



Research Article / Araştırma Makalesi
MULTIPLE CRITERIA DECISION MAKING METHODS FOR SELECTING
THIRD PARTY LOGISTICS FIRMS: A LİTERATUR REVIEW

Aşır ÖZBEK¹, Tamer EREN*²

¹*Kırıkkale Üniversitesi, Kırıkkale Meslek Yüksekokulu, Bilgisayar Teknolojileri Bölümü, KIRIKKALE*

²*Kırıkkale Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, KIRIKKALE*

Received/Geliş: 23.02.2012 Revised/Düzelme: 11.05.2012 Accepted/Kabul: 24.05.2012

ABSTRACT

Outsourcing is an increasingly important task pursued by enterprises seeking improved efficiency. Logistics outsourcing or Third-Party Logistics (3PL) involves the use of external companies to perform the firm's logistics activities in part or the whole. 3PL has become a common practice among firms. It is therefore very important to choose the most appropriate 3PL firms with a model which is effective and implementable. However, choosing a proper 3PL firm is a kind of Multi Criteria Decision Making (MCDM) problem, which requires considering a large number of complex factors.

This paper is an exploratory study aiming at investigating the literature for of current 3PL selection and evaluation researches. This study includes 70 articles written and published in international journals, conferences and symposiums between 2001 and 2012 on third-party logistics. The methods of 3PL evaluation range from simple analytical techniques to multi-criteria methods. There are a great range of selection decision methods that can be used in particular situations however it could not be determined which one is better in which situations. Most of the analyzed methods for 3PL selection and evaluation consisted of hybrid approaches which considered qualitative and quantitative data and were not based on real cases. These articles are classified according to evaluation methods.

Keywords: Logistics, 3PL, multiple criteria decision making (MCDM) methods, literatur review.

ÜÇÜNCÜ PARTİ LOJİSTİK FİRMA SEÇİMİNDE KULLANILAN ÇOK ÖLÇÜTLÜ KARAR VERME YÖNTEMLERİ: LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

ÖZET

Dış kaynak kullanımı, artan bir şekilde, verimliliği artırmak isteyen firmalar tarafından kaçınılmazı mümkün olmayan önemli bir görev haline gelmiştir. Lojistikte dış kaynak kullanımı veya Üçüncü Parti Lojistik (3PL), firmanın lojistik faaliyetlerinin bir kısmını ya da tamamını dışarıdan yabancı firmalar tarafından yerine getirilmesini kapsamaktadır. 3PL, günümüzde firmalar arasında farklı nedenlerden dolayı yaygın olarak kullanılır haline gelmiştir. Bu durumda; firmalar için etkin ve uygulanabilir bir modelle en uygun 3PL firma seçimi çok önemli olmaktadır. 3PL firma seçimi, çok sayıda nitel ve nicel faktörün dikkate alındığı çok ölçütlü karar verme problem haline gelmiştir.

Bu makale, mevcut 3PL firma seçim ve değerlendirme çalışmalarının literatür taramasını amaçlayan geniş çaplı bir araştırmadır. Bu tarama, 3PL konularında 2001 – 2012 yılları arasında yazılmış, uluslararası indeksli dergilerde, konferanslarda ve sempozyumlarda yayımlanan 70 adet makaleyi kapsamaktadır. 3PL firma değerlendirme yöntemleri, basit analitik tekniklerden, çok ölçütlü yöntemleri kapsayacak şekilde genişlemiştir. Belirli durumlarda kullanılabilir çok çeşitli seçim ve değerlendirme yöntemleri vardır. Ancak hangi yöntemin hangi durumda diğerlerine göre daha iyi olup olmadığı araştırmada belirlenememiştir. 3PL firma seçim ve değerlendirilmesinde kullanılan analiz yöntemlerinin büyük çoğunluğu nitel ve nicel verileri dikkate alan, gerçek durumlara dayalı olmayan hibrid yaklaşımlardan oluşmaktadır. Makaleler, değerlendirme yöntemlerine göre sınıflandırılmıştır.

Anahtar Sözcükler: Lojistik, 3PL, çok ölçütlü karar verme yöntemleri, literatür araştırması.

* Corresponding Author/Sorumlu Yazar: e-mail/e-ileti: teren@kku.edu.tr, tel: (318) 357 3576 / 1011

1. GİRİŞ

Quattro Business Consulting tarafından Artı Marka Araştırma'ya yaptırılan "Türkiye Lojistik Sektörü Araştırması 2011" başlığını taşıyan çalışmada; Türkiye lojistik sektörünün toplam büyüklüğünün 80-89 milyar ABD doları olduğu belirlenmiştir. Bu çalışmaya göre lojistik sektörünün Türkiye'nin GSYİH'sı içindeki payının % 22 olduğu ve son yıllarda lojistik sektörünün büyüme ivmesinin Türkiye'nin GSMH büyümesinin üzerinde olduğu vurgulanmıştır[1]. Quattro Business Consulting tarafından yaptırılan "Türkiye Lojistik Sektörü Araştırması 2008" başlığını taşıyan çalışmada ise, Türkiye lojistik sektörünün büyüklüğünün 59 milyar ABD doları ve 3PL piyasasının da 22 milyar ABD doları olduğu gerçeği göz önüne alındığında son üç yılda lojistik sektörünün yaklaşık olarak % 45 oranında büyüdüğü görülmektedir [2]. Aynı çalışmada, sektörün 2002 yılından bu yana sürekli büyümesine karşılık, 3PL payının sadece % 7 arttığı ve bu nedenle 3PL firmaları için henüz gerçekleşmemiş bir büyüme potansiyeli olduğu ifade edilmektedir.

Bu veriler lojistiğin öneminin oldukça arttığını göstermektedir. İşletmeler, gerek kendi maliyetlerini aşağı çekmek gerekse müşteri memnuniyeti açısından lojistik faaliyetlerinde iyileştirmeler ve geliştirmeler yapmaya odaklanmıştır. Bir kısım işletmeler, 3PL firmalardan hizmet alırken kimi işletmeler de kendi lojistik ağlarını kendileri yönetmektedir. İşletmeler, ister dış kaynak kullanarak isterse kendi imkânlarıyla lojistik faaliyetleri yürütmüş olsunlar asıl amaçları işletme maliyetlerini asgari seviyede tutmak ve hizmet kalitesini de en üst seviyede tutarak müşteri memnuniyetini sağlamaktır. Bu nedenle işletmeler, lojistik faaliyetlerinin yürütülmesi için, 3PL işletmeleri arasında kendi kurumsal kimliğine en uygun ve maliyetlerin en düşük olmasının yanında kalitesinin yüksek olmasını istedikleri firmalarla çalışmak istemektedirler.

Günümüz iş dünyasında lojistik alanda faaliyette bulunan birçok 3PL firma mevcuttur. Bu nedenle çok bilinmeyenli bir durumda en iyi lojistik hizmet sağlayan firmanın seçimini yapmak kolay olmamaktadır. Lojistik faaliyetleri üstlenecek firma seçimi için çok ölçütlü karar verme yöntemleri en çok kullanılan yöntemler olmaktadır.

Bu çalışmada; 2001-2012 yılları arasında en uygun 3PL firma seçimi ve değerlendirmesi konusunda indeksli dergilerde ve kongrelerde yayımlanan 70 adet makale değerlendirilecek ve kullandıkları yöntemlere göre tasnif edilecektir.

Çalışmanın ikinci bölümünde lojistik ve 3PL hakkında genel bir bilgi verilecektir. Üçüncü bölümde ise 3PL firma seçiminde yaygın olarak kullanılan çok ölçütlü karar verme yöntemlerinden kısaca bahsedilecektir. Dördüncü bölümde yapılan çalışmalar değerlendirilecektir. Sonuç bölümünde ise yapılan çalışmanın sonuçları hakkında kısaca bilgi verilecek ve bu konuda gelecekte yapılabilecek çalışmalar hakkında öneriler sunulacaktır.

2. LOJİSTİK VE 3PL

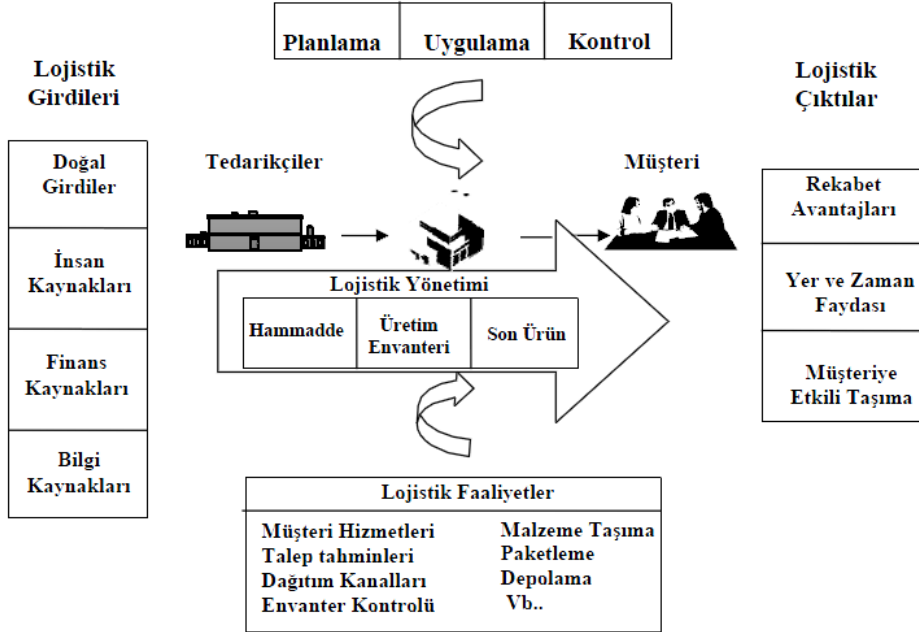
Lojistik, ordulara ait malzeme ve personelin taşınma, tedarik, bakım ve yenilenmesi faaliyetlerini kapsayan sürecin bütünü tanımlamak üzere ilk kez 1905 yılında kullanılmıştır[3]. Lojistiğin esas önemi II. Dünya savaşı sırasında anlaşılmış ve özellikle 1960'lı yıllardan sonra askeri olmayan alanlarda kullanılmaya başlanmıştır. Bu tarihten itibaren lojistiğe bilimsel bir konu gözüyle bakılmaya ve uygulanmaya başlanmıştır. 1960'larda ortaya çıkan fiziksel dağıtım yönetimi kavramıyla birlikte lojistiğin sadece taşıma ve depolamadan ibaret olmadığı anlaşılmıştır. Lojistik kavramı günden güne gelişip, bünyesine talep tahminlerini, müşteri hizmetlerini, işletme içinde ve dışında gerek hammaddenin gerekse nihai mamulün taşınması, paketlenmesi ve dağıtım faaliyetlerini de eklemiştir.

Lojistiğin çeşitli kuruluşlar ve akademisyenler tarafından yapılmış birçok tanımı vardır. Lojistik genel olarak; müşteri istek, ihtiyaç ve beklentileri doğrultusunda, hammaddelerin, yarı mamullerin ya da nihai ürünlerin gerek işletme dışından temin edilmesi, gerek işletme içindeki

hareketleri ve gerekse son tüketicie ulaştırılması ile ilgili süreçlerin etkin ve verimli bir şekilde planlanıp organize edilmesidir şeklinde tanımlanabilir. Lojistiğin günümüzdeki kabul gören en geçerli tanımı Lojistik Yönetimi Konseyi (The Council of Logistics Management) tarafından yapılmıştır. Bu tanıma göre, “Lojistik, müşterilerin ihtiyaçlarını karşılamak üzere her türlü ürün, servis hizmeti ve bilgi akışının başlangıç noktasından (kaynağından) , tüketildiği son noktaya (nihai tüketici) kadar olan tedarik zinciri içindeki hareketinin etkili ve verimli bir biçimde planlanması, uygulanması, taşınması, depolanması ve kontrol altında tutulması hizmetidir”[4]. Kısaca; lojistik, doğru ürünün, uygun miktarda, doğru durumda, doğru yerde, doğru zamanda, doğru maliyette, doğru müşteri için hazır bulunmasının sağlanmasıdır[5].

Lojistik yönetimi, Şekil 1’de görüleceği gibi girdileri ve çıktıları olan bir sistem olarak düşünebilir. Lojistiğin girdileri, doğal kaynaklar, insan kaynakları, finansal kaynaklar ve bilgi kaynaklarından oluşmaktadır. Lojistiğin çıktıları ise işletmeye rekabet avantajı sağlaması, zaman ve yer faydası ve müşteriye etkili taşıma olarak sayılabilir. Yönetim faaliyetleri ise lojistik faaliyetlerin planlanması, uygulanması ve kontrol süreçlerinden oluşmaktadır.

Lieb [6], organizasyon içerisinde geleneksel olarak yapılan lojistik faaliyetlerinin bir kısmının veya tamamının dışarıdan bir firma tarafından yerine getirilmesini 3PL olarak tanımlamaktadır. Başka bir tanıma göre 3PL, bir sözleşme kapsamında ürün veya hizmetin birincil üreticisi, satıcısı veya kullanıcılarına lojistik hizmetlerin tamamını ya da bir kısmını sağlayan özel bir şirkettir. Lojistik hizmet sağlayıcı üçüncü parti olarak adlandırılmaktadır. Çünkü, tedarik zinciri içerisinde kendi ürünü yerine belli bir ürünün üretici ve tüketici arasındaki noktalarda lojistik faaliyetlerini üstlenmektedir. [7-9].



Şekil 1. Lojistik Yönetimi [10]

3. 3PL FİRMA SEÇİMİ İÇİN ÇOK ÖLÇÜTLÜ KARAR VERME YÖNTEMLERİ

3PL firma seçimi probleminin çözümü için kullanılacak çok ölçütlü karar verme yöntemleri literatürde mevcuttur. Çok ölçütlü değerlendirme ve seçme yöntemleri, basit analitik tekniklerden,

çok ölçütlü karmaşık yöntemleri kapsayacak şekilde literatürde yer almıştır. Bu çalışmada ağırlıklı olarak yer verilen çok ölçütlü karar verme yöntemleri şunlardır:

- Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS)
- Analitik Ağ Süreci (AAS)
- Veri Zarflama Analizi (VZA)
- Durum Tabanlı Çıkarsama (DTÇ)
- Uzman Sistemler
- İstatistiksel Yöntemler
- Matematiksel Programlama
- Yapay Zekâ
- TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution)
- ELECTRE (Elimination et choice translating reality)
- PROMETHEE (Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation)

3.1. AHS

AHS, Saaty [11] tarafından 1977 yılında, karmaşık problemlerin çözümü için geliştirilen çok ölçütlü karar verme yöntemlerinden biridir. AHS, politik, ekonomik, sosyal ve teknik alanlarda ki birçok problemin çözümü için en yaygın olarak kullanılan çok ölçütlü karar verme yöntemidir. AHS, nitel ve nicel faktörleri değerlendirebilmenin yanında insan tercihlerini, deneyimlerini, bilgilerini, sezgilerini, yargılarını ve düşüncelerini de karar sürecine dâhil edebilen matematiksel bir yöntemdir.

3.2. AAS

Saaty tarafından AHS'nin geliştirilmesi ile geliştirilmiş ve birçok alanda uygulama imkânı bulmuştur [12]. Bu yöntem, AHS'nin dikkate almadığı karar verme sürecinde yer alan faktörler arasındaki etkileşimleri de dikkate alarak, problemin yukarıdan aşağıya doğru bir hiyerarşide modellenme zorunluluğunu ortadan kaldırmaktadır. AAS, problemleri, bileşenler arasındaki ilişkileri ve yönlerini tanımlayarak bir ağ şeklinde ifade eder. Bu yapı sayesinde, doğrudan ilişkilendirilmemiş bileşenler arasında olabilecek dolaylı etkileşimler ve geri bildirimler de dikkate alınmaktadır [13]. AAS, kantitatif bilgilerin yanında kalitatif bilgilerin de değerlendirilmesini sağlayan AHS'nin daha genel bir formudur.

3.3. VZA

Benzer işlem yapan, çoklu girdi-çıkıya sahip karar birimlerinin görelî verimliliğini ölçmede kullanılan doğrusal programlama tabanlı bir yöntemdir. VZA yöntemi, çoklu girdi ve çoklu çıktılar içeren üretim ilişkilerinde, girdi ve çıktıların ağırlıklarını belirleyerek, performans karşılaştırması yapılmasına olanak tanır [14]. Farrell'in performans etkinliğini belirlemedeki teorik yaklaşımına dayanan VZA, Charnes vd. [15] tarafından 1978 yılında kamu kuruluşlarının teknik verimliliğini ölçmek ve karşılaştırmak amacıyla geliştirilmiştir.

3.4. TOPSIS

Yoon ve Hwang [16] tarafından 1980 yılında geliştirilmiş ve robot seçimi, kuruluş yeri seçimi, taşıma sistemlerinin seçimi gibi çok ölçütlü karar verme problemlerinin görüldüğü birçok alanda başarıyla uygulanmıştır. Bu metodun temel prensibi, seçilen alternatifin, ideal çözüme en yakın

mesafe ve negatif ideal çözüme en uzak mesafede olması gerektiğidir. TOPSIS metodu tek düze artan ya da azalan kullanım eğilimi olduğunu farz eder.

3.5. DTÇ

Geçmişte karşılaşılan benzer problemlerin çözümlerinden yola çıkılarak yeni problemleri çözme yöntemidir. Bu düşünce, Schank [17]'in 1982 yılında yayımladığı Dynamic Memory kitabına dayanmaktadır. Kitap, bilgisayarda DTÇ sistemi kurulması için bazı ön yöntemleri anlatmakta ve bu adı geçen yöntem için fikirler geliştirmektedir.

3.6. ELECTRE

ELECTRE yöntemi ilk kez 1966 yılında Beneyoun [18] tarafından ortaya atılmış çoklu karar verme yöntemidir. Bu metot, temel prensip olarak, her ölçüte göre alternatiflerin ikili karşılaştırılmasını ayrı ayrı yapar ve alternatifler arasında ikili öncelik sıralama ilişkilerini sistematik olarak belirler. Ancak, ELECTRE metodu bazı durumlarda en iyi alternatifi belirlemede yetersiz kalmaktadır. Bu metot, az tercih edilen alternatifleri eleyerek karar vericiye daha net bir görüş kazandırır. Ayrıca bu metot, çok sayıda alternatifin ve az sayıda ölçütün bulunduğu karar problemlerini çözmek için daha güvenlidir.

3.7. PROMETHEE

PROMETHEE yöntemi 1982 yılında Brans [19,20] tarafından geliştirilen çok ölçütlü karar verme yöntemidir. Çelişen pek çok sayıda ölçüte göre sonlu sayıda alternatif eylemin sıralanacağı problemler için çok uygundur [21]. Bu yöntem, en başta yatırım analizi ve performans değerlendirmesi olmak üzere çok farklı alanlarda uygulanma imkanı bulmuştur.

4. ÇOK ÖLÇÜTLÜ KARAR VERME YÖNTEMLERİ İLE YAPILAN ÇALIŞMALAR

Razzaque ve Sheng [22] uluslararası dergilerde ve diğer yayınlarda lojistikte dış kaynak kullanımı konusunda yayımlanan çalışmalarını inceleyen geniş kapsamlı bir araştırma yaptılar. Bu inceleme sonucunda ortaya çıkan araştırma bulgularını yorumladılar. Maloni ve Carter [23], 3PL konusunda uluslararası bilimsel dergilerde, kongrelerde ve sempozyumlarda yayımlanan toplam 45 akademik çalışmayı anket yöntemi ile incelediler. Marasco [24], 1989 ile 2006 yılları arasında yayımlanan 152 adet çalışmayı incelemiştir. Bu çalışma sonucunda 3PL konusundaki önemli literatür ve temel bulguları ortaya koyan ve bu makaleleri sınıflandıran bir çerçeve ortaya koymuştur. Favaretto vd. [25] yaklaşık 50 makaleyi inceleyerek, yıllara göre tasnif ettiler. Yazarlar hangi yıllarda hangi yöntemlerin ağırlıklı olarak kullandıklarını ortaya çıkarmaya çalıştılar. Ayrıca incelenen makalelerdeki ölçütlerin nicel, nitel veya karışık olup olmadığına vurgu yaptılar. Aguezoul [26], 1993-2010 yılları arasında saygın uluslararası dergilerde yayımlanan 47 makaleyi inceleyerek 3PL değerlendirme ölçütlerine ve uygulanan yöntemlere göre gruplamıştır.

Bu yapılan çalışmada ise; 2001-2012 yılları arasında en uygun 3PL firma seçimi ve değerlendirmesi konusunda indeksli dergilerde, sempozyumlarda ve kongrelerde yayımlanan 70 adet makale değerlendirilerek kullandıkları yöntemlere göre sınıflandırılmıştır.

4.1. Doğrusal Ağırlıklı Modeller

4.1.1. AHS İle Yapılan Çalışmalar

Zhang vd. [27], dördüncü parti lojistik (4PL) perspektifinden 3PL firma seçim modeli oluşturmak için AHS yöntemini kullanmışlardır. Yazarların önerdiği modelde, karar vericiler, AHS tarafından üretilen ağırlıkları kullanarak en uygun 3PL firmalarını seçmektedirler.

Kulak ve Kahraman [28], en iyi nakliye firması seçiminde Bulanık AHS ve Aksiyomatik Tasarım yöntemlerini birlikte kullanmayı önerdiler. Bulanık tabanlı model, net değerlendirme sürecinde problemlerli noktalardan biri olan net değerlerin kullanımındaki zorluğun aşılmasında yardımcı olmaktadır. Kulak ve Kahraman'ın önerdiği modelde net değerlerden ötürü ölçümü zor olan birçok ölçüt değerlendirme sürecinde göz ardı edilmektedir.

Göl vd. [29], Tofaş-Fiat firmasının otomotiv tedarik zincirinde ihraç parçaları için lojistik operasyonların yeniden yapılandırılması ve küresel boyutta 3PL firma seçimi için AHS yöntemini kullanan bir karar verme uygulaması geliştirdiler.

Karagül ve Albayrakoglu [30], Türk otomotiv sanayi ve tarım traktörleri segmentinde mevcut durumu analiz ettikten sonra, Türk Traktör Fabrikası'nın lojistik faaliyetlerinin yürütülmesi için çok ölçütlü karar verme yöntemi olan AHS'yi kullanarak, dört aday firma arasında en uygun 3PL firmayı seçmeyi gerçekleştiren bir model önerdiler.

Xiangru [31], üçüncü parti tersine lojistik (3PTL) firma seçiminde, değerlendirme endeks sistemini oluşturduktan sonra nesnel ağırlıkların değerlendirilmesi için AHS yöntemini uygulamayı önermiştir. Daha sonra bu verilere dayanarak 3PTL firmayı değerlendirmek için geniş kapsamlı değerlendirme metodolojisi kullanılarak bir değerlendirme modeli oluşturmuştur. Xiangru önerdiği modelin etkinliği bir örnekle gösterilmiştir.

Çakır vd. [32], 3PL firma seçimi için Bulanık AHS' ne dayalı bir karar destek sistemi önermişlerdir. Yazarların kullandıkları temel karar ölçütleri, 3PL firmasının servis maliyeti, mali performansı, operasyonel performansı, itibarı ve uzun süreli ilişkilerden oluşmaktadır. Çakır vd. [32] önerdikleri karar destek sistemini orta ölçekli, büyüme odaklı, hızlı hareket eden tüketici malları üreten bir firmada uygulamışlardır.

Chiang ve Tzeng [33], 3PL tedarikçi firma seçim problemini dinamik ve belirsizlik ortamlarında çözmek için Bulanık AHS metodunu genişleterek yani modifiye ederek kullanmayı önermişlerdir. Yazarlar, önerdikleri karar verme metodunu, tedarik zinciri yönetiminde kazan-kazan felsefesine uygun olarak tasarladılar. Chiang ve Tzeng dinamik ve bulanık iş ortamındaki performans ölçmek için AHS yöntemini çok katmanlı bir yapıya dönüştürmüşlerdir. Önerilen yöntemde lojistik satıcının geçmişini, bugünü ve yakın geleceğini tahmin ederken firmaların özelliklerinin, alternatiflerinin ve zaman dilimlerinin sonuçlarını göstermek için üç boyutlu bir matris kullanılmaktadır. Yazarlar önerdikleri yöntemin uygulamasını sayısal bir örnekle gerçekleştirmişlerdir.

Bhatti vd. [34], en iyi 3PL firmayı seçmek için Bulanık AHS yöntemini kullanmıştır. Bu yöntem kantitatif ve kalitatif karar faktörlerini dikkate alan bir yöntemdir. Ana ve alt ölçütler belirlenmiştir. Bu ölçütler belirlenirken her bir alandaki uzmanların görüşleri ve firmanın politikaları dikkate alınmıştır. Bu yöntem, Hindistan'da bir vaka çalışmasında 3PL firmalarının şemsiye firması konumundaki üç önemli lider lojistik firmalarının verileri kullanılarak uygulanmıştır.

Soh [35], AHS yöntemini kullanarak en uygun 3PL firmasını değerlendirmek ve seçmek için yöneticilerin pratikte uygulayabileceği bir yapı önermiştir.

Vijayvargiya ve Dey [36], en uygun 3PL firmayı seçmek için navlun, iç ücretleri, zamanlama esnekliği, depolama kapasitesi, izleme ve takip sistemi, liman varlığı ve gümrükleme gibi birçok ölçütü dikkate alan AHS temeline dayanan yapısal karar verme modeli önermişlerdir.

Fu vd. [37], 3PL firmaları değerlendirmek için lojistik platformu üzerinde AHS' ne dayanan bir karar destek modeli önermişlerdir. Bu önerilen model, lojistik platform, 3PL firmaları

ve 3PL hizmetlerini kullanan müşterilere geniş kapsamlı hizmetler sunmaktadır. Fu vd. [37] tarafından geliştirilen model, platformun belli özellikleri yanı sıra aynı zamanda 3PL firmalarının performansını yansıtan birçok anahtar faktörü de dikkate almaktadır.

4.1.2. AAS ile Yapılan Çalışmalar

Meade ve Sarkis [38], 3PL seçimi ve değerlendirmesi sürecinde yöneticilere yardımcı olmak amacıyla tersine lojistik bağlamında AAS yöntemine dayanan bir karar verme modeli önerdiler. Bu önerilen yöntem, karar alma sürecinde, toplama, paketleme, depolama, sıralama, değişim işlemleri ve teslimat gibi lojistik faaliyetleri dikkate almaktadır.

Jharkharia ve Shankar [39], 3PL firma seçimi için geniş kapsamlı bir yöntem sundular. Önerilen bu yöntem genel olarak iki kısımdan meydana gelmektedir. Birinci kısımda mevcut 3PL firmalarının ön elemesi gerçekleştirilmektedir. İkinci kısım ise uygunluk, hizmet maliyeti, kalite ve firma imajı gibi faktörlerin dikkate alındığı AAS metodunun kullanıldığı nihai seçimden oluşmaktadır. Yazarlar, en iyi 3PL firmayı belirlemek için uzun süreli ilişki, operasyonel performans, finansal performans, risk yönetimi ve onların alt ölçütlerini de seçim sürecine dahil etmişlerdir. İkinci aşamaya kalacak firma sayısının 3 ile 5 arasında olması yazarlar tarafından önerilmektedir. Jharkharia ve Shankar tasarladıkları AAS temelli seçim modelinin uygulamasını bir firmada gerçekleştirmişlerdir.

Çelebi vd. [40], elektronik cihaz üreten küçük bir işletmenin en iyi lojistik ortaklık stratejisini belirlemek için çok boyutlu, dahili ve harici verileri dikkate alan, kalitatif ve kantitatif verilere dayanan AAS yöntemini kullanarak bir analitik model geliştirmişlerdir. Çelebi vd. [40] önerdikleri AAS modeli ile şirket lojistiği (In-house Logistics), üçüncü parti anlaşmaları (Third Party Arrangements) ve stratejik ittifakları (Strategic Alliance) kapsayan üç farklı lojistik yönetim modeli değerlendirilmeye alınabilmektedir.

Sun vd. [41], AAS' ni kullanarak bağımlılığı ve geri beslemesi olan 3PL seçim endeks sistemini değerlendirdiler. 3PL seçim endeks sistemi, faydalar (benefits-B), fırsatlar (opportunities-O), maliyetler (costs-C) ve riskler (risks-R) ana kontrol ölçütleri altındaki 12 alt ölçüte göre değerlendirilmektedir. Daha sonra seçenekler değerlendirilmiş BOCR (Benefits - Opportunities - Costs - Risks) kullanılarak birleştirildi. Yazarlar, önerilen bu modelin etkinliği sayısal bir örnekle uygulayarak gösterdiler.

4.1.3. TOPSIS ile Yapılan Çalışmalar

Bottani ve Rizzi [42], 3PL firma seçme ve sıralama sürecinde ölçüt ağırlıklarının belirsizliğini ve olası yanlışlığını gidermek için bulanık kümeler kuramına dayanan Bulanık TOPSIS yöntemini kullanan bir model önerdiler.

Qureshi vd. [43], 3PL firma seçiminde TOPSIS tekniğini aralıklı veriler (Interval Data) ile birlikte kullanarak, karar vericilerin rahatlıkla uygulayabilecekleri ve bir çok alanda kullanım imkanı sunan farklı bir model geliştirdiler.

Qureshi vd. [44], bulanık ortamda en iyi 3PL firmayı değerlendirmek ve seçmek için bilimsel bir yapı ortaya koydular. Yazarlar, bu önerdikleri yapıda, karar vericilerin öznel yargılarını göz önünde tutan ve sözel değişkenleri açıklamaya yardımcı olan Triangular Fuzzy Numbers kullandılar. Qureshi vd. [44] inşa ettikleri modelde grup kararını sentezlemek için bulanık çok ölçütlü karar verme yaklaşımı ve TOPSIS metodunu benimsemişlerdir.

4.1.4. ELECTRE ile Yapılan Çalışmalar

Aguezoul vd. [45], 3PL firma seçmek için ELECTRE yöntemi kullanan bir yazılım aracı önerdiler. Bu araç, çok farklı seçim ölçütlerini sürece dâhil ederken diğer taraftan kullanıcının kendi ihtiyaçlarına göre ortaya çıkan ölçütleri de sisteme dâhil edebilmektedir. Bu esneklik,

kullanıcıya kendi seçim ölçütlerinin her birinin önemini tanımlamayı ve bunun sonucu olarak da uzun süreli çalışmak istenen 3PL firmaların seçimine olanak tanımaktadır. ELECTRE metodu, 3PL firmalarını seçim ölçütlerine göre en önemlilerden daha az önemlilere doğru sınıflandırmak için kullanılmaktadır.

Govindan vd. [46], çok ölçütlü karar verme yaklaşımı olan Electre II yöntemini kullanarak 3PTL firmayı seçmeyi önermişlerdir. Önerilen bu modeli yazarlar pil geri dönüşüm sürecinde uygulamışlardır.

4.2. Matematiksel Programlama ile Yapılan Çalışmalar

4.2.1. VZA ile Yapılan Çalışmalar

Min ve Joo [47], beş nicel endeksi kullanarak 3PL firmalarının operasyonel etkinliğini değerlendirdiler. Bu endeksler şunlardır: faaliyet geliri, alacak hesabı, maaş ve ücretler, faaliyet giderleri ve maddi varlıklar. Yazarlar çok etkili karar verme birimlerini seçmek için VZA yöntemini benimsemişlerdir.

Hamdan ve Rogers [48], VZA yöntemini kullanarak bir dizi 3PL işletmelerinin, ortak süreçleri olan büyük mağazalardaki lojistik faaliyetlerinin etkinliğini değerlendirdiler. Bu seçilen mağazalarda benzer elektronik ürünler ve telekomünikasyon araçları gibi ortak özellikleri olan benzer ürünlerin girdi ve çıktı işlemleri yapılmaktadır.

Saen [49], 3PTL firma seçimi için VZA yöntemine dayanan ve birden fazla çift rol faktörlerini de sürece katan yeni bir model önerdi. Yazar, önerilen yöntemin uygulanmasını sayısal bir örnekle gösterdi.

Azadi ve Saen [50] çift rol faktörleri ve stokastik verilerin mevcudiyeti durumunda en uygun 3PTL firmayı seçmede, karar vericilere yardımcı olmak amacıyla yeni bir Şans-Kısıtlı VZA'ne dayanan bir yaklaşım önerdiler. Bu önerilen modelin sayısal bir örnekle uygulanmasını başarı ile gerçekleştirdiler.

4.2.2. Diğer Matematiksel Modeller

Ko vd. [51], 3PL dağıtım ağı sorununu çözmek için genetik algoritmalar kullanarak karma tamsayılı programlama yöntemi geliştirdiler. Ayrıca yazarlar, hizmet süresi belirsizliği altında simülasyon araçları yardımıyla depoların kapasite planlamasını değerlendirdiler. Matematiksel programlama, 3PL firma seçiminde karar vericinin sonuçlarını nitelikli bir değerlendirmeye dâhil etmemektedir.

Chen vd. [52], üçüncü parti depolama sözleşmelerinin boş, taahhütlü ve düzenleme opsiyonlu üç formunu analiz ederek bir çerçeve oluşturdular. Daha sonra en ideal 3PL depolama faaliyetlerini yerine getirmeye yönelik taahhütlü sözleşmeler yapmak için doğrusal programlama modelini önerdiler.

Kumar vd. [53], birbirleriyle çelişen çok nesnel ölçütler arasında 3PL firma seçimi için çok amaçlı bir matematiksel programlama modeli geliştirdiler. Yazarlar bu önerilen modeli tipik bir balık tedarik ağı örneğinde uygulayarak, modelin kullanılabilirliğini ve etkisini test ettiler.

Ye ve Liu [54], ilk olarak, firmaları, stratejik bakış açısı ile dengeli puan kartı sistemini kullanarak değerlendirdikten sonra, hedef programlama (HP) tekniğini kullanarak en uygun 3PL firma seçimini sağlamayı öneren bir model sundular.

Chen vd. [55], 4PL operasyonlarını en iyi hale getirmek için yönlendirilmiş çizge modelini çözümlenmede genetik algoritmalar kullanarak bir model geliştirdiler. Bu model yardımıyla, en uygun rota seçimi, taşıma türü seçimi ve 3PL firma seçimini gibi operasyonları yapmayı gerçekleştirdiler.

Tang ve Xie [56], 4PL konsepti içinde genetik algoritma ve bulanık mantık temeline dayanan iki aşamalı bir yaklaşım uygulayarak, en uygun 3PL firmayı seçmek için bütüncül bir hareket tarzı ile bir model önerdiler.

Araz vd. [57], 3PL seçiminde, Bulanık HP ve ölçütlerin veya 3PL firmaların birbirini etkilemelerini dikkate almayan PROMETHEE yöntemlerini bütünleştiren bir model geliştirdiler. Bu modelde, PROMETHEE yöntemini, hizmet sağlayıcıların ağırlıklarını belirlemek ve uzman değerlendirmesini sürece katmak için kullandılar.

4.3. Yapay Zekâ ile Yapılan Çalışmalar

4.3.1. DTÇ ile Yapılan Çalışmalar

Yan vd. [17], 3PL firma seçimi ve değerlendirilmesi için bir DTÇ modeli geliştirdiler. DTÇ modeli, geçmiş benzer problemlerin çözümünün günümüz problemlerine uyarlanmasıyla ortaya çıkan bir karar verme yöntemidir. Yazarların çalışması, 3PL değerlendirme ve seçim sistemine yönelik olarak, DTÇ'nin avantajlarını ve pratik değerini tartıştıktan sonra, DTÇ kuramsal temelleri ve muhakeme sürecini genişletmektedir.

Saen [58], çift rol faktörlerini de içeren çeşitli ölçütlere göre, 3PTL firmalarını sıralamak için DTÇ yöntemine dayanan yeni bir model geliştirerek, karar vericilerin uygulamasına sundu.

4.3.2. Yapay Zekâ ile Yapılan Diğer Çalışmalar

Işıklar vd. [59], etkili bir 3PL firma değerlendirmek ve seçmek için akıllı karar destek sistemi önerdiler. Bu önerilen sistem, belirsiz karar durumlarının üstesinden gelmek için bulanık ortamda DTÇ, Kurala Dayalı Akıl Yürütme (KDAY - rule-based reasoning) ve Uzlaşık Programlama (compromise programming) tekniklerini bütünleştirilmesinden oluşan hibrid bir modeldir. Yazarların, akıllı sistem olarak adlandırdıkları model sayesinde karar verme süreci oldukça iyileştirilmektedir.

Efendigil vd. [60], 3PTL bağlamında en uygun 3PL firmayı belirlemek için karar vericilere yardımcı olmak amacıyla yapay sinir ağlarına ve bulanık mantığa dayalı iki aşamadan oluşan karma bir model önerdiler. Önerilen modelin ve aşamalarının etkinliği yazarlar tarafından sayısal bir örnekle test edilmiştir.

Ying ve Dayong [61], uzman sistemi (expert system) kullanarak elektronik ticarete dayanan bir 3PL değerlendirme sistemi önerdiler. Bu sistem, sipariş yönetimi, lojistikte yeniden yapılanma süreci, kaynak planlaması, dinamik birlik yönetimi ve simülasyon ve değerlendirme olmak üzere beş akıllı faktörü içermektedir.

4.4. İstatistiksel Yöntemlerle Yapılan Çalışmalar

Andersson ve Norrman [62], lojistikte dış kaynak kullanım hizmetlerinin seçimi ve uygulanması için sekiz maddelik bir plan önerdiler. Bu plan şu maddeleri kapsamaktadır: (i) Hizmeti tanımlamak veya belirlemek, (ii) Satın alma miktarını bilmek, (iii) Basitleştirmek ve standartlaştırmak, (iv) Pazar araştırması, (v) Bilgi talebi, (vi) Teklif için istek, (vii) Müzakere, (viii) Sözleşme yapmak. Yazarlar, basit ve ileri lojistik hizmetlerinin satın alma sürecini modelleyerek birbirleri ile karşılaştırdılar. Andersson ve Norrman [62] ileri lojistik hizmetlerinde özellikle satın almada 3 aşama belirlediler. Bu belirlenen aşamalar: hizmet tanımı, öneri için talep ve sözleşmeyi kapsamaktadır.

Aghazadeh [63], etkili bir 3PL firma seçimi için daha çok perakende ve hizmet sektörleri ile ilgili beş aşamadan oluşan bir süreç önerdi. Etkili bir 3PL firma seçimle ilgili bu beş

adım; karar verme, amaçları ve ölçütleri geliştirmek, süreci ayıklamak, üst proje belirlemek ve yeni ortaklık faktörlerinden oluşmaktadır.

Vaidyanathan [64], bilgi teknolojileri çerçevesinde 3PL firmaların seçimi için aşamalı ve çok ölçütlü kavramsal bir karar sistemi önerdi. Bu önerilen yöntemle göre birinci olarak 3PL firmaları nitel faktörlere dayanan ön eleme sürecinden geçirilmektedir. İkinci olarak ön elemeyen geçen 3PL firmalarına hizmet alacak firma tarafından değerlendirme ölçütleri gönderilmektedir. Daha sonra bu 3PL firmaları ile mülakat yapılmaktadır. İstenen özellik ve ölçütlere göre karşılaştırma ve analiz yapıldıktan sonra en uygun 3PL firması seçilmektedir.

Zhao vd. [65], bulanık ortamlarda çok ölçütlü ve çok aşamalı analizler sonucunda yapılan kapsamlı bir değerlendirmeden sonra 3PL firma seçimi için yöneticilere verecekleri kararlarda yardımcı olması için farklı bir yaklaşım geliştirdiler.

Sheen ve Tai [66], şirket nitelikleri ile lojistik faaliyetlerin durumunu inceleyen bir araştırma yaptılar. Bu araştırmanın yanı sıra dış kaynak kullanım karar faktörleri ile çok düzeyli, doğrudan satış faaliyetini hedefleyen 3PL seçim ölçütleri arasındaki bağıntıyı araştırdılar. Bu araştırmada tanımlayıcı istatistik, faktör analizi, varyans analizi, scheffe ve ki-kare testi uyguladılar.

Zhang vd. [67], hazır dondurulmuş gıdalar üreten bir işletmenin lojistik faaliyetlerini yerine getirebilmesi için beş 3PL firması arasında en uygun lojistik firmasını seçmek için Temel Bileşenler Analizi (Principal Components Analysis) ve Gri İlişkisel Analiz (Grey Relational Analysis) yöntemlerini birlikte uygulayan entegre bir sistem geliştirdiler.

Zhou vd. [68], elektronik endüstrisinin lojistik faaliyetlerinin yerine getirilmesinde, en uygun 3PLT işletmeyi seçmek için bulanık kümeleme analiz (fuzzy clustering analysis) yöntemini uygulayarak, yöneticilerin lojistikte kolayca uygulayabileceği bir model sundular.

Xu vd. [69], müşteri memnuniyeti temeline dayalı olarak 3PL firma seçim ve değerlendirmesinde etkili olan faktörleri 37 firmadan gelen geçerli 210 adet ankete göre analiz ettiler. Yazarlar analizlerinde faktör analizi ve doğrulayıcı faktör analizi yöntemleri yanı sıra SPSS 15.0 ve AMOS 7.0 programlarını kullandılar. Xu vd. [69] analiz sonucunda kapasite ve kalite faktörlerinin 3PL seçiminde en önemli iki ölçüt olduğunu ortaya çıkardılar.

4.5. Hibrid Yaklaşımlar

Thakkar vd. [70], en doğru 3PL firmasını seçmek için Yorumlayıcı Yapısal Modelleme (YYM) ve AAS yöntemlerinden oluşan karma bir model önerdiler. Bu model, en doğru 3PL firmayı seçmek için farklı konularla ilgili olarak soyut ve somut olmak üzere toplam 26 seçim ölçütünü içermektedir. Yöntem, gerçek yaşamdaki yönetim sorunları üzerine yeni anlayışlar getirmektedir.

Orsoni ve Bandinelli [71], kompleks dış kaynak kullanım stratejilerinin sistematik olarak değerlendirilmesi için simülasyon tabanlı karar destek sistem modeli geliştirdiler. Onların modeli, ana üretim sürecini göstermekte ve farklı dış kaynak kullanım stratejilerine cevaben tüm üretim ağının performansını analiz etmek için dağıtık mimari içerisinde onun işletilebilmesini desteklemektedir.

Zhang vd. [72], 4PL çerçevesinde dış kaynak kullanan firmann yapısına en uygun 3PL firmayı seçmek için AHS ve VZA metodolojilerini birlikte kullanarak karma bir model geliştirtir.

Qureshi vd. [73], lojistik dış kaynak kullanım değişkenlerini modellemek için YYM tekniğini kullandılar. Bu oluşturulan model ile lojistik tedarik zinciri içinde firmanın verimliliğini ve rekabet edebilirliğini arttırmak mümkün olmaktadır.

Qureshi vd. [74], lojistik çözüm sağlayıcılarının (Logistics Solution Providers: LPS) performans değerlendirmesi için AHS ve TOPSIS metodunu birlikte kullanan bir model geliştirdiler.

Liu vd. [75], 3PL firma değerlendirilmesi konusundaki güncel araştırmaları analiz ettikten sonra, konu ile ilgili literatürlerle dayanan bir değerlendirme gösterge sistemi oluşturdular. Daha sonra ağırlıkları bilinmeyen değerlendirme göstergeleri üzerine inşa eden bir

değerlendirme modeli geliştirdiler ve bu modelin adımlarını detaylı olarak açıkladılar. Son olarak da yöntemin yapılabilirliğini ve uygulanabilirliğini bir örnekle gösterdiler.

Cao vd. [76], 3PL firma seçimi için Borda Fonksiyon (Borda function) Teorisi ve Gri Rasyonel Analizine (Gray Rational Analysis: GRA) dayanan iki aşamalı bir hibrid yöntem önerdiler. Birinci aşamada çok sayıda 3PL firmasından potansiyel sağlayıcıları seçmek için Sosyal Refah Fonksiyonu (SRF - Social Welfare Function) teorisini uyguladılar. Sonra uzmanların subjektif değerlendirmelerini önlemek, ölçütler arasındaki karşılıklı ilişkiyi vurgulamak ve nihai seçim için AAS ile bütünleştirilmiş GRA teorisini kullandılar.

Cao vd. [77], en uygun 3PL firmayı seçmek için SRF teorisi ve TOPSIS'e dayanan iki aşamalı bütünlük bir yöntem önerdiler. Birinci aşamada; çok sayıda 3PL firmasından potansiyel sağlayıcıları seçmek için SRF teorisini uyguladılar. İkinci aşama olan son aşamada ise en uygun 3PL firmayı seçmek için TOPSIS yöntemini kullandılar.

Kasture vd. [78], mevcut çok uluslu şirketler arasından en iyi 3PL firmayı seçmek için bulanık AHS tabanlı gelişmiş bir model uyguladılar. Bu geliştirilen model, 3PL firma seçimi için Bulanık Küme Teorisi (The Fuzzy Set Theory) ve AHS tekniklerini birlikte karma olarak kullanmaktadır. Önerilen yöntem, karar vericiye nitel ve nicel ölçütleri de değerlendirme sürecine katmasına olanak vermektedir. En iyi 3PL firma seçimine dâhil olan her bir ölçüt ve alt ölçütlerin önemini belirlemek için ayrıca Expert Choice yazılım programıyla duyarlılık analizi yapılmıştır. Wang vd. [79], en uygun 3PL firmayı seçmek ve nakliyeciye belirlemek için 4 ana ölçüt ve 16 alt ölçütten oluşan iki seviyeli bir hiyerarşik yapı oluşturarak, Bulanık AHS ve HP yöntemlerinin birlikte kullanıldığı bütünlük bir model önerdiler.

Huo ve Wei [80], 3PL firmalarının değerlendirmesi için geniş kapsamlı bir model önerdiler. Bu model, AHS, entropi yöntemi ve ağırlık katsayılarının doğruluğunu ve tarafsızlığını sağlayan gri sistem' den (grey system) oluşan hibrid bir yapıdan oluşmaktadır.

Huo ve Wei [81], işletmelerin, uzun süreli ve kalıcı işbirliği yapacağı, 3PL firma seçiminde, modifiye edilmiş gri çok hiyerarşik (grey multi-hierarchical) yöntemi, AHS ve entropi yöntemini birlikte kullanan hibrid bir model geliştirdiler. Yazarlar, geniş kapsamlı bir örnekle modelin basit ve etkili olduğunu uygulayarak gösterdiler.

Li vd. [82], çok ölçütlü karar verme yöntemlerinden olan AAS yöntemini bulanık mantıkla destekleyerek en uygun 3PL firma seçimini gerçekleştiren bir model önerdiler. Yazarlar önerdikleri modeli gerçek bir uygulamayla test ederek modelin yapılabilirliğini kontrol ettiler.

Liu ve Wang [83], 3PL firma seçimi ve değerlendirilmesi için tümleşik bulanık bir yaklaşım sundular. Bu önerilen hibrid yöntem üç farklı teknikten oluşmaktadır. Liu ve Wang'a göre en iyi 3PL firmayı seçmek için bu metotun mutlaka adım adım uygulanması gerekmektedir. Tasarlanan metodun birinci adımı bulanık Delphi yöntemini kullanarak değerlendirme ölçütlerinin önemini tespit etmektedir. İkinci adımı ise uygun olmayan 3PL sağlayıcılarının Bulanık Çıkarım (fuzzy inference) metodunu uygulayarak ayıklanmasıdır. Üçüncü olarak da nihai 3PL firma seçimi için Bulanık Doğrusal Atama (fuzzy linear assignment) yaklaşımının uygulanmasıdır.

Kannan vd. [84], bulanık ortamlarda en iyi 3PTL firmayı seçmek ve yönetmek için çok ölçütlü grup karar verme modelini geliştirdiler. Yazarlar YYM ve Bulanık TOPSIS yöntemleri birlikte kullanarak, ölçütler arasındaki etkileşimler analiz edildikten sonra 15 seçenek arasından en iyi 3PTL firmayı seçen bir model geliştirdiler. Kanan vd. [84] geliştirdikleri bu modeli akü imalat sanayinde bir vaka çalışmasında uygulayarak modelin etkinliğini test ettiler.

Yin vd. [85], bilgi entropisi ve gri durum kararına dayanan yeni ve farklı hibrid bir yöntem ile en iyi 3PL tedarikçi firmayı seçmeyi önerdiler. Bu süreçte, yazarlar, nesnel ağırlıkları belirlemede bilgi entropi göstergesi, en iyi 3PL tedarikçi firmayı seçmede ise gri durum kararı yöntemlerini kullanmışlardır. Yin vd. [85]'e göre bu model, 3PL tedarikçi seçmek isteyen işletmeler için referans model olarak değerlendirmek mümkün olmaktadır.

Wong [86], küresel bir tedarik zincirinde 3PL firmasını seçmek için Bulanık AAS ve Sonsuz Öncelikli Bulanık Tamsayı HP (preemptive fuzzy integer goal programming - PFIGP)

temeline dayanan bir karar destek sistemi önerdi. Wong önerdiği bu karar destek sistemini, 3PL firmaları arasındaki esnek kaynakları ve etkileşimleri dikkate alan bir yapıda oluşturmuştur.

Gupta vd. [87], dış kaynak kullanan firmaların çeşitli lojistik ihtiyaçlarına cevap verecek en uygun 3PL firmayı seçmek için tümleşik bulanık karar analiz yöntemini önermektedirler. Bu yöntem, bulanık mantık, bulanık delphi, beyin fırtınası, bulanık TOPSIS ve değerlendirme aşamalarından oluşan bir dizi yöntemin bir araya getirilmesiyle oluşan bütüncül bir sistemden oluşmaktadır. Önerilen model, Kuzey Hindistanda bir otomobil fabrikası için örnek olarak uygulanmıştır. Liou ve Chuang [88], AAS ve VIKOR (Vise Kriterijumska Optimizacija I Kompromisno Resenje-Çok Ölçütlü Optimizasyon ve Uzlaşık Çözüm) metodunu birlikte kullanarak karar vericilere, dış kaynak kullanımının seçiminde hibrid bir yöntem önerdiler. Yazarlar her bir ölçütün nispi ağırlıklarını belirlemek için AAS, seçeneklerin önceliklerini belirlemede ise VIKOR yöntemini uyguladılar.

Xu [89], tedarik zinciri ortamında en uygun ve fizibil 3PL firmayı seçmek için fuzzy matter-element temeline dayanan bir sıralama yöntemi uyguladı. Yazar, bu önerdiği modelin geçerliliğini ve uygulanabilirliğini sınamak için sayısal bir örnekle test etti.

Lei ve Long [90], 3PL firmaları değerlendirmek için, dört boyutlu dengeli puan kartı sistemine (DPK, balanced scorecard) dayanan bir değerlendirme endeks sistemi oluşturdu. Daha sonra extenics (extension theory) ile güçlendirilmiş Bulanık AHS yöntemini kullanarak 3PL firma seçimini sağlayan bir model geliştirdiler.

Guoyi ve Xiaohua [91], 3PL firmaları öznel ve nesnel ölçütlere göre değerlendirmeye imkân veren AHS ve bilgi entropi yöntemini birlikte kullanarak, etkili ve verimli bir şekilde en uygun 3PL firmayı seçmek ve değerlendirmek için karma bir model inşa ettiler.

Ravi [92], işletmenin tersine lojistik faaliyetlerini yerine getirebilmesi için yöneticilere en uygun 3PL firmayı seçmesine yardımcı olmak amacıyla AHS ve TOPSIS metodunu birlikte kullanarak karma bir model geliştirdi. Yazar, önerdiği modelin işlem basamaklarının etkinliğini göstermek için sayısal bir örnekle bir işletmede uygulamasını gerçekleştirdi.

Li vd. [93], 3PL tedarikçi firma seçimi için üçüncü parti lojistiğin özelliklerini ve rolünü analiz ederek bir gösterge sistemi ve veri entegrasyonu için bir yöntem önerdiler. Yani yazarlar, 3PL değerlendirmesi için bulanık kümelere dayalı kapsamlı bir değerlendirme modeli oluşturdu. Ayrıca Li vd. [93] merkezi ölçme değerlerine dayanan bileşik ölçme modeli, sentez etkisine dayanan karşılaştırma metodu ve 3PL tedarikçi seçim modeli önermektedirler. Yazarlar önerdikleri model ile gerçek durum analizi gerçekleştirerek, modelin karar süreçlerinde etkili olarak entegre edilebileceğini gösterdiler.

Wang vd. [94] Çin'deki kurumsal 3PL firma değerlendirmesi için bulanık AHS ve DPK Sistemi yöntemlerine dayalı hibrid bir yaklaşım öngördüler. DPK Sistemi, finans, müşteri, dâhili iş süreci ve öğrenme ve büyüme ana ölçütlerinden oluşan hiyerarşiyi oluşturmada uygulanırken, belirsizlik ve bilgi belirsizliğini tolere etmek için ise Bulanık AHS yaklaşımı kullanılmıştır. Yazarlar önerdikleri modeli sayısal bir örnekle uygulayarak, modelin çok ölçütlü karar verme problemlerinin çözümünde etkili ve kullanışlı olduğunu gösterdiler.

Xiao vd. [95], 3PTL firma seçim problemini çözmek için AHS ve HP yöntemlerine dayanan karma bir model önerdiler. En ideal çözüme kavuşmak için AHS faktörlerin ağırlıklarını belirlemede, HP ise çok amaçlı programlama problemlerinin çözümünde uygulama alanı bulmuştur.

5. ÇALIŞMALARIN DEĞERLENDİRİLMESİ

İncelemeye konu olan çalışmalar, Çizelge formatında yayın yılına göre eski tarihten yeni tarihe göre sıralanarak toplu olarak Çizelge 1'de verilmiştir. Çizelge 1, yazar(lar), yöntem(ler), yayımlanan dergi adı ve yayın yılı sütunlarından oluşmaktadır.

Çizelge 1. 3PL Firma Seçiminde Kullanılan Yöntemler

Yazar(lar)	Yöntem(ler)	Dergi Adı	Yıl
Chen vd.	Doğrusal Programlama	European Journal of Operational Research	2001
Andersson ve Norrman	Yapay Zekâ	European Journal of Purchasing and Supply Management	2002
Meade ve Sarkis	AAS	Supply Chain Management: An International Journal	2002
Aghazadeh	Çok Ölçütlü ve Çok Aşamalı Analizler	Management Research News	2003
Chen vd.	Genetik Algoritmalar	IEEE International Conference on Systems Man and Cybernetics	2003
Yan vd.	DTÇ	Expert Systems, The International Journal of Knowledge Engineering and Neural Networks	2003
Zhang vd.	AHS	Systems, Man and Cybernetics, IEEE International Conference on	2004
Kulak ve Kahraman	AHS / Aksiyomatik Tasarım	Information Sciences	2005
Orsoni ve Bandinelli	Simülasyon Tabanlı Karar Destek Sistemleri	International Journal of Simulation	2005
Thakkar vd.	AAS ve YYM	Supply Chain Forum An International Journal	2005
Vaidyanathan	ÇÖÇAA	Communications of the ACM	2005
Ying ve Dayong	Yapay Zekâ	Expert Systems with Applications: an International Journal	2005
Aguezzoul vd.	ELECTRE	International Conference on Service Systems and Service Management, Troyes: France	2006
Bottani ve Rizzi	TOPSIS	Supply Chain Management: An International Journal	2006
Kov vd.	Karma Tamsayı Programlama	Computers and Industrial Engineering	2006
Kumar vd.	Matematiksel Programlama	International Journal of Physical Distribution & Logistics Management	2006
Min. ve Joo	VZA	Supply Chain Management: An International Journal	2006

Çizelge 1 (devamı). 3PL Firma Seçiminde Kullanılan Yöntemler

Yazar(lar)	Yöntem(ler)	Dergi Adı	Yıl
Sheen ve Cheng-Ting	İstatistiksel Yöntemler	The Journal of American Academy of Business	2006
Zhang vd.	AHS/ VZA	Computer Supported Cooperative Work in Design II	2006
Zhao vd.	ÇÖÇAA	International Conference on Service Systems and Service Management, Troyes: France	2006
Araz vd.	PROMETHEE/ Bulanık HP	Computer and Operations Research	2007
Cao vd.	ÇÖKV (borda function and gray rational analysis)	Grey Systems and Intelligent Services, IEEE International Conference on	2007
Cao vd.	SRF Teorisi ve TOPSIS	Fuzzy Systems and Knowledge Discovery, Fourth International Conference on	2007
Göl ve Çatay	AHS	Supply Chain Management: An International Journal	2007
Işıklar vd.	DTÇ, KDAY ve Uzlaşık Programlama	Computers and Operations Research	2007
Jharkharia ve Shankar	AAS	The International Journal of Management Science	2007
Karagül ve Albayrakoğlu	AHS	ISAHP 2007, Viña Del Mar, Chile	2007
Liu vd.	ÇÖÇAA	Grey Systems and Intelligent Services, IEEE International Conference on	2007
Qureshi vd.	YYM	International Journal of Productivity and Performance Management	2007
Qureshi vd.	TOPSIS	IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management Singapore	2007
Qureshi vd.	TOPSIS and AHS	The Icfai Journal of Supply Chain Management	2007
Zhang vd.	Temel Bileşenler Analizi ve Gri İlişkisel Analiz	Integration and Innovation Orient to E-Society	2007
Efendigil vd.	Yapay Zekâ	Computers and Industrial Engineering	2008
Hamdan ve Rogers	VZA	International Journal of Production Economics	2008

Çizelge 1 (devamı). 3PL Firma Seçiminde Kullanılan Yöntemler

Yazar(lar)	Yöntem(ler)	Dergi Adı	Yıl
Huo ve Wei	AHS, Entropi Yöntemi ve Gri Sistem	IEEE, Wireless Communications, Networking and Mobile Computing, 4th International Conference on	2008
Huo ve Wei	AHS, Entropi Yöntemi ve Modifiye Gri Sistem	Control and Decision Conference, Chinese	2008
Kasture vd.	AHS/ Bulanık Küme Teorisi	The Icfai Journal of Supply Chain Management	2008
Li vd.	Bulanık AAS	Control and Decision Conference	2008
Qureshi vd.	TOPSIS/Bulanık Yapay Değerlendirme	The Icfai Journal of Supply Chain Management	2008
Tang ve Xie	Genetik Algoritma ve Bulanık Mantık	Proceedings of the Seventh International Conference on Machine Learning and Cybernetics	2008
Wang vd.	Bulanık AHP ve HP	IEEE, Wireless Communications, Networking and Mobile Computing, 4th International Conference o	2008
Xiangru	AHS	Business and Information Management, ISBIM '08. International Seminar on	2008
Chiang ve Tzeng	Modifiye edilmiş Bulanık AHS	International Journal of Fuzzy Systems	2009
Çakır vd.	Genişletilmiş Bulanık AHS	Journal of Naval Science and Engineering	2009
Kannan vd.	YYM ve TOPSIS	Resources, Conservation and Recycling	2009
Liu ve Wang	Fuzzy Delphi, fuzzy inference ve fuzzy linear assignment	Expert Systems with Applications: an International Journal	2009
Yin vd.	Gri Drum Kararı (Grey Situation Decision) ve Bilgi Entropisi (Information Entropy)	Intelligent Systems and Applications, International Workshop on	2009
Bhatti vd.	Bulanık AHS	Enterprise Information Systems and Implementing IT Infrastructures: Challenges and Issues, India.	2010
Çelebi vd.	AAS	Computers and Industrial Engineering	2010

Çizelge 1 (devamı). 3PL Firma Seçiminde Kullanılan Yöntemler

Yazar(lar)	Yöntem(ler)	Dergi Adı	Yıl
Fu vd.	AHS	IEEE, Service Systems and Service Management (ICSSM), 7th International Conference on	2010
Govindan vd.	ELECTRE II	Computers and Industrial Engineering (CIE) 40th International Conference on	2010
Gupta vd.	Bulanık Delphi ve Bulanık TOPSIS	Proceedings of the World Congress on Engineering and Computer Science	2010
Liouve Chuang	AAS ve VIKOR	Expert Systems with Applications	2010
Saen	VZA	The International Journal of Advanced Manufacturing Technology	2010
Saen	DTÇ	Australian Journal of Basic and Applied Sciences	2010
Soh	AHS	African Journal of Business Management	2010
Sun vd.	AAS ve BOCR	Logistics Systems and Intelligent Management, International Conference on	2010
Vijayvargiya vd.	AHS	Management Decision	2010
Wong	Bulanık AAS ve Sonsuz öncelikli bulanık tamsayı HP	Springer Science+Business Media	2010
Azad ve Saen	VZA	Expert Systems with Applications	2011
Guoyi ve Xiaohua	AHS ve Entropi	Mechatronic Science, Electric Engineering and Computer (MEC), International Conference on	2011
Lei ve Long	DPK Sistemi, Extenics Theory ve Bulanık AHS	Communication Software and Networks, IEEE 3rd International Conference on	2011
Xu	Bulanık Matter-Elementmanı (fuzzy matter-element)	Communication Software and Networks (ICCSN), IEEE 3rd International Conferencen	2011
Ye ve Liu	HP	Business and E - Government (ICEE), International Conference on	2011

Çizelge 1 (devamı). 3PL Firma Seçiminde Kullanılan Yöntemler

Yazar(lar)	Yöntem(ler)	Dergi Adı	Yıl
Xu vd.	Faktör Analizi, Doğrulayıcı Faktör Analizi	IEEE, International Conference on Uncertainty Reasoning and Knowledge Engineering	2012
Ravi	AHP ve TOPSIS	International Journal of Logistics Systems and Management	2012
Li vd.	Bulanık Kümeler	Computers & Operations Research	2012
Wang vd.	Bulanık AHP ve DPK Sistemi	African Journal of Business Management	2012
Xiao vd.	AHS ve HP	Advanced Materials Research	2012

Yapılan 70 adet çalışma incelendiğinde en çok kullanılan yöntemin % 37 (26) ile hibrid yaklaşımlar olduğu Çizelge 2’de ve Şekil 1’de çok açık olarak görülmektedir. Bu sırayı % 29 (20) ile doğrusal ağırlıklı modellerin izlediği anlaşılmaktadır. Üçüncü sırayı % 16 (11) ile matematiksel modeller, dördüncü sırayı ise % 11 (8) ile istatistiksel modellerin aldığı görülmektedir. Son sırada ise % 7 (5) ile yapay zekâya dayanan yöntemler almaktadır.

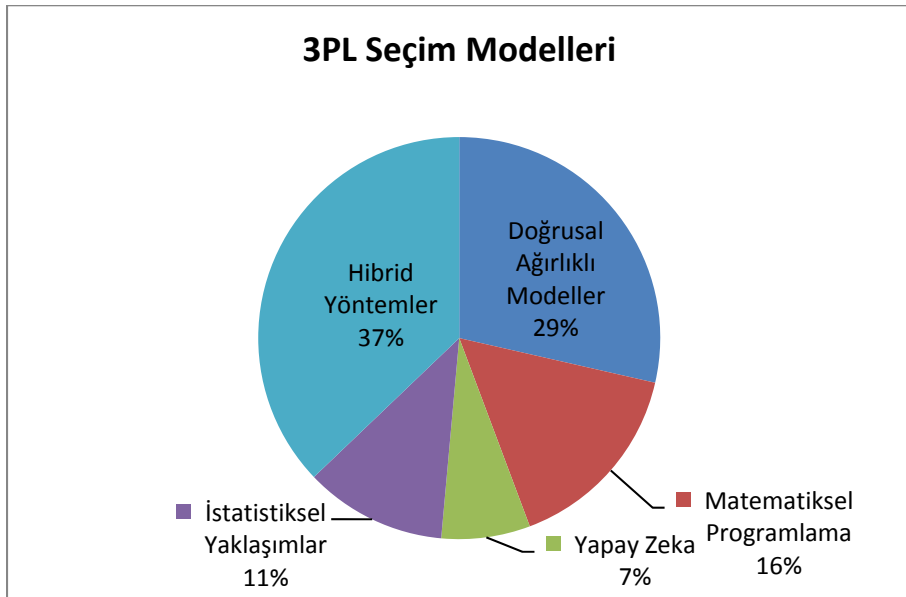
Dikkat çeken bir başka durum ise doğrusal ağırlıklı modellerin içerisinde yer alan AHS veya Bulanık AHS yönteminin % 16 (11) ile önemli bir ağırlığa sahip olduğunun belirlenmiş olmasıdır. Bir başka dikkat çekici durumun ise AAS veya Bulanık AAS ve VZA yöntemlerinin % 6 (4) ile sıralamada kendilerine yer bulmasıdır. Diğer taraftan Çizelge 1 incelendiğinde görülmektedir ki bunların dışında kalan yöntemlerin de örneğin TOPSIS % 4 (3) ve ELECTRE yöntemlerinin de % 3 (3) oranında uygulandığı görülmektedir.

2001- 2012 yılları arasında yapılan çalışmalar yıllara göre tasnif edildiğinde en çok çalışmanın 2007 ve 2010 (12) yıllarında yapıldığı Şekil 2’de görülmektedir (2012 yılının ilk dört ayındaki çalışmalar dikkate alınmıştır). Bu yılları 2008 (10), 2006 (8) ve 2011 (5) yıllarında yapılan çalışmaların izlediği anlaşılmaktadır. En az çalışmanın ise sadece bir çalışma ile 2001 ve 2004 yıllarında yapıldığı yine Şekil 2’den anlaşılmaktadır. 3PL firma seçimi başlığı altında yayımlanan makalelerin sayısında 2005 yılından itibaren belirgin bir artış söz konusudur. Son yıllarda ki makale sayısında bir miktar azalma görülsede 3PL lojistiğin artan önemine hale devam ettiğini göstermektedir.

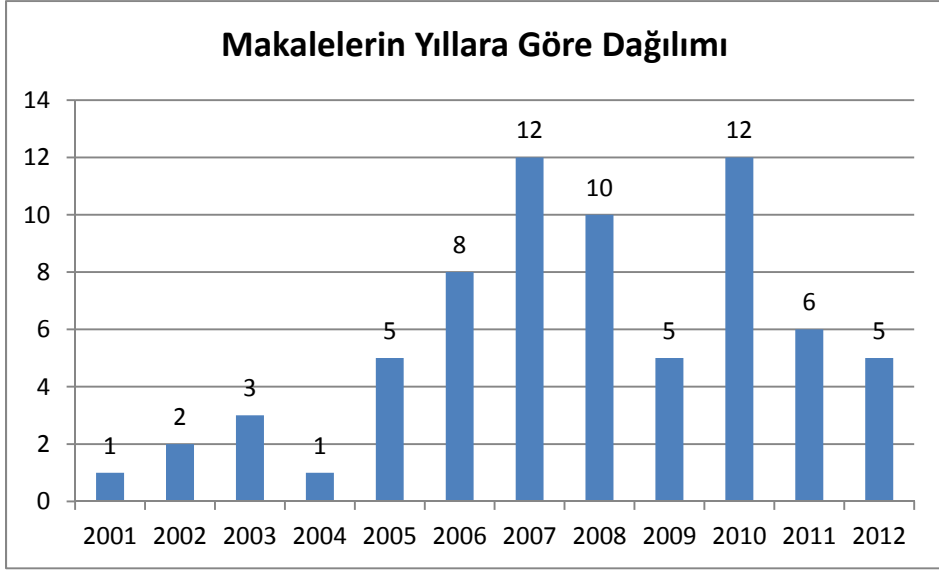
Çalışmaya konu olan makaleler yaklaşık olarak 50 farklı dergi, sempozyum ve konferanslarda yayımlanmıştır. Makaleler en çok Computers and Industrial Engineering (4 adet), Expert Systems with Applications (4 adet) ve Supply Chain Management (4 adet) adlı indeksli dergilerde yayımlanmıştır. Konferanslarda yayımlanan makalelerin ise yaklaşık olarak % 9’u IEEE’de yayımlanmıştır.

Çizelge 2. 3PL Firma Seçim Yöntemleri

Model Adı	Yöntem Adı	Adet	%	Model	%
Doğrusal Ağırlıklı Modeller (Linear Weighting Models)	Bulanık/AHS	11	0,157	20	0,286
	Bulanık/AAS	4	0,057		
	TOPSIS	3	0,043		
	ELECTRE	2	0,029		
Matematiksel Programlama (Mathematical Programming)	VZA	4	0,057	11	0,157
	Diğer Matematiksel Modeller	7	0,100		
Yapay Zekâ (Artificial Intelligence)	DTÇ	2	0,029	5	0,071
	Diğer Yapay Zekâ Modelleri	3	0,043		
İstatistiksel Yaklaşımlar (Statistical Approaches)	İstatistiksel Yöntemler	8	0,114	8	0,114
Hibrid Yöntemler (Hybrid Approaches)	Hibrid Yöntemler	26	0,371	26	0,371
Toplam		70	1	70	1



Şekil 1. 3PL Seçim Modelleri



Şekil 2. Yayınlanan Makalelerin Yıllara Göre Dağılımı

6. SONUÇ

Bu çalışmada uluslararası indeksli dergilerde, konferanslarda ve sempozyumlarda yayımlanan 3PL firma seçimi ve değerlendirilmesi konularında 2001- 2012 yılları arasında kaleme alınmış 70 adet makale incelenmiştir. Makalelerde önerilen seçim ve değerlendirme yöntemleri basit analiz yöntemlerinden, daha karmaşık sayısal yöntemlere kadar geniş bir aralığa dağılmış durumdadır. 3PL firma seçiminde en çok kullanılan modellerin hibrid yaklaşımlar ve en az kullanılan yöntemlerin ise yapay zekâya dayanan modeller olduğu anlaşılmıştır. Doğrusal ağırlıklı modellerden olan AHS yönteminin tek başına ve hibrid olarak en çok uygulanan yöntem olduğu belirlenmiştir. ELECTRE ve DTÇ yöntemleri ise en az uygulama bulan modeller olarak tespit edilmiştir.

İncelenen 70 makale arasında hangi yöntemin veya yöntemlerin hangi durumlarda diğerlerine göre daha iyi olduğu literatür çalışmamız sonucunda ortaya konamamıştır. Her bir yöntemin diğerine göre üstünlükleri ve zayıf yönleri vardır. Fakat bu noktada belirleyici olan ise yöntemin uygulandığı alan ve çözülmesi gereken problemin özelliğidir.

3PL firma seçimi veya çoğu makalelerde belirtildiği gibi hizmet sağlayıcı ya da tedarikçi seçimi başlığı altında yayımlanan makalelerin sayısında 2006 yılından itibaren belirgin bir artış söz konusudur. Bu yönelim bize 3PL lojistiğin dünyada gittikçe artan önemini göstermektedir.

Computers and Industrial Engineering, Expert Systems with Applications ve Supply Chain Management adlı indeksli dergiler % 24 oranı ile 3PL firma seçimi konusunda en çok makalenin yayımlandığı indeksli dergiler olmuştur. Konferansların ise yaklaşık % 12 si ise IEEE yer almıştır.

İlerideki çalışmalar için farklı yöntemlerden oluşan daha farklı kullanımı kolay karma modellerin geliştirilmesi, 3PL firma seçiminde karar vericiler için kararlarının daha kolay, esnek ve sürdürülebilir şekilde verilmesine katkı sağlayabilir.

Çalışmamız, 3PL firma seçiminde referans olma özelliğinden dolayı bu konuda çalışacak araştırmacılara ve bu konuda doğru, hızlı ve etkili kararlar alması gereken işletmelerin yöneticilerine önemli bir katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

REFERENCES / KAYNAKLAR

- [1] Quattro Business Consulting, Türkiye Lojistik Sektörü Araştırması 2011.
- [2] Quattro Business Consulting, Türkiye Lojistik Sektörü Araştırması 2008, Datamonitor. <http://www.quattrobc.com/Content.asp?Lan=Tr&cType=Logistics> [Erişim tarihi: 10.01.2012].
- [3] Barlın, A., Lojistikte Dış Kaynak Kullanımı ve Maliyetlerin Rolü, Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2009.
- [4] Internet: <http://cscmp.org>. [Erişim tarihi: 15.01.1012].
- [5] Baumgarten, H., Das Beste der Logistik: Innovationen, Strategien, Umsetzungen, Sringger, Berlin, 2008.
- [6] Lieb, R.C., “The use of third-party logistics services by large American manufacturers”, Journal of Business Logistics, Cilt 13, No 2, 29-42, 1992.
- [7] Sohail, M. S., Austin, N. K. ve Rushdi, M., “The Use of Third Party Logistics Services: Evidence From a sub-Sahara African Nation”, International Journal of Logistics: Research and Applications, Cilt7, No 1, s. 47, Mart 2004.
- [8] Delfmann, W., Albers, S. ve Gehring, M., 2002, “The impact of electronic commerce on logistics service providers”, International Journal of Physical Distribution and Logistics Management, Cilt 32, No 3, 203-222.
- [9] Lai, K.H., Ngai, E.W.T. ve Cheng, T.C.E., 2004, “An empirical study of supply chain performance in transport logistics”, International Journal of Production Economics, Cilt 87, No 2, 321-331.
- [10] Lambert, D. M., Stock, J. R. ve Ellram L. M., Fundamentals of Logistics Management, U.S.A.1998.
- [11] Saaty, T.L., The Analytic Hierarchy Process, McGraw-Hill, New York, 1980.
- [12] Saaty, T.L., Decision Making with Dependence and Feedback, The Analytic Network Process, RWS Publications, 2nd Edition, Pittsburgh, USA, 2001.
- [13] Saaty, T.L., The ANP for Decision Making with Dependence and Feedback, RWS Publications, USA, 1996.
- [14] Ulucan A., “ISO500 Şirketlerinin Etkinliklerinin Ölçülmesinde Veri Zarflama Analizi Yaklaşımı: Farklı Girdi Çıktı Bileşenleri ve Ölçeğe Göre Getiri Yaklaşımları ile Değerlendirmeler”. Ankara Üniversitesi SBF Dergisi, Cilt 57, No 2, 185- 202, 2002.
- [15] Charnes, A., Cooper, W. ve Rhodes E., “Measuring the Efficiency of Decision Making Units”, European Journal of Operations Research, Cilt 2, 429-444, 1978.
- [16] Shyr, H., J. ve Shih, H., “A hybrid MCDM model for strategic vendor selection”, Mathematical and Computer Modelling, Cilt 44, 749-761, 2006.
- [17] Yan, J. Y., Chaudhry, P. E. ve Chaudhry, S. S., “A model of a decision support system based on case-based reasoning for third-party logistics evaluation”, Expert Systems, The International Journal of Knowledge Engineering and Neural Networks, Cilt 20, No 4, 196-207, 2003.
- [18] Triantaphyllou, E., Multi-Criteria Decision Making Methods: A Comparative Study, Kluwer Academic Publishers, Netherlands, 2000.
- [19] Brans, J.P. ve Vincke, Ph., “A preference ranking organization method”, Management Science, Cilt 31, 647-656, 1985.
- [20] Brans, J.P., Vincke, Ph., ve Marechal, B. “How to select and how to rank projects: The PROMETHEE method”, European Journal of Operational Research, Cilt 24, 228- 238, 1986.

- [21] Yılmaz B., ve Dağdeviren M., “Ekipman Seçimi Probleminde PROMETHEE ve Bulanık PROMETHEE Yöntemlerinin Karşılaştırılması Analizi”, Gazi Üniv. Müh. Mim. Fak. Der. Cilt 25, No 4, 811-826, 2010.
- [22] Razzaque, M.A. ve Sheng, C.C., “Outsourcing of Logistics functions: A literature survey”, International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, Cilt 28, No 2, 89–107, 1998.
- [23] Maloni, M.J., Carter, C.R., “Opportunities for research in third-party logistics”, Transportation Journal Cilt 45, No 2, 23–38, 2006.
- [24] Marasco, A., “Third-party logistics: A literature review”, Int. J. Production Economics, 113, 127–147, 2008.
- [25] Favaretto, F., Vieira, G. E. Ve Carretero-Dias, L.E., “A brief literature review on decision methods analysis for 3PL selection” , Service Operations, Logistics and Informatics, IEEE/INFORMS International Conference on, 735-740, 2009.
- [26] Aguezoul, A., “Multi-Criteria Decision Making Methods for Third-Party Logistics Evaluation”, Engineering Systems Management and Its Applications (ICESMA), Second International Conference on , 1-6, 2010.
- [27] Zhang, H., Li, X., Liu, W., Li, B.ve Zhang, Z., “An application of the AHP in 3PL vendor selection of a 4PL system”, Systems, Man and Cybernetics, IEEE International Conference on, Cilt 2, 1255–1260, 2004.
- [28] Kulak, O. ve Kahraman, C., “Fuzzy Multi-Criterion Selection Among Transportation Companies Using Axiomatic Design and Analytic Hierarchy Process”, Information Sciences, Cilt 170, 191-210, 2005.
- [29] Göl, H. ve Çatay, B., “Third-party logistics provider selection: insights from a Turkish automotive company”. Supply Chain Management: An International Journal, Cilt 12, No 6, 379-384, 2007.
- [30] Karagül, H. ve Albayrakoglu , M. M., “Selecting a Third-Party Logistics Provider for an automotive company: an Analytic Hierarchy Process model”, ISAHP, Viña Del Mar, Chile, August 3-6, 2007.
- [31] Xiangru, M., “Study of Evaluation and Selection on Third Party Reverse Logistics Providers”, Business and Information Management, ISBIM '08. International Seminar on, 518 – 521, 2008.
- [32] Çakır, E., Tozan, H. ve Vayvay, Ö., “A method for selecting third party logisticservice provider using fuzzy AHP”, Journal of Naval Science and Engineering, Cilt 5, No 3, 38-5, 2009.
- [33] Chiang, Z. ve Tzeng, GH., “A Third Party Logistics Provider for the Best Selection in Fuzzy Dynamic Decision Environments”, International Journal of Fuzzy Systems, Cilt 11, No 1, 1-9, 2009.
- [34] Bhatti, R., S., Kumar, P. ve Kumar, D., “A Fuzzy AHP model for 3PL selection in Lead Logistics Provider scenarios”, Enterprise Information Systems and Implementing IT Infrastructures: Challenges and Issues, 261-277, India, 2010.
- [35] Soh S.H., “A decision model for evaluating third-party Logistics providers using fuzzy analytic hierarchy Process”, African Journal of Business Management, Cilt 4, No 3, 339-349, 2010.
- [36] Vijayvargiya, A., Dey, A. K., “An analytical approach for selection of a logistics provider”, Management Decision, Cilt 48, No 3, 403 – 418, 2010.
- [37] Fu, K., Xu, J., Zhang, Q., ve Miao, Z., “An AHP-based Decision Support Model for 3PL Evaluation”, IEEE, Service Systems and Service Management (ICSSSM), 7th International Conference on, 1-6, 2010.
- [38] Özbek, A. and Eren, T., “Üçüncü Parti Lojistik (3PL) Firmanın Analitik Hiyerarşi Süreciyle (AHS) Belirlenmesi”, International Journal of Engineering, 4, 2, 46, 2012

- [39] Meade, L. ve Sarkis, J., “A conceptual model for selecting and evaluating third-party reverse logistics providers”, *Supply Chain Management: An International Journal*, Cilt 7, No 5, 283-295, 2002.
- [40] Jharkharia, S. ve Shankar, R., “Selection of logistics service provider: An analytic network process approach”, *The International Journal of Management Science*, Cilt 35, No 3, 274–289, 2007.
- [41] Çelebi, D., Bayraktar. D. ve Bingöl, L., “Analytical Network Process for logistics management: A case study in a small electronic appliances manufacturer”, *Computers & Industrial Engineering*, 58, 432–441, 2010.
- [42] Sun, C., Pan, Y. ve Bi, R., “Study on third-party logistics service provider selection evaluation indices system based on analytic network process with BOCR” , *Logistics Systems and Intelligent Management, International Conference on*, 1013 – 1017, 2010.
- [43] Özbek, A. ve Eren, T., “Analitik Ağ Süreci Yaklaşımıyla Üçüncü Parti Lojistik (3PL) Firma Seçimi”, *Journal of Economics and Administrative Sciences* 27, 1, 95-111, 2013.
- [44] Bottani, E. ve Rizzi, A., “A Fuzzy TOPSIS Methodology to Support Outsourcing of Logistic Services”, *Supply Chain Management: An International Journal*, Cilt 11, No 4, 294-308, 2006.
- [45] Qureshi, M. N., Kumar, D. ve Kumar, P., “Selection of Potential 3PL Services Providers using TOPSIS with Interval Data”, *Industrial Engineering and Engineering Management, IEEE International Conference on*, 1512-1516, 2007.
- [46] Qureshi, M. N., Pradeep K. ve Kumar, D., “3PL Evaluation and Selection Under a Fuzzy Environment: A Case Study”, *The Icfai Journal of Supply Chain Management*, Cilt 5, No 1, 2008.
- [47] Aguezoul, A., Rabenasolo, B. ve Jolly-Desodt, A. M., “Multicriteria decision aid tool for third-party logistics providers’ selection”. *International Conference on Service Systems and Service Management, Troyes, France*, 912–916, 2006.
- [48] Govindan, K., Grigore, M.C. ve Kannan, D., “Ranking of third party logistics provider using fuzzy Electre II”, *Computers and Industrial Engineering (CIE) 40th International Conference on*, 1-5, 2010.
- [49] Min, H., ve Joo, S. J., “Benchmarking the operational efficiency of third party logistics using data envelopment Analysis”, *Supply Chain Management*, Cilt 11, No 3, 259–265, 2006.
- [50] Hamdan, A. ve Rogers, K. J., “Evaluating the Efficiency of 3PL Logistics Operations”, *International Journal of Production Economics*, Cilt 113, 235–244, 2008.
- [51] Saen, R. F., “A new model for selecting third-party reverse logistics providers in the presence of multiple dual-role factors”, *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, Cilt 46, No 1-4, 405–410, 2010.
- [52] Azadi, M.ve Saen, R. F., “A new chance-constrained data envelopment analysis for selecting third-party reverse logistics providers in the existence of dual-role factors”, *Expert Systems with Applications*, 38, 12231–12236, 2011.
- [53] Ko, H. J., Ko, C. S. ve Kim, T., “A hybrid optimization/simulation approach for a distribution network design of 3PLs”, *Computers and Industrial Engineering*, Cilt 50, No 4, 440–449, 2006.
- [54] Chen, F.Y., Hum, S.H. ve Sun, J., “Analysis of third-party warehousing contracts with commitments”, *European Journal of Operational Research*, Cilt 131, No 3, 603-610, 2001.
- [55] Kumar, M., Vrat, P. ve Shankar, R. , “A multi-objective 3PL allocation problem for fish distribution”, *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, Cilt 36, No 9, 702-715, 2006.
- [56] Ye, B. ve Liu, Y., “Research on selection of third party logistics enterprise based on goal programming”, *Business and E -Government (ICEE), International Conference on*, 1-4, 2011.

- [57] Chen, J., Wang, S., Li, X. ve Liu, W., “Directed graph optimization model and its solving method based on genetic algorithm in fourth party Logistics”, IEEE International Conference on Systems Man and Cybernetics, Cilt 2, 1961–1966, 2003.
- [58] Tang, Q., ve Xie, F., “A holistic selecting Third-Party Logistics providers in Fourth-Party Logistics”, Proceedings of the Seventh International Conference on Machine Learning and Cybernetics, Kunming, 1653-1668, 2008.
- [59] Araz, C., Özfirat, P. M. ve Özkarahan, I., “An integrated multicriteria decision-making methodology for outsourcing management”, Computer and Operations Research, Cilt 34, No 12, 3738–3756, 2007.
- [60] Saen, R.F., “A New Model for Ranking 3PL Providers”, Australian Journal of Basic and Applied Sciences, Cilt 4, No 8, 3762-3769, 2010.
- [61] Işıklar, G., Alptekin, E. ve Büyükozan, G., “Application of a hybrid intelligent decision support model in logistics outsourcing” , Computers & Operations Research, Cilt 34, 3701– 3714, 2007.
- [62] Efeendigil, T., Önüt, S. ve Kongar, K., “A holistic approach for selecting a third-party reverse logistics provider in the presence of vagueness”, Computers & Industrial Engineering Cilt 54, 269–287, 2008.
- [63] Ying, W. ve Dayong, S., “Multi-agent framework for third party logistics in E-commerce”, Expert Systems with Applications, Cilt 29, No 2, 431-436, 2005
- [64] Andersson, D. ve Norrman, A., “Procurement of logistics services—a minutes work or a multi-year project?”, European Journal of Purchasing and Supply Management, Cilt 8, No 1, 3–14, 2002.
- [65] Aghazadeh, Seyed-Mahmoud, “How to Choose an Effective Third Party Logistics Provider”, Management Research News, Cilt 26, No 7, 50 – 58, 2003.
- [66] Vaidyanathan, G., “A Framework For Evaluating Third-Party Logistics” Communications of the ACM, Cilt 48, No 1, 89-94, 2005.
- [67] Zhao, Q., Ding, H.ve Liu, H., “Research on performance evaluation of logistics service based on SCM”, International Conference on Service Systems and Service Management, Cilt 2, 984–989, 2006.
- [68] Sheen, Gwo-Ji. ve Cheng-Ting T., “A Study on Decision Factors and Third Party Selection Criterion of Logistics Outsourcing - An Exploratory Study of Direct selling Industry”, The Journal of American Academy of Business, Cilt 9, No 2, 331-337, 2006.
- [69] Zhang, H., Zhang, G. ve Zhou, B., “Research on Selection of the Third-Party Logistics Service Providers”, IFIP, Cilt 251, Integration and Innovation Orient to E-Society, Cilt 1, Wang, W. (Eds), (Boston: Springer), 211-221, 2007.
- [70] Zhou, J., Li, B. ve Wang Y., “Research on the Third Party Supplier of Reverse Logistics Selection under Low-carbon Economic Society”, Mechatronic Science, Electric Engineering and Computer (MEC), International Conference, 2547 – 2550, 2011.
- [71] Xu W, Zhao S, Lu L, “Empirical study on selection and evaluation of TPL based on CS”, IEEE, International Conference on Uncertainty Reasoning and Knowledge Engineering, 978-1-4244-9983, 2011.
- [72] Thakkar, J., Deshmukh, S.G., Gupta, A.D. ve Shankar, R., “A hybrid approach using interpretive structural modelling (ISM) and analytic network process (ANP)”, Supply Chain Management: an International Journal, Cilt 6, No 1, 32-46, 2005.
- [73] Orsoni, A. ve Bandinelli, R., “Simulation-based DSS for the systematic assessment of outsourcing strategies”, International Journal of Simulation, Cilt 6, No 7- 8, 1–9, 2005.
- [74] Zhang, H., Li, X, ve Liu, W., “An AHP/DEA Methodology for 3PL Vendor Selection in 4PL”, Computer Supported Cooperative Work in Design II 2005, Lecture Notes in Computer Science, 3865, 646-655, 2006.
- [75] Qureshi, M. N., Kumar, D. ve Kumar, P., “Modeling the Logistics Outsourcing Relationship Variables to Enhance Shippers’ Productivity and Competitiveness in

- Logistical Supply Chain”, International Journal of Productivity and Performance Management, Cilt 56, No 8, 689-714, 2007. 2007b.
- [76] Qureshi, M. N., Kumar, D. ve Kumar, P., “Performance Evaluation of 3PL Services Provider Using AHP and TOPSIS: A Case Study”, The Icfai Journal of Supply Chain Management, Cilt 4, No 3, 20-38, 2007.
- [77] Özbek, A. ve Eren, T., “Çok Ölçütlü Karar Verme Teknikleri İle Hizmet Sağlayıcı Seçimi”, Akademik Bakış Dergisi, 36, 1-22, 2013.
- [78] Liu, P., Hu, R. ve Wang, T., “Research on the evaluation method of the third-party logistics service suppliers with weights unknown”, Grey Systems and Intelligent Services, IEEE International Conference on , 1237-1241, 2007.
- [79] Cao, J., Cao, G. ve Wang, W., “A hybrid MCMD integrated borda function and gray rational analysis for 3PL selection”, Grey Systems and Intelligent Services, IEEE International Conference on, 215-220, 2007.
- [80] Cao, J., Wang, W.-w. ve Cao, G., “Integration of the Social Welfare Function and TOPSIS Algorithm for 3PL Selection” , Fuzzy Systems and Knowledge Discovery, Fourth International Conference on , 596-600, 2007.
- [81] Kasture, S. S., Qureshi, M. N., Kumar, P. ve Gupta, I., “FAHP Sensitivity Analysis for Selection of Third Party Logistics (3PL) Service Providers”, The Icfai University Journal of Supply Chain Management, Cilt 5, No 4, 41-60, 2008.
- [82] Wang, D., Guo, W. ve Chen, K., “A Method of Third-Party Logistics Providers Selection and Transportation Assignments with FAHP and GP”, IEEE, Wireless Communications, Networking and Mobile Computing, 4th International Conference on, 1-4, 2008.
- [83] Huo, H. ve Wei, Z., “Grey Multi-Hierarchical Evaluation of Third Party Logistics Providers in the Environment of Supply Chain”, IEEE, Wireless Communications, Networking and Mobile Computing, 4th International Conference on, 1-4, 2008.
- [84] Huo, H., ve Wei, Z., “Selection of third party logistics providers based on modified grey multi-hierarchical evaluation method”, Control and Decision Conference, Chinese, 2363 – 2368, 2008.
- [85] Li, C., Sun, Y. ve Du, Y., “Selection of 3PL service suppliers using a fuzzy analytic network Process”, Control and Decision Conference, Chinese, 2174 – 2179, 2008.
- [86] Liu, H. T. ve Wang W. K., “An integrated fuzzy approach for provider evaluation and selection in third-party logistics”, Expert Systems with Applications, Cilt 36, 4387–4398, 2009.
- [87] Kannan, G., Pokharel, S. ve Kumar, P. S., “A hybrid approach using ISM and fuzzy TOPSIS for the selection of reverse logistics provider”, Resources, Conservation and Recycling, Cilt 54, 28–36, 2009.
- [88] Yin, Z.h., Wang, N. Ve Lu, Q., “Third-party Logistics Suppliers Selection based on Grey Situation Decision and Information Entropy”, Intelligent Systems and Applications, International Workshop on, 1-3, 2009.
- [89] Wong, J.T., “DSS for 3PL provider selection in global supply chain: combining the multi-objective optimization model with experts’ opinions”, Springer Science+Business Media, LLC, 2010.
- [90] Gupta R., Sachdeva A. ve Bhardwaj A., “Selection of 3pl Service Provider using Integrated Fuzzy Delphi and Fuzzy TOPSIS”, Proceedings of the World Congress on Engineering and Computer Science, Cilt 2, 20-22, 2010.
- [91] Liou, J. J. H.ve Chuang, Y. T., “Developing a hybrid multi-criteria model for selection of outsourcing providers”, Expert Systems with Applications, Cilt 37, 3755–3761, 2010.
- [92] Xu, H., “Research on 3PL choosing based on fuzzy matter-element”, Communication Software and Networks (ICCSN), IEEE 3rd International Conference on, 681-684, 2011.

- [93] Lei, F ve Long, Y., “Research on selection of third-party logistics enterprise based on the extenics”, Communication Software and Networks, IEEE 3rd International Conference on, 242 – 246, 2011.
- [94] Guoyi, X. ve Xiaohua, C., “Research on the third party logistics supplier selection evaluation based on AHP and entropy”, Mechatronic Science, Electric Engineering and Computer (MEC), International Conference on, 788-792, 2011.
- [95] Ravi, V., “Selection of third-party reverse logistics providers for End-of-Life computers using TOPSIS-AHP based approach”, International Journal of Logistics Systems and Management, Cilt 11, No 1, 24-37, 2012.
- [96] Özbek, A. “Üçüncü Parti Lojistik Firma Seçiminin Çok Ölçütlü Karar Verme Yöntemleri İle Belirlenmesi”, Doktora Tezi, Kırıkkale Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2012
- [97] Li, F., Li, L., Jin, C., Wang, R., Wang, H. ve Yang, L., “A 3PL supplier Selection model based on fuzzy sets”, Computers & Operations Research, 39, 1879-1884, 2012.
- [98] Wang L, Zhang H ve Zeng Y-R, “Fuzzy analytic hierarchy process (FAHP) and balanced scorecard approach for evaluating performance of Third-Party Logistics (TPL) enterprises in Chinese context”, African Journal of Business Management Vol.6(2), pp. 521-529, 2012.
- [99] Xiao He Sheng, Wei Ping Yang, Li Hua Chen ve Hai Yan Yang, “Research on the Choice of the Third-Party Reverse Logistics Enterprise Based on the Method of AHP and Goal Programming”, Advanced Materials Research, 452-453, 581, 2012.