

Üçüncü Parti Lojistik Sektöründe Depolama Faaliyetlerinin Stratejik Yönetimi: AHS ve KFG Yöntemlerinin Klasik ve Bulanık Yaklaşımlar Açısından Karşılaştırılması¹ (Strategic Management of Warehouse Activities in the Third Party Logistics Sector: Comparison of AHS/QFD methods in terms of Classical and Fuzzy Approaches)

Irmak DALDIR^a Çiğdem SOFYALIOĞLU²

^a Akdeniz Üniversitesi, Uygulamalı Bilimler Fakültesi, Antalya, Türkiye. irmakdaldir@akdeniz.edu.tr

^b Manisa Celal Bayar Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Manisa, Türkiye. cigdem.sofyalioğlu@cbu.edu.tr

MAKALE BİLGİSİ	ÖZET
Anahtar Kelimeler: 3PL Analitik Hiyerarşi Süreci Kalite Fonksiyon Göçerimi Bulanık Mantık Gönderme Tarihi 18 Mart 2019 Revizyon Tarihi 30 Nisan 2019 Kabul Tarihi 25 Mayıs 2019	Amaç - Günümüzde 3PL hizmet kullanımının giderek yaygınlaşmasından dolayı sektörde faaliyet gösteren firmalar önemli ölçüde artmış, şiddetli bir rekabet baş göstermeye başlamıştır. Bu noktada artan müşteri taleplerinin uygun maliyetler ile karşılanarak müşteri memnuniyetinin sağlanması 3PL firmalar için önemli bir rekabet faktörü haline gelmiştir. Bu çalışmada ise 3PL bir firma için öneriler geliştirmek amaçlanmıştır. Yöntem - Çalışmada lojistik hizmet sektöründe faaliyet gösteren firmaların müşteri memnuniyetini sağlayarak rekabet güçlerini geliştirebilmeleri için, sistematik bir bakış açısı sağlayan AHS ile bütünleştirilmiş Kalite Fonksiyon Göçerimi yöntemi önerilmiştir. Çalışmada ayrıca öznel yargıların bulanık mantık çerçevesinde ele alındığı bulanık AHS ve KFG yöntemleri uygulanmıştır. Bulgular - İki uygulamadan da elde edilen sonuçlar karşılaştırılmış ve teknik gereksinimlerin sıralanmasında önemli bir farklılık oluşmadığı tespit edilerek 3PL firmasının müşteri memnuniyetini sağlamak üzere öncelikle proje ekibinin kurulması, kalifiye çalışan sayısının artırılması ve düzenli personel eğitimi konularına önem vermesi gerektiği ortaya çıkarılmıştır. Tartışma - Farklı yöntemler neticesinde 3PL firma için değerlendirme yapılmış ve hizmet kalitesini artırabilme önerileri sunulmuştur.
Makale Kategorisi: Araştırma Makalesi	
ARTICLE INFO	ABSTRACT
Keywords: Third Party Logistics Analytical Hierarchy Process Quality Function Development Fuzzy Logic Received 18 March 2019 Revised 30 April 2019 Accepted 25 May 2019	Purpose - Due to the widespread use of 3PL services, firms operating in the sector have increased significantly and a fierce competition has begun. At this point, it has become an important competitive factor for 3PL companies to satisfy the customer demands with reasonable prices. In this study, it is aimed to provide some suggestions to a 3PL company. Design/methodology/approach - Quality Function Deployment method, which is integrated with AHP, which provides a systematic point of view, has been proposed in order to improve their competitiveness by providing customer satisfaction. The method is applied in a 3PL company which serves its logistic services to a retail sector. In the study, fuzzy AHP and QFD methods were applied in the context of fuzzy logic of subjective judgments. Findings - The results obtained from both applications were compared and no significant difference was found in the alignment of the technical requirements. 3PL company was determined to establish the project team, increase the number of qualified employees and give importance to regular personnel training in order to ensure customer satisfaction. Discussion - An overall evaluation was made in consideration of different methods and suggestions were made for the 3PL company in order to increase their service quality.
Article Classification: Research Article	

¹ Bu çalışma "Kalite Fonksiyon Göçerimi Yaklaşımı İle Müşteri Memnuniyetinin Analizi: Üçüncü Parti Lojistik Hizmet Sağlayıcılarında Deneysel Bir Uygulama" adlı Yüksek Lisans tezi genişletilerek gerçekleştirilmiştir.

² Sorumlu Yazar/ Corresponding author

Önerilen Atıf/ Suggested Citation:

Daldır, I., Sofyalıoğlu, Ç. (2019). Üçüncü Parti Lojistik Sektöründe Depolama Faaliyetlerinin Stratejik Yönetimi: AHS ve KFG Yöntemlerinin Klasik ve Bulanık Yaklaşımlar Açısından Karşılaştırılması, *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 11 (2), 917-936

Giriş

Günümüzde insanların, malların ve sermayenin serbest dolaşımının yanında bilgi ve iletişim teknolojilerindeki hızlı gelişmeler ekonomik küreselleşmenin itici güçleri arasında kabul edilmektedir. Bu güçlerin etkisi ile küresel pazarlara erişme imkânı genişlemiş, aynı zamanda bu pazarlarda faaliyet gösteren işletmeler arasında da kıyasıya bir rekabet baş göstermiştir. Firmalar arası artan rekabet ürünler arasındaki fonksiyonel farklılıkları azalttığı gibi kalite ve fiyat farklılıklarının azalmasına da yol açmıştır. Aynı rekabet koşulları, tüketicilerin alışveriş alışkanlıklarının birbirine benzemesine neden olmuştur (Hokka Gökdemir, 2012). Talep edilen ürünlerde maliyet ve kalite yanında hız ve esneklik de önemli bir rekabet stratejisi haline gelmiştir. Küreselleşmenin etkisi sadece uluslararası ticaret boyutunda olmamış, aynı zamanda kaynak kullanımı ve üretim de küresel bir hale gelmiştir. Kimi işletmeler üretimlerini hammadde ve işgücünün ucuz olduğu ülkelere kaydırırken, kimi işletmeler ise üretim süreçlerinin farklı aşamalarını farklı ülkelerde gerçekleştirmeye başlamışlardır. Üretimin aksamaması için üretilen parçaların istenilen sürelerde ve miktarlarda üretim noktalarına teslimatı da son derece önem kazanmıştır. Tüm bu gelişmelerin etkisiyle uluslararası ticaret ve küresel üretim anlayışının ayrılmaz bir parçası olarak lojistik yönetimi firmalar açısından çok daha önemli bir hale gelmiştir. Taşımacılık ve lojistikteki küresel trendlere bakıldığında, müşteri firmaların spesifik bir hizmetten ziyade, kendi ihtiyaçlarını bütünsel olarak karşılayacak çözümler talep ettikleri görülmüştür (Kaya, 2014). Bu bütünsel hizmet talebinin altında yatan temel sebep firmaların pazarda rekabet avantajı elde etmek amacıyla daha verimli olma ve maliyetlerden tasarruf etme isteği olarak açıklanabilir.

Sonuçta da bu durum işletmelerin lojistik ile ilgili faaliyetlerinde üçüncü parti lojistik (3PL) olarak adlandırılan dış kaynak kullanımını daha fazla tercih etmelerine neden olmuştur.

Lojistik faaliyetlerde dış kaynak kullanımı taşımacılık, depolama, paketleme, dağıtım, envanter yönetimi, sipariş takibi, elleçleme gibi geleneksel olarak geçmişte firma içinde gerçekleştirilen lojistik faaliyetlerden bir kısmının ya da tamamının yerine getirilmek üzere başka firmalara devredilmesi olarak tanımlanır. Söz konusu faaliyetler işin yürütülebilmesi için gerekli olan, ancak firmanın ana yetkinliği olan faaliyetler değildir yani destek niteliğinde olan faaliyetler olarak ele alınabilir. Bu nedenle firmalar sürdürülebilir rekabet avantajı elde etmek üzere bu tip faaliyetlerini dış kaynak firmalara (3PL) devrederek temel yetkinlikleri olan faaliyetlere odaklanmaktadır (Ho vd., 2012, Shou vd., 2017, Yang, vd., 2016). Bu faaliyetlerin dışında 3PL hizmet sağlayıcıları gümrük muayenesi ve komisyonculuk, parsiyel yük birleştirme, çapraz sevkiyat, tersine lojistik, ürün etiketleme, danışmanlık hizmetleri, sipariş takibi, filo yönetimi, montaj, ürün kurulumu, bilgi sistemlerinin geliştirilmesi ve yönetilmesi gibi faaliyetleri de gerçekleştirerek lojistik hizmet kapsamlarını genişletmişlerdir (Langley vd., 2009; Shou vd., 2017).

3PL kullanımının firmalar açısından ölçek ekonomisinden faydalanma, lojistik süreçlerde uzmanlık, büyük sermaye yatırımı gerektiren pahalı teknolojilere erişim kolaylığı, finansal riskleri de içeren yüksek maliyetlerden kaçınma gibi çeşitli faydaları bulunmaktadır (Aktaş ve Uluengin, 2005). Tüm bu faydalarından dolayı lojistik dış kaynak kullanımı giderek daha da yaygınlaşmıştır. Bu duruma paralel olarak bugün gelinen noktada lojistik hizmet pazarında faaliyet gösteren 3PL firmalarda artış görülmüştür ve şiddetli bir rekabet ortamı ortaya çıkmıştır. Artan müşteri taleplerinin uygun maliyetler ile karşılanarak müşteri memnuniyetinin sağlanması 3PL firmalar için önemli bir rekabet faktörü haline gelmiştir. 3PL hizmet sağlayıcıları arasındaki rekabette firmalar yüksek kaliteli hizmet sağlamayı ve üstün performansı başarmak üzere müşterileriyle uzun dönemli ve güvene dayalı ilişkiler kurmayı amaçlamaktadırlar. Shou et al. (2017), birçok 3PL firmasının bu amaçları gerçekleştirmede başarısız olduğunu öne sürmüştür. Dolayısıyla 3PL hizmet sağlayıcıları için sürdürülebilir rekabet avantajının ve üstün performansın nasıl sağlanabileceği önemli bir sorundur ve bu sorun literatürde çeşitli yönleriyle ele alınmıştır. Gerçekleştirilen yazın taraması sonucu incelenen çalışmaların ortak yönü, 3PL hizmet sağlayıcılarında hizmet kalitesi boyutlarını veya bu boyutların müşteri memnuniyetine etkisini ele almış olmalarıdır (Mentzer, 1999; So vd., 2006; Zhou vd., 2008; Sevim vd., 2008; Tian, 2010; Juga vd., 2010; Hettiarachchi ve Ranwala, 2015; Demirdöğen vd., 2017; Tontini, 2017). Bu çalışmalarda hizmet kalitesinin geliştirilmesine yönelik öneriler getirilmiş olsa da, bunlar daha çok kavramsal bir düzeyde olup, firmalara yol haritası sağlayabilecek bir sistematığe sahip değildir. Oysa müşteri odaklı şirketlerin, hangi sektörde faaliyet gösterirse göstere, performanslarını geliştirebilmeleri için sistematik bir bakış açısı sağlayan yönetime ihtiyaçları bulunmaktadır.

Bu kapsamda müşteri gereksinimlerini önem düzeyini belirleyip, bu gereksinimleri karşılamak üzere teknik olarak ne yapılması gerektiğine odaklanılmasını sağlayan bir yöntem olarak Kalite Fonksiyon Göçerimi (KFG) metodolojisi, işletmelerin bu ihtiyacına karşılık veren bir yaklaşım olarak karşımıza çıkmaktadır. Yöntem şirketlerin kısıtlı olan kaynaklarının, müşteri memnuniyetini sağlamak üzere en öncelikli alanlarda kullanabilmesine imkân vermektedir. Bu konuda gerçekleştirdiğimiz literatür taraması ile ulaşılan çalışmalar incelendiğinde, bunların önemli bir kısmının 3PL firmalarının seçimi ile ilgili olduğu, 3PL hizmet kalitesini geliştirme konusunun ise daha az ele alındığı görülmektedir (Bottani ve Rizzi, 2006; Baki vd., 2009; Lin ve Pekarinnen, 2011; Qureshi vd., 2014; Ho vd., 2012; Yong-hui ve Yuan, 2010; Perçin ve Min, 2013; Şimşit vd., 2014; Liao ve Kao, 2014; Lamm ve Dai, 2015; Sharma ve Kumar, 2015).

Perakende sektöründe faaliyet gösteren bir marketler zincirinin lojistik hizmet satın aldığı bir 3PL firmasında gerçekleştirilen bu çalışmanın iki temel amacı bulunmaktadır. Bu amaçlardan ilki, hizmet performansının iyileştirilmesi için 3PL firmasında öncelikle ele alınması gereken faaliyetleri Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS) ve Kalite Fonksiyon Göçerimi (KFG) yöntemlerinden yararlanarak belirlemeye çalışmaktır. Literatürde öznel yargı ve değerlendirmelerin kesin gibi düşünülüp sayısal değerlerle değerlendirildiği yöntemlere karşı eleştiriler getirilmekte, bu değerlendirmelere kesin sayısal değerlerle değil belirsiz değerlerle yaklaşmanın daha doğru olduğuna, söz konusu yöntemlerin bulanık mantık yaklaşımı çerçevesinde ele alınabileceğine ilişkin bazı görüşler bulunmaktadır (Zhai vd., 2008; Shen vd., 2001'den aktaran Aytaç vd., 2012). Bu kapsamda çalışmanın ikinci amacı, AHS ve KFG yöntemlerini bulanık mantık yaklaşımı çerçevesinde de uygulayarak her iki uygulamanın sonuçlarını karşılaştırılmasıdır.

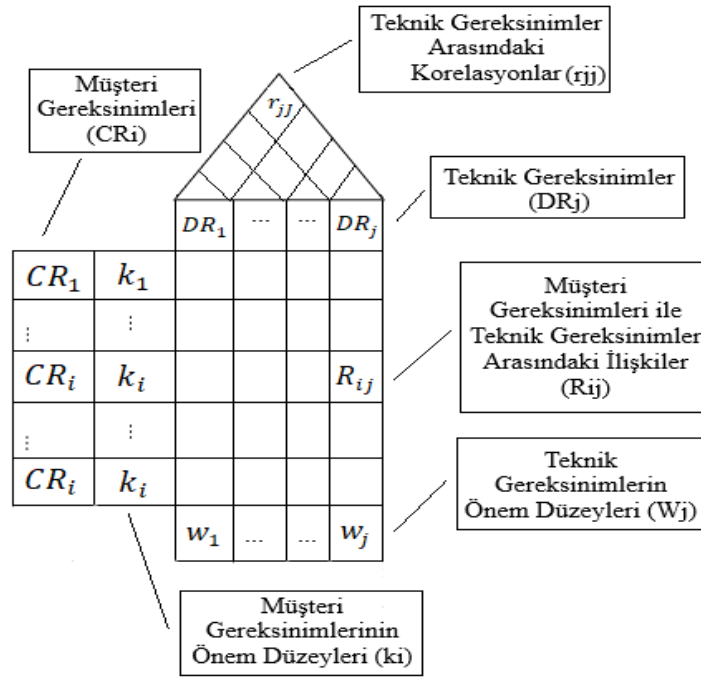
1. Kalite Fonksiyon Göçerimi (KFG)

Küresel pazarlarda kısa yaşam döngüleri ve dinamik rekabet ortamı ile karşı karşıya kalan işletmeler, yeni ürün geliştirme süreçlerinden yararlanarak müşterilerin tercih edeceği ürünleri daha etkin bir şekilde ortaya koyabilirler. Yeni ürün geliştirmenin ya da ürün iyileştirmenin ilk adımı (yeni) ürün planlamasıdır. Kalite Fonksiyon Göçerimi (KFG) müşteri memnuniyetini en üst düzeyde sağlamak üzere geliştirilmiş, (yeni) ürün planlamasının müşteri beklentilerini karşıladığından emin olmak üzere kullanılacak etkili ve yararlı bir tekniktir (Chen vd., 2017; Abdolshah ve Moradi, 2013). Sullivan (1986) KFG yöntemini müşteri ihtiyaçlarını ürün tasarımı ve üretim sürecine aktaran bir sistem olarak tanımlamıştır (Chan ve Wu, 2005).

KFG yöntemini (yeni) ürün planlama veya ürün iyileştirme aşamasında uygulamak üzere Kalite Evi olarak adlandırılan matris yapısı kullanılır (Şekil 1). KFG süreci müşteri gereksinimlerinin (CR_i) tanımlanması ve önem düzeylerinin belirlenmesiyle başlar. Ancak Kalite Evinin oluşturulması aşamasına geçmeden önce müşteri gereksinimlerinin nihai önem düzeylerini hesaplamak üzere Kalite Planlama Matrisinin oluşturulması gerekir. Kalite Planlama Matrisinin oluşturulmasında gerçekleştirilen adımlar aşağıda olduğu gibi özetlenebilir:

- Her bir müşteri gereksiniminin karşılanmasında firmanın mevcut performansının ve eğer mümkünse rakiplerin performansının müşteriler tarafından değerlendirilmesi,
- Bu değerlendirmelere dayanarak her bir gereksinim için firmanın ulaşmak istediği hedef performans puanının belirlenmesi,
- Hedef performans puanının mevcut performans puanına bölünmesiyle "İyileştirme Oranı" hesaplanması,
- Her bir müşteri gereksinimini karşılamada yapılacak iyileştirmelerin firmanın satışlarını nasıl etkileyeceğinin değerlendirilmesi (Satış Noktası Puanı),
- Müşteri gereksinimlerine ait önem düzeyleri, iyileştirme oranları ve satış noktası puanlarının çarpımı ile mutlak önem düzeylerinin ve nihai önem düzeylerinin hesaplanarak elde edilen değerlerin Kalite Evine aktarılması şeklindedir.

Sonraki aşamada ise tanımlanan müşteri gereksinimleri, KFG ekibinin deneyim ve yargılarına dayanarak ürün tasarım gereksinimlerine (DR_j) dönüştürülür. Her bir müşteri gereksinimi ile ürün tasarım gereksinimleri (CR_i ve DR_j) arasındaki ilişki derecelerinin, ürün tasarım gereksinimleri arasındaki korelasyonların ve bunlara ek olarak ürün tasarım gereksinimlerinin önem düzeylerinin belirlenmesi, Kalite Evinin kullandığı yeni ürün planlama sürecinin temel görevleridir.



Şekil 1. Kalite Evi (Chen vd., 2017)

Kalite Evinin gövde kısmında müşteri gereksinimleri ile teknik gereksinimler arasındaki ilişkilere ait değerlendirmelerde çoğu zaman Tablo 1’de yer alan ifadeler ve bu ifadelere karşılık gelen sembol veya sayısal değerler kullanılır.

Tablo 1. İlişki Derecesi Sembol ve Ağırlıkları (Yenginol, 2000)

Simge	İlişki	Ağırlık
Θ	Güçlü	9
O	Orta	3
Δ	Zayıf	1

Teknik değerlendirme aşaması planlama matrisine benzer bir yapıdadır. Ancak planlama matrisinden farklı olarak bu aşamada “Neler” kısmının değil; “Nasıllar” kısmının analizi yapılır. Bu aşama aynı zamanda “Ne Kadar” olarak da isimlendirilir. Nedeni ise nasılların ne kadar olması gerektiğini ortaya koymasındır. Bu aşamada eğer mümkünse, ürün teknik özelliklerinin rakiplerle kıyaslaması yapılır ve hedef performans değerleri belirlenir (Tablo 2).

Tablo 2. Hedef Değerler (Guinta ve Haurser, 1993)

Artması	↑
Azalması	↓
Hedef Değer	⊙

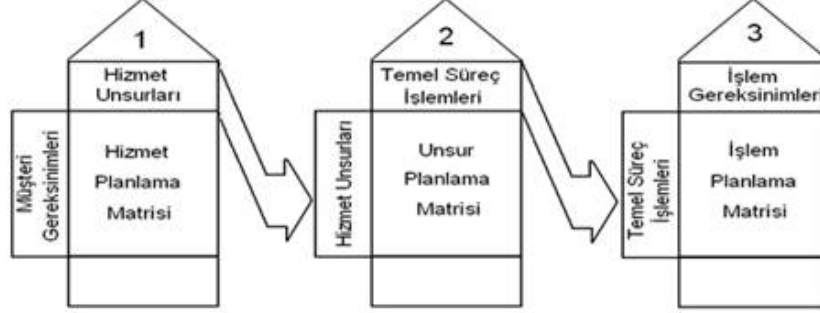
Korelasyon matrisinin (çatı matrisi) amacı ise; teknik gereksinimlerin birbiri ile olan ilişkisini ortaya koymaktır. Eğer iki karakteristik arasında pozitif yönlü ilişki bulunuyor ise +1, negatif yönlü bir ilişki bulunuyor ise -1 değeri kullanılır. Teknik karakteristiklerin arasında bir ilişki yok ise ilgili korelasyon matrisi alanı boş bırakılır.

Kalite Evinin nihai aşamasında ise teknik gereksinimlerin her birinin müşteri gereksinimleri ile ilişki derecelerine dayanarak teknik gereksinimlerin mutlak ve nihai önem düzeyleri hesaplanır.

Kalite evininin oluşturulmasından sonra ise bulgulara dayalı olarak geliştirme projesi planlanmalıdır. Üretim tabanlı dört aşamalı geleneksel geliştirme süreci hizmet işletmeleri için uyarlamalara ihtiyaç göstermektedir. Hizmet işletmeleri için uyarlanmış KFG aşamaları üç adımlıdır ve hizmet planlama, unsur

planlama ve işlem planlama adımlarından oluşur. Hizmet işletmeleri için KFG modeli Şekil 2’de görülebilir (Hwarng ve Teo, 2001’den aktaran Çavdar ve Ece 2010).

Bu aşamaları bazı uzmanlar KFG kapsamında tutmazken bazı uzmanlar tarafından çok önemli olarak görülmektedir. Örneğin, Joseph ve Cohen (2009) kitabında bu aşamayı uygulamayanları “çok şey kaybetmiş” olarak değerlendirmektedir ve KFG sürecine devam edilmeyecekse bile nelerden vazgeçildiğinin bilinmesi gerektiğini ifade etmişlerdir.



Şekil 2. Hizmet işletmelerinde KFY süreci (Hwarng ve Teo, 2001)

2. Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS)

Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS) geliştirildiğinden bu yana karar vericiler ve araştırmacılar tarafından en yaygın olarak kullanılan, ikili kıyaslamalara dayalı çok kriterli karar verme tekniklerinden biri olmuştur. Kriterlerin ikili kıyaslamalarında Saaty tarafından geliştirilen AHS ölçeği kullanılır. Ölçeğin kapsamı 1’den (en az öneme sahip) 9’a (mutlak derecede önemli) kadar uzanmaktadır. Her iki kriter eşit öneme sahip ise 1 değeri kullanılır. Bu metodolojide kullanılan bazı temel adımlar aşağıda olduğu gibi özetlenebilir (Vaidya ve Kumar, 2006):

- Problemin tanımlanması
- Davranışı etkileyen kriterlerin tanımlanması
- Problemi hedef, kriter, alt kriter ve alternatiflerden seviyelerinden oluşan farklı bir hiyerarşi içinde yapılandırma
- Her bir kriterin değerleri ile ikili kıyaslaması
- Maksimum özdeğer vektörü, tutarlılık oranı (CR), tutarlılık endeksi (CI) ve her bir kriter için normalize değerlerin hesaplanması
- Eigenvalue değeri, tutarlılık oranı ve tutarlılık endeksi değerlerinin hesaplanması.

Tutarlılık oranı ve tutarlılık endeksi değerleri tatmin edici bir düzeyde ise kriterlerin normalize değerleri kabul edilir. Eğer değilse bu süreç değerler tatmin edici bir aralıkta olana kadar tekrarlanır.

AHS yönteminin en önemli avantajlarından biri, tek bir karar vericiyle dahi uygulanabilmesi, birden fazla karar vericinin görüşleri alınarak sonuçların birleştirilebilmesi ve aynı zamanda bu kararların tutarlılık testi ile kontrol edilebilmesidir. Bunun yanında kullanım kolaylığı ve sadece objektif değil subjektif yargıları da kullanılabilir hale getirmesi yöntemin diğer avantajları arasındadır (Eleren, 2007; Önder ve Önder, 2014). Tahmin, kaynak tahsisi ve önem derecesi kişiden kişiye değişebilen kriterlerin önem sırasını belirlemede AHS yöntemi sıklıkla kullanılmaktadır (Forman ve Selly, 2002). Bu üstünlüklerinden dolayı KFG sürecinde, özellikle müşteri sayısının çok fazla olmadığı durumlarda müşteri isteklerinin önem düzeylerinin belirlenmesi aşamasında tercih edilebilmektedir.

3. AHS/KFG Metodolojilerine Yönelik Eleştiriler ve Bulanık Mantık Yaklaşımı

Gerek AHS gerek KFG yöntemleri, kişilerin doğal dildeki öznel değerlendirmeleri ile ilgili olarak belirsizlikleri ele almada yetersiz kaldığı gerekçesiyle çeşitli eleştirilere maruz kalmaktadır.

AHS yöntemiyle kriterlerin ikili kıyaslamasında, tek bir değere karşılık gelen deterministik değerlendirmelerin yapılması yeterli olmamakta ve belirsizlik daha baştan kabul edilmiş olmaktadır (Toksarı ve Toksarı, 2011). AHS'nin bu dezavantajını ortadan kaldırmak üzere bulanık AHS (BAHS) yöntemi geliştirilmiştir. BAHS yönteminde kriterlerin birbirleriyle sözel (dilsel) olarak kıyaslanmalarında, bu kıyaslamalara karşılık gelen değerler olarak bulanık sayılar kullanılır.

Literatürde çeşitli karar verme problemlerini çözmek için geliştirilmiş farklı BAHS yaklaşımları bulunmaktadır. Van Laarhoven ve Pedrycz (1983), Buckley (1985), Boender vd. (1989), Chang (1996) ve Cheng (1996) tarafından geliştirilen modeller bu yaklaşımlardan bazıları arasında sayılabilir. Bu yaklaşımlar arasında Chang (1996) tarafından geliştirilen Sentetik Mertebe Analizi yöntemi sadece üçgensel bulanık sayıların kullanılmasına imkân vermekle birlikte, sayısal hesaplama ihtiyacı nisbi olarak daha düşüktür (Durdudiler, 2006). Bu nedenle çalışmamızın BAHS uygulaması kısmında Chang (1996) tarafından geliştirilen Sentetik Mertebe Analizi kullanılmıştır.

Benzer şekilde KFG yönteminde de müşteri istekleri ile teknik gereksinimler arasındaki ilişkilerin değerlendirilmesinde uzmanların öznel yargıları kullanılmakta ve kriterler arasındaki ilişkiler zayıf, orta ve güçlü düzeyde ilişki gibi muğlak ve kesinlik taşımayan ifadelerle değerlendirilmekte, bu belirsiz ifadeler kesin değerler ile analize tabi tutulmaktadır. Ayrıca ürün iyileştirme/geliştirme adımında, işletmenin elinde sınırlı bilgiler bulunması belirsizliği daha da arttırabilmektedir (Aytaç vd., 2012). Literatürde AHS ile benzer güçlükleri aşmak için KFG yönteminin bulanık mantık yaklaşımı ile ele alınmasını öneren çeşitli çalışmalar bulunmaktadır. Abdolshah ve Moradi (2013) bulanık KFG üzerine gerçekleştirdikleri kapsamlı bir literatür taramasına dayalı olarak inceledikleri yayınları iki grupta değerlendirmişlerdir. Bunlardan ilki bulanık KFG için önerilen bazı modelleri içerirken, ikincisi ise bulanık KFG modellerinin yeni uygulama alanları ile ilgilidir. Yazarlar incelemeleri sonucunda çalışmaların çoğunun KFG yönteminin birinci safhasına yani Kalite Evinin oluşturulmasına odaklandığı, KFG'nin tüm aşamalarının tamamlandığı sadece bir kaç çalışma bulunduğu ve ayrıca çok kriterli karar verme tekniklerinin KFG ile birlikte yaygın bir şekilde kullanıldığı sonuçlarına ulaşmışlardır.

Çalışmanın ilerleyen kısımlarında 3PL firmasında hizmet iyileştirmesi amacı ile AHS ve KFG yöntemlerinin birlikte uygulanması ile elde edilen sonuçlar, bu yöntemlerin bulanık yaklaşıma göre ele alınmasıyla elde edilen sonuçlarla karşılaştırılacaktır. Yöntemlerin işleyişi ayrı başlıklar altında ele alınmayacak, uygulama esnasında açıklanmaya çalışılacaktır.

4. Uygulama

4.1. AHS/KFG Uygulaması

Lojistik hizmet performansının iyileştirilebilmesi için yapılan uygulama Üçüncü Parti Lojistik (3PL) hizmeti veren bir firmada gerçekleştirilmiştir. Şirket 1994 yılında İstanbul'da kurulmuştur. Firmanın vermiş olduğu temel lojistik hizmetler arasında yurtiçinde depolama hizmetleri, soğuk zincir gıda lojistiği, komple kara taşıma, mikro dağıtım, B2B parsiyel network ve tanker (likit) taşımacılık, uluslararası boyutta ise karayolu taşımacılığı, denizyolu taşımacılığı, çok modlu taşımacılık, proje kargo taşımacılığı ve gümrüklü depolama bulunmaktadır. Firma Türkiye genelinde 74 depoya sahiptir. Uygulama bu depolardan birinde gerçekleştirilmiştir ve firmanın vermiş olduğu depolama faaliyetleri ile ilgili hizmet kalitesinin iyileştirilmesi amaçlanmıştır. İlgili depoda kuru, taze, ve soğuk depolama yapılabilmektedir. Depo çok çeşitli müşterilere hizmet vermekte olmasına rağmen, ağırlıklı olarak bir perakende firması için çalışmaktadır. Bahsi geçen perakende firması 72 ilde 2250'den fazla şubeye sahiptir. Uygulama aşamasında depo alanı birçok kez ziyaret edilmiş, iki firmanın iş süreçleri izlenmiş ve buna göre çeşitli çıkarımlarda bulunulmuştur.

KFG sürecinin Kalite Evi oluşturulması aşamasında izlenecek yol haritası müşteri ihtiyaçlarının (müşterinin sesi) ve bu ihtiyaçların önem seviyelerinin (AHS ile) belirlenmesi ve ihtiyaçların karşılanabilmesi için firma içinde hangi hizmet unsurlarına odaklanılması gerektiğinin belirlenmesi şeklindedir.

Uygulama için öncelikle lojistik hizmet sağlayıcısı firmanın üç üst düzey yöneticisi ile perakende firmanın lojistik ve tedarik zinciri yöneticilerinden oluşan bir KFG ekibi oluşturulmuştur. Gerektiği durumlarda ekibe perakende firmasının lojistik depo yöneticisi, tedarik işlemleri müdürü ile kalite müdürü de dâhil edilmiş, müşteri beklentilerinin ortaya çıkarılması ve beklentilere nasıl yanıt verilebileceği konusunda derinlemesine görüşmelere başvurulmuştur.

Süreç müşterinin kim olduğunun net bir şekilde tanımlanması ile başlamıştır. Müşterinin kim olduğu ekip üyeleri tarafından doğru bir şekilde anlaşılmazsa, bu durum zaman zaman farklı müşterilerin değerlendirilmesine yol açabilir ve ilerleyen aşamalarda çalışmanın verimini düşürebilir. Bu aşamada müşterinin perakende firmasındaki lojistik işlemlerin akışını bilen üst ve orta düzey yöneticiler olduğuna karar verilmiştir. Bu seçimin nedeni, süreçleri yönetme esnasında sorunlarla karşılaşan kişiler olmaları ve aynı zamanda perakende şubelerinin denetim ve yönetim süreçlerinden de sorumlu olmalarıdır.

Müşterilerin belirlenmesinin ardından müşteri ihtiyaçlarının belirlenmesi amacıyla perakende firma yöneticileri ile derinlemesine görüşmeler yapılmıştır. Elde edilen müşteri istek ve beklentileri Tablo 3' de yer almaktadır.

Tablo 3. Müşteri İstekleri

	Müşteri İstekleri	Açıklama
K1	Araçlardaki doluluk oranının artırılması	Araç yükleme kapasitesinden yararlanma oranı arttıkça birim başına taşıma maliyetleri o kadar düşecektir.
K2	Depo içi hasar oranının düşürülmesi	Ürünler depolanırken çeşitli nedenlerle (yanlış alanlarda depolama, özensiz yerleşim, sağlığa uygunluk kurallarına dikkat edilmemesi gibi) oluşabilecek firelerin azaltılması ile ilgilidir.
K3	Mağazalara siparişin tam gönderimi yapılması	Çok sık karşılaşılan bir durum olmasa da, genellikle çalışanların dikkatsizliğinden kaynaklanmaktadır. Yanlış gönderim sonucu mağazalardan alacak veya mağazalara borçlu kalınan ürünler oluşmaktadır.
K4	Mağazalara saatlik teslimat yapılması	Şubelere gün içinde teslimat yapılacağı bilgisi verilmekte, ancak saat belirtilmemektedir. Sadece özel durumu olan mağazalar varsa (o gün için yakınlarında pazar kurulan bir şube gibi) bu durumda söz konusu mağaza göz önünde bulundurularak mağazaya en uygun saatte teslimat yapılmaktadır.
K5	Mağazalardaki iade operasyonların yapılması	3PL firmasının iade edilecek ürünleri raftan teslim alarak işlemi gerçekleştirmesi beklenmektedir.
K6	Stok sayımının 3PL firması tarafından yapılması	3PL firmanın, uygun alt yapıyı oluşturarak stok kontrolünü güvenilir bir şekilde yürütmesi beklenmektedir.
K7	Tedarik işlemlerinin yürütülmesi	3PL firmanın tedarik yönetimi ile ilgili tüm sorumluluğu üstlenmesi ve tüm işlemleri yürütmesi beklenmektedir.
K8	Çalışan kaynaklı sorunların önüne geçilmesi	Çalışan kaynaklı yanlış alanda depolama yapma, yanlış sipariş toplama veya ürünü gerektiği şekilde elleçlememe gibi sorunların en aza indirilmesi beklenmektedir.
K9	Karma paket (+4 ile -14 derecedeki ürünlerin bir arada taşınması) uygulamasına son verilmesi aynı maliyet ile özel ürünlerin ayrı taşınması	Bu tip taşımalarda özellikle yaz aylarında ısı yalıtımı konusunda sorun çıkabildiğinden bunun önüne geçmek adına farklı sıcaklık dereceleri gerektiren ürünlerin ayrı araçlarda taşınması, ancak bunun da en düşük maliyeti sağlayan taşıma yöntemleri ile gerçekleştirilmesi beklenmektedir.
K10	Raf dizayn lojistiğinin gerçekleştirilmesi	Örneğin son kullanma tarihi en yakın olan ürünlerin ön raflarda yer alması veya sepet analizlerinin yapılarak, birlikte daha çok satılan ürünlerin raflarda yakın yerlerde bulunmasının sağlanması gibi.
K11	Meyve, sebze gibi özel nitelikleri ürünlerde taşıma sırasında zarar görmemeleri için özel araç gereç kullanımı	Meyve sebze taşımacılığında ise şu aşamada özel bir araç gereç kullanılmamakta, bu sebeple narın olan ürünler zarar görebilmektedir. Özel araç gereç kullanılarak bunun önüne geçilmesi beklenmektedir.

Sürecin bir sonraki aşamasında AHS yöntemi ile müşteri isteklerinin önem düzeylerini belirlemek amacı ile bir değerlendirme formu oluşturulmuştur. Müşteri firmanın dört yöneticisi hazırlanan değerlendirme formunu doldurmuş, elde edilen verilerden yararlanarak dört ayrı karşılaştırma matrisi oluşturulmuştur.

Son olarak her bir matristeki değerlerin geometrik ortalamaları hesaplanarak grup kararı diyebileceğimiz nihai karşılaştırma matrisi oluşturulmuştur (Tablo 4).

Tablo 4. Birleştirilmiş Nihai Karşılaştırma Matrisi

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11
K1	1,000	1,348	1,125	1,671	2,783	0,906	3,722	0,795	1,728	0,795	0,997
K2	0,740	1,000	0,860	0,889	3,162	3,162	1,072	0,540	0,967	2,397	1,329
K3	0,889	1,166	1,000	3,162	1,254	1,861	0,859	0,450	1,057	1,774	0,898
K4	0,603	1,125	0,316	1,000	0,880	0,889	1,189	0,330	0,977	1,014	1,316
K5	0,358	0,316	0,799	1,133	1,000	1,329	1,223	0,910	0,893	1,057	1,029
K6	1,104	0,316	0,536	1,125	0,764	1,000	2,515	0,603	0,915	1,072	0,356
K7	0,268	0,931	1,158	0,841	0,813	0,398	1,000	0,957	1,010	0,464	1,000
K8	1,257	1,861	2,228	3,077	1,082	1,690	1,044	1,000	1,000	0,901	1,072
K9	0,573	1,029	0,946	1,029	1,119	1,088	1,000	1,000	1,000	1,682	1,354
K10	1,257	0,416	0,565	0,984	0,946	0,931	2,141	1,107	0,600	1,000	0,589
K11	0,997	0,758	1,125	0,758	0,974	2,812	1,000	0,931	0,733	1,695	1,000
Total	9,05	10,27	10,66	15,67	14,78	16,07	16,77	8,623	10,88	13,85	10,94

Bu işlemi takiben öncelikle sütun toplamları alınarak her hücrede yer alan değer bulunduğu sütun toplamına bölünerek normalizasyon işlemi gerçekleştirilmiştir. Ardından normalize değerlerin satır ortalamalarının alınmasıyla müşteri isteklerinin önem düzeylerine ait ağırlık vektörü elde edilmiştir.

AHS sürecinde yapılan değerlendirmelerin tutarlılığının değerlendirilebilmesi için elde edilen ağırlık vektörü (W_i) ile karşılaştırma matrisi elemanlarının çarpımı sonucu elde edilen D sütun vektörü elemanlarının W ağırlık vektörü elemanlarına bölünmesi suretiyle E sütun vektörü elde edilmiş ve bu vektöre ait elemanların ortalaması alınmak suretiyle λ katsayısı (11,924) hesaplanmıştır. Bu işlemi takiben tutarlılık göstergesi (CI=0,0924) ve tutarlılık oranı (CR=0,0611) değerleri elde edilmiştir. CR<0,10 olması nedeniyle yapılan ikili karşılaştırmaların tutarlı olduğunu söylenebilir. Tablo 5’de müşteri isteklerinin önem düzeylerine ait W ağırlık vektörü yer almaktadır.

Tablo 5. Müşteri isteklerinin önem düzeyleri

No	Müşteri isteği	Önem Düzeyi (W Ağırlık Vektörü)
K1	Araçlardaki doluluk oranının artırılması	0,120
K2	Depo içi hasar oranının düşürülmesi	0,112
K3	Mağazalara siparişin tam zamanında gönderilmesi	0,102
K4	Mağazalara saatlik teslimat yapılması	0,071
K5	Mağazalardaki iade operasyonlarının yapılması	0,073
K6	Stok sayımının lojistik firma tarafından yapılması	0,073
K7	Tedarik işlemlerinin yürütülmesi	0,068
K8	Çalışan kaynaklı sorunların önüne geçilmesi	0,122
K9	Karma paket uygulaması yerine yani maliyet ile farklı araç ile taşıma	0,089
K10	Raf dizayn lojistiğinin yapılması	0,078
K11	Özel nitelikli ürünlerin özel araç kullanılarak taşınması	0,094

Tablo 5 incelendiğinde en yüksek önem düzeyine sahip olan müşteri isteğinin “çalışan kaynaklı sorunların önüne geçilmesi” (0,122) olduğu, bunu “mağazalara dağıtım esnasında kullanılan araçların doluluk oranlarının artırılması” (0,120) ve “depo içi hasar oranının düşürülmesi” (0,112) isteklerinin izlediği görülmüştür. En düşük önem düzeyine sahip olan müşteri isteği ise, “tedarik işlemlerinin üçüncü taraf lojistik firma tarafından yürütülmesi” (0,068) olmuştur.

Planlama matrisinin oluşturulmasında ikinci aşama rekabet analizinin gerçekleştirilmesidir. Ancak pazarda perakende firmasının (yani müşterinin) şu an hizmet alabileceği bir alternatif olmadığı tespit edildiği için rekabet analizi gerçekleştirilememiştir. Bu durumda lojistik firma, müşterisi olan perakende firmadan isteklerini karşılamadaki performanslarını 9'lu ölçekte değerlendirmelerini istemiş, böylelikle firmanın mevcut performansının belirlenmesi amaçlanmıştır.

Bir sonraki aşamada ise KFG ekibi müşteri isteklerini karşılamada, firmanın gelecekte ulaşmak istediği performans düzeyini belirlemiştir. Bu değerlendirmeler Tablo 6'da sunulmuştur.

Tablo 6. Planlama Matrisi

Müşteri İstekleri	Önem Düzeyi	Firma Bugün	Firma Hedef	İyileştirme Oranı	Satış Noktası Puanı	Önem Puanı	Nisbi Önem Düzeyi
K1	0,120	7	8	1,1429	1,2	0,1646	0,0997
K2	0,112	7	8	1,1429	1,2	0,1536	0,0931
K3	0,102	8	9	1,125	1,5	0,1721	0,1043
K4	0,071	7	8	1,1419	1,2	0,0974	0,0590
K5	0,073	5	6	1,2	1,2	0,1051	0,0637
K6	0,073	6	8	1,3333	1	0,0973	0,0590
K7	0,068	6	8	1,3333	1	0,0907	0,0550
K8	0,122	5	8	1,6	1,5	0,2928	0,1774
K9	0,089	3	6	2	1	0,1780	0,1079
K10	0,078	4	6	1,5	1,2	0,1404	0,0851
K11	0,094	5	7	1,4	1,2	0,1579	0,0957

Firmanın gelecekte ulaşmak istediği performans değerinin mevcut performans değerine bölünmesiyle birlikte her bir müşteri isteği için "iyileştirme oranları" hesaplanmıştır. Satış Noktası Puanları ise belirli bir müşteri isteğini karşılamada iyileştirme yapmanın firmanın satışlarını nasıl etkileyebileceği ile ilgili yapılan subjektif değerlendirmelere karşılık gelmektedir (1:Yapılan iyileştirmeler firmanın satışlarında bir değişiklik yaratmaz; 1,2: Satışları artırır; 1,5: Satışları önemli ölçüde artırır). Mutlak Önem Puanları ise müşteri ihtiyaçlarının önem düzeyi, iyileştirme oranı ve satış noktası puanlarının çarpılmasıyla elde edilir. Her bir müşteri ihtiyacı mutlak önem puanının, mutlak önem puanları toplamına bölünmesiyle de nisbi önem değerleri belirlenmiş olur.

Teknik karakteristiklerin belirlenmesi aşamasında; müşteri isteklerine nasıl yanıt verilmesi gerektiğine, KFG ekibinin uzman görüşüne başvurarak karar verilmiştir. Ekibin ortak kararına göre belirlenmiş olan teknik karakteristikler Tablo 7'de özetlenmiştir.

Tablo 7. Teknik Karakteristikler

T1	Denetim Noktaları Oluşturulması
T2	Düzenli Personel Eğitimi
T3	Kalifiye Çalışan Sayısının Artırılması
T4	AR-GE Yatırımlarının Artırılması
T5	Müşteriye Güven Veren Bir Sistemin Tasarlanması
T6	Proje Ekibinin Kurulması
T7	Araç Sayısının Artırılması
T8	İşten Çıkma Oranlarının Düşürülmesi
T9	Araç Rotalamanın Günlük Yapılması
T10	Teknik Departmanın Kurulması

Sonraki aşamada ise teknik karakteristiklerin birbiriyle olan ilişkilerini ortaya koymak amacıyla teknik korelasyonlar belirlenmiştir. İki karakteristiğin arasında pozitif yönlü ilişki var ise "1" negatif yönlü ilişki var ise "-1" ile, ilişkinin olmadığı durumda ise boş bırakılarak değerlendirilmiştir. Belirlenen teknik karakteristiğin değerinin artması isteniyorsa yukarı yönlü ok, azalması isteniyorsa aşağı yönlü ok ile ifade edilmiştir.

İlişki matrisi aşamasında ise belirlenen müşteri beklentileri ile teknik karakteristiklerin birbiri ile ilişkileri değerlendirilmiştir. Ardından müşteri beklentilerinin önem düzeyi ile sembollere karşılık gelen değerler çarpılmış ve her bir teknik karakteristik için bütün satır toplamı bulunmuştur. Böylece incelenen teknik karakteristikğin önem düzeyine ulaşılmıştır. Bu değerlerin normalize edilmesi ile karakteristiklerin her birinin nisbi önem düzeyi belirlenmiştir. Böylece kalite evinin hazırlanması için gerekli olan her adım tamamlanmıştır (Tablo 8).

Tablo 8. Kalite Evi

Önem Düzeyi	Kalite Evi										
	Denetim Noktaları Oluşturulması	Düzenli Personel Eğitimi	Kalifiye Çalışan Sayısının Artırılması	AR-GE Yatırımlarının Artırılması	Müşteriye Güven Veren Bir Sistemin Tasarlanması	Proje Ekibinin Kurulması	Araç Sayısının Artırılması	İşten Çıkma Oranlarının Düşürülmesi	Araç Rotalamasının Günlük Yapılması	Teknik Departmanın Kurulması	
K1	0,120	⊖	⊖	⊖	⊖		⊖		⊖		
K2	0,112	Δ	⊖	⊖				⊖			
K3	0,102	⊖	⊖	⊖				⊖			
K4	0,071								⊖		
K5	0,073			Δ			⊖				
K6	0,073						⊖				
K7	0,068						⊖	⊖		⊖	
K8	0,122	⊖	⊖	⊖				⊖			
K9	0,089				⊖		⊖				
K10	0,078			Δ		⊖	⊖	⊖			
K11	0,094				⊖		⊖				
	2,462	3,384	3,629	1,881	1,548	0,635	1,128	3,384	0,639	0,612	
	0,106	0,015	0,156	0,081	0,066	0,199	0,048	0,145	0,027	0,026	

Burada elde edilen sonuçların değerlendirilmesine yer verilmemiştir. İlerleyen bölümde Bulanık AHS ve Bulanık KFG uygulaması sonrasında her iki yöntemin sonuçları birlikte ele alınarak değerlendirilmeye çalışılacaktır.

4.2. Bulanık AHS ve Bulanık KFG Uygulaması

Çalışmanın bu bölümünde karar vericilerin subjektif değerlendirmeleri ile ilgili sıkıntıları aşmak amacıyla AHS ve KFG yöntemleri bulanık mantık yaklaşımıyla ele alınmış, elde edilen sonuçlar karşılaştırılmaya çalışılmıştır.

BAHS uygulamasında sayısal hesaplama ihtiyacının diğer yöntemlere göre nispeten daha düşük olması nedeniyle Chang (1996) tarafından önerilen Sentetik Mertebe Analizi ile Liou ve Wang (1992) tarafından önerilen Toplam Entegral Değer Yöntemi kullanılmıştır. İlk olarak müşteri firmanın dört yöneticisinin müşteri istekleriyle ilgili Saaty ölçeğine göre yapmış oldukları değerlendirmeler Tablo 9'da yer alan değerler

temel alınarak üçgensel bulanık sayılara dönüştürülmüş ve bu değerlendirmeler Chen vd. (2006) tarafından önerilen formül 1'e göre birleştirilerek grup kararının bulanık değerleri elde edilmiştir.

Tablo 9. Bulanık Önem Ölçeği (Akman ve Alkan; 2006)

Sözel Önem	Bulanık Ölçek	Karşılık Ölçek
Eşit önem	(1, 1, 1)	(1/1, 1/1, 1/1)
	(1, 2, 3)	(1/3, 1/2, 1)
Biraz daha fazla önemli	(2, 3, 4)	(1/4, 1/3, 1/2)
	(3, 4, 5)	(1/5, 1/4, 1/3)
Kuvvetli derecede önemli	(4, 5, 6)	(1/6, 1/5, 1/4)
	(5, 6, 7)	(1/7, 1/6, 1/5)
Çok kuvvetli derecede önemli	(6, 7, 8)	(1/8, 1/7, 1/6)
	(7, 8, 9)	(1/9, 1/8, 1/7)
Tamamıyla önemli	(8, 9, 9)	(1/9, 1/9, 1/8)

$$(\tilde{X}_{ij}) = (a_{ij}, b_{ij}, c_{ij})$$

$$l_{ij} = \min_k \{a_{ijk}\}, m_{ij} = \frac{1}{K} \sum_{k=1}^K b_{ijk}, u_{ij} = \max_k \{c_{ijk}\} \quad (1)$$

Müşteri isteklerine ait grup kararını yansıtan bulanık değerlendirmeler Tablo 10'da yer almaktadır.

Tablo 10. Grup Kararını Yansıtan Bulanık Değerlendirmeler

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11
K1	(1; 1; 1)	(1; 2,25; 6)	(0,17; 1,1; 3)	(0,11; 2,31; 6)	(1; 3,25; 6)	(0,14; 1,83; 5)	(2; 3,5; 5)	(0,17; 0,8; 1)	(0,25; 2,33; 4)	(0,33; 1,5; 5)	(0,2; 2,15; 6)
K2	(0,17; 0,68; 1)	(1; 1; 1)	(0,11; 0,88; 4)	(0,2; 2,81; 6)	(1; 4; 6)	(1; 3,5; 6)	(0,25; 2,42; 6)	(0,14; 0,42; 1)	(0,2; 0,63; 6)	(0,25; 2,67; 6)	(0,11; 2,03; 5)
K3	(0,33; 2,75; 6)	(0,25; 4,58; 9)	(1; 1; 1)	(3; 4,75; 6)	(0,2; 2,88; 7)	(1; 1,75; 5)	(0,25; 1,67; 6)	(0,11; 0,17; 0,33)	(0,2; 0,63; 6)	(1; 3,25; 7)	(0,11; 1,53; 6)
K4	(0,17; 4,11; 9)	(0,17; 1,35; 5)	(0,17; 0,21; 0,33)	(1; 1; 1)	(0,17; 1,85; 5)	(0,2; 0,5; 1)	(0,17; 1,85; 6)	(0,11; 0,13; 0,17)	(0,11; 3,58; 8)	(0,17; 2,1; 5)	(0,17; 1,6; 6)
K5	(0,17; 0,34; 1)	(0,17; 0,43; 1)	(0,14; 2,09; 5)	(0,2; 2,65; 6)	(1; 1; 1)	(0,11; 1,81; 7)	(0,13; 1,32; 5)	(0,13; 3,57; 8)	(0,11; 4,78; 8)	(0,17; 2,6; 6)	(0,14; 2,63; 6)
K6	(0,2; 3,15; 7)	(0,17; 1,61; 4)	(0,2; 0,81; 1)	(1; 2,75; 5)	(0,14; 4,29; 9)	(1; 1; 1)	(21; 2,75; 6)	(0,11; 0,57; 1)	(0,13; 2,59; 6)	(0,25; 2,17; 5)	(0,17; 0,2; 0,25)
K7	(0,2; 0,29; 0,50)	(1; 3,75; 7)	(0,17; 1,8; 4)	(0,17; 2,68; 6)	(0,20; 3,81; 8)	(0,17; 0,61; 1)	(1; 1; 1)	(0,13; 1,39; 6)	(0,11; 1,53; 5)	(0,13; 0,79; 1)	(0,17; 148; 6)
K8	(1; 2; 6)	(0,17; 2,10; 5)	(3; 6,5; 9)	(6; 7,75; 9)	(0,13; 3,57; 8)	(1; 4; 9)	(0,17; 4,3; 8)	(1; 1; 1)	(1; 1,25; 3)	(0,17; 1,85; 6)	(0,25; 2,42; 6)
K9	(0,25; 1; 4)	(0,17; 2,1; 5)	(0,17; 2,1; 5)	(0,13; 3,32; 9)	(0,13; 2,12; 9)	(0,17; 3,1; 8)	(0,2; 2,56; 9)	(0,33; 0,88; 1)	(1; 1; 1)	(1; 2,75; 9)	(0,13; 2,79; 5)
K10	(0,2; 1,31; 3)	(0,17; 1,85; 5)	(0,14; 0,59; 1)	(0,2; 2,63; 6)	(0,17; 2,6; 6)	(0,2; 1,63; 4)	(1; 2,5; 8)	(0,17; 2,68; 6)	(0,11; 0,78; 1)	(1; 1; 1)	(0,17; 0,9; 4)
K11	(0,17; 1,63; 4)	(0,2; 2,31; 9)	(0,17; 2,8; 9)	(0,17; 2,8; 6)	(0,17; 2,35; 7)	(4; 5; 6)	(0,17; 3,05; 6)	(0,17; 1,61; 4)	(0,2; 1,96; 8)	(0,25; 3,83; 6)	(1; 1; 1)

Karar vericilere ait bulanık değerlendirmelerin birleştirilmesini takiben Sentetik Mertebe Analizi Yöntemine göre her bir kriterin ($i=1, \dots, n$) sentetik mertebe değerleri Formül 2'ye göre hesaplanmaya çalışılmıştır (Chang, 1996).

$$S_i = \sum_{j=1}^m M_{g_i}^j \otimes \left[\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{g_i}^j \right]^{-1} \quad (2)$$

$\sum_{j=1}^m M_{g_i}^j$ ifadesini elde etmek için formül 3'den yararlanarak m değerleri üzerinde bulanık toplama işlemi gerçekleştirilmiştir,

$$\sum_{j=1}^m M_{g_i}^j = \left(\sum_{j=1}^m l_j \cdot \sum_{j=1}^m m_j \cdot \sum_{j=1}^m u_j \right) \quad (3)$$

Tüm $\sum_{j=1}^m M_{g_i}^j$ ($i = 1, 2, \dots, n$) değerleri için bulanık toplama işlemi yapılmış (4),

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{g_i}^j = \left(\sum_{i=1}^n l_i \cdot \sum_{i=1}^n m_i \cdot \sum_{i=1}^n u_i \right) \quad (4)$$

Son olarak formül 4 ile hesaplanan vektörün tersinin hesaplanmıştır (5).

$$\left[\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{g_i}^j \right]^{-1} = \left(\frac{1}{\sum_{i=1}^n u_i} \cdot \frac{1}{\sum_{i=1}^n m_i} \cdot \frac{1}{\sum_{i=1}^n l_i} \right) \quad (5)$$

11 müşteri isteğine ait sentetik mertebe değerleri (S_i) aşağıda olduğu gibi hesaplanmıştır (Tablo 11).

Tablo 11. Müşteri İsteklerine Ait Sentetik Mertebe Değerleri

S_i	Bulanık Sentetik Mertebe Değerleri
S_1	(0,010; 0,087; 0,855)
S_2	(0,008; 0,092; 0,855)
S_3	(0,013; 0,100; 0,971)
S_4	(0,004; 0,059; 0,701)
S_5	(0,004; 0,094; 0,983)
S_6	(0,008; 0,073; 0,642)
S_7	(0,004; 0,069; 0,764)
S_8	(0,025; 0,150; 1,201)
S_9	(0,006; 0,094; 1,110)
S_{10}	(0,006; 0,071; 0,764)
S_{11}	(0,012; 0,110; 1,128)

Chang (1996), elde edilen sentetik mertebe değerlerinin kesin değerlere dönüştürülebilmesi için ikinci aşamada olabilirlik derecelerinin hesaplanarak normalize edilmesini önermektedir. Ancak bu yöntem kullanıldığında müşteri isteklerinden bazılarının önem dereceleri sıfır olarak hesaplanmıştır. Bu kısıtı ortadan kaldırmak üzere Toplam Entegral Değer Yöntemi (Liou ve Wang, 1992) kullanılmıştır. Liou ve Wang (1992b) diğer yöntemlerle kıyaslandığında bu yöntemin en önemli avantajları arasında karar vericinin kendi iyimserlik seviyesini belirlemesine izin vermesi olduğunu belirtmiştir (Yıldırım ve Yurt, 2014).

Bu aşamada [0,1] aralığında seçilmiş bir iyimserlik endeksine dayanarak üçgensel bulanık sayı şeklinde hesaplanan sentetik değerlerin toplam entegral değerleri hesaplanmıştır. Burada α değerinin büyük olması iyimser, küçük olması ise kötümser bir karar vericiye işaret etmektedir (Sofyalıoğlu; 2009). $\alpha=0,50$ iyimserlik endeksi değeri kullanılarak toplam entegral değerinin hesaplanabilmesi için formül 6'dan yararlanılmıştır (Yıldırım ve Yurt, 2014).

Bulanık sentetik mertebe değeri $S_i = (l_i, m_i, u_i)$ ve $i=1,2,\dots,n$ olmak üzere toplam entegral değer;

$$I_T^\alpha(S_i) = \frac{1}{2} \cdot \alpha(m_i + u_i) + \frac{1}{2} \cdot (1 - \alpha)(l_i + m_i) = w_i \quad (6)$$

Şeklinde hesaplanmış ve son olarak elde edilen ağırlık vektörü $W = (w_1, w_2, \dots, w_n)$, normalize edilerek her bir müşteri isteğinin önem derecesini veren önem vektörü hesaplanmıştır (Formül 7).

$$W = \left(\frac{w_1}{\sum_{i=1}^n w_i}, \frac{w_2}{\sum_{i=1}^n w_i}, \dots, \frac{w_n}{\sum_{i=1}^n w_i} \right) \quad (7)$$

Liou ve Wang (1992) yaklaşımına göre hesaplanan müşteri isteklerinin nisbi önem düzeyleri Tablo 12' de yer almaktadır.

Tablo 12. BAHS Yöntemine Göre Müşteri İsteklerinin Nisbi Önem Düzeyleri

No	Müşteri isteği	Nisbi Önem Düzeyi (BAHS yaklaşımı ile)
K1	Araçlardaki doluluk oranının artırılması	0,086
K2	Depo içi hasar oranının düşürülmesi	0,087
K3	Mağazalara siparişin tam zamanında gönderilmesi	0,098
K4	Mağazalara saatlik teslimat yapılması	0,068
K5	Mağazalardaki iade operasyonlarının yapılması	0,097
K6	Stok sayımının lojistik firma tarafından yapılması	0,066
K7	Tedarik işlemlerinin yürütülmesi	0,075
K8	Çalışan kaynaklı sorunların önüne geçilmesi	0,126
K9	Karma paket uygulaması yerine aynı maliyet ile özel araç ile taşıma	0,108
K10	Raf dizayn lojistiğinin yapılması	0,076
K11	Özel nitelikli ürünlerin özel araç kullanılarak taşınması	0,113

BAHS yöntemi ile elde edilen müşteri isteklerine ait önem düzeyleri, Bulanık KFG uygulaması için kalite planlama matrisinin müşteri istekleri kısmına aktarılmıştır.

Bulanık Kalite Planlama Matrisi hesaplamaları için daha önce müşteri firmanın yapmış olduğu firma performans değerlendirmeleri ve lojistik firmanın belirlemiş olduğu performans hedefleri Tablo 13'de yer alan bulanık ölçeğe dayanarak bulanık değerlere dönüştürülmüştür. Ayrıca yine lojistik firmanın yapmış olduğu satış noktası değerlendirmeleri de Tablo 14'de yer alan ölçeğe göre bulanık değerlere dönüştürülmüştür. Bunu takiben bulanık matematiksel işlemler uygulanarak iyileştirme oranları hesaplanmış, iyileştirme oranları satış noktası puanları ve müşteri isteklerine ait önem düzeylerine ait bulanık değerlerin çarpımı ile müşteri isteklerinin bulanık mutlak önem düzeyleri elde edilmiştir. Elde edilen değerler Tablo 15'de yer alan Bulanık Kalite Planlama Matrisinde sunulmuştur.

Tablo 13. Performans Değerlendirmelerine Karşılık Gelen Üçgensel Bulanık Değerler

Sözel Performans Değerlendirmeleri	Bulanık Ölçek
Çok Kötü	(1, 1, 1)
	(1, 2, 3)
Kötü	(2, 3, 4)
	(3, 4, 5)
Orta	(4, 5, 6)
	(5, 6, 7)
İyi	(6, 7, 8)
	(7, 8, 9)
Çok İyi	(8, 9, 9)

Tablo 14. Satış Noktası Puanlarına Karşılık Gelen Üçgensel Bulanık Değerler

Sözel Değerlendirmeler	Bulanık Ölçek
Satış potansiyelini arttırmaz	(1;1;1)
Satış potansiyelini artırır	(1;1,2;1,4)
Satış potansiyelini önemli ölçüde artırır	(1,2;1,4;1,6)

Tablo 15. Bulanık Kalite Planlama Matrisi

Müşteri İstekleri	Önem Düzeyi	Firma Bugün Değerler -dirme	Firma Hedef	İyileştirme Oranı	Satış Noktası Puanı	Mutlak Ağırlıklar
K1	0,086	(6, 7, 8)	(7, 8, 9)	(0,875;1,143;1,5)	(1;1,2;1,4)	(0,075;0,118;0,181)
K2	0,087	(6, 7, 8)	(7, 8, 9)	(0,875;1,143;1,5)	(1;1,2;1,4)	(0,076; 0,119; 0,182)
K3	0,098	(7, 8, 9)	(8, 9, 9)	(0,889; 1,125; 1,286)	(1,2;1,4;1,6)	(0,105;0,154;0,202)
K4	0,068	(6, 7, 8)	(7, 8, 9)	(0,875;1,143;1,5)	(1;1,2;1,4)	(0,06;0,093;0,143)
K5	0,097	(4, 5, 6)	(5, 6, 7)	(0,833;1,2;1,750)	(1;1,2;1,4)	(0,081; 0,140;0,239)
K6	0,066	(5, 6, 7)	(7, 8, 9)	(1; 1,333; 1,8)	(1;1;1)	(0,066; 0,088;0,118)
K7	0,075	(5, 6, 7)	(7, 8, 9)	(1; 1,333; 1,8)	(1;1;1)	(0,075;0,100;0,135)
K8	0,126	(4, 5, 6)	(7, 8, 9)	(1,167; 1,6; 2,250)	(1,2;1,4;1,6)	(0,177;0,283;0,455)
K9	0,108	(2, 3, 4)	(5, 6, 7)	(1,25;2;3,5)	(1;1;1)	(0,135;0,216;0,378)
K10	0,076	(3, 4, 5)	(5, 6, 7)	(1;1,5;2,33)	(1;1,2;1,4)	(0,076;0,136;0,247)
K11	0,113	(4, 5, 6)	(6, 7, 8)	(1;1,4;2)	(1;1,2;1,4)	(0,113;0,189;0,316)

İkinci aşamada ise müşteri gereksinimleri ile firmanın teknik gereksinimleri arasındaki ilişkilerin belirlenmesi için yapılan sözel değerlendirmeler Tablo 16'daki ölçekten yararlanarak bulanık değerlere dönüştürülmüştür.

Tablo 16. Müşteri İstekleri ile Teknik Gereksinimler Arasındaki İlişki Düzeylerine Karşılık Gelen Bulanık Değerler

İlişki Derecesi	Sembol	Bulanık üçgensel ölçek
Zayıf	Δ	(1;1;3)
Orta	\circ	(1;3;5)
Güçlü	\ominus	(5;5;9)

Bunu takiben her bir teknik gereksinimin nisbi önem düzeylerinin hesaplanması için sırasıyla aşağıdaki işlemler gerçekleştirilmiştir:

1. Her bir müşteri isteğinin önem düzeyi, bu müşteri isteği ile ilgili teknik gereksinimlere ait ilişki düzeylerinin bulanık değerleri ile çarpılarak sütun toplamları alınmıştır.

2. Teknik gereksinimlere ait elde edilen mutlak bulanık önem puanları yine Liou ve Wang (1992b) tarafından geliştirilen Toplam Entegral Değer yöntemine göre durulaştırılarak nisbi önem düzeyleri elde edilmiştir.

Teknik gereksinimlere ait mutlak bulanık önem düzeylerinin de yer aldığı Kalite Evi Tablo 17'de görülmektedir. Teknik gereksinimlerin durulaştırma işlemiyle elde edilen nisbi önem düzeyleri ise Tablo 18'de görülmektedir.

Tablo 17. Bulanık Kalite Evi

Müşteri İstekleri	Müşteri İsteklerinin Nisbi Önem Seviyeleri	Denetim Noktaları Oluşturulması	Düzenli Personel Eğitimi	Kalifiye Çalışan Sayısının Artırılması	AR-GE Yatırımlarının Artırılması	Müşteriye Güven Veren Bir Sistemin Tasarlanması	Proje Ekibinin Kurulması	Araç Sayısının Artırılması	İşten Çıkma Oranlarının Düşürülmesi	Araç Rotalamanın Günlük Yapılması	Teknik Departmanın Kurulması
K1	(0,075; 0,118; 0,181)	⊖	○	○	⊖		○		○		
K2	(0,075; 0,119; 0,182)	Δ	⊖	⊖					⊖		
K3	(0,105; 0,154; 0,202)	⊖	⊖	⊖					⊖		
K4	(0,06; 0,093; 0,143)									⊖	
K5	(0,081; 0,14; 0,239)			Δ			⊖				
K6	(0,066; 0,088; 0,119)						⊖				
K7	(0,075; 0,1; 0,135)						⊖	⊖			⊖
K8	(0,178; 0,283; 0,455)	○	⊖	⊖					⊖		
K9	(0,135; 0,216; 0,378)				⊖		⊖				
K10	(0,076; 0,136; 0,247)			Δ		⊖	⊖	○			
K11	(0,113; 0,189; 0,316)				⊖		⊖				
		(1,152; 3,421; 6,265)	(1,863; 5,365; 8,457)	(2,02; 5,641; 9,913)	(1,615; 4,711; 7,869)	(0,378; 1,224; 2,21)	(2,802; 8,179; 13,797)	(0,451; 1,309; 2,451)	(1,863; 5,365; 8,457)	(0,298; ,0841; 1,287)	(0,375; 0,901; 1,217)

Tablo 18. Teknik Gereksinimlerin Durulaştırma İşlemi ile Elde Edilen Nisbi Önem Düzeyleri

	Teknik Gereksinimler	Nisbi Önem Düzeyleri
T1	Denetim Noktaları Oluşturulması	0,098
T2	Düzenli Personel Eğitimi	0,139
T3	Kalifiye Çalışan Sayısının Artırılması	0,158
T4	AR-GE Yatırımlarının Artırılması	0,127
T5	Müşteriye Güven Veren Bir Sistemin Tasarlanması	0,035
T6	Proje Ekibinin Kurulması	0,222
T7	Araç Sayısının Artırılması	0,038
T8	İşten Çıkma Oranlarının Düşürülmesi	0,139
T9	Araç Rotalamanın Günlük Yapılması	0,021
T10	Teknik Departmanın Kurulması	0,021

4.3. Karşılaştırma ve Değerlendirme

Çalışmamızda her iki yöntemin klasik ve bulanık uygulamaları sonucu elde edilen bulgular Tablo 19'da yer almaktadır. Bu bulgulara yönelik yapılan değerlendirmeler aşağıda özetlenmiştir.

Tablo 19. AHS/KFG Uygulaması ile BAHS/BKFG Uygulamalarına İlişkin Karşılaştırma Tablosu

AHS ve KFG Uygulaması				Bulanık AHS ve Bulanık KFG Uygulaması			
Müşteri Gereksinimleri Nisbi Önem Düzeyleri		Teknik Gereksinimler ve Nisbi Önem Düzeyleri		Müşteri Gereksinimleri Nisbi Önem Düzeyleri		Teknik Gereksinimler Nisbi Önem Düzeyleri	
K8_Çalışan kaynaklı sorunların önüne geçilmesi	0,122	T6_Proje Ekibinin Kurulması	0,199	K8_Çalışan kaynaklı sorunların önüne geçilmesi	0,126	T6_Proje Ekibinin Kurulması	0,222
K1_ Araçlardaki doluluk oranının artırılması	0,120	T3_Kalifiye Çalışan Sayısının Artırılması	0,156	K11_Özel nitelikli ürünlerin özel araç kullanılarak taşınması	0,113	T3_Kalifiye Çalışan Sayısının Artırılması	0,158
K2_Depo içi hasar oranının düşürülmesi	0,112	T2_Düzenli Personel Eğitimi	0,145	K9_Karma paket uygulaması yerine yani maliyet ile farklı araç ile taşıma	0,108	T2_Düzenli Personel Eğitimi	0,139
K3_Mağazalara sipariş tam zamanında gönderilmesi	0,102	T8_İşten Çıkma Oranlarının Düşürülmesi	0,145	K3_Mağazalara siparişlerin tam zamanında gönderilmesi	0,098	T8_İşten Çıkma Oranlarının Düşürülmesi	0,139
K11_Meyve, sebze gibi özel nitelikleri ürünlerde taşıma sırasında zarar görmemeleri için özel araç gereç kullanımı	0,094	T1_Denetim Noktaları Oluşturulması	0,106	K5_Mağazalardaki iade operasyonlarının yapılması	0,097	T4_AR-GE Yatırımlarının Artırılması	0,127
K9_Karma paket (+4 ile -14 derecedeki ürünlerin bir arada taşınması) uygulamasına son verilmesi aynı maliyet ile özel ürünlerin farklı taşınması	0,089	T4_AR-GE Yatırımlarının Artırılması	0,081	K2_Depo içi hasar oranının düşürülmesi	0,087	T1_Denetim Noktaları Oluşturulması	0,098
K10_Raf dizayn lojistiğinin yapılması	0,078	T5_Müşteriye Güven Veren Bir Sistemin Tasarlanması	0,066	K1_Araçlardaki doluluk oranının artırılması	0,086	T7_Araç Sayısının Artırılması	0,038

K5_Mağazalardaki iade operasyonlarının yapılması	0,073	T7_Araç Sayısının Artırılması	0,048	K10_Raf dizayn lojistiğinin yapılması	0,076	T5_Müşteriye Güven Veren Bir Sistemin Tasarlanması	0,035
K6_Stok sayımının 3. Taraf lojistik firması tarafından yapılması	0,073	T9_Araç Rotalamanın Günlük Yapılması	0,027	K7_Tedarik işlemlerinin yürütülmesi	0,075	T9_Araç Rotalamanın Günlük Yapılması	0,021
K4_Mağazalara saatlik teslimat yapılması	0,071	T10_Teknik Departmanın Kurulması	0,026	K4_Mağazalara saatlik teslimat yapılması	0,068	T10 Teknik Departmanın Kurulması	0,021
K7_Tedarik işlemlerinin yürütülmesi	0,068			K6_Stok sayımının lojistik firma tarafından yapılması	0,066		

AHS ve bulanık AHS uygulamaları ile elde edilen müşteri isteklerine ait önem düzeylerinin oldukça farklılaştığı görülmektedir. Klasik AHS uygulamasında sırasıyla K8, K1, K2, K3 ve K11 numaralı müşteri istekleri en yüksek öneme sahip müşteri istekleri arasında yer alırken, bulanık AHS uygulamasında en önemli müşteri isteği değişmemiştir. Ancak, takip eden sıralamada K11, K9, K3 ve K5 numaralı maddeler en yüksek önem düzeyine sahip müşteri istekleri olarak karşımıza çıkmıştır. Bulanık yaklaşımın AHS yönteminin deterministik ikili kıyaslamalarla ilgili dezavantajlarını ortadan kaldırdığı düşünüldüğü için, firma için yapılan bu uygulamada BAHS sonuçlarına göre elde edilen bulgular dikkate alınmıştır.

Bir sonraki aşamada müşteri isteklerinin önem düzeylerinin dikkate alınarak karşılanması için, firma içinde teknik olarak hangi konulara önem verilmesi gerektiğini saptamak üzere KFG yöntemi klasik ve bulanık yaklaşım çerçevesinde uygulanmış, elde edilen bulgular karşılaştırıldığında önemli bir farklılaşmanın ortaya çıkmadığı gözlenmiştir. Her iki yaklaşıma göre de sırasıyla T6, T3, T2 ve T8 numaralı teknik gereksinimler firmanın öncelikli olarak dikkate alması ve iyileştirme yapması gereken alanlar olarak ön plana çıkmıştır. Bunu takiben T1 ve T4 ile T5 ve T7 numaralı teknik gereksinimlerin sıralamaları kendi içlerinde değişmiş, en düşük öneme sahip T9 ve T10 numaralı teknik gereksinimlerin sıralamasında bir değişiklik olmamıştır.

5. Sonuç

Günümüzde 3PL hizmet kullanımının giderek yaygınlaşmasından dolayı bu alanda faaliyet gösteren firmalar önemli ölçüde artmış ve sektörde şiddetli bir rekabet yaşanmaya başlamıştır. Bu noktada artan müşteri taleplerinin uygun maliyetler ile karşılanarak müşteri memnuniyetinin sağlanması 3PL firmalar için önemli bir rekabet faktörü haline gelmiştir. Ancak birçok 3PL firması bu amaçları gerçekleştirmede başarısızlığa uğramaktadır. Bu çalışmada lojistik hizmet sektöründe faaliyet gösteren firmaların müşteri memnuniyetini sağlayarak rekabet güçlerini geliştirebilmeleri için, sistematik bir bakış açısı sağlayan AHS ile bütünleştirilmiş Kalite Fonksiyon Göçerimi yöntemi önerilmiştir. Yöntem perakende sektöründe faaliyet gösteren bir firmanın lojistik hizmet satın aldığı 3PL firmasında uygulanmaya çalışılmıştır. İlk olarak mağazalar zincirine sahip perakende firmanın lojistik süreçlerinden depolama ile ilgili faaliyetlerine ilişkin istekleri elde edilmeye çalışılmıştır.

Tespit edilen müşteri isteklerinin önceliklendirilebilmesi için AHS yöntemi uygulanmıştır. Bunu takiben AHS ile elde edilen müşteri beklentilerine ait nisbi önem düzeyleri KFG yönteminde kullanılmıştır.

Çalışmamızın önemli bir amacı da, literatürde AHS ve KFG yönteminin dilsel değerlendirmelerle ilgili kısıtlarını ortadan kaldırmak üzere önerilen bulanık mantık yaklaşımını bu yöntemlere entegre etmek ve her iki çalışma ile elde edilen sonuçları karşılaştırmak olmuştur.

Karşılaştırma sonucu elde edilen farklılıklara bir önceki bölümün sonunda değinilmiştir. Bu kısımda firmaya ilişkin önerilerde bulunulurken, bulanık AHS ve bulanık KFG yöntemlerinin sonuçları ele alınıp önerilerde bulunulmaya çalışılacaktır.

Bulanık AHS ile yapılan hesaplamalarda müşteri beklentilerinin nisbi önem düzeyleri [0,126; 0,066] aralığında değişmekte olup en önemli beklentilerin “çalışan kaynaklı sorunların önüne geçilmesi (0,126)”, “özel nitelikli ürünlerin özel araçlar kullanılarak taşınması (0,113)”, “karma paket uygulamasına son verilmesi, özel ürünlerin en ekonomik maliyetlerle ayrı bir biçimde taşınması (0,108)” olduğu söylenebilir.

En önemli beklentileri karşılamak üzere firmanın hangi konulara öncelikli olarak odaklanması gerektiği konusunda gerçekleştirilen KFG ve bu uygulamanın bulanık yaklaşımında elde edilen en önemli 4 teknik gereksinim değişmemiştir. Buna göre firmanın öncelikle odaklanması gereken temel konuların sırasıyla “Firma içinde proje uygulama ekibinin kurulması (0,222)”, “Kalifiye çalışan sayısının artırılması (0,158)”, “Düzenli personel eğitimleri (0,139)” ve “işten çıkarma oranlarının düşürülmesi (0,139)” olduğu söylenebilir. Bu temel gereksinimleri sırasıyla “Ar-Ge yatırımlarının artırılması (0,127)” ve “Denetim noktalarının artırılması (0,098)” takip etmektedir.

KFG yöntemine ilişkin her iki uygulamada teknik gereksinimler sıralamasında önemli bir farklılık oluşmamasının iki temel nedeni olduğu düşünülmektedir. Bunlardan ilki, müşteri gereksinimlerinin teknik gereksinimlerin her biri ile ilişkili olmaması, diğeri ise bulanık yaklaşımda dilsel ilişki düzeylerine karşılık gelen bulanık üçgensel sayılarda kesişme alanlarının yeterince geniş olmaması olabilir. Bulanık üçgensel sayılarda daha geniş kesişme alanlarına sahip değerlerin seçilmesi, dikkate alınması gereken teknik gereksinimleri de değiştirebilecektir. Farklı bulanık üçgensel sayıların seçilmesi ile elde edilen sonuçlarda bir değişiklik olup olmadığının incelenmesi başka bir çalışmanın konusu olabilir.

Ayrıca firmaların uygulamadan daha etkili bir biçimde faydalanabilmeleri için bu çalışmanın ilerletilmesi, proje uygulama ekibi kurularak odaklanılması gereken temel faaliyet alanlarının tespit edilmesi önerilmektedir.

Kaynakça

- Abdolshah, M. and Moradi, M. (2013), “Fuzzy Quality Function Deployment: An Analytical Literature Review”, Hindawi Publishing Corporation, *Journal of Industrial Engineering*, Vol.13, pp. 11
- Aktaş, E. and Uluengin, F. (2005), “Outsourcing Logistics Activities in Turkey”, *The Journal of Enterprise Information Management*, Vol. 18, No. 3, pp. 316-329
- Aytaç, E., Özdemir, M. ve Bekçioğlu, S. (2012), “Ürün Tasarım Sürecinde Bulanık Kalite Fonksiyon Göçerimi ve Bulanık Hata Türü ve Etkileri Analizinin Kullanımı”, Selçuk Üniversitesi, *İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, C.17, S. 23, ss.51-80
- Baki, B. Sahin Basfirinci, C., Ar, İ. M. and Cilingir, Z. (2009), “An application of Integrating SERVQUAL and Kano's Model into QFD for Logistics Services: A Case Study from Turkey”, *Asia Pacific Journal of Marketing and Logistics*, Vol. 21 Iss.1, pp.106-126
- Boender, C.G.E, De Graan, J.G. and Lootsman, F.A. (1989), “Multi Criteria Decision Analysis with Fuzzy Pair wise Comparisons”, *Fuzzy Sets and Systems*, Vol.29, pp.133-143
- Bottani, E. And Rizzi, A. (2006), “Strategic Management of Logistics Service: A Fuzzy QFD Approach”, *International Journal of Production Economics*, Vol.103, pp. 585-599
- Buckley, J.J. (1985), “Ranking alternatives using fuzzy numbers”, *Fuzzy Sets Systems*, Vol. 15, No.1, pp. 21-31.
- Chan, L. and Wu, M. (2005), “A Systematic Approach to Quality Function Deployment with a Full Illustrative Example”, *Omega*, Vol.33, Iss.2, pp. 119-139
- Chen, L., Ko, W. and Yeh, F.T. (2017), “Approach Based on Fuzzy Goal Programming and Quality Function Deployment for New Product Planning”, *European Journal of Operational Research*, Vol. 259, pp.654-663
- Cheng, C-H. (1996) “Evaluating Naval Tactical Missile Systems By Fuzzy AHS Based on The Grade Value of Membership Function”, *European Journal of Operational Research*, Vol.9, pp. 343-350.
- Çavdar, E. ve Ece, O.(2010), “Eğitimde Kalite Unsurlarının Kalite Fonksiyon Yayılımı ile Belirlenmesi ve Bir Uygulama”, *Mevzuat Dergisi*, C.13, ss.149

- Durdudiler, M. (2006), "Perakende Sektöründe Tedarikçi Performans Değerlemesinde AHS ve Bulanık AHS Uygulaması", Yıldız Teknik Üniversitesi, FBE, *Yayınlanmamış YL Tezi*, İstanbul
- Demirdöğen, O., Yazıcılar, F.G. ve Aykol, S. (2017), "Lojistik Faaliyetlerde Dış Kaynak Kullanımının Hizmet Kalitesinin Ölçümüne Yönelik Değerlendirilmesi: Bir Uygulama", *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, C.31, S.3, ss.463-476
- Eleren, A. (2007), "Markaların Tüketici Tercih Kriterlerine Göre Analitik Hiyerarşi Süreci Yöntemi ile Değerlendirilmesi: Beyaz Eşya Sektöründe Bir Uygulama", *Yönetim ve Ekonomi Dergisi*, C.14, S.2, pp.47-64.
- Forman, E. H., & Selly, M. A. (2002), "Decision By Objectives: How to Convince Others That You Are Right", *Washington : George Washington University*.
- Gunita, L. R., and Haurser, J. R. (1993). *The QFD Book*. New York: AMACOM Books.
- Hauser, J. R. (1993), "How Puritan-Bennett Used the House of Quality". *Sloan Management Review* , Spring, pp. 61-70.
- Hettiarachchi, P.B. and Ranwala, L.U. (2015), "Determinants of Customer Satisfaction in Third Party Logistics Outsourcing Relationship in Sri Lanka", *Proceedings of 8th International Research Conference*, KDU, November.
- Ho, W., He, T., and Lee, C. Emrouznejad A. (2012), "Strategic Logistics Outsourcing: an Integrated QFD and Fuzzy AHS Approach", *Expert Systems with Applications*, Vol.39, No. 12, 10841-10850.
- Hokka Gökdemir, T. (2012), "Küreselleşme Sürecinde İşletmelerde Pazarlama Stratejileri ve Müşteri İlişkileri Yönetimi (CRM)", *Kalkınmada Anahtar: Verimlilik Dergisi*, Şubat 2012. [www.anahtar.sanayi.gov.tr.](http://www.anahtar.sanayi.gov.tr), Erişim tarihi: 13 Nisan 2018
- Hwang, B. H., and Teo, C. (2001), "Translating Customers' Voices into Operations Requirements-a QFD Application in Higher Education", *International Journal of Quality & Reliability Management*, Vol.18, No.2, pp. 195-226
- Joseph, F. P., & Cohen, L. (2009), "Quality Function Deployment and Six Sigma (2. Baskı b.). Boston: *Pearson Education Inc*.
- Kaya, İ., (2014), "Dünya Ekonomisinde Lojistiğin Yeri ve Önemi", [http://isguvenliksaglik.blogspot.com.tr.](http://isguvenliksaglik.blogspot.com.tr), Erişim Tarihi: 6 Mayıs 2018
- Kumar Sharma, S. and Kumar, V. (2015), "Optimal Selection of Third-Party Logistics Service Providers Using Quality Function Deployment and Taguchi Loss Function", *Benchmarking: An International Journal*, Vol. 22 Iss. 7, pp.1281-1300
- Lam, J.S.L and Dai, J. (2015), "Developing Supply Chain Security Design of Logistics Service Providers: An Analytical Network Process-Quality Function Deployment Approach", *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, Vol. 45 Iss.7, pp.674-690
- Langley, J. C., Coyle, J. J., Gibson, B. J., Novack, R. A., and Bardi, E. J. (2009), "Managing Supply Chains A Logistic Approach", *Canada: South-Western CENGAGE Learning*.
- Liao, C. and Kao, H. (2014), "An Evaluation Approach to Logistics ServiceUsing Fuzzy Theory, Quality Function Depolyment and Goal Programming", *Computers & Industrial Engineering*, Vol. 68, pp. 54-64
- Lin, Y. and Pekkarinen, S. (2011), "QFD-Based Modular Logistics Service Design", *Journal of Business & Industrial Marketing*, Vol. 26 Iss.5, pp.344-356.
- Mentzer, J. T., Flint, D. J. and Kent, J. L. (1999), "Developing a logistics service quality scale", *Journal of Business Logistics*, Vol.20, No.1, pp. 9-31
- Önder, E., ve Önder, G. (2014), "Analitik Hiyerarşi Süreci". B. F. Yıldırım, ve E. Önder içinde, İşletmeciler, Mühendisler ve Yöneticiler için Operasyonel, Yönetimsel ve Stratejik Problemlerin Çözümünde Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri, ss. 21-74, Bursa: Dora.
- Perçin, S. and Min, H. (2013), "A Hybrid Quality Function Deployment and Fuzzy Decision-Making Methodology for The Optimal Selection of Third-Party Logistics Service Providers", *International Journal of Logistics Research and Applications*, Vol.16, No.5, pp. 380-397

- Quereshi, M. N., Abdelhadi, A. And Shakoor, M. (2014), "Developing New Services for 3PL Services Providers Using Fuzzy QFD: A Loginet Case Study", *The IUP Journal of Supply Chain Management*, Vol.11, No.3, pp.8-38
- Sevim, Ş., Akdemir, A. ve Vatansever, K. (2008), "Lojistik Faaliyetlerinde Dış Kaynak Kullanan İşletmelerin Aldıkları Hizmetlerin Kalitesinin Değerlendirilmesine Yönelik Bir İnceleme", *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, C.13, S.1, ss. 1-27
- Shen, X.X., Tan, K.C. and Xie, M. (2001), "The Implementation of Quality Function Deployment Based on Linguistic Data", *Journal of Intelligent Manufacturing*, Vol.12, No.1, pp. 65-75.
- Shou, Y., Shao, J. and Chen, A. (2017), "Relational Resources and Performance of Chinese Third Party Logistic Providers", *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, Vol. 47, No.9, pp. 864-883
- So, S., Kim, J., Cheong, K. And Cho, G. (2006), "Evaluating The Service Quality of Third Party Logistics Service Providers Using The Analytic Hierarchy Process", *Journal of Information Systems and Technology Management*, Vol.3, No.3, pp. 261-270
- Şimşit, Z.T., Vayvay, Ö. and Akagündüz, C. (2014), "Development and Application of Third Party Logistics Service Provider Evaluation Model for Automotive on House of Quality", *20th. International Symposium on Quality Function Deployment*, 4-5 September, Istanbul, Turkey
- Tian, Y., Ellinger, A. E., Chen, H. (2010), "Third-party logistics provider customer orientation and customer firm logistics improvement in China", *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, Vol. 40 Iss.5, pp.356-376.
- Toksarı, M. ve Toksarı, M.D. (2011), "Bulanık Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHS) Yaklaşımı Kullanılarak Hedef Pazarın Belirlenmesi", *ODTÜ Gelişme Dergisi*, ss.38, pp.51-70
- Tontini, G., Söilen, K.S. and Zanchett, R. (2017), "Nonlinear Antecedents of Customer Satisfaction and Loyalty in Third-Party Logistics Services (3PL)", *Asia Pacific Journal of Marketing and Logistics*, Vol.29, Iss.5, pp. 1116-1135
- Vaidya, O. S. and Kumar, S. (2006), "Analytic Hierarchy Process: An Overview of Applications", *European Journal of Operational Research*, Vol. 169, Iss.1, pp.1-29
- Van Laarhoven, P.J.M. and Pedrycz, W. (1983), "A Fuzzy Extension of Saaty's Priority Theory", *Fuzzy Sets and Systems*, Vol.11, Iss.1-3, pp.199-227
- Yang, Q., Zhao, X., Yeung, H. Y., and Liu, Y. (2016), "Improving Logistics Outsourcing Performance through Transactional and Relational Mechanisms under Transaction Uncertainties: Evidence from China", *International Journal of Production Economics*, Vol.175, pp. 12-23.
- Yong-hui, G. And Yuan, F. (2010), "Performance Evaluation of Third Party Logistics Enterprises Based on QFD", *3rd Conference on Information Management and Industrial Engineering*.
- Yenginol, F. (2000), "Yeni Ürün Geliştirmede Müşteri İstek ve İhtiyaçlarını Teknik Karakteristiklere Dönüştürmeyi Sağlayan Bir Yöntem: Kalite Fonksiyon Göçerimi", Yayınlanmamış Doktora Tezi. İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi
- Zhai, L.Y., Khoo, L.P ve Zhong, Z.W. (2008), "A Rough Set Enhanced Fuzzy Approach to Quality Function Deployment", *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, Vol.37, No.5-6, ss. 613-624.
- Zhou G., Min H., Xu, C. and Cao, Z. (2008), "Evaluating the comparative efficiency of Chinese third-party logistics providers using data envelopment analysis", *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, Vol. 38 Iss.4, pp.262-279