

Araştırma Makalesi / Research Article

HASTANELERDE AFET DURUMLARINDA GIDA TEDARİKÇİSİ SEÇİM KRİTERLERİNİN ÖNEM AĞIRLIKLARININ BELİRLENMESİ

Alkan DURMUŞ¹ 

ÖZET

Bu çalışma, hastanelerde afet durumlarında gıda tedarikçisi seçiminde dikkate alınması gereken kriterlerin önem düzeylerini belirlemek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Çalışmada belirsizliği dikkate alan çok kriterli karar verme yöntemlerinden Bulanık SWARA yaklaşımı uygulanmıştır. Bir üniversite hastanesi bağlamında, afet ve gıda yönetimi alanlarında uzman altı kişinin görüşleri doğrultusunda 9 ana ve 39 alt kriter değerlendirmeye alınmıştır. Elde edilen sonuçlara göre, “Tedarikçinin Kapasitesi ve Güvenilirliği”, “Gıda Güvenliği ve Kalitesi” ve “Lojistik ve Dağıtım Yeteneği” kriterleri en yüksek stratejik öneme sahip olarak belirlenmiştir. Buna karşılık, “Teknoloji ve Bilgi Sistemleri Yetkinliği” ve “Coğrafi Ulaşılabilirlik” gibi kriterler daha düşük önemde değerlendirilmiştir. Çalışma, hastanelerin afet senaryolarına yönelik tedarikçi seçim sürecine sistematik ve bilimsel bir çerçeve sunarken; aynı zamanda stratejik planlama ve özdeğerlendirme süreçlerine katkı sağlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Afet Yönetimi, Gıda Tedarikçisi Seçimi, Bulanık SWARA, Çok Kriterli Karar Verme, Sağlık Lojistiği

JEL Sınıflandırması: C44, I18, L81, H84

DETERMINING THE IMPORTANCE WEIGHTS OF FOOD SUPPLIER SELECTION CRITERIA IN HOSPITALS DURING DISASTER SITUATIONS

ABSTRACT

This study aims to determine the significance levels of the criteria to be considered when selecting food suppliers for hospitals during disaster situations. The Fuzzy SWARA approach, a multi-criteria decision-making method that incorporates uncertainty, was employed. In the context of a university hospital, the evaluations of six experts specialized in disaster and food management were used to assess 9 main and 39 sub-criteria. According to the results, “Supplier Capacity and Reliability,” “Food Safety and Quality,” and “Logistics and Distribution Capability” were identified as the most strategically important criteria. In contrast, criteria such as “Technological and Information System Competence” and “Geographical Accessibility” were evaluated as having lower importance. The study provides a systematic and scientific framework for hospital decision-makers in supplier selection processes under disaster scenarios, while also contributing to strategic planning and institutional self-assessment efforts.

Keywords: Disaster Management, Food Supplier Selection, Fuzzy SWARA, Multi-Criteria Decision-Making, Healthcare Logistics

JEL Classification Codes: C44, I18, L81, H84

¹ Dr., Dokuz Eylül Üniversitesi, Uygulama ve Araştırma Hastanesi, İzmir, Türkiye, alkan.durmus@deu.edu.tr

Bu makaleye yapılacak atıf: Durmuş, A. (2026). Hastanelerde afet durumlarında gıda tedarikçisi seçim kriterlerinin önem ağırlıklarının belirlenmesi. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 22(2), 855-881. <https://doi.org/10.17130/ijmeb.1699275>

ISSN:2147-9208 E-ISSN:2147-9194

<http://dx.doi.org/10.17130/ijmeb.1699275>

Başvuru Tarihi: 14.05.2025, Yayına Kabul Tarihi: 31.10.2025



Bu eser “Creative Commons Atıf-GayriTicari-4.0 Uluslararası Lisansı” ile lisanslanmıştır.

EXTENDED SUMMARY

Research Questions & Purpose

This study focuses on identifying the most critical criteria for selecting food suppliers in hospitals during disaster conditions. The primary research question guiding this work is: Which supplier evaluation criteria are most strategically important in ensuring uninterrupted food service delivery in healthcare institutions during emergencies? The study is necessary because current literature lacks a structured, uncertainty-sensitive approach to supplier selection under disaster scenarios. The main objective is to provide a scientific and practical framework for hospital administrators to make informed, systematic decisions regarding supplier selection in crisis situations. The use of the Fuzzy SWARA method distinguishes this study from others by quantitatively modeling expert judgments under uncertainty, thus offering a replicable and adaptive decision-support tool.

Literature Review

The review aimed to identify existing methods in disaster logistics, supplier selection, and hospital preparedness. While many studies address supplier evaluation and disaster management separately, few integrate these areas specifically for food logistics in healthcare settings. The literature reveals that traditional evaluation models often overlook uncertainty and the multidimensional nature of supplier performance during crises. This study fills this gap by applying a fuzzy-based multi-criteria approach, emphasizing its relevance in improving hospital resilience and decision-making accuracy under high-stakes conditions.

Methodology

This is an applied, descriptive research study designed to model the decision-making process for supplier selection during disasters. The research problem aligns with the aim to determine priority criteria in food supplier evaluation for hospitals in emergency contexts. The study utilizes the Fuzzy SWARA method, which enables the transformation of subjective expert assessments into weighted, comparable criteria. The sample comprises six experts from a university hospital specializing in disaster management, procurement, logistics, and nutrition services. Data were collected through structured expert judgment forms using linguistic scales converted into triangular fuzzy numbers. The analysis followed the SWARA steps: criteria ranking, fuzzy weight calculation, and defuzzification. The study has obtained ethical approval from the Dokuz Eylul University Research and Publication Ethics in Social and Humanities Sciences, dated 22.04.2025, under reference number 9.

Results and Conclusions

The analysis identified “Supplier Capacity and Reliability,” “Food Safety and Quality,” and “Logistics and Distribution Capability” as the most important criteria. Sub-criteria such as production capacity, emergency stock management, and continuity of supply emerged as key priorities. Conversely, “Technological Competence” and “Geographic Accessibility” were rated as lower-priority factors. The cumulative impact score of all sub-criteria revealed that the hospital’s institutional preparedness level was approximately 78.59%, indicating a relative

vely high readiness for disaster scenarios. These results suggest that hospitals should focus on pre-disaster agreements and structured supplier evaluations. The findings contribute to both academic literature and practical hospital management by offering a clear, adaptable model for supplier selection in emergency logistics contexts.

1. Giriş

Deprem, seller, orman yangınları ve toprak kaymaları gibi doğal afetler, öngörülemezlikleri ve yaygın etkileri nedeniyle hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkeler için ciddi sosyal, çevresel ve ekonomik tehditler oluşturmaktadır. Özellikle büyük ölçekli felaketlerde temel altyapının zarar görmesi, kamu hizmetlerinin aksaması ve sağlık sistemlerinde çökme riski ortaya çıkmakta, toplumun en kırılgan kesimlerini daha da savunmasız hale getirmektedir. Örneğin, 6 Şubat 2023'te meydana gelen ve merkez üssü Kahramanmaraş olan depremler; 11 ilde büyük yıkıma neden olmuş, milyonlarca insan yerinden edilmiş, binlerce bina yıkılmış ve sağlık hizmetlerinde ciddi aksamalar yaşanmıştır. Bunun yanı sıra, 2021 yılında Batı Karadeniz'de meydana gelen şiddetli seller ile Akdeniz'deki yaygın orman yangınları, afet risk yönetiminin etkinliğinin artırılmasına duyulan ihtiyacı yeniden gündeme taşımıştır.

Afet yönetimi süreci genellikle zarar azaltma, hazırlık, müdahale ve iyileştirme olmak üzere dört ana aşamadan oluşmaktadır. Bu aşamalar içinde özellikle hazırlık süreci, felaketin etkilerini azaltma ve hızlı müdahaleyi mümkün kılma açısından kritik bir rol oynamaktadır. Bu bağlamda, temel hizmetlerin sürdürülebilirliğini sağlayacak tedarikçi seçim kararları, afet planlamasının stratejik bir bileşeni haline gelmiştir (Olanrewaju vd., 2020). Özellikle sağlık sisteminin işleyişini devam ettirebilmesi için gıda, su, tıbbi malzeme ve enerji gibi temel kalemlerin afet öncesinde planlı bir şekilde temin edilmesi gerekmektedir (Gupta vd., 2016).

Hastaneler, afet anlarında hem yaralı sayısındaki artışla baş etmek hem de olağandışı hizmet taleplerine yanıt verebilmek zorundadır. Ancak bu süreçte lojistik aksamalar, altyapı hasarı ve kaynaklara erişim engelleri gibi sorunlar; hastanelerin hizmet sunum kapasitesini olumsuz etkileyebilir (Long vd., 2023). Dolayısıyla, hastanelerin kriz anlarında işlevlerini sürdürebilmeleri için etkili bir tedarik zinciri yönetimi şarttır. Özellikle gıda hizmetlerinin sürekliliği; hastaların, sağlık personelinin ve refakatçilerin temel beslenme ihtiyaçlarının karşılanması açısından yaşamsal öneme sahiptir; gıda tedarikçisinin doğru seçilmesi, sadece lojistik bir karar değil; aynı zamanda hasta güvenliği, hizmet kalitesi ve operasyonel dayanıklılık açısından stratejik bir zorunluluktur (Lau vd., 2022: 2).

Kuruluşlar, rekabetin yoğun olduğu karmaşık piyasa koşullarında operasyonlarını sürdürebilmek için tedarik zinciri risk yönetimine artan ölçüde odaklanmaktadır. Literatürde bu riskler; operasyonel belirsizlikler (talep dalgalanmaları, fiyat oynaklığı), doğal afetler (depremler, kuraklıklar, pandemiler) ve insan kaynaklı krizler (terör olayları gibi) olmak üzere üç ana kategoride sınıflandırılmaktadır (Christopher & Lee, 2004: 389; Kleindorfer & Saad, 2005: 54). Bu risk çeşitliliği, özellikle afet durumlarında gıda tedarik süreçlerinin hassasiyetini artırmakta ve güvenilir tedarikçi seçiminin önemini pekiştirmektedir.

Afet koşullarında gıda, su, ilaç ve benzeri yardım malzemelerine olan talep hızla artar. Bu nedenle afet öncesinde yapılan tedarik planlaması hem acil müdahale sürecini kolaylaştırmakta hem de kaynak israfını önlemektedir (Aghajani vd., 2020). Ancak bu tür planlamalarda karşılaşılan en büyük sorunlardan biri stok fazlası ya da yetersizliği gibi belirsizliklerdir. Bu nedenle, tedarikçilerin önceden belirlenmesi ve kamu kurumları ile özel sektör arasında güçlü iş birliklerinin kurulması kritik hale gelmektedir (Balcık & Ak, 2014; Hu & Dong, 2019). Tedarikçi seçimi süreci, sadece maliyet ve teslimat süresi gibi teknik kriterleri değil; aynı zamanda afetin doğurabileceği mağduriyet maliyeti ve insani yükleri de göz önünde bulundurulmalıdır (Torabi vd., 2018; Ghorbani & Ramezani, 2020).

Türkiye’de hastanelerin afetlere hazırlıklı hale getirilmesi amacıyla Hastane Afet ve Acil Durum Planları (HAP) hazırlanması yasal bir zorunluluk haline getirilmiştir (T.C. Sağlık Bakanlığı, 2016). Bu yönetmelik uyarınca, her hastane bir afet anında dış yardım almaksızın ilk 72 saat boyunca hizmet sunmakla yükümlüdür (HAP Uygulama Yönetmeliği, 2020). Ancak geçmişte yapılan araştırmalar, özellikle 2015 öncesinde birçok hastanenin standart bir afet planına sahip olmadığını, mevcut planların yetersiz olduğunu ve sağlık sisteminin afetlere karşı hazırlıksız olduğunu ortaya koymuştur (Balcık vd., 2014; Top vd., 2010; Türk Tabipler Birliği, 2009).

HAP Uygulama Talimatı’nın 5.3.3 maddesi, afet senaryoları kapsamında yiyecek ve içecek ihtiyacının karşılanması amacıyla önceden planlanmış hizmet alım sözleşmelerinin yapılmasını zorunlu kılmaktadır (Sarık & Cengiz, 2022). Bu düzenleme, gıda temini sürecinin sadece operasyonel değil aynı zamanda hukuki bir yükümlülük haline geldiğini göstermektedir. Aynı zamanda, 1593 sayılı Umumi Hıfzıssıhha Kanunu, toplu yaşam alanlarında gıda güvenliğinin kamu otoritesinin sorumluluğunda olduğunu açıkça belirtirken; 5902 sayılı Afet ve Acil Durum Yönetimi Kanunu ise kamu kurumlarının temel ihtiyaçların karşılanması için özel sektörle önceden iş birliği yapabileceğini düzenlemektedir (Saral & Koçak, 2024; Demirbaş vd., 2023). Ek olarak, Sağlık Bakanlığı’nın 2022/13 sayılı genelgesi, hastanelerin afet durumlarında çerçeve sözleşmeler ile önceden anlaşmalı firmalarla işbirliği yapmasını teşvik etmektedir. Bu tür uygulamalar, 4734 ve 4735 sayılı kamu ihale yasaları çerçevesinde hukuki güvence altına alınmaktadır.

Afet yardımı alanındaki literatür, tedarikçi seçiminin yalnızca tek bir firmayla sınırlı kalmaması, alternatiflerin çok kriterli değerlendirilmesi gerektiğini vurgulamaktadır (Wetzstein vd., 2016). Gıda, su, battaniye, tıbbi kitler gibi temel ihtiyaçların yanı sıra araç, jeneratör, temizlik malzemeleri gibi destek hizmetleri de kapsam dahilindedir (Hu vd., 2022; Zhang vd., 2017). Dolayısıyla, çok kriterli karar verme (ÇKKV) yöntemlerinin tedarikçi seçiminde kullanılması, sadece ticari performans değil; aynı zamanda hizmet sürekliliği, zamanında teslimat ve kriz anındaki adaptasyon gücü gibi insani ve operasyonel ölçütlerin de dikkate alınmasını mümkün kılmaktadır.

Bu bağlamda, hastanelerin afet dönemlerinde sürdürülebilir hizmet sunumunu sağlayabilmesi için, özellikle gıda tedarik süreçlerine yönelik kararların sistematik biçimde ele alınması büyük önem taşımaktadır. Bu çalışmanın temel amacı, hastanelerde afet koşullarında kullanılmak üzere gıda tedarikçisi seçiminde dikkate alınması gereken kriterlerin önem düzeylerini belirlemektir. Bu amaç doğrultusunda, ÇKKV yaklaşımlarından biri olan ve belirsizliği

dikkate alan Bulanık SWARA yöntemi tercih edilmiştir. Yöntem, uzman görüşlerini sayısal hale getirerek kriter ağırlıklarını belirlemeye olanak tanımakta ve bu sayede karar vericilere bilimsel temelli, esnek ve yeniden uygulanabilir bir değerlendirme çerçevesi sunmaktadır. Çalışma, bir üniversite hastanesinde görev yapan altı uzman ile gerçekleştirilmiş ve 9 ana kriter ile 39 alt kriter değerlendirmeye alınarak, hastanenin afetlere hazırlık düzeyine ilişkin sayısal çıkarımlar elde edilmiştir. Bu yönüyle çalışma hem uygulayıcılar hem de akademik çevreler için özgün ve katkı sağlayan bir model sunmaktadır.

2. Literatür Araştırması

Afet yönetimi literatüründe tedarikçi seçimi, maliyet etkinliği, hizmet sürekliliği ve operasyonel risklerin azaltılması gibi amaçlarla ele alınmakta ve çoğunlukla stokastik programlama, karma tamsayı programlama ve bulanık mantık temelli modeller ile incelenmektedir (Ertem vd., 2010; Falasca & Zobel, 2011; Safaei vd., 2022). Bu modeller, afet bölgelerine zamanında ve yeterli miktarda yardım ulaştırılması için yönetsel esneklik sağlarken; özellikle gıda, ilaç ve temel ihtiyaçların stratejik olarak teminine yönelik karar destek mekanizmaları oluşturmaktadır (Balçık & Ak, 2014; Zhang vd., 2016; Velasquez vd., 2015).

Tedarikçi seçimi sürecinde öne çıkan başlıca kriterler; anlaşma maliyeti, tedarik maliyeti, taşıma maliyeti, stok tutma maliyeti ve malzeme kıtlığına bağlı ceza maliyetleridir (Hu vd., 2020; Dabbagh vd., 2021; Ghorbani & Ramezani, 2020; Erdoğan & Tokgöz, 2017). Bazı çalışmalar bu kriterleri genişletmekte ve kullanılmayan envanterin kurtarma değeri, tedarik riski, çevresel etkiler sürdürülebilirlik gibi ek faktörleri de değerlendirmeye almaktadır (Boostani vd., 2021; Aghajani vd., 2020; Coşkun vd., 2022).

Afet koşullarında yapılan analizler çoğunlukla tek bir tedarikçiye değil, çok sayıda potansiyel tedarikçiye odaklanmakta ve bu bağlamda çok amaçlı karar verme yaklaşımlarını benimsemektedir (Torabi vd., 2018; Bozorgi-Amiri vd., 2013). Böylece, gıda ve temel yardım malzemelerinin tedarik sürecinde hız, esneklik ve güvenilirlik gibi performans kriterleri dikkate alınarak afet lojistiği daha etkin planlanabilmektedir.

COVID-19 öncesinde sağlık sektöründe tedarikçi seçimi; tedarikçiler ile alıcılar arasındaki ilişkiyi düzenleyen ekonomik, çevresel ve sosyal sürdürülebilirlik kriterlerine dayalı olarak değerlendirilmekteydi (Luthra vd., 2017). Bu kriterler, sıklıkla ÇKKV yöntemleriyle modellenmiştir (Amindoust vd., 2012; Awasthi vd., 2018).

Örneğin, Nijerya’da yapılan bir AHP uygulamasında, kalite, hizmet, teslimat ve fiyat en önemli tedarikçi seçim kriterleri olarak belirlenmiştir (Fashoto vd., 2016). MARCOS yöntemiyle yapılan başka bir analizde 3 ana ve 21 alt kriter belirlenmiş; fiyat ve kalite en belirleyici faktörler olmuştur (Stević vd., 2020). FIS yöntemiyle yapılan bir çalışmada ise çevresel ve sosyal etkiler öne çıkarılmış; atık kontrolü, yeşil imaj, müşteri şikayetleri ve güvenlik prosedürleri gibi kriterler değerlendirmeye alınmıştır (Ghadimi & Heavey, 2014).

Ayrıca grup karar verme yaklaşımıyla yapılan bir çalışmada doğruluk, güvenlik, yanıt süresi ve tedarikçi itibarı öne çıkan seçim kriterleri arasında yer almıştır (Radulescu & Radulescu, 2020). Benzer şekilde, AHP, TOPSIS, ELECTRE, GRA ve SAW gibi yöntemlerle yapılan bir analizde, lojistik kriteri 0.513 ağırlıkla en önemli faktör olarak öne çıkmıştır (Akan

& Güldeş, 2019). İspanya’da ortopedik malzeme tedarikinde DEMATEL, BWM ve EDAS yöntemlerinin kullanıldığı bir çalışmada fiyat, kalite, teknoloji, stok kapasitesi ve esneklik temel belirleyici unsurlar olarak tanımlanmıştır (Yazdani vd., 2020).

COVID-19 pandemisi, küresel tedarik zincirlerindeki kırılganlıkları açığa çıkarmış ve sağlık sistemlerinde sürdürülebilir tedarikçi seçim kriterlerini yeniden şekillendirmiştir. Bu dönemde seçim modelleri, çeviklik, esneklik, yeniden kullanım, teknolojik uyum ve Lojistik 4.0 prensipleri çerçevesinde yeniden yapılandırılmıştır (Sarkis, 2020; Ivanov & Dolgui, 2020).

Alamroshan vd., (2022) tarafından yapılan bir çalışmada; yeşil memnuniyet, çevresel performans, yeniden kullanım ve satış sonrası hizmet maliyetleri gibi 25 alt kriter tanımlanarak sürdürülebilirlik odaklı seçim kararları güçlendirilmiştir. Benzer şekilde, Chen vd. (2021), pandemi sürecinde kontrol performansı, pandemi şiddeti ve aşı temin hızı gibi faktörlerin seçim sürecinde belirleyici olduğunu ortaya koymuştur. Aşı tedarikine ilişkin bir başka çalışmada ise lojistik, depolama koşulları ve fiyat temel seçim ölçütleri olarak belirlenmiştir (Ecer, 2022). Wang vd. (2021) ise tedarikçi-alıcı iş birliği seviyesi, şirket itibarı ve pandemi kontrol performansını ön plana çıkarmıştır.

MACBETH ve mesafeye dayalı yeni bir değerlendirme yöntemiyle yapılan bir analizde, yeşil eğitim, paydaş hakları ve istihdam yaratımı, pandemi döneminde sürdürülebilir tedarikçi seçiminin en etkili kriterleri olarak tanımlanmıştır (Pamucar vd., 2023). Pakistan sağlık sistemi üzerine yapılan bir çalışmada, liderlik ve yönetim kapasitesi, ABD’de ise çeviklik, iş birliği, esneklik, tedarik ağı tasarımı ve hız gibi göstergeler öne çıkmıştır (Khan vd., 2022; Zamiela vd., 2022).

Sağlık kuruluşları, özellikle gelişmekte olan ülkelerde yerel ve uluslararası güvenilir tedarikçilere yüksek düzeyde bağımlıdır. Bu nedenle, tedarikçi seçimi; sağlık hizmetlerinin sürekliliği, hasta güvenliği ve sürdürülebilirliği açısından hayati önem taşımaktadır (Pamucar vd., 2023). Afet dönemlerinde hastanelerin hizmet sunumunun kesintiye uğramaması için gıda, ilaç, su ve temel tıbbi malzemelerin güvenilir şekilde temini büyük önem arz etmektedir.

Bu doğrultuda, hastane afet planlarında yer alan tedarikçi sözleşmeleri, acil durum yönetiminin ayrılmaz bir parçası olarak değerlendirilmekte ve önceden yapılmış çerçeve anlaşmalar hem hukuki güvence hem de lojistik süreklilik sağlamaktadır. Sağlık sektöründe Tedarikçi İlişkileri Yönetimi (SRM); seçim, sözleşme, performans izleme, iş birliği, risk yönetimi ve etik ilkelere dayanmaktadır (Drejeris & Samuolaitis, 2021). Etkili bir SRM uygulaması, maliyetlerin düşürülmesi, hizmet kalitesinin korunması ve kriz anlarında sistemin işleyişinin sürdürülebilmesi açısından kritik önemdedir (Stević vd., 2020).

Sarğın vd. (2024) tarafından yapılan çalışmada, Van Gölü çevresindeki tarım alanlarının toprak kalitesi değerlendirilmiş ve bu amaçla Pythagorean Bulanık SWARA yöntemi ile Yapay Sinir Ağı (ANN) birlikte kullanılmıştır. Puška vd. (2023), Bosna Hersek’in Brčko bölgesinde potansiyel dağıtım merkezi lokasyonlarını değerlendirmiş ve karar verme sürecinde IMF SWARA ile Bulanık CRADIS yöntemlerinden faydalanmıştır. Demir (2021), Türkiye’deki çimento firmalarının finansal performanslarını karşılaştırmak için Bulanık SWARA, COPRAS ve MAUT yöntemlerini entegre etmiştir. Vrtagić vd. (2021) ise trafik yönetimi açısından

yol kesimlerinin güvenlik derecelerini analiz etmiş ve IMF SWARA, Bulanık MARCOS ve DEA yöntemlerini kullanmıştır.

Sahebi vd. (2020), İran'daki Mehrabad Havalimanı'nda yönetsel organizasyona ilişkin eksiklikleri tespit edip önceliklendirmiş ve bu süreçte bulanık SWARA metodunu tercih etmiştir. Zulfiqar vd. (2020), sürdürülebilir yeniden üretim tedarik zinciri risklerini azaltmaya yönelik çözüm önerilerini belirleyip sıralamak amacıyla Bulanık SWARA ve Bulanık COPRAS yöntemlerini birlikte kullanmıştır. Mishra vd. (2020), biyoyakıt üretim süreçlerini sürdürülebilirlik açısından değerlendirmiş ve IF Bulanık SWARA ile COPRAS yöntemlerini birleştirerek karar destek sürecini yürütmüştür. Son olarak, Ulutaş vd. (2020), Türkiye'nin Sivas ilinde lojistik lokasyon alternatiflerini değerlendirmiş ve bu amaçla Bulanık SWARA ile CoCoSo yöntemini kullanmıştır.

Bu çalışmalar, Bulanık SWARA yönteminin çeşitli sektör ve problem alanlarında yaygın şekilde uygulandığını ve farklı ÇKKV teknikleri ile başarıyla entegre edildiğini göstermektedir. Çalışmanın literatüre katkısı ve özgünlüğü, özellikle hastanelerde afet durumlarında gıda tedarikçisi seçim kriterlerinin önem düzeylerini bulanık SWARA) yöntemle değerlendiren kapsamlı ve uygulamalı bir yaklaşım sunmasıdır. Mevcut literatürde genellikle afet yönetimi ve tedarikçi seçimi ayrı ayrı incelenmekte olup, sağlık kurumları açısından gıda lojistiği özelinde bütünlük ve belirsizliği içeren bulanık karar verme uygulamaları sınırlıdır. Bu çalışmada, afet senaryolarında belirsizlik faktörünün dikkate alınması ve uzman görüşlerinin sayısallaştırılması ile kriterlerin stratejik önceliklerinin belirlenmesi, literatüre metodolojik ve uygulamalı bir yenilik olarak katkı sağlamaktadır. Ayrıca, literatürde daha önce kapsamlı bir şekilde ele alınmamış olan, sağlık lojistiği ve afet yönetimi bağlamında gıda tedarikçisi seçimi üzerine odaklanılmış olması çalışmanın özgün yanını vurgulamaktadır.

3. Yöntem

Bu araştırmada, hastanelerde afet durumlarında gıda tedarikçisi seçimine yönelik kriterlerin önem düzeylerinin belirlenmesi amacıyla Bulanık SWARA (Step-wise Weight Assessment Ratio Analysis) yöntemi kullanılmıştır. SWARA, karar vericilerin uzmanlık ve deneyimlerine dayalı olarak kriterlerin göreceli önem derecelerini belirlemeye yönelik bir yöntemdir. Bu çalışmada yöntemin bulanıklaştırılmış versiyonu tercih edilmiştir çünkü afet gibi belirsizlik içeren durumlarda uzman görüşleri sıklıkla kesin olmayan ifadelerle aktarılmaktadır.

Bu araştırmada yer alan uzmanlar, bir üniversite hastanesinde görev yapmakta olup çalışmanın uygulama süreci de bu hastanede gerçekleştirilmiştir. Uzmanlar, afet yönetimi, gıda hizmetleri ve lojistik yönetimi gibi hastane operasyonlarının kritik alanlarında aktif rol almaktadır. Gerçek vakaya dayalı olarak yürütülen bu uygulama, sağlık kurumlarında afet durumlarında gıda tedarikine yönelik karar süreçlerinin sahaya dayalı olarak modellenmesine olanak tanımaktadır. Bu bağlamda, çalışma hem kuramsal katkı sunmakta hem de üniversite hastanelerinde uygulanabilir bir karar destek çerçevesi ortaya koymaktadır.

Tablo 1: Bulanık SWARA için Üçgen Bulanık Rakamları

Sorumluluk Alanı	Görevi	Yaş	Cinsiyet	Mesleki Tecrübe Süresi
HAP (Hastane Afet Planı) sorumlusu	Başhekim Yardımcısı	49	Erkek	20
Hastane HAP Lojistik sorumlusu	Hastane Müdür Yardımcısı	48	Erkek	22
Yemekhane sorumlusu	Diyetisyen	35	Bayan	10
Yemekhane sorumlusu Yardımcısı	Diyetisyen	33	Bayan	8
Satınalma Birimi	Hastane Müdür Yardımcısı	47	Bayan	22
Malzeme Yönetimi	Hastane Müdür Yardımcısı	42	Erkek	18

Tablo 1’de çalışmada, hastanelerde afet durumlarında gıda tedarikine ilişkin kriterlerin belirlenmesi amacıyla, farklı sorumluluk alanlarına sahip altı deneyimli uzmandan görüş alınmıştır. Katılımcılar; afet planlaması, lojistik, satın alma, yemekhane yönetimi ve malzeme tedariki gibi kritik alanlarda görev yapan yöneticilerden oluşmaktadır. Uzmanların mesleki deneyimleri 8 ile 22 yıl arasında değişmekte olup, değerlendirme sürecine hem operasyonel bilgi hem de yönetsel tecrübe katkı sağlamıştır. Bu yapı, elde edilen sonuçların sağlık kurumlarının gerçek ihtiyaçlarına uygun ve sahaya entegre edilebilir nitelikte olmasını sağlamaktadır.

Hesaplamalar Microsoft Excel ortamında gerçekleştirilmiş, bulanık sayılarla yapılan işlemler ilgili literatürde tanımlanan algoritmalar temel alınarak uygulanmıştır.

3.1. Bulanık Swara Yöntemi

SWARA yöntemi, Kersulien vd. (2010) tarafından geliştirilmiş olup, değerlendirme kriterlerinin ağırlıklarını belirlemek amacıyla kullanılan yeni nesil yöntemlerden biridir. Bu yöntemin temel özelliği, karar vericilerin kriterlerin göreceli önemine ilişkin öznel yargılarını dikkate alarak ağırlıklandırma yapabilmesidir (Mardani vd., 2017). Karar verme süreçlerinde; ölçülemeyen bilgiler, eksik ya da ulaşılamayan veriler ve kısmi bilgi yetersizlikleri gibi unsurlar, değerlendirmelerde belirsizliklere yol açmaktadır. Geleneksel ÇKKV yöntemleri, bu tür belirsiz ve eksik bilgileri etkili bir şekilde işleyemediğinden dolayı, bu eksiklikleri gidermek amacıyla bulanık ÇKKV yaklaşımları geliştirilmiştir (Kiani, 2015). Bu bağlamda, özellikle kriterlerin göreceli önemlerinin ve alternatiflerin performans değerlerinin belirsizlik altında değerlendirildiği durumlarda, bulanık mantık temelli modeller daha esnek ve güvenilir çözümler sunmaktadır. Bu çalışma da SWARA yöntemini, belirsizliği dikkate alacak şekilde bulanık SWARA biçiminde genişletmeyi amaçlamaktadır. Analiz sürecinde, tüm kriterlerin birbirinden bağımsız olduğu varsayılmıştır.

Bu çalışmada kriter ağırlıklarının belirlenmesi amacıyla SWARA yöntemi tercih edilmiştir. SWARA, ÇKKV problemlerinde karar vericilerin tercihlerini sistematik ve pratik biçimde yansıtabilen, hesaplama dostu bir yöntemdir. Choudhury vd. (2019, 2020) tarafından belirtildiği üzere, ÇKKV yaklaşımları çatışan çoklu kriterler arasında seçim, sınıflandırma ve önceliklendirme yapmada sağlam bir temel sunmaktadır. Bu yöntemler arasında, kriter ağırlık-

larını belirlemeye yönelik kullanılan tekniklerin birçoğu ikili karşılaştırmalara dayandığından, değerlendirme sürecinde tutarlılık sorunları ortaya çıkabilmekte ve özellikle kriter sayısının artması durumunda hesaplama karmaşıklığı önemli ölçüde yükselmektedir (Choudhury vd., 2022; Soni vd., 2022). SWARA'nın bu yöntemler arasında öne çıkmasının temel nedeni, karar vericilerin görüşlerini yalnızca toplama ve bölme işlemleri ile değerlendirebilmesi ve böylece tutarlılık problemlerinden etkilenmemesidir (Cui vd., 2021). Özellikle ikili karşılaştırmalara dayanan yöntemlerde ortaya çıkan tutarsızlık riski, SWARA'da bulunmamaktadır. Ayrıca, kriter sayısının fazla olduğu durumlarda bile düşük hesaplama karmaşıklığı ile pratik uygulanabilirlik sağlaması, SWARA'yı gerçek hayat problemlerinde tercih edilen bir yöntem haline getirmiştir (Bakir vd., 2021; Ozcalici, 2022).

SWARA yöntemi çeşitli alanlarda farklı ÇKKV teknikleriyle birlikte başarıyla uygulanmıştır. Örneğin; Cui vd. (2021), PF-SWARA-CoCoSo kombinasyonunu IoT uygulama engellerinin değerlendirilmesinde kullanmış; Das & Chakraborty (2022), SWARA-CoCoSo temelli parametrik optimizasyon yapmış; Ghoushchi vd. (2023), küresel bulanık ortamda yol güvenliği değerlendirmesinde SWARA-MARCOS bütünleştirmesi gerçekleştirmiştir. Bu kapsamda, SWARA'nın gerek belirsizliklerin minimize edilmesi gerekse hesaplama kolaylığı sağlayarak karar verme süreçlerinde güvenilir bir temel oluşturması nedeniyle bu çalışma kapsamında tercih edilmesi uygun görülmüştür.

Bu çalışmada, Torra (2010) tarafından geliştirilen bulanık kümeler teorisi temel alınarak Bulanık SWARA yöntemi uygulanmıştır. Bu yöntem, karar vericilerin belirsizlik içeren yargılarını üçgen bulanık sayılar aracılığıyla modelleyerek kriterlerin ağırlıklarını belirlemeye olanak tanır. FSWARA yönteminde kriter ağırlıklarının belirlenmesi aşağıdaki adımlar çerçevesinde gerçekleştirilir (Mavi vd., 2017; Kerşulienne vd., 2010; Çakır & Akar, 2017; Sumrit, 2020);

Aşama 1: Bu yöntemin ilk adımı, ele alınacak problemin açıkça tanımlanması ve bu probleme yönelik hedefin belirlenmesidir. Ardından, hedef üzerinde etkili olabilecek kriterler saptanmalıdır. Bu sürecin sağlıklı yürütülebilmesi için, kriterlerin seçimi ve önem düzeylerinin belirlenmesinde yetkin, konuya hâkim uzman bir değerlendirme grubunun oluşturulması gereklidir.

Aşama 2: Alanında uzman kişiler tarafından belirlenen kriterlerin, önem derecelerine göre azalan sırayla sıralanması istenir. Değerlendiriciler, görelî olarak en önemli gördükleri kriteri ilk sıraya, en az önemli bulduklarını ise son sıraya yerleştirecek şekilde sıralama yaparlar. Bu sıralama, kriterlerin karar sürecine etkisinin belirlenmesinde temel oluşturur.

Aşama 3: Bu adımda, ikinci kriterden itibaren her bir kriter (K_i), kendinden önce gelen kriter ile karşılaştırılarak görece önem derecesi belirlenir. Bu kıyaslama, Tablo 1'de belirtilen bulanık dilsel ölçek kullanılarak yapılır. Uzman değerlendirmeciler, kendi uzmanlıklarına dayanarak bu kıyaslamaları bulanık dilsel ifadelerle ifade ederler. Eğer birden fazla değerlendirici varsa, her bir kriter için yapılan değerlendirmelerin geometrik ortalaması alınarak tek bir bulanık sayı elde edilir. Bu yaklaşım sayesinde her bir kriter için birden fazla görüş bulanık sayı biçiminde birleştirilerek, karar vericilerin değer yargıları hesaplamalara bulanıklıkla dahil edilmiş olur. Bu adımda elde edilen değer, karşılaştırmalı ortalama önem derecesi olarak adlandırılır ve literatürde sembolü ile gösterilir.

Tablo 2: Bulanık SWARA için Üçgen Bulanık Rakamları

Dilsel İfade	Bulanık Sayı (l, m, u)	Açıklama
Çok Yüksek Önemli (ÇYÖ)	(0.75, 1.00, 1.00)	Önceki kritere göre neredeyse en yüksek önemde
Orta Derecede Daha Az Önemli (ÖÖ)	(0.50, 0.75, 1.00)	Biraz daha az önemli
Daha Az Önemli (DÖ)	(0.25, 0.50, 0.75)	Görelî olarak düşük önem düzeyi
Çok Daha Az Önemli (ÇDÖ)	(0.00, 0.25, 0.50)	Düşük önemin altı
Oldukça Az Önemli (OAÖ)	(0.00, 0.00, 0.25)	Önemsizliğe yakın

Aşama 4: Bu aşamada, her bir kriter için katsayı değeri (k_j), aşağıda verilen Eşitlik 1 kullanılarak hesaplanır. Bu katsayı, bir kriterin kendisinden önce gelen kritere göre ne derece daha az önemli olduğunu gösterir. En üst sırada yer alan ve en önemli kabul edilen ilk kriter için katsayı değeri sabit olarak 1 alınır. Diğer kriterler için katsayı değeri, bir önceki adımda elde edilen karşılaştırmalı önem değeri $\check{s}_j$ ile şu formüle göre hesaplanır:

$$\check{k}_j = \begin{cases} 1 & j = 1 \\ \check{s}_j + 1 & j > 1 \end{cases} \quad (1)$$

Aşama 5: Bu aşamada, kriterlerin önem vektörü $\check{q}_j$ hesaplanır. Bu hesaplama, önceki aşamada elde edilen katsayı değeri $\check{k}_j$ kullanılarak yapılır ve aşağıda Eşitlik 2 ile gösterilmektedir. Burada kullanılan $\check{x}_j$ ifadesi, aslında bir önceki kriterin önem değeri olan $\check{q}_{j-1}$ 'e karşılık gelmektedir:

$$\check{q}_j = \begin{cases} 1 & j = 1 \\ \frac{\check{x}_{j-1}}{\check{k}_j} & j > 1 \end{cases} \quad (2)$$

Aşama 6: Bu son aşamada, her bir kriterin bulanık ağırlık değeri $\check{w}_j$ hesaplanır. Bu hesaplama, daha önce elde edilen tüm $\check{q}_j$ değerlerinin toplamına bölünerek yapılır. Böylece, her bir kriterin toplam içindeki görelî önemi belirlenmiş olur. Bu işlem aşağıda Eşitlik 3 ile gösterilmektedir:

$$\check{w}_j = \frac{\check{q}_j}{\sum_{k=1}^n \check{q}_k} \quad (3)$$

Aşama 7: Bu son adımda, kriterlere ait hesaplanan bulanık ağırlıkların netleştirilmesi yani durulaştırılması (defuzzification) gerçekleştirilir. Çünkü elde edilen $\check{w}_j = (w_j^l, w_j^m, w_j^u)$, ağırlıkları üçgen bulanık sayılar şeklindedir ve karar vermede kullanılabilmesi için tek bir kesin değere indirgenmesi gerekir. Bu işlem, aşağıda verilen Eşitlik 4 ile yapılır:

$$w_j = \frac{\tilde{w}_j = (w_j^L, w_j^M, w_j^U)}{6} \quad (4)$$

Burada:

- W_j : j . kriterin durulaştırılmış (kesin) ağırlığıdır,
- (w_j^L, w_j^M, w_j^U) : sırasıyla j . kriterin alt, orta ve üst bulanık sınır değerleridir.

Bu formül, ağırlıkların ortanca değerine daha fazla önem vererek, karar vericilerin belirsizliğini dengeleyen dengeli bir çıktı sağlar. Bu şekilde tüm kriterlerin kesin ağırlıkları elde edilerek, analiz tamamlanır.

Üçgensel bulanık sayılar üzerinde temel aritmetik işlemler aşağıdaki gibi gerçekleştirilir:

$A1=(l_1m_1u_1)$ burada $l_1 \leq m_1 \leq u_1$ ve $A2=(l_2m_2u_2)$ burada $l_2 \leq m_2 \leq u_2$ olmak üzere:

Bulanık ekleme:

$$A1 \oplus A2 = (l_1 + l_2, m_1 + m_2, u_1 + u_2) \quad (5)$$

Bulanık çıkarma:

$$A1 \ominus A2 = (l_1 - u_2, m_1 - m_2, u_1 - l_2) \quad (6)$$

Bulanık çarpma:

$$A1 \otimes A2 = (l_1l_2, m_1m_2, u_1u_2) \quad (7)$$

Bulanık bölme:

$$A1 \oslash A2 = (\frac{l_1}{u_2}, \frac{m_1}{m_2}, \frac{u_1}{l_2}) \quad (8)$$

3.2. Araştırmanın Amacı ve Modeli

Bu çalışmanın temel amacı, hastanelerde afet durumlarında gıda tedarikçisi seçiminde dikkate alınması gereken kriterlerin önem ağırlıklarını belirlemektir. Afet ve acil durum senaryoları kapsamında, hastanelerin ilk 72 saat içinde dış destek almaksızın hizmet sunma zorunluluğu (HAP Yönetmeliği, 2020) göz önüne alındığında, doğru tedarikçi seçimi hizmet kesintilerini önlemek açısından yaşamsal önem taşımaktadır. Gıda tedarik sürecinin hem lojistik hem de hukuki yükümlülükler taşıdığı dikkate alınarak bu çalışmada, söz konusu seçim kararının bilimsel bir temele oturtulması hedeflenmiştir.

Araştırmada kullanılan model, Bulanık SWARA (Step-wise Weight Assessment Ratio Analysis) yöntemine dayanmaktadır. Bu yöntem, karar vericilerin subjektif değerlendirmeleri-

ni dikkate alarak kriter ağırlıklarının bulanık mantık çerçevesinde belirlenmesini sağlar. Model, Torra (2010) tarafından geliştirilen üçgen bulanık sayılarla ifade edilen bulanık kümeler teorisine dayandırılarak yapılandırılmıştır. Kriterler alanında uzman kişilerin görüşleriyle belirlenmiş ve bu görüşler doğrultusunda önem dereceleri hesaplanmıştır. Böylece, afet koşullarında gıda tedarikçisi seçimine yönelik karar destek süreci, sayısal temellere dayalı olarak yapılandırılmıştır. Bu bağlamda model, operasyonel, yasal, çevresel ve insani faktörleri dikkate alarak çok kriterli bir çerçevede değerlendirme yapılmasına olanak tanımaktadır.

3.2. Uygulama

Bu çalışmada, hastanelerde afet durumlarında kullanılacak gıda tedarikçilerini değerlendirmek üzere çok boyutlu bir kriter seti oluşturulmuştur. Belirlenen dokuz ana kriter ve bu kriterlere bağlı 39 alt kriter, tedarikçilerin hem operasyonel yeterliliklerini hem de kriz koşullarında sürdürülebilir hizmet sunma kapasitelerini kapsamlı şekilde ölçmeyi hedeflemektedir. Bu kriterler arasında tedarikçinin kapasitesi ve güvenilirliği, lojistik yetkinliği, gıda güvenliği, esneklik, maliyet uygunluğu, çevresel sürdürülebilirlik, yasal uyum, teknolojik altyapı yeterliliği ve coğrafi erişilebilirlik gibi başlıklar yer almakta; her bir ana kriter, afet senaryoları özelinde karar vericilere yön gösterici alt başlıklarla detaylandırılmıştır. Böylece tedarikçi seçimi, sadece ekonomik değil aynı zamanda sosyal, çevresel ve operasyonel faktörleri gözetken çok kriterli bir değerlendirme yapısına dayandırılmıştır. Bu yapı, sağlık hizmet sunumunun sürekliliği açısından kritik rol oynayan afet tedarik zinciri yönetimi kararlarında sistematik ve bilimsel bir yaklaşım sunmaktadır. Uygulamada, yukarıda yöntem bölümünde açıklanan bulanık SWARA adımları doğrultusunda hesaplamalar yapılmış ve her aşamada elde edilen bulgular aşağıda sıralanmıştır.

Tablo 3: Değerlendirme Kriterleri

Kod	Ana Kriter	Alt Kod	Alt Kriter
C1	Tedarikçinin Kapasitesi ve Güvenilirliği	C11	Üretim veya tedarik kapasitesi
		C12	Afet durumunda tedarik devamlılığı
		C13	Acil durum stok yönetimi yetkinliği
		C14	Referanslar ve geçmiş performans
		C15	Finansal istikrar ve güvenilirlik
C2	Lojistik ve Dağıtım Yeteneği	C21	Teslimat hızı ve zamanında teslimat
		C22	Acil durumlarda lojistik koordinasyon yeteneği
		C23	Taşıma kapasitesi ve araç uygunluğu
		C24	Alternatif dağıtım rotalarının varlığı
		C25	Uzak ve zorlu bölgelere erişim yetkinliği
C3	Gıda Güvenliği ve Kalitesi	C31	Ürünlerin hijyen ve sağlık standartlarına uygunluğu
		C32	Gıda güvenliği sertifikaları (ISO 22000, HACCP vb.)
		C33	Ürünlerin son kullanma tarihi ve raf ömrü uygunluğu
		C34	Üretim ve depolama koşullarının uygunluğu
		C35	Kalite kontrol süreçlerinin etkinliği

Tablo 3. devam

C4	Esneklik ve Kriz Yönetimi Yeteneği	C41	Değişen talep miktarlarına hızlı adaptasyon
		C42	Afet sonrası ani ihtiyaç artışına yanıt verme yeteneği
		C43	Acil durum yönetimi planları
		C44	İletişim ve koordinasyon etkinliği
		C45	Afet durumlarına yönelik eğitimli personel varlığı
C5	Maliyet ve Finansal Uygunluk	C51	Ürün fiyatlarının rekabetçiliği
		C52	Acil durumlarda fiyat stabilitesi
		C53	Ödeme koşullarının uygunluğu
		C54	Kriz dönemlerinde maliyet yönetimi
C6	Sürdürülebilirlik ve Çevresel Etki	C61	Tedarik zincirinin çevresel etkileri
		C62	Atık yönetimi ve geri dönüşüm politikaları
		C63	Sürdürülebilir paketleme
		C64	Karbon ayak izi ve çevre dostu uygulamalar
C7	Yasal ve Düzenleyici Uyum	C71	Mevzuata ve standartlara uyum
		C72	Ruhsatlandırma ve izinlerin tamlığı
		C73	Sağlık Bakanlığı onayları
		C74	Denetimlerden başarıyla geçme
C8	Teknoloji ve Bilgi Sistemleri Yetkinliği	C81	Tedarik zinciri takip sistemleri
		C82	Gerçek zamanlı stok ve teslimat bilgisi
		C83	Dijital iletişim platformları
		C84	Kriz anında hızlı raporlama yeteneği
C9	Tedarikçinin Coğrafi Konumu ve Ulaşılabilirlik	C91	Hastaneye yakınlık ve ulaşım kolaylığı
		C92	Afet anında erişilebilirlik durumu
		C93	Bölgesel risk faktörlerinin düşük olması
		C94	Stratejik lokasyon avantajı

Çalışmada belirlenen ana kriterlerin analizine başlanırken, öncelikle uzmanlar tarafından en önemli olarak değerlendirilen kriterden başlanmak üzere sıralama yapılmıştır. Böylelikle önem derecelerine göre sıralanan kriterlerin öncelik yapısı ortaya konulmuştur. Burada gösterilen sıralama ve analiz adımları, çalışmanın kapsamındaki tüm alt kriterler için de aynı yöntemle ayrı ayrı uygulanmıştır.

Tablo 4: Ana Faktörlerin Karar Vericiler Tarafından Önem Sırasına Göre Sıralanması

Ana Kriterler	Uzman 1	Uzman 2	Uzman 3	Uzman 4	Uzman 5	Uzman 6
Tedarikçinin Kapasitesi ve Güvenilirliği (C1)	1	2	1	1	1	2
Lojistik ve Dağıtım Yeteneği (C2)	3	3	4	4	2	3
Gıda Güvenliği ve Kalitesi (C3)	4	1	3	2	7	1
Esneklik ve Kriz Yönetimi Yeteneği (C4)	2	4	5	5	5	5
Maliyet ve Finansal Uygunluk (C5)	7	8	2	9	6	6
Sürdürülebilirlik ve Çevresel Etki (C6)	6	6	8	7	3	7
Yasal ve Düzenleyici Uyum (C7)	8	7	7	6	9	4
Teknoloji ve Bilgi Sistemleri Yetkinliği (C8)	9	9	9	8	8	9
Tedarikçinin Coğrafi Konumu ve Ulaşılabilirlik (C9)	5	5	6	3	4	8

Tablo 4’te, hastanelerde afet durumlarında gıda tedarikçisi seçim kriterlerinin önem düzeylerine yönelik altı uzman tarafından yapılan değerlendirmeler sunulmaktadır. Uzmanların görüşleri incelendiğinde, genel olarak “Tedarikçinin Kapasitesi ve Güvenilirliği” ile “Gıda Güvenliği ve Kalitesi” kriterlerinin öncelikli olarak değerlendirildiği, buna karşılık “Teknoloji ve Bilgi Sistemleri Yetkinliği” kriterinin tüm uzmanlarca en düşük önem düzeyinde görüldüğü ortaya çıkmıştır. Bu durum, kriz dönemlerinde tedarikçilerin güvenilirliği ve sağlanan gıdaların kalitesinin teknolojik altyapıdan daha kritik olduğunu göstermektedir. Ayrıca uzmanların bazı kriterlerdeki değerlendirmelerinde farklılıklar görülmesi, uzmanların mesleki deneyim ve pozisyonlarına bağlı olarak kriterlere yükledikleri önemin değişkenlik gösterebileceğini vurgulamakta ve bulanık analizlerin kullanılmasının önemini ortaya koymaktadır.

Tablo 5: Tüm Alt Kriterlerin Bulanık Değerlendirme Ortalamaları

Kriter	KV1l	KV1m	KV1u	KV2l	KV2m	KV2u	KV3l	KV3m	KV3u	KV4l	KV4m
C1	0.19	0.71	0.89	0.26	0.59	0.93	0.3	0.61	0.8	0.31	0.54
C2	0.48	0.51	0.86	0.3	0.53	0.86	0.46	0.58	0.96	0.17	0.71
C3	0.37	0.79	0.92	0.02	0.71	0.9	0.04	0.66	0.94	0.03	0.73
C4	0.3	0.75	0.83	0.3	0.63	0.91	0.1	0.54	0.95	0.16	0.67
C5	0.08	0.56	0.86	0.09	0.54	0.84	0.02	0.74	0.95	0.16	0.73
C6	0.08	0.55	0.87	0.03	0.65	0.99	0.16	0.52	0.81	0.36	0.65
C7	0.03	0.56	0.89	0.47	0.51	0.96	0.19	0.8	0.87	0.32	0.66
C8	0.43	0.59	0.96	0.48	0.77	0.99	0.14	0.73	0.82	0.44	0.63
C9	0.3	0.66	0.84	0.4	0.58	0.98	0.41	0.56	0.97	0.24	0.51

Tablo 5. devam

Kriter	KV4u	KV5l	KV5m	KV5u	KV6l	KV6m	KV6u	pjl	pjm	pju
C1	0.82	0.11	0.56	0.96	0.16	0.59	0.9	0.222	0.6	0.883
C2	0.81	0.04	0.77	0.97	0.26	0.51	1.0	0.285	0.602	0.91
C3	0.93	0.14	0.66	0.8	0.35	0.68	0.85	0.158	0.705	0.89
C4	0.86	0.08	0.74	0.9	0.18	0.65	0.93	0.187	0.663	0.897
C5	0.9	0.46	0.77	0.88	0.49	0.52	0.95	0.217	0.643	0.897
C6	0.98	0.4	0.6	0.84	0.48	0.58	0.85	0.252	0.592	0.89
C7	0.85	0.32	0.53	0.82	0.13	0.77	0.95	0.243	0.638	0.89
C8	0.88	0.44	0.57	0.87	0.25	0.57	0.87	0.363	0.643	0.898
C9	0.95	0.4	0.63	0.99	0.15	0.54	0.93	0.317	0.58	0.943

Tablo 5'te afet durumlarında gıda tedarikçisi seçiminde dikkate alınan dokuz ana kritere yönelik olarak altı uzmandan elde edilen bulanık değerlendirmelerin özetini sunmaktadır. Her bir uzman, kriterlerin göreceli önemini alt (l), orta (m) ve üst (u) değerler kullanarak değerlendirmiştir. Bu değerler, karar vericilerin farklı algılarını ve belirsizlikleri yansıtmak amacıyla üçgen bulanık sayılarla ifade edilmiştir. Tablo, her kriter için uzmanların verdiği tüm değerlendirmelerin yanı sıra, bu değerlere dayalı olarak hesaplanan ortalama bulanık değerleri (pjl, pj m, pju) göstermektedir. Elde edilen bu ortalama değerler, izleyen adımlarda kriter ağırlıklarının belirlenmesi ve karar destek sürecinin yapılandırılması açısından temel veri kaynağını oluşturmaktadır.

Uzman görüşlerinden elde edilen bulanık değerlendirme değerleri, üçgen bulanık sayı aralıklarıyla belirlenmiş ve her kriter için ortalama bulanık değerler hesaplanmıştır. Bu ortalama değerler, sırasıyla karşılaştırmalı katsayıların belirlenmesi, koefisiyentlerin hesaplanması ve ağırlıkların elde edilmesi adımlarında kullanılmıştır. Örneğin, C1 kriteri için elde edilen $pjl = 0.222$, $pjm = 0.600$, $pju = 0.883$ değerleri, karşılaştırmalı katsayıların hesaplanmasında temel alınmıştır.

Tablo 6: Ana Kriterlerin Bulanık SWARA Ağırlıkları

Kriter	pjl	pjm	pju	sjl	sjm	sj u	cjl	cjm	cju	qjl'	qjm'	qju'	wjl'	wjm'	wju'
C1	0.222	0.6	0.883	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.22	0.395	0.475
C2	0.285	0.602	0.91	1.285	1.602	1.91	0.524	0.624	0.778	0.524	0.624	0.778	0.115	0.247	0.37
C3	0.158	0.705	0.89	1.158	1.705	1.89	0.529	0.587	0.863	0.277	0.366	0.672	0.061	0.145	0.319
C4	0.187	0.663	0.897	1.187	1.663	1.897	0.527	0.601	0.843	0.146	0.22	0.566	0.032	0.087	0.269
C5	0.217	0.643	0.897	1.217	1.643	1.897	0.527	0.609	0.822	0.077	0.134	0.465	0.017	0.053	0.221
C6	0.252	0.592	0.89	1.252	1.592	1.89	0.529	0.628	0.799	0.041	0.084	0.372	0.009	0.033	0.177
C7	0.243	0.638	0.89	1.243	1.638	1.89	0.529	0.61	0.804	0.022	0.051	0.299	0.005	0.02	0.142
C8	0.363	0.643	0.898	1.363	1.643	1.898	0.527	0.609	0.733	0.011	0.031	0.219	0.003	0.012	0.104
C9	0.317	0.58	0.943	1.317	1.58	1.943	0.515	0.633	0.759	0.006	0.02	0.167	0.001	0.008	0.079

Ana Kriterlerin Bulanık SWARA Ağırlıkları tablosu, bulanık SWARA yöntemi ile yapılan hesaplamaların tüm aşamalarını sistematik biçimde göstermektedir. Tablo, her bir kriter için öncelikle uzmanlardan elde edilen ortalama bulanık değerlendirme değerlerini (pjl, pjm, pju) sunmakta, ardından bu değerlere dayanarak hesaplanan göreceli önem katsayılarını (sjl, sjm, sju) içermektedir. Bu katsayılar, her bir kriterin bir önceki kritere göre ne ölçüde daha az önemli olduğunu ifade eder. Tablo 6’da görüldüğü üzere, her kriterin karşılaştırmalı katsayısı ve bu katsayıya bağlı olarak hesaplanan ters katsayılar (1/sj) ile kümülatif katsayılar adım adım elde edilmiştir. Örneğin, C2 kriteri için karşılaştırmalı katsayı $s_{j2} = 1.285$ olarak belirlenmiş, buna bağlı olarak ters katsayısı $c_{j2} = 0.524$ olarak hesaplanmış ve kümülatif katsayı olarak $q_{j2} = 0.524$ elde edilmiştir. Bu hesaplamalar, toplam ağırlıklara bölünerek kriterlerin normalize edilmiş nihai ağırlıklarının belirlenmesini sağlamıştır.

Devamında, cjl, cjm ve cju sütunları, ters çevrilmiş önem katsayılarını (yani 1/sj) temsil eder. Bu değerler kullanılarak her bir kriter için kümülatif çarpımlar (q_{j1} , q_{j2} , q_{j3}) elde edilmiştir. Bu çarpımlar, kriterlerin toplam etki katsayısı niteliğindedir. Son olarak, her kriterin toplam çarpımlar içindeki oranı alınarak normalize edilmiş ağırlıklar (w_{j1} , w_{j2} , w_{j3}) hesaplanmıştır. Bu ağırlıklar, her bir kriterin karar sürecindeki göreceli önem derecesini temsil eder.

Tablo 7: Alt Kriterlerin Sıralı Gösterimi

Ana Kriter	Alt Kriterler Sıralaması
C1	C11 > C13 > C12 > C14 > C15
C2	C21 > C24 > C23 > C22 > C25
C3	C32 > C31 > C34 > C33
C4	C41 > C43 > C42 > C44
C5	C51 > C52 > C54 > C53
C6	C61 > C63 > C64 > C62 > C65
C7	C71 > C74 > C73 > C72
C8	C81 > C84 > C82 > C83
C9	C91 > C92 > C94 > C93

Alt Kriterlerin Sıralı Gösterimi tablosu, karar vericilerin her bir ana kriter altında yer alan alt kriterleri ne derece önemli gördüğünü açıkça ortaya koymaktadır. Tablo 7’de, uzmanların değerlendirmelerine dayanarak, her bir alt kriterin göreceli önem sırasını göstermektedir. Örneğin, C1 (Tedarikçinin Kapasitesi ve Güvenilirliği) başlığı altındaki alt kriterler arasında C11 > C13 > C12 > C14 > C15 şeklinde bir sıralama yapılmış olup, bu durum uzmanların C11 kriterini diğerlerinden daha kritik bulduğunu göstermektedir. Benzer şekilde, C2 (Lojistik ve Dağıtım Yeteneği) için C21 en öncelikli kriter olarak değerlendirilmiştir. Bu tür sıralamalar, karar vericilerin algılarını yansıttığı gibi, aynı zamanda ÇKKV sürecinde hangi faktörlerin öne çıktığını da ortaya koymaktadır.

Tablo 8: Alt Kriterler- Uzman Değerleri ve Ortalama Bulanık Değerlendirmeler

Alt Kriter	KV1l	KV1m	KV1u	KV2l	KV2m	KV2u	KV3l	KV3m	KV3u	KV4l	KV4m
C11	0.35	0.65	0.83	0.26	0.7	0.93	0.45	0.61	0.86	0.48	0.53
C12	0.14	0.69	0.94	0.0	0.77	0.81	0.02	0.66	0.88	0.21	0.6
C13	0.11	0.53	0.86	0.49	0.71	0.95	0.15	0.55	0.89	0.12	0.78
C14	0.28	0.6	0.94	0.45	0.63	0.89	0.49	0.68	0.99	0.06	0.65
C15	0.36	0.62	0.91	0.1	0.63	0.82	0.27	0.59	0.92	0.15	0.58
Alt Kriter	KV4m	KV4u	KV5l	KV5m	KV5u	KV6l	KV6m	KV6u	pjl	pjm	pju
C11	0.53	0.88	0.08	0.59	0.93	0.36	0.76	0.92	0.33	0.64	0.892
C12	0.6	0.85	0.31	0.78	0.81	0.02	0.62	0.92	0.117	0.687	0.868
C13	0.78	0.82	0.12	0.66	0.91	0.26	0.7	0.99	0.208	0.655	0.903
C14	0.65	0.85	0.35	0.74	0.97	0.4	0.69	0.93	0.338	0.665	0.928
C15	0.58	0.85	0.17	0.76	0.91	0.12	0.6	0.92	0.195	0.63	0.888

Tablo 8, her bir alt kriter için altı uzmanın verdiği bulanık değerlendirmeleri (alt, orta ve üst değerler) ve bu değerlere dayalı olarak hesaplanan ortalama bulanık değerleri (pjl, pj m, pju) kapsamlı bir şekilde sunmaktadır. Bu yapı, uzmanların algıladığı önem düzeylerinin belirsizliğini yansıtarak ÇKKV sürecine daha esnek ve gerçekçi bir bakış açısı kazandırmaktadır. Diğer tüm alt kriterlerin hesaplaması yapılmış olup tablo 8’de sadece 1. Ana kriterin alt kriterlerinin hesaplaması verilmiştir.

Alt kriterler için uygulanan hesaplama süreci de ana kriterlerde izlenen yöntemle birebir aynı şekilde gerçekleştirilmiştir. Karşılaştırmalı katsayılar, koefisiyent düzeltmeler, ağırlıkların ters hesaplamaları ve nihai normalize edilmiş ağırlıklar, adım adım tabloda sunulmuştur. Örneğin, C11 alt kriteri için katsayılar ve kümülatif hesaplamalar doğrudan uzman değerlendirmelerinden türetilmiş ve nihai ağırlığa ulaşılmıştır.

Tablo 9: Alt Kriterleri- Bulanık SWARA Ağırlıkları

Alt Kriter	pjl	pjm	pju	sjl	sjm	sju	cjl	cjm
C11	0.33	0.64	0.892	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
C12	0.117	0.687	0.868	1.117	1.687	1.868	0.535	0.593
C13	0.208	0.655	0.903	1.208	1.655	1.903	0.525	0.604
C14	0.338	0.665	0.928	1.338	1.665	1.928	0.519	0.601
C15	0.195	0.63	0.888	1.195	1.63	1.888	0.53	0.613
Alt Kriter	cjm	cju	qjl'	qjm'	qju'	wjl'	wjm'	wju'
C11	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.274	0.435	0.49
C12	0.593	0.895	0.535	0.593	0.895	0.147	0.258	0.439
C13	0.604	0.828	0.281	0.358	0.741	0.077	0.156	0.363
C14	0.601	0.747	0.146	0.215	0.554	0.04	0.094	0.272
C15	0.613	0.837	0.077	0.132	0.464	0.021	0.057	0.227

Tablo 9, 1. ana kriter olan “Tedarikçinin Kapasitesi ve Güvenilirliği” altında yer alan C11–C15 alt kriterleri için bulanık SWARA yöntemiyle hesaplanan ağırlıkları kapsamlı biçimde sunmaktadır. Hesaplama sürecinde, uzman değerlendirmelerinden elde edilen ortalama bulanık değerler (pjl, pj_m, pju) kullanılmış; sırasıyla görelî önem katsayıları (sjl, sj_m, sju), ters katsayılar (cjl, cj_m, cju), kümülatif değerler (qjl’, qj_m’, qju’) ve son olarak normalize edilmiş ağırlıklar (wj_l’, wj_m’, wju’) elde edilmiştir. Bu değerler, alt kriterlerin karar sürecindeki görelî önemini bulanık mantık temelli bir yaklaşımla ortaya koymaktadır.

Elde edilen tüm bulanık ağırlıklar, ilgili üçgen bulanık sayıların ortalaması alınarak durulaştırma (defuzzification) işlemine tabi tutulmuştur. Bu işlem, her bir kriter için alt (l), orta (m) ve üst (u) değerlerin aritmetik ortalamasının alınmasıyla gerçekleştirilmiş olup, karar verme sürecinde kullanılabilir net (kesin) ağırlıklar elde edilmesini sağlamıştır. Bu yöntemsel adım sonucunda, Bulanık SWARA uygulaması ile hem ana kriterlerin hem de bunlara bağlı tüm alt kriterlerin ağırlıkları başarıyla belirlenmiştir. Bu ağırlıklar, ÇKKV modelinde her bir faktörün görece önem derecesini sayısal ve karşılaştırılabilir biçimde ifade etmektedir.

Tablo 10: Ana Kriterin Alt Kriterlerine Yönelik Stratejik Analiz

Ana Kriter	Alt Kriter	Durulaştırılmış Ağırlık	Stratejik Öncelik	Gerekçe	Karar Etkisi
C1 – Tedarikçinin Kapasitesi ve Güvenilirliği	C11	0.046	Yüksek	Afet zamanında yüksek üretim hacmi sunabilme	Tedarikçi seçiminde kapasite yeterliliği ön koşul olarak değerlendirilmeli
C1 – Tedarikçinin Kapasitesi ve Güvenilirliği	C12	0.046	Yüksek	Tedarik zincirinde kesintisiz devamlılık sağlama	Devamlılık sağlayan firmalara öncelik tanınmalı
C1 – Tedarikçinin Kapasitesi ve Güvenilirliği	C13	0.058	Yüksek	Acil durum stoklarının yönetilebilmesi	Kritik ürünlerde stok güvencesi sunan firmalar tercih edilmeli
C1 – Tedarikçinin Kapasitesi ve Güvenilirliği	C14	0.047	Yüksek	Geçmiş performans güveni sağlar	Referansları güçlü firmalar tercih edilmeli
C1 – Tedarikçinin Kapasitesi ve Güvenilirliği	C15	0.048	Yüksek	Finansal olarak krizlere dayanıklılık	Finansal risk barındıran firmalar elenmeli

1. ana kriter olan “Tedarikçinin Kapasitesi ve Güvenilirliği” altında yer alan beş alt kriterin her biri için stratejik analiz sonuçlarını kapsamlı biçimde sunmaktadır. Bu analiz, alt kriterlerin bulanık SWARA yöntemiyle hesaplanan durulaştırılmış ağırlıklarına dayanarak, her birinin stratejik önceliğini, gerekçesini ve karar sürecine etkisini ortaya koymaktadır.

Tablo 10’da görüldüğü üzere, tüm alt kriterler yüksek stratejik öncelik düzeyinde sınıflandırılmıştır. Bu durum, afet koşullarında tedarik zincirinin güvenilirliği açısından kapasiteye ilişkin faktörlerin tamamının kritik olduğunu göstermektedir. Örneğin, “C11 – Üretim veya Tedarik Kapasitesi”, sistemin temel taşı olarak değerlendirilirken; “C12 – Tedarik Devamlılığı” ve “C13 – Acil Stok Yönetimi” gibi unsurlar, kriz anında süreklilik ve hazırlık düzeyini belirlemektedir. “C14 – Geçmiş Performans” ve “C15 – Finansal İstikrar” ise seçim sürecinde risk yönetimi ve güvenilirlik açısından belirleyici rol oynamaktadır.

Tablo 11: Ana Kriterin Ait Sonuçlar

Kriterler	Alt Kriter Adı	Duru Ağırlıklar	Değerlendirme Puanı	Alt Kriterler Toplam Puanı	1. Ana Kriter Duru Ağırlığı	Ortalamaya Etki Edecek Puan
C11	Üretim veya tedarik kapasitesi	0.046	0.046	0.245	0.049	0.0083
C12	Afet durumunda tedarik devamlılığı	0.046	0.046	0.245	0.049	0.0083
C13	Acil stok yönetimi yetkinliği	0.058	0.058	0.245	0.049	0.0104
C14	Referanslar ve geçmiş performans	0.047	0.047	0.245	0.049	0.0085
C15	Finansal istikrar	0.048	0.048	0.245	0.049	0.0086

Tüm ana kriterlere bağlı alt kriterler için durulaştırılmış ağırlıklar, ana kriter ağırlıkları ve bu değerlere bağlı olarak hesaplanan değerlendirme puanları ile ortalamaya etki edecek puanlar hesaplanmış ve tablo 11’de ana kriter 1’e ait sonuçlar sunulmuştur. Bu yapı, hem alt kriter düzeyinde detaylı analiz hem de ana kriter düzeyinde bütüncül değerlendirme yapmanıza olanak sağlamaktadır.

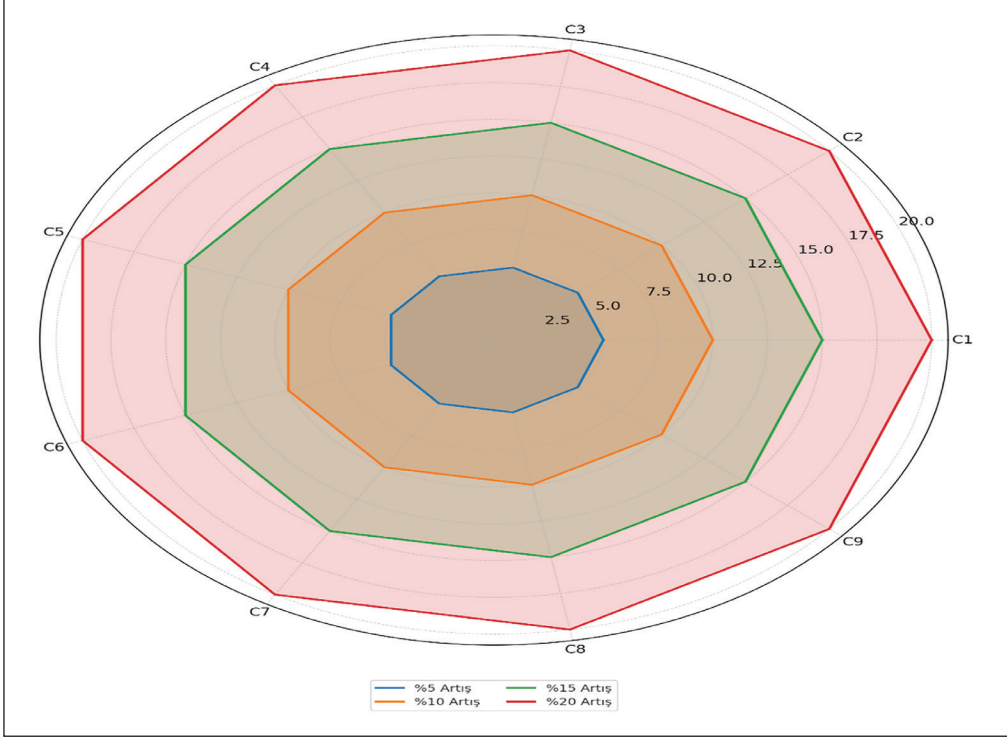
Tablo 12, afet durumlarında gıda tedarikçisi seçiminde karar vericilerin hangi kriterleri daha öncelikli olarak dikkate almaları gerektiğini ortaya koymaktadır. Bu sıralama, her ana kriterle ait alt kriterlerin durulaştırılmış ağırlıkları ile ana kriterin genel önem düzeyi birleştirilerek hesaplanan toplam etki puanına göre yapılmıştır. Hesaplamalarda sadece ana kriterlerin genel ağırlıkları değil, aynı zamanda her alt kriterin bireysel katkısı da dikkate alınmıştır. Bu durum, alt kriterlerin önemini ana kriterlerden bağımsız olarak da analiz edilebilir hale getirmektedir. Böylelikle, hastane yönetimleri yalnızca genel stratejik düzeyde değil, alt kırılım bazında da gelişim alanlarını tespit edebilmekte, hangi operasyonel süreçlerin daha fazla iyileştirme gerektirdiğini belirleyebilmektedir. Çalışma kapsamında kullanılan puanlama sistemi ve ağırlık yapısı, diğer sağlık kurumları tarafından da benzer şekilde uygulanarak kurumsal dayanıklılık ve tedarik zinciri yönetiminde öz değerlendirme yapılmasına olanak tanımaktadır. Elde edilen bulanık değerlendirme değerleri üzerinden hesaplamalar, her aşamada yöntem adımlarına uygun olarak gerçekleştirilmiş ve sonuç tabloları aşamalı biçimde sunulmuştur.

Tablo 12: Ana Kriterlerin Öncelik Sırasına Göre Değerlendirmesi

Ana Kriter	Alt Kriter Sayısı	Alt Kriterler Toplam Puanı	Ortalama Alt Kriter Puanı	Ana Kriter Ağırlığı	Toplam Etki Puanı
C1 – Tedarikçinin Kapasitesi ve Güvenilirliği	5	0.245	0.049	0.18	0.0441
C3 – Gıda Güvenliği ve Kalitesi	5	0.268	0.054	0.152	0.0408
C2 – Lojistik ve Dağıtım Yeteneği	5	0.24	0.048	0.164	0.0393
C4 – Esneklik ve Kriz Yönetimi Yeteneği	5	0.235	0.047	0.152	0.0357
C5 – Maliyet ve Finansal Uygunluk	5	0.219	0.044	0.137	0.03
C7 – Yasal ve Düzenleyici Uyum	5	0.247	0.049	0.091	0.0225
C6 – Sürdürülebilirlik ve Çevresel Etki	5	0.241	0.048	0.091	0.0218
C6 – Sürdürülebilirlik ve Çevresel Etki	5	0.2	0.04	0.091	0.0182
C8 – Teknoloji ve Bilgi Sistemleri Yetkinliği	4	0.217	0.054	0.082	0.0178
C7 – Yasal ve Düzenleyici Uyum	4	0.17	0.042	0.091	0.0155
C8 – Teknoloji ve Bilgi Sistemleri Yetkinliği	4	0.18	0.045	0.082	0.0148
C9 – Tedarikçinin Coğrafi Konumu ve Ulaşılabilirlik	4	0.16	0.04	0.071	0.0114

Çalışmada, elde edilen kriter ağırlıklarının model sonuçlarına etkisini değerlendirmek amacıyla kapsamlı bir duyarlılık analizi gerçekleştirilmiştir. İlk aşamada, her bir ana kriterin ağırlığı %10 artırılıp %10 azaltılarak toplam 18 senaryoda sıralama değişiklikleri gözlemlenmiştir. Bu analiz, modelin istikrarını ve en çok hangi kriterlere duyarlı olduğunu belirlemek amacıyla yapılmıştır. İkinci aşamada ise kriter ağırlıkları %5, %10, %15 ve %20 oranlarında artırılarak toplam 36 senaryolu genişletilmiş bir analiz uygulanmıştır. Bu senaryolar sonucunda kriterlerin ağırlık değişim oranları grafiklerle desteklenmiş hem çizgi grafikleri hem de radar grafikleri kullanılarak kriterlerin duyarlılık profilleri ortaya konmuştur.

Şekil 1: Kriterlerin Artış Senaryolarına Karşı Duyarlılık Analizi



Gerçekleştirilen duyarlılık analizi sonuçları, şekil 1’de verilmiş olup, modelin karar verme sürecinde sağladığı istikrarı ve kriter ağırlıklarındaki değişimlere karşı gösterdiği duyarlılığı ortaya koymuştur. Artır-Azalt ($\pm 10\%$) senaryolarında elde edilen sonuçlar, özellikle Tedarikçinin Kapasitesi ve Güvenilirliği (C1) ve Lojistik ve Dağıtım Yeteneği (C2) kriterlerinin, birçok senaryoda ilk sırada kalmayı sürdürdüğünü göstermiştir. Bu durum, modelin bu iki kritere karşı daha yüksek hassasiyetle çalıştığını ve karar verme sürecinde belirleyici unsurlar olduğunu kanıtlamaktadır.

Diğer taraftan, %5, %10, %15 ve %20 artırımlı 36 senaryolu genişletilmiş analizde elde edilen radar grafiği sonuçları, C1 kriterinin tüm artış senaryolarında yüksek bir istikrarla ilk sıradaki yerini koruduğunu göstermiştir. Artış oranı yükseldikçe bazı kriterlerin duyarlılıklarının arttığı, özellikle C2 ve Gıda Güvenliği ve Kalitesi (C3) kriterlerinin %15 ve %20 artış senaryolarında sıralamada daha üst sıralara yaklaşarak öne çıktığı gözlemlenmiştir.

Tüm kriterlerin ağırlık değişim oranlarına ilişkin çizgi ve radar grafikleri incelendiğinde, modelin bazı kriterlere karşı daha dayanıklı olduğu, bazı kriterlerde ise daha hassas davrandığı tespit edilmiştir. C1 kriteri, tüm analizlerde düşük varyasyon göstererek baskınlığını sürdürmüş; buna karşın Maliyet ve Finansal Uygunluk (C5) ve Sürdürülebilirlik ve Çevresel Etki (C6) gibi kriterlerin ağırlık değişimlerine karşı sınırlı hassasiyet gösterdiği belirlenmiştir.

Elde edilen tüm bu bulgular, modelin genel olarak güvenilir ve istikrarlı çıktılar ürettiğini; ancak bazı ana kriterlerdeki ağırlık değişimlerinin model sonuçlarını anlamlı biçimde etkileyebileceğini ortaya koymuştur. Bu nedenle, karar vericilerin özellikle hassas kriterlerde ağırlıklandırmaları dikkatle değerlendirmesi gerektiği sonucuna ulaşılmıştır.

4. Sonuç

Bu çalışmada, hastanelerde afet durumlarında gıda tedarikçisi seçimine yönelik kriterlerin önem dereceleri, ÇKKV yöntemlerinden biri olan Bulanık SWARA yöntemi ile analiz edilmiştir. Belirsizlik içeren afet koşullarında karar vericilerin öznel yargılarını üçgen bulanık sayılarla ifade etmeye olanak sağlayan bu yöntem, kriterlerin göreceli önem düzeylerinin sistematik olarak değerlendirilmesine imkân tanımıştır.

Gerçek bir üniversite hastanesi örneği üzerinden yürütülen uygulamada, afet ve acil durum yönetimi, lojistik ve gıda hizmetlerinde görev yapan altı uzman değerlendirmeye katılmıştır. Uygulamada öncelikle dokuz ana kriter belirlenmiş, her bir ana kriter altında toplam 39 alt kriter detaylandırılmıştır. Uzmanların değerlendirmeleri sonucunda hem ana hem de alt kriterler için göreceli ağırlıklar bulanık sayılarla hesaplanmış ve durulaştırma (defuzzification) işlemleri gerçekleştirilerek sayısal olarak yorumlanabilir sonuçlar elde edilmiştir.

Elde edilen bulgulara göre, ana kriterler arasında en yüksek stratejik öneme sahip başlık, “Tedarikçinin Kapasitesi ve Güvenilirliği” (C1) olarak belirlenmiştir. Bu kriterin altında yer alan “Üretim Kapasitesi (C11)”, “Acil Durum Stok Yönetimi (C13)” ve “Tedarik Devamlılığı (C12)” gibi alt kriterler, afet koşullarında kesintisiz hizmet sunumu için kritik unsurlar olarak öne çıkmıştır. Benzer şekilde, “Gıda Güvenliği ve Kalitesi” (C3) ile “Lojistik ve Dağıtım Yeteneği” (C2) kriterleri de yüksek öncelik taşıyan unsurlar arasında yer almıştır. Özellikle ürünlerin hijyen standartlarına uygunluğu, gıda güvenliği belgeleri ve zamanında teslimat gibi unsurlar bu kriterlerin altındaki belirleyici faktörlerdir. Daha düşük stratejik etkiye sahip kriterler arasında “Teknoloji ve Bilgi Sistemleri Yetkinliği” (C8) ile “Tedarikçinin Coğrafi Konumu ve Ulaşılabilirlik” (C9) yer almıştır. Her ne kadar bu kriterler afet dışı dönemlerde fayda sağlasa da, kriz anlarında karar vericiler tarafından ikincil düzeye önemsenmektedir.

Sonuç olarak, Bulanık SWARA yöntemiyle yapılan bu çalışma, hastanelerin afet senaryolarına yönelik gıda tedarik planlamasında bilimsel, ölçülebilir ve stratejik bir çerçeve sunmaktadır. Bu yapı, sadece afet yönetimi için değil, aynı zamanda sürdürülebilir sağlık hizmet sunumunun desteklenmesi adına da kullanılabilir. Elde edilen kriter ağırlıkları, hastane yöneticilerine hangi alanlarda güçlendirme yapılması gerektiğini göstermekte, böylece sağlık sisteminin dayanıklılığına katkı sağlamaktadır.

Bu çalışma kapsamında kullanılan Bulanık SWARA yöntemi, afet durumlarında gıda tedarikçisi seçiminde karar vericilere sistematik bir değerlendirme çerçevesi sunmakla birlikte, tek bir yöntemle yapılan analizlerin bazı sınırlılıkları olabileceği göz önünde bulundurulmalıdır. Bu nedenle, gelecekteki araştırmalarda elde edilen kriter ağırlıklarının doğrulanması ve karşılaştırılabilirliğinin artırılması amacıyla diğer ÇKKV yöntemleri (örneğin; AHP, DEMATEL, BWM veya MARCOS gibi) ile birlikte hibrit yaklaşımların kullanılması önerilmektedir. Böylece, farklı yöntemlerden elde edilecek sonuçların karşılaştırılması yoluyla hem analizlerin güvenilirliği artırılabilecek hem de karar destek süreçlerine daha bütüncül bir bakış açısı kazandırılacaktır.

Bu bağlamda, çalışma ile geliştirilen değerlendirme yapısı; hastanelerin afet senaryoları kapsamında kritik tedarikçi seçimlerini bilimsel temellere dayandırmalarına katkı sağlamak tadır. Ayrıca karar vericilere yalnızca maliyet değil; sürdürülebilirlik, güvenilirlik ve esneklik gibi stratejik alanlarda da rehberlik edebilecek çok boyutlu bir analiz yaklaşımı sunmaktadır. Bundan sonraki çalışmalarda, yöntemin farklı hastane türlerinde ve farklı afet türlerine göre test edilmesi önerilmektedir.

Araştırmacıların Katkı Oranı Beyanı

Araştırmanın tüm aşamaları (kavramsallaştırma, veri toplama, analiz ve yazım) tek yazar tarafından gerçekleştirilmiştir.

Çatışma Beyanı

Çalışmada herhangi bir çıkar çatışması bulunmamaktadır.

Yapay Zekâ Kullanımı

Bu çalışmanın hazırlanması sırasında, metnin okunabilirliğini ve dilbilgisel doğruluğunu artırmak amacıyla (OpenAI ChatGPT) kullanılmıştır. Yapay zekâ tarafından üretilen tüm içerik, yazarlar tarafından dikkatle incelenmiş, düzenlenmiş ve nihai sorumluluk üstlenilmiştir.

Kaynakça

- Aghajani, M., Torabi, S. A., & Heydari, J. (2020). A novel option contract integrated with supplier selection and inventory prepositioning for humanitarian relief supply chains. *Socio-Economic Planning Sciences*, 71, 100780.
- Akcan, S., & Güldeş, M. (2019). Integrated Multicriteria decision-making methods to solve supplier selection problem: A case study in a hospital. *Journal of Healthcare Engineering*, 2019(1), 5614892.
- Alamroshan, F., La'li, M., & Yahyaei, M. (2022). The green-agile supplier selection problem for the medical devices: A hybrid fuzzy decision-making approach. *Environmental Science and Pollution Research*, 29(5), 6793-6811.
- Amindoust, A., Ahmed, S., Saghafinia, A., & Bahreininejad, A. (2012). Sustainable supplier selection: A ranking model based on fuzzy inference system. *Applied Soft Computing*, 12(6), 1668-1677.
- Awasthi, A., Govindan, K., & Gold, S. (2018). Multi-tier sustainable global supplier selection using a fuzzy AHP-VIKOR based approach. *International Journal of Production Economics*, 195, 106-117.
- Balcik, B., & Ak, D. (2014). Supplier selection for framework agreements in humanitarian relief. *Production and Operations Management*, 23(6), 1028-1041.
- Balçık Yalçın, P., Demir Bilgin, İ., & Ürek, D. (2014). Ankara'da seçilen bazı hastanelerde afet yönetimine ilişkin mevcut durum değerlendirilmesi. *Hacettepe Sağlık İdaresi Dergisi*, 17(1), 45-58.
- Bakır, M., Akan, Ş., & Özdemir, E. (2021). Regional aircraft selection with fuzzy PIPRECIA and fuzzy MARCOS: A case study of the Turkish airline industry. *Facta Universitatis, Series: Mechanical Engineering*, 19(3), 423-445.
- Boostani, A., Jolai, F., & Bozorgi-Amiri, A. (2021). Designing a sustainable humanitarian relief logistics model in pre-and postdisaster management. *International Journal of Sustainable Transportation*, 15(8), 604-620.
- Bozorgi-Amiri, A., Jabalameli, M. S., & Mirzapour Al-e-Hashem, S. M. J. (2013). A multi-objective robust stochastic programming model for disaster relief logistics under uncertainty. *OR Spectrum*, 35, 905-933.

- Chen, T., Wang, Y. C., & Wu, H. C. (2021, January). Analyzing the impact of vaccine availability on alternative supplier selection amid the COVID-19 pandemic: A cFGM-FTOPSIS-FWI approach. *In Healthcare (Vol. 9, No. 1, p. 71)*. MDPI.
- Christopher, M., & Lee, H. (2004). Mitigating supply chain risk through improved confidence. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 34(5), 388-396
- Choudhury, S., Howladar, P., Majumder, M., & Saha, A. K. (2019). Application of novel MCDM for location selection of surface water treatment plant. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 69(5), 1865-1877.
- Choudhury, S., Saha, A. K., & Majumder, M. (2020). Optimal location selection for installation of surface water treatment plant by Gini coefficient-based analytical hierarchy process. *Environment, Development and Sustainability*, 22(5), 4073-4099.
- Choudhury, S., Majumdar, A., Saha, A. K., & Majumdar, P. (2022). Evaluating the preparedness of Indian states against COVID-19 pandemic risk: A fuzzy multi-criteria decision-making approach. *Risk Analysis*, 42(1), 85-96.
- Cui, Y., Liu, W., Rani, P., & Alrasheedi, M. (2021). Internet of Things (IoT) adoption barriers for the circular economy using Pythagorean fuzzy SWARA-CoCoSo decision-making approach in the manufacturing sector. *Technological Forecasting and Social Change*, 171, 120951.
- Çakır, E., & Akar, G. S., (2017). Bütünleşik SWARA-TOPSIS yöntemi ile makine seçimi: Bir üretim işletmesinde uygulama, *International Journal of Academic Value Studies*, 3(13), 206-216.
- Coşkun, B., Yıldız, M. S., & Bayraktar, M. (2022). Sürdürülebilir tedarik zinciri yönetiminde tedarikçi değerlendirme kriterlerinin Dematel yöntemiyle incelenmesi ve ahşap sektöründe bir uygulama. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 18(2), 618-648.
- Dabbagh, R., Khoshsir, M., & Bozorgi-Amiri, A. (2018). A multi-attribute reverse auction framework under uncertainty to the procurement of relief items. *International Journal of Engineering*, 31(12), 2068-2076.
- Das, P. P., & Chakraborty, S. (2022). SWARA-CoCoSo method-based parametric optimization of green dry milling processes. *Journal of Engineering and Applied Science*, 69(1), 1-21.
- Demir, G. (2021). Comparison of the Financial Performance of Turkish Cement Firms with Fuzzy SWARA-COPRAS-MAUT Methods. *Gaziantep University Journal of Social Sciences*, 20(4), 1875-1892
- Demirbaş, E., Armağan, B., & Ihlamur, M. (2023). Afet yönetim sistemi özerk ülke örneği. *Sosyal Bilimlerde Akademik Araştırma ve Değerlendirmeler- VI*.
- Drejeris, R. and Samuolaitis, M. (2021). Decisions of intelligent support for food supplier's selection in health care institutions, *Journal of Hygienic Engineering and Design*, Vol. 35, pp. 144-151.
- Ecer, F. (2022). An extended MAIRCA method using intuitionistic fuzzy sets for coronavirus vaccine selection in the age of COVID-19. *Neural Computing and Applications*, 34(7), 5603-5623.
- Erdoğan, D., & Tokgöz, N. (2017). Bilgi teknolojileri dış kaynak kullanımında kritik tedarikçi seçim kriterlerinin belirlenmesi: Havacılık sektöründe nitel bir araştırma. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 13(13), 68-83.
- Ertem, M. A., Buyurgan, N., & Rossetti, M. D. (2010). Multiple-buyer procurement auctions framework for humanitarian supply chain management. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 40(3), 202-227.
- Falasca, M., & Zobel, C. W. (2011). A two-stage procurement model for humanitarian relief supply chains. *Journal of Humanitarian Logistics and Supply Chain Management*, 1(2), 151-169.

- Fashoto, S. G., Akinnuwesi, B., Owolabi, O., & Adelekan, D. (2016). Decision support model for supplier selection in healthcare service delivery using analytical hierarchy process and artificial neural network. *African Journal of Business Management*, 10(9), 209-232.
- Ghadimi, P., & Heavey, C. (2014). Sustainable supplier selection in medical device industry: Toward sustainable manufacturing. *Procedia Cirp*, 15, 165-170.
- Ghorbani, M., & Ramezani, R. (2020). Integration of carrier selection and supplier selection problem in humanitarian logistics. *Computers & Industrial Engineering*, 144, 106473.
- Gupta S., Starr MK., Farahani RZ., & Matinrad N. (2016). Disaster management from a POM perspective: Mapping a new domain. *Prod Oper Manag* 2016;25(10):1611–37.
- Hastane Afet ve Acil Durum Planları (HAP) Uygulama Yönetmeliği, (2020). <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2020/03/20200318.pdf>
- Hu S., & Dong ZS. (2019). Supplier selection and pre-positioning strategy in humanitarian relief. *Omega*, 83, 287-98.
- Hu, S., Dong, Z. S., & Lev, B. (2022). Supplier selection in disaster operations management: Review and research gap identification. *Socio-Economic Planning Sciences*, 82, 101302.
- Ivanov, D., & Dolgui, A. (2020). Viability of intertwined supply networks: Extending the supply chain resilience angles towards survivability. A position paper motivated by covid-19 outbreak. *International Journal of Production Research*, 58, 2904-2915.
- JafarzadehGhoushchi, S., ShaffieeHaghshenas, S., MemarpourGhiaci, A., Guido, G., & Vitale, A. (2023). Road safety assessment and risks prioritization using an integrated SWARA and MARCOS approach under spherical fuzzy environment. *Neural Computing and Applications*, 35(6), 4549–4567.
- Kersulienė, V., Zavadskas, E.K. and Turskis, Z. (2010). Selection of rational dispute resolution method by applying new step-wise weight assessment ratio analysis (SWARA), *Journal of Business Economics Management*, Vol. 11 No. 2, pp. 243-258.
- Keršulienė, V., Zavadskas, E.K., & Turskis, Z., (2010). selection of rational dispute resolution method by applying new step-wise weight assessment ratio analysis (SWARA), *Journal of Business Economics and Management*, 11(2), 243-258.
- Khan, F., Ali, Y., & Pamucar, D. (2022). A new fuzzy FUCOM-QFD approach for evaluating strategies to enhance the resilience of the healthcare sector to combat the COVID-19 pandemic. *Kybernetes*, 51(4), 1429-1451.
- Kiani Mavi R (2015). Green supplier selection: A fuzzy AHP and fuzzy ARAS approach. *International Journal of Services and Operations Management*, 22(2), 165–188
- Kleindorfer, P. R., & Saad, G. H. (2005). Managing disruption risks in supply chains. *Production and Operations Management*, 14(1), 53-68.
- Lau, Y. Y., Dulebenets, M. A., Yip, H. T., & Tang, Y. M. (2022, August). Healthcare supply chain management under COVID-19 settings: The existing practices in Hong Kong and the United States. *In Healthcare (Vol. 10, No. 8, p. 1549)*. MDPI.
- Long, P., Lu, L., Chen, Q., Chen, Y., Li, C., & Luo, X. (2023). Intelligent selection of healthcare supply chain mode—an applied research based on artificial intelligence. *Frontiers in Public Health*, 11, 1310016.
- Luthra, S., Govindan, K., Kannan, D., Mangla, S. K., & Garg, C. P. (2017). An integrated framework for sustainable supplier selection and evaluation in supply chains. *Journal of Cleaner Production*, 140, 1686-1698.

- Mardani, A., Nilashi, M., Zakuan, N., Loganathan, N., Soheilrad, S., Saman, M.Z.M. & Ibrahim, O. (2017). A systematic review and meta-analysis of SWARA and WASPAS methods: Theory and applications with recent fuzzy developments, *Applied Soft Computing*, Vol. 57, 265-292.
- Mavi, R.K., Goh, M. & Zarbakhshnia, N. (2017). Sustainable third-party reverse logistic provider selection with fuzzy SWARA and fuzzy MOORA in plastic industry, *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, Vol. 91 Nos 5-8, 2401-2418.
- Mishra, A. R., Rani, P., Pandey, K., Mardani, A., Streimikis, J., Streimikiene, D., & Alrasheedi, M. (2020). Novel multi-criteria intuitionistic fuzzy SWARA-COPRAS approach for sustainability evaluation of the bioenergy production process. *Sustainability*, 12(10), 4155
- Olanrewaju, O. G., Dong, Z. S., & Hu, S. (2020). Supplier selection decision making in disaster response. *Computers & Industrial Engineering*, 143, 106412.
- Ozcalici, M. (2022). Allocation with multi criteria decision making techniques. *Decision Making: Applications in Management and Engineering*, 5(2), 78–119.
- Pamucar, D., Torkayesh, A. E., & Biswas, S. (2023). Supplier selection in healthcare supply chain management during the COVID-19 pandemic: A novel fuzzy rough decision-making approach. *Annals of Operations Research*, 328(1), 977-1019.
- Puška, A., Štilić, A., & Stević, Ž. (2023). A comprehensive decision framework for selecting distribution center locations: A hybrid improved fuzzy SWARA and fuzzy CRADIS approach. *Computation*, 11(4), 73.
- Radulescu, C. Z., & Radulescu, M. (2020). A group decision approach for supplier selection problem based on a multi-criteria model. *Studies in Informatics and Control*, 29(1), 35-44.
- Safaei, A. S., Farsad, S., & Paydar, M. M. (2018). Robust bi-level optimization of relief logistics operations. *Applied Mathematical Modelling*, 56, 359-380.
- Sahebi, I. G., Arab, A., & Toufighi, S. P. (2020). Analyzing the barriers of organizational transformation by using fuzzy SWARA. *Journal of Fuzzy Extension and Applications*, 1(2), 84-97
- Saral, B. Z. & Koçak, H. (2024). Dünyada ve Türkiye’de hastane afet planlarının organizasyon yapıları. *Paramedik ve Acil Sağlık Hizmetleri Dergisi*, 5(2), 42-56.
- Sarçın, B., Alaboz, P., Karaca, S., & Dengiz, O. (2024). Pythagorean fuzzy SWARA weighting technique for soil quality modeling of cultivated land in semi-arid terrestrial ecosystems. *Computers and Electronics in Agriculture*, 227, 109466
- Sarik, M. E. & Cengiz, S. (2022). Hastane afet ve acil durum planı eğitim, hazırlık düzeyi ve çalışanların bilgi seviyelerinin tespit edilmesi: Antalya’lı örneği. *Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 11(1), 122-132.
- Sarkis, J. (2020). Supply chain sustainability: Learning from the COVID-19 pandemic, *International Journal of Operations and Production Management*, Vol. 41 No. 1, pp. 63-73
- Soni, A., Chakraborty, S., Das, P. K., & Saha, A. K. (2022). Materials selection of reinforced sustainable composites by recycling waste plastics and agro-waste: An integrated multi-criteria decision making approach. *Construction and Building Materials*, 348, 128608.
- Stević, Ž., Pamučar, D., Puška, A., & Chatterjee, P. (2020). Sustainable supplier selection in healthcare industries using a new MCDM method: Measurement of alternatives and ranking according to compromise solution (MARCOS). *Computers & Industrial Engineering*, 140, 106231.
- Sumrit, D., (2020). Supplier selection for vendor-managed inventory in healthcare using fuzzy multi-criteria decision making, *Decision Science Letters*, 9 (2), 233-256.

- T.C. Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı. (2023). 2023 Kahramanmaraş ve Hatay depremleri raporu. <https://www.sbb.gov.tr/2023-kahramanmaraş-ve-hatay-depremleri-raporu/> T.C Sağlık Bakanlığı. (2016). Hastane Afet ve Acil Durum Planı (HAP) Hazırlama Klavuzu.
- Top, M., Gider, Ö., & Tas, Y. (2010). An investigation of hospital disaster preparedness in Turkey. *Journal of Homeland Security and Emergency Management*, 7(1), 69
- Torabi, S. A., Shokr, I., Tofghi, S., & Heydari, J. (2018). Integrated relief pre-positioning and procurement planning in humanitarian supply chains. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 113, 123-146.
- Torra, V. (2010). Hesitant fuzzy sets. *International Journal of Intelligent Systems*, 25(6), 529-539.
- Türk Tabipler Birliği. (2009). *Hekimlerin çalıştıkları yataklı tedavi kurumlarının olağandışı durumlara yönelik hazırlıklılığını değerlendirmeleri araştırması*. Ankara: Türk Tabipleri Birliği Yayınları.
- Ulutaş, A., Karakuş, C.B., & Topal, A. (2020). Location Selection for Logistics Center with Fuzzy SWARA and CoCoSo Methods. *Journal of Intelligent & Fuzzy Systems*, 38(4), 4693-4709
- Velasquez, G. A., Mayorga, M. E., & Cruz, E. A. (2019). Prepositioning inventory for disasters: A robust and equitable model. *Or Spectrum*, 41, 757-785.
- Vrtagić, S., Softić, E., Subotić, M., Stević, Ž., Dorđević, M., & Ponjavic, M. (2021). Ranking road sections based on MCDM model: New improved fuzzy SWARA (IMF SWARA). *Axioms*, 10(2), 92.
- Wang, Y., Sun, H., Jia, T., & Chen, J. (2021). The impact of buyer-supplier interaction on ambidextrous innovation and business performance: the moderating role of competitive environment. *The International Journal of Logistics Management*, 32(2), 673-695.
- Wetzstein A, Hartmann E, Benton Jr WC, & Hohenstein NO., (2016). A systematic assessment of supplier selection literature—State-of-the-art and future scope. *Int J Prod Econ* 2016; 182, 304–23.
- Yazdani, M., Torkayesh, A. E., & Chatterjee, P. (2020). An integrated decision-making model for supplier evaluation in public healthcare system: The case study of a Spanish hospital. *Journal of Enterprise Information Management*, 33(5), 965-989.
- Zamiela, C., Hossain, N. U. I., & Jaradat, R. (2022). Enablers of resilience in the healthcare supply chain: A case study of US healthcare industry during COVID-19 pandemic. *Research in Transportation Economics*, 93, 101174.
- Zhang, J. H., Sun, X. Q., Zhu, R., Li, M., & Miao, W. (2016). Solving an emergency rescue materials problem under the joint reserves mode of government and framework agreement suppliers. *Plos One*, 12(10), e0186747.
- Zulfiquar N. A., Ravi, K., & Ravi, S. (2020). Evaluation and ranking of solutions to mitigate sustainable remanufacturing supply chain risks: a hybrid fuzzy SWARA fuzzy COPRAS framework approach. *International Journal of Sustainable Engineering*, 13(6), 473-494.