sosyal Kriterler	Güvenilirlik	Fayda/Maksimum	(Luthra vd 2011), (Torres vd 2013)
	Kurulan Uzun Dönemli İlişkiler	Fayda/Maksimum	(Chen vd 2010), (Chen vd 2006), (Bai ve Sarkis, 2010), (Öztürk ve Özçelik, 2014(b)), (Sim vd 2010)
	Çalışma Şartları	Fayda/Maksimum	(Bai ve Sarkis, 2010), (Öztürk ve Özçelik, 2014(a)), (Govindan vd. 2013)
	Çalışma Koşulları	Fayda/Maksimum	(Öztürk ve Özçelik, 2014(a)), (Öztürk ve Özçelik, 2014(b))
	Güvenli İş Uygulamaları	Fayda/Maksimum	(Öztürk ve Özçelik, 2014(b)), (Govindan vd. 2013)
	Paydaşların ve Çıkardaşların Hakları	Fayda/Maksimum	(Humphreys vd. 2003), (Amindoust vd. 2012), (Öztürk ve Özçelik, 2014(a)), (Govindan vd. 2013)
	Esnek Çalışma Sözleşmeleri	Fayda/Maksimum	(Bai ve Sarkis, 2010), (Öztürk ve Özçelik, 2014(a)), (Öztürk ve Özçelik, 2014(b)), (Govindan vd. 2013)
	Eğitim ve Hizmet Altyapıları	Fayda/Maksimum	(Luthra vd. 2011), (Humphreys vd. 2003), (Bai ve Sarkis, 2010), (Öztürk ve Özçelik, 2014(a)), (Öztürk ve Özçelik, 2014(b)), (Govindan vd. 2013), (Genovese vd. 2013),
	Satış Sonrası Hizmetler	Fayda/Maksimum	(Genovese vd. 2013), (Sim vd 2010)
Çevresel Kriterler	Çevre Dostu Materyal Kullanımı	Fayda/Maksimum	(Luthra vd. 2011), (Humphreys vd. 2003), (Awasthi vd 2010), (Amindoust vd. 2012), (Öztürk ve Özçelik, 2014(a)), (Öztürk ve Özçelik, 2014(b)), (Genovese vd. 2013),
	Çevre Dostu Teknoloji Kullanımı	Fayda/Maksimum	(Humphreys vd. 2003), (Awasthi vd 2010), (Öztürk ve Özçelik, 2014(a)), (Öztürk ve Özçelik, 2014(b))
	Çevreye Duyarlı Üretim Sistemi Kullanımı	Fayda/Maksimum	(Chen vd 2010), (Büyüközkan ve Çifçi, 2012)
	Çevre Koruma ile İlgili Sertifikalara Sahip Olma	Fayda/Maksimum	(Humphreys vd. 2003), (Yeh ve Chuang, 2011), (Yang ve Wu, 2008), (Öztürk ve Özçelik, 2014(a)), (Öztürk ve Özçelik, 2014(b)), (Govindan vd. 2013), (Sim vd 2010)
	Çevresel Yönetim Sistemini Benimseme	Fayda/Maksimum	(Luthra vd. 2011), (Awasthi vd 2010), (Yang ve Wu, 2008), (Bai ve Sarkis, 2010), (Amindoust vd. 2012), (Govindan vd. 2013)
	Çevreci Tasarım Planlamaları	Fayda/Maksimum	(Luthra vd. 2011), (Humphreys vd. 2003), (Yeh ve Chuang, 2011)
	Yeşil Paketleme Uygulamaları	Fayda/Maksimum	(Luthra vd. 2011), (Awasthi vd 2010), (Amindoust vd. 2012), (Öztürk ve Özçelik, 2014(a)), (Öztürk ve Özçelik, 2014(b))
	Enerji, Su ve Hammadde Tüketiminin Kontrolü	Fayda/Maksimum	(Luthra vd. 2011), (Şişman, 2016), (Humphreys vd. 2003), (Yeh ve Chuang, 2011), (Bai ve Sarkis, 2010), (Amindoust vd. 2012), (Öztürk ve Özçelik, 2014(a)), (Öztürk ve Özçelik, 2014(b)), (Govindan vd. 2013)

Tablo 34. Devam STS Alt Kriterler Fayda(Yarar)/Maliyet(Zarar) Ölçütleri Tablosu

Kullanılan Enerjinin Hangi Kaynaklardan Sağlandığı	Fayda/Maksimum	(Luthra vd. 2011), (Streimikiene vd 2012)
Geri Dönüşüm Sistemleri	Fayda/Maksimum	(Luthra vd. 2011), (Humpreys vd. 2003), (Awasthi vd 2010), (Yeh ve Chuang, 2011), (Amindoust vd. 2012), (Öztürk ve Özçelik, 2014(a)), (Büyüközkan ve Çifçi, 2012)
Ürün Karbon Ayak İzi Bilgisi	Fayda/Maksimum	(Kumar vd 2014), (Yu vd 2018),

STS alt kriterlerine ait maliyet/fayda, minimum/maksimum sınıflandırması ve kriterlere ait referanslar Tablo 34’de gösterilmiştir. Firmalar tedarikçi alternatiflerini değerlendirirken yukarıdaki tabloda yer alan kriterlerden bazılarının minimum düzeyde bazılarının ise maksimum düzeyde olmalarını beklemektedirler.

Yirmi dokuz STS kriterinden ilk olarak ekonomik alt kriterlerin değerlendirmesine bakıldığında; fiyat kriteri: satın alınan ürünün parasal karşılığı olarak ifade edilmektedir, maliyet kriteri: ürünün tedarikçi tarafından satın alınma karşılığını göstermektedir, teslim süresi kriteri ise ürünün siparişi ve müşteri firmaya teslim edilmesi arasında geçen süre olarak tanımlandığından bu kriterlerin minimum düzeyde olması beklenmektedir. Kalite kriteri: tedarik edilecek olan/edilen malzemenin müşteri firma ihtiyacını karşılama düzeyi, üretim kapasitesi kriteri: tedarikçi firmanın maksimum üretim düzeyi, üretim tesisleri kriteri: üretim sürecinin gerçekleştirildiği alan/yerleşke, teknolojik yeterlilik kriteri: tedarikçi firmaya ait inovatif yetiler, finansal yeterlilik kriteri: tedarikçi firmanın ekonomik altyapısı, esneklik kriteri ise tedarikçi firmanın değişen şartlara ne derece uyabildiği durumlarını ifade ettiği için maksimum düzeyde olmaları gereken kriterler arasında yer almaktadır.

Sosyal kriterler açısından değerlendirildiğinde güvenilirlik kriteri: firmalar arasındaki gizlilik ve uyum unsurları, kurulan uzun dönemli ilişkiler kriteri: firmalar arasındaki iş ilişkisi ve örgütsel ilişkinin süresi, çalışma şartları ve çalışma koşulları kriterleri: tedarikçi firma ile yapılan sözleşmeler ve bu sözleşmelere ne kadar uyulduğu, güvenli iş uygulamaları kriteri: tedarikçi firmanın çalışanlarına ve müşterilerine sağladığı güvenlik prosedürleri ve faaliyetleri, paydaşların ve çıkarışların hakları kriteri: tedarikçi işletmenin makro ve mikro çevresine sunduğu

şartlar ve fırsatlar, esnek çalışma sözleşmeleri kriteri: sosyal kriterlerin yenilenme, değişme durumları, eğitim ve hizmet altyapıları kriteri: tedarikçi firmanın çalışanlarına verdiği seminerler, konferanslar, uyum/alıştırma çalışmaları, satış sonrası hizmetler kriteri ise müşteri firmaya sağlanan bilgi, servis hizmetleri olarak değerlendirildiğinden maksimum düzeyde olmaları gerekmektedir.

Çevresel kriterlere bakıldığında ise, çevre dostu materyal kullanımı, çevre dostu teknoloji kullanımı, çevreye duyarlı üretim sistemi kullanımı kriterleri: ekolojik dengeye ve gelecek nesillere verilen zararın minimuma indirgenmesi amacıyla kullanılan malzemelerin, teknolojik altyapının ve üretim sürecinin çevre dostu tercih edilmesi, çevre koruma ile ilgili sertifikalara sahip olma, çevresel yönetim sistemini benimseme, çevreci tasarım planlamaları kriterleri: firmaların çevre koruma ile ilgili uygulamalarının arttırılması, bilgi birikim düzeyinin artması, şirketin bütün bölümlerinde bu uygulamalara önem verilmesi ve uygulamalarda çevre dostu planlamalar yapılması, yeşil paketleme uygulamaları kriteri: geri dönüşümü sağlanan ambalajlama uygulamaları, enerji, su ve hammadde tüketiminin kontrolü kriteri: kaynak tüketiminin denetlenmesi, geri dönüşüm sistemleri kriteri: ürünlerin yenilenebilir ve geri dönüştürülebilir olması, ürün karbon ayak izi bilgisi kriteri: temin edilen ürünün içeriği ve doğaya verdiği zarar/yarar unsurları kriterlerinin maksimum olması istenirken kullanılan enerjinin hangi kaynaklardan sağlandığı kriteri de içerik ve bilgi düzeyi olarak değerlendirildiğinden maksimum olması beklenmektedir.

Tablo 35. STS Alt Kriterler Durulaştırılmış Nihai Ağırlık Değerleri/ Aritmetik Ortalama Yöntem 1

Kriter Türü	Kriter Adı	Kriter Kısaltmaları	Kriterlere Ait Nihai Ağırlıklar Aritmetik Ortalama/Yöntem 1
Ekonomik Kriterler	Fiyat	K11	0.165
Ekonomik Kriterler	Maliyet	K12	0.055
Ekonomik Kriterler	Kalite	K13	0.120
Ekonomik Kriterler	Teslim Süresi	K14	0.047
Ekonomik Kriterler	Üretim Kapasitesi	K15	0.008
Ekonomik Kriterler	Üretim Tesisleri	K16	0.004

Tablo 35. Devam STS Alt Kriterler Durulaştırılmış Nihai Ağrılık Değerleri/
Aritmetik Ortalama Yöntem 1

Ekonomik Kriterler	Teknolojik Yeterlilik	K17	0.0134
Ekonomik Kriterler	Finansal Yeterlilik	K18	0.0129
Ekonomik Kriterler	Esneklik	K19	0.026
Ekonomik Alt Kriterler Toplam Ağrılık = 0.452			
Sosyal Kriterler	Güvenilirlik	K21	0.093
Sosyal Kriterler	Kurulan Uzun Dönemli İlişkiler	K22	0.055
Sosyal Kriterler	Çalışma Şartları	K23	0.021
Sosyal Kriterler	Çalışma Koşulları	K24	0.013
Sosyal Kriterler	Güvenli İş Uygulamaları	K25	0.015
Sosyal Kriterler	Paydaşların ve Çıkardaşların Hakları	K26	0.007
Sosyal Kriterler	Esnek Çalışma Sözleşmeleri	K27	0.006
Sosyal Kriterler	Eğitim ve Hizmet Altyapıları	K28	0.019
Sosyal Kriterler	Satış Sonrası Hizmetler	K29	0.039
Sosyal Alt Kriterler Toplam Ağrılık = 0.267			
Çevresel Kriterler	Çevre Dostu Materyal Kullanımı	K31	0.0354
Çevresel Kriterler	Çevre Dostu Teknoloji Kullanımı	K32	0.0236
Çevresel Kriterler	Çevreye Duyarlı Üretim Sistemi Kullanımı	K33	0.0178
Çevresel Kriterler	Çevre Koruma ile İlgili Sertifikalara Sahip Olma	K34	0.0223
Çevresel Kriterler	Çevresel Yönetim Sistemini Benimseme	K35	0.0346
Çevresel Kriterler	Çevreci Tasarım Planlamaları	K36	0.0118
Çevresel Kriterler	Yeşil Paketleme Uygulamaları	K37	0.0205
Çevresel Kriterler	Enerji, Su ve Hammadde Tüketiminin Kontrolü	K38	0.0133
Çevresel Kriterler	Kullanılan Enerjinin Hangi Kaynaklardan Sağlandığı	K39	0.0636
Çevresel Kriterler	Geri Dönüşüm Sistemleri	K310	0.0470
Çevresel Kriterler	Ürün Karbon Ayak İzi Bilgisi	K311	0.0068
Çevresel Alt Kriterler Toplam Ağrılık = 0.2966			

Tablo 35’te görüldüğü üzere Bulanık SWARA yöntemiyle elde edilen STS alt kriterlerine ait durulaştırılmış nihani ağırlık değerleri aritmetik ortalama/yöntem 1 (Vertex metodu) baz alınarak oluşturulmuştur.

Tablo 36. Karar Vericilere Ait Kısaltma İsimleri

Karar Verici İsimleri	Karar Verici Kısaltma İfadeleri
Karar Verici 1	KV1
Karar Verici 2	KV2
Karar Verici 3	KV3
Karar Verici 4	KV4
Karar Verici 5	KV5

Tablo 36’da enerji sektöründe çalışmakta olan uzman beş karar vericiye ait kısaltma ifadelerine yer verilmiştir.

Tablo 37. Tedarikçilere Ait Bilgiler

Tedarikçi İsimleri	Tedarikçi Kısaltmaları	Tedarikçi Firmalarının Faaliyet Gösterdikleri Sektör	Tedarikçi Firmalarının Sektörde Faaliyet Gösterdikleri Süre	Tedarikçi Firmalarının Yıllık Cirosu	Tedarikçi Firmalarının Mevcut Çalışan Sayıları
Tedarikçi 1	T1	Ulaştırma, Lojistik ve Haberleşme	60	3 Milyar TL	40-50 Bin
Tedarikçi 2	T2	Sigortacılık	54	2 Milyar TL	300-350
Tedarikçi 3	T3	Bilişim ve İletişim Teknolojileri	13	1 Milyar TL	100-150
Tedarikçi 4	T4	Lojistik	32	800 Milyon TL	1000-1500
Tedarikçi 5	T5	Denetim ve Danışmanlık	37	4.3 Milyar Dolar	1000-1500

Tablo 37’de tedarikçilere ait sektör bilgisi, sektörde faaliyet gösterdikleri süre, yıllık ciro ve çalışan sayıları bilgileri paylaşılmıştır.

Bulanık MOORA yöntemi hesaplamalarının ara işlem tabloları, Tablo 36 ve Tablo 37’de yer alan kısaltma ifadelerinden faydalanılarak ‘‘Ek 11. Bulanık MOORA Çözüm Tabloları’’ şeklinde ekler bölümünde paylaşılmıştır.

Tablo 38. Tedarikçilere Ait Fayda/Maliyet, Normalize Edilmiş Performans Değerleri ile Tedarikçi Sıralama Tablosu

Tedarikçi	\check{S}_i^+			\check{S}_i^-			\check{S}_i			Normalize Değerler		Sıralama
	l	m	u	l	m	u	l	m	u	Yöntem 1	Yöntem 2	
T1	0.123	0.171	0.217	0.037	0.055	0.072	0.051	0.117	0.180	0.118	0.116	4
T2	0.124	0.169	0.210	0.051	0.071	0.089	0.034	0.098	0.159	0.099	0.097	5
T3	0.142	0.182	0.215	0.041	0.062	0.081	0.061	0.121	0.174	0.119	0.119	3
T4	0.187	0.233	0.263	0.080	0.094	0.101	0.086	0.139	0.183	0.138	0.136	1
T5	0.121	0.167	0.211	0.028	0.044	0.060	0.061	0.123	0.182	0.125	0.122	2

Tablo 38’de görüldüğü üzere tedarikçilerin sıralaması **1. T4, 2. T5, 3. T3, 4. T1, 5. T2** şeklindedir. Tedarikçiler arasında bir seçim yapılmak istendiğinde en iyi/en uygun tedarikçi, Tedarikçi 4/T4 olarak belirlenmiştir. Birden fazla tedarikçi seçimine ihtiyaç duyulduğunda ise sıralama baz alınarak tedarikçi seçimi gerçekleştirilebilmektedir.

Bulanık MOORA yönteminin ikinci aşamasında sadece enerji sektöründe çalışmakta olan üç karar vericiye ait anketler baz alınarak, ana kriterlere ve alt kriterlere ait ağırlıklar kullanılarak tedarikçi seçimi gerçekleştirilmiştir. Enerji

sektörü bazında hesaplanan kriter ağırlıkları aritmetik ortalama/yöntem 1 (Vertex metodu) kullanılarak, Tablo 39’da verilmiştir.

Tablo 35 ve Tablo 39’da belirtildiği üzere Bulanık MOORA yönteminde kullanılan STS kriterlerine ait Bulanık SWARA sonucu elde edilen kriter ağırlıklarında aritmetik ortalama yönteminde elde edilen verilerden yararlanılmıştır, literatür baz alındığında aritmetik ortalama yönteminin işlem mantığı açısından Bulanık MOORA yönteminde tercih edilme oranının yüksek olduğunu söylemek mümkün olacaktır.

Tablo 39. Enerji Sektörü Bazında STS Alt Kriterler Durulaştırılmış Nihai Ağırlık Değerleri/ Aritmetik Ortalama Yöntem 1

Kriter Türü	Kriter Adı	Kriter Kısaltmaları	Kriterlere Ait Nihai Ağırlıklar Aritmetik Ortalama/Yöntem 1
Ekonomik Kriterler	Fiyat	K11	0.093
Ekonomik Kriterler	Maliyet	K12	0.050
Ekonomik Kriterler	Kalite	K13	0.081
Ekonomik Kriterler	Teslim Süresi	K14	0.024
Ekonomik Kriterler	Üretim Kapasitesi	K15	0.004
Ekonomik Kriterler	Üretim Tesisleri	K16	0.002
Ekonomik Kriterler	Teknolojik Yeterlilik	K17	0.0152
Ekonomik Kriterler	Finansal Yeterlilik	K18	0.0064
Ekonomik Kriterler	Esneklik	K19	0.012
Ekonomik Alt Kriterler Toplam Ağırlık = 0.287			
Sosyal Kriterler	Güvenilirlik	K21	0.059
Sosyal Kriterler	Kurulan Uzun Dönemli İlişkiler	K22	0.007
Sosyal Kriterler	Çalışma Şartları	K23	0.007
Sosyal Kriterler	Çalışma Koşulları	K24	0.003
Sosyal Kriterler	Güvenli İş Uygulamaları	K25	0.008
Sosyal Kriterler	Paydaşların ve Çıkardaşların Hakları	K26	0.001
Sosyal Kriterler	Esnek Çalışma Sözleşmeleri	K27	0.001

Tablo 39. Devam Enerji Sektörü Bazında STS Alt Kriterler Durulaştırılmış Nihai Ağırlık Değerleri/ Aritmetik Ortalama Yöntem 1

Sosyal Kriterler	Eğitim ve Hizmet Altyapıları	K28	0.027
Sosyal Kriterler	Satış Sonrası Hizmetler	K29	0.046
Sosyal Alt Kriterler Toplam Ağırlık = 0.159			
Çevresel Kriterler	Çevre Dostu Materyal Kullanımı	K31	0.0983
Çevresel Kriterler	Çevre Dostu Teknoloji Kullanımı	K32	0.0601
Çevresel Kriterler	Çevreye Duyarlı Üretim Sistemi Kullanımı	K33	0.0125
Çevresel Kriterler	Çevre Koruma ile İlgili Sertifikalara Sahip Olma	K34	0.0022
Çevresel Kriterler	Çevresel Yönetim Sistemini Benimseme	K35	0.0671
Çevresel Kriterler	Çevreci Tasarım Planlamaları	K36	0.0305
Çevresel Kriterler	Yeşil Paketleme Uygulamaları	K37	0.0026
Çevresel Kriterler	Enerji, Su ve Hammadde Tüketiminin Kontrolü	K38	0.0126
Çevresel Kriterler	Kullanılan Enerjinin Hangi Kaynaklardan Sağlandığı	K39	0.2273
Çevresel Kriterler	Geri Dönüşüm Sistemleri	K310	0.0495
Çevresel Kriterler	Ürün Karbon Ayak İzi Bilgisi	K311	0.0023
Çevresel Alt Kriterler Toplam Ağırlık = 0.5650			

Bulanık MOORA yöntemi enerji sektörü bazında gerçekleştirilen hesaplamalarının ara işlem tabloları, Tablo 36 ve Tablo 37’de yer alan kısaltma ifadelerinden faydalanılarak ‘Ek 12. Bulanık MOORA Enerji Sektörü Çözüm Tabloları’ şeklinde ekler bölümünde paylaşılmıştır.

Tablo 40. Enerji Sektörü Bazında Tedarikçilere Ait Fayda/Maliyet, Normalize Edilmiş Performans Değerleri ile Tedarikçi Sıralama Tablosu

Tedarikçi	\check{S}_i^+			\check{S}_i^-			\check{S}_i			Normalize Değerler		Sıralama
	l	m	u	l	m	u	l	m	u	Yöntem 1	Yöntem 2	

Tablo 40. *Devam* Enerji Sektörü Bazında Tedarikçilere Ait Fayda/Maliyet, Normalize Edilmiş Performans Değerleri ile Tedarikçi Sıralama Tablosu

T1	0.146	0.204	0.255	0.025	0.035	0.046	0.101	0.169	0.230	0.170	0.167	4
T2	0.144	0.200	0.249	0.032	0.044	0.055	0.089	0.157	0.217	0.158	0.154	5
T3	0.159	0.212	0.256	0.025	0.038	0.050	0.109	0.174	0.231	0.174	0.171	2
T4	0.191	0.245	0.283	0.049	0.058	0.062	0.129	0.187	0.235	0.186	0.183	1
T5	0.143	0.201	0.251	0.019	0.029	0.039	0.105	0.172	0.231	0.173	0.169	3

Tablo 40’da görüldüğü üzere tedarikçilerin sıralaması **1. T4, 2. T3, 3. T5, 4. T1, 5. T2** şeklindedir. Tedarikçiler arasından bir seçim yapılmak istendiğinde en iyi/en uygun tedarikçi enerji sektörü bazında da Tedarikçi 4/T4 olarak belirlenmiştir. Birden fazla tedarikçi seçimine ihtiyaç duyulduğunda ise sıralama baz alınarak tedarikçi seçimi gerçekleştirilebilmektedir.

Bulanık MOORA yöntemi uygulaması ile gerçekleştirilen STS problemi anlatıldığı üzere iki aşamada ele alınmıştır. Birinci aşamada, Bulanık SWARA yöntemindeki enerji, lojistik, savunma sanayi ve turizm sektörlerinde çalışmakta olan on iki karar vericinin değerlendirmeleriyle elde edilen kriter ağırlıkları kullanılarak tedarikçi seçim işlemi gerçekleştirilmiştir. İkinci aşamada ise Bulanık MOORA yönteminde ele alınan tedarikçi seçim problemi enerji sektöründe uygulandığından dolayı sadece enerji sektöründe çalışmakta olan üç karar vericinin değerlendirmeleriyle elde edilen kriter ağırlıkları kullanılarak uygulama gerçekleştirilmiştir.

Birinci aşamada elde edilen tedarikçilere ait performans değerleri ve bu değerlere yönelik sıralamalar Tablo 38’de, ikinci aşamada elde edilen veriler ise Tablo 40’da belirtilmiştir. Her iki tablodaki sıralamalar da göz önüne alındığında en iyi/en uygun tedarikçi, Tedarikçi 4/T4 olarak, tercih edilmesi açısından en az önerilen tedarikçi ise Tedarikçi 2/T2 olarak belirlenmiştir. Tedarikçilerin performans değerleri arasında çok küçük farklar bulunduğu için tedarikçi değişimi, alternatif tedarikçi arayışı gibi durumlarda, sıralamalar baz alınarak ve müşteri firmanın ihtiyacına da uygun olmak kaydıyla diğer tedarikçi firmalar arasından seçim yapılabilmektedir.

Tablo 37’de yer alan tedarikçilere ait bilgiler bazında değerlendirildiğinde, en önerilen tedarikçi olarak bulunan Tedarikçi 4/T4 firması lojistik sektöründe faaliyet göstermekte, otuz iki yıllık sektör tecrübesiyle tedarikçi firmalar arasında dördüncü, sekiz yüz milyon tl cirosuyla tedarikçi firmalar arasında beşinci/sonuncu sırada yer almaktadır. Tedarikçi 4/T4’ün en önerilen firma olarak belirlenmesinin kaynağı, verimlilik oranının yüksek olması ve kaynaklarını optimal kullanması olarak düşünülebilmektedir. Buna ilaveten firma stratejisini kaynaklarını koruyarak ilerleme şeklinde belirlemiş olmasından da kaynaklanabilmektedir.

Beşinci ve son sırada yer alan Tedarikçi 2/T2, sigortacılık sektöründe faaliyet göstermekte, elli dört yıllık sektör tecrübesiyle tedarikçi firmalar arasında ikinci, iki milyar tl cirosuyla tedarikçi firmalar arasında üçüncü sırada yer almaktadır. Tedarikçi 2/T2’nin en az önerilen firma olarak belirlenmesinin kaynağı, sektörde uzun yıllardır faaliyet göstermesine ilişkin bir performans kaybı olarak nitelendirilebilirken, sabit ve belirli gelir kaynaklarına sahip olmanın dezavantajı olarak da bir çıkarım yapılabilmektedir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu araştırmada son dönemlerde öne çıkan bir kavram haline gelen ve firmalar tarafından da takip edilmeye, uygulanmaya çalışılan bir kavram olan sürdürülebilirlik başlığı adı altında tedarikçi seçim problemi incelenmiştir. Çalışmada ilk olarak, TZ, TZY ile ilgili kavramlar açıklanmıştır. Sonrasında ise tedarikçi seçim kavramı, tedarikçi seçiminde kullanılan yöntemlere değinilmiştir. Tedarikçi seçim süreci içerisinde birçok kriteri barındırmaktadır ve firmaların oldukça karmaşık ve zorlu süreçlerinden biri olarak nitelendirilmektedir, bu durum firmaların ÇKKV yöntemlerinden yararlanma ihtiyacını da beraberinde getirmektedir.

ÇKKV yöntemleri, yatırım, gayrimenkul gibi kişisel kararlarda kullanılabilirken, üretim planlaması, tedarikçi seçimi gibi firma bazlı karar süreçlerinde de oldukça yaygın olarak tercih edilmektedir. Bunun yanında ÇKKV yöntemlerinin çeşitli kaynaklardan sağlanan farklı bilgileri değerlendirmede, yorumlamada, planlama ve karar verme sürecini şeffaf olarak yürütmede de avantajlı olduğu savunulmaktadır.

İşletmeler tüm karar süreçlerinde ve uygulamalarında olduğu gibi tedarikçi seçimi kararında da gerek kendisi gerekse içinde bulunduğu TZ dolayısıyla titiz ve dikkatli bir şekilde hareket etmek durumundadırlar. Bir başka deyişle firmalar seçim ve karar süreçlerinde, sürdürülebilirlik kavramını değerlendirmede, kavramın sadece ekonomik boyutuyla değil sosyal ve çevresel boyutlarıyla da değerlendirilmesi koşulunu sağlamakla yükümlüdürler. Tedarikçi seçim sürecinde sürdürülebilirlik kavramının sadece maliyet/fiyat odaklı uygulanmasından farklı olarak, diğer boyutlarıyla da uygulanması firmaların daha etkili kararlar alabilmeleri için önemli faydalar sağlayacaktır.

Bu çalışmada çözüm aranan STS problemi, eksik, elde edilemeyen veya belirsizlik içeren bilgiler nedeniyle ve karar vermedeki zorluğu azaltmak amacıyla, bulanık yöntemler olarak adlandırılan, Bulanık SWARA ve Bulanık MOORA yöntemleri uygulanarak gerçekleştirilmiştir. İlk olarak literatür taraması ve piyasa araştırması yapılarak belirlenen STS kriterleri, mülakat yöntemi ve anket uygulaması ile revize edilmiştir. Sonrasında enerji, lojistik, savunma sanayi ve turizm sektörlerinde çalışmakta olan on iki karar verici ile gerçekleştirilen Bulanık SWARA

anketi sonucunda kriter ağırlıkları belirlenmiş daha sonra ise enerji sektöründe çalışmakta olan beş karar verici ile gerçekleştirilen Bulanık MOORA anketi sonucunda en iyi/en uygun tedarikçi seçimi gerçekleştirilmiştir.

Bulanık MOORA yöntemi enerji sektöründe uygulandığından dolayı çalışmada kıyaslama yapılabilmesi amacıyla kriter ağırlıklarının hesaplanması ve en iyi/en uygun tedarikçinin belirlenmesi işlemleri de iki aşamada gerçekleştirilmiştir. İlk olarak Bulanık SWARA yönteminde dört farklı sektörde çalışmakta olan on iki karar vericinin anketleri ile kriter ağırlıkları belirlendikten sonra Bulanık MOORA yöntemindeki tedarikçilere ait sıralama ‘**1. T4, 2. T5, 3. T3, 4. T1, 5. T2**’ şeklinde belirlenmiştir. Daha sonra ise Bulanık SWARA yönteminde sadece enerji sektöründe çalışmakta olan üç karar vericinin anketleri baz alınarak kriter ağırlıkları belirlenmiş ve Bulanık MOORA yönteminde bu kriter ağırlıkları kullanılarak elde edilen sıralama ise ‘**1. T4, 2. T3, 3. T5, 4. T1, 5. T2**’ şeklinde gerçekleşmiştir. Elde edilen sıralamalara bakıldığında sadece Tedarikçi 5/T5 ve Tedarikçi 3/T3 arasında bir sıralama değişikliği bulunmaktadır. En iyi/en uygun tedarikçi olan Tedarikçi 4/T4 ve en az önerilen tedarikçi olan Tedarikçi 2/T2 her iki sıralamada da aynı konumda yer almaktadırlar.

Ulusal literatürde Bulanık SWARA ve Bulanık MOORA yöntemleriyle gerçekleştirilen bir tez çalışmasına rastlanmamıştır, bu noktada çalışmanın bulanık yöntemler ve STS hakkında yol gösterici niteliği bulunmaktadır.

Literatür taraması ve piyasa araştırması ile belirlenen sürdürülebilir tedarikçi seçim kriterlerinin geçerlilik ve güvenilirliğinin artırılması amacıyla, çalışmakta oldukları sektörlerde tecrübe sahibi olan uzman kişilerle mülakat yöntemi ve anket yöntemi uygulaması gerçekleştirilmiştir. Sonrasında yine alanında uzman kişilerle, Bulanık SWARA yöntemi kullanılarak kriter ağırlıkları belirlenmiş ve Bulanık MOORA yöntemi kullanılarak en iyi tedarikçi seçimi gerçekleştirilmiştir.

Çalışmada uygulanan mülakat yöntemi ve anket yöntemi farklı sektörlerde, karar verici sayısı artırılarak gerçekleştirilebilir. Buna ilaveten Bulanık MOORA yönteminde enerji sektöründe faaliyet gösteren bir firmaya ait beş tedarikçi üzerinden uygulama gerçekleştirilmiştir. Bu uygulama da farklı sektörlerde faaliyet

göstermekte olan ve farklı firmalara tedarik sağlayan ortak tedarikçiler üzerinden yürütülerek gerçekleştirilebilir.

Literatür taramasına bağlı olarak ‘Sürdürülebilirlik’ kavramı adı altında tedarikçi seçim kriterleri incelendiğinde, kriterlerin ekonomik, sosyal ve çevresel kriterler olmak üzere üç ana başlıktan meydana geldiği görülmüştür. Bulanık SWARA sonucu elde edilen veriler ana kriterler üzerinden değerlendirildiğinde gelenekselleşmiş kriterler olarak adlandırılan ekonomik kriterlerin ilk sırada yer aldığı sosyal ve çevresel kriterlerin ise sırasıyla ikinci ve üçüncü sırada tercih edildiği gözlemlenmiştir. Bu sonuçlardan hareketle tedarikçi seçiminde sürdürülebilirlik kavramının tam olarak benimsenmediği, tedarikçi seçiminin hala en gelenekselleşmiş yöntemlerle yapıldığı sonucuna varılabilir.

Bir diğer sonuç ise, tedarikçi seçiminin hala yalın olarak yapıldığı ve kabul gördüğü gerçeğidir. Bu cümleyi kısaca özetlemek gerekirse, firmalar, tedarikçi seçim sürecinde, sürekli değişen ve güncellenen literatür kavramlarından ‘yeşil tedarikçi seçimi’, ‘küresel tedarikçi seçimi’, ‘sürdürülebilir tedarikçi seçimi’ gibi kavramları takip etmemekte ve dolayısıyla bu süreci mevcut kriterlerle yürütmeye devam etmektedir.

Bunun yanında tedarikçi seçiminin, sürekli aynı yöntemler kullanılarak yapılması, literatüre katkı sağlamadığı gibi bu süreci kısır bir döngüye de sokmaktadır. Bu konu üzerinde yapılan çalışmalar düzenli olarak incelenmeli ve yeni yöntemlerden olabildiğince faydalanılmalıdır.

KAYNAKÇA

1. Kitaplar

- Ayçın, Ejder (2019). Çok Kriterli Karar Verme: Bilgisayar Uygulamalı Çözümler. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Ayers, James B. (2002). Making Supply Chain Management Work: Design, Impelentation, Partnerships, Technology and Profits, New York: Auberbach Publications.
- Chopra, Sunil, Peter Meindl (2013). Supply Chain Management: Strategy, Planning and Operation (Fifth Edition). New Jersey: Pearson Education Limited.
- Christopher, Martin (2011). Logistics & Supply Chain Management. Harlow: Pearson Education Limited.
- Collin, Peter H. (2004). Dictionary of Environment & Ecology. London: Bloomsbury Publishing Plc.
- Freeman, Jim, Eddie Shoemith, Dennis Sweeney vd (2017). Statistics for Business and Economics (Fourth Edition). United Kingdom: Cengage Learning (EMEA).
- Genç, Ruhet (2009). Çağımızın Mesleği Lojistik ve Tedarik Zinciri Yönetiminin Yöntem ve Kavramları. Ankara: Detay Yayıncılık.
- Gordon, Sherry R. (1999). Improving Company Performance Through Supply Chain Management Practices. USA: Lionheart Publishing Inc.
- Güleş, Hasan K., Turan Paksoy, Hasan Bülbül, Eren Özceylan (2009,2012). Tedarik Zinciri Yönetimi Stratejik Planlama, Modelleme ve Optimizasyon. Ankara: Gazi Kitabevi.
- Hugos, Michael (2003). Essentials of Supply Chain Management. New Jersey: John Wiley & Sons.
- Hwang, Ching Lai, Kwangsun Yoon (1981). Multiple Attribute Decision Making: Methods and Applications. Berlin: Springer-Verlag.
- Kalaycı, Şeref (2010). SPSS Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistik Teknikleri (5. Baskı). Ankara: Asil Yayıncılık.
- Kırçova, İbrahim (2006). Küçük ve Orta Ölçekli İşletmelerde Elektronik Tedarik Sistemleri ve Avantajları. İstanbul: İstanbul Ticaret Odası.
- Montgomery, Douglas C., George C. Runger (2003). Applied Statistics and Probability for Engineers. New York: John Wiley & Sons Inc.

Morse, Leon W. (1987). Practical Handbook of Industrial Traffic Management. Boston: Springer.

Okur S., Ayperi (1997). Yalın Üretim 1. Baskı. İstanbul: Söz yayımları.

Tzeng, Gwo Hshiong, Jih Jeng Huang (2011). Multiple Attribute Decision Making Methods and Applications. Florida: CRC Press Taylor & Francis Group.

2. Makaleler, Bildiriler ve Diğer Basılı Yayınlar

Acar, M. F., Ayşe Çapkın (2017). "Analitik Ağ Süreci İle Tedarikçi Seçimi: Otomotiv Sektörü Örneği." Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 4 (2), 121-134.

Acar, Ö. E., A. Selçuk Köylüoğlu (2020). "Sürdürülebilir Tedarikçi Seçiminin Analitik Hiyerarşi Prosesi Yöntemiyle Analizi." Üçüncü Sektör Sosyal Ekonomi Dergisi, 55 (1), 419-440.

Ağa, Bülent (2003). Renaultta Tedarik Zinciri Yönetiminde ERP Uygulamasının İncelenmesi, Bitirme Çalışması, Kocaeli Üniversitesi, Kocaeli.

Akboğa, Ö., Selim Baradan (2012). "İnşaat Sektöründe Malzeme Tedarik Yönetiminin Önemi ve Yurt Dışı Uygulamaları." Journal of New World Sciences Academy, 7 (1), 350-357.

Akgün, Melek (2004). "Tedarik Zinciri Yönetiminde Bütünleşik Faaliyet Tabanlı Hedef Maliyetleme Yaklaşımı." Muhasebe Bilim Dünyası Dergisi, 6 (1), 67-88.

Aksoy, Beyhan (2012). "Bilgi Teknolojileri ve Yeni Çalışma İlişkileri." Ege Akademik Bakış, 12 (3), 401-414.

Alp, İhsan, Ahmet Öztel, Mehmet Said Köse (2015). "Entropi Tabanlı Maut Yöntemi ile Kurumsal Sürdürülebilirlik Performansı Ölçümü: Bir Vaka Çalışması." Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi, 11 (2), 65-81.

Altuntaş, Ceren, Duygu Türker (2012). "Sürdürülebilir Tedarik Zincirleri: Sürdürülebilirlik Raporlarının İçerik Analizi." Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 14 (3), 39-64.

Amindoust, A., Shamsuddin Ahmed, Ali Saghafinia vd (2012). "Sustainable Supplier Selection: A Ranking Model Based on Fuzzy Inference System.", Applied Soft Computing Journal, 12 (6), 1668-1677.

Ataman, Göksel (2002). "Tedarik Zinciri ve Yönetimi: Değişim Mühendisliği ve Dış Kaynaklardan Yararlanma İlişkisi Üzerine Bir İrdeleme." Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Öneri Dergisi, 5 (17), 35-42.

- Awasthi, Anjali, Satyaveer S. Chauhan, S. K. Goyal (2010). "A Fuzzy Multicriteria Approach for Evaluating Environmental Performance of Suppliers." *International Journal of Economics*, Sayı: 126, 370-378.
- Azadnia, A. H., Muhamad Zamari Mat Saman, Kuan Yew Wong (2015). "Sustainable Supplier Selection and Order Lot Sizing: An Integrated Multi Objective Decision Making Process." *International Journal of Production Research*, 53 (2), 383-408.
- Babacan, Muazzez (2003). "Lojistik Sektörünün Ülkemizdeki Gelişimi ve Rekabet Vizyonu." *Ege Akademik Bakış Dergisi*, 3 (1), 8-15.
- Bacın, Merve (2018). *Türk Tekstil ve Hazır Giyim Endüstrisi için KFG ve AAS ile Sürdürülebilir Tedarikçi Seçme Problemi. Yüksek Lisans Tezi, Galatasaray Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.*
- Bai, C., Joseph Sarkis (2010). "Integrating Sustainability into Supplier Selection with Grey System and Rough Set Methodologies." *International Journal of Production Economics*, 124 (1), 252-264.
- Balıbaş, Barış (2020). *Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri ile Sürdürülebilir Tedarikçi Seçimi: Katı Atık İşleme Tesisinde Uygulama. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Karabük Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Karabük.*
- Baset, M. A., Victor Chang, Abdullh Gamal vd (2019). "An Integrated Neutrosophic ANP and VIKOR Method for Achieving Sustainable Supplier Selection: A Case Study in Importing Field." *Computers in Industry*, 106, 94-110.
- Başkol, Melih (2011). "Bir Rekabet Aracı Olarak Tedarik Zinciri Yönetimi: Strateji ve Yaklaşımlar." *Süleyman Demirel Üniversitesi Vizyoner Dergisi*, 3 (5), 13-27.
- Bayrak, M. Y., Numan Çelebi, Harun Taşkın (2007). "A Fuzzy Approach Method for Supplier Selection." *Journal Production Planning Control*, 18 (1), 54-63.
- Bedük, Mustafa (2009). *Tedarik Zinciri Yönetiminin İşletme Performansı Üzerindeki Etkisi: Örnek Olay Çalışması. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.*
- Boer, L. D., Eva Labro, Pierangela Morlacchi (2001). "A Review Methods Supporting Supplier Selection." *European Journal of Purchasing & Supply Chain Management*, 7, 75-89.
- Bradley, James V. (1980). "Nonrobustness in One Sample Z and T Tests: A Large Scale Sampling Study." *Bulletin of the Psychonomic Society*, 15 (1), 29-32.

- Brausers, W. K., Edmundas Kazimieras Zavadskas (2006). "The MOORA Method and Its Application to Privatization in a Transition Economy." *Control and Cybernetics*, 35 (2), 445-469.
- Büyüközkan, G., Gizem Çifçi (2011). "A Novel Fuzzy Multi-Criteria Decision Framework for Sustainable Supplier Selection with Incomplete Information." *Computers in Industry*, 62, 164-174.
- Büyüközkan, G., Gizem Çifçi (2012). "Evaluation of the Green Supply Chain Management Practices: A Fuzzy ANP Approach." *Production Planning & Control*, 23 (6), 405-418.
- Büyüközkan, G., Zeynep Vardaloğlu (2008). "Yeşil Tedarik Zinciri Yönetimi." *Lojistik Dergisi*, Sayı: 8, 66-73.
- Carter, Craig R., Dale S. Rogers (2008). "A Framework of Sustainable Supply Chain Management: Moving toward New Theory." *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 38 (5), 360-387.
- Chang, Da-Yong (1996). "Applications of the Extent Analysis Method on Fuzzy AHP." *European Journal of Operational Research*, 95 (3), 649-655.
- Chen, B. S., Ching Chow Yang (2005). "Supplier Selection Using Combined Analytical Hierarchy Process and Grey Relational Analysis." *Journal of Manufacturing Technology Management*, 17 (7), 926-941.
- Chen, C. C., M. L. Tseng, Y. H. Lin vd. (2010). "Implementatiton of Green Supply Chain Management in Uncertainty." *International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management*. Macao, China: Institute of Electrical and Electronics Engineers: 260-264.
- Chen, Chen T. (2000). "Extensions of the TOPSIS for Group Decision Making under Fuzzy Environment." *Fuzzy Sets and Systems*, 114, 1-9.
- Chen, Chen T. (2001). "A Fuzzy Approach to Select the Location of the Distribution Center." *Fuzzy Sets and Systems*, 118, 75-88.
- Chen, Chen T., Ching Torng Lin, Sue Fn Huang (2006). "A Fuzzy Approach for Supplier Evaluation and Selection in Supply Chain Management." *International Journal of Production Economics*, Sayı: 102, 289-301.
- Cheng, An-Chin, Chung-Jen Chen, Chia-Yon Chen (2008). "A Fuzyy Multiple Criteria Comparison of Technology Forecasting Methods for Predicting the New Materials Development." *Technological Forecasting & Social Change*, 75, 131-141.
- Choy, K. L., W. B. Lee, Victor Lo (2003). "Design of Case Based Intelligent Supplier Relationship Management System- The Integration of Suppllier

- Rating System and Product Coding System.” *Expert Systems with Applications*, 25, 87-100.
- Christopher, Martin (2000). “The Agile Supply Chain Competin In Volatile Markets.” *Industrial Marketin Management*, 29 (1), 37-44.
- Constantino, N., Roberta Pellegrino (2010). “Choosing Between Single and Multiple Sourcing Based on Supplier Default Risk: A Real Options Approach.” *Journal of Purchasing & Supply Management*, 16 (1), 27-40.
- Coşkun, S., Olcay Polat, Bayram Kara (2014). “Tedarikçi Seçiminde İşletmelerde Sistem Yönetimi ve Güvenliği Kriterlerine Dayalı Bir Karar Modeli ve Modelin Uygulanması.” 21 (4), 134-144.
- Croxton, K.L., Sebastian J. Garcia Dastugue, Douglas M. Lambert (2001). “The Supply Chain Management Process.” *The International Journal of Logistics Management*, 12 (2), 13-36.
- Çağlıyan, Vural (2009). Yenilikçilik, Tedarikçi Katılımı ve İşletme Performansı Üzerine Değer Zinciri Yönetimi Temelli Bir Yaklaşım: Otomotiv Sektöründe Görgül Bir Araştırma. Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.
- Çınar, Yetkin (2004). Çok Nitelikli Karar Verme ve Bankaların Mali Performanslarının Değerlendirilmesi Örneği. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Çiçek, E., Murat Bay (2007). “Stratejik Küresel Tedarik Zinciri Yönetimi ve Lojistik.” *Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 7(13), 91-117.
- Çizmecioğlu, Sinan (2019). Tedarik Zincirinde Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleriyle Sürdürülebilir Tedarikçi Seçimi ve İmalat Sektöründe Bir Uygulama. Yüksek Lisans Tezi, KTO Karatay Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.
- Demir, C., Mustafa Kemal Yılmaz (2010). “Stratejik Planlama Süreci ve Örgütler Açısından Önemi.” *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 25 (1), 69-88.
- Dickson, Gary W. (1966). “An Analysis of Vendor Selection Systems and Decisions.” *Journal of Purchasing*, 2 (1), 28-41.
- Doğan, Ahmet (2017). Bulanık Ortamda Üçlü Performans Yaklaşımına Dayalı Sürdürülebilir Tedarikçi Seçimi. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Bilişim Enstitüsü, Ankara.
- Dursun, İ., Ümit Alınçık (2019). “Likert Ölçeklerinde Seçenek Etiketleme Kararları: Kullanılan Etiketler Ölçüm Sonuçlarını Etkiler Mi ?.” *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 12 (33), 148-196.

- Dyllick, Thomas, Kai Hockerts (2001). "Beyond The Business Case for Corporate Sustainability." *Business Strategy and The Environment*, 11 (2), 130-141.
- Ecemiş, O., Metehan Yaykaşlı (2018). "Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleriyle Sürdürülebilir Tedarikçi Seçime ve Bir Uygulama." *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 6 (83), 382-399.
- Elagöz, İsmail (2006). *Tedarik Zinciri Yönetimi Yaklaşımının Maliyet Hesaplama Çalışmalarına Etkisi*. Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.
- Elagöz, İsmail (2008). "Tedarik Zinciri Yönetimi ve Tedarik Zinciri Yönetimi Uygulamalarının Mevcut Durumu ve Geleceğe İlişkin Değerlendirmeler." *Yönetim Bilimleri Dergisi*, 6 (1), 128-142.
- Ellram, Lisa M. (1990). "The Supplier Selection Decision in Strategic Partnerships." *Journal of Purchasing and Materials Management*, 26 (4), 8-14.
- Ellram, Lisa M. (1991). "Supply Chain Management: The Industrial Organisation Perspective." *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 21 (1), 13-22.
- Eng, Teck-Yong (2005). "The Influence of a Firm's Cross-Functional Orientation on Supply Chain Performance." *Journal of Supply Chain Management*, 41 (4), 4-16.
- Erciş, A., Polat Can (2013). "Tedarik Zinciri Yönetiminin İnovasyon Stratejilerine Etkisi Üzerine Bir Araştırma." *Karabük Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 3 (2), 95-122.
- Ersöz, Filiz, Mehmet Kabak (2010). "Savunma Sanayi Uygulamalarında Çok Kriterli Karar Verme Yöntemlerinin Literatür Araştırması." *Savunma Bilimleri Dergisi*, 9 (1), 97-125.
- Fallahpour, A., Ezutah Udony Oluğu, Siti Nurmaya Musa vd (2017). "A Decision Support Model for Sustainable Supplier Selection in Sustainable Supply Chain Management." *Computers & Industrial Engineering*, 105, 391-410.
- Fox, M. S., John F. Chionglo, Mihai Barbuceanu (1993). *The Integrated Supply Chain Management System*. Toronto: University of Toronto.
- Gelmez, Emel (2013). *Ters Tedarik Zinciri Bağlamında Yeniden Üretim Uygulamaları: Konya Otomotiv Yan Sanayi Örneği*. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.
- Genovese, A. , S. C. Lenny Koh, Giuseppe Bruno vd (2013). "Greener Supplier Selection: State of the Art and Some Empirical Evidence." *International Journal of Production Research*, 51 (10), 2868-2886.

- Ghodsypour, S. H., C. O'Brien (1998). "A Decision Support System for Supplier Selection Using an Integrated Analytic Hierarchy Process and Linear Programming." *International Journal of Production Economics*, 56-57, 199-212.
- Gilmore, J. H., B. Joseph Pine (1997). "The Four Faces of Mass Customization." *Harvard Business Review*, 75 (1), 91-101.
- Gökçalp, B., Banu Soylu (2010). "Tedarikçinin Süreçlerini İyileştirme Amaçlı Tedarikçi Seçim Problemi." *Erciyes Üniversitesi Endüstri Mühendisliği Dergisi*, 23 (1), 4-15.
- Gören G., Hacer (2018). "A Decision Framework for Sustainable Supplier Selection and Order Allocation with Lost Sales." *Journal OF Cleaner Production*, 183, 1156-1169.
- Gulati, R., Maxim Sytch (2007). "Dependence Asymmetry and Joint Dependence in Interorganizational Relationships: Effects of Embeddedness on a Manufacturer's Performance in Procurement Relationships." *Administrative Science Quarterly*, 52 (1), 32-69.
- Güner, Hacer (2005). *Bulanık AHP ve Bir İşletme İçin Tedarikçi Seçimi Problemine Uygulanması, Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimler Enstitüsü, Denizli.*
- Houlihan, John B. (1985). "International Supply Chain Management." *International Journal of Physical Distribution & Materials Management*, 15 (1), 22-38.
- Hui Ming, W., Simon Wu (2009). "Lean Supply Chain and Its Effect on Product Cost and Quality: A Case Study on Ford Motor Company." *Supply Chain Management: An International Journal*, 14 (5), 335-341.
- Humphreys, P. K., Y. K. Wong, F. T. S. Chan (2003). "Integrating Environmental Criteria into the Supplier Selection Process." *Journal of Materials Processing Technology*, Sayı: 138, 349-356.
- Ibrahim, S. B., Abdelsalam Adam Hamid (2014). "Supply Chain Management Practices and Supply Chain Performance Effectiveness." *International Journal of Science and Research*, 3 (8), 187-195.
- İnan, Umut H. (2008). *Kalite Yönetim Sistemlerinde Tetkik Performansının Bulanık Mantık İle Analitik Hiyerarşi Süreci ve Bulanık Analitik Ağ Süreci Kullanılarak Ölçülmesi. Doktora Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.*
- Kannan, Devika (2018). "Role of Multiple Stakeholders and Critical Success Factor Theory for the Sustainable Supplier Selection Process." *International Journal of Production Economics*, 195, 391-418.

- Karagöz, Serhat (2009). Tedarik Zinciri Yönetiminde Tedarikçi Seçimi ve AHP ile Uygulanması. Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Denizli.
- Karakış, İsmail (2007). Tedarikçi İlişkileri Yönetimi. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Karasu, Işıl F. (2006). Tedarik Zinciri Yönetiminin Yapısı ve İşleyişi. Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eskişehir.
- Kaya, Yasemin, Doğan Bıçkılı (2006). "Sürdürülebilirlik Argümanı ve Derin Ekolojik İtiraz." Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 8 (3), 231-249.
- Kerkhoff, Elçin (2018). Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleriyle Tedarikçi Seçimi. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Kerşulhene, V., Edmundas Kazimieras Zavadskas, Zenonas Turskis (2010). "Selection of Rational Dispute Resolution Method by Applying New Step-Wise Weight Assessment Ratio Analysis (SWARA)." Journal of Business Economics and Management, 11 (2), 243-258.
- Kumar, A., Vipul Jain, Sameer Kumar (2014). "A Comprehensive Environment Friendly Approach for Supplier Selection." The International Journal of Management Science, 42, 109-123.
- Kuter, Nazan, H. Emre Ünal (2009). "Sürdürülebilirlik Kapsamında Ekoturizmin Çevresel, Ekonomik ve Sosyo-Kültürel Etkileri." Kastamonu Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, 9 (2), 146-156.
- Küçüksüleymanoğlu, Rüyam (2008). "Stratejik Planlama Süreci." Kastamonu Eğitim Dergisi, 16 (2), 403-412.
- Lambert, D. M., Martha C. Cooper, Janus D. Pagh (1998). "Supply Chain Management: Implementation Issues and Research Opportunities." International Journal of Logistics Management, 9 (2), 1-19.
- Luthra, S., Kannan Govindan, Devika Kannan vd (2017). "An Integrated Framework for Sustainable Supplier Selection and Evaluation in Supply Chains." Journal of Cleaner Production, 140 (3), 1686-1698.
- Luthra, S., Vinod Kumar, Sanjay Kumar vd. (2011). "Barriers to Implement Green Supply Chain Management in Automobile Industry Using Interpretive Structural Modeling Technique: An Indian Perspective." Journal of Industrial Engineering and Management, 4 (2), 231-257.

- Madenoglu, Fatma Selen (2019). "Bulanık Çok Kriterli Karar Verme Ortamında Yeşil Tedarikçi Seçimi." *Business and Management Studies: An International Journal*, 7 (4), 1850-1869.
- Martinez, J., P. J., Jose Moyano Fuentes (2014). "Lean Management, Supply Chain Management and Sustainability: A Literature Review." *Journal of Cleaner Production*, Sayı: 85, 134-150.
- Mavi, R. K., Mark Goh, Navid ZARBAKHSNIA (2017). "Sustainable Third-Party Reverse Logistic Provider Selection with Fuzzy SWARA and Fuzzy MOORA in Plastic Industry." *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 91 (5-8), 2401-2418.
- Mendoza, Abraham (2007). *Effective Methodologies for Supplier Selection and Order Quantity Allocation*. Doktora Tezi, The Pennsylvania State University The Graduate School, Pennsylvania.
- Mentzer, J. T., William DeWitt, James S. Keebler vd. (2001). "Defining Supply Chain Management." *Journal of Business Logistics*, 22 (2), 1-25.
- Metz, Julia P. (1998). "Demystifying Supply Chain Management." *Supply Chain Management Review*, 1 (4), 46-55.
- Orji, I. J., Sun Wei (2015). "An Innovative Integration of Fuzzy Logic and Systems Dynamics in Sustainable Supplier Selection: A Case on Manufacturing Industry." *Computers & Industrial Engineering*, 88, 1-12.
- Öz, E., Ömer Faruk Baykoç (2004). "Tedarikçi Seçimi Problemine Karar Teorisi Destekli Uzman Sistem Yaklaşımı." *Gazi Üniversitesi Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 19 (3), 275-286.
- Özbay, Beyza (2008). *Tedarik Zincirinde Optimizasyon ve Bir İplik İşletmesinde Uygulama*. Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Denizli.
- Özbek, Aşır (2016). "Tedarikçi Seçiminde Çok Kriterli Karar Verme Yöntemlerinin Kullanılması." *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 16 (1), 85-101.
- Özdemir, Ali (2010). "Ürün Grupları Temelinde Tedarikçi Seçim Probleminin Ele Alınması ve Analitik Hiyerarşi Süreci İle Çözümlemesi." *Afyon Kocatepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 2 (1), 55-84.
- Özdemir, Ali İ. (2004). "Tedarik Zinciri Yönetiminin Gelişimi, Süreçleri ve Yararları." *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 23 (2), 87-96.
- Özel, B., Bahar Özyörük (2006). "Bulanık Aksiyomatik Tasarım ile Tedarikçi Firma Seçimi." *Gazi Üniversitesi Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 22 (3), 415-423.

- Öztürk A., B., Funda Özçelik (2014) (a). "Sustainable Supplier Selection with Fuzzy Multi Criteria Decision Making Method Based on Triple Bottom Line." *Business and Economics Research Journal*, 5 (3), 129-147.
- Öztürk A., B., Funda Özçelik (2014) (b). "A Research on Barriers to Sustainable Supply Chain Management and Sustainable Supplier Selection Criteria." *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 16 (2), 259-279.
- Öztürk, Derya (2016). "Tedarik Zinciri Yönetimi Süreçlerini Etkileyen Faktörler." *Uluslararası Sosyal ve Ekonomik Bilimler Dergisi*, 6 (1), 17-24.
- Paksoy, T., Fulya Altıparmak (2003). "Dağıtım Ağlarının Tasarımı ve Eniyilemesi Kapsamında Tedarik Zinciri ve Lojistik Yönetimine Bir Bakış: Son Gelişmeler ve Genel Durum." *Yıldız Teknik Üniversitesi Dergisi*, Sayı: 4, 149-169.
- Paksoy, Turan (2005). "Tedarik Zinciri Yönetiminde Dağıtım Ağlarının Tasarımı ve Optimizasyonu: Malzeme İhtiyacı Kısıtı Altında Stratejik Bir Üretim Dağıtım Modeli." *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, Sayı: 14, 429-434.
- Saraç, Özge (2018). *Tedarikçi Seçim Problemlerinde Analitik Hiyerarşi Prosesinin Kullanılması; Elektronik Ürün Tedarikçi Seçimi Üzerine Bir Uygulama. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Arel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.*
- Sert, S., Aylin Nalçacı İkiz (2012). "Turizmin Bilimsel Konumuna İlişkin Akademisyenlerin Tutumları Üzerine Bir Araştırma." VI. Lisansüstü Turizm Öğrencileri Araştırma Kongresi. Antalya: 523-535.
- Shrivastava, Paul (1995). "The Role of Corporations in Achieving Ecological Sustainability." *Academy of Management Review*, 20 (4), 936-960.
- Sim, H. K., Mohamed K. Omar, W. C. Chee vd (2010). "A Survey on Supplier Selection Criteria in the Manufacturing Industry in Malaysia." *The 11th Asia Pacific Industrial Engineering and Management Systems Conference, The 14th Asia Pacific Regional Meeting of International Foundation for Production Research. Melaka.*
- Song, W., Zhitao Xu, Hu-Chen Liu (2017). "Developing Sustainable Supplier Selection Criteria for Solar Air-Conditioner Manufacturer: An Integrated Approach, 79, 1461-1471.
- Srivastava, Samir K. (2007). "Green Supply Chain Management: A State of The Art Literature Review." *International Journal of Management Reviews*, 9 (1), 53-80.
- Stevens, Graham C. (1989). "Integrating The Supply Chains." *International Journal of Physical Distribution and Materials Management*, 8 (8), 3-8.

- Stock, J. R., Stefanie L. Boyer (2009). "Developing a Consensus Definition of Supply Chain Management: a Qualitative Study." *International Journal Physical Distribution & Logistics Management*, 39 (8), 690-711.
- Streimikiene, D., Tomas Balezentis, Irena Krisciukaitiene vd (2012). "Prioritizing Sustainable Electricity Production Technologies: MCDM Approach." *Renewable & Sustainable Energy Reviews*, 16, 3302-3311.
- Sumrit, Detcharat (2020). "Supplier Selection for Vendor-Managed Inventory in Healthcare Using Fuzzy Multi-Criteria Decision Making." *Decision Science Letters*, 9 (2), 233-256.
- Şahin, U., İbrahim Doğan (2003). "Supplier Selection Using Activity Based Costing and Fuzzy Present Worth Techniques." *Logistic Information Management*, 16, 420-426.
- Şen, Selçuk (2007). *Tedarik Zinciri Yönetiminde Tedarikçi Seçimi Sistemine Ait Bir Karar Destek Modeli Geliştirilmesi ve Uygulama Sonuçlarının Değerlendirilmesi*. Doktora Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Şenocak, Ahmet Alp (2016). *Bulanık Ortamda Sürdürülebilir Tedarikçi Seçim Problemi İçin Çok Kriterli Karar Verme ve Doğrusal Programlamaya Dayalı Bir Uygulama*, Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Denizli.
- Şişman, Bilal (2016). "Bulanık MOORA Yöntemi Kullanılarak Yeşil Tedarikçi Geliştirme Programlarının Seçimi ve Değerlendirilmesi." *Yaşar Üniversitesi Dergisi*, 11 (44), 302-315.
- Tan, Keah C. (2001). "A Framework of Supply Chain Management Literature." *European Journal of Purchasing & Supply Management*, 7 (1) , 39-48.
- Tekin, Hasan H. (2006). "Nitel Araştırma Yönteminin Bir Veri Toplama Tekniği Olarak Derinlemesine Görüşme." *İstanbul Üniversitesi Sosyoloji Dergisi*, 3 (13), 101-116.
- Torres, Alex J. R., Farzad Mahmoodi, Amy Z. Zeng (2013). "Supplier Selection Model with Contingency Planning for Supplier Failures." *Computers & Industrial Engineering*, 66, 374-382.
- Tracey, M., Chong Leng Tan (2001). "Empirical Analysis of Supplier Selection and Involvement, Customer Satisfaction and Firm Performance." *Supply Chain Management*, 6 (4), 174-188.
- Türker, M., Figen Balyemez, Ali Altuğ Biçer (2005). "Üretim Sürecinde Tedarik Zincirinin Önemi ve Maliyet Yönetimi." *V. Ulusal Üretim Araştırmaları Sempozyumu*. İstanbul Ticaret Üniversitesi: 459-465.

- Ungan, Mustafa Cahit (2011). "En İyi Tedarik Zinciri Uygulamaları ve Bir Saha Çalışması." Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 16 (2), 307-322.
- Uygun, Ö., Fatih Dalkılıç, Enes Furkan Erkan (2018). "Bulanık AHP ve Bulanık MOORA Yöntemleri Kullanarak Tedarikçi Seçimi." Academic Perspective Procedia, 1 (1), 1189-1199.
- Weber, Charles A., John R. Current, W. C. Benton (1991). "Vendor Selection Criteria and Methods." European Journal of Operational Research, 50 (1), 2-18.
- Yang, Yu Zhong, Li Yun Wu (2008). "Extension Method for Green Supplier Selection." 4th International Conference on Wireless Communications, Networking and Mobile Computing. Dalian, China: Institute of Electrical and Electronics Engineers: 1-4.
- Yazar, Kadir Hakan (2006). Sürdürülebilir Kentsel Gelişme Çerçevesinde Orta Ölçekli Kentlere Dönük Kent Planlama Yöntem Önerisi. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Yeh, Wei Chang, Mei Chi Chuang (2011). "Using Multi Objective Genetic Algorithm for Partner Selection in Green Supply Chains Problems." Expert Systems with Applications, Sayı: 38, 4244-4253.
- Yu, F., Yongsheng Yang, Daofang Chang (2018). "Carbon Footprint Based Green Supplier Selection under Dynamic Environment." Journal of Cleaner Production, 170, 880-889.
- Yurdoğlu, H., Nilsen Kundakcı (2017). "SWARA ve WASPAS Yöntemleri ile Sunucu Seçimi." Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 20 (38), 253-269.
- Zadeh, Lotfi A. (1965). "Fuzzy Sets." Information and Control, 8 (3), 338-353.
- Zhu, Q., Joseph Sarkis, Yong Geng (2004). "Green Supply Chain Management In China: Pressures, Practices and Performance." International Journal of Operations & Production Management, 25 (5), 449-468.
- Zimmer, K., Magnus Fröhling, Frank Schultmann (2016). "Sustainable Supplier Management- A Review of Models Supporting Sustainable Supplier Selection, Monitoring and Development." International Journal of Production Research, 54 (5), 1412-1442.

3. Elektronik Kaynaklar

- Ayvaz, Berk (2015). Slideplayer. <https://slideplayer.biz.tr/slide/10141780/> / Erişim Tarihi: 04.01.2020

Ecevit, Derya (2017). Slideplayer. <https://slideplayer.biz.tr/slide/13180807/> / Erişim Tarihi: 18.01.2020

Eymen, U. E. (2007). Tedarik Zinciri Yönetimi. Kalite Ofisi Yayınları. <http://kisi.deu.edu.tr/ozkan.tutuncu/TedarikZinciriYonetimi.pdf> / Erişim Tarihi: 13.01.2020

Göztepe, Kerim (2010). Tedarikçi Seçiminde Bulanık Analitik Ağ Prosesi ve Yapay Sinir Ağları: Literatür Çalışması. file:///C:/Users/user/Downloads/TEDARIKCI_SECIMINDE_BULANIK_ANALITIK_AG.pdf / Erişim Tarihi: 04.04.2020

Karaman, Koray (2012). Beykent Üniversitesi. <https://tedarikzinciri.wordpress.com/2012/01/16/tedarik-zinciri-uyeleri/> / Erişim Tarihi: 04.01.2020

Seçkin, Ümit (2012). Lojistik Dünyası. <http://www.lojistikdunyasi.net/dis-ticaret-ve-lojistik-kutuphanesi/lojistik-sevkiyat-depoyonetimi.pdf> / Erişim Tarihi: 04.01.2020

Şen, Esin (Aralık/2016). Kobilerin Uluslararası Rekabet Güçlerini Arttırmada Tedarik Zinciri Yönetiminin Önemi. <https://docplayer.biz.tr/3113824-Kobilerin-uluslararasi-rekabet-guclerini-artirmada-tedarik-zinciri-yonetiminin-onemi.html> / Erişim Tarihi: 14.01.2020

Tanyas, Mehmet (2009). Slideshare. <https://www.slideshare.net/ahmetturkan/3-d-mehmet-tanyas> / Erişim Tarihi: 04.01.2020

Topoyan, Mert (2016). Academia.edu. https://s3.amazonaws.com/academia.edu/documents/51894735/tzy1.pdf?response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DTedarik_Zinciri_Yonetimi_-_Temel_Kavramla.pdf&X-Amz-Algorithm=AWS4-HMAC-SHA256&X-Amz-Credential=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A%2F20200101%2Fus-east-1%2Fs3%2Faws4_request&X-Amz-Date=20200101T161310Z&X-Amz-Expires=3600&X-Amz-SignedHeaders=host&X-Amz-Signature=d0c65280f495954acdd71515fde7e352d3bedcdbc93f5fb32b821365b0af6c7 / Erişim Tarihi: 01.01.2020

Tosun, Süleyman (2014). Tedarikçi Seçiminde Kullanılan Modeller. <http://www.suleymantosun.com/tedarikci-seciminde-kullanilan-modeller/> / Erişim Tarihi: 04.04.2020

Wikipedi. (2019). https://tr.wikipedia.org/wiki/S%C3%BCrd%C3%BCr%C3%BClebilirlik#cite_note-:1-1 / Erişim Tarihi: 09.04.2020.

World Commission on Environment and Development (1987). Our Common Future. <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/5987our-common-future.pdf> / Erişim Tarihi: 08.04.2020



EKLER

- Ek 1. Ön Araştırmada Kullanılan Anket Formu
- Ek 2. Z Tablosu
- Ek 3. Tek Örneklem Z Testi Spss Kodu/Yazılımı
- Ek 4. Bulanık SWARA Anket Uygulaması Formu
- Ek 5. Bulanık SWARA Ana Kriterler Çözüm Tabloları
- Ek 6. Bulanık SWARA Ekonomik Kriterler Çözüm Tabloları
- Ek 7. Bulanık SWARA Sosyal Kriterler Çözüm Tabloları
- Ek 8. Bulanık SWARA Çevresel Kriterler Çözüm Tabloları
- Ek 9. Bulanık SWARA Enerji Sektörü Çözüm Tabloları
- Ek 10. Bulanık MOORA Anket Uygulaması Formu
- Ek 11. Bulanık MOORA Çözüm Tabloları
- Ek 12. Bulanık MOORA Enerji Sektörü Çözüm Tabloları





EK 1.

ÖN ARAŞTIRMADA KULLANILAN ANKET FORMU

Bu anket formu, bir yüksek lisans tezi çalışmasında kullanılacak olup, çalışmanın amacı "**Sürdürülebilirlik**" kavramı adı altında tedarikçi seçim kriterlerini incelemek ve bu kriterlerin önem düzeyini belirlemektir. Sürdürülebilir tedarikçi seçim kriterleri literatür taraması ve piyasa araştırması yapılarak belirlenmiştir.

Araştırmanın başarısı açısından anket formunda yer alan sorulara eksiksiz ve dikkatli bir şekilde cevap vermeniz büyük önem taşımaktadır. Bu form üzerinden verdiğiniz bilgiler sadece araştırma kapsamında kullanılacak ve başka kişi veya kurumlarla paylaşılmayacaktır. Çalışmaya verdiğiniz destek için teşekkür ederiz.

Arş. Gör. Müge ÇERÇİ

Dr. Öğr. Üyesi Serdar YARLIKAŞ

1. Tedarikçi/Tedarikçiler ile İlgili Bilgiler

Çalışmakta olduğunuz sektör nedir ?
Tedarik zinciri yönetimi / tedarik zinciri / satın alma / tedarikçi seçimi konuları hakkında kaç yıldır bilgi sahibisiniz ?
Çalışmakta olduğunuz tedarikçi sayısı nedir ?
Tedarikçi/tedarikçilerinizden ne sıklıkla hammadde temini yapmaktasınız ?
En uzun süre çalıştığınız tedarikçi ile kaç ay/yıl çalıştınız ?

2. Aşağıda belirtilen sürdürülebilir tedarikçi seçim kriterlerinin firmanız için hangi düzeyde önem arz ettiğini katılım ibarelerini işaretleyerek belirtiniz.

	Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Ne Katılıyorum Ne de Katılmıyorum	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
	1	2	3	4	5
Fiyat sürdürülebilir tedarikçi seçimi açısından önemli bir kriterdir.					
Maliyet sürdürülebilir tedarikçi seçimi açısından önemli bir kriterdir.					
Kalite sürdürülebilir tedarikçi seçimi açısından önemli bir kriterdir.					

Teslim süresi sürdürülebilir tedarikçi seçimi açısından önemli bir kriterdir.					
Üretim kapasitesi sürdürülebilir tedarikçi seçimi açısından önemli bir kriterdir.					
Üretim tesisleri sürdürülebilir tedarikçi seçimi açısından önemli bir kriterdir.					
Teknolojik yeterlilik sürdürülebilir tedarikçi seçimi açısından önemli bir kriterdir.					
Finansal yeterlilik sürdürülebilir tedarikçi seçimi açısından önemli bir kriterdir.					
Esneklik sürdürülebilir tedarikçi seçimi açısından önemli bir kriterdir.					
Güvenilirlik sürdürülebilir tedarikçi seçimi açısından önemli bir kriterdir.					
Kurulan uzun dönemli ilişkiler sürdürülebilir tedarikçi seçimi açısından önemli bir kriterdir.					
Desteklenen sosyal sorumluluk projeleri sürdürülebilir tedarikçi seçimi açısından önemli bir kriterdir.					
Çalışma şartları sürdürülebilir tedarikçi seçimi açısından önemli bir kriterdir.					
Çalışma koşulları sürdürülebilir tedarikçi seçimi açısından önemli bir kriterdir.					
Güvenli iş uygulamaları sürdürülebilir tedarikçi seçimi açısından önemli bir kriterdir.					
Paydaşların ve çıkardaşların hakları sürdürülebilir tedarikçi seçimi açısından önemli bir kriterdir.					
Esnek çalışma sözleşmeleri sürdürülebilir tedarikçi seçimi açısından önemli bir kriterdir.					
Eğitim ve hizmet altyapıları sürdürülebilir tedarikçi seçimi açısından önemli bir kriterdir.					
Satış sonrası hizmetler sürdürülebilir tedarikçi seçimi açısından önemli bir kriterdir.					
Çevre dostu materyal kullanımı sürdürülebilir tedarikçi seçimi açısından önemli bir kriterdir.					

Çevre dostu teknoloji kullanımı sürdürülebilir tedarikçi seçimi açısından önemli bir kriterdir.					
Çevreye duyarlı üretim sistemi kullanımı sürdürülebilir tedarikçi seçimi açısından önemli bir kriterdir.					
Çevre koruma ile ilgili sertifikalara sahip olma sürdürülebilir tedarikçi seçimi açısından önemli bir kriterdir.					
Çevresel yönetim sistemini benimseme sürdürülebilir tedarikçi seçimi açısından önemli bir kriterdir.					
Çevreci tasarım planlamaları sürdürülebilir tedarikçi seçimi açısından önemli bir kriterdir.					
Yeşil paketleme uygulamaları sürdürülebilir tedarikçi seçimi açısından önemli bir kriterdir.					
Enerji, su, hammadde tüketiminin kontrolü. sürdürülebilir tedarikçi seçimi açısından önemli bir kriterdir.					
Kullanılan enerjinin hangi kaynaklardan sağlandığı sürdürülebilir tedarikçi seçimi açısından önemli bir kriterdir.					
Geri dönüşüm sistemleri sürdürülebilir tedarikçi seçimi açısından önemli bir kriterdir.					
Ürünün karbon ayak izi bilgisi sürdürülebilir tedarikçi seçimi açısından önemli bir kriterdir.					



EK 2.

Z TABLOSU

$$\Phi(z) = P(Z \leq z) = \int_{-\infty}^z \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}t^2} dt$$

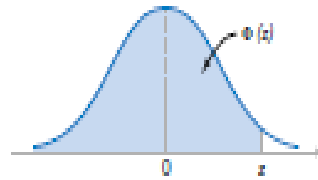
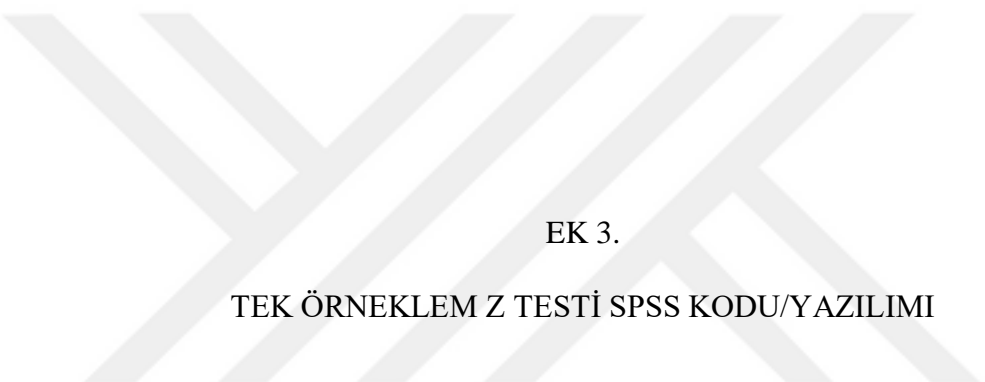


Table II Cumulative Standard Normal Distribution (continued)

z	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
0.0	0.500000	0.503989	0.507978	0.511967	0.515953	0.519939	0.523922	0.527903	0.531881	0.535856
0.1	0.539828	0.543795	0.547758	0.551717	0.555670	0.559618	0.563559	0.567495	0.571424	0.575345
0.2	0.579260	0.583166	0.587064	0.590954	0.594835	0.598706	0.602568	0.606420	0.610261	0.614092
0.3	0.617911	0.621719	0.625516	0.629300	0.633072	0.636831	0.640576	0.644309	0.648027	0.651732
0.4	0.655422	0.659097	0.662757	0.666402	0.670031	0.673645	0.677242	0.680822	0.684386	0.687933
0.5	0.691462	0.694974	0.698468	0.701944	0.705401	0.708840	0.712260	0.715661	0.719043	0.722405
0.6	0.725747	0.729069	0.732371	0.735653	0.738914	0.742154	0.745373	0.748571	0.751748	0.754903
0.7	0.758036	0.761148	0.764238	0.767305	0.770350	0.773373	0.776373	0.779350	0.782305	0.785236
0.8	0.788145	0.791030	0.793892	0.796731	0.799546	0.802338	0.805106	0.807850	0.810570	0.813267
0.9	0.815940	0.818589	0.821214	0.823815	0.826391	0.828944	0.831472	0.833977	0.836457	0.838913
1.0	0.841345	0.843752	0.846136	0.848495	0.850830	0.853141	0.855428	0.857690	0.859929	0.862143
1.1	0.864334	0.866500	0.868643	0.870762	0.872857	0.874928	0.876976	0.878999	0.881000	0.882977
1.2	0.884930	0.886860	0.888767	0.890651	0.892512	0.894350	0.896165	0.897958	0.899727	0.901475
1.3	0.903199	0.904902	0.906582	0.908241	0.909877	0.911492	0.913085	0.914657	0.916207	0.917736
1.4	0.919243	0.920730	0.922196	0.923641	0.925066	0.926471	0.927855	0.929219	0.930563	0.931888
1.5	0.933193	0.934478	0.935744	0.936992	0.938220	0.939429	0.940620	0.941792	0.942947	0.944083
1.6	0.945201	0.946301	0.947384	0.948449	0.949497	0.950529	0.951543	0.952540	0.953521	0.954486
1.7	0.955435	0.956367	0.957284	0.958185	0.959071	0.959941	0.960796	0.961636	0.962462	0.963273
1.8	0.964070	0.964852	0.965621	0.966375	0.967116	0.967843	0.968557	0.969258	0.969946	0.970621
1.9	0.971283	0.971933	0.972571	0.973197	0.973810	0.974412	0.975002	0.975581	0.976148	0.976705
2.0	0.977250	0.977784	0.978308	0.978822	0.979325	0.979818	0.980301	0.980774	0.981237	0.981691
2.1	0.982136	0.982571	0.982997	0.983414	0.983823	0.984222	0.984614	0.984997	0.985371	0.985738
2.2	0.986097	0.986447	0.986791	0.987126	0.987455	0.987776	0.988089	0.988396	0.988696	0.988989
2.3	0.989276	0.989556	0.989830	0.990097	0.990358	0.990613	0.990863	0.991106	0.991344	0.991576
2.4	0.991802	0.992024	0.992240	0.992451	0.992656	0.992857	0.993053	0.993244	0.993431	0.993613
2.5	0.993790	0.993963	0.994132	0.994297	0.994457	0.994614	0.994766	0.994915	0.995060	0.995201
2.6	0.995339	0.995473	0.995604	0.995731	0.995855	0.995975	0.996093	0.996207	0.996319	0.996427
2.7	0.996533	0.996636	0.996736	0.996833	0.996928	0.997020	0.997110	0.997197	0.997282	0.997365
2.8	0.997445	0.997523	0.997599	0.997673	0.997744	0.997814	0.997882	0.997948	0.998012	0.998074
2.9	0.998134	0.998193	0.998250	0.998305	0.998359	0.998411	0.998462	0.998511	0.998559	0.998605
3.0	0.998650	0.998694	0.998736	0.998777	0.998817	0.998856	0.998893	0.998930	0.998965	0.998999
3.1	0.999032	0.999065	0.999096	0.999126	0.999155	0.999184	0.999211	0.999238	0.999264	0.999289
3.2	0.999313	0.999336	0.999359	0.999381	0.999402	0.999423	0.999443	0.999462	0.999481	0.999499
3.3	0.999517	0.999533	0.999550	0.999566	0.999581	0.999596	0.999610	0.999624	0.999638	0.999650
3.4	0.999663	0.999675	0.999687	0.999698	0.999709	0.999720	0.999730	0.999740	0.999749	0.999758
3.5	0.999767	0.999776	0.999784	0.999792	0.999800	0.999807	0.999815	0.999821	0.999828	0.999835
3.6	0.999841	0.999847	0.999853	0.999858	0.999864	0.999869	0.999874	0.999879	0.999883	0.999888
3.7	0.999892	0.999896	0.999900	0.999904	0.999908	0.999912	0.999915	0.999918	0.999922	0.999925
3.8	0.999928	0.999931	0.999933	0.999936	0.999938	0.999941	0.999943	0.999946	0.999948	0.999950
3.9	0.999952	0.999954	0.999956	0.999958	0.999959	0.999961	0.999963	0.999964	0.999966	0.999967



EK 3.
TEK ÖRNEKLEM Z TESTİ SPSS KODU/YAZILIMI

**Syntax for conducting a One Sample z test in SPSS

** This syntax performs a one sample z-test in SPSS

** Simply enter the four relevant values in the line below under neath the 'begin data' command

** The first number is the sample size (35), the second number is the sample mean (105),

** The third number is the population mean (100)

** and the fourth number is the sample standard deviation (15)

** Replace the four values below with your own

** The p value that is reported is based on a two-tailed test

** To obtain one-tailed p value, simply divide the two tailed p value by 2.

** As an extra, this syntax also calculates Cohen's d as estimate of effect size.

```
data list list / n sample_mean population_mean sample_sd.
```

```
begin data
```

```
35 105 100 15
```

```
end data.
```

```
Compute mean_difference = sample_mean - population_mean.
```

```
Compute square_root_n =SQRT(n).
```

```
Compute standard_difference = sample_sd/square_root_n.
```

```
Compute z_statistic = mean_difference/standard_difference.
```

```
Compute chi_square = z_statistic*z_statistic.
```

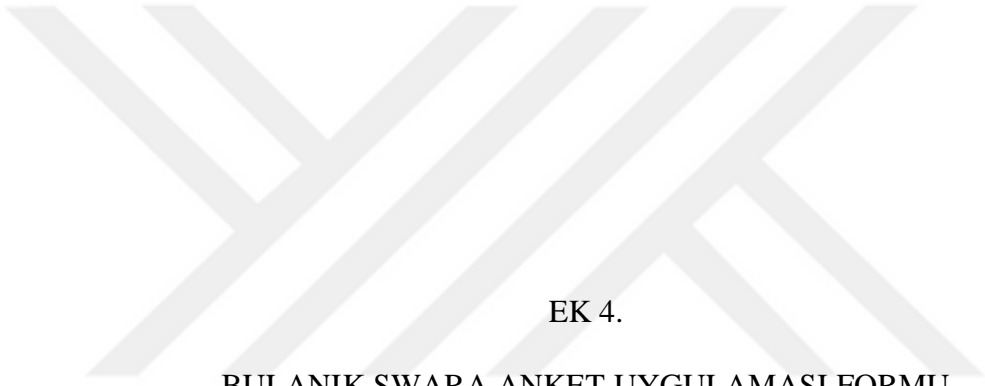
```
Compute p_value = SIG.CHISQ(chi_square, 1).
```

```
Compute cohens_d = mean_difference/sample_sd.
```

```
EXECUTE.
```

```
Formats z_statistic p_value cohens_d (f8.5).
```

```
LIST z_statistic p_value cohens_d.
```



EK 4.

BULANIK SWARA ANKET UYGULAMASI FORMU

Sürdürülebilir Tedarikçi Seçimini Etkileyen Faktörlerin Değerlendirilmesi

Soru 1:

Sürdürülebilir Tedarikçi Seçimini etkileyen ve Tablo 1’de belirtilen 3 ana faktörü en önemliden en az önemliye şeklinde sıralayınız. (En önemli = 1, en az önemli = 3 olacak şekilde)

Tablo 2’de ise ‘‘Faktör Adı’’ sütunu, Tablo 1’de yapılan sıralamaya göre doldurulduktan sonra bu faktörleri, 2.sıradaki ile 1.sıradaki, 3.sıradaki ile 2.sıradaki olmak üzere birbirleri ile kıyaslayarak, Önem düzeylerini (Eşit Önemli, Orta derecede daha az önemli, Daha az önemli, Çok daha az önemli, Oldukça az önemli) şeklinde ifade ediniz.

Tablo 1. Sürdürülebilir Tedarikçi Seçimini Etkileyen Ana Faktörler

Ana Faktörler	Sıralama
Ekonomik Faktörler	
Sosyal Faktörler	
Çevresel Faktörler	

Tablo 2: Sürdürebilir Tedarikçi Seçimi Değerlendirme Tablosu

Sıralama	Faktör Adı	Önem Düzeyi Değerlendirmesi
1		
2		
3		

Soru 2:

Sürdürülebilir Tedarikçi Seçimini etkileyen Tablo 3, Tablo 5, Tablo 7’de belirtilen Ekonomik, Sosyal ve Çevresel Faktörlerin alt faktörlerini kendi içerisinde en önemliden en az önemliye şeklinde sıralayınız. (En önemli = 1, en az önemli = n. kriter olacak şekilde)

Tablo 3, Tablo 5 ve Tablo 7’ye ait sıralamalar yapıldıktan sonra, Tablo 4, Tablo 6 ve Tablo 8’de bir önceki soruda (Soru 1’de) belirtilen şekliyle faktörleri birbirleri ile kıyaslayarak, Önem düzeylerini (Eşit Önemli, Orta derecede daha az önemli, Daha az önemli, Çok daha az önemli, Oldukça az önemli) şeklinde ifade ediniz.

Tablo 3. Ekonomik Alt Faktörler

Ekonomik Alt Faktörler	Sıralama
Fiyat	
Maliyet	
Kalite	
Teslim Süresi	
Üretim Kapasitesi	
Üretim Tesisleri	
Teknolojik Yeterlilik	
Finansal Yeterlilik	
Esneklik	

Tablo 4. Ekonomik Alt Faktörler Değerlendirme Tablosu

Sıralama	Faktör Adı	Önem Düzeyi Değerlendirmesi
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		

Tablo 5. Sosyal Alt Faktörler

Sosyal Alt Faktörler	Sıralama
Güvenilirlik	
Kurulan Uzun Dönemli İlişkiler	
Çalışma Şartları	
Çalışma Koşulları	
Güvenli İş Uygulamaları	
Paydaşların ve Çıkardaşların Hakları	
Esnek Çalışma Sözleşmeleri	
Eğitim ve Hizmet Altyapıları	
Satış Sonrası Hizmetler	

Tablo 6. Sosyal Alt Faktörler Değerlendirme Tablosu

Sıralama	Faktör Adı	Önem Düzeyi Değerlendirmesi
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		

Tablo 7. Çevresel Alt Faktörler

Çevresel Alt Faktörler	Sıralama
Çevre Dostu Materyal Kullanımı	
Çevre Dostu Teknoloji Kullanımı	
Çevreye Duyarlı Üretim Sistemi Kullanımı	
Çevre Koruma ile İlgili Sertifikalara Sahip Olma	
Çevresel Yönetim Sistemini Benimseme	
Çevreci Tasarım Planlamaları	
Yeşil Paketleme Uygulamaları	
Enerji, Su ve Hammadde Tüketiminin Kontrolü	
Kullanılan Enerjinin Hangi Kaynaklardan Sağlandığı	
Geri Dönüşüm Sistemleri	
Ürün Karbon Ayak İzi Bilgisi	

Tablo 8. Çevresel Alt Faktörler Değerlendirme Tablosu

Sıralama	Faktör Adı	Önem Düzeyi Değerlendirmesi
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		



EK 5.

BULANIK SWARA ANA KRİTERLER ÇÖZÜM TABLOLARI

Karar Vericiler Tarafından Sıralanmış Ana Kriter Tablosu

Karar Verici İsimleri	Karar Vericiler Tarafından STS Ana Kriterlerinin Sıralanmış Hali
KV1	K3-K1-K2
KV2	K3-K1-K2
KV3	K3-K1-K2
KV4	K1-K3-K2
KV5	K1-K2-K3
KV6	K1-K3-K2
KV7	K1-K3-K2
KV8	K1-K3-K2
KV9	K1-K2-K3
KV10	K1-K2-K3
KV11	K2-K1-K3
KV12	K2-K1-K3

Karar Verici 1 ve Karar Verici 2 Tarafından Ana Kriterlerin Kıyaslanması

KV1/KV2	Dilsel Değişkenler	Bulanık Sayı (<i>l, m, u</i>)
K3		
K1	Orta Derecede Daha Az Önemli	(0.67, 1, 1.50)
K2	Orta Derecede Daha Az Önemli	(0.67, 1, 1.50)

Karar Verici 3 Tarafından Ana Kriterlerin Kıyaslanması

KV3	Dilsel Değişkenler	Bulanık Sayı (<i>l, m, u</i>)
K3		
K1	Eşit Önemli	(1, 1, 1)
K2	Daha Az Önemli	(0.40, 0.50, 0.67)

Karar Verici 4 Tarafından Ana Kriterlerin Kıyaslanması

KV4	Dilsel Değişkenler	Bulanık Sayı (<i>l, m, u</i>)
K1		
K3	Orta Derecede Daha Az Önemli	(0.67, 1, 1.50)
K2	Eşit Önemli	(1, 1, 1)

Karar Verici 5 Tarafından Ana Kriterlerin Kıyaslanması

KV5	Dilsel Değişkenler	Bulanık Sayı (<i>l, m, u</i>)
K1		
K2	Orta Derecede Daha Az Önemli	(0.67, 1, 1.50)
K3	Orta Derecede Daha Az Önemli	(0.67, 1, 1.50)

Karar Verici 6 Tarafından Ana Kriterlerin Kıyaslanması

KV6	Dilsel Değişkenler	Bulanık Sayı (<i>l, m, u</i>)
K1		
K3	Eşit Önemli	(1, 1, 1)
K2	Daha Az Önemli	(0.40, 0.50, 0.67)

Karar Verici 7 ve Karar Verici 8 Tarafından Ana Kriterlerin Kıyaslanması

KV7/KV8	Dilsel Değişkenler	Bulanık Sayı (<i>l, m, u</i>)
K1		
K3	Orta Derecede Daha Az Önemli	(0.67, 1, 1.50)
K2	Daha Az Önemli	(0.40, 0.50, 0.67)

Karar Verici 9 Tarafından Ana Kriterlerin Kıyaslanması

KV9	Dilsel Değişkenler	Bulanık Sayı (<i>l, m, u</i>)
K1		
K2	Orta Derecede Daha Az Önemli	(0.67, 1, 1.50)
K3	Eşit Önemli	(1, 1, 1)

Karar Verici 10 Tarafından Ana Kriterlerin Kıyaslanması

KV10	Dilsel Değişkenler	Bulanık Sayı (<i>l, m, u</i>)
K1		
K2	Orta Derecede Daha Az Önemli	(0.67, 1, 1.50)
K3	Orta Derecede Daha Az Önemli	(0.67, 1, 1.50)

Karar Verici 11 Tarafından Ana Kriterlerin Kıyaslanması

KV11	Dilsel Değişkenler	Bulanık Sayı (<i>l, m, u</i>)
K2		
K1	Eşit Önemli	(1, 1, 1)
K3	Orta Derecede Daha Az Önemli	(0.67, 1, 1.50)

Karar Verici 12 Tarafından Ana Kriterlerin Kıyaslanması

KV12	Dilsel Değişkenler	Bulanık Sayı (<i>l, m, u</i>)
K2		
K1	Orta Derecede Daha Az Önemli	(0.67, 1, 1.50)
K3	Orta Derecede Daha Az Önemli	(0.67, 1, 1.50)

STS Ana Kriterler Katsayı Değerleri

Karar Vericiler	Ana Kriterler	Katsayı Değerleri/ \tilde{k}_j		
		l	m	u
KV1	K3	1	1	1
	K1	1.67	2	2.50
	K2	1.67	2	2.50
KV2	K3	1	1	1
	K1	1.67	2	2.50
	K2	1.67	2	2.50
KV3	K3	1	1	1
	K1	2	2	2
	K2	1.4	1.5	1.67
KV4	K1	1	1	1
	K3	1.67	2	2.50
	K2	2	2	2
KV5	K1	1	1	1
	K2	1.67	2	2.50
	K3	1.67	2	2.50
KV6	K1	1	1	1
	K3	2	2	2
	K2	1.4	1.5	1.67
KV7	K1	1	1	1
	K3	1.67	2	2.50
	K2	1.4	1.5	1.67
KV8	K1	1	1	1
	K3	1.67	2	2.50
	K2	1.4	1.5	1.67
KV9	K1	1	1	1
	K2	1.67	2	2.50

	K3	2	2	2
KV10	K1	1	1	1
	K2	1.67	2	2.50
	K3	1.67	2	2.50
KV11	K2	1	1	1
	K1	2	2	2
	K3	1.67	2	2.50
KV12	K2	1	1	1
	K1	1.67	2	2.50
	K3	1.67	2	2.50

STS Ana Kriterler Ara Ağırlık Değerleri

Karar Vericiler	Ana Kriterler	Ara Ağırlık Değerleri/ \tilde{q}_j (l, m, u)		
		l	m	u
KV1	K3	1	1	1
	K1	0.4	0.5	0.6
	K2	0.16	0.25	0.36
	\tilde{q}_j Değerleri Toplamı	1.56	1.75	1.96
KV2	K3	1	1	1
	K1	0.4	0.5	0.6
	K2	0.16	0.25	0.36
	\tilde{q}_j Değerleri Toplamı	1.56	1.75	1.96
KV3	K3	1	1	1
	K1	0.5	0.5	0.5
	K2	0.2994	0.3333	0.3571
	\tilde{q}_j Değerleri Toplamı	1.7994	1.8333	1.8571
KV4	K1	1	1	1
	K3	0.4	0.5	0.5988
	K2	0.2	0.25	0.2994

	\tilde{q}_j Değerleri Toplamı	1.6	1.75	1.8982
KV5	K1	1	1	1
	K2	0.4	0.5	0.5988
	K3	0.16	0.25	0.3586
	\tilde{q}_j Değerleri Toplamı	1.56	1.75	1.9574
KV6	K1	1	1	1
	K3	0.5	0.5	0.5
	K2	0.2994	0.3333	0.3571
	\tilde{q}_j Değerleri Toplamı	1.7994	1.8333	1.8571
KV7	K1	1	1	1
	K3	0.4	0.5	0.5988
	K2	0.2395	0.3333	0.4277
	\tilde{q}_j Değerleri Toplamı	1.6395	1.8333	2.0265
KV8	K1	1	1	1
	K3	0.4	0.5	0.5988
	K2	0.2395	0.3333	0.4277
	\tilde{q}_j Değerleri Toplamı	1.6395	1.8333	2.0265
KV9	K1	1	1	1
	K2	0.4	0.5	0.5988
	K3	0.2	0.25	0.2994
	\tilde{q}_j Değerleri Toplamı	1.6	1.75	1.8982
KV10	K1	1	1	1
	K2	0.4	0.5	0.5988
	K3	0.16	0.25	0.3586
	\tilde{q}_j Değerleri Toplamı	1.56	1.75	1.9574
KV11	K2	1	1	1
	K1	0.5	0.5	0.5
	K3	0.2	0.25	0.2994
	\tilde{q}_j Değerleri Toplamı	1.7	1.75	1.7994
	K2	1	1	1

KV12	K1	0.4	0.5	0.5988
	K3	0.16	0.25	0.3586
	\tilde{q}_j Değerleri Toplamı	1.56	1.75	1.9574

STS Ana Kriterler Görelî Önem Ağırlığı Değerleri

Karar Vericiler	Ana Kriterler	Görelî Önem Ağırlığı Değerleri/ \tilde{w}_j		
		l	m	u
KV1	K3	0.510	0.571	0.641
	K1	0.204	0.286	0.385
	K2	0.082	0.143	0.231
KV2	K3	0.510	0.571	0.641
	K1	0.204	0.286	0.385
	K2	0.082	0.143	0.231
KV3	K3	0.538	0.545	0.556
	K1	0.269	0.273	0.278
	K2	0.161	0.182	0.198
KV4	K1	0.527	0.571	0.625
	K3	0.211	0.286	0.374
	K2	0.105	0.143	0.187
KV5	K1	0.511	0.571	0.641
	K2	0.204	0.286	0.384
	K3	0.082	0.143	0.230
KV6	K1	0.538	0.545	0.556
	K3	0.269	0.273	0.278
	K2	0.161	0.182	0.198
KV7	K1	0.493	0.545	0.610
	K3	0.197	0.273	0.365
	K2	0.118	0.182	0.261
	K1	0.493	0.545	0.610

KV8	K3	0.197	0.273	0.365
	K2	0.118	0.182	0.261
KV9	K1	0.527	0.571	0.625
	K2	0.211	0.286	0.374
	K3	0.105	0.143	0.187
KV10	K1	0.511	0.571	0.641
	K2	0.204	0.286	0.384
	K3	0.082	0.143	0.230
KV11	K2	0.556	0.571	0.588
	K1	0.278	0.286	0.294
	K3	0.111	0.143	0.176
KV12	K2	0.511	0.571	0.641
	K1	0.204	0.286	0.384
	K3	0.082	0.143	0.230

STS Ana Kriterler Görelî Önem Ağırlığı Değerleri (K1, K2, K3) Sıralaması İle

Karar Vericiler	Ana Kriterler	Görelî Önem Ağırlığı Değerleri/ \tilde{w}_j (l, m, u)		
		l	m	u
KV1	K1	0.204	0.286	0.385
	K2	0.082	0.143	0.231
	K3	0.510	0.571	0.641
KV2	K1	0.204	0.286	0.385
	K2	0.082	0.143	0.231
	K3	0.510	0.571	0.641
KV3	K1	0.269	0.273	0.278
	K2	0.161	0.182	0.198
	K3	0.538	0.545	0.556
KV4	K1	0.527	0.571	0.625
	K2	0.105	0.143	0.187

	K3	0.211	0.286	0.374
KV5	K1	0.511	0.571	0.641
	K2	0.204	0.286	0.384
	K3	0.082	0.143	0.230
KV6	K1	0.538	0.545	0.556
	K2	0.161	0.182	0.198
	K3	0.269	0.273	0.278
KV7	K1	0.493	0.545	0.610
	K2	0.118	0.182	0.261
	K3	0.197	0.273	0.365
KV8	K1	0.493	0.545	0.610
	K2	0.118	0.182	0.261
	K3	0.197	0.273	0.365
KV9	K1	0.527	0.571	0.625
	K2	0.211	0.286	0.374
	K3	0.105	0.143	0.187
KV10	K1	0.511	0.571	0.641
	K2	0.204	0.286	0.384
	K3	0.082	0.143	0.230
KV11	K1	0.278	0.286	0.294
	K2	0.556	0.571	0.588
	K3	0.111	0.143	0.176
KV12	K1	0.204	0.286	0.384
	K2	0.511	0.571	0.641
	K3	0.082	0.143	0.230

STS Ana Kriterler Görelî Önem Ağırlıkları Aritmetik Ortalama Değerleri

STS Ana Kriterler	Aritmetik Ortalama/ \tilde{w}_j		
	(l, m, u)		
	l	m	u
K1 (Ekonomik Kriterler)	0.397	0.445	0.503
K2 (Sosyal Kriterler)	0.209	0.263	0.328
K3 (Çevresel Kriterler)	0.241	0.292	0.356

STS Ana Kriterler Görelî Önem Ağırlıkları Geometrik Ortalama Değerleri

STS Ana Kriterler	Geometrik Ortalama/ \tilde{w}_j		
	(l, m, u)		
	l	m	u
K1 (Ekonomik Kriterler)	0.367	0.422	0.481
K2 (Sosyal Kriterler)	0.171	0.232	0.301
K3 (Çevresel Kriterler)	0.188	0.251	0.323

STS Ana Kriterler Aritmetik Ortalama ve Geometrik Ortalama İle Elde Edilen Durulaştırılmış Görelî Önem Ağırlığı Değerleri

Ana Kriterler	Aritmetik Ortalama İle Elde Edilen Durulaştırılmış ' w_j ' Değerleri		Geometrik Ortalama İle Elde Edilen Durulaştırılmış ' w_j ' Değerleri	
	Yöntem 1	Yöntem 2	Yöntem 1	Yöntem 2
K1 (Ekonomik Kriterler)	0.446	0.448	0.422	0.423
K2 (Sosyal Kriterler)	0.265	0.267	0.233	0.235
K3 (Çevresel Kriterler)	0.294	0.297	0.252	0.254

STS Ana Kriterlerin Görelî Önem Ağırlığı Değerleri Kullanılarak Sıralanması

Ana Kriterler	Aritmetik Ortalama İle Elde Edilen Nihai Ağırlık Değerleri		Geometrik Ortalama İle Elde Edilen Nihai Ağırlık Değerleri		Ana Kriterlerin Derecelendirilmesi/ Sıralanması
	Yöntem 1	Yöntem 2	Yöntem 1	Yöntem 2	
K1 (Ekonomik Kriterler)	0.446	0.448	0.422	0.423	1
K3 (Çevresel Kriterler)	0.294	0.297	0.252	0.254	2
K2 (Sosyal Kriterler)	0.265	0.267	0.233	0.235	3

EK 6.

BULANIK SWARA EKONOMİK KRİTERLER ÇÖZÜM TABLOLARI

Karar Vericiler Tarafından Sıralanmış Ekonomik Kriterler Tablosu

Karar Verici İsimleri	Karar Vericiler Tarafından Ekonomik Kriterlerin Sıralanmış Hali
KV1	K12-K11-K13-K14-K19-K15-K18-K17-K16
KV2	K13-K11-K14-K19-K18-K17-K12-K15-K16
KV3	K11-K13-K17-K14-K19-K12-K16-K18-K15
KV4	K11-K13-K12-K18-K17-K14-K15-K19-K16
KV5	K12-K11-K18-K15-K17-K13-K14-K16-K19
KV6	K11-K13-K19-K14-K15-K16-K17-K18-K12
KV7	K11-K13-K14-K19-K12-K18-K15-K17-K16
KV8	K11-K13-K12-K19-K14-K17-K15-K18-K16
KV9	K13-K11-K14-K19-K17-K18-K12-K15-K16
KV10	K13-K14-K19-K12-K11-K17-K15-K16-K18
KV11	K11-K14-K13-K12-K18-K19-K15-K17-K16
KV12	K11-K13-K14-K19-K12-K16-K15-K18-K17

Karar Vericiler Tarafından Ekonomik Kriterlerin Kıyaslanması İle Elde Edilen Bulanık Sayı Değerleri

KV1				KV2				KV3			
	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>		<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>		<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>
K12				K13				K11			
K11	1.00	1	1.00	K11	1.00	1	1.00	K13	1	1	1
K13	1.00	1	1.00	K14	0.67	1	1.50	K17	1	1	1
K14	0.67	1	1.50	K19	0.67	1	1.50	K14	0.67	1	1.5
K19	0.67	1	1.50	K18	0.4	0.5	0.67	K19	0.67	1	1.5
K15	0.4	0.5	0.67	K17	0.4	0.5	0.67	K12	0.4	0.5	0.67
K18	0.4	0.5	0.67	K12	0.67	1	1.50	K16	0.67	1	1.5
K17	1.00	1	1.00	K15	0.4	0.5	0.67	K18	0.222	0.250	0.286
K16	0.67	1	1.50	K16	0.67	1	1.50	K15	0.4	0.5	0.67
KV4				KV5				KV6			
	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>		<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>		<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>

K11				K12				K11			
K13	0.67	1	1.5	K11	1	1	1	K13	1	1	1
K12	1	1	1	K18	1	1	1	K19	0.67	1	1.50
K18	0.67	1	1.5	K15	0.4	0.5	0.67	K14	1	1	1
K17	0.4	0.5	0.67	K17	0.4	0.5	0.67	K15	1	1	1
K14	1	1	1	K13	0.4	0.5	0.67	K16	0.4	0.5	0.67
K15	0.67	1	1.5	K14	0.4	0.5	0.67	K17	0.67	1	1.50
K19	0.67	1	1.5	K16	0.286	0.333	0.4	K18	1	1	1
K16	0.4	0.5	0.67	K19	0.286	0.333	0.4	K12	0.4	0.5	0.67
KV7				KV8				KV9			
	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>		<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>		<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>
K11				K11				K13			
K13	1	1	1	K13	1	1	1	K11	1	1	1
K14	0.67	1	1.5	K12	0.67	1	1.5	K14	1	1	1
K19	1	1	1	K19	0.67	1	1.5	K19	0.67	1	1.5
K12	0.4	0.5	0.67	K14	1	1	1	K17	0.4	0.5	0.67
K18	0.67	1	1.5	K17	0.67	1	1.5	K18	1	1	1
K15	0.67	1	1.5	K15	1	1	1	K12	1	1	1
K17	1	1	1	K18	0.4	0.5	0.67	K15	0.4	0.5	0.67
K16	0.286	0.333	0.4	K16	0.286	0.333	0.4	K16	0.4	0.5	0.67
KV10				KV11				KV12			
	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>		<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>		<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>
K13				K11				K11			
K14	1	1	1	K14	0.67	1	1.5	K13	1	1	1
K19	1	1	1	K13	1	1	1	K14	0.67	1	1.5
K12	1	1	1	K12	0.67	1	1.5	K19	0.4	0.5	0.67
K11	1	1	1	K18	0.67	1	1.5	K12	0.4	0.5	0.67
K17	0.67	1	1.5	K19	0.67	1	1.5	K16	0.67	1	1.5
K15	0.67	1	1.5	K15	0.286	0.333	0.4	K15	0.222	0.25	0.286
K16	0.67	1	1.5	K17	0.286	0.333	0.4	K18	1	1	1
K18	0.4	0.5	0.67	K16	0.286	0.333	0.4	K17	1	1	1

Ekonomik Kriterler Katsayı Değerleri

KV1			KV2			KV3					
	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>		<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>		<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>
K12	1	1	1	K13	1	1	1	K11	1	1	1
K11	2.00	2	2.00	K11	2.00	2	2	K13	2	2	2
K13	2.00	2	2.00	K14	1.67	2	2.5	K17	2	2	2
K14	1.67	2	2.50	K19	1.67	2	2.5	K14	1.67	2	2.5
K19	1.67	2	2.50	K18	1.40	1.5	1.67	K19	1.67	2	2.5
K15	1.40	1.5	1.67	K17	1.40	1.5	1.67	K12	1.4	1.5	1.67
K18	1.40	1.5	1.67	K12	1.67	2	2.5	K16	1.67	2	2.5
K17	2.00	2	2.00	K15	1.40	1.5	1.67	K18	1.222	1.25	1.286
K16	1.67	2	2.50	K16	1.67	2	2.5	K15	1.4	1.5	1.67
KV4			KV5			KV6					
	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>		<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>		<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>
K11	1	1	1	K12	1	1	1	K11	1	1	1
K13	1.67	2	2.5	K11	2	2	2	K13	2	2	2
K12	2	2	2	K18	2	2	2	K19	1.67	2	2.5
K18	1.67	2	2.5	K15	1.4	1.5	1.67	K14	2	2	2
K17	1.4	1.5	1.67	K17	1.4	1.5	1.67	K15	2	2	2
K14	2	2	2	K13	1.4	1.5	1.67	K16	1.4	1.5	1.67
K15	1.67	2	2.5	K14	1.4	1.5	1.67	K17	1.67	2	2.5
K19	1.67	2	2.5	K16	1.286	1.3333	1.4	K18	2	2	2
K16	1.4	1.5	1.67	K19	1.286	1.3333	1.4	K12	1.4	1.5	1.67
KV7			KV8			KV9					
	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>		<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>		<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>
K11	1	1	1	K11	1	1	1	K13	1	1	1
K13	2	2	2	K13	2	2	2	K11	2	2	2
K14	1.67	2	2.5	K12	1.67	2	2.5	K14	2	2	2
K19	2	2	2	K19	1.67	2	2.5	K19	1.67	2	2.5
K12	1.4	1.5	1.67	K14	2	2	2	K17	1.4	1.5	1.67
K18	1.67	2	2.5	K17	1.67	2	2.5	K18	2	2	2
K15	1.67	2	2.5	K15	2	2	2	K12	2	2	2

K17	2	2	2	K18	1.4	1.5	1.67	K15	1.4	1.5	1.67
K16	1.286	1.3333	1.4	K16	1.286	1.3333	1.4	K16	1.4	1.5	1.67
KV10				KV11				KV12			
	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>		<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>		<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>
K13	1	1	1	K11	1	1	1	K11	1	1	1
K14	2	2	2	K14	1.67	2	2.5	K13	2	2	2
K19	2	2	2	K13	2	2	2	K14	1.67	2	2.5
K12	2	2	2	K12	1.67	2	2.5	K19	1.4	1.5	1.67
K11	2	2	2	K18	1.67	2	2.5	K12	1.4	1.5	1.67
K17	1.67	2	2.5	K19	1.67	2	2.5	K16	1.67	2	2.5
K15	1.67	2	2.5	K15	1.286	1.3333	1.4	K15	1.222	1.25	1.285714286
K16	1.67	2	2.5	K17	1.286	1.3333	1.4	K18	2	2	2
K18	1.4	1.5	1.67	K16	1.286	1.3333	1.4	K17	2	2	2

Ekonomik Kriterler Ara Ağırlık Değerleri

KV1				KV2			
	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>		<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>
K12	1	1	1	K13	1	1	1
K11	0.5	0.5	0.5	K11	0.5	0.5	0.5
K13	0.25	0.25	0.25	K14	0.2	0.25	0.3
K14	0.1	0.125	0.1497	K19	0.08	0.125	0.18
K19	0.04	0.0625	0.0896	K18	0.0479	0.0833	0.1286
K15	0.024	0.0417	0.064	K17	0.0287	0.0556	0.0918
K18	0.0143	0.0278	0.0457	K12	0.0115	0.0278	0.0551
K17	0.0072	0.0139	0.0229	K15	0.0069	0.0185	0.0394
K16	0.0029	0.0069	0.0137	K16	0.0027	0.0093	0.0236
Toplam	1.9383	2.0278	2.1357	Toplam	1.8777	2.0694	2.3185
KV3				KV4			
	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>		<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>
K11	1	1	1	K11	1	1	1
K13	0.5	0.5	0.5	K13	0.4	0.5	0.5988

K17	0.25	0.25	0.25	K12	0.2	0.25	0.2994
K14	0.1	0.125	0.1497	K18	0.08	0.125	0.1793
K19	0.04	0.0625	0.0896	K17	0.0479	0.0833	0.1281
K12	0.024	0.0417	0.064	K14	0.024	0.0417	0.064
K16	0.0096	0.0208	0.0383	K15	0.0096	0.0208	0.0383
K18	0.0075	0.0167	0.0314	K19	0.0038	0.0104	0.023
K15	0.0045	0.0111	0.0224	K16	0.0023	0.0069	0.0164
Toplam	1.9354	2.0278	2.1455	Toplam	1.7676	2.0382	2.3473
KV5				KV6			
	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>		<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>
K12	1	1	1	K11	1	1	1
K11	0.5	0.5	0.5	K13	0.5	0.5	0.5
K18	0.25	0.25	0.25	K19	0.2	0.25	0.2994
K15	0.1497	0.1667	0.1786	K14	0.1	0.125	0.1497
K17	0.0896	0.1111	0.1276	K15	0.05	0.0625	0.0749
K13	0.0537	0.0741	0.0911	K16	0.0299	0.0417	0.0535
K14	0.0321	0.0494	0.0651	K17	0.012	0.0208	0.032
K16	0.023	0.037	0.0506	K18	0.006	0.0104	0.016
K19	0.0164	0.0278	0.0394	K12	0.0036	0.0069	0.0114
Toplam	2.1145	2.216	2.3023	Toplam	1.9015	2.0174	2.1369
KV7				KV8			
	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>		<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>
K11	1	1	1	K11	1	1	1
K13	0.5	0.5	0.5	K13	0.5	0.5	0.5
K14	0.2	0.25	0.2994	K12	0.2	0.25	0.2994
K19	0.1	0.125	0.1497	K19	0.08	0.125	0.1793
K12	0.0599	0.0833	0.1069	K14	0.04	0.0625	0.0896
K18	0.024	0.0417	0.064	K17	0.016	0.0313	0.0537
K15	0.0096	0.0208	0.0383	K15	0.008	0.0156	0.0268
K17	0.0048	0.0104	0.0192	K18	0.0048	0.0104	0.0192
K16	0.0034	0.0078	0.0149	K16	0.0034	0.0078	0.0149
Toplam	1.9016	2.0391	2.1925	Toplam	1.8522	2.0026	2.1829

KV9				KV10			
K13	1	1	1	K13	1	1	1
K11	0.5	0.5	0.5	K14	0.5	0.5	0.5
K14	0.25	0.25	0.25	K19	0.25	0.25	0.25
K19	0.1	0.125	0.1497	K12	0.125	0.125	0.125
K17	0.0599	0.0833	0.1069	K11	0.0625	0.0625	0.0625
K18	0.0299	0.0417	0.0535	K17	0.025	0.0313	0.0374
K12	0.015	0.0208	0.0267	K15	0.01	0.0156	0.0224
K15	0.009	0.0139	0.0191	K16	0.004	0.0078	0.0134
K16	0.0054	0.0093	0.0136	K18	0.0024	0.0052	0.0096
Toplam	1.9691	2.044	2.1196	Toplam	1.9789	1.9974	2.0203
KV11				KV12			
K11	1	1	1	K11	1	1	1
K14	0.4	0.5	0.5988	K13	0.5	0.5	0.5
K13	0.2	0.25	0.2994	K14	0.2	0.25	0.2994
K12	0.08	0.125	0.1793	K19	0.1198	0.1667	0.2139
K18	0.032	0.0625	0.1074	K12	0.0717	0.1111	0.1528
K19	0.0128	0.0313	0.0643	K16	0.0287	0.0556	0.0915
K15	0.0091	0.0234	0.05	K15	0.0223	0.0444	0.0748
K17	0.0065	0.0176	0.0389	K18	0.0112	0.0222	0.0374
K16	0.0047	0.0132	0.0302	K17	0.0056	0.0111	0.0187
Toplam	1.7451	2.0229	2.3683	Toplam	1.9592	2.1611	2.3885

Ekonomik Kriterler Görelî Önem Ağırlığı Değerleri

KV1			KV2			KV3					
	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>		<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>		<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>
K12	0.468	0.493	0.516	K13	0.431	0.483	0.533	K11	0.466	0.493	0.517
K11	0.234	0.247	0.258	K11	0.216	0.242	0.266	K13	0.233	0.247	0.258
K13	0.117	0.123	0.129	K14	0.086	0.121	0.160	K17	0.117	0.123	0.129

K14	0.047	0.062	0.077	K19	0.035	0.060	0.096	K14	0.047	0.062	0.077
K19	0.019	0.031	0.046	K18	0.021	0.040	0.068	K19	0.019	0.031	0.046
K15	0.011	0.021	0.033	K17	0.012	0.027	0.049	K12	0.011	0.021	0.033
K18	0.007	0.014	0.024	K12	0.005	0.013	0.029	K16	0.004	0.010	0.020
K17	0.003	0.007	0.012	K15	0.003	0.009	0.021	K18	0.003	0.008	0.016
K16	0.001	0.003	0.007	K16	0.001	0.004	0.013	K15	0.002	0.005	0.012
KV4				KV5				KV6			
	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>		<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>		<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>
K11	0.426	0.491	0.566	K12	0.434	0.451	0.473	K11	0.468	0.496	0.526
K13	0.170	0.245	0.339	K11	0.217	0.226	0.236	K13	0.234	0.248	0.263
K12	0.085	0.123	0.169	K18	0.109	0.113	0.118	K19	0.094	0.124	0.157
K18	0.034	0.061	0.101	K15	0.065	0.075	0.084	K14	0.047	0.062	0.079
K17	0.020	0.041	0.072	K17	0.039	0.050	0.060	K15	0.023	0.031	0.039
K14	0.010	0.020	0.036	K13	0.023	0.033	0.043	K16	0.014	0.021	0.028
K15	0.004	0.010	0.022	K14	0.014	0.022	0.031	K17	0.006	0.010	0.017
K19	0.002	0.005	0.013	K16	0.010	0.017	0.024	K18	0.003	0.005	0.008
K16	0.001	0.003	0.009	K19	0.007	0.013	0.019	K12	0.002	0.003	0.006
KV7				KV8				KV9			
	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>		<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>		<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>
K11	0.456	0.490	0.526	K11	0.458	0.499	0.540	K13	0.472	0.489	0.508
K13	0.228	0.245	0.263	K13	0.229	0.250	0.270	K11	0.236	0.245	0.254
K14	0.091	0.123	0.157	K12	0.092	0.125	0.162	K14	0.118	0.122	0.127
K19	0.046	0.061	0.079	K19	0.037	0.062	0.097	K19	0.047	0.061	0.076
K12	0.027	0.041	0.056	K14	0.018	0.031	0.048	K17	0.028	0.041	0.054
K18	0.011	0.020	0.034	K17	0.007	0.016	0.029	K18	0.014	0.020	0.027
K15	0.004	0.010	0.020	K15	0.004	0.008	0.014	K12	0.007	0.010	0.014
K17	0.002	0.005	0.010	K18	0.002	0.005	0.010	K15	0.004	0.007	0.010
K16	0.002	0.004	0.008	K16	0.002	0.004	0.008	K16	0.003	0.005	0.007
KV10				KV11				KV12			
	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>		<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>		<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>
K13	0.495	0.501	0.505	K11	0.422	0.494	0.573	K11	0.419	0.463	0.510
K14	0.247	0.250	0.253	K14	0.169	0.247	0.343	K13	0.209	0.231	0.255

K19	0.124	0.125	0.126	K13	0.084	0.124	0.172	K14	0.084	0.116	0.153
K12	0.062	0.063	0.063	K12	0.034	0.062	0.103	K19	0.050	0.077	0.109
K11	0.031	0.031	0.032	K18	0.014	0.031	0.062	K12	0.030	0.051	0.078
K17	0.012	0.016	0.019	K19	0.005	0.015	0.037	K16	0.012	0.026	0.047
K15	0.005	0.008	0.011	K15	0.004	0.012	0.029	K15	0.009	0.021	0.038
K16	0.002	0.004	0.007	K17	0.003	0.009	0.022	K18	0.005	0.010	0.019
K18	0.001	0.003	0.005	K16	0.002	0.007	0.017	K17	0.002	0.005	0.010

Ekonomik Kriterler Görelî Önem Ağırlıkları Aritmetik Ortalama, Geometrik Ortalama Değerleri

Ekonomik Kriterler	Aritmetik Ortalama/ \tilde{w}_j			Geometrik Ortalama/ \tilde{w}_j		
	(l, m, u)			(l, m, u)		
	l	m	u	l	m	u
K11	0.337	0.368	0.400	0.284	0.307	0.330
K12	0.105	0.121	0.142	0.033	0.050	0.070
K13	0.244	0.268	0.295	0.191	0.220	0.248
K14	0.082	0.103	0.128	0.056	0.077	0.101
K15	0.012	0.018	0.028	0.006	0.013	0.023
K16	0.004	0.009	0.016	0.003	0.007	0.013
K17	0.021	0.029	0.040	0.010	0.018	0.029
K18	0.019	0.028	0.041	0.008	0.016	0.027
K19	0.042	0.058	0.078	0.029	0.046	0.067

Ekonomik Kriterler Aritmetik Ortalama ve Geometrik Ortalama İle Elde Edilen Durulaştırılmış Görelî Önem Ağırlığı Değerleri

Ekonomik Kriterler	Aritmetik Ortalama İle	Geometrik Ortalama İle
	Elde Edilen Durulaştırılmış “ w_j ” Değerleri	Elde Edilen Durulaştırılmış “ w_j ” Değerleri

	Yöntem 1	Yöntem 2	Yöntem 1	Yöntem 2
K11	0.368	0.369	0.307	0.307
K12	0.122	0.123	0.051	0.051
K13	0.269	0.269	0.220	0.220
K14	0.104	0.104	0.077	0.078
K15	0.019	0.019	0.014	0.014
K16	0.009	0.010	0.007	0.008
K17	0.030	0.030	0.018	0.019
K18	0.028	0.029	0.017	0.017
K19	0.058	0.059	0.047	0.048

Ekonomik Kriterler Aritmetik Ortalama ve Geometrik Ortalama İle Elde Edilen Bulanık/Durulaştırılmış Nihai Ağırlık Değerleri

Ekonomik Kriterler	Aritmetik Ortalama İle Elde Edilen Bulanık Nihai Ağırlık Değerleri			Geometrik Ortalama İle Elde Edilen Bulanık Nihai Ağırlık Değerleri			Aritmetik Ortalama İle Elde Edilen Durulaştırılmış Nihai Ağırlık Değerleri		Geometrik Ortalama İle Elde Edilen Durulaştırılmış Nihai Ağırlık Değerleri	
	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	Yöntem 1	Yöntem 2	Yöntem 1	Yöntem 2
K11	0.134	0.164	0.201	0.104	0.129	0.159	0.165	0.166	0.130	0.131
K12	0.042	0.054	0.071	0.012	0.021	0.034	0.055	0.056	0.022	0.022
K13	0.097	0.119	0.148	0.070	0.093	0.119	0.120	0.121	0.093	0.094
K14	0.032	0.046	0.065	0.020	0.032	0.048	0.047	0.048	0.033	0.034
K15	0.005	0.008	0.014	0.002	0.005	0.011	0.008	0.009	0.006	0.006
K16	0.002	0.004	0.008	0.001	0.003	0.006	0.004	0.005	0.003	0.003
K17	0.008	0.013	0.020	0.004	0.008	0.014	0.0134	0.014	0.008	0.0084
K18	0.007	0.012	0.021	0.003	0.007	0.013	0.0129	0.013	0.007	0.0076
K19	0.017	0.026	0.039	0.011	0.019	0.032	0.026	0.027	0.020	0.021
							0.452	0.459		

EK 7.

BULANIK SWARA SOSYAL KRİTERLER ÇÖZÜM TABLOLARI

Karar Vericiler Tarafından Sıralanmış Sosyal Kriterler Tablosu

Karar Verici İsimleri	Karar Vericiler Tarafından Sosyal Kriterlerin Sıralanmış Hali
KV1	K21-K29-K22-K23-K24-K25-K27-K26-K28
KV2	K29-K28-K21-K25-K23-K24-K22-K27-K26
KV3	K21-K28-K29-K25-K23-K24-K27-K26-K22
KV4	K21-K28-K25-K24-K23-K22-K26-K27-K29
KV5	K21-K23-K24-K25-K26-K29-K27-K22-K28
KV6	K21-K23-K24-K29-K28-K22-K25-K27-K26
KV7	K22-K29-K21-K23-K27-K28-K24-K26-K25
KV8	K22-K29-K21-K24-K23-K26-K27-K25-K28
KV9	K21-K22-K26-K23-K27-K29-K28-K24-K25
KV10	K21-K25-K29-K27-K22-K24-K26-K23-K28
KV11	K22-K21-K29-K27-K26-K23-K24-K25-K28
KV12	K22-K21-K23-K24-K29-K25-K28-K27-K26

Karar Vericiler Tarafından Sosyal Kriterlerin Kıyaslanması İle Elde Edilen Bulanık Sayı Değerleri

KV1			KV2			KV3					
	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>		<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>		<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>
K21				K29				K21			
K29	1.00	1	1.00	K28	1.00	1	1.00	K28	1	1	1
K22	1.00	1	1.00	K21	1.00	1	1.00	K29	1	1	1
K23	0.67	1	1.50	K25	1.00	1	1.00	K25	1	1	1
K24	0.67	1	1.50	K23	1.00	1	1.00	K23	1	1	1
K25	0.67	1	1.50	K24	1.00	1	1.00	K24	1	1	1
K27	1.00	1	1.00	K22	0.4	0.5	0.67	K27	0.4	0.5	0.67
K26	0.4	0.5	0.67	K27	0.67	1	1.50	K26	0.4	0.5	0.67
K28	0.4	0.5	0.67	K26	1.00	1	1.00	K22	0.4	0.5	0.67
KV4			KV5			KV6					
	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>		<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>		<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>

K21				K21				K21			
K28	1	1	1	K23	0.4	0.5	0.67	K23	1	1	1
K25	0.67	1	1.5	K24	0.4	0.5	0.67	K24	1	1	1
K24	1	1	1	K25	0.4	0.5	0.67	K29	1	1	1
K23	1	1	1	K26	0.4	0.5	0.67	K28	1	1	1
K22	0.67	1	1.5	K29	0.4	0.5	0.67	K22	1	1	1
K26	0.67	1	1.5	K27	0.4	0.5	0.67	K25	0.67	1	1.50
K27	1	1	1	K22	0.286	0.333	0.4	K27	0.67	1	1.50
K29	1	1	1	K28	0.286	0.333	0.4	K26	0.4	0.5	0.67
KV7				KV8				KV9			
	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>		<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>		<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>
K22				K22				K21			
K29	1	1	1	K29	1	1	1	K22	1	1	1
K21	1	1	1	K21	1	1	1	K26	1	1	1
K23	0.67	1	1.50	K24	1	1	1	K23	1	1	1
K27	1	1	1	K23	1	1	1	K27	0.67	1	1.5
K28	1	1	1	K26	0.4	0.5	0.67	K29	1	1	1
K24	0.67	1	1.50	K27	1	1	1	K28	0.67	1	1.5
K26	1	1	1	K25	0.67	1	1.5	K24	0.67	1	1.5
K25	1	1	1	K28	0.4	0.5	0.67	K25	0.286	0.333	0.4
KV10				KV11				KV12			
	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>		<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>		<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>
K21				K22				K22			
K25	1	1	1	K21	1	1	1	K21	1	1	1
K29	0.67	1	1.5	K29	1	1	1	K23	1	1	1
K27	0.67	1	1.5	K27	0.67	1	1.5	K24	1	1	1
K22	0.67	1	1.5	K26	0.67	1	1.5	K29	1	1	1
K24	0.4	0.5	0.67	K23	0.67	1	1.5	K25	1	1	1
K26	0.4	0.5	0.67	K24	1	1	1	K28	0.4	0.5	0.67
K23	0.4	0.5	0.67	K25	0.67	1	1.5	K27	0.67	1	1.5
K28	0.4	0.5	0.67	K28	0.286	0.333	0.4	K26	0.67	1	1.5

Sosyal Kriterler Katsayı Değerleri

KV1				KV2				KV3			
	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>		<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>		<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>
K21	1	1	1	K29	1	1	1	K21	1	1	1
K29	2.00	2	2.00	K28	2.00	2	2	K28	2	2	2
K22	2.00	2	2.00	K21	2.00	2	2	K29	2	2	2
K23	1.67	2	2.50	K25	2.00	2	2	K25	2	2	2
K24	1.67	2	2.50	K23	2.00	2	2	K23	2	2	2
K25	1.67	2	2.50	K24	2.00	2	2	K24	2	2	2
K27	2.00	2	2.00	K22	1.40	1.5	1.67	K27	1.4	1.5	1.67
K26	1.40	1.5	1.67	K27	1.67	2	2.5	K26	1.4	1.5	1.67
K28	1.40	1.5	1.67	K26	2.00	2	2	K22	1.4	1.5	1.67
KV4				KV5				KV6			
	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>		<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>		<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>
K21	1	1	1	K21	1	1	1	K21	1	1	1
K28	2	2	2	K23	1.4	1.5	1.67	K23	2	2	2
K25	1.67	2	2.5	K24	1.4	1.5	1.67	K24	2	2	2
K24	2	2	2	K25	1.4	1.5	1.67	K29	2	2	2
K23	2	2	2	K26	1.4	1.5	1.67	K28	2	2	2
K22	1.67	2	2.5	K29	1.4	1.5	1.67	K22	2	2	2
K26	1.67	2	2.5	K27	1.4	1.5	1.67	K25	1.66667	2	2.5
K27	2	2	2	K22	1.28571	1.3333	1.4	K27	1.66667	2	2.5
K29	2	2	2	K28	1.28571	1.3333	1.4	K26	1.4	1.5	1.67
KV7				KV8				KV9			
	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>		<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>		<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>
K22	1	1	1	K22	1	1	1	K21	1	1	1
K29	2	2	2	K29	2	2	2	K22	2	2	2
K21	2	2	2	K21	2	2	2	K26	2	2	2
K23	1.66667	2	2.5	K24	2	2	2	K23	2	2	2
K27	2	2	2	K23	2	2	2	K27	1.67	2	2.5
K28	2	2	2	K26	1.4	1.5	1.67	K29	2	2	2
K24	1.66667	2	2.5	K27	2	2	2	K28	1.67	2	2.5

K26	2	2	2	K25	1.67	2	2.5	K24	1.67	2	2.5
K25	2	2	2	K28	1.4	1.5	1.67	K25	1.28571	1.3333	1.4
KV10				KV11				KV12			
	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>		<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>		<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>
K21	1	1	1	K22	1	1	1	K22	1	1	1
K25	2	2	2	K21	2	2	2	K21	2	2	2
K29	1.67	2	2.5	K29	2	2	2	K23	2	2	2
K27	1.67	2	2.5	K27	1.67	2	2.5	K24	2	2	2
K22	1.67	2	2.5	K26	1.67	2	2.5	K29	2	2	2
K24	1.4	1.5	1.67	K23	1.67	2	2.5	K25	2	2	2
K26	1.4	1.5	1.67	K24	2	2	2	K28	1.4	1.5	1.67
K23	1.4	1.5	1.67	K25	1.67	2	2.5	K27	1.67	2	2.5
K28	1.4	1.5	1.67	K28	1.28571	1.3333	1.4	K26	1.67	2	2.5

Sosyal Kriterler Ara Ağırlık Değerleri

KV1				KV2			
	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>		<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>
K21	1	1	1	K29	1	1	1
K29	0.5	0.5	0.5	K28	0.5	0.5	0.5
K22	0.25	0.25	0.25	K21	0.25	0.25	0.25
K23	0.1	0.125	0.15	K25	0.125	0.125	0.125
K24	0.04	0.0625	0.09	K23	0.0625	0.0625	0.0625
K25	0.016	0.0313	0.054	K24	0.0313	0.0313	0.0313
K27	0.008	0.0156	0.027	K22	0.0187	0.0208	0.0223
K26	0.0048	0.0104	0.0193	K27	0.0075	0.0104	0.0134
K28	0.0029	0.0069	0.0138	K26	0.0037	0.0052	0.0067
Toplam	1.9217	2.0017	2.1041	Toplam	1.9987	2.0052	2.0112
KV3				KV4			
	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>		<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>
K21	1	1	1	K21	1	1	1
K28	0.5	0.5	0.5	K28	0.5	0.5	0.5

K29	0.25	0.25	0.25	K25	0.2	0.25	0.2994
K25	0.125	0.125	0.125	K24	0.1	0.125	0.1497
K23	0.0625	0.0625	0.0625	K23	0.05	0.0625	0.0749
K24	0.0313	0.0313	0.0313	K22	0.02	0.0313	0.0448
K27	0.0187	0.0208	0.0223	K26	0.008	0.0156	0.0268
K26	0.0112	0.0139	0.0159	K27	0.004	0.0078	0.0134
K22	0.0067	0.0093	0.0114	K29	0.002	0.0039	0.0067
Toplam	2.0054	2.0127	2.0184	Toplam	1.884	1.9961	2.1157
KV5				KV6			
	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>		<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>
K21	1	1	1	K21	1	1	1
K23	0.5988	0.6667	0.7143	K23	0.5	0.5	0.5
K24	0.3586	0.4444	0.5102	K24	0.25	0.25	0.25
K25	0.2147	0.2963	0.3644	K29	0.125	0.125	0.125
K26	0.1286	0.1975	0.2603	K28	0.0625	0.0625	0.0625
K29	0.077	0.1317	0.1859	K22	0.0313	0.0313	0.0313
K27	0.0461	0.0878	0.1328	K25	0.0125	0.0156	0.0188
K22	0.0329	0.0658	0.1033	K27	0.005	0.0078	0.0113
K28	0.0235	0.0494	0.0803	K26	0.003	0.0052	0.008
Toplam	2.4802	2.9396	3.3516	Toplam	1.9892	1.9974	2.0068
KV7				KV8			
	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>		<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>
K22	1	1	1	K22	1	1	1
K29	0.5	0.5	0.5	K29	0.5	0.5	0.5
K21	0.25	0.25	0.25	K21	0.25	0.25	0.25
K23	0.1	0.125	0.15	K24	0.125	0.125	0.125
K27	0.05	0.0625	0.075	K23	0.0625	0.0625	0.0625
K28	0.025	0.0313	0.0375	K26	0.0374	0.0417	0.0446
K24	0.01	0.0156	0.0225	K27	0.0187	0.0208	0.0223
K26	0.005	0.0078	0.0113	K25	0.0075	0.0104	0.0134
K25	0.0025	0.0039	0.0056	K28	0.0045	0.0069	0.0095
Toplam	1.9425	1.9961	2.0519	Toplam	2.0056	2.0174	2.0274

KV9				KV10			
	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>		<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>
K21	1	1	1	K21	1	1	1
K22	0.5	0.5	0.5	K25	0.5	0.5	0.5
K26	0.25	0.25	0.25	K29	0.2	0.25	0.2994
K23	0.125	0.125	0.125	K27	0.08	0.125	0.1793
K27	0.05	0.0625	0.0749	K22	0.032	0.0625	0.1074
K29	0.025	0.0313	0.0374	K24	0.0192	0.0417	0.0767
K28	0.01	0.0156	0.0224	K26	0.0115	0.0278	0.0548
K24	0.004	0.0078	0.0134	K23	0.0069	0.0185	0.0391
K25	0.0029	0.0059	0.0104	K28	0.0041	0.0123	0.0279
Toplam	1.9669	1.998	2.0335	Toplam	1.8536	2.0378	2.2846
KV11				KV12			
	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>		<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>
K22	1	1	1	K22	1	1	1
K21	0.5	0.5	0.5	K21	0.5	0.5	0.5
K29	0.25	0.25	0.25	K23	0.25	0.25	0.25
K27	0.1	0.125	0.1497	K24	0.125	0.125	0.125
K26	0.04	0.0625	0.0896	K29	0.0625	0.0625	0.0625
K23	0.016	0.0313	0.0537	K25	0.0313	0.0313	0.0313
K24	0.008	0.0156	0.0268	K28	0.0187	0.0208	0.0223
K25	0.0032	0.0078	0.0161	K27	0.0075	0.0104	0.0134
K28	0.0023	0.0059	0.0125	K26	0.003	0.0052	0.008
Toplam	1.9195	1.998	2.0984	Toplam	1.9979	2.0052	2.0124

Sosyal Kriterler Görelî Önem Ağırlığı Değerleri

KV1				KV2				KV3			
	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>		<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>		<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>
K21	0.475	0.500	0.520	K29	0.497	0.499	0.500	K21	0.495	0.497	0.499
K29	0.238	0.250	0.260	K28	0.249	0.249	0.250	K28	0.248	0.248	0.249
K22	0.119	0.125	0.130	K21	0.124	0.125	0.125	K29	0.124	0.124	0.125

K23	0.048	0.062	0.078	K25	0.062	0.062	0.063	K25	0.062	0.062	0.062
K24	0.019	0.031	0.047	K23	0.031	0.031	0.031	K23	0.031	0.031	0.031
K25	0.008	0.016	0.028	K24	0.016	0.016	0.016	K24	0.015	0.016	0.016
K27	0.004	0.008	0.014	K22	0.009	0.010	0.011	K27	0.009	0.010	0.011
K26	0.002	0.005	0.010	K27	0.004	0.005	0.007	K26	0.006	0.007	0.008
K28	0.001	0.003	0.007	K26	0.002	0.003	0.003	K22	0.003	0.005	0.006
KV4				KV5				KV6			
	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>		<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>		<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>
K21	0.473	0.501	0.531	K21	0.298	0.340	0.403	K21	0.498	0.501	0.503
K28	0.236	0.250	0.265	K23	0.179	0.227	0.288	K23	0.249	0.250	0.251
K25	0.095	0.125	0.159	K24	0.107	0.151	0.206	K24	0.125	0.125	0.126
K24	0.047	0.063	0.079	K25	0.064	0.101	0.147	K29	0.062	0.063	0.063
K23	0.024	0.031	0.040	K26	0.038	0.067	0.105	K28	0.031	0.031	0.031
K22	0.009	0.016	0.024	K29	0.023	0.045	0.075	K22	0.016	0.016	0.016
K26	0.004	0.008	0.014	K27	0.014	0.030	0.054	K25	0.006	0.008	0.009
K27	0.002	0.004	0.007	K22	0.010	0.022	0.042	K27	0.002	0.004	0.006
K29	0.001	0.002	0.004	K28	0.007	0.017	0.032	K26	0.001	0.003	0.004
KV7				KV8				KV9			
	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>		<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>		<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>
K22	0.487	0.501	0.515	K22	0.493	0.496	0.499	K21	0.492	0.500	0.508
K29	0.244	0.250	0.257	K29	0.247	0.248	0.249	K22	0.246	0.250	0.254
K21	0.122	0.125	0.129	K21	0.123	0.124	0.125	K26	0.123	0.125	0.127
K23	0.049	0.063	0.077	K24	0.062	0.062	0.062	K23	0.061	0.063	0.064
K27	0.024	0.031	0.039	K23	0.031	0.031	0.031	K27	0.025	0.031	0.038
K28	0.012	0.016	0.019	K26	0.018	0.021	0.022	K29	0.012	0.016	0.019
K24	0.005	0.008	0.012	K27	0.009	0.010	0.011	K28	0.005	0.008	0.011
K26	0.002	0.004	0.006	K25	0.004	0.005	0.007	K24	0.002	0.004	0.007
K25	0.001	0.002	0.003	K28	0.002	0.003	0.005	K25	0.001	0.003	0.005
KV10				KV11				KV12			
	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>		<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>		<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>
K21	0.438	0.491	0.539	K22	0.477	0.500	0.521	K22	0.497	0.499	0.501
K25	0.219	0.245	0.270	K21	0.238	0.250	0.260	K21	0.248	0.249	0.250

K29	0.088	0.123	0.162	K29	0.119	0.125	0.130	K23	0.124	0.125	0.125
K27	0.035	0.061	0.097	K27	0.048	0.063	0.078	K24	0.062	0.062	0.063
K22	0.014	0.031	0.058	K26	0.019	0.031	0.047	K29	0.031	0.031	0.031
K24	0.008	0.020	0.041	K23	0.008	0.016	0.028	K25	0.016	0.016	0.016
K26	0.005	0.014	0.030	K24	0.004	0.008	0.014	K28	0.009	0.010	0.011
K23	0.003	0.009	0.021	K25	0.002	0.004	0.008	K27	0.004	0.005	0.007
K28	0.002	0.006	0.015	K28	0.001	0.003	0.007	K26	0.001	0.003	0.004

Sosyal Kriterler Görelî Önem Ağırlıkları Aritmetik Ortalama, Geometrik Ortalama Değerleri

Sosyal Kriterler	Aritmetik Ortalama/ \tilde{w}_j			Geometrik Ortalama/ \tilde{w}_j		
	(l, m, u)			(l, m, u)		
	l	m	u	l	m	u
K21	0.335	0.350	0.366	0.293	0.304	0.316
K22	0.198	0.206	0.215	0.056	0.071	0.084
K23	0.070	0.078	0.089	0.039	0.050	0.061
K24	0.039	0.047	0.057	0.020	0.027	0.036
K25	0.045	0.054	0.065	0.013	0.019	0.026
K26	0.019	0.024	0.032	0.006	0.010	0.015
K27	0.015	0.022	0.031	0.009	0.014	0.019
K28	0.067	0.071	0.075	0.012	0.019	0.027
K29	0.140	0.148	0.156	0.064	0.076	0.088

Sosyal Kriterler Aritmetik Ortalama ve Geometrik Ortalama İle Elde Edilen Durulaştırılmış Görelî Önem Ağırlığı Değerleri

Sosyal Kriterler	Aritmetik Ortalama İle	Geometrik Ortalama İle
	Elde Edilen Durulaştırılmış	Elde Edilen Durulaştırılmış
	' w_j '	' w_j '
	Değerleri	Değerleri

	Yöntem 1	Yöntem 2	Yöntem 1	Yöntem 2
K21	0.350	0.351	0.304	0.304
K22	0.206	0.206	0.071	0.070
K23	0.079	0.079	0.050	0.050
K24	0.048	0.048	0.027	0.028
K25	0.054	0.055	0.019	0.020
K26	0.024	0.025	0.010	0.011
K27	0.022	0.022	0.014	0.014
K28	0.071	0.071	0.019	0.019
K29	0.148	0.148	0.076	0.076

Sosyal Kriterler Aritmetik Ortalama ve Geometrik Ortalama İle Elde Edilen
Bulanık/Durulaştırılmış Nihai Ağırlık Değerleri

Sosyal Kriterler	Aritmetik Ortalama İle Elde Edilen Bulanık Nihai Ağırlık Değerleri			Geometrik Ortalama İle Elde Edilen Bulanık Nihai Ağırlık Değerleri			Aritmetik Ortalama İle Elde Edilen Durulaştırılmış Nihai Ağırlık Değerleri		Geometrik Ortalama İle Elde Edilen Durulaştırılmış Nihai Ağırlık Değerleri	
	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	Yöntem 1	Yöntem 2	Yöntem 1	Yöntem 2
K21	0.070	0.092	0.120	0.050	0.071	0.095	0.093	0.094	0.0713	0.0720
K22	0.042	0.054	0.070	0.010	0.016	0.025	0.055	0.055	0.0168	0.0171
K23	0.015	0.021	0.029	0.007	0.012	0.018	0.021	0.021	0.0119	0.0122
K24	0.008	0.012	0.019	0.003	0.006	0.011	0.013	0.013	0.0066	0.0068
K25	0.009	0.014	0.021	0.002	0.004	0.008	0.015	0.015	0.0047	0.0049
K26	0.004	0.006	0.010	0.001	0.002	0.005	0.007	0.007	0.0025	0.0027
K27	0.003	0.006	0.010	0.002	0.003	0.006	0.006	0.006	0.0033	0.0034
K28	0.014	0.019	0.025	0.002	0.004	0.008	0.019	0.019	0.0046	0.0049
K29	0.029	0.039	0.051	0.011	0.018	0.027	0.039	0.040	0.0181	0.0184
							0.267	0.271		



EK 8.

BULANIK SWARA ÇEVRESEL KRİTERLER ÇÖZÜM TABLOLARI

Karar Vericiler Tarafından Sıralanmış Çevresel Kriterler Tablosu

Karar Verici İsimleri	Karar Vericiler Tarafından Çevresel Kriterlerin Sıralanmış Hali
KV1	K31-K39-K310-K38-K32-K33-K37-K311-K34-K35-K36
KV2	K39-K35-K36-K310-K32-K33-K31-K34-K38-K37-K311
KV3	K39-K32-K35-K310-K33-K31-K36-K311-K34-K38-K37
KV4	K39-K310-K38-K37-K36-K34-K32-K31-K33-K35-K311
KV5	K37-K34-K311-K31-K32-K39-K310-K35-K33-K38-K36
KV6	K31-K310-K32-K34-K33-K38-K39-K311-K37-K35-K36
KV7	K35-K310-K32-K33-K31-K39-K38-K34-K36-K37-K311
KV8	K310-K39-K38-K31-K33-K32-K36-K37-K311-K35-K34
KV9	K35-K36-K310-K39-K38-K33-K32-K31-K34-K37-K311
KV10	K33-K32-K31-K34-K38-K37-K39-K310-K311-K36-K35
KV11	K34-K37-K311-K31-K32-K35-K36-K39-K310-K38-K33
KV12	K39-K310-K38-K31-K32-K35-K33-K36-K34-K311-K37

Karar Vericiler Tarafından Çevresel Kriterlerin Kıyaslanması İle Elde Edilen Bulanık Sayı Değerleri

KV1			KV2			KV3					
	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>		<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>		<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>
K31				K39				K39			
K39	1.00	1	1.00	K35	1.00	1	1.00	K32	1	1	1
K310	1.00	1	1.00	K36	0.4	0.5	0.67	K35	1	1	1
K38	1.00	1	1.00	K310	1	1	1	K310	1	1	1
K32	0.67	1	1.50	K32	0.67	1	1.50	K33	1	1	1
K33	0.67	1	1.50	K33	1	1	1	K31	1	1	1
K37	0.4	0.5	0.67	K31	1	1	1	K36	0.67	1	1.5
K311	1.00	1	1.00	K34	0.4	0.5	0.67	K311	0.4	0.5	0.67
K34	0.67	1	1.50	K38	1	1	1	K34	1	1	1
K35	0.67	1	1.50	K37	0.4	0.5	0.67	K38	1	1	1
K36	0.67	1	1.50	K311	0.4	0.5	0.67	K37	0.4	0.5	0.67

KV4				KV5				KV6			
	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>		<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>		<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>
K39				K37				K31			
K310	1	1	1	K34	1	1	1	K310	1	1	1
K38	1	1	1	K311	1	1	1	K32	1	1	1
K37	0.67	1	1.5	K31	1	1	1	K34	1	1	1
K36	1	1	1	K32	0.4	0.5	0.67	K33	1	1	1
K34	0.67	1	1.5	K39	0.4	0.5	0.67	K38	0.67	1	1.5
K32	1	1	1	K310	0.4	0.5	0.67	K39	0.4	0.5	0.67
K31	1	1	1	K35	0.4	0.5	0.67	K311	1	1	1
K33	1	1	1	K33	0.4	0.5	0.67	K37	1	1	1
K35	1	1	1	K38	0.4	0.5	0.67	K35	0.4	0.5	0.67
K311	0.67	1	1.5	K36	0.4	0.5	0.67	K36	0.222	0.25	0.286
KV7				KV8				KV9			
	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>		<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>		<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>
K35				K310				K35			
K310	1	1	1	K39	1	1	1	K36	1	1	1
K32	1	1	1	K38	0.67	1	1.5	K310	1	1	1
K33	1	1	1	K31	1	1	1	K39	1	1	1
K31	1	1	1	K33	0.67	1	1.5	K38	0.67	1	1.5
K39	1	1	1	K32	0.4	0.5	0.67	K33	1	1	1
K38	0.67	1	1.5	K36	1	1	1	K32	0.67	1	1.5
K34	0.4	0.5	0.67	K37	1	1	1	K31	0.67	1	1.5
K36	0.67	1	1.5	K311	1	1	1	K34	1	1	1
K37	0.67	1	1.5	K35	0.4	0.5	0.67	K37	0.67	1	1.5
K311	0.67	1	1.5	K34	0.4	0.5	0.67	K311	0.67	1	1.5
KV10				KV11				KV12			
	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>		<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>		<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>
K33				K34				K39			
K32	1	1	1	K37	1	1	1	K310	1	1	1
K31	0.67	1	1.5	K311	0.67	1	1.5	K38	0.67	1	1.5
K34	0.67	1	1.5	K31	0.67	1	1.5	K31	0.67	1	1.5

K38	0.67	1	1.5	K32	1	1	1	K32	1	1	1
K37	0.67	1	1.5	K35	0.67	1	1.5	K35	0.67	1	1.5
K39	0.4	0.5	0.67	K36	1	1	1	K33	0.67	1	1.5
K310	0.4	0.5	0.67	K39	1	1	1	K36	0.4	0.5	0.67
K311	0.4	0.5	0.67	K310	0.67	1	1.5	K34	0.67	1	1.5
K36	0.286	0.33	0.4	K38	0.67	1	1.5	K311	0.4	0.5	0.67
K35	0.286	0.33	0.4	K33	0.286	0.333	0.4	K37	0.67	1	1.5

Çevresel Kriterler Katsayı Değerleri

KV1				KV2				KV3			
	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>		<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>		<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>
K31	1	1	1	K39	1	1	1	K39	1	1	1
K39	2.00	2	2.00	K35	2.00	2	2	K32	2	2	2
K310	2.00	2	2.00	K36	1.40	1.5	1.67	K35	2	2	2
K38	2.00	2	2.00	K310	2.00	2	2	K310	2	2	2
K32	1.67	2	2.50	K32	1.67	2	2.5	K33	2	2	2
K33	1.67	2	2.50	K33	2.00	2	2	K31	2	2	2
K37	1.40	1.5	1.67	K31	2.00	2	2	K36	1.67	2	2.5
K311	2.00	2	2.00	K34	1.40	1.5	1.67	K311	1.4	1.5	1.67
K34	1.67	2	2.50	K38	2.00	2	2	K34	2	2	2
K35	1.67	2	2.50	K37	1.40	1.5	1.67	K38	2	2	2
K36	1.67	2	2.50	K311	1.40	1.5	1.67	K37	1.4	1.5	1.67
KV4				KV5				KV6			
	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>		<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>		<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>
K39	1	1	1	K37	1	1	1	K31	1	1	1
K310	2	2	2	K34	2	2	2	K310	2	2	2
K38	2	2	2	K311	2	2	2	K32	2	2	2
K37	1.67	2	2.5	K31	2	2	2	K34	2	2	2
K36	2	2	2	K32	1.4	1.5	1.67	K33	2	2	2
K34	1.67	2	2.5	K39	1.4	1.5	1.67	K38	1.67	2	2.5
K32	2	2	2	K310	1.4	1.5	1.67	K39	1.4	1.5	1.67

K31	2	2	2	K35	1.4	1.5	1.67	K311	2	2	2
K33	2	2	2	K33	1.4	1.5	1.67	K37	2	2	2
K35	2	2	2	K38	1.4	1.5	1.67	K35	1.4	1.5	1.67
K311	1.67	2	2.5	K36	1.4	1.5	1.67	K36	1.222	1.25	1.286
KV7				KV8				KV9			
	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>		<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>		<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>
K35	1	1	1	K310	1	1	1	K35	1	1	1
K310	2	2	2	K39	2	2	2	K36	2	2	2
K32	2	2	2	K38	1.67	2	2.5	K310	2	2	2
K33	2	2	2	K31	2	2	2	K39	2	2	2
K31	2	2	2	K33	1.67	2	2.5	K38	1.67	2	2.5
K39	2	2	2	K32	1.4	1.5	1.67	K33	2	2	2
K38	1.67	2	2.5	K36	2	2	2	K32	1.67	2	2.5
K34	1.4	1.5	1.67	K37	2	2	2	K31	1.67	2	2.5
K36	1.67	2	2.5	K311	2	2	2	K34	2	2	2
K37	1.67	2	2.5	K35	1.4	1.5	1.67	K37	1.67	2	2.5
K311	1.67	2	2.5	K34	1.4	1.5	1.67	K311	1.67	2	2.5
KV10				KV11				KV12			
	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>		<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>		<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>
K33	1	1	1	K34	1	1	1	K39	1	1	1
K32	2	2	2	K37	2	2	2	K310	2	2	2
K31	1.67	2	2.5	K311	1.67	2	2.5	K38	1.67	2	2.5
K34	1.67	2	2.5	K31	1.67	2	2.5	K31	1.67	2	2.5
K38	1.67	2	2.5	K32	2	2	2	K32	2	2	2
K37	1.67	2	2.5	K35	1.67	2	2.5	K35	1.67	2	2.5
K39	1.4	1.5	1.67	K36	2	2	2	K33	1.67	2	2.5
K310	1.4	1.5	1.67	K39	2	2	2	K36	1.4	1.5	1.67
K311	1.4	1.5	1.67	K310	1.67	2	2.5	K34	1.67	2	2.5
K36	1.286	1.3333	1.4	K38	1.67	2	2.5	K311	1.4	1.5	1.67
K35	1.286	1.3333	1.4	K33	1.286	1.3333	1.4	K37	1.67	2	2.5

Çevresel Kriterler Ara Ağırlık Değerleri

KV1				KV2			
	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>		<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>
K31	1	1	1	K39	1	1	1
K39	0.5	0.5	0.5	K35	0.5	0.5	0.5
K310	0.25	0.25	0.25	K36	0.2994	0.3333	0.3571
K38	0.125	0.125	0.125	K310	0.1497	0.1667	0.1786
K32	0.05	0.0625	0.075	K32	0.0599	0.0833	0.1071
K33	0.02	0.0313	0.045	K33	0.0299	0.0417	0.0536
K37	0.012	0.0208	0.0321	K31	0.015	0.0208	0.0268
K311	0.006	0.0104	0.0161	K34	0.009	0.0139	0.0191
K34	0.0024	0.0052	0.0096	K38	0.0045	0.0069	0.0096
K35	0.001	0.0026	0.0058	K37	0.0027	0.0046	0.0068
K36	0.0004	0.0013	0.0035	K311	0.0016	0.0031	0.0049
Toplam	1.9667	2.0091	2.0621	Toplam	2.0716	2.1744	2.2636
KV3				KV4			
	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>		<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>
K39	1	1	1	K39	1	1	1
K32	0.5	0.5	0.5	K310	0.5	0.5	0.5
K35	0.25	0.25	0.25	K38	0.25	0.25	0.25
K310	0.125	0.125	0.125	K37	0.1	0.125	0.1497
K33	0.0625	0.0625	0.0625	K36	0.05	0.0625	0.0749
K31	0.0313	0.0313	0.0313	K34	0.02	0.0313	0.0448
K36	0.0125	0.0156	0.0187	K32	0.01	0.0156	0.0224
K311	0.0075	0.0104	0.0134	K31	0.005	0.0078	0.0112
K34	0.0037	0.0052	0.0067	K33	0.0025	0.0039	0.0056
K38	0.0019	0.0026	0.0033	K35	0.0013	0.002	0.0028
K37	0.0011	0.0017	0.0024	K311	0.0005	0.001	0.0017
Toplam	1.9955	2.0043	2.0132	Toplam	1.9393	1.999	2.0631
KV5				KV6			
	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>		<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>
K37	1	1	1	K31	1	1	1

K34	0.5	0.5	0.5	K310	0.5	0.5	0.5
K311	0.25	0.25	0.25	K32	0.25	0.25	0.25
K31	0.125	0.125	0.125	K34	0.125	0.125	0.125
K32	0.0749	0.0833	0.0893	K33	0.0625	0.0625	0.0625
K39	0.0448	0.0556	0.0638	K38	0.025	0.0313	0.0374
K310	0.0268	0.037	0.0456	K39	0.015	0.0208	0.0267
K35	0.0161	0.0247	0.0325	K311	0.0075	0.0104	0.0134
K33	0.0096	0.0165	0.0232	K37	0.0037	0.0052	0.0067
K38	0.0058	0.011	0.0166	K35	0.0022	0.0035	0.0048
K36	0.0035	0.0073	0.0119	K36	0.0017	0.0028	0.0039
Toplam	2.0564	2.1104	2.1579	Toplam	1.9927	2.0115	2.0304
KV7				KV8			
	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>		<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>
K35	1	1	1	K310	1	1	1
K310	0.5	0.5	0.5	K39	0.5	0.5	0.5
K32	0.25	0.25	0.25	K38	0.2	0.25	0.2994
K33	0.125	0.125	0.125	K31	0.1	0.125	0.1497
K31	0.0625	0.0625	0.0625	K33	0.04	0.0625	0.0896
K39	0.0313	0.0313	0.0313	K32	0.024	0.0417	0.064
K38	0.0125	0.0156	0.0187	K36	0.012	0.0208	0.032
K34	0.0075	0.0104	0.0134	K37	0.006	0.0104	0.016
K36	0.003	0.0052	0.008	K311	0.003	0.0052	0.008
K37	0.0012	0.0026	0.0048	K35	0.0018	0.0035	0.0057
K311	0.0005	0.0013	0.0029	K34	0.0011	0.0023	0.0041
Toplam	1.9934	2.0039	2.0165	Toplam	1.8878	2.0214	2.1686
KV9				KV10			
	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>		<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>
K35	1	1	1	K33	1	1	1
K36	0.5	0.5	0.5	K32	0.5	0.5	0.5
K310	0.25	0.25	0.25	K31	0.2	0.25	0.2994
K39	0.125	0.125	0.125	K34	0.08	0.125	0.1793
K38	0.05	0.0625	0.0749	K38	0.032	0.0625	0.1074

K33	0.025	0.0313	0.0374	K37	0.0128	0.0313	0.0643
K32	0.01	0.0156	0.0224	K39	0.0077	0.0208	0.0459
K31	0.004	0.0078	0.0134	K310	0.0046	0.0139	0.0328
K34	0.002	0.0039	0.0067	K311	0.0027	0.0093	0.0234
K37	0.0008	0.002	0.004	K36	0.002	0.0069	0.0182
K311	0.0003	0.001	0.0024	K35	0.0014	0.0052	0.0142
Toplam	1.9671	1.999	2.0362	Toplam	1.8432	2.0249	2.2849
KV11				KV12			
	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>		<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>
K34	1	1	1	K39	1	1	1
K37	0.5	0.5	0.5	K310	0.5	0.5	0.5
K311	0.2	0.25	0.2994	K38	0.2	0.25	0.2994
K31	0.08	0.125	0.1793	K31	0.08	0.125	0.1793
K32	0.04	0.0625	0.0896	K32	0.04	0.0625	0.0896
K35	0.016	0.0313	0.0537	K35	0.016	0.0313	0.0537
K36	0.008	0.0156	0.0268	K33	0.0064	0.0156	0.0321
K39	0.004	0.0078	0.0134	K36	0.0038	0.0104	0.023
K310	0.0016	0.0039	0.008	K34	0.0015	0.0052	0.0137
K38	0.0006	0.002	0.0048	K311	0.0009	0.0035	0.0098
K33	0.0005	0.0015	0.0037	K37	0.0004	0.0017	0.0059
Toplam	1.8507	1.9995	2.1788	Toplam	1.8491	2.0052	2.2066

Çevresel Kriterler Görelî Önem Ağırlığı Değerleri

KV1				KV2				KV3			
	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>		<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>		<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>
K31	0.485	0.498	0.508	K39	0.442	0.460	0.483	K39	0.497	0.499	0.501
K39	0.242	0.249	0.254	K35	0.221	0.230	0.241	K32	0.248	0.249	0.251
K310	0.121	0.124	0.127	K36	0.132	0.153	0.172	K35	0.124	0.125	0.125
K38	0.061	0.062	0.064	K310	0.066	0.077	0.086	K310	0.062	0.062	0.063
K32	0.024	0.031	0.038	K32	0.026	0.038	0.052	K33	0.031	0.031	0.031
K33	0.010	0.016	0.023	K33	0.013	0.019	0.026	K31	0.016	0.016	0.016

K37	0.006	0.010	0.016	K31	0.007	0.010	0.013	K36	0.006	0.008	0.009
K311	0.003	0.005	0.008	K34	0.004	0.006	0.009	K311	0.004	0.005	0.007
K34	0.001	0.003	0.005	K38	0.002	0.003	0.005	K34	0.002	0.003	0.003
K35	0.0005	0.001	0.003	K37	0.001	0.002	0.003	K38	0.001	0.001	0.002
K36	0.0002	0.001	0.002	K311	0.001	0.001	0.002	K37	0.001	0.001	0.001
KV4				KV5				KV6			
K39	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	K37	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	K31	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>
	0.485	0.500	0.516		0.463	0.474	0.486		0.493	0.497	0.502
K310	0.242	0.250	0.258	K34	0.232	0.237	0.243	K310	0.246	0.249	0.251
K38	0.121	0.125	0.129	K311	0.116	0.118	0.122	K32	0.123	0.124	0.125
K37	0.048	0.063	0.077	K31	0.058	0.059	0.061	K34	0.062	0.062	0.063
K36	0.024	0.031	0.039	K32	0.035	0.039	0.043	K33	0.031	0.031	0.031
K34	0.010	0.016	0.023	K39	0.021	0.026	0.031	K38	0.012	0.016	0.019
K32	0.005	0.008	0.012	K310	0.012	0.018	0.022	K39	0.007	0.010	0.013
K31	0.002	0.004	0.006	K35	0.007	0.012	0.016	K311	0.004	0.005	0.007
K33	0.001	0.002	0.003	K33	0.004	0.008	0.011	K37	0.002	0.003	0.003
K35	0.001	0.001	0.001	K38	0.003	0.005	0.008	K35	0.001	0.002	0.002
K311	0.000	0.000	0.001	K36	0.002	0.003	0.006	K36	0.001	0.001	0.002
KV7				KV8				KV9			
K35	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	K310	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	K35	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>
	0.496	0.499	0.502		0.461	0.495	0.530		0.491	0.500	0.508
K310	0.248	0.250	0.251	K39	0.231	0.247	0.265	K36	0.246	0.250	0.254
K32	0.124	0.125	0.125	K38	0.092	0.124	0.159	K310	0.123	0.125	0.127
K33	0.062	0.062	0.063	K31	0.046	0.062	0.079	K39	0.061	0.063	0.064
K31	0.031	0.031	0.031	K33	0.018	0.031	0.047	K38	0.025	0.031	0.038
K39	0.015	0.016	0.016	K32	0.011	0.021	0.034	K33	0.012	0.016	0.019
K38	0.006	0.008	0.009	K36	0.006	0.010	0.017	K32	0.005	0.008	0.011
K34	0.004	0.005	0.007	K37	0.003	0.005	0.008	K31	0.002	0.004	0.007
K36	0.001	0.003	0.004	K311	0.001	0.003	0.004	K34	0.001	0.002	0.003
K37	0.001	0.001	0.002	K35	0.001	0.002	0.003	K37	0.000	0.001	0.002
K311	0.000	0.001	0.001	K34	0.000	0.001	0.002	K311	0.000	0.000	0.001
KV10				KV11				KV12			

	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>		<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>		<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>
K33	0.438	0.494	0.543	K34	0.459	0.500	0.540	K39	0.453	0.499	0.541
K32	0.219	0.247	0.271	K37	0.229	0.250	0.270	K310	0.227	0.249	0.270
K31	0.088	0.123	0.162	K311	0.092	0.125	0.162	K38	0.091	0.125	0.162
K34	0.035	0.062	0.097	K31	0.037	0.063	0.097	K31	0.036	0.062	0.097
K38	0.014	0.031	0.058	K32	0.018	0.031	0.048	K32	0.018	0.031	0.048
K37	0.006	0.015	0.035	K35	0.007	0.016	0.029	K35	0.007	0.016	0.029
K39	0.003	0.010	0.025	K36	0.004	0.008	0.015	K33	0.003	0.008	0.017
K310	0.002	0.007	0.018	K39	0.002	0.004	0.007	K36	0.002	0.005	0.012
K311	0.001	0.005	0.013	K310	0.001	0.002	0.004	K34	0.001	0.003	0.007
K36	0.001	0.003	0.010	K38	0.0003	0.001	0.003	K311	0.0004	0.002	0.005
K35	0.001	0.003	0.008	K33	0.0002	0.001	0.002	K37	0.0002	0.001	0.003

Çevresel Kriterler Görelî Önem Ağırlıkları Aritmetik Ortalama, Geometrik Ortalama Değerleri

Çevresel Kriterler	Aritmetik Ortalama/ \tilde{w}_j			Geometrik Ortalama/ \tilde{w}_j		
	(l, m, u)			(l, m, u)		
	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>
K31	0.1083	0.1190	0.1316	0.0319	0.0421	0.0528
K32	0.0714	0.0794	0.0883	0.0329	0.0442	0.0560
K33	0.0520	0.0598	0.0681	0.0108	0.0164	0.0229
K34	0.0675	0.0749	0.0836	0.0073	0.0120	0.0178
K35	0.1131	0.1171	0.1223	0.0093	0.0155	0.0232
K36	0.0353	0.0398	0.0452	0.0044	0.0083	0.0136
K37	0.0634	0.0688	0.0757	0.0041	0.0075	0.0121
K38	0.0356	0.0443	0.0545	0.0107	0.0161	0.0221
K39	0.2050	0.2152	0.2263	0.0605	0.0761	0.0914
K310	0.1510	0.1589	0.1673	0.0589	0.0753	0.0916
K311	0.0185	0.0226	0.0278	0.0019	0.0038	0.0066

Çevresel Kriterler Aritmetik Ortalama ve Geometrik Ortalama İle Elde Edilen Durulaştırılmış Görelî Önem Ağırlığı Değerleri

Çevresel Kriterler	Aritmetik Ortalama İle Elde Edilen Durulaştırılmış ‘ w_j ’ Değerleri		Geometrik Ortalama İle Elde Edilen Durulaştırılmış ‘ w_j ’ Değerleri	
	Yöntem 1	Yöntem 2	Yöntem 1	Yöntem 2
	K31	0.1193	0.1196	0.0422
K32	0.0796	0.0797	0.0443	0.0444
K33	0.0599	0.0600	0.0165	0.0167
K34	0.0751	0.0754	0.0122	0.0124
K35	0.1173	0.1175	0.0158	0.0160
K36	0.0399	0.0401	0.0085	0.0088
K37	0.0691	0.0693	0.0077	0.0079
K38	0.0446	0.0448	0.0162	0.0163
K39	0.2154	0.2155	0.0760	0.0760
K310	0.1590	0.1591	0.0753	0.0753
K311	0.0228	0.0230	0.0040	0.0041

Çevresel Kriterler Aritmetik Ortalama ve Geometrik Ortalama İle Elde Edilen Bulanık Nihai Ağırlık Değerleri

Çevresel Kriterler	Aritmetik Ortalama İle Elde Edilen Bulanık Nihai Ağırlık Değerleri			Geometrik Ortalama İle Elde Edilen Bulanık Nihai Ağırlık Değerleri		
	l	m	u	l	m	u
	K31	0.0261	0.0348	0.0469	0.0060	0.0106
K32	0.0172	0.0232	0.0314	0.0062	0.0111	0.0181
K33	0.0125	0.0175	0.0242	0.0020	0.0041	0.0074
K34	0.0163	0.0219	0.0298	0.0014	0.0030	0.0058
K35	0.0273	0.0342	0.0436	0.0018	0.0039	0.0075

K36	0.0085	0.0116	0.0161	0.0008	0.0021	0.0044
K37	0.0153	0.0201	0.0270	0.0008	0.0019	0.0039
K38	0.0086	0.0129	0.0194	0.0020	0.0040	0.0071
K39	0.0495	0.0629	0.0806	0.0114	0.0191	0.0295
K310	0.0364	0.0464	0.0596	0.0111	0.0189	0.0295
K311	0.0045	0.0066	0.0099	0.0004	0.0010	0.0021

Çevresel Kriterler Aritmetik Ortalama ve Geometrik Ortalama İle Elde Edilen Durulaştırılmış Nihai Ağırlık Değerleri

Çevresel Kriterler	Aritmetik Ortalama İle Elde Edilen Durulaştırılmış Nihai Ağırlık Değerleri		Geometrik Ortalama İle Elde Edilen Durulaştırılmış Nihai Ağırlık Değerleri	
	Yöntem 1	Yöntem 2	Yöntem 1	Yöntem 2
K31	0.0354	0.0359	0.0109	0.0112
K32	0.0236	0.0240	0.0114	0.0118
K33	0.0178	0.0181	0.0043	0.0045
K34	0.0223	0.0227	0.0032	0.0034
K35	0.0346	0.0350	0.0041	0.0044
K36	0.0118	0.0121	0.0023	0.0024
K37	0.0205	0.0208	0.0020	0.0022
K38	0.0133	0.0137	0.0042	0.0044
K39	0.0636	0.0643	0.0195	0.0200
K310	0.0470	0.0475	0.0194	0.0198
K311	0.0068	0.0070	0.0011	0.0012
Toplam	0.2966	0.3009		



EK 9.

BULANIK SWARA ENERJİ SEKTÖRÜ ÇÖZÜM TABLOLARI

Enerji Sektörü Bazında STS Ana Kriterler Katsayı, Ara Ağırlık, Görelî Önem Ağırlığı Değerleri

KV1	\check{k}_j			\check{q}_j			\check{w}_j		
	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>n</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>n</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>n</i>
K3	1	1	1	1	1	1	0.510	0.571	0.641
K1	1.67	2	2.50	0.4	0.5	0.6	0.204	0.286	0.385
K2	1.67	2	2.50	0.16	0.25	0.36	0.082	0.143	0.231
KV2	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>n</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>n</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>n</i>
K3	1	1	1	1	1	1	0.510	0.571	0.641
K1	1.67	2	2.5	0.4	0.5	0.6	0.204	0.286	0.385
K2	1.67	2	2.5	0.16	0.25	0.36	0.082	0.143	0.231
KV3	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>n</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>n</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>n</i>
K3	1	1	1	1	1	1	0.538	0.545	0.556
K1	2	2	2	0.5	0.5	0.5	0.269	0.273	0.278
K2	1.4	1.5	1.67	0.2994	0.3333	0.3571	0.161	0.182	0.198

Enerji Sektörü Bazında STS Ana Kriterler Aritmetik Ortalama ve Geometrik Ortalama İle Elde Edilen Bulanık Nihai Ağırlık Değerleri

	Aritmetik Ortalama İle Elde Edilen Bulanık Nihai Ağırlık Değerleri			Geometrik Ortalama İle Elde Edilen Bulanık Nihai Ağırlık Değerleri		
	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>n</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>n</i>
K1	0.226	0.281	0.349	0.224	0.281	0.345
K2	0.108	0.156	0.220	0.102	0.155	0.219
K3	0.520	0.563	0.613	0.519	0.563	0.611

Enerji Sektörü Bazında Ekonomik Kriterler Katsayı, Ara Ağırlık, Görelî Önem
Ağırlığı Değerleri KV1

KV1	\check{k}_j			\check{q}_j			\check{w}_j		
	l	m	n	l	m	n	l	m	n
K12	1	1	1	1	1	1	0.468	0.493	0.516
K11	2.00	2	2.00	0.5	0.5	0.5	0.234	0.247	0.258
K13	2.00	2	2.00	0.25	0.25	0.25	0.117	0.123	0.129
K14	1.67	2	2.50	0.1	0.125	0.1497	0.047	0.062	0.077
K19	1.67	2	2.50	0.04	0.0625	0.0896	0.019	0.031	0.046
K15	1.40	1.5	1.67	0.024	0.0417	0.064	0.011	0.021	0.033
K18	1.40	1.5	1.67	0.0143	0.0278	0.0457	0.007	0.014	0.024
K17	2.00	2	2.00	0.0072	0.0139	0.0229	0.003	0.007	0.012
K16	1.67	2	2.50	0.0029	0.0069	0.0137	0.001	0.003	0.007

Enerji Sektörü Bazında Ekonomik Kriterler Katsayı, Ara Ağırlık, Görelî Önem
Ağırlığı Değerleri KV2

KV2	\check{k}_j			\check{q}_j			\check{w}_j		
	l	m	n	l	m	n	l	m	n
K13	1	1	1	1	1	1	0.431	0.483	0.533
K11	2.00	2	2	0.5	0.5	0.5	0.216	0.242	0.266
K14	1.67	2	2.5	0.2	0.25	0.3	0.086	0.121	0.160
K19	1.67	2	2.5	0.08	0.125	0.18	0.035	0.060	0.096
K18	1.40	1.5	1.67	0.0479	0.0833	0.1286	0.021	0.040	0.068
K17	1.40	1.5	1.67	0.0287	0.0556	0.0918	0.012	0.027	0.049
K12	1.67	2	2.5	0.0115	0.0278	0.0551	0.005	0.013	0.029
K15	1.40	1.5	1.67	0.0069	0.0185	0.0394	0.003	0.009	0.021
K16	1.67	2	2.5	0.0027	0.0093	0.0236	0.001	0.004	0.013

Enerji Sektörü Bazında Ekonomik Kriterler Katsayı, Ara Ağırlık, Görelî Önem
Ağırlığı Değerleri KV3

KV3	\check{k}_j			\check{q}_j			\check{w}_j		
	l	m	n	l	m	n	l	m	n
K11	1	1	1	1	1	1	0.466	0.493	0.517
K13	2	2	2	0.5	0.5	0.5	0.233	0.247	0.258
K17	2	2	2	0.25	0.25	0.25	0.117	0.123	0.129
K14	1.67	2	2.5	0.1	0.125	0.1497	0.047	0.062	0.077
K19	1.67	2	2.5	0.04	0.0625	0.0896	0.019	0.031	0.046
K12	1.4	1.5	1.67	0.024	0.0417	0.064	0.011	0.021	0.033
K16	1.67	2	2.5	0.0096	0.0208	0.0383	0.004	0.010	0.020
K18	1.222	1.25	1.286	0.0075	0.0167	0.0314	0.003	0.008	0.016
K15	1.4	1.5	1.67	0.0045	0.0111	0.0224	0.002	0.005	0.012

Enerji Sektörü Bazında Ekonomik Kriterler Aritmetik Ortalama ve Geometrik
Ortalama İle Elde Edilen Bulanık Nihai Ağırlık Değerleri

Ekonomik Kriterler	Aritmetik Ortalama İle Elde Edilen Bulanık Nihai Ağırlık Değerleri			Geometrik Ortalama İle Elde Edilen Bulanık Nihai Ağırlık Değerleri		
	l	m	u	l	m	u
K11	0.069	0.092	0.121	0.064	0.087	0.113
K12	0.036	0.049	0.067	0.007	0.014	0.027
K13	0.059	0.080	0.107	0.051	0.069	0.090
K14	0.014	0.023	0.037	0.013	0.022	0.034
K15	0.001	0.003	0.008	0.001	0.003	0.007
K16	0.001	0.002	0.005	0.000	0.002	0.004
K17	0.010	0.015	0.022	0.004	0.008	0.015
K18	0.002	0.006	0.013	0.002	0.005	0.010
K19	0.005	0.011	0.022	0.005	0.011	0.020

Enerji Sektörü Bazında Sosyal Kriterler Katsayı, Ara Ağırlık, Görelî Önem Ağırlığı Değerleri KV1

KV1	\check{k}_j			\check{q}_j			\check{w}_j		
	l	m	n	l	m	n	l	m	n
K21	1	1	1	1	1	1	0.475	0.500	0.520
K29	2.00	2	2.00	0.5	0.5	0.5	0.238	0.250	0.260
K22	2.00	2	2.00	0.25	0.25	0.25	0.119	0.125	0.130
K23	1.67	2	2.50	0.1	0.125	0.15	0.048	0.062	0.078
K24	1.67	2	2.50	0.04	0.0625	0.09	0.019	0.031	0.047
K25	1.67	2	2.50	0.016	0.0313	0.054	0.008	0.016	0.028
K27	2.00	2	2.00	0.008	0.0156	0.027	0.004	0.008	0.014
K26	1.40	1.5	1.67	0.0048	0.0104	0.0193	0.002	0.005	0.010
K28	1.40	1.5	1.67	0.0029	0.0069	0.0138	0.001	0.003	0.007

Enerji Sektörü Bazında Sosyal Kriterler Katsayı, Ara Ağırlık, Görelî Önem Ağırlığı Değerleri KV2

KV2	\check{k}_j			\check{q}_j			\check{w}_j		
	l	m	n	l	m	n	l	m	n
K29	1	1	1	1	1	1	0.497	0.499	0.500
K28	2.00	2	2	0.5	0.5	0.5	0.249	0.249	0.250
K21	2.00	2	2	0.25	0.25	0.25	0.124	0.125	0.125
K25	2.00	2	2	0.125	0.125	0.125	0.062	0.062	0.063
K23	2.00	2	2	0.0625	0.0625	0.0625	0.031	0.031	0.031
K24	2.00	2	2	0.0313	0.0313	0.0313	0.016	0.016	0.016
K22	1.40	1.5	1.67	0.0187	0.0208	0.0223	0.009	0.010	0.011
K27	1.67	2	2.5	0.0075	0.0104	0.0134	0.004	0.005	0.007
K26	2.00	2	2	0.0037	0.0052	0.0067	0.002	0.003	0.003

Enerji Sektörü Bazında Sosyal Kriterler Katsayı, Ara Ağırlık, Görelî Önem Ağırlığı Değerleri KV3

KV3	\check{k}_j			\check{q}_j			\check{w}_j		
	l	m	n	l	m	n	l	m	n
K21	1	1	1	1	1	1	0.495	0.497	0.499
K28	2	2	2	0.5	0.5	0.5	0.248	0.248	0.249
K29	2	2	2	0.25	0.25	0.25	0.124	0.124	0.125
K25	2	2	2	0.125	0.125	0.125	0.062	0.062	0.062
K23	2	2	2	0.0625	0.0625	0.0625	0.031	0.031	0.031
K24	2	2	2	0.0313	0.0313	0.0313	0.015	0.016	0.016
K27	1.4	1.5	1.67	0.0187	0.0208	0.0223	0.009	0.010	0.011
K26	1.4	1.5	1.67	0.0112	0.0139	0.0159	0.006	0.007	0.008
K22	1.4	1.5	1.67	0.0067	0.0093	0.0114	0.003	0.005	0.006

Enerji Sektörü Bazında Sosyal Kriterler Aritmetik Ortalama ve Geometrik Ortalama İle Elde Edilen Bulanık Nihai Ağırlık Değerleri

Sosyal Kriterler	Aritmetik Ortalama İle Elde Edilen Bulanık Nihai Ağırlık Değerleri			Geometrik Ortalama İle Elde Edilen Bulanık Nihai Ağırlık Değerleri		
	l	m	u	l	m	u
K21	0.039	0.058	0.084	0.032	0.049	0.070
K22	0.005	0.007	0.011	0.002	0.003	0.004
K23	0.004	0.006	0.010	0.004	0.006	0.009
K24	0.002	0.003	0.006	0.002	0.003	0.005
K25	0.005	0.007	0.011	0.003	0.006	0.011
K26	0.000	0.001	0.002	0.000	0.001	0.001
K27	0.001	0.001	0.002	0.001	0.001	0.002
K28	0.018	0.026	0.037	0.004	0.009	0.017
K29	0.031	0.045	0.065	0.025	0.039	0.056

Enerji Sektörü Bazında Çevresel Kriterler Katsayı, Ara Ağırlık, Görelî Önem
Ağırlığı Değerleri KV1

KV1	\check{k}_j			\check{q}_j			\check{w}_j		
	l	m	n	l	m	n	l	m	n
K31	1	1	1	1	1	1	0.485	0.498	0.508
K39	2.00	2	2.00	0.5	0.5	0.5	0.242	0.249	0.254
K310	2.00	2	2.00	0.25	0.25	0.25	0.121	0.124	0.127
K38	2.00	2	2.00	0.125	0.125	0.125	0.061	0.062	0.064
K32	1.67	2	2.50	0.05	0.0625	0.075	0.024	0.031	0.038
K33	1.67	2	2.50	0.02	0.0313	0.045	0.010	0.016	0.023
K37	1.40	1.5	1.67	0.012	0.0208	0.0321	0.006	0.010	0.016
K311	2.00	2	2.00	0.006	0.0104	0.0161	0.003	0.005	0.008
K34	1.67	2	2.50	0.0024	0.0052	0.0096	0.001	0.003	0.005
K35	1.67	2	2.50	0.001	0.0026	0.0058	0.0005	0.001	0.003
K36	1.67	2	2.50	0.0004	0.0013	0.0035	0.0002	0.001	0.002

Enerji Sektörü Bazında Çevresel Kriterler Katsayı, Ara Ağırlık, Görelî Önem
Ağırlığı Değerleri KV2

KV2	\check{k}_j			\check{q}_j			\check{w}_j		
	l	m	n	l	m	n	l	m	n
K39	1	1	1	1	1	1	0.442	0.460	0.483
K35	2.00	2	2	0.5	0.5	0.5	0.221	0.230	0.241
K36	1.40	1.5	1.67	0.2994	0.3333	0.3571	0.132	0.153	0.172
K310	2.00	2	2	0.1497	0.1667	0.1786	0.066	0.077	0.086
K32	1.67	2	2.5	0.0599	0.0833	0.1071	0.026	0.038	0.052
K33	2.00	2	2	0.0299	0.0417	0.0536	0.013	0.019	0.026
K31	2.00	2	2	0.015	0.0208	0.0268	0.007	0.010	0.013
K34	1.40	1.5	1.67	0.009	0.0139	0.0191	0.004	0.006	0.009
K38	2.00	2	2	0.0045	0.0069	0.0096	0.002	0.003	0.005

K37	1.40	1.5	1.67	0.0027	0.0046	0.0068	0.001	0.002	0.003
K311	1.40	1.5	1.67	0.0016	0.0031	0.0049	0.001	0.001	0.002

Enerji Sektörü Bazında Çevresel Kriterler Katsayı, Ara Ağırlık, Görelî Önem Ağırlığı Değerleri KV3

KV3	\check{k}_j			\check{q}_j			\check{w}_j		
	l	m	n	l	m	n	l	m	n
K39	1	1	1	1	1	1	0.497	0.499	0.501
K32	2	2	2	0.5	0.5	0.5	0.248	0.249	0.251
K35	2	2	2	0.25	0.25	0.25	0.124	0.125	0.125
K310	2	2	2	0.125	0.125	0.125	0.062	0.062	0.063
K33	2	2	2	0.0625	0.0625	0.0625	0.031	0.031	0.031
K31	2	2	2	0.0313	0.0313	0.0313	0.016	0.016	0.016
K36	1.67	2	2.5	0.0125	0.0156	0.0187	0.006	0.008	0.009
K311	1.4	1.5	1.67	0.0075	0.0104	0.0134	0.004	0.005	0.007
K34	2	2	2	0.0037	0.0052	0.0067	0.002	0.003	0.003
K38	2	2	2	0.0019	0.0026	0.0033	0.001	0.001	0.002
K37	1.4	1.5	1.67	0.0011	0.0017	0.0024	0.001	0.001	0.001

Enerji Sektörü Bazında Çevresel Kriterler Aritmetik Ortalama ve Geometrik Ortalama İle Elde Edilen Bulanık Nihai Ağırlık Değerleri

Çevresel Kriterler	Aritmetik Ortalama İle Elde Edilen Bulanık Nihai Ağırlık Değerleri			Geometrik Ortalama İle Elde Edilen Bulanık Nihai Ağırlık Değerleri		
	l	m	u	l	m	u
K31	0.0878	0.0981	0.1097	0.0191	0.0237	0.0286
K32	0.0518	0.0598	0.0695	0.0282	0.0376	0.0483
K33	0.0093	0.0124	0.0163	0.0082	0.0118	0.0162
K34	0.0012	0.0022	0.0036	0.0011	0.0020	0.0033

K35	0.0598	0.0668	0.0755	0.0121	0.0188	0.0273
K36	0.0240	0.0303	0.0375	0.0028	0.0052	0.0087
K37	0.0013	0.0025	0.0043	0.0008	0.0015	0.0025
K38	0.0110	0.0125	0.0143	0.0025	0.0036	0.0048
K39	0.2045	0.2265	0.2528	0.1954	0.2167	0.2413
K310	0.0432	0.0494	0.0564	0.0412	0.0473	0.0539
K311	0.0013	0.0022	0.0035	0.0010	0.0019	0.0031





EK 10.

BULANIK MOORA ANKET UYGULAMASI FORMU

Sürdürülebilir Tedarikçi Seçimi

Tablo 1, Tablo 2 ve Tablo 3'te yer alan tedarikçileri, aynı tablolarda verilen 29 sürdürülebilir tedarikçi seçim kriteri açısından değerlendiriniz. Tedarikçileri kriterler açısından değerlendirirken, (Çok Zayıf, Zayıf, Orta Zayıf, Orta, Orta İyi, İyi, Çok İyi) şeklinde ifade ediniz.

Tablo 1. Sürdürülebilir Tedarikçi Değerlendirmesi ilk 9 kriter için (K1-K9 için)

Kriterler/Tedarikçiler	Tedarikçi 1	Tedarikçi 2	Tedarikçi 3	Tedarikçi 4	Tedarikçi 5
Fiyat (K1)					
Maliyet (K2)					
Kalite (K3)					
Teslim Süresi (K4)					
Üretim Kapasitesi (K5)					
Üretim Tesisleri (K6)					
Teknolojik Yeterlilik (K7)					
Finansal Yeterlilik (K8)					
Esneklik (K9)					

Tablo 2. Sürdürülebilir Tedarikçi Değerlendirmesi ikinci 9 kriter için (K10-K18 için)

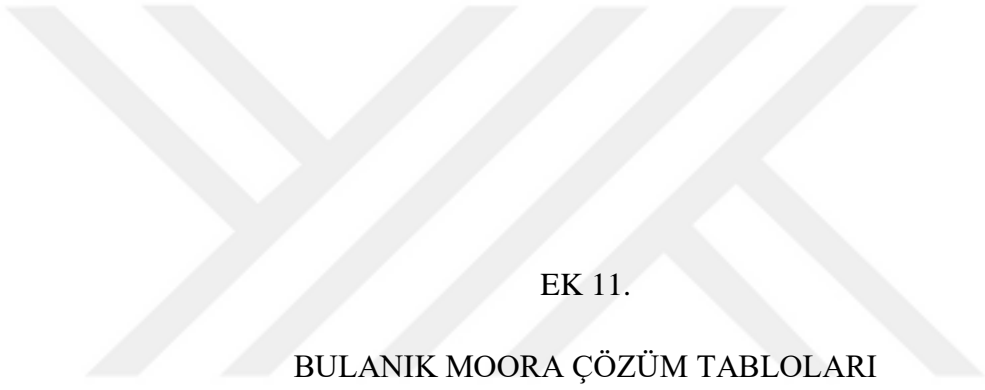
Kriterler/Tedarikçiler	Tedarikçi 1	Tedarikçi 2	Tedarikçi 3	Tedarikçi 4	Tedarikçi 5
Güvenilirlik (K10)					
Kurulan Uzun Dönemli İlişkiler (K11)					
Çalışma Şartları (K12)					
Çalışma Koşulları (K13)					
Güvenli İş Uygulamaları (K14)					
Paydaşların ve Çıkardaşların Hakları (K15)					
Esnek Çalışma Sözleşmeleri (K16)					
Eğitim ve Hizmet Altyapıları (K17)					
Satış Sonrası Hizmetler (K18)					

Tablo 3. Sürdürülebilir Tedarikçi Değerlendirmesi son 11 kriter için (K19-K29 için)

Kriterler/Tedarikçiler	Tedarikçi 1	Tedarikçi 2	Tedarikçi 3	Tedarikçi 4	Tedarikçi 5
Çevre Dostu Materyal Kullanımı (K19)					
Çevre Dostu Teknoloji Kullanımı (K20)					
Çevreye Duyarlı Üretim Sistemi Kullanımı (K21)					
Çevre Koruma İle İlgili Sertifikalara Sahip Olma (K22)					
Çevresel Yönetim Sistemini Benimseme (K23)					
Çevreci Tasarım Planlamaları (K24)					
Yeşil Paketleme Uygulamaları (K25)					
Enerji, Su, Hammadde Tüketiminin Kontrolü (K26)					
Kullanılan Enerjinin Hangi Kaynaklardan Sağlandığı					

(K27)					
Geri Dönüşüm Sistemleri (K28)					
Ürün Karbon Ayak İzi Bilgisi (K29)					





EK 11.

BULANIK MOORA ÇÖZÜM TABLOLARI

Bulanık Karar Matrisi STS Alt Kriterler K11-K17

		K11			K12			K13			K14			K15			K16			K17		
		<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>
KV1	T1	0	1	3	9	10	10	7	9	10	7	9	10	0	0	1	0	0	1	7	9	10
	T2	5	7	9	5	7	9	9	10	10	9	10	10	0	1	3	0	1	3	5	7	9
	T3	3	5	7	3	5	7	9	10	10	5	7	9	0	1	3	0	1	3	9	10	10
	T4	9	10	10	9	10	10	9	10	10	7	9	10	9	10	10	7	9	10	7	9	10
	T5	1	3	5	9	10	10	9	10	10	9	10	10	0	1	3	0	1	3	7	9	10
KV2	T1	1	3	5	9	10	10	9	10	10	9	10	10	0	0	1	0	0	1	7	9	10
	T2	5	7	9	9	10	10	9	10	10	9	10	10	0	1	3	0	1	3	7	9	10
	T3	1	3	5	9	10	10	9	10	10	9	10	10	0	0	1	0	1	3	7	9	10
	T4	9	10	10	9	10	10	9	10	10	9	10	10	9	10	10	5	7	9	7	9	10
	T5	0	0	1	9	10	10	9	10	10	9	10	10	0	0	1	0	0	1	7	9	10
KV3	T1	3	5	7	9	10	10	7	9	10	9	10	10	0	1	3	0	1	3	5	7	9
	T2	5	7	9	7	9	10	9	10	10	7	9	10	0	1	3	0	0	1	3	5	7
	T3	3	5	7	3	5	7	9	10	10	3	5	7	0	0	1	0	0	1	7	9	10
	T4	7	9	10	9	10	10	9	10	10	9	10	10	9	10	10	9	10	10	3	5	7
	T5	1	3	5	7	9	10	5	7	9	9	10	10	0	0	1	0	0	1	3	5	7
KV4	T1	1	3	5	0	1	3	5	7	9	5	7	9	0	1	3	0	1	3	5	7	9
	T2	3	5	7	0	1	3	7	9	10	9	10	10	0	1	3	0	1	3	5	7	9
	T3	5	7	9	1	3	5	9	10	10	9	10	10	0	1	3	1	3	5	7	9	10
	T4	9	10	10	0	1	3	7	9	10	5	7	9	5	7	9	7	9	10	7	9	10
	T5	1	3	5	0	0	1	7	9	10	5	7	9	1	3	5	0	1	3	3	5	7
KV5	T1	5	7	9	0	1	3	3	5	7	5	7	9	1	3	5	0	1	3	3	5	7
	T2	3	5	7	0	1	3	3	5	7	5	7	9	1	3	5	0	1	3	3	5	7
	T3	5	7	9	0	1	3	9	10	10	7	9	10	1	3	5	3	5	7	5	7	9
	T4	5	7	9	0	1	3	7	9	10	9	10	10	3	5	7	5	7	9	7	9	10
	T5	1	3	5	0	1	3	7	9	10	5	7	9	1	3	5	0	1	3	1	3	5

Bulanık Karar Matrisi STS Alt Kriterler K18-K25

		K18			K19			K21			K22			K23			K24			K25		
		<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>
KV1	T1	9	10	10	5	7	9	9	10	10	5	7	9	7	9	10	7	9	10	7	9	10
	T2	9	10	10	5	7	9	9	10	10	5	7	9	7	9	10	7	9	10	7	9	10

	T3	9	10	10	5	7	9	9	10	10	9	10	10	7	9	10	7	9	10	7	9	10
	T4	9	10	10	5	7	9	9	10	10	5	7	9	7	9	10	7	9	10	7	9	10
	T5	9	10	10	5	7	9	9	10	10	5	7	9	7	9	10	7	9	10	7	9	10
KV2	T1	9	10	10	3	5	7	9	10	10	5	7	9	3	5	7	3	5	7	3	5	7
	T2	9	10	10	3	5	7	9	10	10	5	7	9	3	5	7	3	5	7	3	5	7
	T3	9	10	10	3	5	7	9	10	10	9	10	10	3	5	7	3	5	7	3	5	7
	T4	9	10	10	3	5	7	9	10	10	5	7	9	3	5	7	3	5	7	3	5	7
	T5	9	10	10	3	5	7	9	10	10	5	7	9	3	5	7	3	5	7	3	5	7
KV3	T1	9	10	10	5	7	9	5	7	9	7	9	10	1	3	5	3	5	7	3	5	7
	T2	9	10	10	7	9	10	9	10	10	7	9	10	3	5	7	5	7	9	3	5	7
	T3	9	10	10	5	7	9	9	10	10	9	10	10	5	7	9	7	9	10	3	5	7
	T4	9	10	10	5	7	9	9	10	10	7	9	10	3	5	7	3	5	7	3	5	7
	T5	9	10	10	5	7	9	7	9	10	7	9	10	3	5	7	1	3	5	3	5	7
KV4	T1	5	7	9	3	5	7	7	9	10	3	5	7	3	5	7	3	5	7	5	7	9
	T2	5	7	9	3	5	7	7	9	10	5	7	9	3	5	7	3	5	7	5	7	9
	T3	7	9	10	5	7	9	9	10	10	7	9	10	5	7	9	5	7	9	7	9	10
	T4	9	10	10	7	9	10	9	10	10	7	9	10	7	9	10	7	9	10	7	9	10
	T5	3	5	7	3	5	7	7	9	10	5	7	9	5	7	9	5	7	9	3	5	7
KV5	T1	5	7	9	3	5	7	5	7	9	5	7	9	5	7	9	3	5	7	3	5	7
	T2	7	9	10	3	5	7	7	9	10	7	9	10	5	7	9	3	5	7	5	7	9
	T3	9	10	10	7	9	10	9	10	10	7	9	10	7	9	10	7	9	10	5	7	9
	T4	9	10	10	9	10	10	9	10	10	9	10	10	9	10	10	7	9	10	7	9	10
	T5	5	7	9	5	7	9	7	9	10	5	7	9	7	9	10	5	7	9	3	5	7

Bulanık Karar Matrisi STS Alt Kriterler K26-K33

		K26			K27			K28			K29			K31			K32			K33		
		<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>
KV1	T1	5	7	9	7	9	10	7	9	10	7	9	10	9	10	10	9	10	10	0	1	3
	T2	5	7	9	7	9	10	5	7	9	9	10	10	9	10	10	5	7	9	0	1	3
	T3	5	7	9	7	9	10	5	7	9	9	10	10	9	10	10	5	7	9	0	0	1
	T4	5	7	9	7	9	10	5	7	9	9	10	10	9	10	10	5	7	9	9	10	10
	T5	5	7	9	7	9	10	9	10	10	9	10	10	9	10	10	5	7	9	0	1	3
KV2	T1	3	5	7	5	7	9	5	7	9	5	7	9	7	9	10	7	9	10	0	1	3
	T2	3	5	7	5	7	9	5	7	9	9	10	10	7	9	10	7	9	10	0	1	3
	T3	3	5	7	5	7	9	5	7	9	9	10	10	7	9	10	7	9	10	0	0	1

	T4	3	5	7	5	7	9	5	7	9	9	10	10	7	9	10	7	9	10	9	10	10
	T5	3	5	7	5	7	9	5	7	9	9	10	10	7	9	10	7	9	10	0	1	3
KV3	T1	3	5	7	7	9	10	7	9	10	7	9	10	5	7	9	9	10	10	1	3	5
	T2	3	5	7	7	9	10	3	5	7	9	10	10	7	9	10	7	9	10	1	3	5
	T3	3	5	7	7	9	10	5	7	9	5	7	9	5	7	9	5	7	9	3	5	7
	T4	3	5	7	7	9	10	5	7	9	5	7	9	3	5	7	3	5	7	5	7	9
	T5	3	5	7	7	9	10	3	5	7	3	5	7	3	5	7	1	3	5	1	3	5
KV4	T1	5	7	9	7	9	10	7	9	10	5	7	9	7	9	10	5	7	9	0	1	3
	T2	7	9	10	7	9	10	5	7	9	7	9	10	7	9	10	5	7	9	0	1	3
	T3	7	9	10	9	10	10	5	7	9	7	9	10	7	9	10	7	9	10	0	1	3
	T4	7	9	10	9	10	10	7	9	10	9	10	10	9	10	10	7	9	10	3	5	7
	T5	5	7	9	7	9	10	5	7	9	7	9	10	5	7	9	7	9	10	1	3	5
KV5	T1	5	7	9	7	9	10	5	7	9	7	9	10	5	7	9	5	7	9	0	1	3
	T2	5	7	9	7	9	10	7	9	10	7	9	10	5	7	9	5	7	9	0	1	3
	T3	7	9	10	9	10	10	7	9	10	7	9	10	7	9	10	9	10	10	0	1	3
	T4	7	9	10	9	10	10	7	9	10	9	10	10	7	9	10	9	10	10	1	3	5
	T5	7	9	10	5	7	9	5	7	9	7	9	10	5	7	9	5	7	9	0	1	3

Bulanık Karar Matrisi STS Alt Kriterler K34-K39

		K34				K35				K36				K37				K38				K39			
		<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>			
KV1	T1	0	1	3	7	9	10	7	9	10	9	10	10	0	1	3	7	9	10						
	T2	0	1	3	7	9	10	5	7	9	0	0	1	0	0	1	7	9	10						
	T3	0	1	3	5	7	9	5	7	9	0	0	1	0	0	1	7	9	10						
	T4	9	10	10	7	9	10	9	10	10	9	10	10	9	10	10	7	9	10						
	T5	0	0	1	7	9	10	5	7	9	0	0	1	0	1	3	7	9	10						
KV2	T1	0	1	3	7	9	10	7	9	10	9	10	10	0	0	1	5	7	9						
	T2	0	1	3	7	9	10	5	7	9	0	0	1	0	0	1	5	7	9						
	T3	0	0	1	5	7	9	5	7	9	0	0	1	0	0	1	5	7	9						
	T4	9	10	10	7	9	10	9	10	10	9	10	10	9	10	10	5	7	9						
	T5	0	1	3	7	9	10	5	7	9	0	0	1	0	0	1	7	9	10						
KV3	T1	0	1	3	7	9	10	5	7	9	5	7	9	1	3	5	3	5	7						
	T2	1	3	5	5	7	9	3	5	7	0	1	3	0	1	3	1	3	5						
	T3	0	1	3	7	9	10	5	7	9	0	1	3	0	1	3	3	5	7						
	T4	5	7	9	3	5	7	7	9	10	5	7	9	1	3	5	0	1	3						

	T5	0	1	3	3	5	7	1	3	5	0	0	1	0	1	3	3	5	7
KV4	T1	0	1	3	5	7	9	5	7	9	5	7	9	1	3	5	3	5	7
	T2	0	1	3	5	7	9	3	5	7	0	1	3	0	1	3	3	5	7
	T3	0	1	3	5	7	9	3	5	7	0	0	1	0	1	3	1	3	5
	T4	5	7	9	5	7	9	5	7	9	5	7	9	3	5	7	5	7	9
	T5	3	5	7	5	7	9	3	5	7	0	1	3	0	1	3	3	5	7
KV5	T1	0	1	3	3	5	7	5	7	9	3	5	7	3	5	7	1	3	5
	T2	0	1	3	5	7	9	5	7	9	1	3	5	1	3	5	1	3	5
	T3	1	3	5	7	9	10	5	7	9	0	1	3	1	3	5	3	5	7
	T4	3	5	7	9	10	10	7	9	10	3	5	7	5	7	9	3	5	7
	T5	1	3	5	5	7	9	5	7	9	0	1	3	0	1	3	1	3	5

Bulanık Karar Matrisi STS Alt Kriterler K310-K311

		K310			K311		
		<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>
KV1	T1	0	0	1	7	9	10
	T2	0	0	1	0	0	1
	T3	0	0	1	0	0	1
	T4	9	10	10	9	10	10
	T5	0	1	3	0	1	3
KV2	T1	0	1	3	7	9	10
	T2	0	1	3	0	1	3
	T3	0	0	1	0	0	1
	T4	9	10	10	9	10	10
	T5	0	1	3	0	0	1
KV3	T1	3	5	7	1	3	5
	T2	3	5	7	1	3	5
	T3	3	5	7	0	1	3
	T4	3	5	7	3	5	7
	T5	3	5	7	0	1	3
KV4	T1	0	1	3	0	1	3
	T2	0	1	3	0	1	3
	T3	1	3	5	0	0	1
	T4	3	5	7	3	5	7

	T5	0	1	3	0	0	1
KV5	T1	1	3	5	0	1	3
	T2	1	3	5	0	1	3
	T3	1	3	5	0	1	3
	T4	1	3	5	0	1	3
	T5	1	3	5	0	1	3

Tedarikçiler Bazında Ortalama Performans Kriter Puanları T1-T3

	T1			T2			T3		
	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>
K11	2.000	3.800	5.800	4.200	6.200	8.200	3.400	5.400	7.400
K12	5.400	6.400	7.200	4.200	5.600	7.000	3.200	4.800	6.400
K13	6.200	8.000	9.200	7.400	8.800	9.400	9.000	10.000	10.000
K14	7.000	8.600	9.600	7.800	9.200	9.800	6.600	8.200	9.200
K15	0.200	1.000	2.600	0.200	1.400	3.400	0.200	1.000	2.600
K16	0.000	0.600	2.200	0.000	0.800	2.600	0.800	2.000	3.800
K17	5.400	7.400	9.000	4.600	6.600	8.400	7.000	8.800	9.800
K18	7.400	8.800	9.600	7.800	9.200	9.800	8.600	9.800	10.000
K19	3.800	5.800	7.800	4.200	6.200	8.000	5.000	7.000	8.800
K21	7.000	8.600	9.600	8.200	9.600	10.000	9.000	10.000	10.000
K22	5.000	7.000	8.800	5.800	7.800	9.400	8.200	9.600	10.000
K23	3.800	5.800	7.600	4.200	6.200	8.000	5.400	7.400	9.000
K24	3.800	5.800	7.600	4.200	6.200	8.000	5.800	7.800	9.200
K25	4.200	6.200	8.000	4.600	6.600	8.400	5.000	7.000	8.600
K26	4.200	6.200	8.200	4.600	6.600	8.400	5.000	7.000	8.600
K27	6.600	8.600	9.800	6.600	8.600	9.800	7.400	9.000	9.800
K28	6.200	8.200	9.600	5.000	7.000	8.800	5.400	7.400	9.200
K29	6.200	8.200	9.600	8.200	9.600	10.000	7.400	9.000	9.800
K31	6.600	8.400	9.600	7.000	8.800	9.800	7.000	8.800	9.800
K32	7.000	8.600	9.600	5.800	7.800	9.400	6.600	8.400	9.600

K33	0.200	1.400	3.400	0.200	1.400	3.400	0.600	1.400	3.000
K34	0.000	1.000	3.000	0.200	1.400	3.400	0.200	1.200	3.000
K35	5.800	7.800	9.200	5.800	7.800	9.400	5.800	7.800	9.400
K36	5.800	7.800	9.400	4.200	6.200	8.200	4.600	6.600	8.600
K37	6.200	7.800	9.000	0.200	1.000	2.600	0.000	0.400	1.800
K38	1.000	2.400	4.200	0.200	1.000	2.600	0.200	1.000	2.600
K39	3.800	5.800	7.600	3.400	5.400	7.200	3.800	5.800	7.600
K310	0.800	2.000	3.800	0.800	2.000	3.800	1.000	2.200	3.800
K311	3.000	4.600	6.200	0.200	1.200	3.000	0.000	0.400	1.800

Tedarikçiler Bazında Ortalama Performans Kriter Puanları T4-T5

	T4			T5		
	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>
K11	7.800	9.200	9.800	0.800	2.400	4.200
K12	5.400	6.400	7.200	5.000	6.000	6.800
K13	8.200	9.600	10.000	7.400	9.000	9.800
K14	7.800	9.200	9.800	7.400	8.800	9.600
K15	7.000	8.400	9.200	0.400	1.400	3.000
K16	6.600	8.400	9.600	0.000	0.600	2.200
K17	6.200	8.200	9.400	4.200	6.200	7.800
K18	9.000	10.000	10.000	7.000	8.400	9.200
K19	5.800	7.600	9.000	4.200	6.200	8.200
K21	9.000	10.000	10.000	7.800	9.400	10.000
K22	6.600	8.400	9.600	5.400	7.400	9.200
K23	5.800	7.600	8.800	5.000	7.000	8.600
K24	5.400	7.400	8.800	4.200	6.200	8.000
K25	5.400	7.400	8.800	3.800	5.800	7.600
K26	5.000	7.000	8.600	4.600	6.600	8.400
K27	7.400	9.000	9.800	6.200	8.200	9.600
K28	5.800	7.800	9.400	5.400	7.200	8.800

K29	8.200	9.400	9.800	7.000	8.600	9.400
K31	7.000	8.600	9.400	5.800	7.600	9.000
K32	6.200	8.000	9.200	5.000	7.000	8.600
K33	5.400	7.000	8.200	0.400	1.800	3.800
K34	6.200	7.800	9.000	0.800	2.000	3.800
K35	6.200	8.000	9.200	5.400	7.400	9.000
K36	7.400	9.000	9.800	3.800	5.800	7.800
K37	6.200	7.800	9.000	0.000	0.400	1.800
K38	5.400	7.000	8.200	0.000	0.800	2.600
K39	4.000	5.800	7.600	4.200	6.200	7.800
K310	5.000	6.600	7.800	0.800	2.200	4.200
K311	4.800	6.200	7.400	0	0.6	2.2

Normalize Karar Matrisi T1-T3

	T1			T2			T3		
	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>
K11	0.086	0.164	0.250	0.181	0.268	0.354	0.147	0.233	0.320
K12	0.236	0.280	0.315	0.184	0.245	0.306	0.140	0.210	0.280
K13	0.181	0.233	0.268	0.215	0.256	0.274	0.262	0.291	0.291
K14	0.209	0.257	0.287	0.233	0.275	0.293	0.197	0.245	0.275
K15	0.013	0.064	0.166	0.013	0.090	0.217	0.013	0.064	0.166
K16	0.000	0.038	0.141	0.000	0.051	0.167	0.051	0.128	0.244
K17	0.187	0.256	0.312	0.159	0.229	0.291	0.242	0.305	0.339
K18	0.212	0.252	0.275	0.223	0.263	0.280	0.246	0.280	0.286
K19	0.146	0.223	0.300	0.162	0.238	0.308	0.192	0.269	0.338
K21	0.195	0.240	0.268	0.229	0.268	0.279	0.251	0.279	0.279
K22	0.161	0.225	0.283	0.186	0.251	0.302	0.263	0.308	0.321
K23	0.143	0.218	0.286	0.158	0.233	0.301	0.203	0.278	0.338
K24	0.145	0.221	0.290	0.160	0.237	0.305	0.221	0.298	0.351
K25	0.162	0.239	0.309	0.178	0.255	0.324	0.193	0.270	0.332

K26	0.160	0.236	0.312	0.175	0.251	0.320	0.190	0.267	0.327
K27	0.200	0.261	0.297	0.200	0.261	0.297	0.224	0.273	0.297
K28	0.212	0.280	0.328	0.171	0.239	0.300	0.184	0.252	0.314
K29	0.183	0.242	0.283	0.242	0.283	0.295	0.218	0.265	0.289
K31	0.205	0.261	0.298	0.218	0.274	0.305	0.218	0.274	0.305
K32	0.228	0.281	0.313	0.189	0.255	0.307	0.215	0.274	0.313
K33	0.014	0.099	0.239	0.014	0.099	0.239	0.042	0.099	0.211
K34	0.000	0.065	0.196	0.013	0.092	0.223	0.013	0.079	0.196
K35	0.194	0.260	0.307	0.194	0.260	0.314	0.194	0.260	0.314
K36	0.207	0.278	0.335	0.150	0.221	0.293	0.164	0.235	0.307
K37	0.320	0.403	0.465	0.010	0.052	0.134	0.000	0.021	0.093
K38	0.072	0.173	0.302	0.014	0.072	0.187	0.014	0.072	0.187
K39	0.165	0.252	0.331	0.148	0.235	0.313	0.165	0.252	0.331
K310	0.055	0.138	0.262	0.055	0.138	0.262	0.069	0.151	0.262
K311	0.210	0.322	0.434	0.014	0.084	0.210	0.000	0.028	0.126

Normalize Karar Matrisi T4-T5

	T4			T5		
	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>
K11	0.337	0.397	0.423	0.035	0.104	0.181
K12	0.236	0.280	0.315	0.219	0.262	0.297
K13	0.239	0.279	0.291	0.215	0.262	0.285
K14	0.233	0.275	0.293	0.221	0.263	0.287
K15	0.448	0.537	0.588	0.026	0.090	0.192
K16	0.423	0.539	0.616	0.000	0.038	0.141
K17	0.215	0.284	0.326	0.145	0.215	0.270
K18	0.258	0.286	0.286	0.200	0.240	0.263
K19	0.223	0.292	0.346	0.162	0.238	0.315
K21	0.251	0.279	0.279	0.218	0.262	0.279
K22	0.212	0.270	0.308	0.174	0.238	0.296

K23	0.218	0.286	0.331	0.188	0.263	0.323
K24	0.206	0.282	0.336	0.160	0.237	0.305
K25	0.209	0.286	0.340	0.147	0.224	0.293
K26	0.190	0.267	0.327	0.175	0.251	0.320
K27	0.224	0.273	0.297	0.188	0.249	0.291
K28	0.198	0.266	0.321	0.184	0.246	0.300
K29	0.242	0.277	0.289	0.206	0.253	0.277
K31	0.218	0.267	0.292	0.180	0.236	0.280
K32	0.202	0.261	0.300	0.163	0.228	0.281
K33	0.380	0.493	0.577	0.028	0.127	0.268
K34	0.406	0.511	0.589	0.052	0.131	0.249
K35	0.207	0.267	0.307	0.180	0.247	0.301
K36	0.264	0.321	0.350	0.136	0.207	0.278
K37	0.320	0.403	0.465	0.000	0.021	0.093
K38	0.389	0.504	0.591	0.000	0.058	0.187
K39	0.174	0.252	0.331	0.183	0.270	0.339
K310	0.344	0.454	0.537	0.055	0.151	0.289
K311	0.336	0.434	0.518	0.000	0.042	0.154

Ağırlıklı Normalize Bulanık Karar Matrisi T1-T3

		T1			T2			T3		
	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	
K11 (Min)	0.014	0.027	0.041	0.030	0.044	0.058	0.024	0.038	0.053	
K12 (Min)	0.013	0.015	0.017	0.010	0.013	0.017	0.008	0.012	0.015	
K13 (Max)	0.022	0.028	0.032	0.026	0.031	0.033	0.031	0.035	0.035	
K14 (Min)	0.010	0.012	0.013	0.011	0.013	0.014	0.009	0.012	0.013	
K15 (Max)	0.000	0.001	0.001	0.000	0.001	0.002	0.000	0.001	0.001	
K16 (Max)	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.001	0.000	0.001	0.001	
K17 (Max)	0.003	0.003	0.004	0.002	0.003	0.004	0.003	0.004	0.005	
K18 (Max)	0.003	0.003	0.004	0.003	0.003	0.004	0.003	0.004	0.004	

K19 (Max)	0.004	0.006	0.008	0.004	0.006	0.008	0.005	0.007	0.009
K21 (Max)	0.018	0.022	0.025	0.021	0.025	0.026	0.023	0.026	0.026
K22 (Max)	0.009	0.012	0.016	0.010	0.014	0.017	0.014	0.017	0.018
K23 (Max)	0.003	0.005	0.006	0.003	0.005	0.006	0.004	0.006	0.007
K24 (Max)	0.002	0.003	0.004	0.002	0.003	0.004	0.003	0.004	0.005
K25 (Max)	0.002	0.004	0.005	0.003	0.004	0.005	0.003	0.004	0.005
K26 (Max)	0.001	0.002	0.002	0.001	0.002	0.002	0.001	0.002	0.002
K27 (Max)	0.001	0.002	0.002	0.001	0.002	0.002	0.001	0.002	0.002
K28 (Max)	0.004	0.005	0.006	0.003	0.005	0.006	0.004	0.005	0.006
K29 (Max)	0.007	0.009	0.011	0.009	0.011	0.011	0.009	0.010	0.011
K31 (Max)	0.007	0.009	0.011	0.008	0.010	0.011	0.008	0.010	0.011
K32 (Max)	0.005	0.007	0.007	0.004	0.006	0.007	0.005	0.006	0.007
K33 (Max)	0.000	0.002	0.004	0.000	0.002	0.004	0.001	0.002	0.004
K34 (Max)	0.000	0.001	0.004	0.000	0.002	0.005	0.000	0.002	0.004
K35 (Max)	0.007	0.009	0.011	0.007	0.009	0.011	0.007	0.009	0.011
K36 (Max)	0.002	0.003	0.004	0.002	0.003	0.003	0.002	0.003	0.004
K37 (Max)	0.007	0.008	0.010	0.000	0.001	0.003	0.000	0.000	0.002
K38 (Max)	0.001	0.002	0.004	0.000	0.001	0.002	0.000	0.001	0.002
K39 (Max)	0.011	0.016	0.021	0.009	0.015	0.020	0.011	0.016	0.021
K310 (Max)	0.003	0.006	0.012	0.003	0.006	0.012	0.003	0.007	0.012
K311 (Max)	0.001	0.002	0.003	0.000	0.001	0.001	0.000	0.000	0.001

Ağırlıklı Normalize Bulanık Karar Matrisi T4-T5

	T4			T5		
	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>
K11 (Min)	0.056	0.066	0.070	0.006	0.017	0.030
K12 (Min)	0.013	0.015	0.017	0.012	0.014	0.016
K13 (Max)	0.029	0.034	0.035	0.026	0.031	0.034
K14 (Min)	0.011	0.013	0.014	0.010	0.012	0.013
K15 (Max)	0.004	0.004	0.005	0.000	0.001	0.002

K16 (Max)	0.002	0.002	0.002	0.000	0.000	0.001
K17 (Max)	0.003	0.004	0.004	0.002	0.003	0.004
K18 (Max)	0.003	0.004	0.004	0.003	0.003	0.003
K19 (Max)	0.006	0.008	0.009	0.004	0.006	0.008
K21 (Max)	0.023	0.026	0.026	0.020	0.024	0.026
K22 (Max)	0.012	0.015	0.017	0.010	0.013	0.016
K23 (Max)	0.005	0.006	0.007	0.004	0.006	0.007
K24 (Max)	0.003	0.004	0.004	0.002	0.003	0.004
K25 (Max)	0.003	0.004	0.005	0.002	0.003	0.004
K26 (Max)	0.001	0.002	0.002	0.001	0.002	0.002
K27 (Max)	0.001	0.002	0.002	0.001	0.001	0.002
K28 (Max)	0.004	0.005	0.006	0.004	0.005	0.006
K29 (Max)	0.009	0.011	0.011	0.008	0.010	0.011
K31 (Max)	0.008	0.009	0.010	0.006	0.008	0.010
K32 (Max)	0.005	0.006	0.007	0.004	0.005	0.007
K33 (Max)	0.007	0.009	0.010	0.001	0.002	0.005
K34 (Max)	0.009	0.011	0.013	0.001	0.003	0.006
K35 (Max)	0.007	0.009	0.011	0.006	0.009	0.010
K36 (Max)	0.003	0.004	0.004	0.002	0.002	0.003
K37 (Max)	0.007	0.008	0.010	0.000	0.000	0.002
K38 (Max)	0.005	0.007	0.008	0.000	0.001	0.002
K39 (Max)	0.011	0.016	0.021	0.012	0.017	0.022
K310 (Max)	0.016	0.021	0.025	0.003	0.007	0.014
K311 (Max)	0.002	0.003	0.004	0.000	0.000	0.001



EK 12.

BULANIK MOORA ENERJİ SEKTÖRÜ ÇÖZÜM TABLOLARI

Enerji Sektörü Bazında Ağırlıklı Normalize Bulanık Karar Matrisi T1-T3

	T1			T2			T3		
	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>
K11 (Min)	0.008	0.015	0.023	0.017	0.025	0.033	0.014	0.022	0.030
K12 (Min)	0.012	0.014	0.016	0.009	0.012	0.015	0.007	0.011	0.014
K13 (Max)	0.015	0.019	0.022	0.017	0.021	0.022	0.021	0.024	0.024
K14 (Min)	0.005	0.006	0.007	0.006	0.006	0.007	0.005	0.006	0.006
K15 (Max)	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.001
K16 (Max)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
K17 (Max)	0.003	0.004	0.005	0.002	0.003	0.004	0.004	0.005	0.005
K18 (Max)	0.001	0.002	0.002	0.001	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
K19 (Max)	0.002	0.003	0.004	0.002	0.003	0.004	0.002	0.003	0.004
K21 (Max)	0.012	0.014	0.016	0.014	0.016	0.017	0.015	0.017	0.017
K22 (Max)	0.001	0.002	0.002	0.001	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
K23 (Max)	0.001	0.001	0.002	0.001	0.002	0.002	0.001	0.002	0.002
K24 (Max)	0.000	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
K25 (Max)	0.001	0.002	0.002	0.001	0.002	0.002	0.001	0.002	0.002
K26 (Max)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
K27 (Max)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
K28 (Max)	0.006	0.007	0.009	0.005	0.006	0.008	0.005	0.007	0.008
K29 (Max)	0.008	0.011	0.013	0.011	0.013	0.014	0.010	0.012	0.013
K31 (Max)	0.020	0.026	0.029	0.021	0.027	0.030	0.021	0.027	0.030
K32 (Max)	0.014	0.017	0.019	0.011	0.015	0.018	0.013	0.016	0.019
K33 (Max)	0.000	0.001	0.003	0.000	0.001	0.003	0.001	0.001	0.003
K34 (Max)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
K35 (Max)	0.013	0.017	0.021	0.013	0.017	0.021	0.013	0.017	0.021
K36 (Max)	0.006	0.008	0.010	0.005	0.007	0.009	0.005	0.007	0.009
K37 (Max)	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
K38 (Max)	0.001	0.002	0.004	0.000	0.001	0.002	0.000	0.001	0.002
K39 (Max)	0.038	0.057	0.075	0.034	0.053	0.071	0.038	0.057	0.075

K310 (Max)	0.003	0.007	0.013	0.003	0.007	0.013	0.003	0.008	0.013
K311 (Max)	0.000	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Enerji Sektörü Bazında Ağırlıklı Normalize Bulanık Karar Matrisi T4-T5

	T4			T5		
	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>
K11 (Min)	0.031	0.037	0.039	0.003	0.010	0.017
K12 (Min)	0.012	0.014	0.016	0.011	0.013	0.015
K13 (Max)	0.019	0.023	0.024	0.017	0.021	0.023
K14 (Min)	0.006	0.006	0.007	0.005	0.006	0.007
K15 (Max)	0.002	0.002	0.002	0.000	0.000	0.001
K16 (Max)	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000
K17 (Max)	0.003	0.004	0.005	0.002	0.003	0.004
K18 (Max)	0.002	0.002	0.002	0.001	0.002	0.002
K19 (Max)	0.003	0.004	0.004	0.002	0.003	0.004
K21 (Max)	0.015	0.017	0.017	0.013	0.016	0.017
K22 (Max)	0.002	0.002	0.002	0.001	0.002	0.002
K23 (Max)	0.001	0.002	0.002	0.001	0.002	0.002
K24 (Max)	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
K25 (Max)	0.002	0.002	0.003	0.001	0.002	0.002
K26 (Max)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
K27 (Max)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
K28 (Max)	0.005	0.007	0.009	0.005	0.007	0.008
K29 (Max)	0.011	0.013	0.013	0.010	0.012	0.013
K31 (Max)	0.021	0.026	0.029	0.018	0.023	0.028
K32 (Max)	0.012	0.016	0.018	0.010	0.014	0.017
K33 (Max)	0.005	0.006	0.007	0.000	0.002	0.003
K34 (Max)	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000	0.001
K35 (Max)	0.014	0.018	0.021	0.012	0.017	0.020
K36 (Max)	0.008	0.010	0.011	0.004	0.006	0.008

K37 (Max)	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000
K38 (Max)	0.005	0.006	0.007	0.000	0.001	0.002
K39 (Max)	0.040	0.057	0.075	0.042	0.061	0.077
K310 (Max)	0.017	0.023	0.027	0.003	0.008	0.014
K311 (Max)	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000



ÖZGEÇMİŞ

MÜGE ÇERÇİ

E-Posta Adresi : cercimuge@gmail.com

Öğrenim Bilgisi

Yüksek Lisans	KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ
2017-2020	SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ / İŞLETME ANABİLİM DALI / ÜRETİM YÖNETİMİ VE PAZARLAMA BİLİM DALI

Lisans	HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
2012-2017	İKTİSADİ VE İDARİ BİLİMLER FAKÜLTESİ / İŞLETME BÖLÜMÜ

Yayımlar

B. Uluslararası bilimsel toplantılarda sunulan ve bildiri kitaplarında (proceedings) basılan bildiriler :

1. YARLIKAŞ SERDAR, ÇERÇİ MÜGE (2018). Turizm Sektöründe Web Sitesi Kullanımını Etkileyen Başarı Faktörlerinin Önem Düzeylerinin SWARA ve COPELAND Yöntemleri ile Değerlendirilmesi. Uluslararası Marmara Fen ve Sosyal Bilimler Kongresi (IMASCON 2018) (Tam Metin Bildiri/Sözlü Sunum)(Yayın No:4578584)
2. ÇERÇİ MÜGE, YARLIKAŞ SERDAR (2018). SUSTAINABLE

SUPPLIER SELECTION. 3rd International Conference on
Economics, Business Management and Social Sciences (ICEBSS
2018) (Özet Bildiri/Sözlü Sunum)(Yayın No:4331565)

