

Bütünleşik AHP-COPRAS Yöntemi ile Ambalaj Sektöründe En Uygun Tedarikçinin Belirlenmesi¹

Kadir Doğan²

Mehmet Selami Yıldız³

Özet

Bugünün iş dünyasında, yalnızca kalite odaklı ürün üretmenin artık yeterli görülmediği ve firmaların tedarik zincirlerinde rekabet etmek zorunda bırakıldığı bir değişim süreci yaşanmaktadır. Doğru tedarikçi seçimi ile kesintisiz tedarik zinciri yönetimi sağlanabilir. Bu yaklaşım, firmanın rekabet gücünü artırmasına, maliyetlerini düşürmesine ve müşteri memnuniyetini artırmasına yardımcı olmaktadır. Bu çalışmada, ambalaj sektöründe faaliyet gösteren bir firmanın üretime direk etki eden ve satın alma maliyetinde kritik öneme sahip hammadenin tedarikçileri arasındaki seçim problemi incelenmiştir ve firma için optimum tedarikçinin seçilmesi amaçlanmıştır. Firmanın tedarikçi değerlendirme kriterleri, literatür araştırması ve karar verme grubu görüşleri doğrultusunda kalite, maliyet, teslimat, gıda güvenliği, belgelendirme ve satış sonrası hizmet olarak belirlenmiştir. Çalışmada çok kriterli karar verme yöntemlerinden AHP ve COPRAS yöntemleri bütünleşik şekilde kullanılmıştır. AHP yöntemi ile kriterlerin ağırlıkları hesaplanmıştır. Alternatiflerin önceliklendirilmesinde ise COPRAS yöntemi kullanılmıştır. Analizler neticesinde optimum tedarikçinin T4 olduğu tespit edilmiştir. İlgili sektör yetkililerine ve araştırmacılara gerekli tavsiyelerde bulunulmuştur.

- 1 Bu çalışma Düzce Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsünde Prof. Dr. Mehmet Selami Yıldız'ın danışmanlığında tamamlanan "Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri İle Tedarikçi Seçimi: Ambalaj Sektöründe Uygulama" adlı YL tezinden üretilmiştir.
- 2 Mezun YL öğrencisi, Düzce Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, kadir_dogan14@hotmail.com, Orcid:0000-0003-4040-3245
- 3 Prof. Dr. Düzce Üniversitesi, İşletme Fakültesi, İşletme Bölümü, selamiyildiz@duzce.edu.tr, Orcid: 0000-0002-6557-6372

1. GİRİŞ

Karar verme, her türlü hedef ve amaç için belirlenen yollar veya imkânlar doğrultusunda seçim ve tercih yapmakla ilgili zihinsel, fiziksel ve duygusal süreçlerin toplamıdır. İnsan yaşamı boyunca kişisel ve toplumsal ihtiyaçlarını karşılamak için farklı alternatifler arasından bir veya daha fazla alternatifi seçmek durumundadır. Alternatif tercihleri araştırmak ve belirlenen tercihler arasından faydalı ve faydasız yönleri ile karşılaştırmak süreci zorlaştırmaktadır. Aslında karar verme süreci sorunlar veya belirsizlik durumları ile ilgili süreçlerin çözümü konusunda neyin, nasıl, ne zaman ve hangi şartlar altında yapılacağına ortaya konulmasıdır (Arslan, 2018).

Firmaların kaynaklarını en uygun şekilde tahsis etmek ve verimliliği artırmak için hızlı ve doğru kararlar alması gerekmektedir. Bu kararlar arasında tedarikçi seçim kararı firmalar için en önemli kararlardan biridir. Firmaların karar alma sürecindeki başarısı, büyük ölçüde yöneticilerin vereceği kararlarla ve bu kararların doğruluk derecesi ile orantılıdır. Firmalar için tedarikçilerinin değerlendirilmesi ve seçilmesindeki temel amaç, kendilerine yüksek katma değer oluşturacak ve firmanın işletim sistemiyle uyumlu tedarikçilerin belirlemektir (Sarıçalı, 2018).

Firmalar üretim süreçlerini veya tüm faaliyetlerinde sürdürülebilir olmaları için tedarikçiye ihtiyaç duyarlar. Firmalar tedarikçi seçiminde kârlılığın sağlanması için tedarikçilerin değerlendirilmesi gerekmektedir. Doğru tedarikçi seçimi ile doğru bir tedarik zinciri kurulabilir ve bu sayede firmalar müşterilerinin ihtiyaç ve beklentileri en üst düzeyde karşılayabilirler. Özellikle günümüzde müşteri ihtiyaç ve beklentilerinin hızla değişmesi bu sürecin önemini artırmaktadır. Yüksek katma değer oluşturacak firmaların rekabette öne geçebilmesi için teknolojiye, müşteri taleplerine ve tedarikçi yönetimine başarılı bir şekilde uyum sağlaması gerekmektedir. Tedarik zinciri yönetiminin önemli ve stratejik aşamalarından biri tedarikçi değerlendirme ve seçme sürecidir.

Gıda tedarik zinciri, kaliteli ve güvenli hammaddelerin tedarikinden, gıdanın geçirdiği süreçlerden, ara ürünlerden ve nihai ürünün tüketiciye ulaşana kadar ki tüm süreci kapsamaktadır. Gıda tedarik zinciri yönetiminin amacı, gıda kalitesini ve güvenliğini korumak ve tüm zincir boyunca ürün akışlarının, bilgilerin uygun bir şekilde sürdürülebilirliğini sağlamak için tüm süreçleri koordine etmektir (Mahalik ve Kim, 2016).

Gıda sektöründe kullanılan ürünlerin istenilen yerde ve istenilen zamanda temin edilmesi son derece kritik öneme sahiptir. Çünkü gıdanın raf ömrü olması sebebiyle zaman son derece önemlidir. Bu sebepten dolayı firmalar

tedarik ettikleri ürünlerde tedarikçi sorunları ile karşılaşmak istemezler. Gıda sektöründe değişimin ve tüketimin çok hızlı olması sebebiyle en çok fayda sağlayan tedarikçiyi belirlemek kritik öneme sahiptir. Bunun için firmalar ihtiyaç duydukları her türlü malzemeyi en uygun fiyat ve performansa sahip tedarikçi ile çalışmak istemektedirler.

Tedarik zinciri yönetimi, tedarik zinciri içerisindeki tüm paydaşları kabul eder ve süreç boyunca her işlem için en etkin seçeneğe (kalite, zaman, maliyet vb. açısından) karar verir. Gıda sektöründe çok sayıda tedarikçi ve müşteri bulunması sebebiyle tedarik zinciri oldukça geniş bir kitleye sahiptir. Gıda sektörü insan sağlığına yönelik riskler, raf ömrünün kısa olması, kalite parametrelerinin hassas olması vb. etkenlerden dolayı diğer sektörlerden farklılık göstermektedir. Paydaşların herhangi birinden dolayı bir problem oluşması tüm zinciri etkileyerek ürünün kalitesini düşürecek ve gıda güvenliğini riskini oluşturacağından dolayı zincir bütünlüğünün sağlanması ekstra önem kazanmaktadır (Sezen, 2011).

Son yıllarda yoğunlaşan rekabet ortamı; firmaları, ileri teknolojiye sahip, yüksek kalite ve güvenilirliğe sahip ürün ve hizmetler üretmeye zorlamaktadır. Küreselleşmenin güçlü baskıları, firmaları hedeflerine ulaşmak için giderek daha fazla tedarikçiye bağımlı hale getirmiştir ve tedarikçilerin yetenekleri ile üreticilerin beklentileri arasındaki boşluğu doldurmak için tedarikçi yönetiminin geliştirilmesine imkân sağlamıştır (Ndubisi vd., 2005:331). Firmalar tedarikçileriyle iş birliği yapmak ve değer oluşturmak için ortak çalışmalar gerçekleştirirler. Doğru tedarikçi seçimi, ürün ve hizmet kalitesinin artırılmasında, maliyetlerin azaltılmasında ve müşteri memnuniyetinin sağlanmasında kilit rol oynamaktadır (Arslan, 2017: 1204; Kapor, 2013).

Günümüzde artık firmaların değil, tedarik zincirlerinin rekabet ettiği genel kabul görmektedir. Bu rekabette başarılı olmak isteyen firmalar, kaliteli, uygun fiyatlı ürünler üretebilmek için en iyi tedarikçilerle çalışması gerekmektedir. Tedarikçi seçim süreci, uzlaşma gerektiren birçok niteliksel ve niceliksel kriter dikkate alınarak çeşitli seçenekler arasından en uygun seçeneğin belirlenmesi sürecidir. Firmaların aynı ürün ve hizmeti sunan tedarikçilerden hangisinin kendileri için daha uygun aday olduğunu belirlemeleri zor olan bir karar verme sürecidir. (Büyüközkan ve Göçer, 2017).

Özellikle sayıları her geçen gün artan, satış döngüsünün ve rekabetin zorlaştığı market zincirlerinde tedarikçi seçimi çok daha önemlidir. Farklı segmentlere, bölgelere ve hatta ülkelere hizmet veren geniş ürün ve marka yelpazesi ve çok sayıda rakibi bulunan satıcıların doğru tedarikçiyi seçebilmeleri ve onları iş ortağı olarak görebilmeleri başarılarını etkileyecektir.

Bu aşamada firma sahibinin ihtiyaçlarını net bir şekilde tanımlaması ve doğru kriterleri kullanarak değerlendirme yapması gerekmektedir.

Çalışmanın temel amacı, ambalaj üreten bir firmanın temel hammadde ihtiyacını karşılayacak optimum alternatif tedarikçiyi seçmektir. Alternatif tedarikçiler belirlenirken firmanın mevcut durumda çalışmakta olduğu onaylı tedarikçiler olarak belirlenmiştir. Literatürde birçok kriter bulunmaktadır ancak firma yetkilileri ile yapılan görüşmeler sonucunda çalışma için uygun kriterler kalite, maliyet, teslimat, gıda güvenliği, belgelendirme ve satış sonrası hizmet olarak belirlenmiştir. Çalışmada tedarik zinciri, tedarikçi seçimi ve karar verme konuları hakkında teorik ve tarihsel bilgiler ele alınarak genel yapıları ile açıklanmıştır. Tedarikçi seçiminin firmalar için avantaj ve dezavantajlarından bahsedilmiştir. İlave olarak çok kriterli karar verme yöntemlerinden kısaca bahsedilmiştir ve uygulamada kullanılan AHP ve COPRAS yöntemleri detaylı olarak açıklanmıştır. Uygulama kısmında çalışmanın yapıldığı firma hakkında genel bilgilerden bahsedilmiştir. Tedarikçi seçim probleminin çözümünde öncelikle AHP yöntemi ile kriterlerin ağırlıkları Microsoft Excel programı kullanılarak hesaplanmıştır. İlgili tedarikçi seçim probleminin alternatiflerin önceliklendirilmesinde ise COPRAS yöntemi kullanılarak tedarikçilerin sıralamaları yapılmıştır. Yapılan hesaplamalar sonucunda literatürde benzer çalışmalar ile örtüşen sonuçlar elde edilmiştir.

2. LİTERATÜR TARAMASI

2.1. Tedarik Zinciri Kavramı

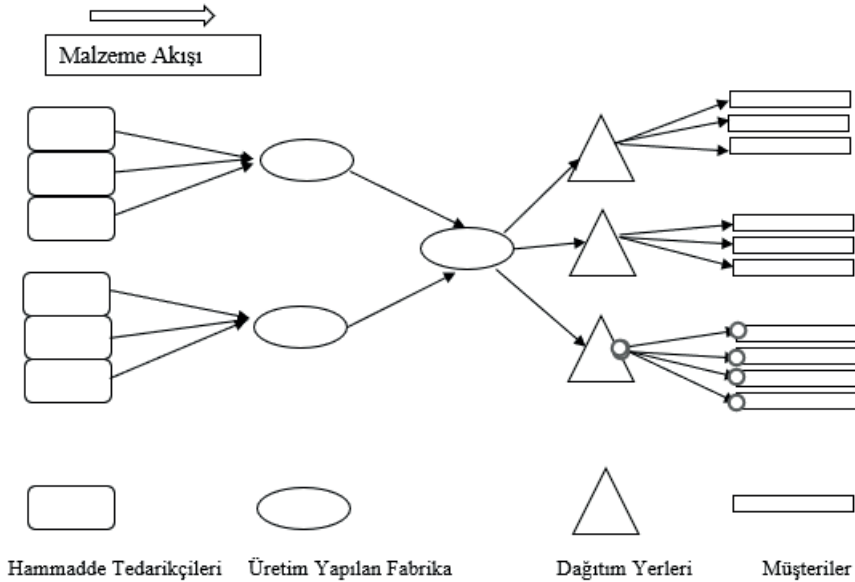
Firmaların üretim yapabilmeleri amacıyla gerekli girdilerin temin edilmesi süreci tedarik olarak isimlendirilir. Firma açısından gerekli girdileri sağlayan kişi ya da kurum ise tedarikçidir. Üretim için gerekli olan girdilerin sağlanması ve söz konusu girdilerin ürüne dönüştürülmesi, üretilen ürünlerin perakendecilere teslimini kapsayan tedarikçiler, üreticiler, dağıtıcılar ve perakendeciler gibi farklı firmaları içinde bulunduran bütünleşik süreç ise tedarik zinciri olarak adlandırılır (Atlı, 2022).

Scott ve Westbrook (1991) tarafından tedarik zincirinin hammaddeden son müşteriye kadar üretim ve tedarik süreçlerinin her bileşenini birbirine bağlayan bir zincir olduğu ifade edilmiştir. Towill vd. (2002) ise tedarik zincirinin, malzemelerin ileriye dönük akışı ve bilgi geri bildirimiyile birbirine bağlanan malzeme tedarikçileri, dağıtım hizmetleri, üretim tesisleri ve müşterilerden meydana gelen bir sistem olduğunu belirtmişlerdir.

Müşterilerin değişen ihtiyaç ve beklentileri, özellikle teknolojik gelişmeler sonucunda tüketimin hızla artması ve depolama maliyetlerinin firmalar için ciddi bir maliyet olduğu dikkate alındığında tedarik zincirinin önemi son derece kritik olarak değerlendirilmektedir. Tedarik zinciri, üretim süreci ile birlikte üretim öncesi ve üretim sonrası süreçleri de ele alan ve üretim verimliliğini artırmayı amaçlamaktadır. Bu tedarik zincirinin amacı; Talep tahmini, tedarik ve dağıtım uygulamalarının verimliliğini artırmak, sürecin tüm bölümlerini kapsayan güçlü bir bilgi ağı oluşturmak ve müşteri ihtiyaçlarını en düşük maliyetle karşılamayı amaçlamaktadır (Demirdöğen ve Küçük, 2007).

Tedarik zinciri; müşterilerin, ihtiyaçlarını karşılamak üzere belirli birimlerin ilişkiler içinde olmasıdır. Bu birimler şu şekilde belirtilebilir; üreticiler, tedarikçiler, dağıtıcılar, depo birimleri, perakendeciler ve müşterilerdir (Yazgan ve Yıldız, (2017). Tedarik zinciri başka bir tanımda, döngüsel bir zincir üzerine konumlandırılmış ve hammaddenin kaynağından başlayarak son tüketiciye ulaşmasına kadar geçen süreçlerde örgütsel bir şekilde yapılan zincir üyeleri olarak ifade edilmektedir. Bu zincir üyeleri ise; hammadde, satıcı, üretici, dağıtıcı, perakendeci ve müşterilerden oluşmaktadır. Şekil 1, klasik bir tedarik zincirinin üyelerini göstermektedir.

Şekil 1. Tedarik Zinciri Genel Görünümü



Kaynak: (Ataman, 2002)

2.2. Tedarik Zinciri Yönetimi

Tedarik zinciri yönetimi, son ürünü en doğru zamanda, en düşük fiyatla, yüksek kalitede üretme ve müşteriye sunmayı hedefleyen para, malzeme ve bilgi akışını bütünlük olarak ifade etmektedir (Güler ve Saner, 2017). Tedarik zinciri yöntemi, firmaların farklı iş operasyonlarını bir kanala entegre etmeye odaklanan bir iş felsefesi olarak kabul edilmektedir. Ellram ve Cooper (1990) tarafından tedarik zinciri yönetimi, tedarikçiden son müşteriye bir kanalın toplamdaki akışını yönetmek amacıyla entegre bir felsefe olarak ifade edilmiştir.

Bir diğer tanımlamada tedarik zinciri yönetimi; hammadde tedarikinden ürün üretimi ve nihai müşteriye ulaşana kadar olan süreçte tedarikçi, malzeme, para, zaman, bilgi ve müşteri türünden değerlerin muhasebe edilmesi olarak belirtilmiştir (Özdemir, 2004). Tedarik zinciri yönetimi, temelde üç farklı bölümden meydana gelmektedir. Bunlar; son ürünün hazırlanacağı hammaddelerin temini, ürünün üretilmesi için yapılacak gerekli çalışmaların tamamı, son ürünün müşteriye iletilmesi şeklindedir (Görener, 2013).

Firmaların üretimdeki maliyetlerini azaltması, rakip firmalara karşı rekabet gücü kazanması için tedarik zinciri yönetiminin verimli olarak kullanılmasının gerekliliği adeta kaçınılmazdır (Başkol, 2011). Lambert vd. (1998) tarafından tedarik zinciri yönetiminin hedefi, nihai müşteri de içinde olmak şartıyla bütün tedarik zinciri için karlılığı ve rekabet gücünü maksimize etmek olarak açıklanmıştır. Tedarik zinciri idaresinde gelişmelerle beraber firma idarecileri artık yalnızca hizmet ve ürünlerin müşterilere ulaşmasını sağlamakla kalmaz. Bu hizmetlere ilave olarak tedarik zinciri rakiplerine karşı rekabet avantajı sağlamak için verimli olmasına odaklanır.

2.3. Tedarik Zinciri Süreçleri

Tedarik zinciri yönetiminde süreçler açısından farklı tanımlar yer alır. Buna karşın Global Tedarik Zinciri Forumu üyelerince ifade edilen sekiz ana süreç kullanılır. Sekiz süreç, aşağıdaki gibidir (Özdemir, 2004):

- **Müşteri İlişkileri Yönetimi Süreci:** Müşterilerle bağlantıların sağlanması ve sürdürülebilirliği ele alan bir süreç olarak açıklanır. İlk olarak yönetim, firmanın vizyon ve misyonuna uygun müşterileri belirler. Sonrasında müşterilerle hizmet ve ürün gizlilik anlaşmaları yapılır. Müşteri idarecileri, talepteki değişiklikleri azaltmak için belirlenen önemli müşterilerle çalışmaktadır. Müşteri tarafından elde edilen karlılık, finansal etkileri tespit etmek amacıyla performans raporları, söz konusu süreç idarecilerince hazırlanmaktadır (Canatan, 2022: 8).

- Müşteri Hizmet Yönetimi Süreci: Günümüzde kaliteli ürünün yetersiz kaldığı artık müşteriler güven, saygı, ilgi ve güler yüz beklemektedirler. Bu özelliklerin tamamı müşteri hizmetlerini oluştururken aynı zaman da firmayı rakiplerinden ayıran hizmetteki farklılıklardır. Ayrıca müşteri hizmetleri kapsamında yüksek sipariş karşılama oranı, zamanında teslimat oranı ve düşük iade oranı değerlendirilmektedir. Dünyadaki global şirketlere baktığımızda her biri müşteri hizmetleri yönetimine hassasiyet göstermektedirler. Müşteriye yakın olma felsefesini benimseyerek geniş bir “sadık müşteri” tabanı oluştururlar ve bunu başarmak için farklı hizmetler geliştirip bunları farklı düzeylere sunarlar (İslamoğlu, 2006).
- Talep Yönetimi Süreci: Firmaların müşteri beklentilerini doğru tedarik zinciri yönetimi ile yönetim sürecidir. Müşteri beklentisinin üzerinde üretim yapmak firmaya depolama maliyeti oluşturur ayrıca ürünlerini düşük fiyattan satış yapılmasına neden olur. Müşteri beklentisinin altında üretim yapmak ise yüksek kârlılığı ve yeni fırsatların kaçırılmasına sebep olmaktadır. Dolayısıyla müşteri beklentilerine uygun olacak şekilde üretim, dağıtım ve satın alma yapılması gerekmektedir. Ayrıca ilgili süreç, farklılaşan faaliyet çerçevesinde geleceğe yönelik ve anlık çözümler üretmekle de ilgilenmektedir (Bıçakçı ve Üreten, 2017).
- Sipariş Yönetimi Süreci: Müşteri siparişini karşılama yeteneği, tedarik zinciri yönetiminde kritik öneme sahiptir. Siparişleri verimleri bir şekilde yönetebilmek için sipariş kabulü, teslimatı ve sipariş toplama süreçlerinin etkin bir şekilde entegre olması gerekmektedir. Bir firmanın müşteri ihtiyaçlarını karşılayabilmesi için müşteri bilgilerini çok iyi bilmesi ve siparişleri hızlı bir şekilde sisteme işlemesi gerekmektedir. Bu sayede müşteri doğru zamanda ve doğru miktarda ürün teslimatı sağlanır ve maliyetler azaltılır (Öztürk, 2016).
- İmalat Yönetimi Süreci: Söz konusu süreç, ürünleri istenildiği gibi üretmek, gereken şartları sağlamakla ilgilidir. Üretim faaliyetleri ve bütün ürün akış süreçlerini içerir.
- Tedarikçi İlişkileri Yönetimi Süreci: Firmaların tedarikçilerinde temin edilen ürünlerin satın alma maliyetlerini, zaman içerisindeki değişimleri, risk değerlendirmelerini, firmanın kalite parametrelerine ve hedeflerine uyumluluk durumunu değerlendirilmesiyle doğrudan ilgilenen yönetim sürecidir (Öztürk, 2016).
- Ürün Geliştirme Yönetimi Süreci: Firmanın başarısını sürdürebilmesi amacıyla ürün geliştirme süreci kritik öneme sahiptir. Yeni tasarımı

yapılan ürünleri hızlı olarak üreterek pazarda yer almalarını sağlamak, firmaların rekabet ortamında önünü açan bir durumdur. İlgili süreçte temel kriter, doğru zamanda yeni ürünün piyasaya verilmesidir. Ürün yaşam döngülerinin kısa olmasından dolayı firmalar, ürünleri doğru zamanda üreterek pazara vermek zorundadır (Özdemir, 2004: 91).

- İade Yönetimi Süreci: Müşterilerin herhangi bir sebeple firmaya iade etmeyi düşündüğü ürünler konusunda üretici veya nakliyecilerin gerekli hassasiyeti göstermeleri müşteri memnuniyeti açısından önemlidir. Üretici, hizmet sağlayıcı ve müşteri üçgeni arasında bilginin hızla paylaşılması sonucunda güçlü ilişkiler kurulmaktadır. Güçlü bir iade yönetimiyle firmanın verimliliği yükseltilir ve yeni projelerde daha güvenilir adımlar atılmasına olanak sağlanır (Ekemen, 2014).

2.4. Tedarikçi Seçimi

Tedarikçi, üretimi tamamlamak ve nihai ürünü nihai tüketiciye teslim etmek için ilk üretim sürecine hammadde, yarı mamul ve mamul tedarik eden taraftır. İlgili malzemenin üretim sürecinde bir kesinti olması durumunda zincirin tüm üyelerinde kesinti olacaktır. Bu durumda üretim geciktiği için ürün nihai tüketiciye ulaşamamaktadır. Üretim kesintilerinin ana nedenlerinden biri tedarikçinin istenilen ürünü zamanında teslim etmemesidir. Bu durumda ürünün doğru zamanda ve doğru yerde bulunmaması tedarik zincirinin bütünlüğünü bozarak üretimin aksamasına neden olur. Tedarik zinciri bütünlüğünün bozulması firmaların rekabet avantajını zayıflatır.

Tedarikçiler firmalar için çok önemlidir. Öncelikle doğru tedarikçi seçimi firma performansını etkileyen en önemli faktörlerden biridir. Tedarikçilerin kalitesi, teslimat hızı, yenilikler ve maliyetler vb. faktörler firmayı doğrudan etkilemektedir. Tedarikçilerden kaynaklanan gecikmeler iş kesintilerine ve üretimin durmasına neden olur. Bu durumda firma ürünü müşterilerine zamanında teslim edemeyebilir (Özel ve Özyörük, 2013: 415).

Tedarikçi seçim sürecinde, firmalar yüksek değerli ve uygun hizmet ve mal sunan tedarikçilerin değerlendirilmesini yapar ve uygun bulunan ve tespit edilenlerle sözleşme imzalar. Söz konusu sözleşme, firmalar açısından stratejik önem taşır. Firmalar arasında sürekli olarak artış gösteren rekabet ve hızlı gelişmeler neticesinde pazarda daha fazla kâr etmek için başarılı bir TZY gerekir. Günümüzde tedarikçi seçimi, yalnızca maliyetle alakalı bir konu değildir (Beşkese ve Şakra, 2010: 810).

Tedarikçi seçimi, malın, fiyatı, kalitesi, çeşitliliği, güvenilirliği, performans geçmişi, zamanında teslimi ve mali durumu gibi farklı kriterlere

bağlıdır. Tedarikçi sistemine etki eden daha farklı kriterler de literatürde bulunmaktadır. Bunlardan bazıları çevresel unsurlar ve marka ismi şeklindedir. Seçim ölçütleri ve bunların önemi pazara göre farklılık gösterir. Firmaların, tedarikçi ilişkileri yönetimi için belli bir plan oluşturması ve tedarikçi ilişkileri yönetimi için esnek bir strateji belirlemesi gerekir. Firma, birden fazla tedarikçiyle çalıştığında tek bir tedarikçinin hizmet veya mal sağlayamadığı zaman dilimlerinde sorun yaşamaz ve risklerini bu şekilde azaltır (Vipul, 2018: 556).

Globalleşmeyle birlikte rekabet ortamı giderek kızışmaktadır. Firmalar bu alanda güçlü kalmak için yeni kaynaklar aramaktadır. Tedarikçilerle kurulan iletişim, bağlantılar ve etkin bir tedarikçi yönetimi, firmaların sektördeki avantajının artmasına katkı sağlamaktadır. Firmaların tedarikçi yönetimini verimli olarak kullanması için dikkat edilmesi gereken özellikler şu şekildedir (Speakman vd., 1999:103):

- Firmanın tedarik ağı ile tedarikçilerinin entegrasyonu sağlanmalıdır.
- Tedarikçilerle bilgi paylaşımının kuvvetli olması gerekir.
- Tedarikçilerle aradaki güven bağının geliştirilmesi gerekmektedir.
- Küresel kaynak tüketiminden kaynaklı yararlar kullanılmaya çalışılmalıdır.
- Tedarikçi yönetimindeki toplam maliyetlere konsantre olunması gerekir.
- Ürün ağaçlarının doğru şekilde oluşturulması gerekir.
- Alt yüklenici ve tedarikçi listesinin yeniden gözden geçirilmesine odaklanılmalıdır.
- Tedarikçi ilişkilerinde, tedarikçilere daha fazla stratejik rol yüklenmelidir.
- Teknolojik yöntemlerle tedarikçi yönetiminin takibi yapılmalıdır.

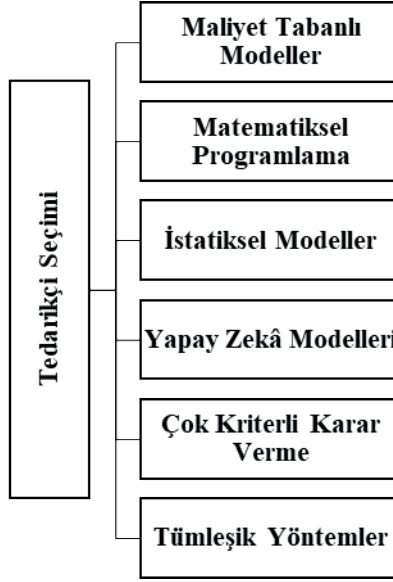
2.5. Tedarikçi Seçiminde Kullanılan Yöntemler

Tedarikçi seçim sorunu firmalar açısından stratejik öneme sahiptir. Karar verme sorunu olan tedarikçi seçiminde değerlendirme ile seçimin yer aldığı iki unsur bulunur. Değerlendirmede, alakalı ölçütün belirlenmesi ile bunlardan yararlanarak seçeneklerin sıralanması; seçimde ise sıralama üzerinden en iyi tedarikçinin tespiti söz konusudur. Karar verme sürecinin karmaşık bir yapıya sahip olmasından dolayı bilimsel yöntemlerin kullanılması gerekir. Tedarikçi seçim sorunu da pek çok alternatif ve kriteri içine alan karmaşık bir

yapıya sahip olduğundan, bilimsel yöntemlerin kullanılması gerekir (Özel ve Özyörük, 2013).

Tedarik seçiminde analitik yöntemlerin dışında sezgisel yöntemler de kullanılabilir. Çoğunlukla küçük ölçekli firmalarca yapılan bu yaklaşımın, analitik verilerle elde edilen sonuçlar gibi olması beklenmez. Tedarikçi seçim probleminde kullanılmak amacıyla farklı yöntemler geliştirilmiş olup, bunlardan bazıları aşağıdaki şekilde gösterilmiştir (Karaatlı ve Davras, 2014).

Şekil 2. Tedarikçi Seçiminde Kullanılan Yöntemler



Kaynak: (Özdemir, 2007)

2.6. Tedarikçi Seçim problemlerinde Nicel Karar Teknikleri

Tedarikçi seçimi, firmaların finansal kapasiteleri ile rekabet gücünü yükseltmek, uzun vadede faaliyette kalmak ve kaynaklarını verimli olarak kullanmak için karar vericiler tarafından verilmesi gerekli olan bir karardır. Bu zincirdeki tedarikçilerin doğru seçimi, tedarik zinciri içerisinde bulunan tüm birimlerin geleceği bakımından önem taşır. Tedarikçi seçim evreleri genel manada aşağıda yer alan başlıklardan meydana gelmektedir (Güleş vd., 2014: 160):

- Problemin Tespit Edilmesi
- Karar Kriterlerinin Tespit Edilmesi
- Optimum Tedarikçinin Tespit Edilmesi

Tedarik seçiminde sürecin doğru ilerlemesi için seçilen tedarikçinin ve bundan sağlanacak olan yararların tespitiyle tedarikçi seçim sürecinin başlaması gerekmektedir. İlgili ilk işlemde hedef firma politikalarının tespit edilmesi ve ilgili politikalara uygun tedarikçilerin listesini hazırlayarak en yüksek yarar sağlayacak olan tedarikçilerin seçimidir (Kapar, 2013: 200).

Tedarik seçimine dair süreç, tedariki yapılacak hizmet, mal ya da eylemlerin niteliğine bağlı olarak değişir. Gerçekleştirilecek seçimlerin her aşamasında tedarikçi sayısı, değerlendirmesi gerçekleştirilen kıstasları hangi seviyede karşıladığı ele alınır ve tedarikçi seçimi ile sonlanır. Tek seferden oluşan tedarik karşılamalarında devam değerlendirme her zaman gerekmez. Buna karşın sürekli tedarik durumunda periyodik olarak değerlendirme yapmak yararlıdır. Bu yüzden tedarikçi seçimi belirli zaman aralıklarında tedarikçinin gösterdiği performansın, firma açısından önemli olan kriterleri ne kadar karşıladığının bilinmesi, tedarik zincirinin başarılı olması noktasında önemlidir (Kahraman vd., 2003: 383).

Geleneksel tedarikçi seçiminde, tedarikçilerde aranan kriterlerin başında fiyat gelir. Firmalar, geçmişte finansal kriterle ilgiliyken, günümüzde yalnızca finansal kriterlerin yeterli olmayacağı fark edilmiştir. Tek başına finansal kriterlere göre tedarikçi seçiminin son derece riskli olduğu fark edildiğinde, ilgili kritere farklı kıstaslar da eklenerek değerlendirme yapıma sürecine geçilmiştir (Türer vd., 2009: 32).

Tedarikçi seçiminde gerçekleştirilecek ön seçimlerde farklı tekniklerden faydalanılır. Bunlardan Matematiksel Programlama, Veri Zarflama, Kategorik Yöntemler yaygın şekilde kullanılanlardır. Bu sayede birden fazla tedarikçi arasında eleme yapılır. Karar evresinde daha uygun tedarikçiler kalmakta ve karar veren kişilerin doğru tedarikçiyi seçmesi sağlanmaktadır. İlgili yöntemlerde tedarikçiler tarafından karşılanması gerekli olan kriterler için asgari koşullar belirlenir (Ho vd., 2010).

Kriterlerin en az birinde dahi karşılanması gerekli olan asgari koşullar sağlanmazsa tedarikçi listeden çıkarılır. Bir diğer ön seçim yönteminde ise istenen şartlar öne sırasına göre ayrılmakta ve önemli olanlardan başlayarak hangi tedarikçilerin koşulları en iyi şekilde sağladığına bakılmaktadır. En önemli ölçütü sağlayan olmadığında sırayla ikinci, üçüncü ve diğer ölçütlere geçilir. Önem düzeyine göre tedarikçiler arasında en önemli kriteri sağlayan tedarikçinin seçilmesi gerekmektedir (Boer vd., 2001: 79).

Uygun tedarikçi veya tedarikçilerin seçimi esneklik, teslimat, fiyat ve kalite türünden nicel ve nitel kıstasların değerlendirildiği karar verme problemi olarak kabul edilir. Firmaların gereksinimlerini tam olarak giderecek tedarikçi

seçiminde, tedariki yapılacakların eksiksiz olarak tespitinin yapılarak, tedarik zinciri içinde bütün tedarikçilerin seçiminin yapılması gerekir. Uygun tedarik seçimi için sistem sınırları, nicel ve nitel ölçütler dikkate alınarak tedarikçi tanımı gerçekleştirilir. İlgili tanıma uygun olan en doğru tedarikçi seçilir (Boer vd., 2001: 79).

2.7. Tedarikçi Performansının Değerlendirilmesinde Kullanılan Kriterler

Tedarikçi performans değerlendirmesi çok uzun süredir kapsamlı kalite programlarının bir parçası olarak görülmektedir. Tam zamanında üretim kavramının ortaya çıkması ve ürünlerin talebe göre hızlı ve zamanında müşteriye ulaştırılması fikri tüm sektörlerde yayılmıştır. Bu bakış açısıyla konuya hâkim uzmanlar tedarikçi seçimi konusunda hizmet ve ürün kalitesi üzerine araştırmalar yapılmıştır. Sonuç olarak ise satın alma uygulamalarında gözlenen fiyat bazlı ve kısa vadeli iletişim modellerinin yerini tedarikçi performans yönetim sistemleri ve uzun vadeli tedarikçi ilişkileri almaya başlamıştır (Erdal, 2014).

Tedarikçi performansına etki eden farklı unsurlar vardır. Bazı araştırmacılar bunların sayısının on üç, bazıları on sekiz, bazıları ise altmış olduğunu ifade etmektedir. Bundan dolayı tedarikçi performans değerlendirilmesi, oldukça fazla kriterli bir husustur. En iyi tedarikçi performansının tespit edilmesinde soyut ve somut unsurlar arasında bir ilişki kurulması gerekir (Genç, 2012).

Firmalar performanslarını geliştirmeleri amacıyla yaptıkları her türlü faaliyeti verimlilik ve performans ölçümleri gerçekleştirmektedir. Firmaların performansları tedarikçilerin performansları ile doğrudan orantılı olması sebebiyle tedarikçi geliştirme programları kullanılmaktadır. Firmaların performansları finansal ve operasyonel unsurlara göre ölçülebilmektedir. Operasyonel kıstaslar iki farklı şekilde ele alınır. Bunların ilki; esneklik, teslimat, fiyat, kalite ve hizmet gibi rekabetçi başarının temel unsurlarıyken, ikincisi ise programın yerine getirilmesi, maliyet ve başarısızlık türünden dahili işaretlerdir (Parahinski ve Benton, 2004).

Geleneksel çalışmalara bakıldığında tedarikçi seçimi veya değerlendirmesinde üç temel kriter olduğu görülür. Bunlar; fiyat, kalite ve teslimat şeklindedir. İlgili kriterlere ek olarak esneklik, satış sonrası hizmet, müşteri memnuniyeti türünden ölçütler de ifade edilebilir (Akman ve Alkan, 2006).

Tedarikçi değerlendirme ve seçme evresinde, bütün bileşenler açısından geçerli olan üç temel ölçüt (teslim, kalite ve fiyat) hariç, daha farklı kıstaslar

araştırılıp, ana başlık halinde aşağıda yer alan şekildeki gibi sıralanmıştır (Van Weele, 2018).

Şekil 2.6. Tedarikçi seçim kriterleri

<p>Fiyat Finansal Uygunluk Tavırlar Eğitim Kaynakları Tesislerin Konumu Bilgi Teknolojileri Kaynakları Kapasite Hız Teslim Performansı Tazminat Zamanında Teslimler Ürün Çıkış Doğruluğu Stok Dışı Kalma Sıklığı Sipariş Süreci Uyumluluğu Ürün Bulunabilirliği Güvenilirlik Hak Talebi/Uyumsuzluk Sayısı</p>	<p>İşgücü işe ilişkiler Kalite Sistemi İşletme Geçmiş Garantiler Maliyet Hesaplama Prosedürleri Bilgi Paylaşımı Şirket Üzü Paketleme Olanakları Nakliye Yetenekleri Çevrim Süresi Esneklik Bağımlılık Oluşturabilirlik Sipariş Çevrim Zamanı Gecikme Zamanı Elverişlilik Faturalandırma Hataları Kalite Kontrol</p>
---	---

Kaynak: (Van Weele, 2018)

Benton ve Parahinski tarafından yapılan araştırmalarda tedarikçi performansının kritik başarı unsurları incelenmiştir. Araştırmada başarı kıstasları; değişen isteklere yanıt verme, servis desteği, ürün kalitesi, teslimat performansı, fiyat ve genel performans şeklinde ifade edilmiştir. Araştırmada, tedarikçi performansının üretici firmayı direkt olarak etkilediği neticesine varılmıştır (Parahinski ve Benton, 2004).

2.8. Çalışmada Kullanılan ÇKKV Yöntemleri

2.8.1. AHP Yöntemi

Analitik Hiyerarşi Proses (AHP) yöntemi, 1980 yılında Thomas L. Saaty tarafından geliştirilmiş ve en çok kullanılan çok kriterli karar verme yöntemlerinden biri olarak kabul edilmiştir. AHP yönteminde, öncelikle problem tanımlanır ve hiyerarşik bir yapı oluşturulur. Bu yapı, karar probleminin ilişkin hedef, kriterler ve alternatifler şeklinde kademeli olarak düzenlenir. AHP yöntemi, karmaşık problemleri belirlenen kriterlerin önem derecelerine göre sıralayarak çözüm bulmaya katkı sağlar. Karar vericiler, kriterleri ikili karşılaştırmalar yoluyla değerlendirir ve bu sayede kriterlerin ağırlıkları hesaplanır. Ardından, alternatiflerin önem vektör değerleri belirlenir ve bu değerlerin tutarlılık oranları hesaplanarak karar vericilerin değerlendirmelerinin tutarlılığı kontrol edilir.

AHP yönteminde, her problem için amaç, kriter, olası alt kriter seviyeleri ve alternatiflerden oluşan hiyerarşik bir yapı kurulur. Bu yapı, problemin ayrıntılı bir şekilde analiz edilmesine ve parçalara ayrılmasına olanak tanır. Hiyerarşinin tüm bileşenleri birbirleriyle bağlantılıdır ve bir öğedeki değişimin diğer öğeleri nasıl etkilediği kolayca görülebilir (Tekeş, 2002: 62). Bu detaylı analiz süreci, karar vericilerin her bir bileşenin rolünü ve önemini anlamalarına yardımcı olur, bu da daha bilinçli ve sağlam kararlar alınmasını sağlar.

AHP yönteminin en önemli özelliklerinden biri, karar vericinin hem objektif hem de sübjektif düşüncelerini karar sürecine dahil edebilmesidir (Kuru üzüm & Atsan, 2001: 84). Hiyerarşik yapı oluşturulurken problemin ayrıntılı bir şekilde ortaya konulması ve analiz edilmesi, AHP'nin bir diğer önemli özelliğidir (Polat, 2023: 13). Aşağıdaki Adımlar izlenerek Kriterlerin ağırlıkları belirlenir:

A- İkili karşılaştırmaların yapılması

Hiyerarşik yapı belirlendikten sonra, elemanların göreceli önemini belirlemek için ikili karşılaştırma matrisleri oluşturulmalıdır. Bu matrisler, karar vericilerin kriterleri veya seçenekleri çiftler halinde karşılaştırarak oluşturulur (Tabanlı, 2019: 39). Bu adımın amacı, faktörlerin göreceli önemlerinin genel hedefe olan etkisini değerlendirmektir. İkili karşılaştırmalar, konuyu bilen ve aşına olan kişiler tarafından yapılmalıdır. Uzmanlık şart olmasa da bu kişilerin konu hakkında yeterli bilgiye sahip olmaları önemlidir. Aksi takdirde, ikili karşılaştırmalarda tutarsızlıklar kaçınılmaz hale gelir.

Eğer iki kriterden biri, diğerine kıyasla az miktar daha önemli ise, bu durumda 3 puan verilir. Bir kriterin önem seviyesi veya temel niteliği diğerlerine baskın olduğunda, AHP ölçeğine göre bu kıyaslama 5 puan ile değerlendirilir. Eğer iki kriterden birinin, diğerine göre kanıtlanmış bir önemi varsa, bu durumda 7 puan verilir. Kriterlerden birinin, diğerinin karşısında mutlak olarak önemli olduğu durumlarda ise 9 puan verilir. Ara değerler olarak, 2, 4, 6 ve 8 puanları ise yukarıda ifade edilen yargıların ara seviyeleri için kullanılır. Bu ara puanlar, kıyaslamaların daha hassas ve doğru yapılabilmesi için gereklidir (Saaty, 2001). Kıyaslamaların yapılmasındaki puanlamalar Tablo 1'de ifade edilmiştir.

Tablo 1. AHP Önem Derecesi Ölçeği

Önem Derece Puanı	Kriterlerin Önem Derecesi Karşılaştırma Açıklaması
1	Kriterler Eşit Öneme Sahip
2	İki Yargı Arasındaki Ara Değerlendirme
3	Bir Kriter Diğere göre Az Bir Miktar Daha Önemli
4	İki Yargı Arasındaki Ara Değerlendirme
5	Temel ya da Diğere Kriterlere göre Derecesi Daha Güçlü
6	İki Yargı Arasındaki Ara Değerlendirme
7	Önemi İspatlanmış
8	İki Yargı Arasındaki Ara Değerlendirme
9	Diğere Kriterlere göre Mutlak Öneme Sahip

Kaynak: (Saaty, 2001)

B- Görelî Önem Vektörünün (Öz vektörün) Belirlenmesi

İkili Karşılaştırma Matrislerinin oluşturulmasının ardından, bu matrisler Görelî Önem Vektörlerine dönüştürülmelidir. Bu süreçte, her bir karşılaştırma matrisinin elemanları kullanılarak, Görelî Önem Vektörü Matrisi oluşturulur. Bu matris, satırlarında alternatifleri, sütunlarında ise karar kriterlerini barındıracak şekilde yapılandırılarak Tüm Öncelikler Matrisi haline getirilir (Tabanlı, 2019: 39). Elde edilen her bir kriterin amaca katkısının göreceli önemi ve her bir alternatifin kriterler açısından üstünlük dereceleri, uygulayıcıların görüşlerine dayanarak ikili karşılaştırma yöntemi ile belirlenir. Bu yöntem, karar vericilerin kriterler ve alternatifler arasındaki önceliklerini daha net bir şekilde ortaya koymalarını sağlar. Göreceli önem vektörünün hesaplanmasına dair eşitlik (1) aşağıda gösterilmektedir.

$$i = 1,2,3,\dots,n \quad j = 1,2,3,\dots,n \quad (1)$$

$$b_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sum_{i=1}^n a_{ij}} \quad w_{ij} = \frac{\sum_{i=1}^n b_{ij}}{n}$$

Kriterlerin sütun vektörleri, $W = [w_i]_{n \times 1}$ formunda hesaplandıktan sonra, kriterlerin yüzde oran dağılımı elde edilir. Bu süreçte, 1 numaralı eşitlikte belirtilen b_{ij} değerlerinin oluşturduğu matrisin satırındaki değerlerin aritmetik ortalaması, W sütun vektörünü verir. Bu işlem, her kriterin göreceli ağırlığını belirlemek için kullanılır. İlk olarak, b_{ij} değerleriyle oluşturulan matris, kriterler arasındaki karşılaştırmaları içerir. Her bir satır, belirli bir kriterin diğere kriterlerle olan karşılaştırmalarını gösterir. Bu satırdaki

değerlerin aritmetik ortalaması alınarak, o kriterin genel önem derecesi belirlenir.

C- Görelî Önem Vektörü Tutarlılığının Hesaplanması

İkili karşılaştırma matrislerinde tutarlılığı sağlamak, karar verme sürecinin güvenilirliğini artırır. Tutarlılık Oranı (CR), bu tutarlılığı ölçmek için kullanılan bir metriktir. Tutarlılık oranının 0.1'den küçük olması, değerlendirmenin tutarlı ve güvenilir olduğunu gösterir. 0.1'den büyük olması durumunda ise karar vericinin değerlendirmesinde tutarsızlık olduğu kabul edilir ve yeniden değerlendirme yapılması gerektiği vurgulanır (Hafcez, 2002: 43).

Bu, Görelî Tutarlılık Vektörünün belirlenmesi anlamına gelir. Denklem 2.3'te belirtildiği gibi, λ_{max} değeri hesaplanarak matrisin tutarlılığı değerlendirilir. Görelî Tutarlılık Vektörü, ikili karşılaştırma matrisinin tutarlılık derecesini belirlemek için kullanılır. Bu vektör, matrisin özdeğerleri ve özvektörlerinden türetilir. İlk adım olarak, matrisin en büyük özdeğeri olan yani eşitlik (2) λ_{max} 'ı hesaplamak gerekir.

$$i = 1,2,3,\dots,n \quad j = 1,2,3,\dots,n \quad (2)$$

$$\lambda = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{d_i}{w_i}}{n}$$

Saaty'nin yöntemine göre, her matris boyutu için rassal matrisler kullanılarak tutarlılık indeksi (CI) ve rassal indeksi (RI) değerleri hesaplanır. Sonrasında CI değeri, RI değerine bölünerek tutarlılık oranı (CR) değeri, aşağıdaki eşitlik (3) kullanılarak hesaplanır.

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1} \quad (3)$$

RI: Rastgele Değer İndeksi. Aşağıda yer alan tablodaki değerlerden uygun olan seçilerek işlemlerde kullanılır.

Tablo 2. Rastgele Değer İndeksi Çizelgesi

<u>n</u>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
RI	0,0	0,0	0,58	0,90	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49	1,51	1,48	1,56	1,57	1,59

Tutarlılık Oranının (CR) hesaplanabilmesi için aşağıdaki eşitlik (4) kullanılır.

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (4)$$

D- Hiyerarşik Yapının Genel Sonucunun Elde Edilişi

Hiyerarşik yapıda, n tane ölçütün her birinin oluşturduğu mx1 boyutundaki üstünlük sütun vektörleri birleştirilerek mxn boyutundaki DW karar matrisi oluşturulur. Bu matrisin ölçütler arası W üstünlük vektörü ile çarpılması sonucunda R sonuç vektörü elde edilir. Aşağıdaki eşitlik (5) kullanılarak hesaplanır.

$$i=1,2,3,\dots,m \text{ ve } j=1,2,3,\dots,n \text{ olmak üzere ;} \quad (5)$$

$$DW = [w_{ij}]_{m \times n} \quad R = DW \times W$$

AHP (Analitik Hiyerarşi Süreci), karmaşık ve yapılandırılmamış durumları analiz etmek için bu durumları bileşenlerine ayırır, bileşenleri veya değişkenleri hiyerarşik bir düzen içerisinde organize eder. Her bir değişkenin göreceli önem derecesini belirlemek için kişisel yargılara sayısal değerler atanır ve bu yargılar, kararın sonucunu etkileyen değişkenlerin öncelik düzeylerini belirlemek amacıyla birleştirilip değerlendirilir (Tütek, Gümüsoğlu ve Özdemir, 2012: 332).

AHP çözüm yönteminin dördüncü adımında ise kriterlerin önem dağılımları yüzdesel olarak hesaplanır. Bu aşamada (mxm) boyutundaki D matrisi kullanılarak, bu matrisle yapılacak karşılaştırma sonucunda (mx1) boyutundaki D sütun vektörleri elde edilir. İlgili sütun vektöründeki elemanlar, karar noktalarındaki yüzdesel önem dağılımına karşılık gelir. Problem çözümünde olan son aşama ise sonuç dağılımlarının bulunmasıdır. Sütunlarını kıstas sayısı kadar 'W' ağırlık matrisinin çarpımı aşağıdaki şekilde gösterildiği gibi hesaplanır ve problemin sonucunu sunacak olan "Toplam Puan" matrisi bu şekilde hesaplanır (Saaty, 2001): Aşağıdaki eşitlik (6) kullanılarak hesaplanır.

$$TP_{(m \times 1)} = D_{(m \times n)} W_{(n \times 1)} \quad (6)$$

2.8.2. COPRAS Yöntemi

COPRAS (Complex Proportional Assessment) yöntemi 1996 yılında Zavadskas ve Kaklauskas tarafından geliştirilen birçok kriterli karar verme yöntemidir. Yöntemde karmaşık değerlendirmeler yapılarak alternatifler

arasında önem ve fayda dereceleri belirlenmektedir (Antucheviciene vd., 2011: 319). COPRAS'ın temel amacı, fayda kriterlerini maksimize ederken, maliyet kriterlerini minimize etmektir (Podvezko, 2011: 137).

COPRAS yöntemi hem maksimizasyon hem de minimizasyon karar problemlerine kolaylıkla uygulanabilir. Çözüm aşamasında, her iki kriter ayrı ayrı ele alınır. Negatif değerlerle başa çıkabilmek için, COPRAS yönteminde dönüşüm gerekebilir ve bu da karar vericinin zamanını alabilir (Aksoy vd., 2015).

COPRAS yönteminin uygulama adımları sırasıyla aşağıda belirtilmektedir:

Karar Matrisinin Oluşturulması:

i ; 1, 2, 3,...m alternatifleri, $j=1, 2, 3, \dots n$ değerlendirme kriterleri,

x_{ij} = j. Değerlendirme kriteri açısından i. alternatifin değeri.

Öncelikle x_{ij} 'lerden oluşan karar matrisi oluşturulur. m alternatif sayısını, n ise kriter sayısını göstermek üzere X karar matrisi: x_{ij} aşağıdaki eşitlik (7) ile gösterilmektedir.

$$A = \begin{bmatrix} x_{11} & \cdots & x_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{m1} & \cdots & x_{mn} \end{bmatrix} \quad (7)$$

Normalize Edilmiş Karar Matrisinin Oluşturulması:

Kriter ağırlıkları farklı yöntemlerle belirlenmiş olan değerlerin bu adımda (8) numaralı eşitlikte normalize işlemi yapılmaktadır. Ağırlıklandırılmış karar matrisi; normalize edilmiş karar matrisi sütunlarının kriterlere verilen j w ağırlık değerleri ile çarpılarak bulunur ve eşitlik (2.9)'deki denklem yardımıyla gerçekleştirilir.

$$X_{ij} = \frac{X_{ij}}{\sum_{i=1}^m X_{ij}} \quad D = d_{ij} = X_{ij} * W_j \quad (8)$$

Faydalı ve Faydasız Ölçütlerin Hesaplanması:

Alternatiflerin sıralamasında, yüksek değerler daha iyi bir durumu gösterdiği için faydalı kriterler olarak kabul edilirken, düşük değerler daha iyi bir durumu ifade ettiği için faydasız kriterler olarak tanımlanır (Özdağoğlu, 2013). Bu iki durumu ifade eden kriterler için, ağırlıklı normalize edilmiş karar matrisindeki değerler toplanır. Si+ terimi, fayda kriterleri için

ağırlıklı normalize edilmiş karar matrisindeki değerlerin toplamını, S_i ise faydasız kriterler için ağırlıklı normalize edilmiş karar matrisindeki değerlerin toplamını temsil eder. S_i^+ ve S_i^- hesaplamaları aşağıdaki şekilde gösterilmiştir. Faydalı ölçütler, amaca ulaşmada daha yüksek değerlerin daha iyi durumu belirttiği kriterlerdir. Örneğin, müşteri memnuniyeti puanı veya gelir artışı gibi kriterler yüksek değer aldıkça daha iyi bir durumu yansıtır. Bu tür kriterler, karar verme sürecinde pozitif bir etkiye sahiptir ve daha yüksek değerlere ulaşmak, hedeflere daha yakın olduğumuzu gösterir. Öte yandan, faydasız ölçütler, amaca ulaşmada daha düşük değerlerin daha iyi durumu belirttiği kriterlerdir. Örneğin, maliyet veya hata oranı gibi kriterler düşük değer aldıkça daha iyi bir durumu ifade eder. Bu kriterler, karar verme sürecinde negatif bir etkiye sahiptir ve daha düşük değerler, hedeflere daha yakın olduğumuzu gösterir. Ağırlıklı normalize edilmiş karar matrisindeki değerlerin toplanması süreci, S_i^+ ve S_i^- terimlerinin hesaplanmasını içerir. S_i^+ , fayda kriterlerinin ağırlıklı normalize edilmiş değerlerinin toplamını temsil ederken, S_i^- ise faydasız kriterlerin ağırlıklı normalize edilmiş değerlerinin toplamını ifade eder. Aşağıda eşitlik (9) ile ifade edilmektedir.

$$S_i^+ = \sum_{j=k+1}^k d_{ij} \quad j = 1,2, \dots, k \text{ faydalı kriterler} \quad (9)$$

$$S_i^- = \sum_{j=k+1}^n d_{ij} \quad j = k+1, k+2, \dots, n \text{ faydasız kriterler}$$

Qi Göreceli Önem Değerlerinin Hesaplanması:

Alternatifler için Q_i olarak ifade edilen göreceli önem değeri, aşağıdaki denklem eşitlik (10) yardımıyla hesaplanır.

$$Q_i = S_i^+ + \frac{\sum_{i=1}^m S_i^-}{S_i^- \sum_{i=1}^m \frac{1}{S_i^-}} \quad (10)$$

En Yüksek Göreceli Önem Değerlerinin Hesaplanması:

En yüksek göreceli öncelik değeri ise eşitlik (11) ile bulunmaktadır.

$$Q_{max} = \text{en büyük } \{Q_i\} \quad (11)$$

Alternatifler için performans indeksi P_i olarak belirtilen performans indeksi eşitlik (12) yardımıyla hesaplanır.

$$P_i = \frac{Q_i}{Q_{max}} \cdot 100\% \quad (12)$$

Pi olarak simgelenen performans indeksi, en iyi alternatifi temsil eden 100 değerine sahiptir. Alternatifler, performans indeks değerlerine göre azalan sırada sıralanır (Sarıçalı, Kundakçı, 2016). Pi performans indeks değeri 100 olan alternatif, en üstün seçenek olarak kabul edilir. Alternatiflerin tercih sıralaması, performans indeks değerlerinin yüksekten düşüğe doğru sıralanmasıyla belirlenir.

Performans indeksi, her alternatifin belirli bir ölçüt altında gösterdiği başarı düzeyini temsil eder. Bu değer, alternatiflerin performanslarını karşılaştırmak ve en iyi olanı belirlemek için kullanılır. Örneğin, bir inşaat projesinde alternatif bina tasarımları için performans indeksleri hesaplanabilir ve en yüksek performans indeksine sahip olan tasarım tercih edilebilir. Bu şekilde, performans indeksi karar verme sürecinde önemli bir kriter olarak kullanılır ve en uygun alternatifin belirlenmesine yardımcı olur.

3. YÖNTEM

3.1. Çalışmanın Amacı

Bu çalışmada, ambalaj sektöründe faaliyet gösteren bir fabrikanın üretimde en fazla satın alma maliyetine sahip ve kritik düzeyde önem arz eden ana hammaddenin tedarikçileri arasındaki seçim problemi ele alınmıştır. İşletme bünyesinde çok fazla sayıda hammadde tedariki vardır ancak satın alma maliyeti incelendiğinde en yüksek hammadde seçilmiştir. Hammadde yüzdesinin en önemli bölümüne sahip bu hammadde için tedarikçiler arasından en uygun seçimi yapmak son derece kritik öneme sahiptir.

Firma mevcut durumda hammadde tedariki için 9 tedarikçi ile faaliyetlerini yürütmektedir. Hammadde tedariki bu tedarikçiler üzerinden satın alma bölümü kontrolünde yürümektedir. Satın alma bölümü firma karlılığını üst düzeyde sağlamak adına maliyet kriterine öncelik vermektedir. Çalışma sonucunda tüm tedarikçiler belirlenen kriterlerin değerlendirilmesi sonucunda en uygun tedarikçi belirlenecektir ve tüm tedarikçiler kriterlerin önem derecelerine göre sıralaması yapılacaktır. Bu sayede firma ana hammadde tedarikçisini belirlemiş ve en büyük satın alma maliyetlerinden birinin kontrolü sağlamış olacaktır.

3.2. Tedarikçi Seçimi Kriter ve Alternatiflerinin Belirlenmesi

Çok kriterli karar verme yöntemlerinin uygulandığı bütün alanlarda veya konularda kriterlerin belirlenmesi en önemli araştırma konularından biridir. Literatür incelendiğinde yaklaşık yirmi seçim kriteri bulunmaktadır. Tedarikçi seçim probleminin yapısını ve sürecine göre bu kriterleri yükseltmek

mümkün olabilmektedir. Çalışmada firmanın tedarikçi değerlendirme kriterleri literatür araştırması ve karar verme grubu görüşleri doğrultusunda belirlenmiştir. Bu temel kriterler; kalite, maliyet, teslimat, gıda güvenliği, belgelendirme ve satış sonrası hizmet olarak belirlenmiştir.

Firma alternatif tedarikçi belirme sürecinde kendisine ulaşan iç veya dış tedarikçiler için gelen talepleri toplar ve değerlendirme sürecini başlatır. Öncelikle firmanın hazırlamış olduğu tedarikçi değerlendirme formu alternatif tedarikçi ile paylaşılır ve form istenilen zaman diliminde cevaplarıyla beraber talep edilmektedir. Firma tarafından uygun görülmesi halinde alternatif tedarikçi için yerinde denetim gerçekleştirilir. Denetim sürecinde özellikle gıda güvenliği, kalite performansı ve dokümantasyon gibi kriterler başta olmak üzere kapsamlı bir denetim gerçekleştirilmektedir. Yapılan kontroller sonucunda firma tedarikçi değerlendirme prosedürüne göre alternatif tedarikçi hakkında aşağıda belirtilen durumlara göre karar verilmektedir.

Tedarikçilerin belirlenmesi firma içinde yayımlanan tedarikçi değerlendirme prosedürüne uygun olarak, onaylı tedarikçiler üzerinden belirlenmiştir. Çalışmada tedarikçi alternatifleri belirlenirken firma üretiminde kullanılan ana hammadde film tedarikçilerinden satın alma maliyeti en yüksek hacme sahip tedarikçiler olarak belirlenmiştir.

3.3. Verilerin Analizinde Kullanılan ÇKKV Yöntemleri

Tedarikçi seçimi yapılırken öncelikle AHP yöntemi Microsoft Excel programı kullanılarak kriterlerin ağırlıkları hesaplanmıştır. Literatür incelendiğinde kriterler ağırlık hesaplamak için farklı yöntemler bulunmaktadır ancak literatürde en çok kullanılan yöntem olması, dolayısıyla güvenilirliği en yüksek olması sebebiyle AHP yöntemi seçilmiştir. AHP yöntemi ile kriter ağırlıkları hesaplandıktan sonra çok kriterli karar verme yöntemlerinden COPRAS yöntemi ile tedarikçilerin sıralaması yapılmıştır ve optimum tedarikçi belirlenmiştir. COPRAS yöntemi için öncelikle Microsoft Excel programında hesaplamalar yapılmıştır. COPRAS yöntemi ile kriterlerin ne kadar iyi veya kötü olduğu yüzde oranlarına göre hesaplama yaparak tedarikçileri sıralamaktadır.

Elde edilen normalize matriste her bir satırın ortalaması hesaplanmıştır ve öncelik vektörü hesaplanarak kriterlerin ağırlıkları belirlenmiştir.

Tablo 6. AHP Yöntemi Kriter Ağırlıklarının Sonuçları

Excel Programı	Öncelik Vektörleri
K1	0.2588
K2	0.0567
K3	0.1475
K4	0.4069
K5	0.0361
K6	0.0940
Toplam	1.0000

İkili Karşılaştırma Matrisleri için Tutarlılık Oranları hesaplanmaktadır. Tutarlılık Oranı 0.1'den küçük olması durumunda karar vericilerin değerlendirmeleri tutarlı olarak değerlendirilmektedir. Eğer tutarlılık oranı 0,1'den büyük olursa, karar vericinin değerlendirmeleri tutarsız olarak değerlendirilir ve tutarlılık oranının sağlanabilmesi için yeniden değerlendirme yapılması gerekmektedir.

Tutarlılık değeri hesaplanırken, karar vericiler tarafından yapılan değerlendirme verileri ile karar matrisi oluşturulur. Karar matrisinde her satırda bulunan her bir sütün değeri toplam sütün değerine bölünerek normalize karar matrisi oluşturulur. Normalize karar matrisinde bulunan her satır değerlerinin ortalaması alınır ve hesaplanan değer öncelik vektörü olarak adlandırılır. Elde edilen vektör değerleri karar matrisi ile çarpılır daha sonra öncelik vektör değerlerine bölünür ve ortalaması hesaplanır. Hesaplanan değer matrisin öz değerleri arasındaki en büyük değer λ max olarak adlandırılmaktadır.

Matrisin öz değerleri arasındaki en büyük değer λ max ile gösterilir. λ max, ikili karşılaştırma matrisi öncelik vektör ile çarpılarak Öz değerler hesaplanmıştır. Hesaplanan değerler öncelik vektörüne bölünür ve tüm değerlerin ortalaması alınır.

Tutarlılık İndeksi aşağıda yer alan formül ile hesaplanmaktadır. CI: Tutarlılık İndeksi eşitlik (13) ile ifade edilmektedir.

$$CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1} \quad (13)$$

$$CI = 0.036$$

RI: Rastgele Değer İndeksi. Aşağıda yer alan tablodaki değerlerden uygun olan seçilerek işlemlerde kullanılır.

Tablo 7. Rastgele Değer İndeksi Tablosu

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
RI	0,0	0,0	0,58	0,90	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49	1,51	1,48	1,56	1,57	1,59

Tutarlılık Oranının (CR) hesaplanabilmesi için aşağıdaki (14) formül kullanılır.

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (14)$$

$$CR = 0.0291$$

AHP yöntemi Microsoft Excel programı sonuçlarına göre en önemli kriter 0,4069 ağırlık değeri ile gıda güvenliği olarak hesaplanmıştır ve en az öneme sahip olan kriter ise 0,0361 ile belgelendirme kriteri olarak hesaplanmıştır. AHP Yöntemi analiz sonuçlarına göre kriterlerin değerlendirilmesinde tutarlılık oranı 0,0291 olarak elde edilmiştir ve tutarlılık oranının 0,1'in altında çıkması karar vericiler tarafından verilen hükümlerin tutarlı olduğunu göstermektedir.

4.2. COPRAS Yöntemi ile Alternatiflerin Önceliklendirilmesi

COPRAS yöntemi ile problemlerin çözümündeki adımlar şu şekildedir:

1. Adım: Karar matrisi oluşturmak için karar vericiler tarafından toplanan veriler referans alınmıştır. Karar vericiler, mevcut durumdaki tedarikçileri kriterlere göre değerlendirilmiştir ve değerlendirmelerin ortalamaları baz alınarak karar matrisi oluşturulmuştur. Karar matrisi X ij değerlerinden oluşmaktadır. COPRAS yöntemi değerlendirme kriterlerinde kalite, teslimat, gıda güvenliği, belgelendirme ve satış sonrası hizmet kriterleri fayda sağlayan kriterler olarak belirlenmiştir ve maliyet kriteri ise fayda sağlamayan kriter olarak belirlenmiştir.

Tablo 8. COPRAS Yöntemi Değerlendirme Kriterleri

Değerlendirme Kriterleri					
K1	K2	K3	K4	K5	K6
Kalite	Maliyet	Teslimat	Gıda Güvenliği	Belgelendirme	Satış Sonrası Hizmet

Tablo 9. COPRAS Yöntemi için Temel Karar Matrisi

Tedarikçiler	K1	K2	K3	K4	K5	K6
T1	7.000	8.000	8.500	8.500	8.750	8.500
T2	6.250	5.000	6.750	7.500	8.000	6.750
T3	8.250	8.000	7.750	8.500	9.000	7.750
T4	9.000	6.750	8.000	8.500	7.750	8.750
T5	8.000	5.750	7.000	8.750	8.500	8.000
T6	8.750	4.750	6.500	9.000	8.000	5.750
T7	7.500	6.500	6.750	8.250	8.000	6.250
T8	8.250	6.750	7.000	8.750	8.500	7.500
T9	8.500	6.750	6.750	8.500	8.250	6.750

2. Adım: Karar vericiler tarafından verilen cevaplar doğrultusunda oluşturulan karar matrisindeki her bir sütun değeri toplam sütun değerine bölünerek normalize karar matrisi elde edilmiştir.

3. Adım: AHP yöntemi ile hesaplanan her bir kriterin ağırlık değerleri normalize edilmiş karar matrisi ile çarpılır ve ağırlıklı normalize edilmiş karar matrisi elde edilir.

Tablo 10. COPRAS Yöntemi Normalize Edilmiş Karar Matrisi

Tedarikçiler	K1	K2	K3	K4	K5	K6
T1	0.0979	0.1373	0.1308	0.1115	0.1171	0.1288
T2	0.0874	0.0858	0.1038	0.0984	0.1070	0.1023
T3	0.1154	0.1373	0.1192	0.1115	0.1204	0.1174
T4	0.1259	0.1159	0.1231	0.1115	0.1037	0.1326
T5	0.1119	0.0987	0.1077	0.1148	0.1137	0.1212
T6	0.1224	0.0815	0.1000	0.1180	0.1070	0.0871
T7	0.1049	0.1116	0.1038	0.1082	0.1070	0.0947
T8	0.1154	0.1159	0.1077	0.1148	0.1137	0.1136
T9	0.1189	0.1159	0.1038	0.1115	0.1104	0.1023
Toplam	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000

4. Adım: Fayda sağlayan kriterlerde yüksek değerler daha iyi durumu ifade ettiği, fayda sağlamayan kriterlerde ise daha düşük değerlerin, amaca ulaşmada daha iyi durumu ifade ettiği belirtilmektedir. Tüm kriterler için ağırlıklı normalize edilmiş karar matrisindeki değerler aşağıda (15) eşitlikleri ile toplanır. Fayda sağlayan kriterler için ağırlıklı normalize edilmiş karar

matrisindeki değerlerin toplamı $Si+$, fayda sağlamayan kriterler için ağırlıklı normalize edilmiş karar matrisindeki değerlerin toplamı $Si-$ olarak ifade edilmektedir.

Tablo 11. COPRAS Yöntemi Ağırlıklandırılmış Normalize Matrisi

Tedarikçiler	K1	K2	K3	K4	K5	K6
T1	0.0255	0.0082	0.0196	0.0457	0.0047	0.0116
T2	0.0227	0.0052	0.0156	0.0403	0.0043	0.0092
T3	0.0300	0.0082	0.0179	0.0457	0.0048	0.0106
T4	0.0327	0.0070	0.0185	0.0457	0.0041	0.0119
T5	0.0291	0.0059	0.0162	0.0470	0.0045	0.0109
T6	0.0318	0.0049	0.0150	0.0484	0.0043	0.0078
T7	0.0273	0.0067	0.0156	0.0444	0.0043	0.0085
T8	0.0300	0.0070	0.0162	0.0470	0.0045	0.0102
T9	0.0309	0.0070	0.0156	0.0457	0.0044	0.0092

$$Si+ = \sum_{j=1}^k d_{ij} \quad j = 1,2, \dots, k \text{ fayda sağlayan kriterler} \quad (15)$$

$$Si- = \sum_{j=k+1}^n d_{ij} \quad j = k+1, k+2, \dots, n \text{ fayda sağlamayan kriterler}$$

Tablo 12. COPRAS Yöntemi $Si+$ ve $Si-$ Değerleri

Tedarikçiler	S + i	S - i
T1	0.1070	0.0082
T2	0.0921	0.0052
T3	0.1090	0.0082
T4	0.1130	0.0070
T5	0.1078	0.0059
T6	0.1073	0.0049
T7	0.1000	0.0067
T8	0.1080	0.0070
T9	0.1058	0.0070

5. Adım: Her tedarikçi için Qi olarak simgelenen göreceli önem değeri (16) eşitliği ile hesaplanır.

$$Q_i = S_{i+} + \frac{\sum_{i=1}^m S_{i-}}{S_{i-} \sum_{i=1}^m \frac{1}{S_{i-}}} \quad (16)$$

Tablo 13. COPRAS Yöntemi Microsoft Excel Programı Qi Değerleri

Tedarikçiler	Qi
T1	0.1123
T2	0.1005
T3	0.1142
T4	0.1192
T5	0.1150
T6	0.1161
T7	0.1065
T8	0.1142
T9	0.1120

6. Adım: En yüksek göreceli öncelik değeri (17) eşitliği ile bulunur.

$$Q_{max} = \text{en büyük } \{Q_i\} \quad (17)$$

7. Adım: Her bir için P_i değeri performans indeksi eşitlik (18) ile hesaplanır. Her bir kriterin göreceli önem değeri en büyük öncelik değerine bölünerek yüzdesi hesaplanır. P_i değerine göre tüm tedarikçilerin sıralaması yapılmıştır ve 100 değerine sahip olan tedarikçi, en iyi tedarikçi olarak belirlenmiştir.

$$P_i = \frac{Q_i}{Q_{max}} \cdot 100\% \quad (18)$$

Tablo 14. COPRAS Yöntemi Pi Değerleri ve Tedarikçilerin Sıralanması

Tedarikçiler	Pi	Sıralama
T1	94.2153	6
T2	84.3227	9
T3	95.8311	4
T4	100.0000	1
T5	96.5243	3
T6	97.4601	2
T7	89.3267	8
T8	95.8097	5
T9	93.9900	7

4.3. Bulgular ve Yorumları

Ambalaj sektöründe en uygun tedarikçinin belirlenmesi karar problemi için bütünleşik bir yaklaşım ile AHP ve COPRAS yöntemleri uygulanarak önce kriterlerin ağırlıkları belirlenmiştir. Buna göre en önemli kriter 0,4069 ağırlık değeri ile gıda güvenliği olarak hesaplanmıştır ve en az öneme sahip olan kriter ise 0,0361 ile belgelendirme kriteri olarak hesaplanmıştır. Ardından alternatiflerin önceliklendirilmesi için COPRAS yöntemi uygulanmış ve analiz sonuçlarına göre en uygun tedarikçi 100 Pi değeri ile T4 olurken en uygunsuz tedarikçinin 84.3227 Pi değeri ile T2 olduğu görülmüştür.

5. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Her geçen gün artan rekabet ortamında şirketlerin varlıklarını sürdürebilmesi ve rekabette öne geçebilmesi için en iyi tedarikçilerle çalışması gerektiği zorunluluk haline gelmiştir. Karar vericiler tedarikçi seçim problemini çözerken olası tedarikçiler arasından en uygun tedarikçiyi seçme konusunda zorluklarla karşılaşabilirler. Bunun nedeni, tedarikçinin istenen kriterlerden birini sağlaması, diğerinde ise zayıf olmasıdır. Karar verme süreci sürekli gelişen ve değişen şartlar altında karmaşık hale gelmiştir. Alternatiflerin ve kriterlerin çokluğu ve kriterlerin tutarsızlığı karar vericilerin bunlar arasında seçim yapmasını zorlaştırmaktadır. ÇKKV yöntemleri birçok sektörde karar problemlerini hızlı ve kolay bir şekilde çözüme ulaştırmaktadır.

COPRAS yönteminin sonuçları incelediğinde ise, tedarikçilerin sıralamaları tamamen aynı olduğu görülmektedir. Her iki yöntem için de T4 tedarikçisinin optimum tedarikçi olduğu belirlenmiştir. Çalışmada kullanılan ÇKKV yöntemin sonuçlarının literatür ile örtüşmesi gerçekleştirilen analizlerin güvenilirliğini kanıtlamaktadır.

Literatürde benzer çalışmalar incelendiğinde, (Tabanlı, 2019) çalışmasında kriterleri kalite, teslimat, fiyat, üretim, teknoloji ve firma yapısı olarak belirlemiştir. Çalışmanın sonucuna göre kriterlerin önem sıralamasını kalite, fiyat, teknoloji, işletme yapısı, üretim ve teslimat olarak hesaplamıştır. (Tufan, 2020) çalışmasında kriterleri maliyet, kalite, teslimat, finansal güç, kapasite, olarak belirlemiştir. Çalışmanın sonucuna göre kriterlerin önem sıralamasını teslimat, maliyet, finansal güç, kalite ve kapasite olarak hesaplamıştır. (Davras ve Karaath, 2014) çalışmasında kriterleri fiyat, güvenilir olması, teslimat performansı, ürün kalitesi, referans ve ödeme kolaylığı olarak belirlemiştir. Çalışmaların sonucunda benzer kriterlerin kullanıldığı ancak kriterlerin önem sıralamalarının değiştiği tespit edilmiştir. Bu durumun temel sebebi ise çalışmalarda karar vericilerin farklı kişiler olması ve verilerin yoruma dayalı

olarak toplanmasıdır. Bu çalışmada ise literatürde yapılmış olan çalışmalarla benzer kriterler kalite, maliyet, teslimat, gıda güvenliği, belgelendirme ve satış sonrası hizmet olarak belirlenmiştir. Çalışmanın sonucunda kriterlerin önem sıralaması gıda güvenliği, kalite, teslimat, satış sonrası hizmet, maliyet ve belgelendirme olarak belirlenmiştir. Çalışmanın yapıldığı firma ambalaj sektöründe hizmet vermekte olmasına rağmen firmanın müşteri grubu gıda sektörüdür. Bu sebepten dolayı çalışmada en önemli kriter gıda güvenliği olarak belirlenmiştir.

Bu çalışmada ambalaj sektöründe hizmet veren X firması için çok kriterli karar verme yöntemleri kullanılarak optimum tedarikçi belirlenmiştir. Çalışmanın temel amacı ÇKKV yöntemleri kullanılarak etkin ve verimli karar verme süreci sağlanması yanında karmaşık karar problemlerine çözüm sağlamaktır. Çalışma ambalaj sektöründe firma için yapılmış olmasına rağmen özellikle firma gıda firmalarına ürün üretmesi sebebiyle gıda sektörünü doğrudan etkilemektedir. Dolayısıyla yapılan çalışmanın hem ambalaj sektörünü hem de gıda sektörünü doğrudan etkilemesi ve farklı yöntemlerin bütünleşik olarak kullanılması sebebiyle çalışmanın literatüre katkı sağlayacağı düşünölmektedir.

Bundan sonra yapılacak çalışmalarda özellikle kriterlerin ağırlıklarının belirlenmesinde farklı yöntemler ile kriterlerin ağırlıkların karşılaştırılması ve belirlenen ağırlıkların farklı yöntemler aracılığıyla sıralamaların yapılarak sonuçların değerlendirilmesi ve mesleki kıdem tedarikçi performansı üzerindeki etkisinin incelenmesi literatüre yeni ve faydalı tecrübeler sağlayacağı düşünölmektedir.

Kaynakça

- Akman, G. ve Alkan, A. (2006). Tedarik zinciri yönetiminde bulanık AHP yöntemi kullanılarak tedarikçilerin performansının ölçülmesi: Otomotiv yan sanayiinde bir uygulama. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 5(9), 23-46.
- Aksoy, E., Ömürbek, N. ve Karaatlı, M. (2015). AHP temelli MULTIMOORA ve COPRAS yöntemi ile Türkiye Kömür İşletmeleri'nin performans değerlendirmesi. *Hacettepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 33(4), 1-28.
- Antucheviciene, J., Zakarevicius, A., Zavadskas, E. K. (2011). Measuring congruence of ranking results applying particular MCDM methods. *Vilnius Gediminas Technical University*, 22(3): 319-338.
- Arslan, H. M. (2017). AHP-VIKOR yöntemi ile en iyi tedarikçi seçimi ve bir uygulama. *Electronic Journal of Social Sciences*, 16 (63).
- Arslan, R. (2018). “Çok kriterli karar verme yöntemlerinin karşılaştırılması ve bütünleştirilmesi: OECD verileri üzerine bir uygulama.”, Doktora Tezi, Cumhuriyet Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sivas, Türkiye.
- Ataman, Göksel. “Tedarik Zinciri ve Yönetimi: Değişim Mühendisliği ve Dış kaynaklardan Yararlanma İlişkisi Üzerine Bir İrdeleme”, *Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, Cilt 5, Sayı 17, 2002.
- Atlı, H. F. (2022). “Tarım sektöründe tedarik zinciri iş birliğine yönelik çok kriterli karar verme yaklaşımı”, Doktora Tezi., Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Niğde, Türkiye
- Başkol, M. (2011). Bir rekabet aracı olarak tedarik zinciri yönetimi: Strateji ve yaklaşımlar. *Süleyman Demirel Üniversitesi Vizyoner Dergisi*, 3(5), 13-27.
- Beşkese, A. and Sakra, A. (2010). A model proposal for supplier selection in automotive industry. *14th International Research/Expert Conference, Trends in the Development of Machinery and Associated Technology, Mediterranean Cruise*, 11-18, 809-812.
- Bıçakçı, P. S., & Üreten, S. (2017). Tedarik zinciri yönetimi uygulamalarının zincir performansı üzerindeki etkileri: bir uygulama. *Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 19(1), 367-386.
- Boer, L. D., Labro, E. and Morlacchi, P. (2001). A review of methods supporting supplier selection. *European Journal of Purchasing & Supply Management*, 7, 75-89.
- Büyüközkan, G. ve Göçer, F. (2017). Application of a new combined intuitionistic fuzzy MCDM approach based on axiomatic design methodology for the supplier selection problem. *Applied Soft Computing*, 52, 1222-1238.

- Canatan, E. (2022). “Çok kriterli karar verme yöntemleri kullanılarak savunma sanayi sektöründe tedarikçi seçimi.” Yüksek Lisans Tezi. Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Ankara, Türkiye.
- Demirdöğen O. ve Küçük, O. (2007). Malzeme akışının etkinliğinde tedarik zinciri yönetiminin önemi. *Ticaret Kullanım Alanları Sempozyumu*, 24-25.
- Ekemen, K. (2014). “Savunma Sanayi Sektöründe Tedarik Zinciri Yönetimi Yazılımlarının Talep Yönetimine Etkileri,” Yüksek Lisans Tezi, Atılım Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara, Türkiye.
- Ellram, L. M. and Cooper, M. C. (1990). Supply chain management, partnerships, and the shipper-third-party relationship. *The International Journal of Logistics Management*, 1(2), 1-10.
- Erdal, M. (2014). *Satın alma ve Tedarik Zinciri Yönetimi*, Beta Basım Yayınevi, İstanbul, Türkiye.
- Genç, R. (2012). *Çağımızın Mesleği Lojistik ve Tedarik Zinciri Yönetiminin Yöntem ve Kavramları*, Detay Yayıncılık, Ankara, Türkiye.
- Görener, A. (2013). Tedarik zinciri stratejisi seçimi: Bulanık VIKOR yöntemiyle imalat sektöründe bir uygulama. *Uluslararası Alanya İşletme Fakültesi Dergisi*, 5(3), 47-62.
- Güler, D. ve Saner, G. (2017). Türkiye’de süt sığırcılığı işletmelerinde tedarik zinciri yönetiminin değerlendirilmesi. *Tarım Ekonomi Dergisi*, 23(2), 165-171.
- Güles, H. K., Çağlıyan, V. ve Şener, T. (2014). Hazır giyim sektöründe analitik hiyerarşi prosesi yöntemine dayalı tedarikçi seçimi. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi Dr. Mehmet YILDIZ Özel Sayısı*, 15(43), 159-170.
- Hafeez, K., Zhang, Y., & Malak, N. (2002). Determining key capabilities of a firm using analytic hierarchy process. *International journal of production economics*, 76(1), 39-51.
- Ho, W., Xu, X., & Dey, P. K. (2010). Multi-criteria decision making approaches for supplier evaluation and selection: A literature review. *European Journal of operational research*, 202(1), 16-24.
- İslamoğlu, A.H., (2006). *Pazarlama Yönetimi*, Beta Basım Yayınevi., İstanbul, Türkiye.
- Kahraman, C., Cebeci, U. and Ulukan, Z. (2003). Multi-criteria supplier selection using fuzzy AHP. *Logistics Information Management*, 16(6), 382-394.
- Kapar, K., (2013). Bir Üretim İşletmesinde Analitik Hiyerarşi Süreci ile Tedarikçi Seçimi, *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 28(1), s: 197-231.

- Karaatlı, M. ve Davras, G. (2014). Tedarikçi seçiminde analitik hiyerarşi prosesi ve hedef programlama yöntemlerinin kombinasyonu: *Otel işletmelerinde bir uygulama. Yönetim ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 12(24), 182-196.
- Kuruüzüm, A. ve Atsan, N. (2001). Analitik hiyerarşi yöntemi ve işletmecilik alanındaki uygulamaları. *Akdeniz IIBF Dergisi*, 1(1), 83-105.
- Lambert, D. M., Cooper, M. C. and Pagh, J. D. (1998). Supply Chain Management: Implementation Issues and Research Opportunities. *The International Journal of Logistics Management*, 9(2), 1-20.
- Mahalik N, Kim K (2016) The Role of Information Technology Developments in Food Supply Chain Integration and Monitoring. Innovation and Future Trends in Food Manufacturing and Supply Chain Technologies: 21-37.
- Ndubisi, N. Oly, Jantan, M., Cha Hing, L. and Salleh Ayub, M. (2005). Supplier selection and management strategies and manufacturing flexibility. *Journal of Enterprise Information Management*, 18(3), 330-349.
- Özdağoğlu, A. (2013). İmalat işletmeleri için eksantrik pres alternatiflerinin COPRAS yöntemi ile karşılaştırılması. *Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 4(8).
- Özdemir, A. (2007). "Tedarikçi seçiminde karar modelleri ve bir uygulama denemesi." Doktora Tezi., Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eskişehir, Türkiye.
- Özdemir, A. İ. (2004). Tedarik Zinciri Yönetiminin Gelişimi, Süreçleri ve Yararları, *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 23, 87-96.
- Özel, B., & Özyörük, B. (2013). Bulanık aksiyomatik tasarım ile tedarikçi firma seçimi. *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 22(3), 415-423.
- Öztürk, D. (2016). Tedarik zinciri yönetimi süreçlerini etkileyen faktörler. *Uluslararası Sosyal ve Ekonomik Bilimler Dergisi* 6(1), 17-24.
- Parahinski, C. and Benton, C. (2004). Supplier Evaluations: Communication Strategies to Improve Supplier Performance. *Journal of Operations Management*, 22, 39-62.
- Podvezko, V. (2011). The comparative analysis of MCDA methods SAW and COPRAS. *Engineering Economics*, 22(2), 134-146.
- Polat, B. (2023). Tedarik zinciri ve tedarikçi seçim süreçlerinde dijitalleşmenin etkileri: Tedarikçi seçiminde analitik hiyerarşi prosesi (AHP) yaklaşımının işletmeye katkılarının makine üreticisi işletme örneğinde araştırılması. *New Era International Journal of Interdisciplinary Social Researches*, 8(21), 1-29.
- Saaty, T. L. (2001). "Decision making for leaders: the analytic hierarchy process for decisions in a complex world.", RWS publications, ABD.

- Sarıçalı, G. (2018). “Çok kriterli karar verme yöntemlerinden KEMIRA-M ve COPRAS yöntemlerinin mermer işletmesinde makine seçim sürecine uygulanması.”, Yüksek Lisans Tezi. Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Denizli, Türkiye.
- Sarıçalı, G. ve Kundakçı, N. (2016). AHP ve COPRAS yöntemleri ile otel alternatiflerinin değerlendirilmesi. *International Review of Economics and Management*, 4(1), 45-66.
- Scott, C. and Westbrook, R. (1991). New strategic tools for supply chain management. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 21(1), 23-33.
- Sezen G (2011) “Gıda Zincirlerinde Dağıtım Ağı Tasarımı: Hollanda’ da Bir Uygulama.”, Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Aydın., Türkiye.
- Speakman, R., Kamauff, J. and Spear, J. (1999). Towards more effective sourcing and supplier management. *European Journal of Purchasing & Supply Management*, 5(2), 103.
- Tabanlı, G. (2019). “Çok kriterli karar verme teknikleri ile tedarikçi seçimi: Ambalaj sanayisinde bir örnek.”, Yüksek Lisans Tezi., Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya., Türkiye.
- Tekeş, M. (2002). “Çok Ölçütlü Karar Verme Yöntemleri ve Türk Silahlı Kuvvetleri’nde Kullanılan Tabancaların Bulanık Uygunluk İndeksli Analitik Hiyerarşi Prosesi ile Karşılaştırılması.”, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Türkiye.
- Towill, D. R., Childerhouse, P., & Disney, S. M. (2002). Integrating the automotive supply chain: where are we now. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 32(2), 79-95.
- Tufan, D. (2020). “Gıda sektöründe çok kriterli karar verme yöntemleri ile tedarikçi seçimi.” Yüksek Lisans Tezi. Cumhuriyet Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sivas, Türkiye.
- Türer, S., Ayvaz, B., Bayraktar, D. ve Bolat, B. (2009). Tedarikçi değerlendirme süreci için yapılan sinir ağı yaklaşımı: Gıda sektöründe bir uygulama. *Endüstri Mühendisliği Dergisi*, 20(2), 31-40.
- Tütek H. H., Gümüşoğlu Ş. ve Özdemir A. (2012), *Sayısal Yöntemler Yönetmelik Yaklaşım*, Beta Basım Yayınevi, İstanbul, Türkiye.
- Van Weele, A. (2018). “Purchasing and supply chain management.”, Cengage Learning EMEA, UK.
- Vipul, J., Sangaiah, A. K., Sakhuja, S., Thoduka, N. and Aggarwal, R. (2018). Supplier selection using fuzzy AHP and TOPSIS: A case study in the Indian automotive industry. *Neural Computing and Applications*, 29(7), 555-564.

Yazgan, H. İ. ve Yıldız, M. S. (2017). Bilgi sistemleri stratejilerinin tedarik zinciri performansına etkisi: İhracat yapan işletmeler üzerine bir araştırma. *Journal of International Social Research*, 10(52).