



SİVAS CUMHURİYET ÜNİVERSİTESİ

Sosyal Bilimler Enstitüsü

Uluslararası Ticaret ve Lojistik Ana Bilim Dalı

BWM İLE LOJİSTİK RİSK FAKTÖRLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ; SİVAS İLİ ÖRNEĞİ

Umur ÖLMEZ

Yüksek Lisans Tezi

Sivas

Aralık 2021

SİVAS CUMHURİYET ÜNİVERSİTESİ
Sosyal Bilimler Enstitüsü
Uluslararası Ticaret ve Lojistik Ana Bilim Dalı

BWM İLE LOJİSTİK RİSK FAKTÖRLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ; SİVAS İLİ ÖRNEĞİ

Umur ÖLMEZ

Yüksek Lisans Tezi

Tez Danışmanı
Doç. Dr. Alptekin ULUTAŞ

Sivas
Aralık 2021

ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI

Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü bünyesinde hazırladığım bu Yüksek lisans tezinin bizzat tarafımdan ve kendi sözcüklerimle yazılmış orijinal bir çalışma olduğunu ve bu tezde;

- 1- Çeşitli yazarların çalışmalarından faydalandığımda bu çalışmaların ilgili bölümlerini doğru ve net biçimde göstererek yazarlara açık biçimde atıfta bulunduğumu;
- 2- Yazdığım metinlerin tamamı ya da sadece bir kısmı, daha önce herhangi bir yerde yayımlanmışsa bunu da açıkça ifade ederek gösterdiğimi;
- 3- Başkalarına ait alıntılanan tüm verileri (tablo, grafik, şekil vb. de dâhil olmak üzere) atıflarla belirttiğimi;
- 4- Başka yazarların kendi kelimeleriyle alıntıladığım metinlerini, tırnak içerisinde veya farklı dizerek verdiğim yine başka yazarlara ait olup fakat kendi sözcüklerimle ifade ettiğim hususları da istisnasız olarak kaynak göstererek belirttiğimi,

Beyan ve bu etik ilkeleri ihlal etmiş olmam halinde bütün sonuçlarına katlanacağımı kabul ederim.

.../.../2021

Umur ÖLMEZ

TEŐEKKÖR

“BWM ile Lojistik Risk Faktörlerinin Değerlendirilmesi: Sivas İli Örneği” adlı alıőma Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Uluslararası Ticaret ve Lojistik Anabilim Dalı’nda "Yüksek Lisans Tezi" olarak hazırlanmıştır. Eğitim yaşamım boyunca üzerimde emeği geçen bütün hocalarıma, yüksek lisans yaptığım süre zarfında, birikimlerini benimle paylaşan, beni yönlendiren, yardımını ve desteğini bir an olsun esirgemeyen değerli tez danışmanım Doç. Dr. Alptekin Ulutaş’a, bugünlere gelmemde büyük emekleri olan, beni her konuda destekleyen, bana inanan ve güvenen, hayallerimin peşinde koőmamda her zaman koőulsuz yanımda olan annem Gülçin, babam Ufuk, kardeőim Umay ve kız arkadaőım Duygu Sevim Ulu’ya, bir şekilde emeği geçmiş tüm arkadaőlarıma sonsuz teőekkürlerimi sunarım.

Umur ÖLMEZ

İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER	i
KISALTMALAR	iii
TABLolar LİSTESİ.....	v
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	vii
ÖZET.....	ix
ABSTRACT	xi
GİRİŞ	1
BİRİNCİ BÖLÜM.....	3
1. TEDARİK ZİNCİRİ VE YÖNETİMİ	3
1.1. Tedarik Zinciri Tanımı ve Fonksiyonları	3
1.2. Tedarik Zinciri Temel Fonksiyonları	4
1.3. Tedarik Zinciri Yönetimi.....	5
İKİNCİ BÖLÜM	7
2. LOJİSTİĞİN TANIMI VE LOJİSTİK FAALİYETLER.....	7
2.1. Lojistiğin Tanımı	7
2.1.1. Lojistiğin Tarihsel Gelişimi	7
2.2. Lojistik Çeşitleri	11
2.2.1. Tedarik Lojistiği	11
2.2.2. Üretim Lojistiği	11
2.2.3. Dağıtım Lojistiği	11
2.2.4. Tersine Lojistik	11
2.2.5. Temel Lojistik Faaliyetler	13
2.2.6. Talep Tahmini ve Planlama.....	14
2.2.7. Sipariş Yönetimi.....	14
2.2.8. Taşımacılık	14
2.2.8.1. Havayolu Taşımacılığı.....	15
2.2.8.2. Denizyolu Taşımacılığı.....	15
2.2.8.3. Demiryolu Taşımacılığı	15
2.2.8.4. Boru Hattı Taşımacılığı	16

2.2.8.5. Multimodel Taşımacılık	16
2.2.8.6. Nehir yolu Taşımacılığı	16
2.2.9. Gümrükleme	16
2.2.10. Satın Alma	17
2.2.11. Müşteri İlişkileri Yönetimi	17
2.2.12. Envanter Yönetimi.....	17
2.2.13. Depolama, Elleçleme ve Ambalajlama	17
2.3.Risk.....	18
2.3.1. Lojistik Risk	18
2.3.2. Çalışmada Kullanılan Lojistik Risk Faktörleri.....	18
2.4. Literatür Taraması	20
2.4.1. Çalışmada Yer Alan Konuyla İlgili Çalışmalar.....	20
2.4.2. BWM ile İlgili Çalışmalar	25
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM	35
3. METODOLOJİ VE UYGULAMA.....	35
3.1. Best and Worst Metodu (BWM)	35
3.2. Uygulama	37
SONUÇ	57
EKLER.....	75
Ek 1: Araştırma Kapsamında Kullanılan Anket Formu	75
Ek 2: KV1 için Örnek Lingo 18.0 Formülleri;	83
ÖZ GEÇMİŞ.....	87

KISALTMALAR

AHP	: Analitik Hiyerarşı Prosesi
BWM	: Best and Worst Method
ÇKKV	: Çok Kriterli Karar Verme
TZ	: Tedarik Zinciri
TZY	: Tedarik Zinciri Yönetimi
KOSGEB	: T.C. Küçük ve Orta Ölçekli İşletmeleri Geliştirme ve Destekleme İdaresi Başkanlığı



TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1: Önemli Lojistik Faaliyetler	9
Tablo 2: Taşıma Türlerinin Karşılaştırılması	16
Tablo 3: Çalışmada Kullanılan Lojistik Risk Faktörleri	19
Tablo 4: Dilsel İfadeler	36
Tablo 5: KV1'e göre Best-Others Vektörü	38
Tablo 6: KV1'e göre Others- Worst Vektörü.....	38
Tablo 7: KV 1 için Kriter Ağırlıkları	39
Tablo 8: KV 2 için Kriter Ağırlıkları	40
Tablo 9: KV 3 için Kriter Ağırlıkları	41
Tablo 10: KV 4 için Kriter Ağırlıkları	42
Tablo 11: KV 5 için Kriter Ağırlıkları	43
Tablo 12: KV6 için Kriter Ağırlıkları	44
Tablo 13: KV 7 için Kriter Ağırlıkları	45
Tablo 14: KV 8 için Kriter Ağırlıkları	46
Tablo 15: KV 9 için Kriter Ağırlıkları	47
Tablo 16: KV 10 için Kriter Ağırlıkları	48
Tablo 17: KV 11 için Kriter Ağırlıkları	49
Tablo 18: KV 12 için Kriter Ağırlıkları	50
Tablo 19: KV 13 için Kriter Ağırlıkları	51
Tablo 20: KV 14 için Kriter Ağırlıkları	52
Tablo 21: KV 15 için Kriter Ağırlıkları	53
Tablo 22: Ana Kriterlerin Genel Birleştirilmiş Ağırlıkları	54
Tablo 23: Alt Kriterlerin Genel Birleştirilmiş Ağırlıkları.....	55



ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Tedarik Zinciri Değer Akış Tablosu.....	4
Şekil 2. Temel Tedarik Zinciri Yönetimi.....	5
Şekil 3. Tedarik Zinciri ve Lojistik Kavramlarının Kapsamları.....	10
Şekil 4. Temel Lojistik Faaliyetler.....	13
Şekil 5. En iyi En Kötü Yöntem Karşılaştırma.....	35





ÖZET

Gelişen dünya ekonomisi arz ve talep kalemlerini arttırmıştır. Arz ve talepteki artış sonucunda üretici ve tüketici noktaları arasında gerçekleşen hareketlilik lojistik sektöründe de pozitif yönlü bir hareketliliğe neden olmuştur. Artan ürün çeşitliliği, üretim hacminin lojistik hizmet çeşitliliğini de arttırmıştır. Üretici ve tüketicilere sunulan lojistik hizmetlerin çeşitliliği ve faaliyet sayısının yükselmesi, lojistik faaliyet proseslerinde gecikme ve bozulmaların yaşanma risklerini ortaya çıkartmıştır. Bu çalışmada lojistik iş süreçlerinde gecikmelere ve/veya bozulmalara neden olabilecek dokuz ana kriter ve yirmi yedi alt kriter üzerinden Türkiye'nin Sivas ilinde lojistik faaliyetlerini en çok ve en az etkileyen faktör belirlenmiştir. Çalışmada kullanılan yöntem (BWM), literatürde yeni geliştirilmiş olması ayrıca BWM'nin AHP yöntemine göre daha az ikili karşılaştırmaya ihtiyaç duyması ve de AHP'ye göre daha tutarlı sonuçlar sunmasından ötürü bu çalışmada tercih edilmiştir. Lojistik risk faktörlerinin BWM ile değerlendirilmesi ile ilgili herhangi bir çalışmaya literatürde rastlanılmamıştır. Bu yüzden bu çalışma literatüre katkı sunmaktadır. Ayrıca Sivas İlinde kurulması planlanan lojistik köy projesine de katkı sağlaması düşünülmüştür. Çalışmada faydalanılan veriler Sivas ilindeki lojistik sektörlerinde yer alan 15 uzmandan anket yolu ile elde edilmiştir. Anketlerden elden elde edilen veriler Lingo 18.0 programı kullanılarak BWM ile analiz edilmiştir. Çalışma kapsamında gerçekleştirilen analiz sonucunda Sivas ilinde lojistik faaliyetleri en çok etkileyen ana risk faktörünün taşımacılık en az etki eden ana risk faktörünün ise organizasyonel kapsamlı olduğu sonucu elde edilmiştir. BWM'ye göre en önemli ana kriter taşımacılık riski olarak belirlenirken en az öneme sahip ana kriter ise organizasyonel risk faktörleri olarak belirlenmiştir. Ayrıca en önemli alt kriter ise ulaşım sırasında meydana gelen kazalar olarak belirlenirken, en az önemli alt kriter ise işçi grevleri riski olarak belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Lojistik Risk Faktörleri, Best and Worst Method (BWM), Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV).

ABSTRACT

The developing global economy has increased the supplies and demands. The mobility between the producer and consumer points as a result of the increase in supply and demand, also caused a positive activity in the logistics sector. Ascending diversity of the products increased the diversity of logistics services with respect to the volume of production. As the offered diversity of the logistics services and the number of trading activities increases, the risk for having a delay or deterioration on the logistics service processes increases. In this study, the most and least effective criteria that may cause a delay or deterioration on the logistics services in Sivas, Turkey are determined from nine main and twenty seven sub-criteria. BWM is used as the method of research in this study since it requires less number of pairwise comparisons and gives out more accurate results compared to Analytical Hierarchy Process (AHP) method. There is no other study in the literature about the evaluation of the logistics risk factors with BWM method; thus this study contributes to this field with a new perspective. The data used in this study were obtained by the survey conducted to 15 experts in logistics companies operating in Sivas, Turkey. These data has been analyzed with the BWM method by the using Lingo 18.0 program. According to the analysis of this study, the risks of logistics services in Sivas, Turkey; is mostly because of the transportation aspects, and these services are less affected by the organizational causes. BWM method reveals that the most effective main factor is the transportation and the least effective main factor is the organization for the logistics services in Sivas, Turkey. Furthermore, the most significant sub-criteria is the risk of accidents in transportation; and the least significant sub-criteria is the risk of labor strike.

Key Words: Logistics Risk Factors, Best and Worst Method (BWM), Multiple Criteria Decision Making



GİRİŞ

Günümüzde teknolojinin gelişmesiyle birlikte bilgi ve teknolojiye ulaşma hızının artması, işletmeler açısından pazara ulaşma imkânlarını kolaylaştırmıştır. Tarihte karşımıza askeri bir disiplin olarak çıkan lojistik, bugün hayatın her alanında karşımıza çıkmakta, ürünlerin taşıma, depolama, envanter, paketleme, elleçleme gibi temel lojistik hizmetleri sağlayarak firmalara hem yerel hem de küresel pazarlarda kendi çekirdek faaliyetlerine yönelmelerinde yardımcı olarak rekabet avantajı sağlamaktadır. Lojistik, müşterilerine katma değer yaratmak gayesiyle, ihtiyaçları doğrultusunda iş ortaklarına, doğru ürünü zamanında, doğru miktar, fiyat ve şartlarda sağlayan bilginin, hizmetin ve ürünlerin ilk üreticisinden nihai kullanıcıya dek olan süreç akışının çift yönlü sağlandığı tedarik zincir halkası olarak tanımlanabilir. Lojistik faaliyetlerin çeşitliliği, faaliyet alanlarının genişliği neticesinde lojistik risk faktörleri oluşmakta ve lojistik operasyonlarda gecikmelere yol açmaktadır.

Bu çalışmada Sivas ilinde lojistik sektöründe bulunan firmaların lojistik risk faktörleri Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) yöntemlerinden olan BWM (Best and Worst Method) ile değerlendirilmiştir. Anket yoluyla uzmanlardan elde edilen veriler Lingo 18.0 programı yardımıyla analiz edilmiştir. Belirlenen yöntem literatürde yeni geliştirilmiş olması, AHP (Analitik Hiyerarşi Prosesi) yöntemine göre daha az ikili karşılaştırmaya ihtiyaç duyması ve AHP'ye göre daha tutarlı sonuçlar sunması sebebiyle bu çalışmada tercih edilmiştir. Lojistik risk faktörlerinin BWM ile değerlendirilmesine literatürde rastlanılmadığından, bu çalışma literatüre bu yönden katkı sunmaktadır.

BİRİNCİ BÖLÜM

1. TEDARİK ZİNCİRİ VE YÖNETİMİ

1.1. Tedarik Zinciri Tanımı ve Fonksiyonları

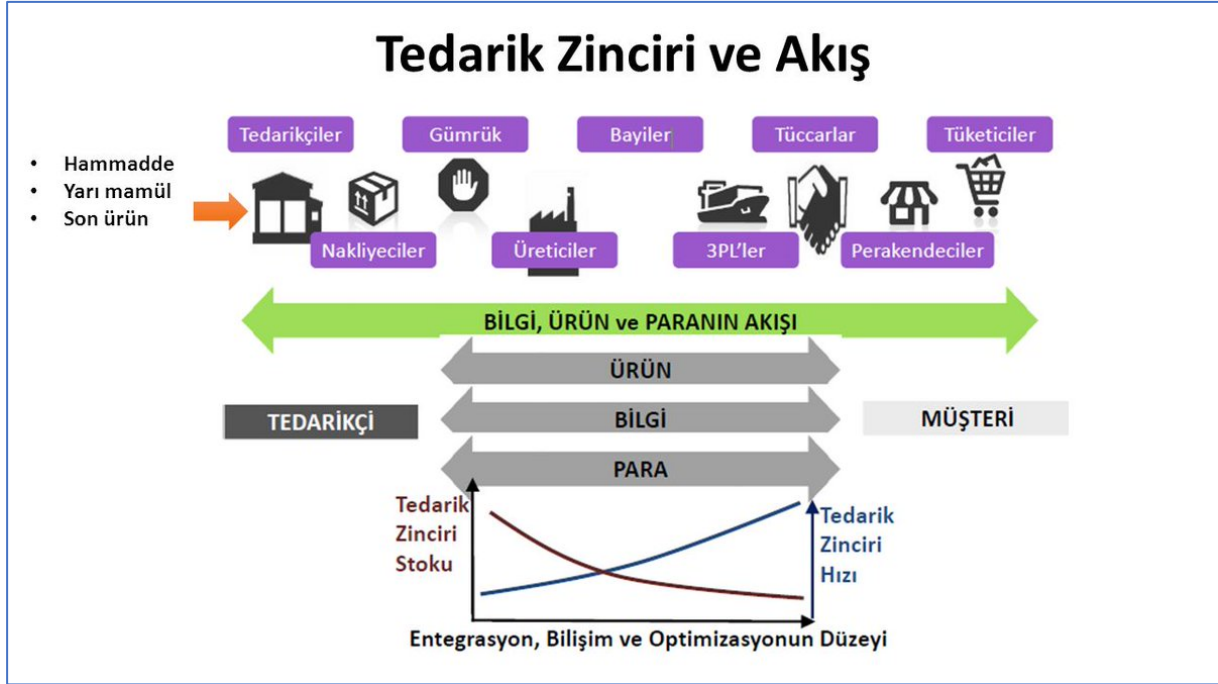
Tedarik kelimesi genel olarak dilimizde sağlamak anlamında kullanılmaktadır. Tedarik zinciri, müşterilerin talepleri doğrultusunda ürün ve hizmetlerin ilk tedarikçiden son tüketiciye doğru olan hareketi içerisindeki örgüt, insan, bilgi ve teknolojinin akışını yöneten entegre değerler zinciri bütünü olarak tanımlanabilir. Tedarik zinciri faaliyetleri, hammadde tedariki, kaynak ve üretim planlaması, satın alım, üretim, depolama, envanter yönetimi, ürünlerin dağıtımı ve bu faaliyetlerin kontrol ve denetleme süreçlerini kapsamaktadır.

Tedarik zinciri (TZ), minimum maliyetler ile maksimum fayda sağlayabilmek için tedarikçi ile müşteri arasındaki süreçlerin yönetilmesidir (Elagöz 2006: 51). Tedarik zinciri için başka tanımlar da mevcuttur.

Örneğin, Paksoy (2005)'e göre tedarik zinciri, hammaddelerin ilk üreticiden nihai tüketiciye kadar olan faaliyetlerin, ürünlerin ve bilginin akışını yöneten bir sistemdir (Paksoy 2005: 435).

TZ, üretim ve perakende satış faaliyetleri ile birlikte depolama ve dağıtım faaliyetlerini de kapsamaktadır (Chaharsooghi, Heydari 2010: 475).

TZ, müşterilerin talep ettikleri hammaddelerin temin edilme, işlenerek mamul haline getirilme ve müşteriye ulaştırma faaliyetleridir (Seçkin 2012: 2).



Şekil 1. Tedarik Zinciri Değer Akış Tablosu

Kaynak: <https://twitter.com/technoodata/status/901789540834267136/photo/3>

Şekil 1’de TZ’nin iş akış tablosu görselleştirilmiştir. TZ, tedarikçilerin ihtiyaç duydukları ürünlerin (hammadde, yarı mamul, nihai ürün) ilk üreticiden temin edilip nihai tüketicisine ulaştırılınca kadar ki süreçtir ve bu süreç Şekil 1’de gösterilmiştir. Tedarik edilen ürünler dağıtıcı aracılığı (lojistik hizmet sağlayıcıları) ile gerekli ise gümrük işlemleri gerçekleştirilip ilgili tedarikçi için nihai ürün haline getirilir. Nihai ürün haline gelen ürünler 3. Parti Lojistik firmaları (3PL) ile tedarikçinin tedarikçisine gönderilir ve son olarak da nihai müşterilere ulaştırılır. Tedarik zinciri akış aşamalarında bilgi, ürün ve nakit akışı ilk üreticiden son tüketiciye kadar olan süreçte iki yönlü gerçekleşmektedir. Tedarik zinciri stoku ile tedarik zinciri hızı arasında ters orantı olup, stok arttıkça tedarik zinciri hızı azalmaktadır.

1.2. Tedarik Zinciri Temel Fonksiyonları

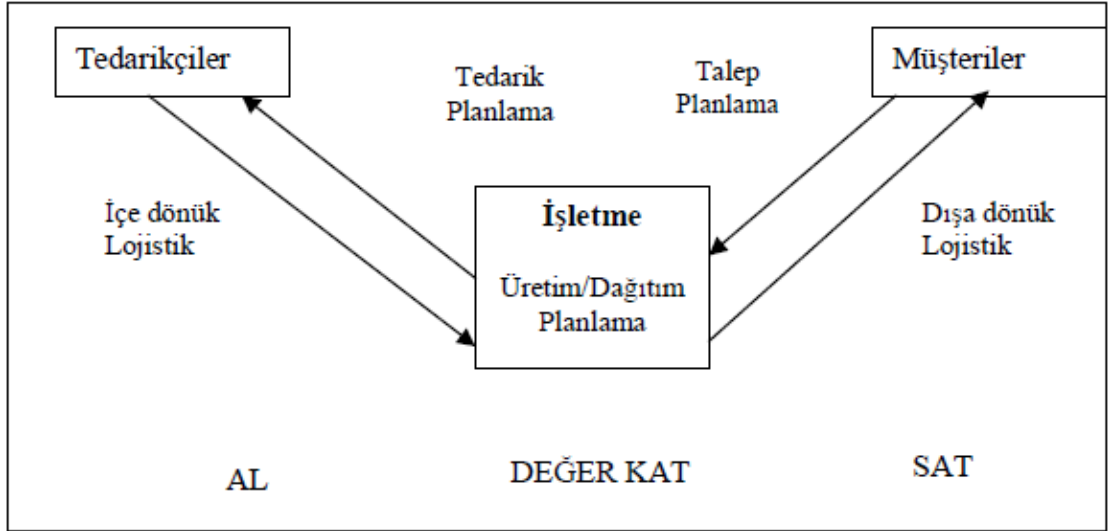
Tedarik Zincirinin temel fonksiyonları aşağıda sıralanmıştır (Berkman 2011: 6):

- ❖ Satın alınacak ürünün talep ve üretim planlamasının gerçekleştirilmesi.

- ❖ İlgili ürün için en uygun tedarikin gerçekleştirilmesi.
- ❖ Satın alımı gerçekleştirilen ürün için optimum fayda sağlayabilmek için kaynak yönetiminin gerçekleştirilmesi.
- ❖ Tedariki gerçekleştirilen hammadde, ara mal, nihai ürünün dağıtımının ve dağıtım süreci ile ilgili belgelerinin düzenlenmesi ve dağıtım faaliyetlerinin gerçekleştirilmesi.

1.3.Tedarik Zinciri Yönetimi

Tedarik zincirinin yönetimi (TZY), hammaddenin temin edilmesinden son müşteriye teslimini gerçekleştirene kadar olan zincir proseslerini, girdi sağlayanları, dağıtımını, pazarlamasını ve satış sonrası hizmetlerini gerçekleştiren zincir halkaları arasındaki tüm malzeme ve bilgi akışlarının kontrol ve koordinasyonunu kapsayan bir faaliyettir (Eymen 2007: 7). Temel tedarik zinciri yönetimi Şekil 2’de gösterilmiştir.



Şekil 2. Temel Tedarik Zinciri Yönetimi

Kaynak: (Chuang and Shaw “Distinguishing the Critical Success Factors Between E-Commerce, ERP and SCM” Proceeding of Int. Engineering Manag. Conference, 2000, New Mexico, pp.150; Özdemir 2004: 88).

Tedarik zincirinin temel hedefleri şunlardır (Özdemir 2004: 89);

- ❖ Müşteri memnuniyetini arttırmak.
- ❖ Çevrim süresini ve verimliliğini arttırmak.

- ❖ Lojistik maliyetlerini azaltmak.
- ❖ Envanter yönetimini ve stok miktarlarını optimum seviyede tutmak.
- ❖ Tedarik zinciri bileşenlerinin performansını arttırmak.

Tedarik zinciri yönetimi bu hedeflerine ulaşabilmek için, tedarikçi-müşteri ilişkisini geliştirmesi gerekmekte, bunu sağlayabilmek için de zincir halkaları arasındaki bilgi akışını doğru yönetmesi gerekmektedir. İkinci bölümde Lojistik kavramına yer verilecektir.



İKİNCİ BÖLÜM

2. LOJİSTİĞİN TANIMI VE LOJİSTİK FAALİYETLER

2.1. Lojistiğin Tanımı

Lojistik, II. Dünya Savaşı'ndan sonra önem kazanarak, literatüre askeri bir terim olarak girmiştir. Günümüzde lojistik askeri disiplinden sıyrılmış, ticareti hayatın her aşamasına nüfus etmiştir. Lojistik, müşteri ihtiyaçları doğrultusunda ürün, hizmet, bilgi ve teknolojilerin ilk tedarikçiden son kullanıcıya doğru çift yönlü olarak dağıtım, nakliye, depolama temel alanlarıyla birlikte ambalajlama, sigortalama, gümrükleme vb. ara faaliyetlerinin de gerçekleştirildiği tedarik zincir halkalarındandır. Lojistik, lojistik faaliyetleri ve faaliyet verimliliğini sağlama, iş akışının planlanması, uygulanması ve kontrol edilmesi işlevlerini de üstlenmektedir.

Askeri literatürde lojistik, silahlı kuvvetlerin ihtiyaç duyduğu malzeme ve stokların temin ve tedarik edilmesi, tedarik edilen malzemelerin bakım, onarım, depolama, ulaşım ve envanter faaliyetlerini kapsamaktadır (UTİKAD 2012).

Oxford sözlüğüne göre lojistik, “Askeri operasyonlar için ekipman, malzeme ve insan taşıma faaliyeti” olarak tanımlanmıştır (oxfordlearnersdictionaries, 2021).

Lojistik, Tedarik Zinciri Yönetimi Uzmanları Konseyi (Council of Supply Chain Management Professionals, CSCMP) tarafından; “Müşterinin ihtiyaçları doğrultusunda hizmetler de dahil olmak üzere tüm ürünlerin ve ilgili bilgilerin çıkış noktasından varış noktasına kadar etkili ve verimli bir biçimde taşınması ve depolanması için gerekli prosedürleri planlama, uygulama ve denetleme sürecidir” olarak tanımlanmıştır (<https://cscmp.org>).

2.1.1. Lojistiğin Tarihsel Gelişimi

Latince (logisticus) ve Yunan (logistikos) kökenli olan ve “mantıklı hesap” anlamına gelen lojistik kelimesi, 1838 yılında Henry de Jomini tarafından yayımlanan Savaş Sanatı (The Art of War) adlı eserinde geçmektedir (Koçak 2020: 247). Jomni eserinde lojistiği savaş sanatının beş unsurundan (strateji, büyük

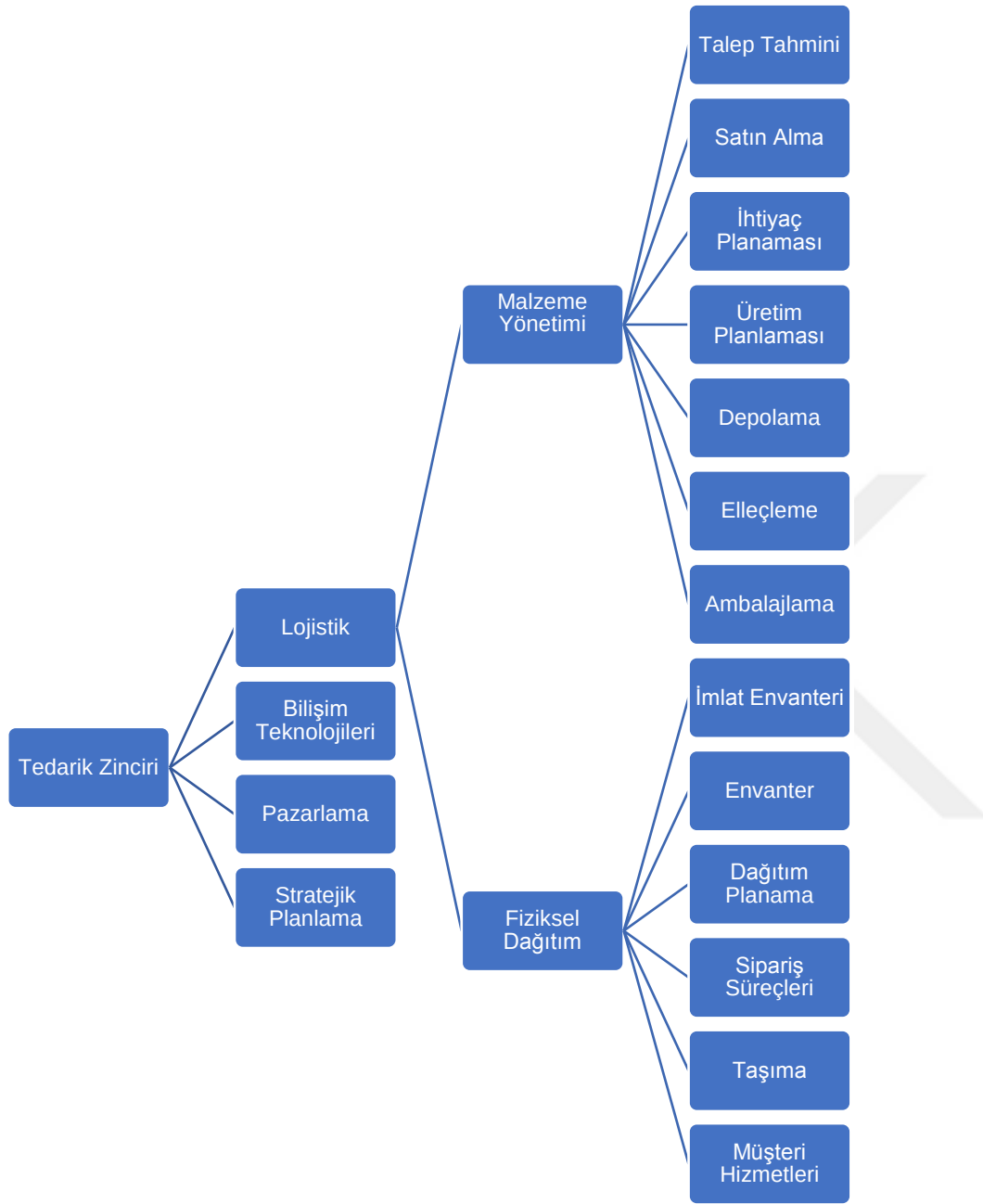
taktikler, lojistik, mühendislik ve küçük taktikler) biri olarak nitelendirmiştir (Jomini 1862: 14).

Askeri literatür olarak karşımıza çıkan lojistik, savaşlarda kalabalık orduların savaş kazanılmasında yeterli olmadığını ve II. Dünya savaşından sonra lojistik faaliyetlerin diğer iş alanlarına da yayıldığını göstermektedir. Dünyada lojistiğin tarihsel gelişimine bakıldığında üç temel aşamada incelenebilmektedir (Bakkal, Demir 2011: 4). İlk aşama parçalanma dönemi olarak adlandırılan ve 1960- 1980 yılları arasını kapsayan dönemdir. Bu dönemde lojistik faaliyetlerin ayrı ayrı yapıldığı, lojistik faaliyetlerin (talep tahmini, satın alma, depolama, paketleme, taşıma, üretim planlama vb.) işletme içerisinde gerçekleştirildiği dönemdir. Lojistiğin ikinci aşaması olarak adlandırılan ve 1980-2000 yıllarını kapsayan birleşme döneminde lojistik faaliyetler fiziksel dağıtım, madde ve malzeme yönetimi kavramları altında toplanmıştır. 2000'lerden günümüze uzanan "Toplam Bütünleşme Dönemi", lojistiğin birinci ve ikinci dönemlerini bütünleştirmiş ve küreselleşme ile firmaların lojistik faaliyetlere önem vermeleri gerekliliğini vurgulamıştır (Bakkal ve Demir 2011: 5).

Tablo 1: Önemli Lojistik Faaliyetler

M.Ö. 2700'ler	Mısır piramitlerinin yapılışı sırasında taşımacılık
M.Ö 300'ler	Devrimci Yunan Kürek Gemileri- Kıtalararası Ticaretin Temeli
M.S. 700'ler	Cordoba'daki Mezquita Camii İnşaatı-Sütunların farklı coğrafyalardan İspanya'ya getirilmesi
1200'ler	Hamburg- Almanya Hansa birliği- Kuzey Denizde denizyolu seyahatini ve deniz ticaretinin güvenliğinin sağlanması için kurulan üs.
1500'ler	Avrupa'da ilk posta gönderimi.
1800'ler	Karayolu taşımacılığının ve demiryolunun keşfi.
1940'lar	Dünya savaşları- Askeri lojistik.
1956	Deniz konteynerinin icadı.
1970-1980	Taiichi Ohno tarafından Japon Toyota Motor Şirketi'nde KANBAN ve Tam Zamanında sistemlerinin geliştirilmesi.
1990	Hızlı cevap (QR) ve verimli tüketici cevap (ECR) teknolojilerinin perakende ve toptan satış şirketleri tarafından uygulandı.
Günümüz	Tedarik Zinciri Yönetimi- İlk üreticiden son kullanıcıya kadar olan akışın yönetimi.

Kaynak: Koçak, R. D. (2020). “Lojistiğin Tarihsel Gelişimi: Askeri Gereksinimden İşletme Lojistiğine ve Tedarik Zinciri Yönetimine Evrilme Süreci”. Journal of Yaşar University, 15 (58), 246-258.



Şekil 3. Tedarik Zinciri ve Lojistik Kavramlarının Kapsamları

Kaynak: Tedarik Zinciri ve Lojistik Kavramlarının Kapsamları (İstanbul Üniversitesi Açık ve Uzaktan Eğitim Fakültesi Depo Tasarımı ve Yönetimi Ders Kaynağından Yararlanılmıştır.)

Şekil 3’te gösterildiği gibi lojistik, tedarik zinciri halkalarından olup tedarik zinciri faaliyet alanlarından bilişim teknolojileri, pazarlama ve stratejik planlama faaliyetleri kapsamında farklılık göstermektedir.

2.2. Lojistik Çeşitleri

2.2.1. Tedarik Lojistiği

Fiziksel tedarik lojistiği, inbound (giriş) olarak isimlendirilen, üretim öncesi süreçte üreticinin ihtiyaç duyduğu mamul, yarı mamul gibi materyallerin üretim aşamasına katılmasına kadar geçen proseslerde üretici adına daha ucuz bir şekilde tedarik edilme, depolanma, taşıma, kargo takibi gibi lojistik operasyonlarını kapsamaktadır. Başarılı bir tedarik zinciri yönetimi ve uzun süreli iş ortaklığı gerçekleştirebilmek için tedarikçi ile müşteri arasında etkili bir iletişim sağlanmalı, karşılıklı çıkarlar göz önünde bulundurulmalıdır (Çancı, Erdal 2013: 57).

2.2.2. Üretim Lojistiği

Üretim lojistiği, üretim aşaması gerçekleştirilinceye kadar olan firma içi lojistik faaliyetlerini içermektedir. Üretim lojistiği, üretim için gerekli olan ürünlerin üretim süreçleri arasında herhangi bir aksaklığa maruz kalmaması için ilgili bilgi akışının sağlanması, hammadde, mamul, yarı mamul ihtiyaçlarının tedariki, üretim süreçlerinin planlanması, kontrol ve denetlenme faaliyetleriyle ilgilenmektedir (MEB 2011: 10).

2.2.3. Dağıtım Lojistiği

Outbound olarak bilinen, üretimi tamamlanmış olan ürünlerin ve bilginin fiziksel olarak pazara/müşteriye ulaştırılmasının sağlandığı faaliyetler sürecidir. Dağıtım lojistiği faaliyeti kapsamında ürünlerin dağıtımı; ürünlerin üretiminin hemen sonrasında, üretim ya da tüketim noktaları arasında bir dağıtım merkezinden veya dağıtım depolarından olmak üzere gerçekleştirilebilir (MEB 2011: 28).

2.2.4. Tersine Lojistik

Tersine lojistik, nihai ürün, hizmet ve bilgi akışının geri kazandırılması veya imhası için tüketiciden üreticiye doğru olan lojistik faaliyet akışının etkili ve daha

uygun bir maliyetle gerçekleştirilmesi üzerine yürütülen süreç olarak tanımlanabilir. Tersine lojistik, Tedarik Zinciri Yönetim Profesyonelleri tarafından (The Council of Supply Chain Management Professionals) “Envanter süreçleri, nihai ürünler, kullanılmış malzemeler ve ilgili bilgilerin tüketim noktasından başlangıç noktasına tekrar değer kazanma veya uygun bir şekilde elden çıkarma amacıyla aė yapısını planlama, uygulama ve kontrolü sürecidir” olarak tanımlanmıştır (<https://cscmp.org>).



2.2.5. Temel Lojistik Faaliyetler



Şekil 4. Temel Lojistik Faaliyetler

Kaynak: (Özkan 2016: 3-4)

2.2.6. Talep Tahmini ve Planlama

Talep tahmini, firmaların müşterileri tarafından gelecekte kendilerinden talep edeceği ürün ve hizmetlerin miktarlarının belirlenme sürecidir. Etkili bir talep tahmin sistemiyle firmalar, müşterilerinin ihtiyaçlarını lojistiğin 7 doğrusu kapsamında (doğru malzeme, doğru miktar, doğru durumda, doğru yerde, doğru zamanda, doğru tüketiciye, doğru fiyatla) hizmet sağlayabilirler. Başarılı bir talep tahmin sürecinin pazarlama, üretim ve lojistik faaliyetlerini de olumlu yönde etkilediği gözlemlenebilmektedir (Akyıldız 2004: 8).

2.2.7. Sipariş Yönetimi

Sipariş işleme, müşteri talebi doğrultusunda siparişin alınması ile başlayan, alınan siparişin izlenmesi ile devam eden ve müşteriye doğru ürünü tam zamanında ve doğru teslimatıyla sona eren, doğru yönetildiği takdirde zaman ve maliyet tasarrufu sağlayan lojistik faaliyettir. Sipariş yönetimi, müşterilerden gelen siparişleri zamanında teslim edilmesiyle ilişkilendirildiğinden depolama, taşıma gibi temel lojistik faaliyetleriyle bağlantılıdır. Bu nedenle sipariş yönetimi doğrudan hizmet kalitesini etkilediğinden firmaların bu konuda gerekli hassasiyeti göstermeleri gerekmektedir (Dinçer 2016: 33).

2.2.8. Taşımacılık

Taşımacılık, insanların ve nesnelerin bir noktadan başka bir noktaya ulaştırılması demektir. Taşımacılık maliyetleri lojistik faaliyetler içerisinde en fazla paya sahip kalemdir (Hacıüstemoğlu ve Şakrak 2002: 111).

Ürün taşımacılığında kullanılabilecek taşıma modları şu şekildedir (Erkayman 2007 29-41):

- ❖ Havayolu Taşımacılığı
- ❖ Karayolu Taşımacılığı
- ❖ Denizyolu Taşımacılığı
- ❖ Demiryolu Taşımacılığı

- ❖ Boru Hattı Taşımacılığı
- ❖ Nehir yolu Taşımacılığı
- ❖ Kombine (Multimodel) Taşımacılığı

Bu taşıma modları aşağıda açıklanmıştır.

2.2.8.1. Havayolu Taşımacılığı

Diğer taşıma modlarına göre en hızlı taşıma yöntemi olan havayolu taşımacılığı birim başına göre en yüksek maliyetli taşıma yöntemidir (Çancı ve Erdal 2003: 32).

2.2.8.2. Denizyolu Taşımacılığı

Uluslararası normlara tabi olan denizyolu taşımacılığı çeşitli ürünlere hizmet verebilen (petrol, kömür, tahıl vb.) parça başı maliyeti en düşük ve en güvenli taşımacılık türü olmakla birlikte uzun taşıma sürelerinden dolayı teslim süresinin önemli olmadığı durumlarda tercih edilen taşımacılık tipidir. Maliyet yönünden karayoluna göre 7 kat, demir yoluna göre yaklaşık olarak 3,5 kat avantajlı olan denizyolu taşımacılığı özellikle yüksek miktarlarda sanayi hammaddesini tek seferde taşıma konusunda da üstünlüğe sahiptir (Erkayman 2007: 35).

2.2.8.3. Demiryolu Taşımacılığı

Daha çok kömür, demir, yeraltı kaynakları, orman ürünleri gibi yüksek tonaj ve hacimli yükler için tercih edilen bu taşımacılık yöntemi parça başı maliyeti düşük, demiryolu altyapısının elverişliliğine göre hızlı bir taşımacılık tipidir. Parça başı düşük ve sabit maliyet avantajı sağlayan, yüksek tonaj ve boyutlardaki ürünlerin taşınmasına imkân veren demiryolu taşımacılık türü, karayolu trafiğini azaltması ve aynı zamanda yakıt tüketim açısından doğaya diğer taşıma türlerine göre daha az zarar vermekte ve bu sayende daha çevreci bir taşıma türü olarak kabul görmektedir (Erkayman 2007: 35).

2.2.8.4. Boru Hattı Taşımacılığı

Genellikle sıvı ve gaz halde bulunan enerji kaynaklarının taşınmasının gerçekleştirildiği taşımacılık yöntemidir. Esnekliği düşük olan boru hattı taşımacılığı diğer taşımacılık yöntemlerine göre ekonomiktir (Çancı ve Erdal 2003: 33).

2.2.8.5. Multimodel Taşımacılık

Multimodel taşımacılık, temel taşımacılık modlarından (hava, kara, deniz ve demir) en az ikisinin kullanıldığı taşımacılık türüdür. Bu taşımacılık türünde önemli olan husus karayolu taşımacılığının minimum düzeyde kullanılmasıdır (Barbanova 2016: 3).

2.2.8.6. Nehir yolu Taşımacılığı

Nehir yolu taşımacılığı, iç su yolu taşımacılığı olup özel bir taşıma türüdür. Yük kapasitesi nehrin derinliğine göre değişiklik göstermektedir (Çancı ve Erdal 2003: 33).

Tablo 2: Taşıma Türlerinin Karşılaştırılması

TAŞIMA MODU	Birim Maliyet	Taşıma Süresi	Ürün Çeşitliliği	Taşıma Güvenilirliği
Karayolu Taşımacılığı	Yüksek	Hızlı	Yüksek	Yüksek
Denizyolu Taşımacılığı	Düşük	Yavaş	Yüksek	Orta
Demiryolu Taşımacılığı	Düşük	Yavaş	Yüksek	Yüksek
Havayolu Taşımacılığı	Yüksek	Hızlı	Düşük	Yüksek
Boru Hattı Taşımacılığı	Düşük	Yavaş	Düşük	Yüksek
Nehir yolu Taşımacılığı	Düşük	Yavaş	Yüksek	Orta

Kaynak: Taşımacılık Türleri Karşılaştırılması (Hergüllü 2009: 68).

2.2.9. Gümrükleme

Gümrükleme, ürünlerin ülke sınırları içerisine giriş veya çıkışı sırasında ithalatı ya da ihracatı gerçekleştirilen ürünler hakkında yetkili makamlardan gerekli izinlerin alınma işlemleridir. Yurt içine ya da yurt dışına gerçekleştirilen ürün ve

hizmet satış usullerinin gümrük mevzuatınca belirlenmiştir ve firmaların ticari faaliyetlerinden maddi ve manevi zarar görmemeleri adına gümrük işlemleri uzman ekiplerce titizlikle yürütülmelidir (MEB 2011: 38).

2.2.10. Satın Alma

İşletmelerin üretimde kullanılmak üzere uygun kalite, fiyat ve miktarda planlanan zaman aralığında verdikleri hammadde, yarı mamul sipariş emirleri satın alma olarak nitelendirilmektedir (Gümüş 2009: 107). Satın alma ve lojistik faaliyetlerinde başarılı bir entegrasyon sağlayabilen işletmeler iş süreçlerinde verimlilik düzeylerini yükseltirler (Gümüş 2009: 112).

2.2.11. Müşteri İlişkileri Yönetimi

Müşteri ilişkileri yönetimi, işletmelerin teknik ve beşerî kaynakların etkin ve verimli bir şekilde kullanımını sağlayarak müşteri karlılığını ve sürekliliğini sağlamayı planlar (Demirel 2007: 57). Başka bir deyişle müşteri ilişkileri yönetimi, işletmelere müşterileri birebir tanıma fırsatı vererek uzun ömürlü, karlılığı daha yüksek ticari ilişkiler kurulmasına yardımcı olur (Akdın 2006: 13).

2.2.12. Envanter Yönetimi

Envanter yönetimi, üretimi optimum düzeyde sağlamak, teslim ve satışı istenilen özelliklere göre gerçekleştirebilmek için mamul, yarı mamul ve nihai malların bulundurulmasıdır. Etkili bir envanter yönetimi ile firmalar elde edecekleri zaman faydası ile arz talep dengesini sağlayabilirler (Seçkin 2012: 19)

2.2.13. Depolama, Elleçleme ve Ambalajlama

Depolama: Depolama, temel lojistik faaliyetlerinden olup, ürünlerin (mamul, yarı mamul, nihai mal, ara mal vb.) üretim ve tüketim noktaları arasında stoklanma faaliyetidir. Depolama faaliyeti materyallerin depolardaki ve dağıtım merkezlerindeki bütün işlevlerini kapsamaktadır (Hopbaşıoğlu 2009: 59).

Elleçleme: Gümrük gözetiminde olan eşyanın, eşya sahibi tarafından gümrük idaresine yazılı başvuruda bulunarak, eşyanın özellikleri değiştirilmeden kaplarının değiştirilmesi, yenilenmesi, tamir edilmesi, ürünlerin bozulmaması için

havalandırılması, kalburlaması, kaplardan örnek ya da numune alınma işlemleridir (Millî Eğitim Bakanlığı 2011: 37).

Ambalajlama: Ürünlerin ilk üreticiden son tüketicisine dek olan süreçte ürünün; hasarsız ve güvende ulaşmasını, kolay taşınmasını ve pazarlanmasını sağlayan ve katma değer yaratan araçlardır (MEB 2011: 37).

2.3.Risk

Sözlük anlamı, bir zarara uğrama tehlikesi, zarar görme olasılığı olan risk, doğal ve beşerî olmak üzere iki ana başlıktan oluşmaktadır. Risk, can ve mal kaybı, iş akış süreçlerinde bozulma, gecikme tehlikesi yaratmaktadır. Riskler ile işletmeler sıklıkla karşılaşabilmektedirler ve bu risklerin karşılaşıldığı faaliyete göre riskler isim alabilmektedir. Örneğin lojistik riski, üretim riski ve satın alma riski gibi. Bu çalışmada lojistik riskleri değerlendirilecektir. Bundan dolayı lojistik riskleri aşağıda açıklanmıştır.

2.3.1. Lojistik Risk

Lojistik risk, lojistik faaliyetlerin herhangi bir aşamasında meydana gelen, gelebilecek olan iş süreçlerinin aksamasına veya sürecin bozulmasına neden olan doğal ya da beşerî etmenler olarak tanımlanabilir. İşletmeler, faaliyetleri süresince meydana gelebilecek çoğunlukla olumsuz olarak düşünülen tehdit koşullarını önceden belirleyerek bu koşulları minimum düzeye indirgeyebilir, zaman ve nakit kaybını önleyebilirler. Genellikle ortaya çıktıktan sonra müdahale edilen engeller, faaliyetlerde neden olacakları fazladan maliyet ve gecikmelerden dolayı firmaların başarısını etkilemekte ve hem özel hem de kamu kurumlarının geleceklerinin devamı açısından önem arz etmekte, önceden olası risk ve zararlarını belirleyip çözüm olasılıkları planlamayı gerektirmektedir (Kaba 2013: 37-38).

2.3.2. Çalışmada Kullanılan Lojistik Risk Faktörleri

Lojistik, müşteri ihtiyaçlarını doğru yer ve zamanda anahtar teslim şekilde gerçekleştiren hizmetlerin bütünüdür. Lojistik hizmetler, global faaliyet alanları ve çeşitliliğinin fazlalığı ve birçok parametreye bağlı oluşundan dolayı riskler

barındırmaktadır. Aşağıdaki tabloda çalışmada kullanılan lojistik risk faktörleri verilmiştir.

Tablo 3: Çalışmada Kullanılan Lojistik Risk Faktörleri

Ana Kriterler	Alt Kriterler	Yazarlar
Makro Risk Faktörleri (M)	Doğal Afetler (DA) Savaş ve Terörizm (S) Dış Hukuki Sorunlar (DHS)	Chopra & Sodhi (2004) Chopra & Sodhi (2004) Wu, Blackhurst & Chidambaram (2006)
Taşımacılık Risk Faktörleri (T)	Ulaşım Sırasında Meydana Gelen Kazalar (UMK) Ambalajlama Riski (TK) Yolda Bozulma Riski (YB)	Wu, Blackhurst & Chidambaram (2006) Korucuk & Erdal (2018) Sodhi vd. (2012)
Tedarik Risk Faktörleri (TD)	Hacim Talep Değişikliklerine İdare Edememe (HTD) Alternatif Tedarikçilerin Kapasitesi ve Yanıt Verebilirliği (ATK) Rekabetçi Fiyatlandırma Sağlayamama (RF)	Zsidisin & Ellram (2003) Zsidisin & Ellram (2003) Zsidisin & Ellram (2003)
Üretim Risk Faktörleri (Ü)	Kapasite Maliyeti (KM) Üretim Verimliliği (ÜV) Kapasite Esnekliği (KE)	Zsidisin & Ellram (2003) Cucchiella & Gastaldi (2006) Zsidisin & Ellram (2003)
Bilgi Risk Faktörleri (B)	Bilgi Altyapısı Arızası (BAA) Sistem Entegrasyonu veya Kapalı Sistem Ağı (SE) İnternet Güvenliği (G)	Chopra & Sodhi (2004) Chopra & Sodhi (2004) Wu, Blackhurst, & Chidambaram (2006)
Finansal Risk Faktörleri (F)	Düşük Kar Marjı (DKM) Fiyat Dalgalanmaları (FD) Döviz Kuru (DK)	Wu, Blackhurst, & Chidambaram (2006) Cucchiella & Gastaldi (2006) Chopra & Sodhi (2004)
Teknoloji Risk Faktörleri (TE)	Teknolojiye Ayak Uyduramama (TAU) Uzman Personel ve Ekipman Eksikliği (UPT) Teknolojik Olarak Rakiplerin Arkasında Kalmak (TRA)	Tuncel & Alpan (2010) Tuncel & Alpan (2010) Zsidisin & Ellram (2003)
Organizasyonel Risk Faktörleri (O)	İşçi Grevleri (İG) Deneyim veya Eğitim Eksikliği (DE) Personel Yetersizliği (PE)	Tuncel & Alpan (2010) Tuncel & Alpan (2010) Tuncel & Alpan (2010)
Envanter Risk Faktörleri (E)	Malzeme Akış Sisteminden Kaynaklı Riskler (MAS) Envanter Bulundurma Riski (EBR) Ürün Eskime Oranı (ÜEO)	Jüttner vd. (2003) Chopra & Sodhi (2004) Zsidisin & Ellram (2003)

2.4. Literatür Taraması

2.4.1. Çalışmada Yer Alan Konuyla İlgili Çalışmalar

Zsidisin ve Ellram (2003), tedarik riskini ve zararlı olayların etkisini azaltmak için bir araç olarak tedarikçi davranışlarını yönetmede vekâlet teorisi çerçevesini kullanmıştır. Yazarlar bu çerçevede tedarik zinciri risk faktörlerini, tedarik riski kaynakları, davranış temelli yönetim, tampon odaklı yönetim olarak belirlemiştir.

Chopra ve Sodhi (2004), çalışmalarında firmaların karşı karşıya kaldıkları tedarik zinciri risk faktörlerini işlemiştir. Yazarlar çalışmada tedarik zincirini etkileyen risk faktörlerini; kesintiler, gecikmeler, sistemler, tahminler, fikri mülkiyet, tedarik, alacaklar, envanter ve kapasite olmak üzere 9 ana kriter altında toplamışlardır ve firmaların karşı karşıya oldukları risklere çözüm stratejisi oluşturabilmeleri için kendilerini etkileyen faktörlerin hangileri olduğunu belirlemesi gerektiğinin önemini vurgulamıştır.

Cucchiella ve Gastaldi (2006), işletmeleri etkileyen risk faktörlerine karşı işletmeleri koruyabilmek adına bir çerçeve geliştirmeye çalışmıştır. Yazarlar, Matlab programı kullanarak gerçekleştirdikleri çalışmalarında makro faktörler, mikro faktörler, talep faktörleri, üretim faktörleri, tedarik faktörleri, bilgi faktörleri, finansal faktörleri üzerinden bir çalışma gerçekleştirmiştir.

Gaudenz ve Borghesi (2006), AHP yöntemini kullanarak değerlendirdikleri şu tedarik zinciri risk faktörlerini; mikro faktörler, talep faktörleri, üretim faktörleri, tedarik faktörleri, bilgi faktörleri, taşımacılık faktörlerini kullanarak değerlendirmiştir. Yazarlar gerçekleştirdikleri analiz sonucunda en önemli risk faktörlerini %50 etki kalemine sahip olan siparişlerdeki gecikme/eksikler ile proses sayıları, en az etki eden faktörlerin ise %3'lük pay ile üretim sırasında meydana gelen beklemler ile taşıyıcı kaynaklı yanlış teslimatlar olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Wu vd. (2006), inbound lojistik faaliyetlerindeki risk faktörlerini sınıflandırmak, yönetmek ve değerlendirmek için entegre bir metodoloji önererek tedarik zinciri risk yönetimini güçlendirmeyi amaçlamaktadır. Çalışma, AHP yöntemi kullanarak gerçekleştirdiği analiz sonucunda iki farklı tedarikçi için farklı risk kalemleri elde etmiştir. Tedarikçi-1 için ilk 5 riskli faktör maliyet, zamanında

teslimat, kalite, mühendislik/üretim ve tedarik sürekliliği, tedarikçi-2 için ilk 5 riskli faktör zamanında teslimat, kalite, tedarik sürekliliği, maliyet ve mühendislik/üretim olarak bulunmuştur.

Tang (2006), tedarik zinciri risk faktörleriyle ilgili gerçekleştirilen çalışmaları sınıflandırmak, bu sınıflandırmalara pratik ulaşım sağlayabilmek ve teori ve uygulama arasındaki boşluğu vurgulayarak, araştırmacıları tedarik zinciri aksaklıklarını azaltmak için yeni modeller geliştirmeye motive etmeyi amaçlamıştır. Yazar, gerçekleştirdiği çalışma sonucunda risk faktörlerini stratejik ve taktik planlar açısından dört ana başlık (tedarik yönetimi, talep yönetimi, ürün yönetimi, bilgi yönetimi) altında gruplandırmıştır. Çalışmada tedarik yönetimi kategorisinde bulunan tedarik ağı tasarımı stratejik planlama sınıfında yer alırken, tedarikçi seçimi, tedarikçi sipariş tahsisi ve tedarik sözleşmeleri alt başlıkları taktik planları sınıfında, talep yönetimi ana kriterinin ürün devreden tutarları ve ürün fiyatlandırması alt kriterleri stratejik, zamanla değişen talepler, pazarlar ve ürünler ise taktiksel planlama sınıfına dahil edilmiştir. Ürün yönetiminin alt başlıklarından olan ürün çeşitliliği stratejik, erteleme ve süreç sıralaması alt başlıkları ise taktiksel planlama grubunda değerlendirilmiştir. Son ana kriter olan bilgi yönetiminin tedarik zinciri görünürlüğü alt kriteri stratejik planlama grubunda, bilgi paylaşımı, satıcı tarafından yönetilen envanter ve iş birliğine dayalı planlama, tahmin ve ikmal kriterleri ise taktiksel planlama grubunda değerlendirilmiştir.

Kull ve Talluri (2008), AHP yöntemini kullanarak tedarik zinciri risk faktörlerini teslimat hataları, maliyet hataları, kalite hataları, esneklik hataları, genel güven hataları olmak üzere 5 ana kriter, 14 alt kriter üzerinden değerlendirdikleri analizde en önemli kriterin teslimat hataları, en az öneme sahip kriterin ise genel güven hataları olduğu sonucunu elde etmiştir.

Manuj and Mentzer (2008), bir küresel tedarik zinciri risk yönetimi modeli geliştirmek amacıyla lojistik, tedarik zinciri yönetimi, operasyon yönetimi, strateji ve uluslararası işletme dahil olmak üzere çeşitli disiplinlerden faydalanılarak entegre bir literatür oluşturmuştur. Yazarlar, çalışma kapsamında risk faktörlerini, tedarik riskleri, operasyonel riskler, talep riskleri, güvenlik riskleri, makro riskler, politika riskleri, rekabetçi riskler, kaynak riskleri olmak üzere 8 ana başlıkta toplamıştır.

Tummala vd. (2008), çalışmada ABD’ de üretim firmasında gerçekleştirilen vaka çalışmasında, deniz aşırı ülkelerden gerçekleştirilen tedarik zinciri risk faktörlerini değerlendirmiştir. Yazarlar, ÇKKV yöntemlerinden olan AHP yöntemini kullanarak risk faktörlerinin ağırlıklandırılmasını ve sıralamasını gerçekleştirmiştir. Meksika ve Çin’den gerçekleştirilen tedarik zinciri faaliyetlerinin risklerini değerlendirdikleri çalışmada yazarlar, 17 farklı kriter arasından en önemli risk faktörünü ürün maliyeti, en az önemli risk faktörünü ise mühendislik ve inovasyon olarak bulmuştur. Yazarlar gerçekleştirdikleri bu çalışma ile uluslararası tedarik faaliyetlerinde dikkate alınması gereken ampirik olarak türetilmiş risk faktörlerinin kapsamlı bir çerçeve oluşturmayı ve nihai offshore kararını kolaylaştırmak ve desteklemek için çerçevenin bir parçası olarak bu risk faktörlerini ve alternatifleri değerlendirmek için AHP’yi nasıl kullanılabileceğini göstermeyi amaçlamıştır.

Ritchie ve Brindley (2009), tedarik zinciri performansını etkileyen risk kriterlerini, zamanındalık, kalite, fiyat, ilgili maliyetler ve destek olmak üzere 5 ana başlık altında incelemiştir. Yazarlar kalite, fiyat, ilgili maliyetler, destek kriterleri üzerinden gerçekleştirdikleri çalışma sonucunda tedarik zincirindeki işletmeler için risk yönetimi faaliyetlerinin hem olumlu hem de olumsuz sonuçlar yaratabileceğinin kabul edilmesi, güvenilir, sağlam ve pratik ölçüm sistemleri geliştirmenin önemini vurgulamıştır.

Faisal (2009), tedarik zinciri risk faktörlerini önceliklendirmek amacıyla gerçekleştirdiği çalışmasında AHP yöntemini kullanarak, risk faktörlerini; fiziksel, finansal, ilişkisel ve bilgilendirici alt zincir olmak üzere 4 ana grupta değerlendirmiştir. Yazar gerçekleştirdiği analiz sonucunda en önemli risk kriterini finansal, en az öneme sahip risk kriterini ilişkisel olarak bulmuştur.

Tuncel ve Alpan (2010), tedarik zinciri risk kriterlerini belirlemek ve analiz etmek için gerçekleştirdikleri endüstriyel vaka çalışmasında, tedarik zinciri risk faktörlerini 4 ana kriter ve 17 alt kriter altında toplamışlardır. Yazarlar, gerçekleştirilen analiz sonucunda, risk yönetimi eylemleri kullanılarak sistem performansının iyileştirilebileceğini ve azaltma senaryoları ile genel sistem maliyetlerinin azaltılabileceği sonucuna varmıştır.

Ho vd. (2015), çalışmalarında tedarik zinciri risk faktörleri üzerine gerçekleştirdikleri literatür taramasında 2003-2013 yılları arasında yayımlanan 224 uluslararası makale incelemiştir. Yazarlar inceleme sonucunda ilk olarak risk faktörlerini, tanımlara, türlere, faktörlere ve tedarik zinciri risk yönetimi yöntemlerine göre kategorize etmiştir. İkinci olarak, makro risk, talep riski, üretim riski, tedarik riski ve altyapı riski (bilgi riski, nakliye riski ve finansal risk) dahil olmak üzere 5 ortak gruba kategorize etmiştir. Üçüncü adım olarak, akademisyenlerin çeşitli bakış açıları birleştirilerek, 5 ortak risk türünü etkileyen potansiyel faktörlerin bütünsel bir listesi oluşturulmuştur. Dördüncü adımda, risk tanımlama, risk değerlendirme, risk azaltma ve risk izleme dahil olmak üzere 4 ana tedarik zinciri risk yönetimi sürecine göre hem nicel hem de nitel yöntemler sınıflandırılmıştır.

Chatterjee ve Kar (2016), aralık değerli Bulanık TOPSIS yöntemi kullanarak gerçekleştirdikleri çalışmalarında tedarik zincirini etkileyen risk faktörlerini, çevresel risk, talep riski, tedarik riski, kontrol riski, süreç riski, sigorta riski olarak belirlemiştir. Analiz sonucunda en önemli kriter tedarik riski, en az öneme sahip kriter ise kontrol riski olarak bulunmuştur.

Kırılmaz ve Erol (2017), tedarik kaynaklı riskleri azaltmak amacıyla gerçekleştirdikleri çalışmada 5 ana, 30 alt kriter üzerinden değerlendirme gerçekleştirmişlerdir. Yazarlar, belirlenen tedarik zinciri risklerini azaltmak için 4 ana başlık (kaçınma, kontrol, iş birliği, esneklik) üzerinden uluslararası bir otomotiv şirketine uygulamak için bir prosedür geliştirmiştir.

Korucuk ve Erdal (2018), AHP ve VIKOR yöntemlerini kullandıkları çalışmalarında Samsun ilindeki lojistik risk faktörlerini incelemiştir. Yazarlar, yirmi beş uzman görüşü olarak analiz ettikleri 5 ana kriter, 17 alt kriter arasından en önemli risk faktörünün ambalajlama, en az öneme sahip risk faktörünün ise envanter kaynaklı riskler olduğu belirlenmiştir. Ambalajlama ana kriterinin en önemli alt kriteri “yolda bozulma riski” en az öneme sahip alt kriterin “organizasyonel kaynaklı riskler” olduğu, envanter kaynaklı riskler ana başlığındaki en önemli alt kriterin “envanter bulundurma riski” en az öneme sahip alt kriterin ise “malzeme akış sisteminden kaynaklı” riskler olduğu sonucunu elde etmiştir.

Korucuk ve Memiş (2018), Erzurum ili lojistik risk faktörlerini AHP yöntemi kullanarak değerlendirmişlerdir. Yazarlar, 5 ana, 20 alt kriter üzerinden gerçekleştirdikleri çalışmada en önemli ana kriteri kalite riski, en az öneme sahip ana kriteri ise fiyat riski olarak belirlemişlerdir. Kalite riski ana kriteri incelendiğinde, bu ana kriter açısından modele en çok etki eden alt kriterin ürün kalitesi olduğu, en az etkiye sahip kriterin kalite belgelerinin bulunması olduğu tespit edilmiştir. Fiyat riski ana kriteri incelendiğinde, bu ana kriter açısından modele en çok etki eden alt kriterin fiyat güvenilirliği en az etkiye sahip kriterin ise nakliye bedeli karşılama olduğu belirlenmiştir.

Rostamzadeh vd. (2018), Bulanık TOPSIS ve Kritik Yaklaşım yöntemi kullanarak sürdürülebilir tedarik zinciri risk yönetimi değerlendirmesi için bir çerçeve geliştirmeyi amaçlamışlardır. Literatür taraması ile belirlenen 7 ana kriter arasından en önemli risk faktörü sürdürülebilir üretim/üretici riskleri, en az öneme sahip ana kriter sürdürülebilir geri dönüşüm riskleri olarak bulunmuştur.

Yolaç vd. (2019), İstanbul ilinde lojistik risk faktörlerini belirlemek amacıyla gerçekleştirdikleri çalışmalarında konuyla ilgili literatür çalışması gerçekleştirmişlerdir. Yazarlar literatür çalışmasının ardından risk yönetim faaliyetlerinin işletme performansı üzerindeki etkisini araştırmışlardır. İstanbul ilinde farklı sektörlerde faaliyet gösteren işletmelere 369 adet anket uygulamışlardır. Çalışmada kullanılan 5 kriter üzerinden yapılan analiz sonucunda tedarik kaynaklı ve bilgi işlem kaynaklı risklere dönük yönetimlerin tedarik zinciri performansını iyi yönde etkilediği, talep, lojistik ve çevresel kaynaklı risklere yönelik yönetimlerin ise tedarik zinciri performansı üzerinde etkisi olmadığı sonucuna varılmıştır.

Demirkol (2019), tedarik zincirinde risk faktörlerini oluşturan kalemleri belirlemek, risklerin işletme performansı üzerindeki etkisini araştırmak, beşerî risk faktörlerinin (çevresel risk, ekonomik risk, güvenlik riski, tedarikçi riski) operasyonel riske olan etkisini görmek ve bu riskleri azaltmak amacıyla yürütülen sürecin tedarikçilerle olan ilişkisi ve operasyonel ve tedarikçi riski üzerindeki etkisini incelemek için gerçekleştirmiştir. Yazar, çalışma verilerini Bursa Nilüfer Organize Sanayi Bölgesinde faaliyet gösteren 106 otomotiv yan sanayi işletmesinden yüz yüze görüşme ve kolayda örnekleme yöntemleri ile toplamıştır. Çalışma sonucunda yazar,

beşerî risk faktörlerinin işletmelerin performansı ile bağlantılı olmadığı, ekonomik ve tedarikçi riskinin operasyonel risk ile olumlu ilişkisi varken güvenlik riski ile bir ilişki kurulamadığını belirlemiştir. Son olarak yazar, risk azaltma süreç yönetiminin ve tedarikçilerle olan olumlu ilişkilerin operasyonel ve tedarikçi kaynaklı riskleri azalttığı sonucunu elde etmiştir.

Basset ve Mohamed (2020), ÇKKV yöntemlerinden olan TOPSIS ve KRİTİK modeli kullanarak tedarik zinciri risk faktörlerini değerlendirmişlerdir. Yazarlar çalışmayı 6 ana, 36 alt kriter üzerinden gerçekleştirmiştir. Yapılan analiz sonucunda en önemli risk faktörü finansal risk, en az öneme sahip kriter ise tedarik riski olarak bulunmuştur.

Panjehfouladgaran ve Lim (2020), tedarik zinciri yönteminin zincir halkalarından olan tersine lojistik faaliyetlerinin risk faktörlerini belirlemek ve kümelemek için gerçekleştirdikleri çalışmada yazarlar, 42 lojistik risk kriterini kümeleme yöntemi kullanarak değerlendirmişlerdir. Yazarlar, çalışma sonucunda kriterleri niteliklerine göre stratejik, operasyonel ve taktik olmak üzere 3 kümede toplamıştır.

2.4.2. BWM ile İlgili Çalışmalar

Bu bölümde BWM ile ilgili yapılmış çalışmalara yer verilecektir.

Rezaei (2015), çok kriterli karar verme problemlerini çözebilmek, kriterlerin önem seviyelerini belirlemek amacıyla kullanmıştır. Yazar, önerilen yöntemi göstermek ve performansını değerlendirmek için birçok kriterli karar verme problemi olarak cep telefonu seçimi örneği vermiştir. Temel gereksinimler, fiziksel özellikler, teknik özellikler, işlevsellik, marka seçimi, müşteri heyecanı kriterleri üzerinden, Nokia Lumia 920, Iphone 5, Samsung Galaxy SIII, Motorola Milestone 3, alternatiflerini değerlendirmiştir. Yazar, yaptığı çalışma sonucunda en önemli kriteri maliyet, en az istenen kriter ise ürün esnekliği olarak bulmuştur.

Rezaei vd. (2016), metodoloji, karar ve yönetsel çıkarımlar hakkında fikir veren çalışmada yazarlar, yöntemi kullanılarak oluşturulan basit bir optimizasyon modeli aracılığıyla optimum ağırlıkları ve tutarlılık oranını bulmak amacıyla kullanmıştır. Çalışmanın sonucunda en önemli kriter fiyat, en önemsiz kriter sertifikasyona uygunluk olarak belirlenmiştir.

Rezaei (2016), kriterlerin nasıl değerdendirileceğini ve sıralanabileceğini göstererek çoklu optimal çözümler önermek ve aynı felsefeye dayanan, ancak benzersiz bir çözüm sağlayan BWM için doğrusal bir model oluşturmayı amaçladığı çalışmasında yazar, araba alımında dikkat edilen kriterleri değerdendirdiği örnek bir vaka çalışması gerçekleştirmiştir. Yazar 5 kriter arasından (kalite, fiyat, tarz, güvenlik, konfor) en önemli kriter fiyat, en az öneme sahip kriter tarz olarak belirlemiştir.

Mou vd. (2016), sağlık yönetimi üzerine gerçekleştirdikleri vaka çalışmasında yazarlar, en iyi en kötü yöntemi belirsiz koşullara genişletebilmeyi amaçlamıştır. Yazarlar, dört farklı kriter (klinik görünüm, akciğer fonksiyonu, hastalık öyküsü, göğüs röntgeni ve bilgisayarlı tomografi ile sağlanan görüntüler) üzerinden gerçekleştirdikleri çalışmada en önemli kriter klinik görünüm, en az önem ağırlığına sahip kriteri ise hastalık öyküsü olarak belirlemiştir.

Ahmadi vd. (2017), sürdürülebilir bir organizasyon yapısı yaratmanın zorluğuna değinmiştir. Yazarlar, BWM'nu sürdürülebilirliği sağlayabilmek için gerekli olan kriterleri ortalama ağırlıklarına göre sıralamak için kullanmıştır. İmalat şirketlerinde tedarik zincirlerinin sosyal sürdürülebilirliğini araştırmak için bir çerçeve öneren yazarlar, otuz sekiz uzman görüşü olarak sürdürülebilirlik kriterlerini toplamışlar ve yöntem ile değerdendirip sıralamıştır. Yazarlar çalışmada, en önemli kriterin sözleşmeli paydaşların etkisi, en önemsiz kriterin ise iş sağlığı ve güvenliği yönetim sistemi olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Van de Kaa vd. (2017), Hollanda'da biyokütle dönüşümü için teknoloji savaşını inceleyen yazarlar, kriterlerin ağırlıklarını belirlemede kullandıkları yöntem ile en önemli ana kriterin formatın özellikleri, en az öneme sahip kriterin ise biçim desteği stratejisi olduğunu belirlemiştir. Alt kriterler arasından en önemli kriterin teknoloji üstünlüğü, en az öneme sahip alt kriterin ise fiyatlandırma stratejisi olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Ahmad vd. (2017), petrol ve gaz kullanımının çevre kirliliği ve toplumsal sorunlar yarattığını ve bu sorunların sürdürülebilir tedarik zinciri yöntemi kullanarak azaltılabileceğini öne sürmüştür. Yazarlar bu çalışmayı, sürdürülebilir tedarik zinciri yöntemi kullanımının önündeki engelleri belirlemek, konuyla ilgili literatür açığını

kapatmak ve çözüm geliştirebilmek için gerçekleştirmiştir. Yazarlar, 6 kriter üzerinden değerlendirme yapmıştır. Yazarlar çalışma sonucunda en önemli kriterin ekonomik istikrar, en az öneme sahip kriterin ise siyasi istikrar olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Salimi ve Rezaei (2018), firmaların Ar-Ge performansını değerlendirdikleri çalışmada BMW'yi değerlendirme kriterlerinin ağırlıklarını belirlemede kullanmıştır. Yazarlar, Ar-Ge performanslarını değerlendirdikleri bu çalışmada en önemli kriterin yenilik ve öğrenme en az öneme sahip değer iç iş perspektifi olduğunu belirlemiştir.

Abadi vd. (2018), İran'ın Yezd ilinde medikal turizm endüstrisinin gelişimi için stratejik bir planlama çerçevesi geliştirmeyi amaçlamıştır. Yazarlar, SWOT analizi ile bütünleşik olarak kullandıkları BMW'unda çalışma kriterlerini 7 uzman ile belirlemiştir. Yazalar 32 kriter üzerinden gerçekleştirdikleri analiz sonucunda en önemli kriteri SWOT analizine göre “fırsatlar” kategorisinde yer alan hedef ülkeleri çekmek için medikal turizm pazarlama merkezleri oluşturmak (STR6)” olarak belirlemişlerdir. En az öneme sahip kriter ise “güçlü yönler” kategorisinde yer alan “yönetim kurumlarının geliştirilmesi ve değiştirilmesi ile ilgili mevzuatların çıkarılması ve uzmanlaşmış yönetimin uygulanması (STR11)” olarak belirlenmiştir.

Torbati ve Sayadi (2018), İran'daki sigorta branşlarının performansını incelemek için bulanık bir uzman modeli sunmuşlardır ve sigorta branşlarının performans ölçüm kriterlerini uzmanların bakış açısına göre ağırlıklandırmıştır. Yazarlar, verileri İran'daki 52 sigorta şirketinin yöneticilerinden elde etmişlerdir. Kriter ağırlıklarını BMW ile belirleyen yazarlar analiz sonucunda sigorta maliyetleri kriterinin diğer kriterler arasında en fazla öneme sahip kriter olduğunu ve en az öneme sahip kriterin ise çalışanların eğitim seviyesi olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Askarifar vd. (2018), bölgedeki yatırım fırsatlarının değerlendirilmesi, gerekli altyapıların belirlenmesi ve girişimcilik faaliyetlerinin teşvik edilmesi amacıyla gerçekleştirdikleri çalışmada, yatırım fırsatlarının sıralanmasında kullanılan BMW'nu, kamu yatırımlarını değerlendirdikleri TOPSIS yöntemi ile bütünleşik olarak kullanmıştır. Yazarlar, Mokran limanının potansiyelini optimal düzeye çıkartabilmek için en iyi seçimin özel limanlar, en kötü seçimin ise sağlık ve bakım

kasabaları olduğu sonucuna ulaşmıştır. Ayrıca, Mokran limanını ekonomik açıdan geliştirmek için kaynakların ilk olarak güvenlik altyapısında kullanılması gerektiğini, son olarak eğitim hizmetlerinde kullanılması gerektiğini göstermektedir.

Rezaei vd. (2018), lojistik performans endeksi kriterlerinin ağırlıklarını değerlendirmek için gerçekleştirdikleri çalışmada yazarlar, Dünya Bankasından aldıkları kriter verilerini (gümrük, altyapı, hizmetler, zamanında teslimat, izleme ve takip, uluslararası sevkiyat) 107 ülkeden uzman ile gerçekleştirdikleri anket ile elde etmiştir. Yazarların, BWM ile değerlendirdikleri veriler analiz sonucunda en önemli kriteri altyapı, en az öneme sahip kriteri ise izleme ve takip olarak bulmuştur. Çalışmanın bulgularına göre yazarlar, lojistik performansı en iyi olan ülkenin Almanya olduğu sonuna ulaşmıştır.

Nawaz vd. (2018), bulut hizmet sayısının fazla olması kullanıcıların tercihlerini zorlaştırmakta olduğunu belirten yazarlar, bu çalışmalarında bu zorluğa çözüm üretebilmeyi amaçlamıştır. Bunu gerçekleştirebilmek için Markov Zinciri oluşturmuştur. Hizmetleri sıralamak için de BMW'nu tercih eden yazarlar Amazon Elastik Compute bulut sistemi üzerinde gerçekleştirdikleri vaka çalışması sonucunda bulut hizmetlerini etkileyen en önemli kriteri güvenilirlik, en az öneme sahip kriteri fiyat olarak bulmuştur.

Yücesan ve Gül (2019), literatürde ilk kez arıza değerlendirmesi için Nötrofizik Best and Worst Method (NBWM) kullanarak hem literatüre hem de uygulama alanında katkı sağlamayı amaçlamıştır. Yazarlar, Türkiye'de faaliyet gösteren bir implant üretim tesisinde bir vaka çalışması yapmıştır. Yazarlar çalışmada, 5 ana başlık altında 19 hata kriterinin önem derecelerini belirlemekte kullandıkları yöntem ile en etkili ana kriterin ısıtma işlemi, en az etki eden kriterin ise etiketleme olduğunu belirlemiştir.

Norouzi & Namin (2019), çalışmalarında mega projeleri tehdit eden risk faktörlerini incelemiştir. Yazarlar, Tahran-Rasht demiryolu mega projesindeki risk faktörlerini ve kullandıkları zaman, maliyet ve kalite kriterleri nedeniyle tüm proje başarı kriterlerini aynı anda dikkate almıştır. Yazarlar çalışmada BWM'nu TOPSIS yöntemi ile entegre bir şekilde kullanmıştır. Araştırma sonucunda yazarlar, kalite

kriterinin en önemli proje başarı kriteri, en az öneme sahip kriterin ise zaman, olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Liu vd. (2019), kriter ağırlıklarını ve alternatiflerin sıralamasını belirleyebilmek için kullandıkları çalışmalarında yazarlar, 9 kriter üzerinden değerlendirme gerçekleştirmiştir. Yazarlar, çalışma sonucunda en önemli kriterin teknik seviye, en az öneme sahip kriterin ise devlet kurumlarıyla iş birliği olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Malek ve Desai (2019), Hindistan'da üretim organizasyonların birinde gerçekleştirilen çalışmada, üretim faktörlerini etkileyen risk faktörlerinin ağırlıklarını hesaplamak için BWM kullanmıştır. Yazarlar çalışmada, hakemli makalelerden ve uzman görüşlerinden elde ettikleri verilerden yararlanmıştır. Yazarlar çalışmada 6 ana kriter, 19 alt kriter üzerinden gerçekleştirdikleri çalışmada en çok öneme sahip ana kriterin ekonomik ve yönetsel, en az öneme sahip kriterin ise “Bağımsızlık” olduğu sonucuna ulaşmıştır. Yazarlar çalışmada en önemli alt kriterin “üst yönetimin desteğinin olmaması”, en önemsiz alt kriterin ise “yetersiz güç kaynağı” olduğu sonucunu elde etmiştir.

Khanmohammadi vd. (2019), BWM İran'daki bir imalat şirketinin strateji demetini haritalamak için çok kriterli bir karar verme yöntemi olarak kullanmıştır. Yazarlar, Bulanık AHP yönteminin yerini alabileceğini düşündükleri yöntem ile çalışmada 4 kriter üzerinden gerçekleştirdikleri analiz sonucunda motosiklet tekerleği için en önemli kriteri teknik ihtiyaçlar, en az öneme sahip kriteri ise dış ihtiyaçlar ve lastiğin güzelliği olarak belirlemiştir.

Liao vd. (2019), yöntemin uygulanabilirliğini göstermek için 6 hastane performansı üzerinde gerçekleştirdikleri vaka çalışmasında yazarlar, sosyal yardımlar, tıbbi hizmet kalitesi, kapsamlı yönetim yeteneği, sürdürülebilirlik kriterleri üzerinden analiz gerçekleştirmiştir. En iyi kriter kapsamlı yönetim yeteneği, en kötü kriter ise sürdürülebilirlik olarak bulmuştur. En önemli kriter baz alınarak gerçekleştirilen alternatif sıralaması incelendiğinde, en iyi alternatifin Sichuan Üniversitesi Batı Çin Hastanesi, en kötü alternatifin ise Sichuan Bütüncül Tıp Hastanesi olduğu görülmektedir.

Liu vd. (2020), QFD, VIKOR ve DEMATEL yöntemleri ile entegre kullanılan BMW’nu 4 ana başlık altında toplanılan 20 kriterin, kriter ağırlıklarını belirlemek amacıyla kullanmıştır. Yazarlar, değerlendirme sonucunda en etkili kriteri temel teknoloji ve uygulama desteği, en az etkili kriteri ise platforma genel bakış olarak belirlemiştir.

Demir ve Bircan (2020), kriter ağırlıklarını hesaplamak için kullanılan Full Consistency Method (FUCOM) ve BMW’nu karşılaştırarak bir uygulama üstünde göstermek için yapılan çalışmada KOSGEB’in sağladığı destek programlarını değerlendirmiştir. Yazarlar, çalışma sonucunda en etkili kriteri “yatırım projesinin ekonomik etkilerinin değerlendirilmesi”, etkisi en az olan kriteri ise “yatırım alanının fiziksel ve yapı yeterliliği” olarak belirlemiştir.

Yıldırım (2020), KOSGEB’in desteklediği KOBİ Teknolojik Ürün Yatırım Destek Programı kapsamında yatırımcılara sağlanan destekler analiz etmiştir. Yazar firmalara KOSGEB tarafından sağlanan desteklerin önem derecelerini belirlemek için ÇKKV yöntemlerinden birisi olan BWM’nu kullanarak değerlendirmiş ve çalışmada kullanılan veriler uzman görüşleri alınarak derecelendirmiştir. Çalışma sonucunda sadece kriterlerin ağırlıklarını belirleyen yazar, KOSGEB’in sağladığı destek programlarında yer alan kriterlerden en etkili olanını yatırım projesinin ekonomik etkilerinin değerlendirilmesi, etkisi en az olan kriterin ise yatırım alanının fiziksel ve yapı yeterliliği olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Özdağoğlu vd. (2020), Isparta- Süleyman Demirel Havalimanı’nda faaliyet gösteren Türk ve İran kökenli yedi havayolu firmasının performanslarını değerlendirmek üzere bütünleşik kullandıkları yöntem sonucunda, Isparta- Süleyman Demirel Havalimanı’nda hava yolu şirketlerinin performansını etkileyen en etkili kriterin toplam yolcu sayısı, etkisi en az olan kriterin ise toplam bagaj sayısı olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Çetinkaya ve Deveci (2020), rota seçiminin önemini vurgulamak ve sürdürülebilir bir çoklu rota oluşturabilmek için yaptıkları çalışmada yazarlar, kriterlerin önem düzeylerini belirleyebilmek için 5 uzman ile yüz yüze görüşmüştür. Yazarlar uzmanlardan elde ettikleri verileri yönteme uyarlamış, gerçekleştirilen analiz sonucunda ekonomik, çevresel ve sosyal kriterlerinin arasından en önemli ana

kriterlerin ekonomik, en az etki eden kriterin de sosyal kriter olduğu sonucunu elde etmiştir.

Ali & Rashid (2020), gelişen endüstriyel faaliyet koşullarında üretim hattını hızlandırmak ve hata payını düşürmek için robotların önemine vurgu yapan yazarlar, endüstriyel firmalar için robot seçimi çalışması gerçekleştirmiştir. Çalışmada, robot seçiminde birden fazla kriter ve alternatifin oluşundan dolayı robot seçim problemi ÇKKV yöntemlerinden biri olan BWM ile değerlendirilmiştir. Yazarlar analiz sonucunda robot seçimi için gerçekleştirdikleri analiz sonucunda 4 farklı alternatifi 5 kriter üzerinden değerlendirdikleri analizde en önemli kriteri kalite, en az öneme sahip kriteri de tekrarlanabilirlik olarak bulmuştur.

Muneeb vd. (2020), Pakistan telekomünikasyon firmalarının yetersizliğini düzeltmek, firmalara yol göstermek amacıyla gerçekleştirdikleri çalışmada Bulanık Sistem Teorisini BWM ile bütünleşik olarak kullanmıştır. Yazarlar gerçekleştirdikleri analiz neticesinde 18 kriter arasından en iyi kriter olarak fiyat, en kötü kriter olarak da bilgi kriteri sonucuna varmıştır.

Aghaloo ve Chiu (2020), İran'daki kuralıklara çözüm bulabilmek, su kaynaklarını daha verimli kullanabilmek için gerçekleştirdikleri çalışmada BWM'yi bütünleşik bir yöntem olarak kullanmıştır. Yazarlar gerçekleştirdikleri analiz sonucunda İran'da yağmur suyu elde etmeyi en çok etkileyen kriterin yağışlar, en az etki eden kriterin ise drenaj olduğunu gözlemlemişlerdir.

Li vd. (2020), kitle kaynaklı teslimatların yetkinliğini değerlendirmek ve yetkinlik analizlerinin geçerliliğini test etmek için Çin'de paket servis dağıtımı gerçekleştiren bir platformda vaka çalışması gerçekleştirmiştir. Çalışmada, personelin yetkinlik puanları anketler ve şirketin veri kaynakları aracılığıyla toplanmış, çalışma kapsamında kriterlerin ağırlıklarını belirlemek için BWM kullanmıştır. Yazarlar çalışma sonucunda, becerilerin en önemli kriter olduğunu, bilginin ise kriterler (bilgi, beceri, yetenek ve özellikler) arasında en az öneme sahip olduğu sonucuna ulaşmıştır. Çalışmada en önemli ana kriteri olarak belirlenen beceriler ana kriterinin en önemli alt kriteri sağlam ürünler, en az öneme sahip alt kriteri ise toplam kilometre olarak belirlenmiştir. Çalışmada en az öneme sahip kriter olarak bulunan bilgi ana kriterinin en önemli alt kriteri müşteri hizmetleri bilinci, en

az öneme sahip alt kriterinin ise “kitle kaynaklı teslimat bilgisi” olduğu sonucu elde edilmiştir.

Chen vd. (2020), akıllı teknolojiler için daha önce gerçekleştirilen çalışmaların dilsel ifadelerin çokluğundan kaynaklanan hatalar ve belirsizlikler içerdiğini belirtmiştir. Yazalar, bu nedenle kullanıcı etkinliğine yönelik hizmet gereksinimlerini belirlemek ve önceliklendirmek amacıyla insanlardan kaynaklı hataları en aza indirmek için BWM kullanmıştır. Akıllı araçlar üzerinden gerçekleştirdikleri vaka çalışmasında yazarlar, 16 kriter arasından analiz gerçekleştirmiştir. Gerçekleştirilen analiz sonucunda en önemli kriter sürücünün güvenli olmayan davranışını uyarmak için hizmet gereksinimi, en az öneme sahip kriteri ise otel ve turist sitelerinin hizmet gereksinimlerini otomatik olarak talep etmek olarak belirlenmiştir.

Talib vd. (2020), yalın üretime entegre ettikleri BMW’nda 5 ana kriter, 25 alt kriter üzerinden analiz gerçekleştirmiştir. Yazarlar, yapılan analiz sonucunda en önemli ana kriterin organizasyonel faktörleri, en az öneme sahip an kriterin ise insan faktörleri olduğu sonucuna ulaşmıştır. Yönetim taahhüdü ve çalışanların yetkilendirilmesi, yalın üretim sistemi için sırasıyla en çok ve en az öneme sahip alt kriterler olarak belirlenmiştir.

Qarnain vd. (2020), Hindistan’ın güneyindeki bir şehir mahallesindeki 125 evin enerji verimliliğini belirlemek için gerçekleştirilen çalışmada yazarlar, evlerde enerji verimliliğini etkileyen 5 ana ve 15 alt kriter (motivasyon, eğitim ve farkındalık, zorlayıcı faktörler, kullanıcı davranışları ve evlerde enerji tasarrufu sağlayan ekipmanlar) üzerinden değerlendirme gerçekleştirmiştir. Yazarlar gerçekleştirdikleri analiz sonucunda konutlardaki enerji verimliliğini etkileyen en önemli ana kriterin zorlayıcı faktörler, en az öneme sahip kriterlerin ise eğitim ve farkındalık, enerji tasarrufu sağlayan ekipmanlar olduğunu belirlemiştir. Sırasıyla en önemli ve en az önemeli alt kriterler finansal motivasyon, finansal vergi artışları olarak bulunmuştur.

Kaswan ve Rathi (2020), yüksek tutarlılık ve güven oranı sağladığı için kullanılan yöntem ile hata payını düşürmek ve reddedilmeyi düşürmek amacıyla Yeşil Yalın Altı Sigma Yöntemi ve BMW’nu üretim sektörü için AHP, DEMATEL

ve PROMETHEEII yöntemleri ile entegre olarak kullanılmıştır. Yazarlar, gerçekleştirdikleri bu çalışmada üretim sektörü için BMW’nda en önemli kriter olarak yeşil ürün ve süreç yeterliliği ile birlikte yeşil yalın sigma önlemleri için organizasyonel hazırlık, en kötü kriter olarak ürün geliştirme döngüsünün tüm aşamalarında yeşil, yalın ve altı sigma’nın entegrasyonu olarak bulmuştur. Bütünleşik olarak uygulanan yöntemlerde en iyi kriterler aynıken en kötü kriter farklılık göstermiş ve “yeşil teknoloji ve istatistiksel araçların kapsamlı bir şekilde anlaşılması” olarak bulunmuştur.

Moslem vd. (2020), Covid-19 pandemi döneminde İtalya’nın Palermo ve Catania’daki şehirleri arasındaki ulaşım modlarını değerlendirmiştir. Yazarlar, bu çalışmada BMW’nu alternatiflerin değerlendirmesinde kullanmıştır. Çalışma, uzman görüşlerini sentezledikten sonra alternatif modlar için yeni bir karar verme yaklaşımı önermektedir. Yazarlar 9 alternatif arasında gerçekleştirdikleri araştırmalarında en iyi taşıma alternatifini kişisel araba, en kötü taşıma alternatifini ise araç paylaşımı olarak belirlemiştir.

Fei vd. (2020), hastane hizmet kalitesini, kullanılan yöntemin etkinliğini belirlemek ve kapsamlı bir referans ortaya koymak için gerçekleştirilen çalışmalarında yazarlar, hastane hizmetlerini 6 ana kriter üzerinden değerlendirmiştir. Yazarlar çalışma sonucunda hastane hizmet kalitesini etkileyen en önemli kriterin hizmet tutumu, en az etki eden kriterin ise hastane ekipmanları olduğu sonucuna varmıştır.

Ulutaş (2020), Doğu Anadolu’da faaliyet gösteren üç kargo şirketinden elde edilen veriler ışığında kargo firmalarının araç seçiminde hangi kriterlerin ön planda tutulduğunu tespit etmek için gerçekleştirdiği çalışmasında, yazar BWM ile 5 ana, 19 alt kriter üzerinden analiz gerçekleştirmiştir. Yazar çalışma sonucunda en önemli kriterin aracın satış fiyatı, en az önemli kriterin ise aracın dış tasarımı olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Arslanhan ve Tosun (2021), BWM’nu Kayseri ilinde faaliyet gösteren Kayseri ilinde kiraz üretim ve ihracatı yapan bir lojistik firması için kullanmıştır. Yazarlar, taşıma modu seçiminde 13 kriter (süre, taşıma maliyeti, güvenilirlik, depolama maliyeti, ambalajlama, nakliye seferlerinin sıklığı, farklı ebat/ağırlıkta

ürünleri taşıyabilme esnekliği, rotada esneklik, taşınan ürün sayısında esneklik, teslimat noktasında esneklik, çevre üzerindeki etkiler, nakliye sırasında oluşabilecek hasar oluşumu, zaman çizelgesinin değişe bilirliliği) arasından en önemli kriteri taşıma maliyeti, en önemsiz kriteri ise çevre üzerindeki etkiler olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Ulutaş (2021), bir Türk mobilya atölyesi için tedarikçi seçim problemini çözmek için BWM ve bulanık CODAS yöntemlerini bütünleşmiş bir şekilde kullanmıştır. Yazar, literatürdeki araştırma boşluğunu doldurmayı amaçladığı çalışma sonucunda tedarikçi seçimi için en önemli kriterin kalite, en az öneme sahip kriterin ise üretim kapasitesi olduğunu belirlemiştir.

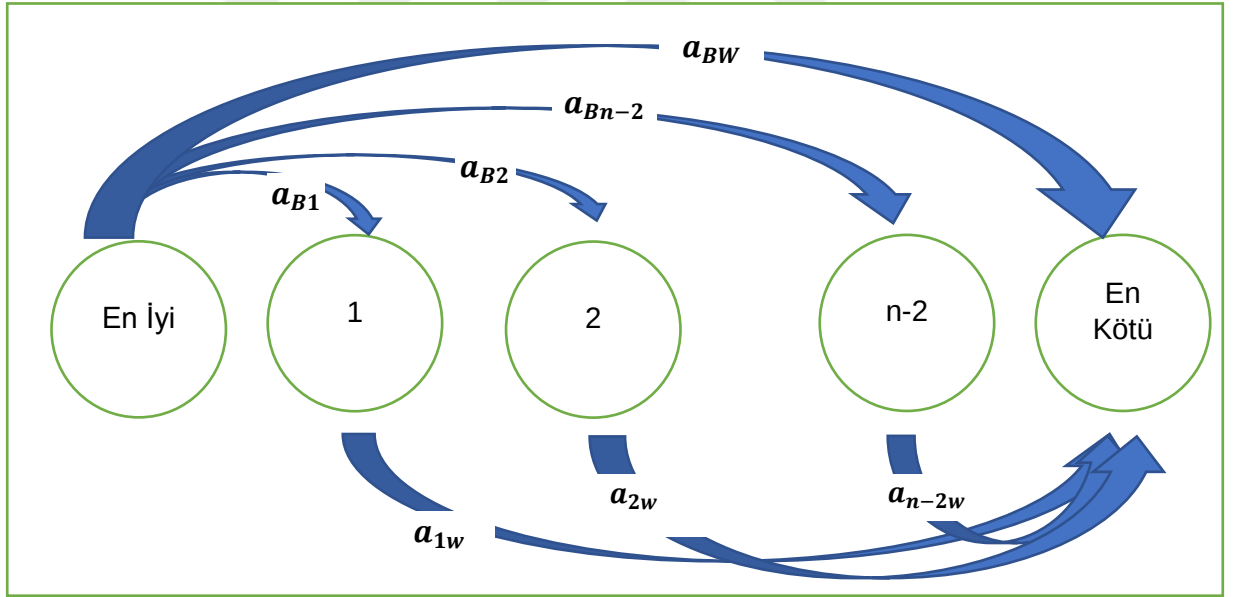
Liu vd. (2021), diğer ÇKKV yöntemlerinden elde edilen sonuçları iyileştirmek ve karşılaştırma sayısını azaltmak için BWM kullanmıştır. Yazarlar gerçekleştirdikleri çalışma sonucunda, en önemli kriteri amonyak azotu boşaltma, en az öneme sahip kriteri ise “toplam endüstriyel atık gaz emisyon hacmi (c7)” olarak belirlemiştir.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3. METODOLOJİ VE UYGULAMA

3.1. Best and Worst Metodu (BWM)

BWM (En iyi en kötü yöntem) 2015 yılında Rezaei tarafından ÇKKV yöntemi olarak geliştirilmiştir (Rezaei 2015). Bu yöntemde en iyi ve en kötü kriter karar verici tarafından belirlenmekte, ardından Şekil 5'te gösterildiği gibi ikili karşılaştırmalar yapılarak kriterlerin ağırlıkları bulunmaktadır. Bu çalışmada, BWM ile lojistik risk kriterleri karar vericiler tarafından Tablo 2'de belirtilen dilsel terimler ile değerlendirilmiştir.



Şekil 5. En iyi En Kötü Yöntem Karşılaştırma

Kaynak: (Rezaei 2015: 54)

Tablo 4: Dilsel İfadeler

Sayısal Karşılığı	Dilsel Karşılığı
1	Eşit Önemli
2	Eşit Önemli-Orta Önemli
3	Orta Önemli
4	Orta Önemli-Yüksek Önemli
5	Yüksek Önemli
6	Yüksek Önemli-Çok Daha Yüksek Önemli
7	Çok Daha Yüksek Önemli
8	Çok Daha Yüksek Önemli-Mutlak Önemli
9	Mutlak Önemli

Kaynak: (Demir ve Bircan 2020: 174)

Şekil 5’te şematize edilen En İyi- En Kötü yöntemin adımları aşağıdaki gibidir (Rezaei 2015):

Adım 1. Kriterlerin belirlenmesi ($C_1, C_2, C_3, \dots, C_n$)

Adım 2. Karar vericinin en iyi ve en kötü kriterleri belirlemesi. Burada en iyi, en çok önemli, en kötü ise en az önemli anlamına gelmektedir.

Adım 3. Bu adımda, en iyi kriterin (en önemli kriterin) diğer kriterlere göre önem dereceleri Tablo 2 kullanılarak belirlenir. Karşılaştırmalar sonucunda en iyi kriterin diğer kriterlere göre önemini gösteren Best-Others (A_B) vektörü elde edilir. A_B vektörü eşitlik 1 de gösterilmiştir.

$$A_B = (a_{B1}, a_{B2}, a_{B3}, \dots, a_{Bn}) \quad (1)$$

Eşitlik 1’ de gösterilen A_B vektöründeki her bir a_{Bj} , en iyi kriter olan B’nin, j kriterine göre önem derecesini göstermektedir. Ayrıca A_{BB} kriteri kendisiyle karşılaştırıldığından önem derecesi 1 (eşit önem) olur.

Adım 4. Bu adımda diğer kriterlerin en kötü kritere (en az önemli kritere) göre göre önem dereceleri Tablo 2 kullanılarak belirlenir. Karşılaştırmalar sonucunda diğer kriterlerin en kötü kritere göre önemini gösteren Others-Worst (A_W) vektörü elde edilir. A_W vektörü eşitlik 2 de gösterilmiştir.

$$A_W = (a_{1W}, a_{2W}, a_{3W}, \dots, a_{nW})^T \quad (2)$$

Eşitlik 2’de gösterilen A_W vektöründeki her bir a_{jW} , j kriterinin en kötü kriter olan W’ye göre önem derecesini göstermektedir. Ayrıca A_{WW} kriteri kendisiyle karşılaştırıldığından önem derecesi 1 (eşit önem) olur.

Adım 5: Eşitlik 3’te gösterilen model ile kriterlerin optimum ağırlıkları ($w_1^*, w_2^*, \dots, w_n^*$) ve tutarlılık göstergesi (ξ^L) hesaplanır (Rezaei, 2016). Tutarlılık göstergesi “0” a yakınsa yüksek tutarlılığı göstermektedir (Rezaei, 2016).

$$\begin{aligned} & \min \xi^L \\ & |w_B - a_{Bj}w_j| \leq \xi^L \text{ (her } j \text{ kriteri için)} \\ & |w_j - a_{jW}w_W| \leq \xi^L \text{ (her } j \text{ kriteri için)} \\ & \sum_{j=1}^n w_j = 1 \\ & w_j \geq 0 \end{aligned} \quad (3)$$

3.2. Uygulama

Sivas ilinde faaliyet gösteren özel sektör, kamu kurumları ve uluslararası ticaret ve lojistik bölüm akademisyenlerinden oluşan 15 uzmana lojistik risk faktörleri ile ilgili gerçekleştirilmiş kriterlerden (Tablo-3) uyarlanarak oluşturulan anketler yapılmıştır.

Her bir uzmana ayrı ayrı anket uygulaması gerçekleştirilmiştir. Anket sonuçları Lingo 18.0 programı aracılığıyla BMW’suna uygulanmıştır. Karar Verici 1 (KV1)’ e göre ana kriterlerin değerlendirilmesi Tablo 5’da gösterilmiştir.

Tablo 5: KV1'e göre Best-Others Vektörü

	(M)	(T)	(TD)	(Ü)	(B)	(F)	(TE)	(O)	(E)
(M)	1	3	2	9	7	6	8	5	4

KV 1 için 3. adım uygulanarak Best-Others ($A_B = \{1,3,2,9,7,6,8,5,4\}$) vektörü Tablo 5'te gösterilmiştir.

Tablo 6: KV1'e göre Others- Worst Vektörü

	(M)	(T)	(TD)	(Ü)	(B)	(F)	(TE)	(O)	(E)
(Ü)	9	7	8	1	3	4	2	5	6

KV 1 için 4. adım uygulanarak Others-Worst vektörü ($A_W = \{9,7,8,1,3,4,2,5,6\}$) Tablo 6'de gösterilmiştir.

Eşitlik 3 ile KV1 için ana kriter ağırlıkları bulunur. Bulunan ana kriter ağırlıkları Tablo 7'de gösterilmiştir. Ana ve alt kriterlerin ağırlıklarını hesaplayabilmek için aynı işlemler diğer karar vericilere de uygulanır. Daha sonra ana kriter ağırlıkları alt kriter ağırlıkları ile çarpılır ve alt kriterlerin birleştirilmiş ağırlıkları bulunur.

KV 1 için kriter ağırlıkları ve tutarlılık oranları Tablo 7’de gösterilmiştir.

Tablo 7: KV 1 için Kriter Ağırlıkları

ANA KRİTER	ANA KRİTER AĞIRLIĞI	Tutarlılık Oranı (ğ ^L)	SIRALAMA	ALT KRİTER	ALT KRİTER AĞIRLIĞI	Tutarlılık Oranı (ğ ^L)	BİRLEŞTİRİLMİŞ AĞIRLIK	SIRALAMA
M	0,315	1		DA	0,071	0,196	0,022	11
				S	0,768		0,242	1
				DHS	0,161		0,051	6
T	0,128	3		UMK	0,806	0,305	0,103	3
				TK	0,056		0,007	20
				YB	0,139		0,018	13
TD	0,192	2		HTD	0,142	0,331	0,027	10
				ATK	0,053		0,01	16-17
				RF	0,805		0,155	2
Ü	0,027	9		KM	0,154	0,290	0,004	22-23
				ÜV	0,79		0,021	12
				KE	0,056		0,002	27
B	0,055	7		BAA	0,767	0,233	0,042	8
				SE	0,067		0,004	22-23-24-25
				G	0,167		0,009	18
F	0,064	6		DKM	0,791	0,261	0,051	6
				FD	0,059		0,004	22-23-24-25
				DK	0,15		0,01	16-17
TE	0,048	8		TAU	0,172	0,265	0,008	19
				UPT	0,766		0,037	9
				TRA	0,063		0,003	26
O	0,077	5		İG	0,056	0,290	0,004	22-23-24-25
				DE	0,79		0,061	5
				PE	0,154		0,012	15
E	0,096	4		MAS	0,785	0,251	0,075	4
				EBR	0,067		0,006	21
				ÜEO	0,148		0,014	14

KV 1’e göre en önemli ana kriter Makro Risk faktörleri iken en az öneme sahip kriterin üretim risk faktörleri olduğu görülmektedir. Yine KV 1’ e göre en önemli alt kriter savaş ve terörizm kaynaklanan riskler iken en az önem derecesine sahip alt kriterin kapasite esnekliği olduğu sonucuna ulaşılmıştır. KV 1 için gerçekleştirilen analizlerde tutarlılık oranları 0’a yakın bulunduğundan, sonuçların tutarlı olduğu söylenebilir.

KV 2 için kriter ağırlıkları ve tutarlılık oranları Tablo 8’de gösterilmiştir.

Tablo 8: KV 2 için Kriter Ağırlıkları

Ana Kriter	Ana Kriter Ağırlığı	Tutarlılık Oranı (ξ ^L)	Sıralama	Alt Kriter	Alt Kriter Ağırlığı	Tutarlılık Oranı (ξ ^L)	Birleştirilmiş Ağırlık	Sıralama
M	0,359	0,115	1	DA	0,154	0,154	0,055	5
				S	0,769		0,276	1
				DHS	0,077		0,028	10-11
T	0,079		4	UMK	0,787	0,120	0,062	4
				TK	0,083		0,007	23-24-25
				YB	0,13		0,01	18-19-20
TD	0,158		2	HTD	0,179	0,155	0,028	10-11
				ATK	0,083		0,013	14
				RF	0,738		0,117	2
Ü	0,095		3	KM	0,071	0,164	0,007	23-24
				ÜV	0,121		0,011	16-17
				KE	0,807		0,077	3
B	0,068		5	BAA	0,083	0,104	0,006	26
				SE	0,771		0,052	6
				G	0,146		0,01	18-19-20
F	0,079		4	DKM	0,125	0,025	0,01	18
				FD	0,65		0,051	7
				DK	0,225		0,018	13
TE	0,035		7	TAU	0,1	0,075	0,004	27
				UPT	0,325		0,011	16-17
				TRA	0,575		0,02	12
O	0,068		5	İG	0,696	0,196	0,047	8
				DE	0,125		0,009	21-22
				PE	0,179		0,012	15
E	0,059		6	MAS	0,125	0,219	0,007	23-24-25
				EBR	0,156		0,009	21-22
				ÜEO	0,719		0,042	9

KV 2’ye göre en önemli ana kriter makro risk faktörleri iken en az öneme sahip kriterin teknoloji risk faktörleri olduğu görülmektedir. Yine KV 2’ ye göre en önemli alt kriter savaş ve terörizm, en az önem derecesine sahip alt kriterin teknolojiye ayak uyduramamaktan kaynaklandığı sonucuna ulaşılmıştır. KV 3 için gerçekleştirilen analizlerde tutarlılık oranları 0’a yakın bulunduğundan, sonuçların tutarlı olduğu söylenebilir.

KV 3 için kriter ağırlıkları ve tutarlılık oranları Tablo 9’de gösterilmiştir.

Tablo 9: KV 3 için Kriter Ağırlıkları

Ana Kriter	Ana Kriter Ağırlığı	Tutarlılık Oranı (ξ^L)	Sıralama	Alt Kriter	Alt Kriter Ağırlığı	Tutarlılık Oranı (ξ^L)	Birleştirilmiş Ağırlık	Sıralama
M	0,021	0,051	9	DA	0,067	0,122	0,001	27
				S	0,211		0,004	24-25
				DHS	0,722		0,015	16
T	0,147		2-3-4	UMK	0,796	0,046	0,117	2
				TK	0,083		0,012	18-19
				YB	0,12		0,018	14
TD	0,244		1	HTD	0,755	0,112	0,184	1
				ATK	0,071		0,017	15
				RF	0,173		0,042	11
Ü	0,147		2-3-4	KM	0,603	0,074	0,089	3
				ÜV	0,338		0,05	7
				KE	0,059		0,009	20
B	0,147		2-3-4	BAA	0,597	0,097	0,088	4
				SE	0,056		0,008	21
				G	0,347		0,051	6
F	0,098		5-6	DKM	0,338	0,074	0,033	12
				FD	0,059		0,006	22
				DK	0,603		0,059	5
TE	0,059		7	TAU	0,067	0,122	0,004	24-25
				UPT	0,722		0,043	10
				TRA	0,211		0,012	18-19
O	0,037		8	İG	0,059	0,074	0,002	26
				DE	0,338		0,013	17
				PE	0,603		0,022	13
E	0,098		5-6	MAS	0,474	0	0,046	8-9
				EBR	0,474		0,046	8-9
				ÜEO	0,053		0,005	23

KV 3’e göre en önemli ana kriter tedarik risk faktörleri iken en az öneme sahip kriterin makro risk faktörleri olduğu görülmektedir. Yine KV 3’ e göre en önemli alt kriter hacim talep değişikliklerini idare edememekten kaynaklı riskler iken en az önem derecesine sahip alt kriterin doğal afetlerden kaynaklandığı sonucuna ulaşılmıştır. KV 3 için gerçekleştirilen analizlerde tutarlılık oranları 0’a yakın bulunduğundan, sonuçların tutarlı olduğu söylenebilir.

KV 4 için kriter ağırlıkları ve tutarlılık oranları Tablo 10’da gösterilmiştir.

Tablo 10: KV 4 için Kriter Ağırlıkları

Ana Kriter	Ana Kriter Ağırlığı	Tutarlılık Oranı (ξ ^L)	Sıralama	Alt Kriter	Alt Kriter Ağırlığı	Tutarlılık Oranı (ξ ^L)	Birleştirilmiş Ağırlık	Sıralama
M	0,023	(0,126)	9	DA	0,808	0,058	0,019	12
				S	0,083		0,002	26-27
				DHS	0,108		0,002	26-27
T	0,333		1	UMK	0,818	0	0,272	1
				TK	0,091		0,03	9-10
				YB	0,091		0,03	9-10
TD	0,077		5	HTD	0,773	0,210	0,06	5
				ATK	0,063		0,005	22
				RF	0,164		0,013	14-15
Ü	0,172		2	KM	0,792	0,229	0,136	2
				ÜV	0,063		0,011	18
				KE	0,146		0,025	11
B	0,066		6-7	BAA	0,063	0,285	0,004	23-24-25
				SE	0,785		0,052	6
				G	0,153		0,01	19
F	0,115		3	DKM	0,808	0,115	0,093	3
				FD	0,077		0,009	20
				DK	0,115		0,013	14-15
TE	0,092		4	TAU	0,125	0,218	0,012	16-17
				UPT	0,719		0,066	4
				TRA	0,156		0,014	13
O	0,057		8	İG	0,063	0,229	0,004	23-24-25
				DE	0,146		0,008	21
				PE	0,792		0,045	8
E	0,066		6-7	MAS	0,752	0,152	0,05	7
				EBR	0,181		0,012	16-17
				ÜEO	0,067		0,004	23-24-25

KV 4'e göre en önemli ana kriter taşımacılık risk faktörleri iken en az öneme sahip kriterin makro risk faktörleri olduğu görülmektedir. Yine KV 4' e göre en önemli alt kriter ulaşım sırasında meydana gelen kazalardan kaynaklı riskler iken, savaş ve terörizm ile dış hukuki sorunların diğer kriterlerden daha az önem derecesine sahip oldukları sonucuna ulaşılmıştır. KV 4 için gerçekleştirilen analizlerde tutarlılık oranları 0'a yakın bulunduğundan, sonuçların tutarlı olduğu söylenebilir.

KV 5 için kriter ağırlıkları ve tutarlılık oranları Tablo 11’de gösterilmiştir.

Tablo 11: KV 5 için Kriter Ağırlıkları

Ana Kriter	Ana Kriter Ağırlığı	Tutarlılık Oranı (ξ ^L)	Sıralama	Alt Kriter	Alt Kriter Ağırlığı	Tutarlılık Oranı (ξ ^L)	Birleştirilmiş Ağırlık	Sıralama
M	0,055	0,068	7	DA	0,115	0,218	0,006	20
				S	0,067		0,004	24-25
				DHS	0,818		0,045	7
T	0,064		6	UMK	0,077	0,170	0,005	21-22-23
				TK	0,786		0,05	6
				YB	0,137		0,009	17-18
TD	0,315		2	HTD	0,053	0,344	0,017	12
				ATK	0,129		0,041	8
				RF	0,818		0,258	1
Ü	0,128		4	KM	0,121	0,164	0,015	13-14
				ÜV	0,807		0,103	3
				KE	0,071		0,009	17-18
B	0,027		9	BAA	0,76	0,177	0,021	11
				SE	0,156		0,004	24-25
				G	0,083		0,002	27
F	0,192		3	DKM	0,059	0,276	0,011	15-16
				FD	0,135		0,026	10
				DK	0,806		0,155	2
TE	0,048		8	TAU	0,143	0,214	0,007	19
				UPT	0,786		0,038	9
				TRA	0,071		0,003	26
O	0,96		1	İG	0,056	0,290	0,005	21-22-23
				DE	0,79		0,076	4
				PE	0,154		0,015	13-14
E	0,077		5	MAS	0,786	0,214	0,061	5
				EBR	0,143		0,011	15-16
				ÜEO	0,071		0,005	21-22-23

KV 5’e göre en önemli ana kriter organizasyonel risk faktörleri iken en az öneme sahip kriterin bilgi risk faktörleri olduğu görülmektedir. Yine KV 5’ e göre en önemli alt kriterlerin rekabetçi fiyatlandırma sağlayamama kaynaklı riskler iken en az önem derecesine sahip alt kriterin internet güvenliğinden kaynaklandığı sonucuna ulaşılmıştır. KV 5 için gerçekleştirilen analizlerde tutarlılık oranları 0’a yakın bulunduğundan, sonuçların tutarlı olduğu söylenebilir.

KV 6 için kriter ağırlıkları ve tutarlılık oranları Tablo 12’te gösterilmiştir.

Tablo 12: KV6 için Kriter Ağırlıkları

Ana Kriter	Ana Kriter Ağırlığı	Tutarlılık Oranı (ξ ^L)	Sıralama	Alt Kriter	Alt Kriter Ağırlığı	Tutarlılık Oranı (ξ ^L)	Birleştirilmiş Ağırlık	Sıralama
M	0,192	0,068	2	DA	0,077	0,288	0,015	15
				S	0,75		0,144	2
				DHS	0,173		0,033	11-12-13
T	0,128		3	UMK	0,65	0,212	0,083	3
				TK	0,063		0,008	22
				YB	0,288		0,037	10
TD	0,077		5	HTD	0,118	0,176	0,009	18-19-20-21
				ATK	0,118		0,009	18-19-20-21
				RF	0,765		0,059	5
Ü	0,315		1	KM	0,229	0,57	0,072	4
				ÜV	0,629		0,198	1
				KE	0,143		0,045	7
B	0,055		7	BAA	0,125	0,25	0,007	23-24
				SE	0,125		0,007	23-24
				G	0,75		0,041	8
F	0,096		4	DKM	0,341	0,113	0,033	11-12-13
				FD	0,568		0,055	6
				DK	0,091		0,009	18-19-20-21
TE	0,064		6	TAU	0,6	0,2	0,038	9
				UPT	0,2		0,013	16-17
				TRA	0,2		0,013	16-17
O	0,027		9	İG	0,148	0,251	0,004	26
				DE	0,067		0,002	27
				PE	0,785		0,021	14
E	0,048		8	MAS	0,696	0,196	0,033	11-12-13
				EBR	0,125		0,006	25
				ÜEO	0,179		0,009	18-19-20-21

KV 6’ya göre en önemli ana kriter üretim risk faktörleri iken en az öneme sahip kriterin organizasyonel risk faktörleri olduğu görülmektedir. Yine KV 6’ ya göre en önemli alt üretim verimliliğinden kaynaklanan riskler iken en az önem derecesine sahip alt kriterin deneyim veya eğitim eksikliğinden kaynaklandığı sonucuna ulaşılmıştır. KV 6 için gerçekleştirilen analizlerde tutarlılık oranları 0’a yakın bulunduğundan, sonuçların tutarlı olduğu söylenebilir.

KV 7 için kriter ağırlıkları ve tutarlılık oranları Tablo 13'te gösterilmiştir.

Tablo 13: KV 7 için Kriter Ağırlıkları

Ana Kriter	Ana Kriter Ağırlığı	Tutarlılık Oranı (ξ^L)	Sıralama	Alt Kriter	Alt Kriter Ağırlığı	Tutarlılık Oranı (ξ^L)	Birleştirilmiş Ağırlık	Sıralama
M	0,017	9		DA	0,818	0	0,014	14-15
				S	0,091		0,002	26-27
				DHS	0,091		0,002	26-27
T	0,178	4		UMK	0,125	0,312	0,022	13
				TK	0,813		0,145	3
				YB	0,063		0,011	18
TD	0,037	7-8		HTD	0,091	0,495	0,003	24-25
				ATK	0,14		0,005	22-23
				RF	0,769		0,028	10-11
Ü	0,195	1-2-3		KM	0,071	0,240	0,014	14-15
				ÜV	0,812		0,158	1
				KE	0,117		0,023	12
B	0,074	5-6	0,044	BAA	0,467	0	0,035	7-8
				SE	0,467		0,035	7-8
				G	0,067		0,005	22-23
F	0,195	1-2-3		DKM	0,288	0,212	0,056	6
				FD	0,65		0,127	4
				DK	0,063		0,012	17
TE	0,195	1-2-3		TAU	0,778	0,311	0,152	2
				UPT	0,156		0,03	9
				TRA	0,067		0,013	16
O	0,074	5-6		İG	0,083	0,133	0,006	20-21
				DE	0,117		0,009	19
				PE	0,8		0,059	5
E	0,037	7-8		MAS	0,077	0,307	0,003	24-25
				EBR	0,154		0,006	20-21
				ÜEO	0,769		0,028	10-11

KV 7' ye göre en önemli kriter ağırlığına sahip ana kriter üretim risk faktörleri iken en az öneme sahip kriterin makro risk faktörleri olduğu görülmektedir. Yine KV 7' ye göre en önemli alt kriter üretim verimliliğinden kaynaklanan riskler iken en az önem derecesine ve eşit kriter ağırlığına sahip alt kriterler savaşlar ve terörizm ile dış hukuki sorunlar olduğu sonucuna ulaşılmıştır. KV 7 için

gerçekleştirilen analizlerde tutarlılık oranları 0'a yakın bulunduğundan, sonuçların tutarlı olduğu söylenebilir.

KV 8 için kriter ağırlıkları ve tutarlılık oranları Tablo 14'te gösterilmiştir.

Tablo 14: KV 8 için Kriter Ağırlıkları

Ana Kriter	Ana Kriter Ağırlığı	Tutarlılık Oranı (ξ^L)	Sıralama	Alt Kriter	Alt Kriter Ağırlığı	Tutarlılık Oranı (ξ^L)	Birleştirilmiş Ağırlık	Sıralama
M	0,321	1		DA	0,787		0,253	1
				S	0,13	0,120	0,042	8
				DHS	0,083		0,027	14
T	0,134	2-3		UMK	0,444		0,059	4-5-6-7
				TK	0,111	0	0,015	17-18
				YB	0,444		0,059	4-5-6-7
TD	0,08	5-6		HTD	0,818		0,065	3
				ATK	0,091	0	0,007	22-23
				RF	0,091		0,007	22-23
Ü	0,027	9		KM	0,2		0,005	26-27
				ÜV	0,6	0	0,016	16
				KE	0,2		0,005	26-27
B	0,1	4		BAA	0,667		0,067	2
				SE	0,222	0	0,022	15
				G	0,111		0,011	19-20-21
F	0,057	8		DKM	0,6		0,034	11
				FD	0,2	0	0,011	19-20-21
				DK	0,2		0,011	19-20-21
TE	0,067	7		TAU	0,444		0,03	12-13
				UPT	0,444	0	0,03	12-13
				TRA	0,111		0,007	22
O	0,08	5-6		İG	0,077		0,006	25
				DE	0,462	0	0,037	9-10
				PE	0,462		0,037	9-10
E	0,134	2-3		MAS	0,444		0,059	4-5-6-7
				EBR	0,111	0	0,015	17-18
				ÜEO	0,444		0,059	4-5-6-7

KV 8'e göre en önemli ana kriter makro risk faktörleri iken en az öneme sahip kriterin üretim risk faktörleri olduğu görülmektedir. Yine KV 8' e göre en

önemli alt kriter doğal afetlerden kaynakları riskler iken en az ve eşit önem derecesine sahip alt kriterin kapasite maliyeti ve kapasite esnekliğinden kaynaklanan riskler olduğu sonucuna ulaşılmıştır. KV 8 için gerçekleştirilen analizlerde tutarlılık oranları 0'a yakın bulunduğundan, sonuçların tutarlı olduğu söylenebilir.

KV 9 için kriter ağırlıkları ve tutarlılık oranları Tablo 15'de gösterilmiştir.

Tablo 15: KV 9 için Kriter Ağırlıkları

Ana Kriter	Ana Kriter Ağırlığı	Tutarlılık Oranı (ξ^L)	Sıralama	Alt Kriter	Alt Kriter Ağırlığı	Tutarlılık Oranı (ξ^L)	Birleştirilmiş Ağırlık	Sıralama
M	0,053	8		DA	0,059	0,261	0,003	26
				S	0,15		0,008	19
				DHS	0,791		0,042	9
T	0,106	3-4		UMK	0,806	0,305	0,085	3-4
				TK	0,139		0,015	13-14
				YB	0,056		0,006	21
TD	0,348	1		HTD	0,067	0,292	0,023	10-11
				ATK	0,175		0,061	6
				RF	0,758		0,264	1
Ü	0,085	5		KM	0,153	0,285	0,013	15
				ÜV	0,785		0,067	5
				KE	0,063		0,005	22-23-24-25
B	0,03	0,075	9	BAA	0,778	0,311	0,023	10-11
				SE	0,067		0,002	27
				G	0,156		0,005	22-23-24-25
F	0,106	3-4		DKM	0,063	0,300	0,007	20
				FD	0,138		0,015	13-14
				DK	0,8		0,085	3-4
TE	0,141	2		TAU	0,13	0,120	0,018	12
				UPT	0,787		0,111	2
				TRA	0,083		0,012	16-17
O	0,061	7		İG	0,083	0,322	0,005	22-23-24-25
				DE	0,74		0,045	8
				PE	0,177		0,011	18
E	0,071	6		MAS	0,758	0,291	0,054	7
				EBR	0,175		0,012	16-17
				ÜEO	0,067		0,005	22-23-24-25

KV 9'a göre en önemli ana kriter tedarik risk faktörleri iken en az öneme sahip kriterin bilgi risk faktörleri olduğu görülmektedir. Yine KV 9' a göre en önemli alt kriter rekabetçi fiyatlandırma sağlayamamaktan kaynaklanan riskler iken en az

önem derecesine sahip alt kriterin sistem entegrasyonu veya kaplı sistem ağı riskinden kaynaklandığı görülmektedir. KV 9 için gerçekleştirilen analizlerde tutarlılık oranları 0'a yakın bulunduğundan, sonuçların tutarlı olduğu söylenebilir.

KV 10 için kriter ağırlıkları ve tutarlılık oranları Tablo 16'de gösterilmiştir.

Tablo 16: KV 10 için Kriter Ağırlıkları

Ana Kriter	Ana Kriter Ağırlığı	Tutarlılık Oranı (ξ')	Sıralama	Alt Kriter	Alt Kriter Ağırlığı	Tutarlılık Oranı (ξ')	Birleştirilmiş Ağırlık	Sıralama
M	0,11	3-4-5		DA	0,813	0,368	0,089	3-4
				S	0,131		0,014	13-14-15
				DHS	0,056		0,006	24-25
T	0,263	1		UMK	0,795	0,295	0,209	1
				TK	0,083		0,022	10
				YB	0,121		0,032	9
TD	0,082	6-7		HTD	0,083	0,342	0,007	21-22-23
				ATK	0,759		0,062	6
				RF	0,157		0,013	16-17-18
Ü	0,025	9		KM	0,769	0,268	0,019	12
				ÜV	0,083		0,002	27
				KE	0,148		0,004	26
B	0,11	0,066	3-4-5	BAA	0,125	0,312	0,014	13-14-15
				SE	0,063		0,007	21-22-23
				G	0,813		0,089	3-4
F	0,082	6-7		DKM	0,091	0,284	0,007	21-22-23
				FD	0,17		0,014	13-14-15
				DK	0,739		0,061	7
TE	0,164	2		TAU	0,077	0,265	0,013	16-17-18
				UPT	0,119		0,02	11
				TRA	0,804		0,132	2
O	0,055	8		İG	0,1	0,325	0,006	24-25
				DE	0,175		0,01	20
				PE	0,725		0,04	8
E	0,11	3-4-5		MAS	0,782	0,281	0,086	5
				EBR	0,118		0,013	16-17-18
				ÜEO	0,1		0,011	19

KV 10'a göre en önemli ana kriter taşımacılık risk faktörleri iken en az öneme sahip kriterin üretim risk faktörleri olduğu görülmektedir. Yine KV 10' a göre en önemli alt kriter ulaşım sırasında meydana gelen kazalar iken en az önem derecesine sahip alt kriterin üretim verimliliğinden kaynaklanan risk faktörleri olduğu görülmektedir. KV 10 için gerçekleştirilen analizlerde tutarlılık oranları 0'a yakın bulunduğundan, sonuçların tutarlı olduğu söylenebilir.

KV 11 için kriter ağırlıkları ve tutarlılık oranları Tablo 17’de gösterilmiştir.

Tablo 17: KV 11 için Kriter Ağırlıkları

Ana Kriter	Ana Kriter Ağırlığı	Tutarlılık Oranı (ξ ^L)	Sıralama	Alt Kriter	Alt Kriter Ağırlığı	Tutarlılık Oranı (ξ ^L)	Birleştirilmiş Ağırlık	Sıralama
M	0,089	5		DA	0,818	0,175	0,073	5
				S	0,071		0,006	22
				DHS	0,11		0,01	18
T	0,177	2		UMK	0,818	0,175	0,145	2
				TK	0,071		0,013	15
				YB	0,11		0,019	12-13
TD	0,051	8		HTD	0,059	0,276	0,003	25-26
				ATK	0,135		0,007	20-21
				RF	0,806		0,041	9
Ü	0,291	1		KM	0,167	0,250	0,049	7
				ÜV	0,75		0,218	1
				KE	0,083		0,024	10
B	0,118	3-4		BAA	0,714	0,259	0,084	4
				SE	0,091		0,011	16-17
				G	0,195		0,023	11
F	0,118	3-4		DKM	0,091	0,318	0,011	16-17
				FD	0,773		0,091	3
				DK	0,136		0,016	14
TE	0,071	6		TAU	0,077	0,184	0,005	23
				UPT	0,8		0,057	6
				TRA	0,123		0,009	19
O	0,059	7		İG	0,056	0,318	0,003	25-26
				DE	0,126		0,007	20-21
				PE	0,818		0,048	8
E	0,025	9		MAS	0,778	0,239	0,019	12-13
				EBR	0,145		0,004	24
				ÜEO	0,077		0,002	27

KV 11’e göre en önemli ana kriter üretim risk faktörleri iken en az öneme sahip kriterin envanter risk faktörleri olduğu görülmektedir. Yine KV 11’ e göre en önemli alt kriter üretim verimliliğinden kaynaklanan riskler iken en az önem derecesine sahip alt kriterin ürün eskime oranından kaynaklanan riskler olduğu sonucuna ulaşılmıştır. KV 11 için gerçekleştirilen analizlerde tutarlılık oranları 0’a yakın bulunduğundan, sonuçların tutarlı olduğu söylenebilir.

KV 12 için kriter ağırlıkları ve tutarlılık oranları Tablo 18’da gösterilmiştir.

Tablo 18: KV 12 için Kriter Ağırlıkları

Ana Kriter	Ana Kriter Ağırlığı	Tutarlılık Oranı (ξ ^L)	Sıralama	Alt Kriter	Alt Kriter Ağırlığı	Tutarlılık Oranı (ξ ^L)	Birleştirilmiş Ağırlık	Sıralama
M	0,096	0,068	4	DA	0,811	0,143	0,078	4
				S	0,083		0,008	19-20-21-22
				DHS	0,106		0,01	16-17
T	0,315		1	UMK	0,811	0,195	0,255	1
				TK	0,077		0,024	10
				YB	0,112		0,035	8-9
TD	0,077		5	HTD	0,13	0,270	0,01	16-17
				ATK	0,77		0,059	5
				RF	0,1		0,008	19-20-21-22
Ü	0,192		2	KM	0,117	0,133	0,022	11
				ÜV	0,8		0,154	2
				KE	0,083		0,016	13
B	0,128		3	BAA	0,083	0,143	0,011	15
				SE	0,106		0,014	14
				G	0,811		0,104	3
F	0,027		9	DKM	0,125	0,218	0,003	27
				FD	0,156		0,004	26
				DK	0,719		0,019	12
TE	0,064		6	TAU	0,792	0,253	0,051	6
				UPT	0,131		0,008	19-20-21-22
				TRA	0,077		0,005	24-25
O	0,048		8	İG	0,111	0,180	0,005	24-25
				DE	0,736		0,035	8-9
				PE	0,153		0,007	23
E	0,055		7	MAS	0,163	0,122	0,009	18
				EBR	0,694		0,038	7
				ÜEO	0,143		0,008	19-20-21-22

KV 12’ ye göre en önemli ana kriter taşımacılık risk faktörleri iken en az öneme sahip kriterin finansal risk faktörleri olduğu görülmektedir. Yine KV 12’ ye göre en önemli alt kriter ulaşım sırasında meydana gelen kazalar iken en az önem derecesine sahip alt kriterin düşük kâr marjından kaynaklanan riskler olduğu görülmektedir. KV 12 için gerçekleştirilen analizlerde tutarlılık oranları 0’a yakın bulunduğundan, sonuçların tutarlı olduğu söylenebilir.

KV 13 için kriter ağırlıkları ve tutarlılık oranları Tablo 19’da gösterilmiştir.

Tablo 19: KV 13 için Kriter Ağırlıkları

Ana Kriter	Ana Kriter Ağırlığı	Tutarlılık Oran (ξ ^L)	Sıralama	Alt Kriter	Alt Kriter Ağırlığı	Tutarlılık Oran (ξ ^L)	Birleştirilmiş Ağırlık	Sıralama
M	0,106	0,076	3-4	DA	0,128	0,34	0,014	13
				S	0,813		0,086	3-4
				DHS	0,059		0,006	21
T	0,348		1	UMK	0,818	0,218	0,285	1
				TK	0,115		0,04	9
				YB	0,067		0,023	11
TD	0,085		5	HTD	0,818	0,288	0,07	5
				ATK	0,059		0,005	22
				RF	0,123		0,01	15
Ü	0,053		8	KM	0,126	0,318	0,007	19-20
				ÜV	0,056		0,003	25-26
				KE	0,818		0,043	8
B	0,141		2	BAA	0,063	0,312	0,009	16-17
				SE	0,813		0,115	2
				G	0,125		0,018	12
F	0,106		3-4	DKM	0,125	0,312	0,013	14
				FD	0,063		0,007	19-20
				DK	0,813		0,086	3-4
TE	0,071		6	TAU	0,813	0,318	0,058	6
				UPT	0,128		0,009	16-17
				TRA	0,059		0,004	23-24
O	0,061		7	İG	0,053	0,344	0,003	25-26
				DE	0,818		0,05	7
				PE	0,129		0,008	18
E	0,03		9	MAS	0,818	0,318	0,025	10
				EBR	0,126		0,004	23-24
				ÜEO	0,056		0,002	27

KV 13’e göre en önemli ana kriter taşımacılık risk faktörleri iken en az öneme sahip kriterin envanter risk faktörleri olduğu görülmektedir. Yine KV 13’ e göre en önemli alt kriterler ulaşım sırasında meydana gelen kazalar iken en az önem derecesine sahip alt kriterin ürün eskime oranı olduğu görülmektedir. KV 13 için gerçekleştirilen analizlerde tutarlılık oranları 0’a yakın bulunduğundan, sonuçların tutarlı olduğu söylenebilir.

KV 14 için kriter ağırlıkları ve tutarlılık oranları Tablo 20’da gösterilmiştir

Tablo 20: KV 14 için Kriter Ağırlıkları

Ana Kriter	Ana Kriter Ağırlığı	Tutarlılık Oranı (ξ ^L)	Sıralama	Alt Kriter	Alt Kriter Ağırlığı	Tutarlılık Oranı (ξ ^L)	Birleştirilmiş Ağırlık	Sıralama
M	0,054	8		DA	0,474	0	0,026	11-12
				S	0,053		0,003	26
				DHS	0,474		0,026	11-12
T	0,023	9		UMK	0,719	0,156	0,017	16
				TK	0,219		0,005	22-23
				YB	0,063		0,001	27
TD	0,266	1		HTD	0,128	0,102	0,034	9
				ATK	0,795		0,211	1
				RF	0,077		0,02	14
Ü	0,108	4		KM	0,144	0,086	0,016	17
				ÜV	0,077		0,008	20-21
				KE	0,779		0,084	4
B	0,081	5-6		BAA	0,474	0,186	0,038	7-8
				SE	0,053		0,004	24-25
				G	0,474		0,038	7-8
F	0,162	2-3		DKM	0,704	0,037	0,114	3
				FD	0,111		0,018	15
				DK	0,185		0,03	10
TE	0,081	5-6		TAU	0,067	0,311	0,005	22-23
				UPT	0,778		0,063	5
				TRA	0,156		0,013	18
O	0,065	7		İG	0,067	0,206	0,004	24-25
				DE	0,807		0,052	6
				PE	0,127		0,008	20-21
E	0,162	2-3		MAS	0,794	0,150	0,129	2
				EBR	0,135		0,022	13
				ÜEO	0,071		0,012	19

KV 14’e göre en önemli ana kriter tedarik risk faktörleri iken en az öneme sahip kriterin taşımacılık risk faktörleri olduğu görülmektedir. Yine KV 14’ e göre en önemli alt kriter alternatif tedarikçilerin kapasitesi ve yanıt verebilirliğinden kaynaklanan riskler iken en az önem derecesine sahip alt kriterlerinin yolda bozulma riskinden kaynaklı riskler olduğu görülmektedir. KV 14 için gerçekleştirilen analizlerde tutarlılık oranları 0’a yakın bulunduğundan, sonuçların tutarlı olduğu söylenebilir.

KV 15 için kriter ağırlıkları ve tutarlılık oranları Tablo 21’de gösterilmiştir

Tablo 21: KV 15 için Kriter Ağırlıkları

Ana Kriter	Ana Kriter Ağırlığı	Tutarlılık Oranı (ξ^L)	Sıralama	Alt Kriter	Alt Kriter Ağırlığı	Tutarlılık Oranı (ξ^L)	Birleştirilmiş Ağırlık	Sıralama
M	0,134	2		DA	0,813	0,368	0,109	2
				S	0,131		0,018	12
				DHS	0,056		0,008	20-21-22
T	0,329	1		UMK	0,795	0,295	0,262	1
				TK	0,083		0,027	10
				YB	0,121		0,04	8
TD	0,05	8		HTD	0,083	0,342	0,004	25-26
				ATK	0,759		0,038	9
				RF	0,157		0,008	20-21-22
Ü	0,029	9		KM	0,769	0,268	0,022	11
				ÜV	0,083		0,002	27
				KE	0,148		0,004	25-26
B	0,1	3-4-5-6		BAA	0,125	0,312	0,013	14
				SE	0,062		0,006	23-24
				G	0,813		0,081	3
F	0,1	3-4-5-6		DKM	0,091	0,284	0,009	19
				FD	0,17		0,017	13
				DK	0,738		0,074	6
TE	0,1	3-4-5-6		TAU	0,077	0,265	0,008	20-21-22
				UPT	0,119		0,012	15-16
				TRA	0,804		0,08	4
O	0,057	7		İG	0,175	0,325	0,01	17-18
				DE	0,1		0,006	23-24
				PE	0,725		0,041	7
E	0,1	3-4-5-6		MAS	0,782	0,281	0,078	5
				EBR	0,118		0,012	15-16
				ÜEO	0,1		0,01	17-18

KV 15’ e göre en önemli ana kriter taşımacılık risk faktörleri iken en az öneme sahip kriterin üretim verimliliğinden kaynaklanan risk faktörleri olduğu görülmektedir. Yine KV 15’ e göre en önemli alt kriterlerinin ulaşım sırasında meydana gelen kazalar iken en az önem derecesine sahip alt kriterlerin üretim

verimliliğinden kaynaklı riskler olduğu görülmektedir. KV 15 için gerçekleştirilen analizlerde tutarlılık oranları 0'a yakın bulunduğundan, sonuçların tutarlı olduğu söylenebilir.

Son adımda 15 karar vericinin sonuçları birleştirilir. Birleştirme işleminde geometrik ortalama kullanılır. Ana kriterlerin ve alt kriterlerin birleştirilmiş ağırlıklarının geometrik ortalamaları alınarak genel birleştirilmiş ağırlıklar elde edilir. Tablo 22'te ana kriterlerin, Tablo 23'te de alt kriterlerin genel birleştirilmiş ağırlık ortalamaları gösterilmiştir.

Tablo 22'te ana kriterlerin genel birleştirilmiş ağırlıkları gösterilmiştir.

Tablo 22: Ana Kriterlerin Genel Birleştirilmiş Ağırlıkları

Ana Kriter	Ana Kriterlerin Genel Birleştirilmiş Ağırlıkları	Sıralama
M	0,087	4
T	0,147	1
TD	0,104	2
Ü	0,084	5
B	0,078	6
F	0,096	3
TE	0,078	6
O	0,059	9
E	0,069	8

Tablo 22'te 9 ana kriter arasından en önemli ana risk kriterinin “taşımacılık risk faktörleri” en az öneme sahip ana risk kriterinin ise “organizasyonel risk faktörleri” olduğu görülmektedir.

Tablo 23'te alt kriterlerin genel birleştirilmiş ağırlıkları gösterilmiştir.

Tablo 23: Alt Kriterlerin Genel Birleştirilmiş Ağırlıkları

Alt Kriter	Genel Birleştirilmiş Ağırlıklar	Sıralama
DA	0,024	7
S	0,015	19
DHS	0,014	20-21-22
UMK	0,085	1
TK	0,018	14-15-16
YB	0,017	17-18
HTD	0,019	11-12
ATK	0,018	14-15-16
RF	0,033	3
KM	0,019	11
ÜV	0,026	6
KE	0,014	20-21-22
BAA	0,021	8-9
SE	0,001	27
G	0,021	8-9
DKM	0,019	11-12
FD	0,017	17-18
DK	0,028	4
TAU	0,014	20-21-22
UPT	0,027	5
TRA	0,012	23
İG	0,005	26
DE	0,018	14-15-16
PE	0,02	10
MAS	0,034	2
EBR	0,011	24
ÜEO	0,009	25

Tablo 23’te gerçekleştirilen analiz sonucuna göre 27 alt kriter arasından en önemli alt risk kriterinin “ulaşım sırasında meydana gelen kazalar” en az öneme sahip alt risk kriterinin ise “sistem entegrasyonu veya kaplı sistem ağı” olduğu görülmektedir.



SONUÇ

Türkiye'nin merkezi konumu sebebiyle jeopolitik öneme sahip olan ve bu özelliğinin değerlendirilebilmesi adına lojistik merkez haline getirilmek istenen Sivas ilindeki lojistik risk faktörlerinin belirlenmesi adına gerçekleştirilmiş olan bu çalışmada şehirde faaliyet gösteren özel sektör, kamu kurumları ve lojistik ana bilim dalı akademisyenlerinden oluşan 15 kişilik uzman ekibe literatürde benzer çalışmalarda kullanılmış olan kriterler derlenerek oluşturulan anket gerçekleştirilmiş, anketlerden elde edilen veriler Lingo 18.0 programı kullanılarak BWM'una uyarlanmıştır. Sivas ili lojistik risk faktörleri belirlenerek önem derecelerine (ağırlıklarına) göre sıralanmıştır. Böylece kurulacak olan lojistik merkezde gerçekleştirilecek faaliyetlerde meydana gelebilecek risklere karşı hem önceden önlem alabilme imkânı hem de benzer çalışmalar olmasına rağmen en önemli risk faktörleri farklı sonuçlar elde edilerek literatüre yeni katkı sağlaması amaçlanmıştır. Çalışmada BWM yöntemi, literatürde yeni geliştirilmiş olması, AHP (Analitik Hiyerarşi Prosesi) yöntemine göre daha az ikili karşılaştırmaya ihtiyaç duyması ve de AHP'ye göre daha tutarlı sonuçlar sunduğundan ötürü bu çalışmada tercih edilmiştir.

Gerçekleştirilen çalışmaya katılan karar vericilerin çalıştıkları kurum/kuruluşları göz önünde bulundurarak yaptıkları derecelendirmeden yola çıkılarak uygulanan yöntemde, KV 1'e göre en önemli ana kriter Makro Risk faktörleri iken en az öneme sahip kriterin üretim risk faktörleri olduğu görülmektedir. Yine KV 1'e göre en önemli alt kriter savaş ve terörizm kaynaklanan riskler iken en az önem derecesine sahip alt kriterin kapasite esnekliği olduğu sonucuna ulaşılmıştır. KV 2'ye göre en önemli ana kriter makro risk faktörleri iken en az öneme sahip kriterin teknoloji risk faktörleri olduğu görülmektedir. Yine KV 2'ye göre en önemli alt kriter savaş ve terörizm, en az önem derecesine sahip alt kriterin teknolojiye ayak uyduramamaktan kaynaklandığı sonucuna ulaşılmıştır. KV 3'e göre en önemli ana kriter tedarik risk faktörleri iken en az öneme sahip kriterin makro risk faktörleri olduğu görülmektedir. Yine KV 3'e göre en önemli alt kriter hacim talep değişikliklerini idare edememekten kaynaklı riskler iken en az önem derecesine sahip alt kriterin doğal afetlerden kaynaklandığı sonucuna ulaşılmıştır. KV 4'e göre en önemli ana kriter taşımacılık risk faktörleri iken en az öneme sahip

kriterin makro risk faktörleri olduğu görülmektedir. Yine KV 4'e göre en önemli alt kriter ulaşım sırasında meydana gelen kazalardan kaynaklı riskler iken, savaş ve terörizm ile dış hukuki sorunların diğer kriterlerden daha az önem derecesine sahip oldukları sonucuna ulaşılmıştır. KV 5'e göre en önemli ana kriter organizasyonel risk faktörleri iken en az öneme sahip kriterin bilgi risk faktörleri olduğu görülmektedir. Yine KV 5'e göre en önemli alt kriterlerin rekabetçi fiyatlandırma sağlayamama kaynaklı riskler iken en az önem derecesine sahip alt kriterin internet güvenliğinden kaynaklandığı sonucuna ulaşılmıştır. KV 6'ya göre en önemli ana kriter üretim risk faktörleri iken en az öneme sahip kriterin organizasyonel risk faktörleri olduğu görülmektedir. Yine KV 6'ya göre en önemli alt üretim verimliliğinden kaynaklanan riskler iken en az önem derecesine sahip alt kriterin deneyim veya eğitim eksikliğinden kaynaklandığı sonucuna ulaşılmıştır. KV 7'ye göre en önemli kriter ağırlığına sahip ana kriter üretim risk faktörleri iken en az öneme sahip kriterin makro risk faktörleri olduğu görülmektedir. Yine KV 7'ye göre en önemli alt kriter üretim verimliliğinden kaynaklanan riskler iken en az önem derecesine ve eşit kriter ağırlığına sahip alt kriterler savaşlar ve terörizm ile dış hukuki sorunlar olduğu sonucuna ulaşılmıştır. KV 8'e göre en önemli ana kriter makro risk faktörleri iken en az öneme sahip kriterin üretim risk faktörleri olduğu görülmektedir. Yine KV 8'e göre en önemli alt kriter doğal afetlerden kaynaklı riskler iken en az ve eşit önem derecesine sahip alt kriterin kapasite maliyeti ve kapasite esnekliğinden kaynaklanan riskler olduğu sonucuna ulaşılmıştır. KV 9'a göre en önemli ana kriter tedarik risk faktörleri iken en az öneme sahip kriterin bilgi risk faktörleri olduğu görülmektedir. Yine KV 9'a göre en önemli alt kriter rekabetçi fiyatlandırma sağlayamamaktan kaynaklanan riskler iken en az önem derecesine sahip alt kriterin sistem entegrasyonu veya kaplı sistem ağı riskinden kaynaklandığı görülmektedir. KV 10'a göre en önemli ana kriter taşımacılık risk faktörleri iken en az öneme sahip kriterin üretim risk faktörleri olduğu görülmektedir. Yine KV 10'a göre en önemli alt kriter ulaşım sırasında meydana gelen kazalar iken en az önem derecesine sahip alt kriterin üretim verimliliğinden kaynaklanan risk faktörleri olduğu görülmektedir. KV 11'e göre en önemli ana kriter üretim risk faktörleri iken en az öneme sahip kriterin envanter risk faktörleri olduğu görülmektedir. Yine KV 11'e göre en önemli alt kriter üretim verimliliğinden kaynaklanan riskler iken en az önem derecesine sahip alt

kriterin ürün eskime oranından kaynaklanan riskler olduğu sonucuna ulaşılmıştır. KV 12'ye göre en önemli ana kriter taşımacılık risk faktörleri iken en az öneme sahip kriterin finansal risk faktörleri olduğu görülmektedir. Yine KV 12'ye göre en önemli alt kriter ulaşım sırasında meydana gelen kazalar iken en az önem derecesine sahip alt kriterin düşük kâr marjından kaynaklanan riskler olduğu görülmektedir. KV 13'e göre en önemli ana kriter taşımacılık risk faktörleri iken en az öneme sahip kriterin envanter risk faktörleri olduğu görülmektedir. Yine KV 13'e göre en önemli alt kriterler ulaşım sırasında meydana gelen kazalar iken en az önem derecesine sahip alt kriterin ürün eskime oranı olduğu görülmektedir. KV 14'e göre en önemli ana kriter tedarik risk faktörleri iken en az öneme sahip kriterin taşımacılık risk faktörleri olduğu görülmektedir. Yine KV 14'e göre en önemli alt kriter alternatif tedarikçilerin kapasitesi ve yanıt verebilirliğinden kaynaklanan riskler iken en az önem derecesine sahip alt kriterlerinin yolda bozulma riskinden kaynaklı riskler olduğu görülmektedir. KV 15'e göre en önemli ana kriter taşımacılık risk faktörleri iken en az öneme sahip kriterin üretim verimliliğinden kaynaklanan risk faktörleri olduğu görülmektedir. Yine KV 15'e göre en önemli alt kriterlerinin ulaşım sırasında meydana gelen kazalar iken en az önem derecesine sahip alt kriterlerin üretim verimliliğinden kaynaklı riskler olduğu görülmektedir.

Ayrıca çalışmada sonucunda birleştirilmiş kriter ağırlıklarına göre de Sivas ilinde lojistik prosesleri etkileyen en önemli ana kriterin taşımacılık risk faktörleri, en az etkileyen risk etkenin organizasyonel risk kriterleri, en önemli alt kriterin ulaşım sırasında meydana gelen kazalar, en az öneme sahip alt kriterin ise sistem entegrasyonu veya kaplı sistem ağı olduğu sonucu bulunmuştur.

Gerçekleştirilen bu çalışmanın diğer çalışmalardan farklı sonuçlar vermesinin önemli nedenleri arasında kullanılan kriterlerin çeşitliliği, karar vericilerin farklı oluşu ve çalışmanın gerçekleştirildiği şehrin lojistik faaliyet koşul ve gereksinimlerinin farklılığı söylenebilir. Gelecek çalışmalarda bulanık veya gri yöntem, FULCOM yöntemi ya da ENTROPİ yöntemleri kullanılarak değerlendirilebilir.



KAYNAKÇA

- Abadi Farzaneh, Sahebi Iman, Arab Alireza, Alavi Abbas ve Karachi Hedieh (2018). "Application of best-worst method in evaluation of medical tourism development strategy". *Decision Science Letters*, 7(1), 77-86.
- Abdel Basset Mohammed ve Mohamed Rehab (2020). "A novel plithogenic TOPSIS-CRITIC model for sustainable supply chain risk management". *Journal of Cleaner Production*, 247, 119586.
- Abdel Basset, Mohamed Mohamed, Rehab Zaied, Abd El Nasser, Gamal Abdulllah ve Smarandache Florentin (2020). "Solving the supply chain problem using the best-worst method based on a novel Plithogenic model". In Optimization Theory Based on Neutrosophic and Plithogenic Sets (pp. 1-19). Academic Press.
- Aghaloo Kamaledin ve Chiu Yie Ru (2020). "Identifying Optimal Sites for a Rainwater-Harvesting Agricultural Scheme in Iran Using the Best-Worst Method and Fuzzy Logic in a GIS-Based Decision Support System". *Water*, 12(7), 1913.
- Ahmad Wan, Nurul Karimah, Wan Rezaei, Jafar Sadaghiani Saman ve Tavasszy Lorant (2017). "Evaluation of the external forces affecting the sustainability of oil and gas supply chain using Best Worst Method". *Journal of Cleaner Production*, 153, 242-252.
- Ahmadi Hadi Badri, Kusi-Sarpong Simonov ve Rezaei Jafar (2017). "Assessing the social sustainability of supply chains using Best Worst Method". *Resources, Conservation and Recycling*, 126, 99-106.
- Akdın, Funda (2006). *Lojistik Rekabette Müşteri İlişkileri Yönetiminin Yeri ve Önemi*, Sosyal Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.

- Akyıldız, Murat (2004). “Lojistik Dış Kaynak Kullanımının Gelişimi ve Türkiye’deki Kullanım Biçimleri”. *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 6(3), 1-22.
- Arslanhan Hakan ve Tosun Ömür (2020). “Solving Transport Mode Selection Problem With Integrated Best–Worst and WASPAS Methods”. *Pamukkale University Journal of Engineering Sciences*, 27(1), 13-23.
- Asif Ali ve Rashid Tabasam (2019). “Hesitant fuzzy best-worst multi-criteria decision-making method and its applications”. *International Journal of Intelligent Systems*, 34(8), 1953-1967.
- Asif Ali ve Rashid Tabasam (2020). “Best-worst Method For Robot Selection”. *Soft Computing*, 25(1), 563–583, 1-21.
- Askarifar Kazem, Motaffef Zohreh ve Aazaami Saman (2018). “An investment development framework in Iran's seashores using TOPSIS and best-worst multi-criteria decision making methods”. *Decision Science Letters*, 7(1), 55-64.
- Bakan İsmail ve Şekkeli Zümrüt Hatice (2017). *Lojistik Yönetimi*, İstanbul: BETA Yayınevi.
- Bakkal Muharrem ve Demir Uğur (2011). *Lojistik Yönetimi ve e-lojistik*. İstanbul: Hiperlink Yayınları.
- Barbanova, Krystyna (2016). “Türkiye İhracatında Multimodal Taşımacılık”. *Anadolu Bil Meslek Yüksekokulu Dergisi*, (41), 1-12.
- Beemsterboer Dennise, Hendrix Eligius ve Claassen Hart (2018). “On Solving the Best-Worst Method in Multi-criteria Decision-making”. *IFAC-Papers OnLine*, 51(11), 1660-1665.
- Ben-Daya Mohamed ve Akram Muhammad (2013). “Third party logistics risk management”. In Proceedings of 2013 International Conference on Industrial Engineering and Systems Management (IESM)”, (pp. 1-10). IEEE.

- Berkman, Senem (2011). “*Tedarik Zinciri ve Lojistik Yönetiminde Altı Sigma Yaklaşımı*”. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Bahçeşehir Üniversitesi, İstanbul.
- Brunelli Matteo ve Rezaei Jafar (2019). “A Multiplicative Best–Worst Method For Multi-Criteria Decision Making”. *Operations Research Letters*, 47(1), 12-15.
- Chaharsooghi Kamal ve Heydari Jafar (2010). “LT Variance or LT Mean Reduction in Supply Chain Management: Which One Has a Higher Impact on SC Performance?”. *International Journal of Production Economics*, 124(2), 475-481.
- Chatterjee Kajal ve Kar Samarjit (2016). “Multi-criteria analysis of supply chain risk management using interval valued fuzzy TOPSIS”. *Opsearch*, 53(3), 474-499.
- Chopra Sunil ve Sodhi ManMohan (2004). “Supply-chain Breakdown”. *MIT Sloan Management Review*, 46(1), 53-61.
- Chuang, Shaw (2000). “Distinguishing the Critical Success Factors Between E-Commerce, ERP and SCM” *Proceeding of Int. Engineering Manag. Conference*, New Mexico, pp.150.
- Cucchiella Federica ve Gastaldi Massimo (2006). “Risk management in supply chain: a real option approach”. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 17(6), 700-720.
- Çancı Metin ve Erdal Murat (2003). “*Lojistik Yönetimi*”. İstanbul: Minka Yayınları.
- Çetinkaya Volkan ve Deveci Durmuş Ali (2020). “Optimal Sürdürülebilir Rota Tespiti İçin Gerekli Göstergelerin Bir Çok Kriterli Karar Verme Yöntemi İle Önem Düzeyi Tespiti”. *Dokuz Eylül Üniversitesi Denizcilik Fakültesi Dergisi*, 12(1), 25-46.
- Demir Gülay ve Bircan Hüdaverdi (2020). “Kriter Ağırlıklandırma Yöntemlerinden Bwm ve Fucom Yöntemlerinin Karşılaştırılması ve Bir Uygulama”. *Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 21(2), 170-185.

- Demirel Yavuz (2007). “Türk Bankacılık Sektöründe Müşteri İlişkileri Yönetimi’nin Müşteri Sadakati Üzerine Etkisi”. *Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (13), 56-81.
- Demirkol İsa (2019). “*Tedarik Zinciri Yönetiminde Risk*“. Bursa: Ekin Yayınları.
- Dong Jiuying, Wan Shuping and Chen Shyi Ming (2021). “Fuzzy Best-Worst Method Based on Triangular Fuzzy Numbers for Multi-Criteria Decision-Making”. *Information Sciences*, 547, 1080-1104.
- Elagöz İsmail (2006). “*Tedarik Zinciri Yönetimi Yaklaşımının Maliyet Hesaplama Çalışmalarına Etkisi*”. Sosyal Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Erkayman, Burak (2007). *Lojistikte Taşıma Şekillerinin Belirlenmesi*, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul.
- Eymen, Erman (2007). *Tedarik Zinciri Yönetimi*. Kaliteofisi Yayınları.
- Faisal, Nishat (2009). “Prioritization of Risks in Supply Chains”. *In Managing supply chain risk and vulnerability* (pp. 41-66). Springer, London.
- Fei Ligu, Lu Jiandong ve Feng Yuqiang (2020). “An Extended Best-Worst Multi-Criteria Decision-Making Method by Belief Functions and its Applications in Hospital Service Evaluation”, *Computers, Industrial Engineering*, 142, 106355.
- Gaudenzi Barbara ve Borghesi Antonio (2006). “Managing risks in the supply chain using the AHP method”. *The International Journal of Logistics Management*, 17(1),114-135.
- Guo sen ve Zhao Haoran (2017). “Fuzzy Best-Worst Multi-Criteria Decision-Making Method and Its Applications”, *Knowledge-Based Systems*, 121, 23-31.
- Gupta Himanshu ve Barua Mukesh Kumar (2021). “Evaluation of Manufacturing Organizations Ability to Overcome Internal Barriers to Green Innovations”. *In Strategic Decision Making for Sustainable Management of Industrial Networks* (pp. 139-160). Springer, Cham.

- Gupta Himanshu ve Barua Mukesh Kumar (2016). "Identifying enablers of technological innovation for Indian MSMEs using best–worst multi criteria decision making method". *Technological Forecasting and Social Change*, 107, 69-79.
- Gupta Parmarth, Anand Sanjeev ve Gupta Himanshu (2017). "Developing a roadmap to overcome barriers to energy efficiency in buildings using best worst method". *Sustainable Cities and Society*, 31, 244-259.
- Gümüş, Yusuf (2009). "Lojistik Faaliyetlerin Rekabet Stratejileri ve İşletme Kârı İle Olan İlişkisi". *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, (41), 97-114.
- Hacırüstemoğlu Rüstem ve Şakrak Münir (2002). "Maliyet Muhasebesinde Güncel Yaklaşımlar. *İstanbul: Türkmen Kitabevi*". *Enstitüsü Dergisi*, 16(1): 477, 496.
- Hafezalkotob Askhan ve Hafezalkotob Arian (2017). "A Novel Approach for Combination of Individual and Group Decisions Based on Fuzzy Best-Worst Method". *Applied Soft Computing*, 59, 316-325.
- Hashemizadeh Ali, Ju Yanbing ve Dong Patric (2019). "A Combined Geographical Information System and Best–Worst Method Approach for site Selection for Photovoltaic Power Plant Projects". *International Journal of Environmental Science and Technology*, 17(4), 2027-2042.
- Hergüllü İlker (2009). "Lojistik Fonksiyonlarda Dış Kaynak Kullanımı-3PL Lojistik". Sosyal Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Ho William, Zheng Tian, Yıldız Hakan ve Talluri Srinivas (2015). "Supply chain risk management: a literature review". *International Journal of Production Research*, 53(16), 5031-5069.
- Hopbaoğlu, Fatma (2009). "*Tedarik Zincirinde ve Lojistik Süreçlerde Depo Tasarımı ve Depo Yönetimi: Kozmetik Sektöründe Bir Uygulama*". Doctoral Dissertation, Fen Bilimleri Enstitüsü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul.

- Jomini de Baron (1862). *The Art of War*, (Philadelphia: J.R. Lippincott), 13.
- Jttner Uta, Peck Helen ve Christopher Martin (2003). "Supply Chain Risk Management: Outlining an Agenda for Future Research". *International Journal of Logistics: Research & Applications*, 6(4), 197-210.
- Kaba, Nilay (2013). "*Lojistik İşletmesinde Risk Odaklı Bir Yönetim*". Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Kadir Has Üniversitesi, İstanbul.
- Kaswan Mahender Singh ve Rathi Rajeev (2020). "Investigating the enablers associated with implementation of Green Lean Six Sigma in manufacturing sector using Best Worst Method". *Clean Technologies and Environmental Policy*, 22(4), 865-876.
- Khanmohammadi Ehsan, Zandieh Mostafa ve Tayebi Talieh (2019). "Drawing a strategy canvas using the fuzzy best-worst method". *Global Journal of Flexible Systems Management*, 20(1), 57-75.
- Kheybari Siamak ve Pooya Alireza (2021). "*Location Selection of Bioethanol Distribution Centers*". In Strategic Decision Making for Sustainable Management of Industrial Networks (pp. 71-92). Springer, Cham.
- Kheybari Siamak, Kazemi Mostafa ve Rezaei Jafar (2019). "Bioethanol Facility Location Selection Using Best-worst Method". *Applied Energy*, 242, 612-623.
- Kırılmaz Oğuzhan ve Erol Serpil (2017). "A proactive approach to supply chain risk management: Shifting orders among suppliers to mitigate the supply side risks". *Journal of Purchasing and Supply Management*, 23(1), 54-65.
- Koçak Dilek (2020). "Lojistiğin Tarihsel Gelişimi: Askeri Gereksinimden İşletme Lojistiğine ve Tedarik Zinciri Yönetimine Evrilme Süreci". *Journal of Yaşar University*, 15(58), 246-258.
- Korucuk Selçuk ve Erdal Hamit (2018). "AHP-VIKOR Bütünleşik Yaklaşımıyla Lojistik Risk Faktörlerinin ve Risk Yönetimi Araçlarının Sıralanması: Samsun İli Örneği". *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 10(3), 282-305.

- Korucuk Selçuk ve Memiş Salih (2018). “Tedarik Zinciri Yönetimindeki Risk Faktörlerinin AHP ile Ölçülmesi: Erzurum İli Örneği”. *Bitlis Eren Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 7(2), 1036-1051.
- Kull Thomas ve Talluri Srinivas (2008). “A Supply Risk Reduction Model Using Integrated Multicriteria Decision Making”. *IEEE Transactions on Engineering management*, 55(3), 409-419.
- Lahri Vijay, Shaw Krishnendu ve Ishizaka Alessio (2021). “Sustainable Supply Chain Network Design Problem: Using the Integrated BWM, TOPSIS, Possibilistic Programming, and ϵ -Constrained Methods”. *Expert Systems with Applications*, 168, 114373.
- Liang Fuqi, Brunelli Matteo ve Rezaei Jafar (2020). “Consistency issues in the best worst method: Measurements and thresholds”. *Omega*, 96, 102175.
- Liao Huchang, Mi Xiaomei, Yu Qin, ve Luo Li (2019). “Hospital performance evaluation by a hesitant fuzzy linguistic best worst method with inconsistency repairing”. *Journal of Cleaner Production*, 232, 657-671.
- Liu Aijun, Ji, Xiaohui, Lu Hui ve Liu Haiyang (2019). “The selection of 3PRLs on self-service mobile recycling machine: Interval-valued pythagorean hesitant fuzzy best-worst multi-criteria group decision-making”. *Journal of Cleaner Production*, 230, 734-750.
- Liu Aijun, Liu Taoning, Mou Jian ve Wang Ruiyao (2020). “A supplier evaluation model based on customer demand in blockchain tracing anti-counterfeiting platform project management”. *Journal of Management Science and Engineering*, 5(3), 172-194.
- Mahmoudi Âmin, Mi Xiamei, Liao Huchang, Feylizadeh Mohammad Reza ve Turskis Zenonas (2020). “Grey best-worst method for multiple experts multiple criteria decision making under uncertainty”. *Informatica*, 31(2), 331-357.

- Malek Javed ve Desai Tushar (2019). "Prioritization of sustainable manufacturing barriers using Best Worst Method". *Journal of Cleaner Production*, 226, 589-600.
- Manuj Ila ve Mentzer Jhon (2008). "Global Supply Chain Risk Management Strategies". *International Journal of Physical Distribution ve Logistics Management*, 38(3), 192-223.
- Manuj Ila ve Mentzer John (2008). "Global Supply Chain Risk Management". *Journal of business logistics*, 29(1), 133-155.
- Mi Xiaomei ve Liao Huchang (2019). "An Integrated Approach to Multiple Criteria Decision Making Based on the Average Solution and Normalized Weights of Criteria Deduced by the Hesitant Fuzzy best Worst Method". *Computers & Industrial Engineering*, 133, 83-94.
- Mi Xiaomei, Tang Ming, Liao Huchang, Shen Wenjing ve Lev Benjamin (2019). "The state-of-the-art survey on integrations and applications of the best worst method in decision making: Why, what, what for and what's next?". *Omega*, 87, 205-225.
- Mohammadi Majid ve Rezaei Jafar (2020). "Bayesian best-worst method: A probabilistic group decision making model". *Omega*, 96, 102075.
- Moslem Sarbast, Campisi Tiziana, Szmelter Jarosz Agnieszka, Duleba Szabolcs Nahiduzzaman ve Tesoriere Giovanni (2020). "Best-worst method for modelling mobility choice after COVID-19: evidence from Italy". *Sustainability*, 12(17), 6824.
- Mou Qiong, Xu Zeshui ve Liao Huchang (2016). "An intuitionistic fuzzy multiplicative best-worst method for multi-criteria group decision making". *Information Sciences*, 374, 224-239.
- Muneeb Farhan Muhammad Yazdi, Amir Karbassi, Wanke Peter, Yiyin Cao ve Chughtai Muhammad (2020). "Critical success factors for sustainable entrepreneurship in Pakistani Telecommunications industry: a hybrid grey

systems theory/best-worst method approach”. *Management Decision* 58(11), 2565-2591.

Nawaz Falak, Asadabadi Mehdi Rajabi, Janjua Naeem, Khalid Hussain Omar, Khadeer Chang Elizabeth ve Saberi Morteza (2018), “An MCDM method for cloud service selection using a Markov chain and the best-worst method”. *Knowledge-Based Systems*, 159, 120-131.

Norouzi Ashraf ve Namin Hamid Ghayur (2019). “A Hybrid Fuzzy TOPSIS-best Worst Method for risk Prioritization in Megaprojects”. *Civil Engineering Journal*, 5(6), 1257-1272.

Özdağoğlu Aşkın, Keleş Murat Kemal ve Işıldak Barış (2020). “İsparta Süleyman Demirel Havalimanını Kullanan Havayolu Firmaları Performanslarının BWM, Maırcı ve Mabac ile Değerlendirilmesi”. *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi*, (29), 175-194.

Özdemir Ali İhsan (2004). “Tedarik Zinciri Yönetiminin Gelişimi, Süreçleri ve Yararları”. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, (23), 87-96.

Özkan Bekir (2016). “Lojistik Faaliyetlerde Dış Kaynak Kullanımı: Üçüncü ve Dördüncü Parti Lojistik”. *Turkish Journal of Marketing*, 1(1), 1-11.

Paksoy Turan (2005). “Tedarik Zinciri Yönetiminde Dağıtım Ağlarının Tasarımı ve Optimizasyonu: Malzeme İhtiyaç Kısıtı Altında Stratejik Bir Üretim-Dağıtım Modeli”. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 14, 435-454.

Palanisamy Manivel Pugalendhi Arivazhagan ve Ranganathan Rajesh (2020), “Selection of suitable additive manufacturing machine and materials through best-worst method (BWM)”. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 107, 1-18.

Pamuçar Dragan, Ecer Fatih, Cirovic Goran ve Arlasheedi Melfi (2020). “Application of improved best worst method (BWM) in real-world problems”. *Mathematics*, 8(8), 1342.

- Panjehfouladgaran Hamidreza ve Lim Stanley Frederick (2020). "Reverse Logistics Risk Management: Identification, *Clustering and Risk Mitigation Strategies*". *Management Decision*, 58(7), 1449-1474
- Rezaei Jafar, Nispeling Thomas, Sarkis Joseph ve Tavasszy Lori (2016). "A supplier selection life cycle approach integrating traditional and environmental criteria using the best worst method". *Journal of Cleaner Production*, 135, 577-588.
- Rezaei Jafar, Van Roekel Wilco ve Tavasszy Lori (2018). "Measuring the Relative Importance of the Logistics Performance Index Indicators Using Best Worst Method". *Transport Policy*, 68, 158-169.
- Rezaei Jafar (2015), "Best-worst multi-criteria decision-making method". *Omega*, 53, 49-57.
- Rezaei Jafar (2016), "Best-worst multi-criteria decision-making method: Some Properties And a Linear Model". *Omega*, 64, 126-130.
- Rezaei Jafar (2020). "A Concentration ratio for Nonlinear Best Worst Method. *International Journal of Information Technology & Decision Making*", 19(03), 891-907.
- Ritchie Bob ve Brindley Clare (2009). "Effective management of supply chains: risks and performance". In *Managing supply chain risk and vulnerability* (pp. 9-28). Springer, London.
- Rostamzadeh Reza, Ghorabae Mehdi, Keshavarz Govindan Kannan, Esmaeili Ahmad, Nobar Hossein ve Bodaghi Khajeh (2018). "Evaluation of sustainable supply chain risk management using an integrated fuzzy TOPSIS-CRITIC approach". *Journal of Cleaner Production*, 175, 651-669.
- Sadjadi, Seyed ve Karimi Mahdi (2018). "Best-worst multi-criteria decision-making method: A robust approach". *Decision Science Letters*, 7(4), 323-340.
- Safarzadeh Soroush, Khansefid Saba ve Rasti-Barzoki Morteza (2018). "A group multi-criteria decision-making based on best-worst method". *Computers & Industrial Engineering*, 126, 111-121.

- Salimi Negin ve Rezaei Jafar (2018). "Evaluating firms' R&D performance using best worst method". *Evaluation and Program Planning*, 66, 147-155.
- Sarabi Elnaz Poormohammad ve Darestani Soroush Avakh (2021). "Developing a decision support system for logistics service provider selection employing fuzzy MULTIMOORA and BWM in mining equipment manufacturing". *Applied Soft Computing*, 98, 106849.
- Schoenherr Tobias, Tummala Vera ve Harrison Thomas (2008). "Assessing supply chain risks with the analytic hierarchy process: Providing Decision Support For the Offshoring Decision by a US Manufacturing Company". *Journal of purchasing and supply management*, 14(2), 100-111.
- Seçkin Ümit (2012). "Tedarik Zinciri Yönetimi". <http://www.lojistikdunyasi.net/dis-ticaret-ve-lojistik-kutuphanesi/lojistik-sevkiyat-depoyonetimi.pdf>
- Sodhi ManMohan, Son Brany ve Tang Christopher (2012). "Researchers' Perspectives on Supply Chain Risk Management". *Production and Operations Management*, 21(1), 1-13.
- T.C. Milli Eğitim Bakanlığı (2011). "Ulaştırma Hizmetleri Lojistik Yönetimi". http://www.megep.meb.gov.tr/mte_program_modul/moduller_pdf/Lojistik%20Y%C3%B6netimi.pdf, Ankara 2011, (Erişim Tarihi: 10.09.2020).
- Tabatabaei Mohammad Hashemi, Amiri Maghsoud, Ghahremanloo Mohammad, Keshavarz Ghorabae, Mehdi Zavadskas, Edmundas Kazimieras ve Antucheviciene Jurgita (2020). "Hierarchical Decision-making using a New Mathematical Model based on the Best-worst Method". *International Journal of Computers Communications & Control*, 14(6), 710-725.
- Talib Faisal, Asjad Mohammad, Attri Rajesh, Siddiquee Arshad Noor ve Khan Zahid (2020), "A road map for the implementation of integrated JIT-lean practices in Indian manufacturing industries using the best-worst method approach". *Journal of Industrial and Production Engineering*, 37(6), 275-291.

- Taşkın Ercan ve Durmaz Yasemin (2012), “*Lojistik Faaliyetler*”. *Detay Yayıncılık*: Ankara,.
- Torbati Ali Reza ve Sayadi Mohammad Kazem (2018). “A new approach to investigate the performance of insurance branches in Iran using best-worst method and fuzzy inference system”. *Journal of Soft Computing and Decision Support Systems*, 5(4), 13-18.
- Tuncel Gonca ve Alpan Gülgün (2010). “Risk assessment and management for supply chain networks: A case study”. *Computers in Industry*, 61(3), 250-259.
- Ulutaş Alptekin (2020). “The Analysis of the Importance of the Criteria Used in the Selection of Transport Vehicle According to Cargo Companies by BWM”. *Equinox Journal of Economics Business and Political Studies*, 7(2), 127-140.
- Ulutaş Alptekin (2021). “Supplier Evaluation With BWM and Fuzzy CODAS Methods”. In *Handbook of Research on Recent Perspectives on Management, International Trade, and Logistics* (pp. 335-351). IGI Global.
- Vafadarnikjoo Aamin, Tavana Madjid, Botelho Tiago ve Chalvatzis Konstantinos (2020). “A Neutrosophic Enhanced Best–Worst Method For Considering Decision-Makers’ Confidence In The Best And Worst Criteria”. *Annals of Operations Research*, 289(2), 391-418.
- Van de Kaa Geerten, Kamp Linda ve Rezaei Jafar (2017). “Selection of biomass thermochemical conversion technology in the Netherlands: A best worst method approach”. *Journal of Cleaner Production*, 166, 32-39.
- Wu Teresa, Blackhurst Jennifer ve Chidambaram Vellayappan (2006). “A Model For Inbound Supply Risk Analysis”. *Computers in industry*, 57(4), 350-365.
- Wu Yunna, Hu Mengyao, Liao Mingjuan, Liu Fangtong ve Xu Chuanbo (2021). “Risk assessment of renewable energy-based island microgrid using the HFLTS-cloud model method”. *Journal of Cleaner Production*, 284, 125362.

Yazdi Mohammad, Nedjati Arman, Zarei Esmaeil ve Abbassi Rouzbeh (2020). “A reliable risk analysis approach using an extension of best-worst method based on democratic-autocratic decision-making style”. *Journal of Cleaner Production*, 256, 120418.

Yıldırım Bahadır Fatih (2020). “Güçlü Zayıf Yöntemi ile Proje Değerlendirme İçin Alternatif Bir Ölçek Önerisi: KOSGEB Örneği”. *Yönetim Bilimleri Dergisi*, 18(38), 747-765.

Yolaç Gökhan, Tuzcuoğlu Ahmet ve Şahin Muhammet (2019), “Tedarik Zincirinde Risk Yönetimi ve Performans İlişkisi: İstanbul İlinde Bir Araştırma”, *Ekoist: Journal of Econometrics and Statistics*, (31), 95-106.

Yucesan Melih ve Gül Muhammet (2021). “Failure Prioritization And Control Using The Neutrosophic Best And Worst Method”. *Granular Computing*, 6(2),1-15.

Zhang Hongjun, Yin Chengxiang, Qi Xiuli, Zhang Rui ve Kang Xingdang (2017). “Cognitive best worst method for multiattribute decision-making”. *Mathematical Problems in Engineering*, 2017, 1092925.

Zsidisin George ve Ellram Lisa (2003). “An Agency Theory Investigation Of Supply Risk M Anagement”. *Journal of supply chain management*, 39(2), 15-27.

https://cdn-acikogretim.istanbul.edu.tr/auzefcontent/20_21_Bahar/depo_tasarimi_ve_yonetimi/1/index.html

https://cscmp.org/CSCMP/Educate/SCM_Definitions_and_Glossary_of_Terms.aspx

https://cscmp.org/CSCMP/Educate/SCM_Definitions_and_Glossary_of_Terms.aspx

<https://twitter.com/technoodata/status/901789540834267136/photo/3>

<https://www.gutenberg.org/files/13549/13549-h/13549-h.htm>

<https://www.gutenberg.org/files/13549/13549-h/13549-h.htm>, s. 14

<https://www.oxfordlearnersdictionaries.com/definition/english/logistics>

<https://www.oxfordlearnersdictionaries.com/us/definition/english/logistics>

<https://www.utikad.org.tr/Detay/Sektor-Haberleri/9351/askeri-lojistik-nedir->



EKLER

Ek 1: Araştırma Kapsamında Kullanılan Anket Formu

Sivas Cumhuriyet Üniversitesi

Sosyal Bilimler Enstitüsü

Uluslararası Ticaret ve Lojistik Anabilim Dalı

Anket Formu

Bu anket formu, Cumhuriyet Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Uluslararası Ticaret ve Lojistik anabilim dalında yürütmekte olduğumuz yüksek lisans tez konusu içerisinde yer alan Sivas ilinde faaliyet gösteren şirketler ve uluslararası ticaret ve lojistik anabilim dalı akademisyenleri aracılığıyla veri sağlamak için hazırlanmıştır. Anket uygulamasının amacı Sivas ilindeki lojistik risk faktörlerinin belirlenmesi ve lojistik faaliyetlere etki eden faktörlerin önem derecelerini belirlemektir. Aşağıda Sivas ili lojistik risk faktörlerini değerlendirmede kullanılacak olan sayısal puanlamanın dilsel ifade karşılığı verilmiştir.

Çalışma anketinde istenilen bilgiler yalnızca akademik amaçlı kullanılacaktır.

Çalışmaya sağladığınız kıymetli katkılarınızdan ötürü teşekkürlerimizi sunarız.

BWM

Sayısal Karşılığı	Dilsel Karşılığı
1	Eşit Önemli
2	Eşit Önemli-Orta Önemli
3	Orta Önemli
4	Orta Önemli-Yüksek Önemli
5	Yüksek Önemli
6	Yüksek Önemli-Çok Daha Yüksek Önemli
7	Çok Daha Yüksek Önemli
8	Çok Daha Yüksek Önemli-Mutlak Önemli
9	Mutlak Önemli

Ana Kriterlerin önem derecelerini belirleyelim.

1. Aşağıdaki kriterler arasından sizin için en önemli kriter ile en önemlisi belirleyiniz. En önemliye 9 en önemsize 1 veriniz.

Ana Kriterler	Önem
Makro Risk Faktörleri	
Taşımacılık Risk Faktörleri	
Tedarik Risk Faktörleri	
Üretim Risk Faktörleri	
Bilgi Risk Faktörleri	
Finansal Risk Faktörleri	
Teknoloji Risk Faktörleri	
Organizasyonel Risk Faktörleri	
Envanter Risk Faktörleri	

2. En önemli kriter 1. kritere göre ne kadar önemlidir?

1	2	3	4	5	6	7	8	9

3. En önemli kriter 2. kritere göre ne kadar önemlidir?

1	2	3	4	5	6	7	8	9

4. En önemli kriter 3. kritere göre ne kadar önemlidir?

1	2	3	4	5	6	7	8	9

5. En önemli kriter 4. kritere göre ne kadar önemlidir?

1	2	3	4	5	6	7	8	9

6. En önemli kriter 5. kritere göre ne kadar önemlidir?

1	2	3	4	5	6	7	8	9

7. En önemli kriter 6. kritere göre ne kadar önemlidir?

1	2	3	4	5	6	7	8	9

9. En önemli kriter 7. kriter göre ne kadar önemlidir?

1	2	3	4	5	6	7	8	9

10. En önemli kriter 8. kriter göre ne kadar önemlidir?

1	2	3	4	5	6	7	8	9

11. En önemli kriter 9. kriter göre ne kadar önemlidir?

1	2	3	4	5	6	7	8	9

12. 1. kriter en önemsiz kriter göre ne kadar önemlidir?

1	2	3	4	5	6	7	8	9

13. 2. kriter en önemsiz kriter göre ne kadar önemlidir?

1	2	3	4	5	6	7	8	9

14. 3. kriter en önemsiz kriter göre ne kadar önemlidir?

1	2	3	4	5	6	7	8	9

15. 4. kriter en önemsiz kriter göre ne kadar önemlidir?

1	2	3	4	5	6	7	8	9

16. 5. kriter en önemsiz kriter göre ne kadar önemlidir?

1	2	3	4	5	6	7	8	9

17. 6. kriter en önemsiz kriter göre ne kadar önemlidir?

1	2	3	4	5	6	7	8	9

18. 7. kriter en önemsiz kriter göre ne kadar önemlidir?

1	2	3	4	5	6	7	8	9

19. 8. kriter en önemsiz kritere göre ne kadar önemlidir?

1	2	3	4	5	6	7	8	9

20. 9. kriter en önemsiz kritere göre ne kadar önemlidir?

1	2	3	4	5	6	7	8	9

Makro Risk Faktörleri; Ana kriterinin alt kriterlerini değerlendiriniz.

1. Aşağıdaki kriterler arasından sizin için en önemli kriter ile en önemsizi belirleyiniz. En önemliye 9 en önemsiz 1 veriniz.

Kriterler	Önem
Doğal Afet	
Savaş ve Terörizm	
Dış Hukuki Sorunlar	

2. En önemli kriter diğer kritere göre ne kadar önemlidir?

1	2	3	4	5	6	7	8	9

3. En önemli kriter en önemsiz kritere göre ne kadar önemlidir?

1	2	3	4	5	6	7	8	9

4. Diğer kriter en önemsiz kritere göre ne kadar önemlidir?

1	2	3	4	5	6	7	8	9

Taşımacılık Risk Faktörleri; Ana kriterinin alt kriterlerini değerlendiriniz.

1. Aşağıdaki kriterler arasından sizin için en önemli kriter ile en önemsizi belirleyiniz. En önemliye 9 en önemsiz 1 veriniz.

Kriterler	Önem
Ulaşım Sırasında Meydana Gelen Kazalar	
Taşıma Kapasitesi	
Yolda Bozulma Riski	

2. En önemli kriter diğer kritere göre ne kadar önemlidir?

1	2	3	4	5	6	7	8	9

3. En önemli kriter en önemsiz kritere göre ne kadar önemlidir?

1	2	3	4	5	6	7	8	9

4. Diğer kriter en önemsiz kritere göre ne kadar önemlidir?

1	2	3	4	5	6	7	8	9

Tedarik Risk Faktörleri; Ana kriterinin alt kriterlerini değerlendiriniz.

1. Aşağıdaki kriterler arasından sizin için en önemli kriter ile en önemsizi belirleyiniz. En önemliye 9 en önemsiz 1 veriniz.

Kriterler	Önem
Hacim Talep Değişikliklerini İdare Edememe	
Alternatif Tedarikçilerin Kapasitesi ve Yanıt Verebilirliği	
Rekabetçi Fiyatlandırma Sağlayamama	

2. En önemli kriter diğer kritere göre ne kadar önemlidir?

1	2	3	4	5	6	7	8	9

3. En önemli kriter en önemsiz kritere göre ne kadar önemlidir?

1	2	3	4	5	6	7	8	9

4. Diğer kriter en önemsiz kritere göre ne kadar önemlidir?

1	2	3	4	5	6	7	8	9

Üretim Risk Faktörleri; Ana kriterinin alt kriterlerini değerlendiriniz.

1. Aşağıdaki kriterler arasından sizin için en önemli kriter ile en önemsizi belirleyiniz. En önemliye 9 en önemsiz 1 veriniz.

Kriterler	Önem
Kapasite Maliyeti	
Üretim Verimliliği	
Kapasite Esnekliği	

2. En önemli kriter diğer kriterlere göre ne kadar önemlidir?

1	2	3	4	5	6	7	8	9

3. En önemli kriter en önemsiz kriterlere göre ne kadar önemlidir?

1	2	3	4	5	6	7	8	9

4. Diğer kriter en önemsiz kriterlere göre ne kadar önemlidir?

1	2	3	4	5	6	7	8	9

Bilgi Risk Faktörleri; Ana kriterinin alt kriterlerini değerlendiriniz.

1. Aşağıdaki kriterler arasından sizin için en önemli kriter ile en önemsizi belirleyiniz. En önemliye 9 en önemsiz 1 veriniz.

Kriterler	Önem
Bilgi Altyapısı Arızası	
Sistem Entegrasyonu veya Kapsamlı Sistem Ağı	
İnternet Güvenliği	

2. En önemli kriter diğer kriterlere göre ne kadar önemlidir?

1	2	3	4	5	6	7	8	9

3. En önemli kriter en önemsiz kriterlere göre ne kadar önemlidir?

1	2	3	4	5	6	7	8	9

4. Diğer kriter en önemsiz kriterlere göre ne kadar önemlidir?

1	2	3	4	5	6	7	8	9

Finansal Risk Faktörleri; Ana kriterinin alt kriterlerini değerlendiriniz.

1. Aşağıdaki kriterler arasından sizin için en önemli kriter ile en önemsizi belirleyiniz. En önemliye 9 en önemsiz 1 veriniz.

Kriterler	Önem
Düşük Kar Marjı	
Fiyat dalgalanmaları	
Döviz kuru	

2. En önemli kriter diğer kritere göre ne kadar önemlidir?

1	2	3	4	5	6	7	8	9

3. En önemli kriter en önemsiz kritere göre ne kadar önemlidir?

1	2	3	4	5	6	7	8	9

4. Diğer kriter en önemsiz kritere göre ne kadar önemlidir?

1	2	3	4	5	6	7	8	9

Teknoloji Risk Faktörleri; Ana kriterinin alt kriterlerini değerlendiriniz.

1. Aşağıdaki kriterler arasından sizin için en önemli kriter ile en önemsizi belirleyiniz. En önemliye 9 en önemsizi 1 veriniz.

Kriterler	Önem
Teknolojiye Ayak Uyduramama	
Uzman Personel ve Teknik Ekipman Yetersizliği	
Teknolojik Olarak Rakiplerin Arkasında Kalmak	

2. En önemli kriter diğer kritere göre ne kadar önemlidir?

1	2	3	4	5	6	7	8	9

3. En önemli kriter en önemsiz kritere göre ne kadar önemlidir?

1	2	3	4	5	6	7	8	9

4. Diğer kriter en önemsiz kritere göre ne kadar önemlidir?

1	2	3	4	5	6	7	8	9

Organizasyonel Risk Faktörleri; Ana kriterinin alt kriterlerini değerlendiriniz.

1. Aşağıdaki kriterler arasından sizin için en önemli kriter ile en önemsizi belirleyiniz. En önemliye 9 en önemsizi 1 veriniz.

Kriterler	Önem
İşçi Grevleri	
Deneyim veya Eğitim Eksikliği	
Personel Yetersizliği	

2. En önemli kriter diğer kriterlere göre ne kadar önemlidir?

1	2	3	4	5	6	7	8	9

3. En önemli kriter en önemsiz kriterlere göre ne kadar önemlidir?

1	2	3	4	5	6	7	8	9

4. Diğer kriter en önemsiz kriterlere göre ne kadar önemlidir?

1	2	3	4	5	6	7	8	9

Envanter Risk Faktörleri; Ana kriterinin alt kriterlerini değerlendiriniz.

1. Aşağıdaki kriterler arasından sizin için en önemli kriter ile en önemsizi belirleyiniz. En önemliye 9 en önemsiz 1 veriniz.

Kriterler	Önem
Malzeme Akış Sisteminden Kaynaklı Riskler	
Envanter Bulundurma Riski	
Ürün Eskime Oranı	

2. En önemli kriter diğer kriterlere göre ne kadar önemlidir?

1	2	3	4	5	6	7	8	9

3. En önemli kriter en önemsiz kriterlere göre ne kadar önemlidir?

1	2	3	4	5	6	7	8	9

4. Diğer kriter en önemsiz kriterlere göre ne kadar önemlidir?

1	2	3	4	5	6	7	8	9

Ek 2: KV1 için Örnek Lingo 18.0 Formülleri;

Ana Kriter Formül;

$\min = A;$

$@abs(w1 - 3 * w2) < A;$

$@abs(w1 - 2 * w3) < A;$

$@abs(w1 - 9 * w4) < A;$

$@abs(w1 - 7 * w5) < A;$

$@abs(w1 - 6 * w6) < A;$

$@abs(w1 - 8 * w7) < A;$

$@abs(w1 - 5 * w8) < A;$

$@abs(w1 - 4 * w9) < A;$

$@abs(w2 - 7 * w4) < A;$

$@abs(w3 - 8 * w4) < A;$

$@abs(w5 - 3 * w4) < A;$

$@abs(w6 - 4 * w4) < A;$

$@abs(w7 - 2 * w4) < A;$

$@abs(w8 - 5 * w4) < A;$

$@abs(w9 - 6 * w4) < A;$

$w1 + w2 + w3 + w4 + w5 + w6 + w7 + w8 + w9 = 1;$

Makro Formül;

$\min = A;$

$@abs(w2 - 6 * w3) < A;$

$@abs(w2 - 8 * w1) < A;$

$@abs(w3 - 5 * w1) < A;$

$w1 + w2 + w3 = 1;$

Taşımacılık Formül;

$$\min=A;$$

$$@abs (w1-8*w3)<A;$$

$$@abs (w1-9*w2)<A;$$

$$@abs (w3-8*w2)<A;$$

$$w1+w2+w3=1;$$

Tedarik Formül;

$$\min=A;$$

$$@abs (w3-8*w1)<A;$$

$$@abs (w3-9*w2)<A;$$

$$@abs (w1-9*w2)<A;$$

$$w1+w2+w3=1;$$

Üretim Formül;

$$\min=A;$$

$$@abs (w3-7*w1)<A;$$

$$@abs (w3-9*w2)<A;$$

$$@abs (w1-8*w2)<A;$$

$$w1+w2+w3=1;$$

Bilgi Formül;

$\min=A;$

$@abs (w1-6*w3)<A;$

$@abs (w1-8*w2)<A;$

$@abs (w3-6*w2)<A;$

$w1+w2+w3=1;$

Finansal Formül;

$\min=A;$

$@abs (w1-7*w3)<A;$

$@abs (w1-9*w2)<A;$

$@abs (w3-7*w2)<A;$

$w1+w2+w3=1;$

Teknoloji Formül;

$\min=A;$

$@abs (w2-6*w1)<A;$

$@abs (w2-8*w3)<A;$

$@abs (w1-7*w3)<A;$

$w1+w2+w3=1;$

Organizasyonel Formül;

$\min=A;$

$@abs (w2-7*w3)<A;$

$@abs (w2-9*w1)<A;$

$@abs (w3-8*w1)<A;$

$w1+w2+w3=1;$

Envanter Formül;

$\min=A;$

$@abs (w1-7*w3)<A;$

$@abs (w1-8*w2)<A;$

$@abs (w3-6*w2)<A;$

$w1+w2+w3=1;$



ÖZ GEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Umur ÖLMEZ

Uyruğu : T.C.

EĞİTİM

Derece

Kurum

Mezuniyet Yılı

İŞ TECRÜBESİ

Tarih

Kurum

Görev

YABANCI DİL BİLGİSİ

Yabancı Dilin Adı KPDS () ÜDS (....) TOEFL (....) EILTS (....)