

İmalat Sektöründe Sürdürülebilir Tedarikçi Seçim Probleminin SWARA Yöntemiyle Değerlendirilmesi

Dr. Öğr. Üyesi Nurgül ERDAL

İstanbul Gelişim Üniversitesi, İİSBF, Lojistik Yönetimi, İstanbul, Türkiye, nerdal@gelisim.edu.tr,
<https://orcid.org/0000-0002-2961-3906>

Özet

İmalat işletmeleri tedarikçilerle sürdürülebilir ilişkiler geliştirerek rekabet üstünlüğü sağlayabilirler. Sürdürülebilir tedarikçi seçimi de ekonomik, sosyal ve çevresel çıktılar doğrultusunda tedarikçi değerlendirmeyi içerir. Piyasada birçok tedarikçi bulunur ve bunların arasında en uygun olanın seçilmesi gerekir. Tedarikçi seçiminde, tedarikçinin performansı, yetkinliği, süreci takip etmesi, fiyat, etkin iletişim, teknolojiye yatkınlık ve satış sonrası destek gibi birçok faktör rol oynamaktadır. Bu araştırma İstanbul Hadımköy’de bulunan bir elektrik malzemeleri imalat fabrikasının üretim hattında kullanılan hammadde seçiminde beş tedarikçi arasından en uygun tedarikçi seçimi için planlanmıştır. Öncelikle işletme sahibi, iktisatçı, siyaset bilimci yönetici ve işletme dalında akademisyen olan 5 kişi ile tedarikçi seçimi ekibi oluşturulmuştur. Literatür doğrultusunda ve yüz yüze görüşmelerle kalite, teslimat, maliyet, hizmet, tedarikçi firma, yenilik ve sürdürülebilirlik kriterlerine göre SWARA yöntemi ile problem çözülmesi amaçlanmıştır. Kriterler önem derecesine göre değerlendirildiğinde birinci sırada teslimat son kriter ağırlığı (1.55), bunları sırasıyla kalite (1.07), maliyet (0,91),tedarikçi firma (0.81), hizmet (0.7) yenilik ve sürdürülebilirlik (0.55) takip etmiştir. Söz konusu imalat firması için en önemli teslimattır. Zamanında ve uygun olarak yapılmayan teslimat üretimi etkilemektedir. Müşteri talepleri zamanında karşılanamayınca müşteriler başka firmaları tercih edebilmektedir. Müşteri kaybı firmanın gelirlerini azaltacaktır.

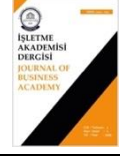
Anahtar Kelimeler: Karar Verme, Tedarikçi Seçimi, SWARA, Yönetim

Makale Gönderme Tarihi: 25.10.2024

Makale Kabul Tarihi: 11.12.2024

Önerilen Atf:

Erdal, N. (2024). İmalat Sektöründe Sürdürülebilir Tedarikçi Seçim Probleminin SWARA Yöntemiyle Değerlendirilmesi, *İşletme Akademisi Dergisi*, 5 (4): 355-378.



Evaluation of Sustainable Supplier Selection Problem in Manufacturing Industry Using SWARA Method

Dr. Öğr. Üyesi Nurgül ERDAL

İstanbul Gelişim University, İstanbul, Türkiye, nerdal@gelisim.edu.tr,

<https://orcid.org/0000-0002-2961-3906>

Abstract

Manufacturing companies can gain competitive advantage by developing sustainable relationships with suppliers. Sustainable supplier selection also includes supplier evaluation in line with economic, social and environmental outcomes. There are many suppliers in the market and the most suitable one should be selected. In supplier selection, many factors such as supplier performance, competence, process follow-up, price, effective communication, technological aptitude and after-sales support play a role. This research was planned to select the most suitable supplier among five suppliers in the raw material selection used in the production line of an electrical materials manufacturing factory located in Hadımköy, İstanbul. First of all, a supplier selection team was formed with 5 people who were the business owner, economist, political scientist manager and academician in the field of business. It was aimed to solve the problem with the SWARA method according to the criteria of quality, delivery, cost, service, supplier company, innovation and sustainability in line with the literature and face-to-face interviews. When the criteria are evaluated according to their importance, delivery is the first criterion (1.55), followed by quality (1.07), cost (0.91), supplier company (0.81), service (0.7), innovation and sustainability (0.55). Delivery is the most important for the manufacturing company in question. Delivery that is not made on time and appropriately affects production. When customer demands cannot be met on time, customers may prefer other companies. Loss of customers will reduce the company's income.

Keywords: Decision Making, Management, Supplier Selection, SWARA

Received: 25.10.2024

Accepted: 11.12.2024

Suggested Citation:

Erdal, N. (2024). Evaluation of Sustainable Supplier Selection Problem in Manufacturing Industry Using SWARA Method, *Journal of Business Academy*, 5 (4): 355-378.

1. GİRİŞ

Küresel rekabet ortamında faaliyetlerini devam ettiren imalat işletmelerinin, varlıklarını sürdürebilmeleri ve rekabet edebilmeleri gün geçtikçe zorlaşmaktadır. Değişen müşteri talepleri, piyasada benzeri ürünlerin çeşitliliği işletmeleri kaliteli ürün üretmeye teşvik etmektedir. İmalat işletmeleri, rekabet edebilmek ve rekabet avantajı sağlayabilmek için uygun hammadde temin etmeleri, üretim maliyetlerini azaltmaları, tedarik riskini ortadan kaldırmaları, stok miktarlarını ve tüm süreçlerini iyileştirmeleri gerekmektedir. Kaliteli ürün üretmek için tedarikçi seçimi önemlidir. Piyasada birçok tedarikçi bulunmasına rağmen en uygun olanın seçilmesi sağlanmalıdır. Tedarikçi seçiminde birçok karar verme yöntemi vardır. Bunlardan biri tanesi de SWARA (Step-wise Weight Assessment Ratio Analysis – Kademeli Ağırlık Değerlendirme Oran Analizi) yöntemidir.

Tedarikçiler firmanın, ürün, malzeme ve hizmetlerini temin edenlerdir (Erdal, 2014). Bunlar, tedarik zincirinin birinci en önemli halkasını meydana getirirler. İşletmelerin performansları ve başarıları tedarikçiler ile olan ilişkilerine bağlıdır. İyi tedarikçi seçimi yapan firmalar kolaylıkla pazar paylarını artırabilirler (Özel ve Özyörük, 2007). Diğer ifadeyle tedarikçi; firmanın girdilerinin karşılayandır ve işletmenin faaliyetlerinin sürdürülmesinde, ürün veya hizmetlerin kalitesinin belirlenmesinde önemli görevler üstlenir (Timur vd., 2013).

Rekabet avantajı sağlamak isteyen işletmeler tedarik zinciri yönetimine gereken önemi vermelidir. İşletmenin ihtiyacı olan hammadde, yarı madde veya nihai ürünlerin zamanında, kaliteden taviz vermeden kaliteliyi koruyarak, doğru miktarda ve düşük maliyetle temin edilmesi tedarik zincirinin etkinliği ile ilişkilidir. İşletmelerde tedarik zincirini aksatmamak ve işletme faaliyetlerinin kesintisiz ve kaliteli bir biçimde sürebilmesi için tedarikçi seçimine öncelik vermeleri ve iyi bir tedarikçi seçimi politikası geliştirmeleri gereklidir (De Boer vd., 2001). Tedarikçi seçiminin temel amacı firmanın ihtiyaçlarının uygun maliyet ile sürekli olarak karşılayabilecek yüksek potansiyelli tedarikçilerin tercih edilmesidir (Yang vd., 2008). Tedarik zincirinin aksamadan gerçekleşmesi için en uygun tedarikçi seçilmelidir (Taherdoost ve Brard, 2019).

Tedarikçi seçerken ana amaç müşterilerin ihtiyaçlarını temin etmektir. Doğru miktarda ürünün doğru fiyatla temini, bu ürünlerin doğru zamanda ve doğru yerde teslim edilmesi önemlidir. Böylece işletmenin satın alma maliyetleri önemli bir oranda düşürülebilir (Almasi vd. 2019). İşletmelerin en önemli amacı karlılığını artırmak olsa da topluma ve çevreye karşı sorumlulukları da yerine getirmeleri gerekir. Bu görevlerin yerine getirilmesinde tedarikçiler önemli rol oynar. Sürdürülebilirliğin sağlanabilmesi küreselleşme ve dış kaynak kullanımında sürdürülebilir bir yaklaşımı benimsemeyi gerektir. Özellikle sürdürülebilirliğe önem vermiş tedarikçilerin seçilmesi işletmeye rekabetçi ortamda üstünlük sağlamaktadır (Cheraghali pour ve Farsad, 2018). Günümüzde sürdürülebilir bir tedarik zinciri yönetimi, ekonomiyi, doğayı ve çevreyi, sosyolojiyi, kültürü, teknolojiyi ve bunun gibi faktörlerle yakından ilişkili olduğu için en çok araştırma yapılan konular arasına girmiştir. Bu bağlamda ekonomik, çevresel ve sosyal sürdürülebilirlik tedarikçi seçiminde karar vermeyi etkileyen unsurlardandır (Ecer, 2021). Araştırmacılar ve uygulayıcılar, etkili tedarik zinciri seçimini değerlendirmek ve sürdürülebilir bir tedarik zinciri için çeşitli araştırmalar yapmışlar ve tedarik zinciri yönetimi stratejileri geliştirmişlerdir.

Tedarikçi seçimi, işletmenin etkin ve verimli olarak faaliyetlerini sürdürebilmesi için önemli bir faktördür. Uygun tedarikçi seçimi işletme performansını ve başarısını etkilemekte ve rekabet unsuru olarak görülmektedir (Aytaç Adalı ve Tuş Işık, 2017). Firmalar işletme için gerekli olan ürünleri yâda maddeleri tedarikçiler sayesinde alırlar. Çevrede aynı yâda benzer ürün üreten birçok işletme bulunmasına rağmen hepsinin kalitesi ve özellikleri farklıdır. Bu yüzden

işletmeler de uygun tedarikçi seçimi yaparken birçok kriteri göz önünde bulundurur. Uygun tedarikçi seçme sürecinde verilen yanlış kararlar yâda hatalar işletmenin performansını olumsuz yönde etkileyecektir. Böylece, ürün kalitesi azalacak, teslimat süreleri artacak, ek maliyetler oluşacak, müşteri memnuniyeti ve sadakati ortadan kalkacaktır (Özdemir, 2010). İşlemenin imaj ve kalitesinin korunmasında tedarikçi seçimi önemlidir. Tedarikçi seçiminde devamlılık ve işbirliği önemlidir (Yang vd., 2008). Tedarikçi seçilmesi için verilen kararlarda işletmenin belirlemiş olduğu kriterler (maliyet, kalite, ürün miktarı, hizmet standardı ve teslimat koşulları vb.) önemli rol oynar (Yalçın, 2013). Ayrıca bir işletme için tedarikçi seçme kriterleri tedarikçilerinin işletme için ne kadar uygun olduğunu belirler. Uygun tedarikçi seçimi, işletmenin satın alma maliyetlerini azaltarak işletme performansını yükseltir, rekabet gücünü artırır, müşteri memnuniyeti ve sadakati artar (Cristea ve Cristea, 2017).

Çok kriterli karar verme yöntemleri tedarikçi seçiminde sıklıkla kullanılan yöntemlerdendir. (Yıldırım ve Timor, 2019). İşletmeler tedarikçi seçimi yaparken tedarikçileri araştırır, onların uygun olanlarını belirler ve uygun olanların içinde en uygununu seçmek için çeşitli faktörleri değerlendirir. Değerlendirme sonunda karar vericiler en uygun tedarikçiyi seçerek uzun süreli anlaşmalar imzalar (Esmeray ve Özveri, 2023), Alan yazısı incelendiğinde geleneksel yöntemlerden modern yöntemlere doğru birçok farklı yöntemin kullanıldığı görülmektedir. Çok kriterli karar verme yöntemlerinden biri olan SWARA, belirlenen kriterlerin en iyiden başlayarak kötüye doğru sıralanmasını ve bunların aralarında karşılaştırılabilmesini gösterir.

Bu çalışmada, elektik malzemeleri üreten bir firmanın sürdürülebilir tedarikçi seçimini çok kriterli karar verme yöntemlerinden SWARA yöntemi ile gerçekleştirmesi amaçlanmaktadır. Bunu gerçekleştirmek için ayrıntılı literatür taraması yapılmış ve imalat işletmesiyle yüz yüze görüşme sağlanmıştır. Bunların sonucunda kriterler belirlenmiştir. SWARA yöntemi tedarikçi seçimini kolaylaştıran ve sağlıklı karar vermeyi amaçlayan bir yaklaşımdır. Kriter ağırlıkları belirlenerek bunların içinde en önemlilerini seçme şansı veren uzman merkezli bir yöntem olarak görülmektedir. İşletmenin stratejik planlamasını etkilemekte ve rekabet avantajı sağlamaktadır. Bu çalışma aşağıdaki sorunlara çözüm bulmaktadır.

- Sürdürülebilir ve yenilikçi tedarikçi seçimine yönelik çok kriterli bir model oluşturmak,
- Sürdürülebilir ve yenilikçi tedarikçi seçiminde karar verme kriterlerini belirlemek,
- Sürdürülebilir ve yenilikçi tedarikçi seçiminde yararlanılan kriterlerin önem ağırlıklarını belirlemek,
- Tedarikçiler arasından en iyi olanın seçmek.

2. SÜRDÜRÜLEBİLİR TEDARİKÇİ SEÇİMİ

Tedarik zinciri; bir mal veya hizmetin nihai müşteriye ulaştırılmasına kadar olan süreçlerin hepsini kapsamaktadır. Bu süreçte, tedarikçi, üretici, dağıtıcı, perakendeci ve distribütörler yer alır (Akben ve Güngör, 2018). Şiddetli rekabet ortamı tüm işletmeleri etkilediği gibi imalat işletmelerini de derinden etkilemiştir. İşletmelerde bu zorlu durumla başa çıkmak için kendilerine rekabet avantajı sağlayabilecek, ortalamanın üzerinde kar edebilecek ve işletmenin devamını sağlayabilecek yöneticilere ihtiyaç duymaktadır. Günümüzde, tüketici istek ve ihtiyaçları sürekli değişmekte, ürün yaşam ömrü kısalmakta olduğu için imalat işletmelerinde çalışan yöneticilerde tedarikçi seçimine önem vermelidir. İşletmelerin devamlılığın sağlanması için tedarikçilerinin uzun süreli olarak birlikte çalışabilecek özelliğe sahip olması beklenmektedir. Bu bağlamda tedarikçi seçiminde tedarikçilerin seçimi ve özelliklerinin değerlendirilmesi stratejik öneme sahiptir (Alikhani vd., 2019). Küreselleşen dünyada firmaların rekabet avantajı sağlayabilmeleri oldukça zordur. Firmalar faaliyetlerini devam ettirirken aldığı kararlar ile rekabet ortamında farklılaşabilmekte ve üstünlük sağlayabilmektedirler. Etkin ve

verimli bir tedarik zinciri yönetimi için yöneticiler tedarikçi seçimini bir rekabet üstünlüğü olarak görmeli ve seçim kararlarında tüm alternatifleri değerlendirmeli ve bunlarının önem durumlarını ortaya çıkarmalıdır.

Tedarik zinciri yönetimi ile bu aşadaki tüm paydaşların koordineli olarak çalışması sağlanır. Bu bağlamda, malzeme, maliyet, zaman ve bilginin en iyi şekilde planlaması, örgütlenmesi, koordinasyonu ve denetlenmesi gerçekleşir (Akman ve Alkan, 2006). Tedarik zincirleri çeşitli nedenlerle kesintiye uğrayabilir. Örneğin, arz kesintileri, siyasi belirsizlik, doğal afetler, salgın hastalıklar işletmeyi etkiler ve tedarik zincirinin kırılmasına neden olur. Bu kırılma işletmede önemli kayıplara sebep olabilmektedir (Chopra ve Sodhi 2012; Torabi vd. 2015; Fahimnia vd. 2015). Firmalar işletmelerine tedarikçi seçerken yapılandırılmış ve iyi geliştirilmiş yöntemleri kullanmalıdır. Süreç boyunca herhangi bir karmaşıklık oluştuğunda sağlam bir analiz yöntemi kullanıldığında daha doğru kararlar verilebilmektedir. Bu yüzden geçerli bir analiz yöntemi kullanmak işletmeler ve yöneticiler için zorunluluktur (Alikhani vd., 2019). İşletme yöneticileri etkin bir tedarik zincirinin gerçekleştirilmesi için sürecin her basamağını iyi belirlemelidir. Burada tedarikçi seçim kriterlerinin ortaya çıkarılması, aday tedarikçilerin araştırılması ve onlar hakkında bilgi toplanması, tedarikçilerin aynı zamanda çevresel ve sosyal performanslarının incelenmesi gerekmektedir (Gualandris vd., 2015).

Günümüzde tedarik seçim problemleri ile ilgili araştırmalar gün geçtikçe fazlaşmaktadır. Bu problemleri çözmek için tek yöntemle birlikte bütünsel yöntemler de sıklıkla kullanılmaktadır (Ecer,2021). İşletmelerin tedarikçi seçiminde dikkat etmesi gereken noktalar içinde kaynakların ekonomik kullanılması ve çevreye zarar vermemek te yer almalıdır. (Gedik, 2020). İşletmelerde sürdürülebilirliği sağlamak için koşullarını bu yönde geliştirmelidir (Wikström, 2010; Caniato vd., 2012). Sürdürülebilir tedarikçi seçimi de ekonomik, sosyal ve çevresel çıktılar doğrultusunda tedarikçi değerlendirmeyi içerir. Tablo 1 'de sürdürülebilir tedarikçi seçimi çalışmaları görülmektedir.

Tablo 1. Sürdürülebilir Tedarikçi Seçimi İle İlgili Çalışmalarda Yararlanılan Kriterler.

Yazar	Yıl	Ekonomik Kriterler	Çevre Kriterleri	Sosyal Kriterler
Luthra, S., Govindan, K., Kannan, D., Mangla, S. K., ve Garg, C. P.	2017	Fiyat, kar, kalite, teknoloji, kapasite, teslimat, hizmet, teslim süresi, taşıma maliyeti	Çevre yönetim sistemi, yeşil tasarım ,yeşil üretim,yeşil paketleme, atık yönetimi, çevrenin korunması ve çevre ile ilgili maliyetler, yeşil AR-GE	İş sağlığı ve iş güvenliği, işçi hakları, bilgi verme
Cheraghalipour, A., ve Farsad, S.	2018	Maliyet,kalite,teslimat, sadakat, teknoloji, hizmet,finas	Çevre yönetim sistemi, çevresel duyarlılık, sera gazı, çevre kirliliği	İş sağlığı ve iş güvenliği, saoyal sorumluluk, sendikalar, sosyal yönetim,ücret çalışma koşulları
Gören,H.G	2018	Fiyat, verimlilik, kalite, teknoloji, kapasite, teslim süresi, taşıma maliyeti, duyarlılık, uzun süreli ilişkiler	Çevre yönetim sistemi, yeşil tasarım,kaynak tüketimi	Çevre yönetim sistemi, destekleyici etkinlikler

Arabsheybani, A., Paydar, M. M., ve Safaei, A. S	2018	Maliyet, kalite, teslimat	Çevre yönetim sistemi, yeşil tedarik zinciri	İş sağlığı ve iş güvenliği, işçi hakkı, işten atılma
Mohammed, A., Setchi, R., Filip, M., Harris, I., ve Li, X. (2018)	2018	Teknoloji, teslimat, tazelik	Çevre yönetim sistemi, atık yönetimi, çevresel kirlilik	İş sağlığı ve güvenliği, bilgilendirme personel geliştirme
Mohammed, A., Harris, I., ve Govindan, K. (2019).	2019	Maliyet, teslimat kalite, teknoloji,	Çevre yönetim sistemi, atık yönetimi, çevresel kirlilik	İş sağlığı ve güvenliği, bilgilendirme, etik ve yasal durumlar
Abdel-Baset, M., Chang, V., Gamal, A., ve Smarandache, F.	2019	Maliyet, ürün geliri, taşıma maliyeti	Atık yönetimi, yeşil üretim, yeşil paketleme	İş sağlığı ve güvenliği, bilgilendirme, etik konular ve yasal uyum
Liu, Y., Eckert, C., Yannou-Le Bris, G., ve Petit, G	2019	Yatırım, üretim maliyeti, yem sistemi maliyeti, atık, işgücü maliyeti	Su kirliliği, toprak asitlenmesi, insan toksisitesi, fosil kaynak tüketimi, su tüketimi, iklim değişikliği, arazi kullanımı,	İş saatleri, biyoçeşitlilik, yerellik, biyoçeşitlilik türler
Pishchulov, G., Trautrim, A., Chesney, T., Gold, S., ve Schwab, L.	2019	Kalite, teslimat, hevesli olma, teknik yetenek, disiplin, yönetim, finans, üretim, tesis, algı	Çevre taahhüdü, çevre yönetim sistemi, çevresel yetenekler, malzeme tüketimi, enerji tüketimi, emisyonlar, su tüketimi, atık, çevresel ürün performansı	Sosyal taahhütler, sosyal yönetim, çocuk yaşta çalıştırma, iş sağlığı ve güvenliği, ücretler ve çalışma saatleri, eğitim, iş ilişkileri, ayrımcılık, paydaş katılımı, toplum
Memari, A., Dargi, A., Jokar, M. R. A., Ahmad, R., ve Rahim, A. R. A	2019	Maliyet, kalite, hizmet,	Çevre verimliliği, yeşil imaj, kirliliği azaltma, yeşil yetkinlikler	Güvenlik ve sağlık, işpratikleri
Ecer, F., ve Pamucar, D.	2020	Teslimat, taşıma maliyeti, hizmet, ürün kalitesi	Kirlilik kontrolü, çevre yönetim sistemi, çevresel yeterlilikler, yeşil yönetim, çevresel maliye	Çalışanların eğitimi, sağlık ve güvenlik, bilgilendirme, ortakların hakları, çalışanların hakları

Ecer,F	2021	Esneklik, ürün kalitesi, tedarikçinin kapasitesi,ürün fiyatı, taşıma maliyeti	Çevre yönetim sistemi, yeşil üretim,yeşil paketleme, atık yönetimi	İş sağlığı ve güvenliği, Bilgilendirme,paydaşların hakları,
Coşkun, B., Yıldız, M. S., & Bayraktar, M.	2022	Ürün hizmet kalitesi,tedarik maliyeti, teslim süresi, fiyat	Enerji tüketimi, sertifikasyon	İş fırsatı, firma kültür politikası, çeşitlilik ve denge
Liaqait, R. A., Warsi, S. S., Agha, M. H., Zahid, T., & Becker, T.	2022	Kalite ürün maliyeti	Atık yönetimi,çevresel yönetim sistemi	
Nebati,E.E.	2024	Kalite güvence, ürün maliyeti, lojistik maliyet, teknolojik yeterlilik,	Atık yönetimi, enerji tüketim ve dönüşümü, çevresel yönetim, uygunluk kalite sertifikası, tehlikeli madde yönetimi	Standartlara uygunluk, müşteri hizmetleri, satış sonrası hizmet, çalışan ilişkileri, sosyal sorumluluk, paydaşlarla ilişkiler
Çizmecioğlu, S	2024	Fiyat, teslimat, ödeme koşulları, teknik, finans, ürün kapasitesi, taşıma maliyetleri, kalite	Eko dizayn, çevre kitliliği, enerji ve kaynak tüketimi, geri dönüşüm	İş güvenliği, çalışan hakları, ücret, sendika paydaşlar

Tablo 1' de tedarikçi seçimi ile ilgili çalışmalarda yararlanılan kriterler görülmektedir. Sürdürülebilir tedarik zinciri yalnızca ekonomik faktörlerden oluşmaz. Sürdürülebilir bir tedarik zinciri sağlamak için ekonomik, sosyal ve çevresel kriterler değerlendirilmeli ve buna göre tedarikçi seçimi yapılmalıdır. Aynı zamanda çevre ile ilgili konusunda müşteri bilgi ve bilincinin oluşması, pazarlardan ve paydaşlardan gelen çevresel baskılar, devletlerin denetimi, küresel baskılar sürdürülebilirliği desteklemektedir (Luthra vd., 2017). Sürdürülebilir ürün üretmek için sürdürülebilir özelliğe sahip hammadde, yarı madde yâda nihai ürün temin etmek gerekir. Bu bağlamda sürdürülebilir tedarikçi seçimi, tedarik zinciri yönetiminde kullanılan stratejik bir yöntemdir (Alikhani vd., 2019).

Tedarikçiler sürdürülebilir tedarik zincirini doğru olarak yönettiklerinde, sosyal, çevresel ve ekonomik yarar sağlarlar (Memari vd., 2019). Günümüzde sürdürülebilirlik önemli bir kavramdır ve imalat firmalarını da derinden etkilemektedir. İmalat firmaları da yenilik ve sürdürülebilirliğe önem vererek çevreyi korumak için çaba göstermektedir. Genellikle çevreye ve doğaya uyumlu ürünleri seçmekte ve tedarikçilerde de bu özelliği aramaktadırlar. Gelecek nesillerin refahı ve dünyanın yaşanabilir bir hal alması için imalat firmalarının da yenilik ve sürdürülebilirliğe önem veren firmaları seçmelidir (Cheraghalipour ve Farsad, 2018). İmalat işletmelerinde tedarikçi seçimi ürün maliyetleri ve ürün kalitesi ile yakından ilişkilidir. Üretim maliyetlerinin % 60'ını hammadde tedarikçisi belirler (Arabsheybani vd., 2018). Uygun olmayan tedarikçi seçimi işletmelerin mali ve operasyonel süreçlerini etkiler. Bir işletmenin tedarikçi seçimi işletmenin sermaye yatırımını, ticaretini, uygulanabilirlik, kâr marjı ve kurumsal-sosyal imajını belirler. Aynı zamanda tedarikçi seçimi tedarik zinciri yönetiminin en önemli öğelerindedir (Luthra vd., 2017). Tedarikçi seçimi problemini çözmek için hem niteliksel hem de nicel ölçümlerden yararlanır (Şenvar vd., 2014).

Tedarikçi seçimi ile ilgili literatür incelendiğinde karşılaşılan problemlerden biri de tedarikçinin seçilmesidir. Bu seçim problemi genellikle dört adımdan oluşur. Birincisi problemin tanımlanması, ikincisi kriterlerin belirlenmesi, üçüncüsü sınırlandırma ve dördüncüsü de seçimdir (Oğuz ve Köksal, 20218). Tedarikçi seçimi, firmanın kısa ve uzun vadeli planları arasındadır. Bu bağlamda çeşitli alternatifler içinde kendisine rekabet avantajı oluşturabilecek en iyisinin seçilmesidir. Tedarikçi değerlendirme, belirli bir zaman içinde çeşitli kriterlere göre tedarikçilerin performanslarının ölçülmesidir. Tedarikçi geliştirme ise, tedarikçi performanslarındaki değerlendirme sonucunda tedarikçilerin eksik yönlerinin geliştirilmesidir (Dağdeviren ve Eraslan, 2008).

Uygun tedarikçiyi seçmek için çok sayıda Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri bulunmaktadır. Bunların bazıları; Dağdeviren ve Eraslan, (2008) ve Şenkayas ve Hekimoğlu, (2013). PROMETHEE sıralama yöntemini kullanmıştır. Akyüz (2012), Bulanık VIKOR yöntemini, Özyörük ve Özcan, (2008), Kapar (2013), Karabıçak vd., 2020 ve Özdemir (2010) ise analitik hiyerarşi sürecini incelemiştir. Özçakar ve Demir, (2011), Bulanık Topsis yöntemiyle, Şimşek vd., (2015). TOPSIS ve MOORA, Tekez ve Bark (2016) bulanık TOPSIS yöntemini araştırmıştır. Ecer (2021) MAIRCA yaklaşımı, Çalık, (2022). Bulanık AHP-Bulanık ARAS yöntemlerine Macit, (2023) tedarikçi seçimi probleminin AHP temelli MAIRCA kullanmıştır. Madenoğlu (2020). Dengeli Puan Kart-AHP-MARCOS, Kabadayı ve Çırpın (2020) gri ilişkisel temelli TOPSIS yöntemini, Eş ve Kocadağ (2020) Entropy tabanlı MAUT ve VIKOR yöntemleriyle, Yerli ve Öztürk, (2023) ve Öztürk ve Tekin (2021), Çiçekli ve Nazlı (2023). AHP-TOPSIS, Kılınç ve Yağmahan, (2021). GİA ve AHP Yöntemleri, Onat ve Kaçtıoğlu, (2020). BULANIK AHP ve BULANIK TOPSIS, Sarıoğlan ve Arslan, (2020). MOORA, Taşkent ve Delice, (2021). Bulanık FUCOM, Özaydın ve Karakul (2024). Sezgisel Bulanık DEMATEL, Erbiyık vd., (2021). ELECTRE, Nebati (2024) Bulanık AHP Tabanlı CODAS yöntemini tercih etmişlerdir, Çakır ve Özdemir (2018). Bulanık COPRAS. Dede, . (2023) SWARA ve Bulanık AHP Yöntemiyle değerlendirmiştir.

3. SWARA YÖNTEMİ

Çok kriterli karar verme alan yazında çok çeşitli yerlerde kullanılmaktadır. Öncelikle SWARA yöntemi, Kersulienne vd. (2010) tarafından anlaşmazlıklara çözüm bulabilmek için uygulanmıştır. Kerşulienne vd., (2010), kriterli karar verme yöntemlerinden SWARA (Step-wise Weight Assessment Ratio Analysis - Aşamalı Ağırlık Değerlendirme Oran Analizi) geliştirmiştir. SWARA yönteminde, karar vericiler kendi kaynaklarını değerlendirerek, seçenekleri oluştururlar ve bunların içinde en uygun olandan başlayarak en uygun olmayana doğru sıralarlar (Çakır ve Akar, 2017). SWARA, Adım Adım Ağırlık Değerlendirme Oran Analizi" olarak tercüme edilmektedir. Çok kriterli karar verme yöntemlerinden biri olarak oldukça yaygın olarak kullanılmaktadır (Özbek, 2017). Bu yöntemde ölçütler karar vericiler tarafından önem sırasına göre belirlenir. ÇKKV yöntemlerinde birçok kriter değerlendirilir ve karar veren kişi yada kişiler en iyi olanı seçerler (Atan vd., 2016). Diğer yararları ise alanında uzman bir çok profesyonelin olması ve alternatiflerin çeşitli boyutta incelenmesidir (Ersöz vd., 2018).

Çok Kriterli Karar verme yöntemlerinde karar sürecinde nitel ve nicel kriteri belirlemek için çeşitli metotlar vardır. Bunlar, farklı ağırlıktaki ve özellikteki kriterlerin seçeneklerin değerlendirilmesi, sıralanması ve sınıflandırılması için kullanılır (Yenilmez ve Ertuğrul, 2022; Özbek, 2019). SWARA yönteminde alternatiflerin değerlendirilmesi için belirlenen kriterler en önemliden en önemsiz doğru dizilir, bunlar oylama ya göre değerlendirilir ve önemsiz olanlar elenir. Kalan kriterlerin önem ağırlıkları hesaplaması karar vericinin verdiği kararlara bağlıdır. Kerşulienne vd., (2010). Aynı zamanda uzman odaklı bir yöntemdir. SWARA ana özelliği, kriter ağırlıklarının belirlenmesi sırasında kriterlerin önemini uzmanlar söyleyebilmektedir. Uzmanlardan bilgi alınması ve bu bilgilerin bir harmanlanması gerekir (Aghdaie vd., 2013). İşletmenin stratejik planlamasını etkilemekte ve rekabet avantajı sağlamaktadır. SWARA az

sayıda girdi parametresi kullanarak kolay anlaşılabilen sonuçlar oluşturur. Avantajı ise daha az sayıda karar vericinin görüşleri grup kararlarına daha fazla etki edebilmektedir (Wu vd., 2011). İşletmeler için uzun vadeli uygun tedarikçilerin oluşturulması ve bunlarla iyi ilişkiler geliştirmek önemlidir (Esmeray ve Özveri, 2023). SWARA beş adımdan meydana gelmektedir (Radovic ve Stevic, 2018; Majeed ve Breesam, 2021; Dahooie vd., 2020; Kersulienne ve Turskis, 2011; Zolfani ve Saparauskas, 2013; Zolfani ve Banhashemi, 2014; Tuş Işık ve Aytaç Adalı, 2016). SWARA yöntemi çok çeşitli problemleri çözmek için kullanılmaktadır. Konu ile ilgili birçok araştırma yapılmıştır. Tablo 2' de yapılan çalışmaların bazıları görülmektedir (Aytaç Adalı ve Tuş Işık, 2017).

Tablo 2. SWARA Yöntemi Literatür Taraması

Uygulama Alanları	Kaynakça
Personel seçimi	Zolfani ve Banhashemi (2014), Karabašević vd. (2015a), Karabašević vd. (2015b), Stanujkic vd. (2015a), Keršulienė ve Turskis (2011)
Ürün tasarımı problemleri	Zolfani vd. (2013a), Stanujkic vd., (2015b)
Makine parçası seçim problemleri	Zolfani vd. (2013b), Aghdaie vd. (2013a)
Yer seçimi problemleri	Zolfani vd. (2013d), Vafaeipour vd. (2014)
Tedarikçi seçimi problemleri	Zolfani ve Bahrami, (2014)
Yatırım önceliklendirme	Zolfani vd. (2015); Zolfani vd. (2017)
AR&GE projelerinin seçimi	Aghdaie vd. (2013b), Zolfani vd. (2013c), Can vd. (2017a)
Diğer seçim problemleri	Keršulienne vd. (2010), Can vd. (2017b) Zolfani ve Saparauskas, (2013), Zolfani ve Zavadskas (2013, Aghdaie vd., (2014b), Tuş Işık ve Aytaç Adalı, (2016)

Kaynak: Aytaç Adalı. E ve Tuş Işık, A (2017), s.61

Tablo 2' de SWARA yöntemiyle ilgili yapılan çalışmalar görülmektedir. SWARA yöntemi personel seçiminde, ürün tasarımında, makine, araç gereç, yatırım aşamalarında tercih edilen bir yöntemdir. Kuruluş yeri seçiminde, tedarikçi seçiminde, yatırımın öncelikle meşinde, proje seçimlerinde, araştırama geliştirme süreçlerinde yaygın olarak kullanılan bir tekniktir. Pazarlama problemlerinin çözümlenmesinde de SWARA tekniğinden yararlanılır. Bunların dışında pek çok seçim problemlerinin çözümünü de kullanılmaktadır.

4. SWARA YÖNTEMİYLE SÜRDÜRÜLEBİLİR TEDARİKÇİ SEÇİMİ

İşletmeler için uzun vadeli uygun tedarikçilerin oluşturulması ve bunlarla iyi ilişkiler geliştirmek sürdürülebilir tedarik zinciri yönetiminde önemlidir (Esmeray ve Özveri, 2023). Yöneticiler problemleri çözmek ve doğru zamanda doğru kararlara ulaşmak zorundadır (Çakır ve Özdemir, 2018). Tedarikçi seçimi ile ilgili alan yazında çok çeşitli problemler için çeşitli çözüm yollarını gösteren araştırmalar vardır. İlk araştırma Dickson (1966) tarafından Amerika'da yapılmıştır. SWARA yöntemi kullanılarak çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Türkmen ve Demirel, (2022), biyogaz enerji üretimi firmasında tedarikçi seçim sürecinde SWARA yöntemi kullanılmıştır. Aytaç Adalı ve Tuş Işık (2017) tekstil işletmesinin konfeksiyon bölümünün tedarikçi seçim problemini çözmek için SWARA yönteminden yararlanmıştır. Ulutaş (2020) kargo şirketi seçimi yapmıştır. Toklu vd., (2018) bir fabrikanın üretim hattında bulunan makine parçasının taşlanması için tedarikçi seçilmesinde bu yöntemi kullanılmıştır. Ulutaş (2019) catering firması için tedarikçi seçimi yapmıştır. Görener vd.,(2021) ise SWARA yöntemini tedarikçi performans değerlendirilmesinde kullanmıştır.

5. YÖNTEM

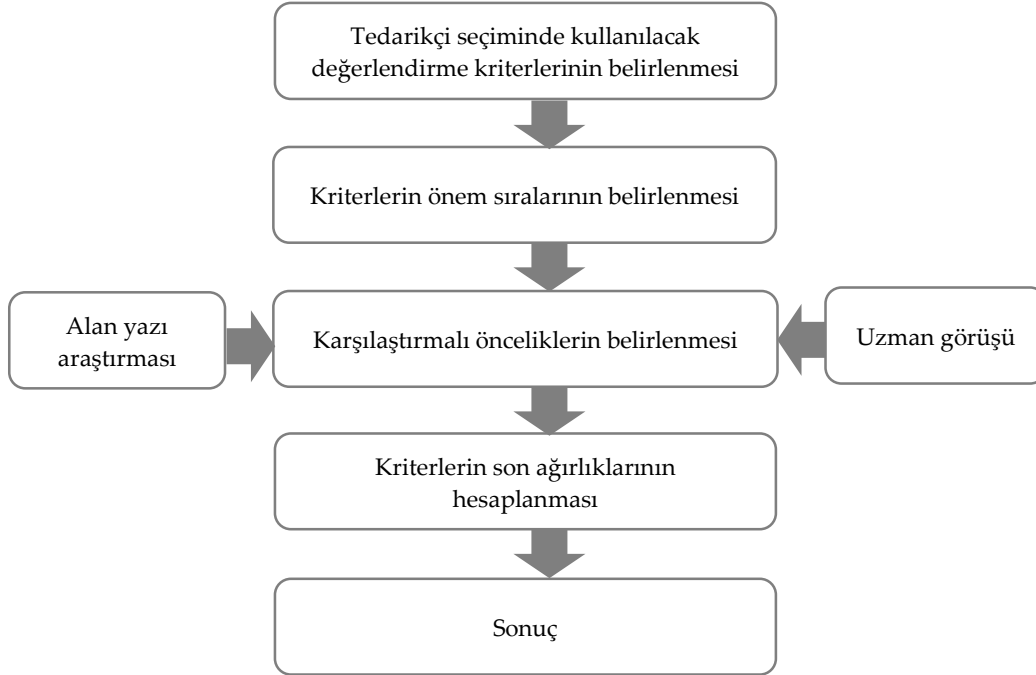
5.1. Araştırmanın Amacı ve Önemi

Bir işletmenin üretim ihtiyaçlarının karşılanması için gereken miktarlarda ham madde, yâda yarı hammaddenin düşük maliyetle, uygun fiyattan ve kaliteli olarak temin edilebilmesi için tedarikçi seçimi yapılır. Rekabet ortamında uygun tedarikçi seçimi yapmak oldukça zordur. Tedarik zinciri halkalarından bir tanesinde kopma olursa bütün zincirde bozulma gerçekleşir. İşletmenin ürünlerinin kalitesi azalır, maliyetler artar, sipariş miktarı, sipariş zamanı değişir ve müşteri memnuniyeti azalır. Yöneticiler firmaya uygun tedarikçi bulmak ve sürdürülebilir bir tedarikçi seçmek için çeşitli kriter belirlerler. Bu kriterlerin hangisinin öncelikli olduğunu belirlemek için çok kriterli karar verme yöntemlerinden yararlanırlar. Bu çalışma SWARA tekniği kullanarak uygun tedarikçilerin seçiminin sağlanmasını ve işletmeler ile tedarikçiler arasında uzun süreli ilişkilerin geliştirilmesini amaçlamaktadır.

5.2. Araştırmanın Yöntemi

Araştırma Verileri 15 Haziran 2024 ve 10 Temmuz 2024 tarihleri arasında İstanbul Hadımköy’de bulunan bir elektrik malzemeleri imalat fabrikasında karar vericilerden toplanmıştır. Bu firmanın üretim hattında kullanılan hammadde seçiminde beş tedarikçi arasından en uygun tedarikçinin seçilmesine karar vermek için şekil 1’ deki araştırma modeli oluşturulmuştur. Öncelikle beş kişiden oluşan bir araştırma ekibi kurulmuş ve bu ekip tarafından değerlendirme kriterleri belirlenmiştir. Kriter ağırlıklarının belirlenmesi için SWARA yöntemi kullanılmıştır. Kriterler literatür taraması ve firma yönetim kurulunun önerisiyle belirlenmiştir. Kalite, teslimat, maliyet, hizmet, tedarikçi firma, yenilik ve sürdürülebilirlik olarak altı kriterler belirlenmiştir. SWARA yöntemiyle ağırlıkların belirlenmesi için beş karar vericinin görüşlerine başvurulması uygun görülmüştür. Karar vericilerle yüz yüze görüşme gerçekleştirilmiş ve görüşme 2 saat sürmüştür.

5.3. Araştırma Modeli



Şekil 1. Araştırmanın Modeli

Şekil 1’de araştırma modeli görülmektedir. Beş karar vericiler tedarikçi seçiminde kalite, teslimat, maliyet, tedarikçi firma, hizmet, yenilik ve sürdürülebilirlik kriterlerini belirlemişler ve şekil 1 adımları izlemişlerdir.

5.4. Araştırma Verileri

İmalat işletmesindeki karar vericiler yönetim kurulundan oluşmaktadırlar. Uzun yıllar firmada görev almışlar ve alanlarında uzman kişilerdir. Karar vericilerin demografik bilgiler Tablo 1 ‘de ayrıntılı olarak gösterilmektedir.

Tablo 3. Karar Vericilerin Bilgileri

Karar Verici	Eğitim	Meslek	Departman	Deneyim	Sektör
KV1	Lisans	İşletme Sahibi	Yönetim	40 Yıl	Plastik
KV2	Lisans	İktisatçı	Üretim	20 Yıl	Plastik
KV3	Yüksek Lisans	Siyaset Bilimci	Üretim Planlama	12 Yıl	Plastik
KV4	Lisans	Yönetim Organizasyon	Yönetim	15 Yıl	Plastik
KV5	Doktora	İşletme Yönetimi	Akademisyen/İşletme	5 yıl	Akademisyen

Tablo 3’de imalat firmasında bulunan karar vericiler görülmektedir. Karar vericilerden, işletme sahibinin deneyimi 40 yıldır. Üretim bölümünde ve üretim planlamada çalışan kişiler kıdemli ve yetenekli kişilerdir. İşletme yöneticisi ise 15 yıllık deneyime sahiptir. Uzman danışman olarak görev alan kişi ise 5 yıllık akademik tecrübeye sahiptir. Karar vericilerin eğitim durumları ve çalıştıkları departmanlar uyumludur.

SWARA yöntemi çeşitli adımlardan oluşmaktadır. Bunlar aşağıda ayrıntılı olarak belirtilmiştir (Radovic ve Stevic, 2018; Majeed ve Breesam, 2021; Dahooie vd. 2020; Vojinović vd., 2022).

1. Adım: Uzmanlar, saptadıkları kriterleri önem seviyesine göre dizmektedir (Puška ve Stojanović, 2022).

2. Adım: Burada ikinci kriterden başlayarak her bir kriter için önem düzeyi belirlenir bunun için s_j kriteri ile bir önceki kriter (j-1) karşılaştırılır. Kerseliene vd. (2010), bu oranı “ortalama değer karşılaştırmalı önemi” olarak adlandırmışlar ve s_j simgesi ile göstermişlerdir.

3. Adım: k_j katsayısı hesaplanır. Hesaplama alttaki formülle gerçekleştirilir (Keršulienė vd., 2010).

$$\text{Formül 1. } k_j = \begin{cases} 1, & j = 1 \\ s_j + 1, & j > 1 \end{cases}$$

4. Adım: Hesaplanan ağırlık q_j değerini gösterir (Keršulienė vd., 2010).

$$\text{Formül 2. } q_j = \begin{cases} 1, & j = 1 \\ \frac{k_{j-1}}{k_j}, & j > 1 \end{cases}$$

5. Adım: Değerlendirme kriterlerine göre ağırlıkları (w_j) belirlenir (Keršulienė vd., 2010).

$$\text{Formül 3. } w_j = \frac{q_j}{\sum_{k=1}^m q_k}$$

SWARA yöntemini kullanan karar vericiler yukarıdaki beş adımı izleyerek kararlarını önem sırasına göre belirlerler. Birinci adımda belirledikleri kriterleri önem sırasına göre dizeleler, İkinci adımda ortalama değerinin karşılaştırması yapılır. İkinci kriterden itibaren önem seviyesi bulunur, j kriteri ile bir önceki kriter (j-1) karşılaştırılır (Kerseliene vd. (2010)), bu oranı “ortalama değer karşılaştırmalı önemi” olarak adlandırmışlar ve sj simgesi ile göstermişlerdir. Üçüncü adımda kj katsayısı hesaplanır. Bunu hesaplamak için formül 1 kullanılır. Dördüncü adımda formül 2 kullanılır ve hesaplanan ağırlık qj değerini gösterir (Keršulienė vd., 2010). Beşinci adımda değerlendirme kriterlerine göre ağırlıkları (wj) belirlenir ve formül 3 ‘den yararlanılır. (Keršulienė vd., 2010).

Çok Kriterli Karar Verme Yöntemlerinde az sayıda karar verici ile kolay anlaşılabilen sonuçlar bulunmaktadır. Bu grup kararlarının anlaşılması konusunda yeterli olarak kabul edilmektedir (Wu vd., 2011).

Tablo 4 Tedarikçi Seçiminde Kullanılan Kriterler

Sembol	Kriterler
F1	Kalite
F2	Teslimat
F3	Maliyet
F4	Hizmet
F5	Tedarikçi Firma
F6	Yenilik ve Sürdürülebilirlik

Tablo 4 ‘de değerlendirme kriterleri bulunmaktadır. Kalite, teslimat, maliyet, hizmet, tedarikçi firma, yenilik ve sürdürülebilirlik olarak 6 maddeye ayrılmıştır. Bu kriterler karar vericiler ile yüz yüze görüşmeler sonunda ortaya çıkarılmış ve alınan bilgiler SWARA yönteminin adımları takip edilerek oluşturulmuştur.

5.5. Araştırma Bulguları

Araştırmada öncelikle karar vericilerden kriterleri önem derecesine göre sıralaması istenmiştir. Daha sonra karar vericilerin puanladıkları ve önem derecelerini saptadıkları kriterler SWARA analizindeki adımlar takip edilerek sırayla sj, kj, qj ve wj değerleri bulunmuştur. Bu değerler her karar verici için ayrı ayrı olarak hesaplanmış ve tablo aştırılmıştır. Karar vericiler, birinci karar verici KV1, ikinci karar verici KV2, üçüncü karar verici KV3, dördüncü karar verici KV4 ve beşinci karar verici KV5 olarak gösterilmiştir.

Tablo 5. KV1 İçin Karar Kriterlerinin Ağırlıkları

KV1’in Kriterlerinin Karşılaştırılması	Önem Sırası	Sj	kj	qj	Vj
F1: Kalite	1		1	1	1/4.1=0.24
F2: Teslimat	2	% 25	1.25	0.8	0.8/4.1=0.19
F3: Maliyet	3	% 10	1.10	0.72	0.72/4.1=0.17
F5: Tedarikçi Firma	5	% 10	1.10	0.65	0.65/4.1=0.15
F4: Hizmet	4	% 15	1.15	0.56	0.56/4.1=0.13
F6:Yenilik ve Sürdürülebilirlik	6	% 5	1.5	0.37	0.37/4.1=0.09
Toplam				4.1	

Tablo 5 'de karar verici 1 için önem derecesi sıralandığında en önemli kriterin "kalite " olduğu görülmektedir. Bunu teslimat, maliyet, tedarikçi firma, hizmet, yenilik ve sürdürülebilirlik izlemiştir.

Tablo 6. KV2 İçin Karar Kriterlerinin Ağırlıkları

KV1'in Kriterlerinin Karşılaştırılması	Önem Sırası	Sj	kj	qj	Vj
F1: Kalite	1		1	1	1/4.17=0.24
F3: Maliyet	2	% 20	1.20	0.83	0.8/4.17=0.20
F2: Teslimat	3	% 15	1.15	0.72	0.72/4.17=0.17
F5: Tedarikçi Firma	4	% 10	1.10	0.65	0.65/4.17=0.15
F4: Hizmet	5	% 25	1.25	0.52	0.6/4.17=0.12
F6:Yenilik ve Sürdürülebilirlik	6	% 15	1.15	0.45	0.45/4.17=0.10
Toplam				4.17	

Tablo 6'de karar verici 2 için önem derecesi sıralandığında en önemli kriterin "kalite" olduğu görülmektedir. Bunu, maliyet, teslimat, tedarikçi firma, hizmet yenilik ve sürdürülebilirlik izlemiştir.

Tablo 7. KV3 İçin Karar Kriterlerinin Ağırlıkları

KV1'in Kriterlerinin Karşılaştırılması	Önem Sırası	Sj	kj	qj	vj
F5: Tedarikçi Firma	1		1	1	1/4.3=0.23
F2: Teslimat	2	% 15	1.15	0.86	0.86/4.3=0.2
F3: Hizmet	3	% 10	1.10	0.78	0.78/4.3=0.18
F5: Kalite	4	% 5	1.5	0.67	0.67/4.3=0.15
F4: Maliyet	5	% 20	1.20	0.55	0.55/4.3=0.12
F6: Yenilik ve Sürdürülebilirlik	6	% 25	1.25	0.44	0.44/4.3=0.10
Toplam				4.3	

Tablo 7'de karar verici 3 için önem derecesi sıralandığında en önemli kriterin " , tedarikçi firma olduğu görülmektedir. Bunu teslimat, hizmet, kalite, maliyet, yenilik ve sürdürülebilirlik izlemiştir.

Tablo 8. KV4 İçin Karar Kriterlerinin Ağırlıkları

KV1'in Kriterlerinin Karşılaştırılması	Önem Sırası	Sj	kj	qj	vj
F3: Maliyet	1		1	1	1/ 3.9=0.25
F1: Kalite	2	% 20	1.20	0.83	0.83/3.9=0.21
F6:Yenilik ve Sürdürülebilirlik	3	% 25	1.25	0.66	0.66/3.9=0.16
F5: Tedarikçi Firma	4	% 10	1.10	0.6	0.6/3.9=0.15
F4: Hizmet	5	% 15	1.15	0.52	0.52/3.9=0.13
F2: Teslimat	6	% 5	1.5	0.34	0.34/3.9=0.08
Toplam				3.95	

Tablo 8’de karar verici 1 için önem derecesi sıralandığında en önemli kriterin “maliyet” olduğu görülmektedir. Bunu kalite, yenilik ve sürdürülebilirlik, tedarikçi firma, hizmet ve teslimat izlemiştir.

Tablo 9. KV5 İçin Karar Kriterlerinin Ağırlıkları

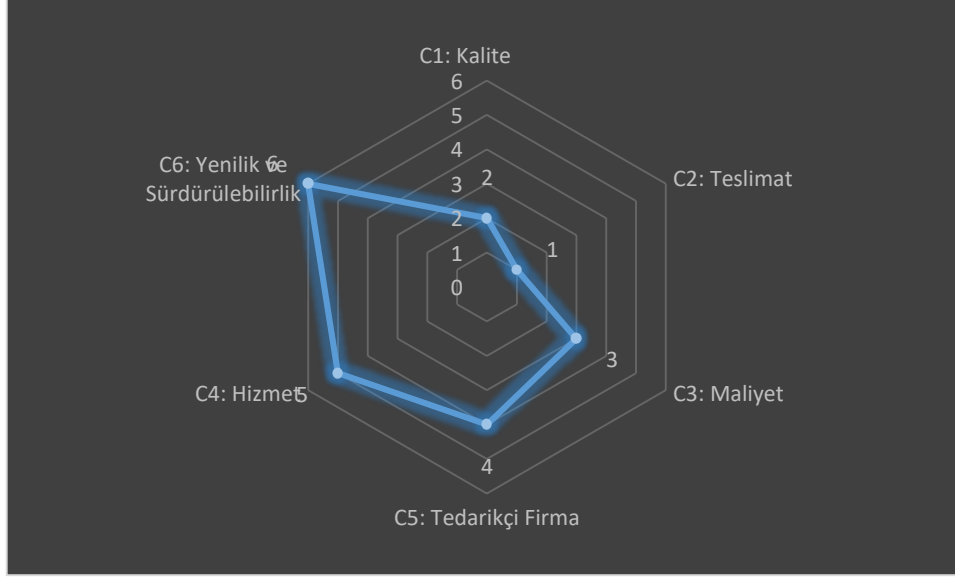
KV1’in Kriterlerinin Karşılaştırılması	Önem Sırası	Sj	kj	qj	vj
F1: Kalite	1		1	1	1/4.2=0.23
F3: Maliyet	2	% 20	1.20	0.83	0.83/4.2=0.19
F2: Teslimat	3	% 10	1.10	0.75	0.75/4.2=0.17
F5: Tedarikçi Firma	4	% 20	1.20	0.62	0.62/4.2=0.14
F6:Yenilik ve Sürdürülebilirlik	5	% 10	1.10	0.56	0.56/4.2=0.13
F6: Hizmet	6	% 25	1.25	0.44	0.44/4.2=0.10
Toplam				4.2	

Tablo 9’da karar verici 1 için önem derecesi sıralandığında en önemli kriterin “kalite ” olduğu görülmektedir. Bunu, maliyet, teslimat, tedarikçi firma, yenilik ve sürdürülebilirlik ve hizmet takip etmiştir.

Tablo 10. Aritmetik Ortalamaya Göre Kriter Ağırlıkları

KV1’in Kriterlerinin Karşılaştırılması	KV1	KV2	KV3	KV4	KV5	Son Kiter Ağırlığı	Sıralama
F1: Kalite	0.24	0.24	0.15	0.21	0,23	1.07	2
F2: Teslimat	0.19	0.17	0.2	0.8	0.19	1.55	1
F3: Maliyet	0.17	0.20	0.12	0.25	0.17	0.91	3
F5:Tedarikçi Firma	0.15	0.15	0.23	0.15	0.13	0.81	4
F4: Hizmet	0.13	0.12	0.18	0.13	0.14	0.7	5
F6:Yenilik ve Sürdürülebilirlik	0.99	0.10	0.10	0.16	0.10	0.55	6

Tablo 10’de karar vericilerin önem derecelerine göre değerlendirdikleri kriterlerin son kriter ağırlıkları yer almaktadır. Kriterler önem sırası ile, “teslimat, kalite, maliyet, tedarikçi firma, hizmet, yenilik ve sürdürülebilirlik”dir.



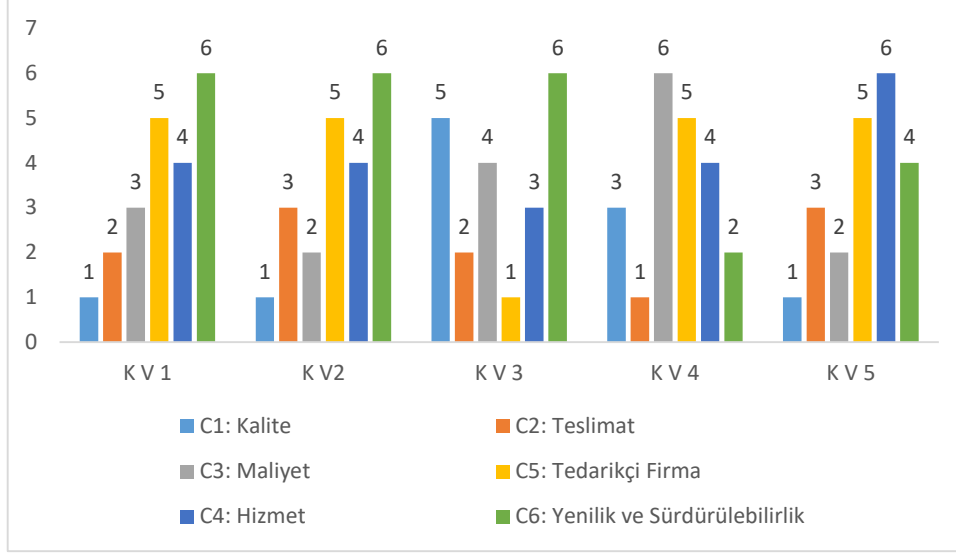
Şekil 4. Aritmetik Ortalamaya Göre Kriter Ağırlıkları

Şekil 4' de aritmetik ortalamaya göre kriter ağırlıkları görülmektedir. İlk sırada, kalite vardır. Bunu sırasıyla, teslimat, maliyet, hizmet, tedarikçi firma ve yenilik ve sürdürülebilirlik izlemektedir.

Tablo 11. Ana Kriterlerin Karar Vericiler Tarafından Sıralandırılması

KV1'in Kriterlerinin Karşılaştırılması	KV1	KV2	KV3	KV4	KV5
F1: Kalite	1	1	5	3	1
F2: Teslimat	2	3	2	1	3
F3: Maliyet	3	2	4	6	2
F5: Tedarikçi Firma	4	5	1	5	5
F4: Hizmet	5	4	3	4	6
F6: Yenilik ve Sürdürülebilirlik	6	6	6	2	4

Karar vericilerin puanladıkları kriter ağırlıklarının (q_j) aritmetik ortalamaları elde edilmiş ve genel olarak kriter ağırlıkları (w_j) bulunmuştur. Elde edilen nihai kriter sıralamaları Tablo 9'da gösterilmektedir. İlk sırada, kalite vardır. Bunu sırasıyla, teslimat, maliyet, hizmet, tedarikçi firma ve yenilik ve sürdürülebilirlik izlemektedir.



Grafik1. Kriterlerin Karar Vericiler Tarafından Sıralanmasında, Seçilen Beş Uzmanın Önem Derecesi Sıralaması

Grafik 1' de tedarikçi seçim kriterlerinin karar vericiler tarafından önem sırasına sıralanması görülmektedir. Tedarikçi seçiminde görev alan beş uzman, bilgi ve tecrübelerine dayanarak tedarikçi seçimi için kriterleri önem sırasına göre sıralamışlardır. KV1, ilk sıraya kalite, ikinciye teslimat, üçüncüye maliyet, dördüncüye hizmet, beşinciye tedarikçi firma ve altıncıya yenilik ve sürdürülebilirlik olarak sıralamıştır. KV2 ise ilk sırayı kalite olarak belirtmiştir, sırasıyla maliyet, teslimat, hizmet, tedarikçi firma ve yenilik ve sürdürülebilirlik olarak tespit etmiştir. KV3 ise ilk sıraya tedarikçi firmayı koymuş, bunu teslimat, hizmet, maliyet ve yenilik ve sürdürülebilirlik izlemiştir. KV4 ise teslimat, yenilik ve sürdürülebilirlik, kalite, hizmet, tedarikçi firma ve maliyet takip etmiştir. KV5 ise kalite, maliyet, teslimat, yenilik ve sürdürülebilirlik, tedarikçi firma ve hizmet takip etmiştir.

Tüm karar vericiler değerlendirildiğinde ilk sırada, kalite vardır. Bunu sırasıyla, teslimat, maliyet, hizmet, tedarikçi firma ve yenilik ve sürdürülebilirlik izlemektedir.

6. TARTIŞMA, SONUÇ ve ÖNERİLER

Küreselleşme, teknolojik ilerlemeler, şiddetli rekabet ortamı imalat işletmelerini derinden etkilemektedir. İşletmenin etkin ve verimli olarak çalışması uygun tedarikçi seçimine bağlıdır. Tedarikçi seçiminde verilecek kararlar işletmenin uzun yıllar faaliyetlerini etkileyecektir. Yanlış bir kararı verilmesi sonucunda işletmenin maliyetleri artacak, müşteri memnuniyeti ve sadakati azalacaktır. Tedarikçi seçimi, firmaların geleceğini etkileyen ve stratejik olarak önemli olan çok kriterli bir karar problemidir. Tedarikçi seçiminin uygun gerçekleşmesi için çok kriterli karar verme yöntemlerinden yararlanılır ve bu yöntemler az sayıda karar ericisi olan işletmeler için uygundur.

Bu çalışma, bir elektrik malzemeleri imalat fabrikasında SWARA yöntemiyle tedarikçi seçimi yapmak için planlanmıştır. Bu çalışma verilerine göre tedarikçi seçiminde görev alan beş uzman, bilgi ve tecrübelerine dayanarak tedarikçi seçimi için kalite, teslimat, maliyet, hizmet, tedarikçi firma, yenilik ve sürdürülebilirlik kriterlerine göre değerlendirme yapılmıştır. Bu kriterleri önem sırasına göre sıralamışlardır. KV1, ilk sıraya kalite, ikinciye teslimat, üçüncüye maliyet, dördüncüye hizmet, beşinciye tedarikçi firma ve altıncıya yenilik ve sürdürülebilirlik olarak sıralamıştır. KV2 ise ilk sırayı kalite olarak belirtmiştir, sırasıyla maliyet, teslimat, hizmet, tedarikçi firma ve yenilik ve sürdürülebilirlik olarak tespit etmiştir. KV3 ise ilk sıraya tedarikçi

firmayı koymuş, bunu teslimat, hizmet, maliyet ve yenilik ve sürdürülebilirlik izlemiştir. KV4 ise teslimat, yenilik ve sürdürülebilirlik, kalite, hizmet, tedarikçi firma ve maliyet takip etmiştir. KV5 ise kalite, maliyet, teslimat, yenilik ve sürdürülebilirlik, tedarikçi firma ve hizmet takip etmiştir. Tüm karar vericiler değerlendirildiğinde ise ilk sırada, kalite vardır. Bunu sırasıyla, teslimat, maliyet, hizmet, tedarikçi firma ve yenilik ve sürdürülebilirlik izlemektedir. Üretim işletmeleri için kalite önemli bir göstergedir. Müşteri bağlılığı ve sadakatini sağlayan işletmeler pazarda yerlerini koruyacak ve rekabet avantajı elde edebilmek için kaliteli ürün üretmek zorundadır. Hammadde yada yarı hammaddenin kaliteli olması ürün kalitesi ile doğrudan ilişkilidir. Kaliteli malzeme kullanmak imalat sırasındaki hataları önleyecek ve maliyet avantajı sağlayacaktır. Teslimatta ikinci sıra da yer almaktadır. Malzemelerin zamanında teslimatı imalatın kesintisiz bir şekilde yapılmasını sağlayacaktır. Maliyet işletmeler için çok önemli bir kavramdır. Maliyetlerini düşürerek farklılaşmakta ve rekabet üstünlüğü sağlayabilmektedir. Tedarikçi firma ile imalat firma arasında iletişim ne kadar iyiye hizmet kalitesi de o kadar artmaktadır. Tedarikçi firmalar tedarikçi seçiminde önemli kriterlerdendir. Daha önce tercih edilmiş ve hizmet alınmış firmalar güven yâda güvensizlik oluşturduğu için tercih unsurlarını etkilemektedir. En son kriter yenilik ve sürdürülebilirliktir. Bu kriterin en son olması üzücü bir durumdur. Değişen ve gelişen müşteri istekleri yeniliği ön plana çıkarmaktadır. Dünyanın yaşanabilir olması ve gelecek nesillerin iyi bir yaşam sürmesi sürdürülebilirliğe bağlıdır. Bu yüzden firmalarında tedarikçi seçiminde sürdürülebilir ve yenilikçi tedarikçileri tercih etmesi gerekir.

Yapılan araştırmalar incelendiğinde birçok işletmenin SWARA yöntemiyle tedarikçi seçimi yaptığı görülmektedir. Örneğin Toklu, vd., (2018) ağır metal fabrikası için tedarikçi seçimini değerlendirmiş sonuçlara göre alternatif tedarikçi firmaların sıralaması Alt2>Alt-3>Alt-1 olarak belirlenmiş olup en uygun tedarikçi olarak Alt-2 seçmiştir. Ulutaş, (2020) kargo firmasının seçimi için yaptığı çalışmada, kargo firmasına yapılan ödeme, kargo firmasına güven ve kargo firmasının sunduğu hizmetlerin kalitesi vb değerlendirmiştir. Seçim yaparken birçok öğeyi incelemek gerektiğini belirtmiştir. Görener, (2021) bir imalatçı firmada araştırma yapmıştır. Kriterlerde en fazla ağırlığın ürün kalitesi, zamanından teslimat, ürün fiyatı, uzun ve önemli ilişki kurabilme potansiyeli, operasyonel tecrübe ve yeni ürün ve proses geliştirme kabiliyeti olduğunu bulmuştur. Özdağoğlu, vd., (2021) hava yolu için insan kaynakları temin etmeyi incelemiş ve önem derecesine göre kriterleri eğitim ve başarı durumu, yabancı dil bilgisi ve fiziki özellikler olarak sıralamıştır. Deste ve Sever (2021) tekstil sektöründe inceleme yapmış ekonomik performansın en önemli olduğunu bulmuştur. Türkmen ve Demirel, (2022) biyogaz enerji üretimi yapan işletmede tedarikçi seçimi sonunda gazlaşma oranı kriterini en önemli ve en az önemlide vade kriterini bulmuştur. Alatepeli, (2022) soğuk tedarik zinciri taşımacılığında firma seçimini incelemiş ve en önemli kriterin dağıtım olduğunu bulmuştur. Gezmişoğlu v., (2023) perakende sektöründeki tedarikçi seçimini incelemiş SWARA ve VIKOR yöntemlerinin birlikte kullanılmasıyla bütünleştirici bir yaklaşım ortaya koymuştur.

Buradanda görüldüğü gibi doğru tedarikçi seçiminde SWARA yöntemi önemlidir. Özellikle sınırlı sayıda karar verici varsa tercih edilmektedir. Bu çalışma elektrik malzemeleri üreten bir imalat işletmesi için yapılan sürdürülebilir tedarikçi seçim kriterlerini göstermektedir. Sürdürülebilir tedarikçi seçmede SWARA yöntemi kullanılmıştır. Araştırmanın İstanbul Hadımköy' de bulunan bir firmada yapılması kısıtlar arasındadır. Bu çalışmada Karar vericiler Çok Kriterli Karar Verme Yöntemlerinden SWARA yöntemini kullanmışlardır.

Araştırmacılara ve uygulamacılara şu önerilerde bulunulur.

- Sürdürülebilir tedarikçi seçiminde Çok Kriterli Karar Verme Yöntemlerinde biri veya birkaçı birlikte kullanılabilir.

- Sürdürülebilir tedarikçi seçiminde farklı bölgelerde araştırma yapılabilir.
- Sürdürülebilir tedarikçi seçiminde değerlendirme kriterleri artırılabilir
- Sürdürülebilir tedarikçi seçiminde farklı sektörlerde araştırma yapılabilir .

Araştırmanın Etik Yönü

Araştırmanın etik uygunluğu için İstanbul Gelişim Üniversitesi Rektörlüğü Etik Kurul Başkanlığı'na başvuruda bulunulmuştur. Kurulun Toplantı no 2024-08 ve 31.05.2024 tarihli toplantısında etik kurul onayı alınmıştır. Ayrıca yüz yüze yürütülen çalışmaya katılan yöneticilere öncelikle etik olarak çalışma ile ilgili bilgi verilmiş ve rızaları alınmıştır.

KAYNAKLAR

- Abdel-Baset, M., Chang, V., Gamal, A., ve Smarandache, F. (2019). An İntegrated Neutrosophic ANP And VIKOR Method For Achieving Sustainable Supplier Selection: A Case Study İn Importing Field. *Computers in Industry*, 106, 94-110.
- Akben, İ., ve Güngör, A. (2018). Tedarik Zinciri ve Yalın Tedarik Zinciri, *Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*,5 (7),1-12.
- Aghdaie, M. H., Zolfani, S. H., ve Zavadskas, E. K. (2013). Decision Making in Machine Tool Selection: an İntegrated Approach With SWARA and COPRAS-G Methods. *Engineering Economics*, 24(1), 5-17.
- Akben, İ.,ve Güngör, A. (2018). Tedarik Zinciri ve Yalın Tedarik Zinciri, *Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 5(7),1-12.
- Akman G., ve AlkanA . (2006).Tedarik Zinciri Yönetiminde Bulanık AHP Yöntemi Kullanılarak Tedarikçilerin Performanslarının Ölçülmesi: Otomotiv Yan Sanayiinden Bir Uygulama, *İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*,5(9), 23-46.
- Akyüz, G. A. (2012). Bulanık VIKOR Yöntemi ile Tedarikçi Seçimi. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 26(1), 197-215.
- Alatepeli, B. (2022). SWARA Yöntemi ile Soğuk Tedarik Zinciri Lojistik Firma Seçimi. *Socrates Journal of Interdisciplinary Social Studies*, 16, 117-125.
- Alikhani, R., Torabi, S. A., ve Altay, N. (2019). Strategic Supplier Selection Under Sustainability and Risk Criteria. *International Journal of Production Economics*, 208, 69-82.
- Almasi, M., Khoshfetrat, S., ve Galankashi, M. R. 2019. Sustainable Supplier Selection and Order Allocation Under Risk and Inflation Condition. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 68(3), 823-837, doi: 10.1109/TEM.2019.2903176.
- Arabsheybani, A., Paydar, M. M., ve Safaei, A. S. (2018). An İntegrated Fuzzy MOORA Method And FMEA Technique For Sustainable Supplier Selection Considering Quantity Discounts and Supplier's Risk. *Journal of Cleaner Production*, 190, 577-591.
- Atan, M., Türe, H., ve Koçak, D. (2016). Analitik Ağ Süreci Yöntemi ile Gençlerde Madde Bağımlılığı ve Erken Uyarı Sistemine İlişkin Bir Uygulama. *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (24), 103-112.

- Aytaç Adalı, E. A., ve Ayşegül, T. U. Ş. (2017). Bir Tedarikçi Seçim Problemi İçin Swara ve Waspas Yöntemlerine Dayanan Karar Verme Yaklaşımı. *International Review of Economics and Management*, 5(4), 56-77. DOI: 10.18825/iremjournal.335408.
- Caniato, F., Caridi, M., Crippa, L., ve Moretto, A. (2012). Environmental Sustainability in Fashion Supply Chains: an Exploratory Case Based Research, *International Journal of Production Economics*, 135(2) , 659-670.
- Cheraghalipour, A., ve Farsad, S. (2018). A Bi-Objective Sustainable Supplier Selection and Orderallocation Considering Quantity Discounts Under Disruption Risks: A Case Study in Plastic İndustry. *Computers ve Industrial Engineering*, 118, 237-250
- Chopra, S., ve Sodhi, M. (2012). Managing Risk to Avoid Supply-Chain Breakdown. *MIT Sloan Manag. Rev.*,46 (1), 53.
- Coşkun, B., Yıldız, M. S., ve Bayraktar, M. (2022). Sürdürülebilir Tedarik Zinciri Yönetiminde Tedarikçi Değerlendirme Kriterlerinin Dematel Yöntemiyle İncelenmesi ve Ahşap Sektöründe Bir Uygulama. *Uluslararası Yönetim İktisat Ve İşletme Dergisi*, 18(2), 618-648.
- Cristea, C., ve Cristea, M. (2017). A Multi-Criteria Decision Making Approach for Supplier Selection in The Flexible Packaging Industry. In *MATEC Web of Conferences* (94, p. 06002). EDP Sciences.
- Çakır, E., ve Akar, G. S. (2016). Bütünleşik SWARA-TOPSIS Yöntemi ile Makine Seçimi: Bir Üretim İşletmesinde Uygulama. *International Journal of Academic Value Studies*, 3(13), 206-216.
- Çakır, E., ve Özdemir, M. (2018). Altı Sigma Projelerinin Bulanık COPRAS Yöntemiyle Değerlendirilmesi: Bir Üretim İşletmesi Örneği. *Verimlilik Dergisi*, (1), 7-39.
- Çalık, A. (2022). Bulanık AHP-Bulanık ARAS Yöntemlerine Dayalı Dayanıklı Tedarikçi Seçimi. *İstanbul Gelişim Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 9(2), 275-296.
- Çiçekli, U. G., ve Nazlı, A. (2023). AHP ve TOPSIS Entegrasyonu ile Termoteknik Sektöründe Faaliyet Gösteren Bir Firmada Tedarikçi Seçimi. *Malatya Turgut Özal Üniversitesi İşletme ve Yönetim Bilimleri Dergisi*, 4(1), 37-51.
- Çizmecioğlu, S. (2024). Uluslararası Ticarete Tedarik Zincirinde Kaos Teorisi Perspektifinde Sürdürülebilir Tedarikçi Seçimi: Gıda Tedarik Zincirine Yönelik Bir Uygulama, *KTO Karatay Üniversitesi, Doktora Tezi*
- Dağdeviren, M., ve Erarslan, E. (2008). PROMETHEE Sıralama Yöntemi ile Tedarikçi Seçimi. *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 23(1).69-75.
- Dahooie, H. J., Abadi, E., Vanaki B. J., Vanaki, A. S., ve Firoozfar, H. R. (2018). Competency-Based IT Personnel Selection Using A Hybrid SWARA and ARAS-G methodology. *Human Factors and Ergonomics in Manufacturing ve Service Industries*, 28(1), 5-16.
- De Boer, L., Labro, E., ve Morlacchi, P. (2001). A Review of Methods Supporting Supplier Selection. *European Journal of Purchasing ve Supply Management*, 7(2), 75-89. [https://doi.org/10.1016/S0969-7012\(00\)00028-9](https://doi.org/10.1016/S0969-7012(00)00028-9)
- Dede, N. (2023). SWARA ve Bulanık AHP Yöntemlerinin Entegrasyonu ile Tedarikçi Seçimi: Otomotiv Yan Sanayinde Bir Uygulama (Master's thesis, *Konya Teknik Üniversitesi*).
- Deste, M., ve Sever, S. (2021). Kumaş Tedariğinde Tedarikçi Seçim Kriterlerinin Sürdürülebilirlik Çerçevesinde Belirlenmesinde Yönelik Tekstil Sektöründe Bir Araştırma. *Türkiye Mesleki ve Sosyal Bilimler Dergisi*, (6), 108-126.

- Dickson G. W., (1966). An Analysis of Vendor Selection: Systems and Decisions, *Journal of Purchasing*, 1(2), 5-17.
- Ecer, F., ve Pamucar, D. (2020). Sustainable Supplier Selection: A Novel İntegrated Fuzzy Best Worst Method (F-BWM) and Fuzzy Cocoso With Bonferroni (Cocoso'b) Multi-Criteria Model. *Journal of Cleaner Production*, 266, 121981.
- Ecer, F. (2021). Sürdürülebilir Tedarikçi Seçimi: Fucom Sübjektif Ağırlıklandırma Yöntemi Temelli MAIRCA Yaklaşımı. *Journal of Mehmet Akif Ersoy University Economics and Administrative Sciences Faculty*, 8(1), 26-48. <https://doi.org/10.30798/makuiibf.691693>
- Erbıyık, H., Kabakçı, G., ve Erdil, A. (2021). ELECTRE Yöntemi ile Otomotiv Sektöründe Tedarikçi Seçimi: Yeşil Tedarikçi Seçimi Uygulaması. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (24), 421-429.
- Erdal M. (2014). Satın alma ve Tedarik Zinciri Yönetimi. İstanbul. *Beta Yayıncılık*.
- Ersöz, F., Kinci, C. H., ve Ersöz, T. (2018). A Model Proposal for Course Selection with the Fuzzy MOORA Approach. *European Journal of Science and Technology*, (14), 369-377.
- Esmeray, M., ve Özveri, O. (2023). Tedarikçi Seçiminde Farklı Çok Kriterli Karar Verme Yöntemlerinden Elde Edilen Sonuçların Karşılaştırılması. *Yaşar Üniversitesi E-Dergisi*, 18(72), 587-602.
- Eş, A., ve Kocadağ, D. (2020). Entropy tabanlı MAUT ve VIKOR Yöntemleriyle Tedarikçi Seçimi: Bir Kamu Kurumu Örneği. *Manisa Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 18(Armağan Sayısı), 265-28
- Fahimnia, B., Tang, C.S., Davarzani, H., ve Sarkis, J. (2015). Quantitative Models for Managing Supply Chain Risks: A Review. *Eur. J. Oper. Res.* 247 (1), 1–15
- Gedik, Y. (2020). Yeşil Pazarlama Stratejileri Ve İşletmelerin Amaçlarına Etkisi. *International Anatolia Academic Online Journal Social Sciences Journal*, 6(2), 46-65.
- Gezmişoğlu, G., Ünlü, A., ve Çağıl, G. (2023). Faktör Analizi Tabanlı Hibrit SWARA-VIKOR Yöntemleri ile Tedarikçi Değerlendirme. *Journal of the Faculty of Engineering ve Architecture of Gazi University/Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 38(4). 2231-2239.
- Gören, H. G. (2018). A Decision Framework For Sustainable Supplier Selection and Order Allocation with Lost Sales. *Journal of Cleaner Production*, 183, 1156-1169.
- Görener, A. (2021). SWARA Metodu ile Kriter Önceliklendirme: Tedarikçi Performansının Değerlendirilmesi. *Working Paper Series Dergisi*, 2(2), 32-39
- Gualandris, J., Klassen, R. D., Vachon, S., ve Kalchschmidt, M. (2015). Sustainable Evaluation and Verification in Supply Chains: Aligning and Leveraging Accountability to Stakeholders. *Journal of Operations Management*, 38, 1-13.
- Kabadayı, N., ve Çırpın, B. K. (2020). Gri İlişkisel Temelli TOPSIS Yöntemi ile Tedarikçi Seçimi ve Tedarikçi Risk Değerlendirmesi. *Uludağ Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Dergisi*, 25(2), 767-788.
- Kapar, K. (2013). Bir Üretim İşletmesinde Analitik Hiyerarşi Süreci İle Tedarikçi Seçimi. *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 28(1), 197-231.
- Karabıçak, Ç., Özcan, B., ve Akay, M. K. (2020). Bulanık Analitik Hiyerarşi Prosesi Yöntemi Kullanılarak Bir Otomotiv Yan Sanayi Firmasında Tedarikçi Seçimi. *Veri Bilimi*, 3(1), 26-32.

- Keršulienė V., Zavadskas, E. K., ve 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.
- Kersulienė, V., ve Turskis, Z. (2011). Integrated Fuzzy Multiple Criteria Decision Making Model for Architect Selection. *Technological and Economic Development of Economy*, 17(4), 645-666.
- Kılınc, S., ve Yağmahan, B. (2021). Sürdürülebilirlik için GİA ve AHP Yöntemleri ile Yeşil Tedarikçi Seçimi: Bir Otomotiv Ana Sanayi Uygulaması. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (27), 686-698.
- Liaqait, R. A., Warsi, S. S., Agha, M. H., Zahid, T., ve Becker, T. (2022). A Multi-Criteria Decision Framework for Sustainable Supplier Selection and Order Allocation Using Multi-Objective Optimization and Fuzzy Approach. *Engineering Optimization*, 54(6), 928-948
- Liu, Y., Eckert, C., Yannou-Le Bris, G., ve Petit, G. (2019). A Fuzzy Decision Tool To Evaluate The Sustainable Performance of Suppliers In An Agrifood Value Chain. *Computers ve Industrial Engineering*, 127, 196-212.
- Luthra, S., Govindan, K., Kannan, D., Mangla, S. K., ve Garg, C. P. (2017). An Integrated Framework for Sustainable Supplier Selection and Evaluation in Supply Chains. *Journal of Cleaner Production*, 140, 1686-1698.
- Macit, N. Ş. (2023). Tedarikçi Seçimi Probleminin AHP Temelli MAIRCA Yöntemi ile Çözümü. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (37), 42-63.
- Majeed, R. A., ve Breesam, H. K. (2021). Application of SWARA Technique to Find Criteria Weights For Selecting Landfillsite In Baghdad Governorate. *Materials Science and Engineering*, IOP Publishing: Bristol, UK. (2021).
- Madenoğlu, F. S. (2020). Dengeli Puan Kart-AHP-MARCOS Yöntemlerine Dayali Tedarikçi Seçimi. *Economics Business and Organization Research*, 2(2), 99-120.
- Memari, A., Dargi, A., Jokar, M. R. A., Ahmad, R., ve Rahim, A. R. A. (2019). Sustainable Supplier Selection: A Multi-Criteria Intuitionistic Fuzzy TOPSIS Method. *Journal of Manufacturing Systems*, 50, 9-24.
- Mohammed, A., Harris, I., ve Govindan, K. (2019). A Hybrid MCDM-FMOO Approach for Sustainable Supplier Selection and Order Allocation. *International Journal of Production Economics*, 217, 171-184.
- Mohammed, A., Setchi, R., Filip, M., Harris, I., ve Li, X. (2018). An Integrated Methodology for A Sustainable Two-Stage Supplier Selection And Order Allocation Problem. *Journal of Cleaner Production*, 192, 99-114.
- Nebati, E. E. (2024). Sürdürülebilir Tedarikçi Seçimi: Küresel Bulanık AHP Tabanlı CODAS Yaklaşımı. *Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi*, 19(1), 54-67.,
- Oğuz, M. A. ve Köksal M. (2018). AHP ve TOPSIS Yöntemi ile Tedarikçi Seçimi. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 17(34), 69-89.
- Onat, A., ve Kaçtıoğlu, S. (2020). Bulanık AHP ve Bulanık TOPSIS Yöntemi ile Tedarikçi Seçimi: Perakende Sektöründe Bir Uygulama. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 19(37), 65-
- Özaydın, G., ve Karakuş, A. K. (2024). Sezgisel Bulanık DEMATEL Yöntemiyle Tedarikçi Seçim Kriterlerinin Öncelikle dirilmesi. *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 16(1), 293-310.

- Özbek, A. (2019). Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri Ve Excel İle Problem Çözümü. 2. Baskı . Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Özçakar, N., ve Demir, H. (2011). Bulanık Topsis Yöntemiyle Tedarikçi Seçimi. *İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi İşletme İktisadi Enstitüsü Yönetim Dergisi*, 22(69), 25-44.
- Özdağoğlu, A., Keleş, M. K., ve Işıldak, B. (2021). Bulanık SWARA ve Bulanık MARCOS Yöntemleriyle Sivil Havacılıkta Kabin Memuru Seçimi. *Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 12(2), 284-302.
- Özdemir, A. (2010). Ürün Grupları Temelinde Tedarikçi Seçim Probleminin Ele Alınması ve Analitik Hiyerarşi Süreci İle Çözümlemesi. *Afyon Kocatepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 12(1), 55-84.
- Özel B., ve Özyörük B. (2007). Bulanık Aksiyomatik Tasarım İle Tedarikçi Firma Seçimi, *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 22(3),415-523
- Öztürk, D., ve Tekin, M. (2021). Hammadde Tedarikçi Seçiminde AHP-TOPSIS Yöntemlerinin Kullanılması ve Gıda Sektöründe Bir Uygulama. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 25(2), 411-432.
- Özyörük, B., ve Özcan, E. C. (2008). Analitik Hiyerarşi Sürecinin Tedarikçi Seçiminde Uygulanması: Otomotiv Sektöründen Bir Örnek. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 13(1), 133-144.
- Pishchulov, G., Trautrimis, A., Chesney, T., Gold, S., ve Schwab, L. (2019). The Voting Analytic Hierarchy Process revisited: A Revised Method with Application to Sustainable Supplier Selection. *International Journal of Production Economics*, 211, 166-179.
- Puška, A., and I. Stojanović. (2022). Fuzzy Multi-Criteria Analyses On Green Supplier Selection in An Agri-Food Company. *J. Intell. Manag. Decis* 1.(1),2-16.
- Radovic, D., ve Stevic, Z. (2018). Evaluation and Selection of KPI in Transport Using SWARA Method. *Trasport And Logistics: The International Journal*, 18(44), 60-68.
- Sarioğlu, M., ve Arslan, K. (2020). Yiyecek İçecek İşletmelerinde MOORA Yöntemi ile Tedarikçi Seçiminin Uygulanabilirliği. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 19(73), 254-270.
- Şenkayas, H., ve Hekimoğlu, H. (2013). Çok Kriterli Tedarikçi Seçimi Problemine PROMETHEE Yöntemi Uygulaması. *Verimlilik Dergisi*, (2), 63-80.
- Senvar, O., Tuzkaya G., ve Kahraman, C. (2014). Multi Criteria Supplier Selection Using Fuzzy PROMETHEE Method (Eds.) Kahraman, C. ve Oztaysi, B., Supply Chain Management Under Fuzziness, *The Recent Developments and Techniques*, Springer, 313, ISBN 978-3642-53939-8, (eBook), 24-25. Doi:<https://doi.org/10.1007/978-3-64253939-8> 2
- Şimşek, A., Çatır, O., ve Ömürbek, N. (2015). TOPSIS ve MOORA Yöntemleri ile Tedarikçi Seçimi: Turizm Sektöründe Bir Uygulama. *Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 18(33), 133-161.
- Taherdoost, H., ve Brard, A. (2019). Analyzing the Process of Supplier Selection Criteria and Methods. *Procedia Manufacturing*, 32, 1024-1034. 10.1016/j.promfg.2019.02.317
- Taşkent, M. C., ve Delice, E. K. (2021). Bulanık FUCOM Metodu ile Tedarikçi Değerlendirme Kriterlerinin Ağırlıklarının Belirlenmesi. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (28), 863-868.
- Tekez, E., ve Bark, N. (2016). Mobilya Sektöründe Bulanık TOPSIS Yöntemi ile Tedarikçi Seçimi. *Sakarya University Journal of Science*, 20(1), 55-63

- Timur, M., Başkolm., Çerekolğ.S., ve Suvacıb. (2013).Tedarik Zinciri Yönetimi. Ankara, *Saray Matbaacılık*.
- Toklu, M. C., Çağıl, G., Pazar, E., ve Faydalı, R. (2018). SWARA-WASPAS Metodolojisine Dayalı Tedarikçi Seçimi: Türkiye'de Demir-Çelik Endüstrisi Örneği. *Academic Platform-Journal of Engineering and Science*, 6(3), 113-120.<https://doi.org/10.21541/apjes.441362>
- Torabi, S. A., Baghersad, M., ve Mansouri, S. A. (2015). Resilient Supplier Selection and Order Allocation Under Operational and Disruption Risks. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 79, 22-48.
- Türkmen, M., ve Demirel, A. (2022). SWARA Ağırlıklı Bulanık COPRAS Yöntemi ile Tedarikçi Seçimi. *Alanya Akademik Bakış*, 6(1), 1739-175.
- Ulutaş, A. (2019). Entropi ve MABAC yöntemleri ile personel seçimi. *OPUS International Journal of Society Researches*, 13(19), 1552-1573.
- Ulutaş, A. (2020). SWARA Tabanlı CODAS Yöntemi ile Kargo Şirketi Seçimi. *MANAS Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 9(3), 1640-1647.
- Tuş-İşık, A., ve Adalı, E. A. (2016). A New İntegrated Decision Making Approach Based on SWARA and OCRA Methods For The Hotel Selection Problem. *International Journal of Advanced Operations Management*, 8(2), 140-151.
- Wikström, P. A. (2010). Sustainability and Organizational Activities – Three Approaches, *Sustainable Development*, 18(2), 99-107.
- Vojinović, N., Stević, Ž., ve Tanackov, I. (2022). A Novel IMF SWARA-FDWGA-PESTEL Analysis for Assessment of Healthcare System. *Operational Research in Engineering Sciences: Theory and Applications*, 5(1), 139-151. doi: <https://doi.org/10.31181/oresta070422211v>
- Wu, W. W. (2011). Beyond Travel ve Tourism Competitiveness Ranking Using Dea, Gst, Ann And Borda Count. *Expert Systems With Applications*, 38(10), 12974-12982.
- Wu, Z., Sun, J., Liang, L. ve Zha, Y. (2011). Determination of Weights for Ultimate Cross Efficiency Using Shannon Entropy. *Expert Systems With Applications*, 38, 5162-5165.
- Yang, B., Wu, Y., ve Yin, M. (2008). Supplier Selection Modeling and Anallysis Based on Polychromatic Sets, *IFIP International Federation for Information Processing. Research and Practical Issues of Enterprise Information Systems II*, 255, 1481-1485 DOI https://doi.org/10.1007/978-0-387-76312-5_80.
- Yalçın, P.S. (2013). Talep Yönetimi, Dağıtım Yönetimi ve Tedarik Tabanı Yönetimi Uygulamalarının Tedarik Zinciri Performansı Üzerindeki Etkileri (Yüksek Lisans Tezi). *Başkent Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*, Ankara
- Yenilmez el, S., ve Ertuğrul, İ. (2022). Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri ile Bir Mermer Fabrikası İçin Kesintisiz Güç Kaynağı Seçimi. *Aksaray Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 14(3), 3 251-266
- Yerli, M., ve Öztürk, D. (2023). AHP-TOPSIS Yöntemine Dayalı Tedarikçi Seçimi: Ahşap Sektöründe Bir Uygulama. *Ordu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi*, 13(Sosyal Bilimler Lisansüstü Öğrenci Sempozyumu Özel Sayısı), 147-168.
- Yıldırım, B. F., & Timor, M. (2019). Bulanık ve gri COPRAS Yöntemleri Kullanılarak Tedarikçi Seçim Modeli Geliştirilmesi. *Optimum Ekonomi ve Yönetim Bilimleri Dergisi*, 6(2), 283-310.

- Zolfani, S. H., ve Saparauskas, J. (2013). New Application of SWARA Method İn Prioritizing Sustainability Assessment Indicators of Energy System. *Engineering Economics*, 24(5), 408-414.
- Zolfani, S. H., ve Banihashemi, S. S. A. (2014, May). Personnel Selection Based On A Novel Model Of Game Theory And MCDM Approaches. In *Proc. of 8th International Scientific Conference "Business and Management"* (pp. 15-16).