

Yayın Geliş Tarihi: 04.11.2015
Yayına Kabul Tarihi: 10.03.2016
Online Yayın Tarihi: 02.06.2016
DOI: 10.18613/deudfd.97173

Araştırma Makalesi (Research Article)

Dokuz Eylöl Üniversitesi
Denizcilik Fakóltesi Dergisi
Cilt:8 Sayı:1 Yıl:2016 Sayfa:31-61
ISSN:1309-4246
E-ISSN: 2458-9942

DENİZ TAşIMACILIğINDA BROKER SEçİMİ KARARINI ETKİLEYEN KRİTER SKORLARININ BELİRLENMESİ VE ALTERNATİFLERİN DEğERLENDİRİLMESİ

Yücel ÖZTÜRKOęLU¹
Aylin ÇALIřKAN²

ÖZET

Her geçen gün ağırlaşan rekabet koşulları yüzünden gerek hizmet sektörü gerekse üretici firmalar faaliyetlerini ana ve yan alan olmak üzere ikiye ayırmaya başlamışlardır. Ana faaliyetler, firmaların rakiplerine göre üstün ve farklı değerler yaratmak için yatırımlarını yoğunlaştırdıkları alanlardır. Yan faaliyetler ise firmaların dışardan ek destek aldığı alanlar olarak tanımlanabilir. Dış ticarete faaliyet gösteren üreticiler ve taşımacılık hizmeti sunan işletmeler temel alanları üretim ve taşımacılık hizmetlerine odaklanırken destekleyici, tamamlayıcı ve kolaylaştırıcı hizmetler için aracılardan yardım almaktadırlar. Deniz taşımacılığında aracılar gemi sahibi veya işletmesiyle yük sahibi veya yük temsilcisi arasında köprü işlevi gören kişilerdir. Bu araçlara gemi acenteleri, forvarder işletmeleri ve brokerler örnek gösterilebilir. Bu çalışmanın amacı, deniz taşımacılığı alanında faaliyet gösteren broker seçiminde kullanılan kriterlerin belirlenmesi ve bu kriterlerin ağırlıklarının tespit edilmesidir. Çalışmanın metodolojisinde Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) yöntemlerinden biri olan Bulanık TOPSIS yöntemi ile uzman görüşü alınarak her bir kriterin ağırlıkları ve önem dereceleri hesaplanmıştır. Son olarak ise yine ÇKKV yöntemlerinden biri olan VIKOR yöntemi ile brokerlik hizmetine ihtiyaç duyan bir firmanın, satın alacağı brokerlik hizmeti için en uygun alternatif şirketlerin sıralanması yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Broker seçimi, seçim kriterleri, çok kriterli karar verme, bulanık TOPSIS, VIKOR yöntemi.

¹ Doç.Dr., Yařar Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakóltesi, İzmir, yucel.ozturkoglu@yasar.edu.tr

² Arař.Gör., Yařar Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakóltesi, İzmir, aylin.caliskan@yasar.edu.tr

DETERMINATION OF BROKER SELECTION CRITERIA SCORES AND EVALUATION OF ALTERNATIVES IN MARITIME TRANSPORTATION

ABSTRACT

Highly intensive competition leads both the firms operating in manufacturing and service industry separate their activities into main and supportive areas. Main activities are the areas where the companies highly invest on to create superior and differentiated values as against to their competitors. Supportive activities can be defined as outsourced areas. Producers and transportation companies use the services of intermediaries for supportive, complementary and facilitative activities while focus on the main activities like production and transportation. The intermediaries in sea transportation are the people who serve as a bridge between the cargo owner or his representative and ship owner or his representative. Freight forwarders, ship agents and brokers are the examples of intermediaries in sea transportation. The aim of this study is to determine the broker selection criteria and to identify the scores of each criterion. In the methodology part, one of the multi criteria decision-making methods called Fuzzy TOPSIS is used and by taking into consideration the views of experts, each criterion is scored and the importance degrees are determined. Finally, the alternative brokers are ranked for a company who needs broker service with the VIKOR method.

Keywords: Broker selection, selection criteria, multi criteria decision-making, fuzzy TOPSIS, VIKOR.

1. GİRİŐ

Düzensiz hat deniz taşımacılığı belirli sabit bir rota olmadan nispeten uzun mesafeler içeren bir veya birden fazla limandan, bir veya birden fazla limana dökme yük taşıyan 4.000 dwt veya üzeri gemilerle gerçekleştirilen deniz taşımacılığı türüdür (Metaxas, 1972: 271). Düzensiz hat taşımacılığında faaliyet gösteren bir geminin sabit, belirli ve tekrarlanan bir programı, rotası ve limanları yoktur. Düzenli ve düzensiz deniz taşımacılığı arasındaki en önemli farklardan biri kiralama sözleşmeleridir. Düzenli hat taşımacılığında yükleten ve donatan açısından sorumluluklar standart ve herkese uygulanabilir türdeyken, düzensiz deniz taşımacılığında tüm sorumluluklar, kurallar ve taşıma koşulları yükleten ile donatan arasındaki pazarlık ve müzakereyle belirlenir (Gorton vd. 2009). Düzenli hat taşımacılığında sözleşme olarak koņimento kullanılırken, düzensiz deniz taşımacılığında kiralama sözleşmesi (charter party) vardır. Kiralama sözleşmeleri üçe ayrılmaktadır: Çıplak kiralama (bareboat charter), zaman esasına göre

kiralama (time charter) ve sefer esasına göre kiralama (voyage charter) (Çetin, 2013: 297).

Düzensiz hat deniz taşımacılığı aktörleri kiracı, donatan ve gemi brokeridir. Kiracı; yükü için gemi arayan ve gemi sahibiyle sözleşme yapan kişidir ve farklı türlerde kişiler (bireysel müşteri, yük sahibi, yükün alıcı veya satıcısı, alıcı ve satıcı arasındaki aracı, gemi sahibi veya nakliye müteahhidi) kiracı olabilmektedir. Donatan; yük taşımak için gemi sahibi olan veya gemi işleten ve kiracıyla sözleşme yapan kişidir. Tıpkı kiracı gibi kiralama sözleşmesine dâhil olan donatan farklı türlerde (tek bir gemiye sahip bir kişi, birçok gemiden oluşan bir filoya sahip bir şirket, finansal bir kurum veya geminin ticari işletmesini üstlenen bir kişi veya şirket) olabilir. Gemi brokeri (kiralama brokeri) ise ne yüke ne de gemiye sahip olmayan ancak kiracı ile gemi sahibini bir araya getiren, belirli bir komisyon karşılığında yük için gemiyi, gemi için yükü garanti altına alan kiralama sözleşmesini hazırlayan, anlaşmazlıkları gideren kişi veya şirkettir. Bu kişiler ne yüke ne de gemiye sahip değildirler. Brokerin komisyonunu alabilmesi için kiracı ile kiralayanın anlaşmaya varması gerekmektedir (ICS, 2014: 50). Gemi brokeri, gemi sahibi veya kiracıya özel hizmet verebildiği gibi (exclusive broker), belirli bir tarafla düzenli ilişki kurmaksızın rekabetçi ortamda da çalışabilmektedir (competitive broker) veya yarı münhasır şekilde hizmet verebilmektedir (semi exclusive broker) (Deveci, 2013: 27-28).

Kiralama sürecinin hızı ve verimliliği açısından brokerlerin önemi yadsınmaz. Müşterileri tarafından talep edildiği zaman gerekli bilgileri ve uzmanlıkları sağlamak brokerlerin ana görevidir. İki tarafı ortak bir paydada buluşturur ve karşılıklı kazan-kazan ilkesini benimsemelidir. Broker; pazar durumu, gelişmeler, mevcut yük ve taşıma olanakları hakkında müşterilerini sürekli bilgilendirmek durumundadır. Brokerlerin üstlendikleri görevleri bazı gemi sahipleri ve yükletenler kendi bünyelerinde gerçekleştirmektedirler. Fakat bu durum kiralama konusunda uzman eleman ve farklı bir yönetim yapısı gerektirmektedir ki bunu ancak büyük ölçekli işletmeler gerçekleştirebilmektedir. Bu nedenle çoğu gemi sahipleri ve yükletenler bir veya birden çok broker hizmeti almaktadır (Stopford, 2009: 181). Denizcilik sektöründe brokerlik yapabilmek tüm süreçlere ve kiralama konularına hâkimiyeti gerektirmektedir ve temsil edilen tarafın tüm haklarının korunarak aynı dilde konuşulması önem arz etmektedir. Brokerler bilgi ve tecrübeleriyle araçlar arasında birleştirici rol oynarlar ve birçok sorumluluk üstlenirler. Brokerin yapacağı en küçük bir hata ciddi kayıplara yol açabileceği gibi, broker doğru yaptığı iş sayesinde de temsil ettiği tarafa büyük katkılar sağlamaktadır. Brokerler mesleki bilgilerinin belirli bir seviyede

olduğunu Institute of Chartered Shipbrokers'ın sınavlarında başarılı olup birliğe üye olarak kanıtlayabilirler. Ancak mesleki bilgilerin yanı sıra brokerlerin tercih edilme sebepleri arasında tecrübe, iyi iletişim becerisine sahip olma, güvenilirlik, etik iş anlayışı gibi daha birçok faktör rol oynamaktadır. Brokerlerin gemi sahiplerinin veya kiracıların amaç ve hedeflerine uygun olarak seçilmesi etkinliğin sağlanmasında önemli adımlardan biridir. Zira doğru seçilmiş bir aracı, işletmenin operasyonel, finansal ve rekabetçi üstünlüğüne katkı sağlayacaktır (Akyüz, 2012: 197). Gemi brokerleri arasındaki yoğun rekabetten dolayı kiracı veya gemi sahibi birçok alternatif arasında birlikte çalışabileceği brokeri etkin bir şekilde seçme durumundadır ve bu seçim sürecinde dikkate alınan kriterlerin belirlenmesi büyük önem taşımaktadır (Balci, 2011: 5).

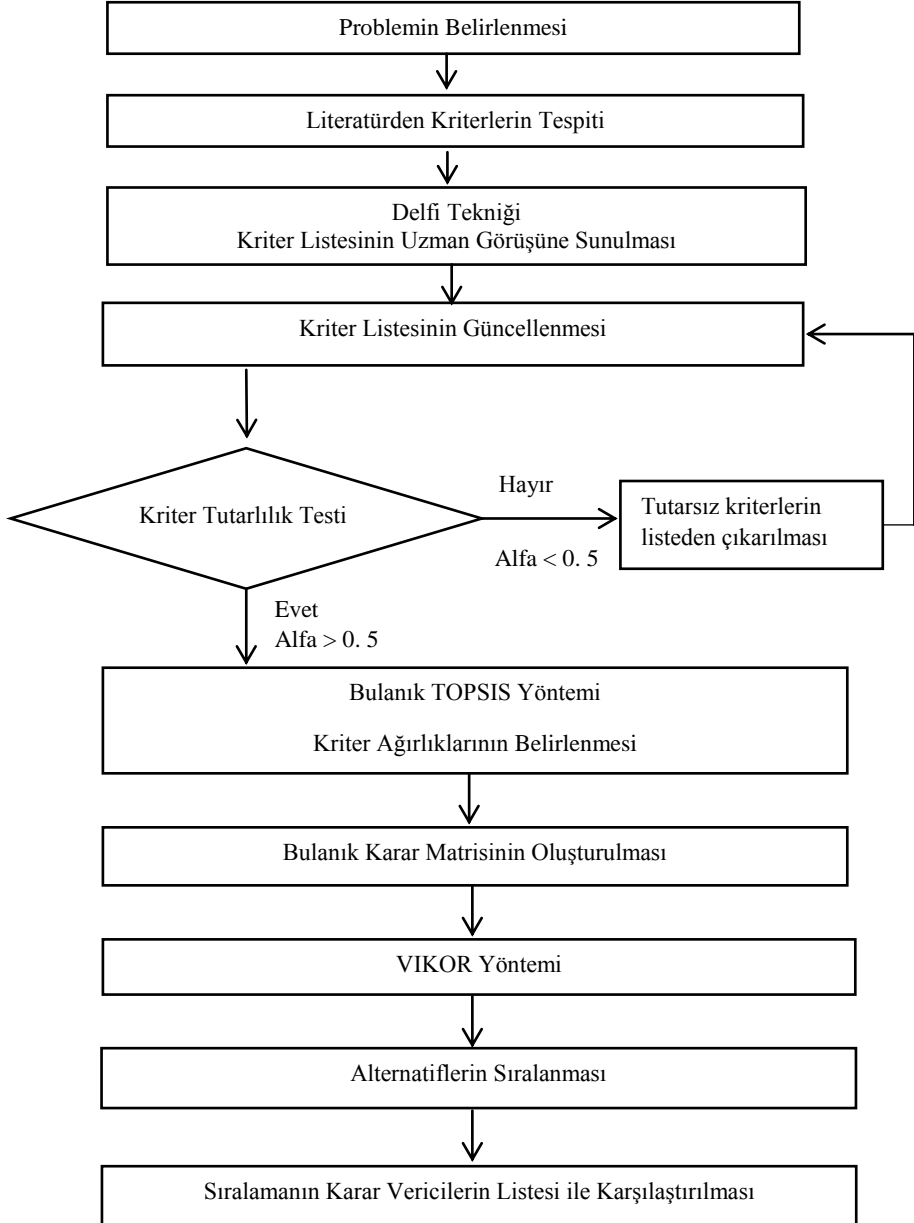
Denizcilik sektöründe önemli bir yere sahip olan aracı kurumlardan biri olan broker seçimi bu çalışmanın temelini oluşturmaktadır. Şirketler için hayati bir önem taşımasına rağmen literatüre bakıldığında broker seçimi konusunda hiçbir çalışmaya rastlanılmamıştır. Çalışma üç ana kısımdan oluşmaktadır. Öncelikle broker hizmeti satın alma sürecinde dikkate alınan seçim kriterlerinin belirlenmesi için derinlemesine bir literatür araştırması yapılacaktır. Tespit edilen kriter listesi, kiracılar ve gemi işletmecilerinden oluşan bir gruba uygulanacak Delfi tekniği ile genişletilmeye çalışılacaktır. Daha sonra Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) yöntemlerinden biri olan Bulanık TOPSIS yöntemi ile yine uzman görüşü alınarak her bir kriterin ağırlıkları ve önem dereceleri hesaplanacaktır. Son olarak ise yine ÇKKV yöntemlerinden biri olan VIKOR yöntemi ile brokerlik hizmetine ihtiyaç duyan bir firmanın, satın alacağı brokerlik hizmeti için en uygun alternatif şirketlerin sıralanması yapılacaktır. Çalışmanın sonuç bölümünde ise elde edilen bulgular değerlendirilerek, gelecek çalışmalar için zemin hazırlanacaktır.

2. METODOLOJİ

2.1. Araştırmanın Amacı

Broker seçim kriterlerinin tespiti ve bu kriterler doğrultusunda sektörde faaliyet gösteren bir şirket için alternatifler arasında en uygun broker şirketinin belirlenmesini amaçlayan çalışmada izlenecek basamaklar Şekil 1'de gösterilmektedir. Problemin belirlenmesi ile başlayan süreç daha sonra detaylı literatür taraması ile oluşturulan kriter listesinin uzman görüşlerine sunulması ile devam etmektedir. Delfi tekniği ile kriter listesinin son hali hazırlanacaktır. Bu aşamadan sonra ÇKKV yöntemlerine başvurularak ilk olarak modelin kurulması ve kriter

ağırlıklarını belirlemek için Bulanık TOPSIS yöntemi daha sonra ise seçilecek alternatifler arasından en iyisini tespit edebilmek için ise VIKOR yöntemi uygulanacaktır.



Şekil 1: Araştırma Akış Diyagramı

Bu çalışma da bütüncül bir bakış açısı benimsenmiş olup, broker türlerine göre bir sınıflandırma yapılmamış ve kriterlerin tespitinde kiracılar ve gemi sahipleri için ayrı ayrı kriter derlemesi oluşturulmamıştır.

2.2. Kriter Tespiti

Çalışmanın yöntem kısmında kullanılacak kriterlerin tespiti adına broker seçimi hakkında yapılmış çalışmaları bulmak için “broker selection”, “broker selection criteria”, “ship broker selection”, “gemi brokeri seçimi”, “broker seçimi” anahtar kelimeleriyle çalışmaların başlık, anahtar kelimeler ve özet kısımları için önde gelen veri tabanlarında; Emerald (www.emeraldinsight.com), Springer (www.springerlink.com), ScienceDirect (www.sciencedirect.com), Wiley (www.wiley.com), Scopus (www.scopus.com) ve Google Scholar, tarama yapılmış ve bu konuda herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Dolayısıyla uzmanlara sunulmak üzere birkaç kriter belirlemek adına gemi brokerlerinin temel görevlerinden yola çıkılmasına karar verilmiştir. Tespit edilen kriterler önem sırası gözetmeksizin aşağıdaki gibi sıralanmıştır.

Gemi kiralama sözleşmesinin hazırlanması ve kontrolü: Anlaşma koşullarını birebir aktaracak şekilde ve müzakerelere sadık kalarak kira sözleşmesinin oluşturulması, düzeltme veya eklemelerin sözleşmeye doğrudan yansıtılması gibi görevleri içeren gemi kiralama sözleşmesinin hazırlanması ve kontrolü brokerlerin temel görevlerinden biridir (Collins, 2000: 111; ICS, 2014: 47).

Temsil etme becerisi: Gemi sahibi, mevcut yüksüz gemisiyle yük ararken, yükleyen veya kiracı da belirli miktardaki yükünü bir yerden bir yere taşımak için veya belirli bir süre için gemi ihtiyacını karşılamak için gemi aramaktadır (Stopford, 2009: 181). Gemi sahibi veya kiracı kendisini temsil etmesi adına genellikle bir broker tayin etmektedir. Bütün bu bilgilerle broker müşterisi adına müzakereye girer ve genelde diğer brokerlerle yoğun bir rekabet içerisinde olur. Denktaş Şakar (2013: 258) ve Pisanias ve Willcocks (1999) gemi brokerinin temel görevinin kiralama sürecinde gerçekleştirilen müzakerelerde adına çalıştığı tarafı (gemi sahibi veya kiracı) temsil etmesi olduğunu belirtmiştir. Broker müzakerelerde karşı taraftan gelen teklifleri temsil ettiği taraftan aldığı öneriler çerçevesinde değerlendirmeli (Gorton vd. 2009: 42), temsil ettiği tarafın belirlediği şartlar dışında hareket etmemelidir.

Anlaşmazlıkların çözümünde yardımcı olma: Müzakereler özellikle farklı kültürler arasında ve dinamik öngörülemez piyasa koşullarında gerçekleştiriliyorsa anlaşmazlıkların ortaya çıkması kaçınılmazdır. Her kiralama sözleşmesi anlaşmazlıkların ortadan kalkması için gerekli maddeleri içeriyor olsa da bu aşamaya kadar brokerlerin potansiyel anlaşmazlık alanlarını belirlemesi ve doğru hamlelerde bulunması gerekmektedir (Stopford, 2009: 181; Pisanias ve Willcocks, 1999). Hem maddi açıdan hem zaman açısından büyük kayıplara sebep olabilecek herhangi bir hukuki dava sürecine girmeden önce gemi sahibi ve kiracı, iki tarafında çıkarlarını gözeterek şekilde hakkaniyetle yapılacak anlaşmazlık çözümü için brokerlere başvurabilir.

Denizcilik pazarına yönelik bilgi sağlama: Kiralama sürecine dâhil olan aktörler bilginin önemli tüketicileri ve üreticileridirler (Gorton vd. 2009: 29). Kiracıdan veya donatandan gelen teklifle başlayan kiralama sürecinde brokerler hem bilgi akışının yönetimiyle hem de iki tarafa bilgi üretmekle sorumludur. Modern dijital iletişimle birlikte brokerlerin rolü de gelişmiş, müşterilerle bilgi alış verişi daha kolay hale gelmiştir. Güvenilir ve ucuz iletişimle birlikte müşterilerin beklentileri değişmiş, brokerlerin kiralama işlemini gerçekleştirmelerinin yanında kiracıların ve gemi sahiplerinin işletme stratejilerine yön verecek piyasa raporları, liman bilgileri, ekonomik durumlar, ulus politikaları, hava durumları, riskler gibi düzensiz hat deniz taşımacılığını etkileyen faktörler hakkında da bilgi vermelerini talep eder hale gelmişlerdir. Brokerin müşterilerine pazar hakkında derinlemesine bilgiler vermesi ve görüşlerini belirtmesi bu hizmeti alan için önemlidir (Stopford, 2009: 197). Bu anlamda brokerlerin denizcilik pazarını yakından takip etmesi ve pazara yönelik bilgi sağlaması (Gorton vd. 2009: 42; Collins, 2000: 117; Pisanias ve Willcocks, 1999) faktörü müşterilerin seçiminde önemli rol oynayan kriterlerden biri olarak değerlendirilebilir.

Denizcilik pazarına yönelik tavsiyelerde ve stratejik önerilerde bulunma: Collins (2000: 112) ve Pisanias ve Willcocks (1999)'e göre brokerlerin denizcilik pazarına yönelik tavsiyelerde ve stratejik önerilerde bulunması ana görevleri arasındadır. Gemi kiralama sürecinde sektörde yeterli miktarda güvenilir bilgi olmadığından kiracı veya kiralayan tarafından sunulan tekliflerin kabul edilip edilmeyeceğine dair kuşku brokerlerin geniş sektör bilgisi ve gelişen öngörülerıyla giderilmeye çalışılmaktadır (Stopford, 2009: 708). Brokerler yük çeşitlerinin navlun oranlarını trend ve sezonsal değişiklikler açısından dikkatlice takip etmekte ve standart döngüden pozitif veya negatif anlamda sapması muhtemel navlun oranları hakkında tahmin çalışmaları yürütmektedirler. Bu tür çalışmalar brokerlerin, müşterilerin karar verme sürecinde kritik

öneme sahip tavsiyelerde ve stratejik önerilerde bulunmasına yardımcı olmaktadır (Stopford, 2009: 709). Örneklendirmek gerekirse; demir cevherine olan talep pozitif yönde bir artış göstermeye başladığı bir piyasada, tahıl taşıyacak gemi sayısında azalma bununla beraber tahıl taşımacılığı için navlun oranlarında bir artış beklenmelidir. Bu durumda, tahıl ticareti yapan müşteriler uzun vadeli zaman esasına göre kiralama yapması veya spot piyasada kalması arasında karar vermede brokerin tavsiyelerde bulunmasını ve kendilerini yönlendirmelerini isteyebilir.

Etik iş anlayışı: Etik iş anlayışı brokerin müşterisi ile olan ilişkisinde güven ve bağlılığın elde edilmesi anlamında önemli bir faktördür (Denktaş Şakar, 2013: 276). Baltic Exchange'in Etik Kuralları (Baltic Code), gemi brokerliğinin etik davranmasına yönelik referans niteliği taşımaktadır. Müşterilerin broker seçiminde önem verdiği inandığımız bu etik kodlardan bazılarına aşağıdakiler örnek gösterilebilir (The Baltic Exchange, 2014: 7-8):

- Bir broker gemi sahibinin veya gemi işletme müteahhidinin yetkisini almadan o gemi adına teklif veremez.
- Broker karşı taraftan gelecek cevabı garantilemek adına elinde olmayan bir yükü veya gemiyi mevcutmuş gibi gösteremez.
- Bir gemi, zaman kazanmak veya diğer teklifleri değerlendirmek amacıyla "subject" halde bekletilemez.
- Broker bir gemiyi tek bir yüke aynı şekilde bir yükü tek bir gemiye teklif edebilir. Aynı zamanda bir brokerin temsil ettiği tarafın ticari sırlarını ifşa etmemesi (Gorton vd. 2009: 42) etik iş anlayışının önemli bir parçasıdır.

Geniş ve güncel sektör bilgisi: Gemi sahibini temsil eden gemi brokerinin ana görevi işverenin kontrolü altında gemi için yük bulmak, kiracıyı temsil eden gemi brokerinin ana görevi ise işverenin taşınmasını istediği yükler için uygun bir gemi bulmaktır. Gemi brokerinin bu fonksiyonu brokerin gemiler, yükler, limanlar, yükleme, boşaltma gereklilikleri, hava durumu, arz ve talep, vs. hakkında derinlemesine bilgi sahibi olmasını gerektirir. Ayrıca müzakere sürecinde brokerin kaldıraç rolünü üstlenebilmesi tamamıyla sektör bilgisiyle paraleldir (Stopford, 2009: 33). Bu durumda brokerlerin yoğun, gelişmiş ve güncel pazar bilgisi ve tecrübeleri (Strandenes, 2000: 17) müşterilerin seçim kriterleri arasında yer alabilir. Brokerler en önemli bilgileri Londra, New York, Tokyo, Hong Kong, Singapur, Pire, Oslo ve Hamburg gibi denizcilik merkezlerinden almaktadır (Stopford, 2009: 182).

Taraflar arasında birleştirici rol oynama: Gemi sahipleri yük bulmak ve kiralamak için gemiye sahipken kiracılarda taşıma işlemini gerçekleştirmek için yüke sahiptir. Brokerlerde iki tarafı bir araya getirerek anlaşmayı sağlama ve kiralama işlemini gerçekleştirme görevini üstlenirler (Stopford, 2009: 181). Brokerlerin varlığı kurdukları ilişki ve bilgi ağlarına bağlıdır. Köprü görevi üstlenerek farklı tarafları bir araya getiren brokerlerin taraflar arasında birleştirici rol oynaması kiralama sürecinde önemli bir faktördür (Collins, 2000: 111). Kiralama sürecinde daha az sıkıntıyla karşılaşılması, müzakerelerin hızlıca sonuçlanması ve ilişkilerin daha yumuşak şekilde yürütülmesi birleştirici rol oynayan brokerlerin getirdiği faydalardandır.

Seçenekleri değerlendirme: Collins (2000: 108), gemi sahipleri için kiracıların, navlunların, vs. değerlendirilmesi, kiracılar için ise kira türlerinin, gemilerin uygunluk durumlarının, vs. değerlendirilmesi süreçlerini brokerlerin ana görevlerinden biri olarak nitelendirmiştir. Brokerin görevi, hangi yüklerin ve gemilerin müsait olduğunu, kiralayan ve kiracıların maddi beklentilerini keşfetmek ve mevcut piyasa koşullarında mantıklı olanı ortaya koymaktır (Stopford, 2009: 181). Piyasada brokerlerin özellikle ayrıcalıklı (exclusive) kiracıların yükleri için en uygun gemiyi bulmak ve anlaşma şartlarını sağlamak üzere ciddi bir şekilde pazar araştırması yapıldığı, navlun oranları, geminin yaşı ve sınıfı gibi birçok faktörü hesaba katarak seçenek değerlendirmesi yaptıkları bilinmektedir.

2.3. Uzman Görüş Önerileri

Çalışmanın bu aşamasında literatürde tespit edilen ve yukarıda detaylı olarak açıklanan kriterler listesinin değerlendirilmesi için Delfi tekniğine başvurulmuştur. Delfi tekniği, bir sorunun analizinde uzman görüşlerinin alındığı ve uzmanlarının yüz yüze gelmeden bir grup içerisinde etkileşimde bulunmalarına imkân veren bir grup iletişim sürecidir (Şahin, 2001). Bu çalışmada Delfi tekniği ile görüşleri alınan katılımcılar, Ege Bölgesinde faaliyet gösteren ve denizcilik sektöründe en az on yıllık bir iş tecrübesine sahip 30 uzman kişiden oluşmaktadır. Katılımcıların 12'si gemi sahibi ve işletmecisi, geriye kalan kısmı ise kiracı olarak görüş bildirmişlerdir. Katılımcılara verilen ilk tur ankette daha önce belirlenen 9 kriteri değerlendirmeleri için 5'li Likert ölçeğine göre hazırlanmış kapalı uçlu sorular ile kendilerinin eklemek istedikleri kriterleri yazabilecekleri bir adet açık uçlu soru yer almaktadır. Ölçek üzerinde her bir kriterin değerlendirilmesi için yer alan "1" hiç katılmıyorum, "5" ise kesinlikle katılıyorum düşüncesini ifade etmektedir. Anket katılımcılara mail yolu ile ulaştırılmış ve bir hafta

çinde tüm katılımcılardan geri dönüş alınarak ilk tur tamamlanmıştır. İlk tur anket sonuçlarına göre önceden tespit edilen 9 kriter için aritmetik ortalama ve medyan değerleri hesaplanmış ve hesaplama sonucuna göre (kriter ortalamaları ≥ 4.2 ve medyan ortalamaları ≥ 4.6) kriterlerden hiçbirinin listeden çıkartılmaması gerektiği tespit edilmiştir.

Uzmanların açık uçlu soru için önerdikleri yeni alternatif kriterlerden oluşan cevaplar ise maddeler halinde sıralandıktan sonra birbiri ile örtüşen kriterler alt başlık halinde gruplanarak ikinci tur anket hazırlanmış ve tekrardan uzman görüşlerinin değerlendirilmesine sunulmuştur. İkinci tur anketin amacı, ilk tur anket tarafından belirlenen alternatif kriterlerin tamamını, toplu bir şekilde bütün katılımcılara sunarak, görüşlerinin alınmasıdır. Katılımcılardan her bir kriter için yine 5'li Likert ölçeğini kullanarak düşüncelerini beyan etmeleri istenmiştir. Anket katılımcılara tekrardan mail yolu ile ulaştırılmış ve bir hafta içinde tüm katılımcılardan geri dönüş alınarak ikinci tur tamamlanmıştır. İkinci tur ankette yer alan her bir kriter için tekrardan aritmetik ortalama ve medyan değerleri (kriter ortalamaları ≥ 3.8 ve medyan ortalamaları ≥ 4.4) tespit edilmiştir. Delfi tekniği sonuçlarına göre daha önce dokuz kriterden oluşan listeye altı yeni kriter uzmanların ortak görüş birliği ile listeye eklenmiştir. Eklenen kriterler, önem sırası gözetmeksizin şu şekilde listelenmiştir:

Çalışanların bireysel özellikleri: Denizcilik sektöründe kişisel ilişkiler giderek artan bir öneme sahiptir (Gorton vd. 2009: 50). Çalışanların birebir ilişki kurduğu kiralama sürecinde, çalışanların bireysel özellikleri kritik öneme sahip olabilmektedir. Suriyeli armatörlerle işbirliği içerisinde olan bir brokerlik firması yakın ilişkiler kurmanın temelini tamamen çalışanların bireysel özellikleriyle ilgili olduğunu belirtmiştir. Denктаş Şakar (2013: 276) yaptığı araştırmada sosyal ve iletişim becerileri güçlü broker firması çalışanlarının müşterilerle iletişim sürecinde daha başarılı olduğuna değinmiştir. Sözlü ve yazılı iletişim kurma becerisinin yanında brokerin sabırlı, sakin, sosyal, özverili, toleranslı, sonuç odaklı, titiz, düzenli, girişken ve hızlı olması (Denктаş Şakar, 2013: 282; Şişmanyazıcı, 2014) müşteri tarafından seçilme ihtimalini artırır ve seçim kriterleri arasında bireysel özellikler başlığı altında toplanabilir.

Çalışanların mesleki özellikleri: Gemi brokeri olabilmek belli bir denizcilik bilgi seviyesi gerektirse de ilgili eğitim kurumlarından mezun olma şartı aranmamaktadır. Ancak üniversitelerin ilgili bölümlerinden mezun olmak çalışanın mesleki bilgi seviyesini kanıtlama anlamında önemlidir. Çalışanların brokerlik firmasında bulunduğu departmana ait

mesleki bilgilere hâkim olması gerekmektedir ve gemi, yük, liman operasyonları, kiralama süreci, kiralama hukuku, yükleme, tahliye, istif yöntemleri gibi konularda bilgi sahibi olması önemlidir (Denktaş Şakar, 2013: 282; Şişmanyazıcı, 2014).

Bilgi teknolojilerinin kullanılması: Brokerlerin yoğun ve güncel bilgilerin yanında uzmanlaşmış, ucuz ve hızlı iletişimi sağlayacak bilgi teknolojileri kullanmalarının önemi hizmet kalitesi, etkinliği ve verimliliği açısından yadsınamaz. Denktaş Şakar (2013: 276) piyasaya yönelik bilgi edinmede, bunların değerlendirilip müşterilere yansıtılmasında ve müşterilerle olan ilişkilerin sürekliliğinin ve yakınlığının sağlanmasında brokerler için bilgi ve iletişim teknolojilerinin önemli olduğunu belirtmiştir. Özellikle brokerların gün içerisinde yüzlerce teklifi e-posta yoluyla aldıklarını ve diğer işlerin yapılması sırasında bu tekliflerin yönetilmesinin zor bir işlem olduğu bilinmektedir. Gelen her e-posta, gemiler ve yükler hakkında bilgi kaynağı niteliği taşıdığından bu mesajların önem derecelerine göre gelen mesajları minimize eden filtreme yöntemlerinin kullanılmasını sağlayan ve müzakere sürecinde hızlı yanıt vermelerine yardımcı olan bilgi teknolojilerinin ve programların kullanılması önemlidir.

Hizmet hızı: Brokerin gemiyi bağlama ve bağlama sonrası işlemlerde ve iletişim sürecinde hızlı olması müşteriler açısından önemlidir. Özellikle günümüzde iletişim teknolojileri sayesinde iş gerçekleştirme süreçlerinde hız artmıştır. İletişim teknolojilerinin yanı sıra brokerlik hizmetinin her aşamasındaki hızlılık işletme içerisinde pozisyon çeşitliliği ve eleman çokluğuyla desteklenebilmektedir. Kiralama süreci haricinde kiralama sonrası yakıt alımından stevedorlarla görüşmeye, yükün teslim edilmesine kadar geçen operasyon sürecindeki hızlılığında önemi yadsınmamalıdır. Hızlılık odaklı çalışmak aynı zamanda sıfır hata yapmanın bilincinde olunmasını gerektirmektedir.

Kişiselleştirilmiş müşteri hizmeti: Brokerlerin müşterilerine indirim imkânları oluşturması, özel bilgiler vermesi, yükün satılmasına yardımcı olması gibi ek hizmetler vermesi (Denktaş Şakar, 2013: 281) ve finansal işlemlerde yardımcı olması gibi kişiye özel hizmetlerde bulunması müşterinin brokeri tercih etmesinde bir kriter olabilme imkânını taşımaktadır. Broker firmalarının sadık müşteri portföyünde yer alan ayrıcalıklı kiracılar ve gemi sahipleri için yük veya gemi bağlamada öncelik tanınması, istekleri dışında da bilgilendirilmesi, kişiye özel çalışan atanması ve onlara özel piyasa toplantılarının düzenlenmesi gibi kişiselleştirilmiş müşteri hizmetleri var olan müşteriyi elde tutmada fayda

sağlayacağı gibi ve tavsiye sayesinde yeni müşteriler elde etmelerine de yardımcı olacaktır.

Özel uzmanlık: Günümüzde brokerler yük cinslerine, gemi türlerine ve çalışılan segmente göre uzmanlaşmaktadır (Şişmanyazıcı, 2014). Bahsedilen özel uzmanlık alanları; yük, gemi türü, belirli bir coğrafya ve kiralama türüyle ilgili olabilmektedir. Müşterilerin kendine has ihtiyaçlarına özel çözümler üretmek önemlidir. Yaşanmış bir örnek olarak; bir broker firması dökme buğday ve mısır yükünün Libya bölgesinden yoğun talep aldığı fakat riskli bir bölge olduğundan çoğu armatörün o taraflara gitmeyi tercih etmediğini belirtmiştir. Libya bölgesine rahatlıkla giden Suriyeli armatörlerle geliştirdikleri yakın ilişkiler sayesinde o bölgede nüfuzlarını arttırdıklarını coğrafî olarak o bölgeye hâkim olduklarını ve bu alanda tercih edildiklerini vurgulamıştır. Balcı (2011: 21) kiracıların broker seçim kriterleri üzerinde yaptığı tez çalışmasında coğrafî uzmanlığın yükleme ve tahliye limanları ve o bölgelerdeki kültür hakkında derinlemesine bilgi sahibi olma anlamına geldiğini belirtmiş, görüştüğü kiracılar hem yük hem coğrafî uzmanlığın önemli olabileceğini ama seçim sürecinde kritik bir öneme haiz olmadığını vurgulamışlardır.

Literatür taraması ve Delfi tekniği ardından tespit edilen on beş kriterin ağırlıklarının tespiti için ÇKKV yöntemlerinden bulanık TOPSIS yöntemine başvurulacaktır.

2.4. Bulanık TOPSIS

TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution) yöntemi, Hwang ve Yoon (1981) tarafından çok kriterli karar verme problemlerinde alternatiflerin sıralanması için geliştirilmiş ve günümüzde de farklı sektörler için kullanılan bir yöntemdir. TOPSIS yöntemi uzlaşık bir model olup aynı anda *pozitif ideal çözüme* en yakın ve *negatif ideal çözüme* en uzak alternatifleri tespit etmeye çalışır (Yoon ve Hwang; 1995, Öztürkoglu ve Türker; 2013, Aktaş vd. 2015).

Karar verme problemlerinde son zamanlarda sıklıkla karşılaşılan belirsizlik ve özellikle kriterlerin değerlendirilmesinde nicel verilerden daha çok nitel verilerin oluşu, karar vericilerin bulanık küme teorisine başvurmalarına sebep olmuştur. Bulanık küme kuramı, belirsizlik ifade eden, ifade edilmesi ve tanımlanması çok zor olan insan düşünce ve algılarını matematiksel olarak ifade ederek bu kavramlara belirlilik getirmektedir. Bulanık bir küme, elemanlarının her biri 0 ile 1 arasında

bir değere sahip olup, üyelik fonksiyonu ile ifade edilir (Chan ve Kumar, 2007).

Bu çalışmada, kriterler temel alınarak alternatif broker firmalarının performans değerlendirilmesi yapılırken çoğunlukla sözel veri ile karşılaşılacağından dolayı, bulanık TOPSIS yöntemi ile uzmanların bilgi ve görüşlerine başvurularak dilsel değişkenler yardımıyla nitel olan veriler nicel hale getirilmelidir. Çalışmanın gerçek hayata yansıtılabilmesi için, en uygun broker şirket değerlendirilmesinde göz önüne alınacak kriter ağırlıklarının eşit olmaması gerekmektedir. Bulanık TOPSIS yöntemi bir karar verme probleminde karar kriterlerinin farklı önem ağırlıklarına sahip olabilmelerine olanak sağlayan bir model olduğundan dolayı bu çalışmada kriter ağırlıkları belirlemede kullanılmıştır. Bu çalışmada, en uygun broker şirketini belirlemek için kullanılan kriterlerin ağırlıklandırılmasında uzman kişilerin görüşlerinin alınmasından sonra ÇKKV metotlarından Bulanık TOPSIS yöntemine başvurulacaktır. Yöntem altı temel aşamadan oluşmakta ve her aşamada yapılması gereken işlemler detaylı olarak Ek 1’de yer almaktadır. Kriter ağırlıklarının belirlenmesinden sonra yine ÇKKV yöntemlerinden biri olan VIKOR yöntemi ile alternatifler arasından en uygun broker şirketlerinin sıralanması yapılacaktır.

2.5. VIKOR Yöntemi

VIKOR (VlseKriterijumska Optimizacija I Kompromisno Resenje) yöntemi Opricovic (1998) tarafından birbiri ile çelişen kriterlerin bulunduğu karar verme problemlerin de alternatiflerin arasında sıralama ve seçim yapılmasını sağlamak için geliştirilmiştir. VIKOR yönteminde, çoğunluk için maksimum grup fayda, karşıt görüşler için ise minimum kişisel pişmanlığı sağlamasından dolayı diğer karar verme yöntemleri arasında farklı bir üstünlüğü bulunmaktadır (Opricovic ve Tzeng, 2004). Yöntemde her bir alternatif her bir kritere göre değerlendirilmekte ve ideal alternatife yakınlık değerlerine göre sıralama yapılmaktadır (Opricovic ve Tzeng, 2007).

Yu (1973) tarafından literatüre kazandırılan uzlaşık çözüm terimi, VIKOR yönteminin temelini oluşturmaktadır. Fikir ayrılıkları için uzlaşmacı bir çözüme ulaştıran yöntem de karar vericilerin rolü oldukça önemlidir. Problemin başlarında karar verici daha pasif, hatta etkileşimli katılımı olmadan yöntem uygulanmaya başlar ancak ilerleyen süreçte karar vericiler daha aktif olmakla beraber nihai çözümü onaylamakla görevlidir. VIKOR yöntemi beş temel adımdan oluşmakta ve her adımda yer alan denklem ve formüller Ek 2’de detaylı olarak yer almaktadır. Bu

çalışmada ağırlıkları Bulanık TOPSIS yöntemi ile belirlenen kriterlerin birbirleri ile çelişen yapıda olmaları nedeniyle alternatiflerin sıralanmasında VIKOR yöntemi tercih edilmiştir.

3. UYGULAMA

3.1. Örneklem ve Veri Toplama Araçları

Araştırmanın örneklemi, Delfi tekniğinde görüşleri alınan 18 kiracı ile 12 gemi sahibinden oluşmaktadır. Bu kişilere son on yılda çalıştıkları broker firmalarının isimlerini sıralamaları istenmiştir. Oluşan broker firma listesinden ortak olarak belirlenen 5 firma isminden 3 broker firması rastgele seçilmiştir. Buradaki amaç, şirketlerin brokerleri tespit edilen kriterlere göre değerlendirirken kendi yaşadıkları tecrübeleri göz önüne alarak analiz etmelerini sağlamaktır. Katılımcıların demografik bilgilerinin istendiği ilk bölüm, on beş kriterin yer aldığı ikinci bölüm ile ankete cevap veren kişilerin daha önceden çalışma fırsatı buldukları ve rastgele seçilmiş 3 broker şirketine ait gerekli bilgilerin yer aldığı üçüncü kısımdan oluşan anket formunun web bağlantısı öncelikle internet üzerinden daha sonra da elektronik posta yolu ile 30 uzman kişiye yollanmıştır. Katılımcıların kendilerine ait bilgileri cevapladıktan sonra, anket formunda yer alan on beş kriteri önem derecelerine göre değerlendirmeleri istenmiştir. Daha sonra üç farklı broker şirketinin on beş kritere göre gözden geçirilmesi ve anketi tamamlamaları beklenmiştir.

İnternet üzerinden 22 kişi, elektronik posta yolu ile 8 katılımcı anketleri cevaplamışlardır. Cevaplanan anketlerin 1 tanesi eksik yanıtları olduğundan dolayı toplamda 29 anket üzerinden analizler yapılmıştır. Veri toplama aracı olarak kullanılan ankette, kriterlerin değerlendirilmesi için 5'li Likert tipi ölçek kullanılmıştır. Tablo 1'de çalışma için kullanılan kriterlerin listesi yer almaktadır.

Tablo 1: Broker Seçimi Kriter Listesi

No	Kriterler	No	Kriterler
K1	Hizmet Hızı	K8	Stratejik Danışmanlık
K2	Güncel Bilgi	K9	Birleştirici Rol
K3	Temsil Becerisi	K10	Mesleki Yetkinlik
K4	Bireysel Özellikler	K11	Özel Uzmanlık
K5	Kişiselleştirilmiş Hizmet	K12	Kira Sözleşmesi Hazırlığı
K6	Etik	K13	Bilgi Sağlama
K7	Anlaşmazlık Çözümü	K14	Teknoloji Kullanma
		K15	Seçenekleri Değerlendirme Yeteneği

Katılımcıların detaylı profil bilgileri Tablo 2’de verilmiştir. 29 katılımcının hepsi İzmir’de çalışmakta, katılımcıların 12’si 40-49 yaş aralığında ve 22 kişi lisans mezunudur. 17 kişinin kiracı, 12 kişinin gemi işletmecisi olarak cevapladığı ankette, 12’si yönetici olarak çalışırken, 9’u operasyondan, 5’i satın almadan ve 3’ü kiralamadan sorumludur. Katılımcıların 5’i 25 yıl ve üzeri deneyime sahiptir.

Tablo 2: Demografik Bilgiler

Cinsiyet		Yaş		Eğitim		Departman		Pozisyon		Deneyim süresi (yıl)	
Bay	25	30 39	13	Lisans	22	Kiracı	17	Yönetici	12	10- 14	10
Bayan	4	40 49	12	Lisansüstü	7	Gemi İşletmecisi	12	Operasyon	9	15- 20	8
		50 ve üzeri	4					Satın alma	5	21- 25	6
								Kiralama	3	25 ve üzeri	5

Kriter ağırlıkları hesaplamalarına geçmeden önce, kriterlerin kendi içindeki korelasyon değerine bakılarak içsel tutarlılık analizi yapılmalıdır. İçsel tutarlılığın ölçümünde en yaygın kullanılan yöntem Cronbach alfa olarak da bilinen alfa katsayısıdır. Cronbach (1951) tarafından geliştirilen alfa katsayısı yöntemi, maddeler doğru-yanlış olacak şekilde değil de, Likert ölçeğinde olduğu gibi 1-5 şeklinde puanlandığında, kullanılması uygun olan bir iç tutarlılık tahmin yöntemidir (Öncü, 1994). Alfa değeri 0 ile 1 arası değerler alır ve kabul edilebilir bir değer en az 0,7 olması gerekir. Ancak inceleme türü çalışmalarda bu değer 0.5.’e kadar makul kabul edilebileceği de bazı araştırmacılarca öngörülmektedir (Altunışık vd. 2010: 122-124).

Araştırmada, broker seğimine etki eden faktörlere ilişkin kullanılan ölçekte 15 adet değişken bulunmakta olup bu ölçeğin güvenilirlik analizi yapılmış, Cronbach değeri 0,752 olarak bulunmuş ve alfa değeri kabul edilir düzeyde olduğundan ölçeğin güvenilirliği sağlanmıştır. Her bir kriterin Cronbach değerleri Tablo 3’de gösterilmektedir.

Tablo 3: Kriterlerin Tutarlılık Değerleri- Cronbach Alfa

Kriterler	Cronbach Değeri	Kriterler	Cronbach Değeri
K1	,742	K9	,762
K2	,733	K10	,718
K3	,762	K11	,772
K4	,723	K12	,734
K5	,714	K13	,772
K6	,725	K14	,726
K7	,727	K15	,758
K8	,730		

Belirlenen kriterlerin kendi içindeki tutarlılıkları doğrulandıktan sonra bu kriterleri kullanarak en uygun broker firmasının seçimi için ÇKKV yöntemlerinin uygulamasına geçilecektir.

3.2. Bulgular

Çalışma bu bölümünde ilk olarak bulanık TOPSIS yöntemi kullanarak tespit edilen her bir kriterin ağırlığı ve değerler göz önüne alınarak bulanık karar matrisi oluşturulacaktır. Elde edilen bulanık matris ile VIKOR yöntemine geçilecek ve alternatiflerin uygunluk derecelerine bakılarak bir sıralama yapılacaktır. Kullanılacak bulanık TOPSIS ve VIKOR yöntemlerin adımları EK 1ve EK 2’ de detaylı olarak anlatılmıştır.

3.2.1. Kriter Ağırlıklarının Belirlenmesi ve Bulanık Karar Matrisinin Oluşturulması

EK 1’ de yer alan Bulanık TOPSIS yöntemi adımlarında bulunan formülleri kullanarak elde edilen sonuçların özeti şu şekildedir:

Çalışmada görüşlerine başvurulan 29 karar vericinin, karar kriterlerini Ek 1’de yer alan Tablo E1’de ifade edilen dilsel değişkenleri kullanarak değerlendirdiği sonuçlar Tablo 4’te gösterilmektedir. Her bir

karar vericinin değerlendirmesinin eşit öneme sahip olduğu varsayılmaktadır. 29 uzman karar verici tarafından, 15 kriter, 3 farklı alternatif üzerinden değerlendirilmesi büyük bir veri setinden oluşmasından dolayı, tablolarda değerlendirmelerinin bir kısmı gösterilmektedir.

Tablo 4: Kriterlerin Önemi- Dilsel Değişkenlerle İfade

Kriterler	Uzman – Karar Vericiler								
	U1	U2	U3					U28	U29
K1	OD	O	O	.	.	.	.	Y	Y
K2	Y	ÇY	Y	.	.	.	.	ÇY	Y
K3	Y	ÇY	Y	.	.	.	.	ÇY	ÇY
K4	ÇY	ÇY	OY	.	.	.	.	OY	OY
.
.
.
K12	Y	Y	Y	.	.	.	.	OY	ÇY
K13	OD	ÇY	Y	.	.	.	.	OY	OY
K14	O	OY	OD	.	.	.	.	ÇY	Y
K15	O	OY	ÇY	.	.	.	.	ÇY	Y

Özellikle belirsizliğin baskın olduğu ortamlarda, dilsel ifadelerle bulanık sayılar kullanılarak üyelik fonksiyonları verilir. Bu sayede belirsizlik ortadan kaldırılmış olur. En sık kullanılan bulanık sayılar üçgen ve yamuk bulanık sayılardır. Gerek işlem kolaylığı sağlaması gerekse de sezgisel olarak oluşturulabilmesi nedeniyle en çok kullanılan bulanık sayı türünün üçgen bulanık sayılar olduğu (Sanchez ve Gomez, 2003) bilinmektedir. Bu çalışmada uzmanlar tarafından belirlenen dilsel değişkenlerinin yerine Ek 1’de yer alan yine Tablo E1’de ifade edilen üçgen bulanık sayılar kullanarak Tablo 5 oluşturulmuştur.

Tablo 5: Kriterlerin Önemi- Üçgen Bulanık Sayılarla İfade

Kriterler	Uzman – Karar Vericiler								
	U1	U2	U3					U28	U29
K1	(0.1, 0.3, 0.5)	(0.1, 0.5, 0.7)	(0.3, 0.5, 0.9)	.	.	.	.	(0.7, 0.9, 1.0)	(0.7, 0.9, 1.0)
K2	(0.7, 0.9, 1.0)	(0.9, 1.0, 1.0)	(0.7, 0.9, 1.0)	.	.	.	.	(0.9, 1.0, 1.0)	(0.7, 0.9, 1.0)
K3	(0.7, 0.9, 1.0)	(0.3, 0.5, 0.7)	(0.5, 0.7, 0.9)	.	.	.	.	(0.9, 1.0, 1.0)	(0.9, 1.0, 1.0)
K4	(0.9, 1.0, 1.0)	0.9, 1.0, 1.0)	(0.3, 0.5, 0.7)	.	.	.	.	(0.3, 0.5, 0.7)	(0.3, 0.5, 0.7)
.
.
.

Tablo 5: Kriterlerin Önemi- Üçgen Bulanık Sayılarla İfade (Devamı)

K12	(0.7, 0.9, 1.0)	(0.7, 0.9, 1.0)	(0.7, 0.9, 1.0)	.	.	.	.	(0.3, 0.5, 0.7)	(0.9, 1.0, 1.0)
K13	(0.1, 0.3, 0.5)	(0.7, 0.9, 1.0)	(0.7, 0.9, 1.0)	.	.	.	.	(0.3, 0.5, 0.7)	(0.3, 0.5, 0.7)
K14	(0.3, 0.5, 0.7)	(0.3, 0.5, 0.7)	(0.1, 0.3, 0.5)	.	.	.	.	(0.9, 1.0, 1.0)	(0.7, 0.9, 1.0)
K15	(0.3, 0.5, 0.7)	(0.5, 0.7, 0.9)	(0.9, 1.0, 1.0)	.	.	.	.	(0.9, 1.0, 1.0)	(0.7, 0.9, 1.0)

İlk adımın devamı olarak her bir kriteri temel alarak alternatifleri Ek 1’de yer alan Tablo E2’ de ifade edilen dilsel değişkenleri ve üçgen bulanık sayıları kullanarak değerlendirildiği sonuçlar Tablo 6 ve Tablo 7’de gösterilmektedir.

Tablo 6: Alternatiflerin Kriterler Bazında Değerlendirilmesi- Dilsel Değişkenlerle İfade

Uzman-Karar Vericiler										
Kriterler	Kriterler	U1	U2	U3	.	.	.	.	U28	U29
K1	A1	Cİ	K	Cİ	.	.	.	.	İ	Cİ
	A2	O	Oİ	Cİ	.	.	.	.	Oİ	OK
	A3	Oİ	Cİ	OK	.	.	.	.	OK	OK
K2	A1	Oİ	OK	İ	.	.	.	.	Cİ	Cİ
	A2	Cİ	OK	K	.	.	.	.	İ	Cİ
	A3	İ	K	K	.	.	.	.	O	Oİ
K3	A1	Oİ	İ	Cİ	.	.	.	.	İ	OK
	A2	OK	OK	O	.	.	.	.	OK	Cİ
	A3	K	Cİ	İ	.	.	.	.	Cİ	Oİ
.
.
.
K14	A1	Cİ	İ	OK	.	.	.	.	OK	K
	A2	OK	Cİ	Cİ	.	.	.	.	Cİ	Oİ
	A3	OK	OK	K	.	.	.	.	İ	OK
K15	A1	Cİ	Oİ	İ	.	.	.	.	İ	OK
	A2	Cİ	Oİ	Cİ	.	.	.	.	OK	Cİ
	A3	Oİ	Cİ	Cİ	.	.	.	.	Cİ	İ

Çalışmada kullanılan her bir karar kriterinin önem derecelerinin eşit olmadığını varsayarak, kriterler için önem ağırlıklarını Tablo 5’te yer alan verileri kullanarak EK 1’de yer alan 2. Adımdaki Formül 1 ile Tablo 8 oluşturulmuştur.

Tablo 7: Alternatiflerin Kriterler Bazında Değerlendirilmesi- Üçgen Bulanık Sayılarla İfade

Uzman-Karar Vericiler										
Kriterler	Kriterler	U1	U2	U3	.	.	.	.	U28	U29
K1	A1	(9, 10, 10)	(0, 1, 3)	(9, 10, 10)	.	.	.	.	(7, 9, 10)	(9, 10, 10)
	A2	(3, 5, 7)	(5, 7, 9)	(9, 10, 10)	.	.	.	.	(5, 7, 9)	(1, 3, 5)
	A3	(5, 7, 9)	(9, 10, 10)	(1, 3, 5)	.	.	.	.	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)
K2	A1	(5, 7, 9)	(1, 3, 5)	(7, 9, 10)	.	.	.	.	(9, 10, 10)	(9, 10, 10)
	A2	(9, 10, 10)	(1, 3, 5)	(0, 1, 3)	.	.	.	.	(7, 9, 10)	(9, 10, 10)
	A3	(7, 9, 10)	(0, 1, 3)	(0, 1, 3)	.	.	.	.	(3, 5, 7)	(5, 7, 9)
K3	A1	(5, 7, 9)	(7, 9, 10)	(9, 10, 10)	.	.	.	.	(7, 9, 10)	(1, 3, 5)
	A2	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)	(3, 5, 7)	.	.	.	.	(1, 3, 5)	(9, 10, 10)
	A3	(0, 1, 3)	(9, 10, 10)	(7, 9, 10)	.	.	.	.	(9, 10, 10)	(5, 7, 9)
.	
.	
.	
K14	A1	(9, 10, 10)	(7, 9, 10)	(1, 3, 5)	.	.	.	.	(1, 3, 5)	(0, 1, 3)
	A2	(1, 3, 5)	(9, 10, 10)	(9, 10, 10)	.	.	.	.	(9, 10, 10)	(5, 7, 9)
	A3	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)	(0, 1, 3)	.	.	.	.	(7, 9, 10)	(1, 3, 5)
K15	A1	(9, 10, 10)	(5, 7, 9)	(7, 9, 10)	.	.	.	.	(7, 9, 10)	(1, 3, 5)
	A2	(9, 10, 10)	(5, 7, 9)	(9, 10, 10)	.	.	.	.	(1, 3, 5)	(9, 10, 10)
	A3	(5, 7, 9)	(9, 10, 10)	(9, 10, 10)	.	.	.	.	(9, 10, 10)	(7, 9, 10)

Tablo 8: Kriterlerin Önem Ağırlıklarının Belirlenmesi

	K1	K2	K3	K4	K5
Ağırlıklar	(0.63, 0.69, 0.74)	(0.52, 0.55, 0.63)	(0.43, 0.69, 0.74)	(0.64, 0.71, 0.89)	(0.53, 0.61, 0.77)
	K6	K7	K8	K9	K10
Ağırlıklar	(0.67, 0.58, 0.68)	(0.29, 0.52, 0.71)	(0.45, 0.61, 0.62)	(0.43, 0.69, 0.74)	(0.39, 0.61, 0.72)
	K11	K12	K13	K14	K15
Ağırlıklar	(0.42, 0.62, 0.77)	(0.63, 0.71, 0.76)	(0.48, 0.59, 0.70)	(0.45, 0.57, 0.76)	(0.42, 0.54, 0.87)

Elde edilen veriler, yöntemin önemli bir aşaması olan bulanık karar matrisinin oluşturulmasında kullanılmış ve Tablo 9’da yer almaktadır.

Tablo 9: Bulanık Karar Matrisi

Alternatif.	Kriterler				
	K1	K2	K3	K4	K5
A1	(4.2, 6.0, 8.2)	(5.2, 5.8, 6.4)	(4.2, 5.2, 5.9)	(5.8, 7.6, 8.4)	(4.8, 6.6, 7.8)
A2	(6, 4.8, 7.8)	(4.4, 5.2, 5.8)	(6.2, 6.8, 8.4)	(6.2, 8.1, 9.2)	(7.2, 8.6, 9.4)
A3	(6.6, 6.8, 7.2)	(4.2, 4.9, 6.4)	(7.7, 6.4, 8.2)	(5.7, 6.4, 8.2)	(4.2, 5.8, 7.4)
	K6	K7	K8	K9	K10
A1	(5.3, 5.7, 6.6)	(4.8, 5.5, 6.4)	(4.5, 6.6, 7.8)	(6.8, 7.2, 8.8)	(4.6, 6.8, 8.2)
A2	(4.8, 6.2, 7.1)	(3.7, 5.9, 6.6)	(6.8, 8.4, 8.9)	(6.8, 7.4, 8.4)	(6.2, 7.6, 8.4)
A3	(4.6, 5.4, 6.1)	(4.3, 6.2, 6.7)	(6.6, 5.8, 7.4)	(6.2, 8.2, 8.9)	(5.8, 6.4, 7.6)
	K11	K12	K13	K14	K15
A1	(4.2, 6.2, 7.0)	(5.2, 6.1, 6.7)	(5.6, 6.4, 7.2)	(5.8, 7.2, 8.8)	(7.2, 7.9, 8.8)
A2	(4.8, 5.7, 6.4)	(4.8, 4.8, 5.8)	(5.9, 7.8, 9.4)	(5.6, 8.2, 9.1)	(6.2, 7.4, 7.8)
A3	(5.2, 5.0, 6.2)	(5.4, 5.6, 6.2)	(5.8, 6.8, 8.2)	(5.9, 6.7, 7.2)	(6.8, 8.2, 8.8)

Bulanık karar matrisinde bulunan her değer 0 ile 1 arasında dağılabilmesi için oluşturulan matrisin mutlaka normalize edilmesi gerekir. Uzman karar vericilerin görüşleri doğrultusunda hesaplanarak Tablo 8’de yer alan kriter ağırlıklarını kullanarak ağırlıklandırılmış normalize edilmiş bulanık karar matrisi elde edilir ve Tablo 10’de gösterilmektedir.

Tablo 10: Ağırlıklı Normalize Edilmiş Bulanık Karar Matrisi

Alternatif	Kriterler				
	K1	K2	K3	K4	K5
A1	(0.35, 0.55, 0.70)	(0.40, 0.33, 0.59)	(0.24, 0.43, 0.58)	(0.31, 0.6, 0.89)	(0.20, 0.51, 0.66)
A2	(0.58, 0.37, 0.71)	(0.42, 0.52, 0.63)	(0.32, 0.56, 0.74)	(0.36, 0.53, 0.71)	(0.32, 0.58, 0.77)
A3	(0.40, 0.55, 0.74)	(0.31, 0.48, 0.61)	(0.29, 0.52, 0.60)	(0.30, 0.53, 0.71)	(0.37, 0.57, 0.77)
	K6	K7	K8	K9	K10
A1	(0.37, 0.34, 0.63)	(0.15, 0.41, 0.62)	(0.21, 0.38, 0.59)	(0.26, 0.50, 0.72)	(0.16, 0.37, 0.63)
A2	(0.26, 0.45, 0.60)	(0.15, 0.39, 0.71)	(0.28, 0.54, 0.58)	(0.25, 0.63, 0.72)	(0.24, 0.42, 0.72)
A3	(0.36, 0.42, 0.68)	(0.19, 0.47, 0.67)	(0.33, 0.44, 0.62)	(0.24, 0.45, 0.74)	(0.27, 0.50, 0.69)
	K11	K12	K13	K14	K15
A1	(0.31, 0.58, 0.77)	(0.29, 0.62, 0.76)	(0.18, 0.31, 0.60)	(0.42, 0.42, 0.76)	(0.24, 0.42, 0.80)
A2	(0.27, 0.44, 0.63)	(0.23, 0.36, 0.55)	(0.16, 0.36, 0.63)	(0.35, 0.38, 0.64)	(0.21, 0.35, 0.61)
A3	(0.26, 0.40, 0.66)	(0.26, 0.45, 0.68)	(0.24, 0.34, 0.70)	(0.44, 0.43, 0.71)	(0.24, 0.44, 0.87)

3.2.2. Alternatiflerin Sıralaması ve Test Edilmesi

Her bir kriterin ağırlıklarının belirlenmesi ve bu verileri kullanarak bulanık karar matrisinin oluşturulmasından sonra problemin çözümü için VIKOR yöntemi ile devam edilecektir. EK 2’de yer alan VIKOR yöntemi aşamalarına göre ilk olarak Adım 1’de yer alan tüm kriterler için en iyi (f_i^*) ve en kötü (f_i^-) değerler Tablo 11’de gösterilmiştir.

Tablo 11: Kriter Bazında En İyi ve En Kötü Değerler

Kriterler	K1	K2	K3	K4	K5
	f_i^*	f_i^-	Kriterler	f_i^*	f_i^-
K1	0.74	0.35	K9	0.74	0.24
K2	0.63	0.31	K10	0.72	0.16
K3	0.74	0.24	K11	0.77	0.26
K4	0.89	0.30	K12	0.76	0.23
K5	0.77	0.20	K13	0.70	0.16
K6	0.68	0.26	K14	0.76	0.35
K7	0.71	0.15	K15	0.87	0.21
K8	0.62	0.21			

Daha sonraki aşamada, Ek 2’de yer alan formülleri kullanarak her bir alternatif için hesaplanan grup faydası ve kişisel pişmanlık değerleri ile Q değerlerine göre alternatiflerin sıralaması Tablo 12’de yer almaktadır. Denklem yer alan maksimum grup faydasını sağlayan stratejisinin ağırlığı v çoğunluk oyu” ($v > 0,5$) ile, “konsensus” ($v = 0,5$) ile veya “veto” ($v < 0,5$) ile sağlanabilir. Bu çalışmada, “konsensus” ($v = 0,5$) olarak alınmıştır.

Tablo 12: S, R, Q ve Alternatiflerin Sıralaması

	S	R	Q	Q*	Sıra
A1	(1.32, 1.47, 1.65)	(0.39, 0.52, 0.72)	(0.19, 0.46, 0.83)	0.49	2
A2	(1.16, 1.23, 1.46)	(0.34, 0.61, 0.75)	(0, 0.62, 0.28)	0.30	1
A3	(1.48, 1.62, 1.72)	(0.46, 0.76, 0.82)	(0.42, 0.97, 1)	0.80	3

Elde edilen sonuçların geçerliliği ve kabulü için iki önemli koşulun test edilmesi gerekmektedir.

1. Koşul: Kabul edilebilir avantaj

$$Q(A^{(2)}) - Q(A^{(1)}) \geq DQ \quad Q(A^{(3)}) - Q(A^{(1)}) \geq DQ$$

$$0.49 - 0.30 < 0.5 \quad 0.80 - 0.30 \geq 0.5$$

2. Koşul: Kabul edilebilir istikrar

Alternatiflerin S, R ve Q değerlerine göre sıralama listesi Tablo 13’de gösterilmektedir.

Tablo 13: Alternatiflerin Sıralaması

Q	A2 > A1 > A3
S	A2 > A1 > A3
R	A2 > A1 > A3

Her iki koşul değerlendirildiğinden de 1. Koşulun sağlamadığı, 2. Koşulun sağladığı görülmektedir. Bu durum da uzlaşık çözüm kümesi önerilmelidir. Yani Q değerlerine göre en uygun broker şirket sıralaması A2 > A1 > A3 olmalıdır.

4. SONUÇ

Deniz taşımacılığında broker firmasının seçimi nitel ve nicel kriterlerden oluşan çok kriterli ve çok aşamalı bir karar verme problemidir. Karar sonucunda işbirliği yapılacak olan broker şirketinin beklenen performansını gösterememesi firmaya maddi ve manevi zararlar

getirebilme olasılığını arttıracaktır. Bu anlamda önemli bir karar problemi olan broker seçim sürecinde dikkate alınan kriterlerin ve önem ağırlıklarının belirlenmesi, ayrıca bu ağırlıkların gerçek uygulamadaki gerçekçiliğinin kanıtlanması bu çalışmanın amacını oluşturmaktadır. Belirlenen kriterlerle keşfedici, yapılan analizlerle analitik öneme sahip olan bu çalışma broker seçim kriterleri hakkında yapılan ilk akademik çalışma olma özelliğini taşımaktadır.

Bu çalışmada, şirketlerin beraber çalışacakları broker firmalarının seçimi için daha önce yapılmamış bir yol haritası çizilmiştir. İlk olarak brokerlerin temel görevlerinden yola çıkılarak tespit edilen dokuz seçim kriteri, Delfi tekniği kullanılarak gemi sahipleri ve kiracılardan oluşan uzman grubunun değerlendirilmesine sunulmuştur. Uzman kişilerin görüşleri doğrultusunda altı yeni kriter daha listeye eklenerek liste güncellenmiştir. Daha sonra uzman kişilerin daha önceki yıllarda broker hizmeti aldıkları üç broker firması rastgele seçilerek, on beş kriter üzerinden 30 karar vericinin değerlendirilmesine sunulmuştur. Elde edilen veriler ile ilk olarak bulanık TOPSIS yöntemi uygulanarak her bir kriterin ağırlıkları tespit edilmiştir.

Bu çalışma kapsamına dahil olan karar verici grubuna ağırlıklandırmaları için sunulan kriter listesinde güven ve bağlılığın elde edilmesi anlamında önemli bir kriter olan *etik iş anlayışı* kriterinin ilk sırada olduğu görülmüştür. Ağırlıkları yüksek olan diğer kriterler ise brokerin gemiyi bağlama, bağlama sonrası işlemlerde ve iletişim sürecinde hızlı olması anlamına gelen *hizmet hızı* kriteri; kişisel ilişkiler geliştirmede önemli rolü olan *çalışanların bireysel özellikleri* kriteri; belirli yüke, gemi türüne, coğrafya veya kiralama türüne göre uzmanlaşma anlamına gelen *özel uzmanlık* kriteri; ve brokerlerin temel görevi olan *gemi kiralama sözleşmesinin hazırlanması ve kontrolü* kriteridir. Brokerlerin *bilgi teknolojilerini kullanmaları*, *stratejik danışmanlık hizmeti vermeleri* ve *denizcilik pazarına yönelik bilgi sağlamaları* kriterleri ise önem sırasına göre en altta kalan kriterlerdir.

Her bir karar vericinin görüş, tercih ve amaçlarının farklı olmasından dolayı daha sonra VIKOR yöntemi kullanılarak, çatışmaları en aza indirilmeye çalışılmıştır. VIKOR yöntemi, karar vericilerin en fazla fayda ve en az pişmanlık duyacakları alternatif seçmelerine yardımcı olabilmesi için geliştirilen bir yöntemdir. Uygulama sonrası ortaya çıkan alternatif broker sıralamasına bakıldığında kriter sıralamasıyla uyumlu bir sıralamanın olduğu görülmüştür. Bu sonuç, kriter listesinin doğruluğunu teyit etmiş olmaktadır. Ayrıca, bu çalışmada olduğu gibi karar verme problemlerinde ÇKKV yöntemlerini kullanarak

karar verme sürecini hızlandırmak, belirsizliği ve çatışmaları en aza indirmenin mümkün olduğu açıkça görülmektedir.

Broker seçim sürecinde dikkate alınan kriterler konusunda akademik anlamda bir ilk adım niteliği taşıyan bu çalışma sonrasında ileride gemi sahipleri ve kiracılar bakış açısından ayrı ayrı kriter derlemesi yapılabilir. Ayrıca broker türleri (exclusive broker, competitive broker ve semi exclusive broker) için de ayrı ayrı seçim kriterleri belirlenebilir. Belirlenen bu kriterler ışığında farklı ÇKKV yöntemleri (PROMETHEE, ELECTRE, ANP) ile bu yöntemlerin bulanık halleri kullanılarak kriterlerin doğruluğu sınanabilir.

KAYNAKLAR

Aktaş, R., Doğanay, M.M., Gökmen, Y., Gazibey, Y. ve Türen, U. (2015). *Sayısal Karar Verme Yöntemleri*. İstanbul: Beta Yayınevi.

Akyüz, G. (2012). Bulanık Vikor yöntemi ile tedarikçi seçimi. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 26 (1), 197-214.

Altunışık, R., Coşkun, R., Bayraktaroğlu, S. ve Yıldırım, E. (2010). *Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntemleri - SPSS Uygulamalı*. Sakarya: Sakarya Yayıncılık.

Balcı, G. (2011). *Shipbroker selection criteria: Viewpoint of charterers in dry bulk shipping*, Yüksek Lisans Tezi, Department of Nordic Master in Maritime Management, Chalmers University of Technology, Göteborg, Sweden.

Chan, F.T.S. ve Kumar, N. (2007). Global supplier development considering risk factors using fuzzy extended AHP-Based approach. *Omega*, 35, 423.

Chen, C. T. (2000). Extensions of the TOPSIS for group decision-making under fuzzy environment. *Fuzzy sets and systems*, 114 (1), 1-9.

Collins, N. (2000). *The Essential Guide to Chartering and Dry Freight Market*. London: Clarkson Research Studies.

Cronbach, L. J. (1951). Coefficient alpha and the internal structure of tests. *Psychometrika*, 16(3), 297-334.

Çetin, İ.B. (2013). Çarter İşlemleri. A. G. Cerit, D.A. Deveci ve S. Esmer (Ed.), *Denizcilik İşletmeleri Yönetimi* (s.293-342). İstanbul: Beta Yayınları.

Denktaş Şakar, G. (2013). Gemi Brokerliğinde İlişki Pazarlaması (Keşifsel Bir Çalışma). A. G. Cerit, D.A. Deveci ve S. Esmer (Ed.), *Denizcilik İşletmeleri Yönetimi* (s.247-290). İstanbul: Beta Yayınları.

Deveci, D.A. (2013). Deniz Ulaştırması: İşletmeler ve İşlevler. A. G. Cerit, D. A. Deveci ve S. Esmer (Ed.), *Denizcilik İşletmeleri Yönetimi* (s.23-34). İstanbul: Beta Yayınları.

Gorton, L., Hillenius, P., Ihre, R. ve Sandevan, A. (2009). *Shipbroking and Chartering Practice*. 7th edition, London: Informa.

Hwang, C.L. ve Yoon, K. (1981). *Multiple Attributes Decision Making Methods and Applications*. Berlin/Heidelberg/New-York: Springer Verlag.

ICS, Institute of Chartered Shipbrokers (2014). *Dry Cargo Chartering*, London: ICS.

Metaxas, B.N. (1972). The future of the tramp shipping industry. *Journal of Transport Economics and Policy*, 1 (3), 271-280.

Opricovic, S. (1998). Multicriteria optimization of civil engineering systems. *Faculty of Civil Engineering*, Belgrade, 2(1), 5-21.

Opricovic, S. ve Tzeng, G. H. (2004). Compromise solution by MCDM methods: A comparative analysis of VIKOR and TOPSIS. *European Journal of Operational Research*, 156 (2), 445-455.

Opricovic, S. ve Tzeng, G. H. (2007). Extended VIKOR method in comparison with outranking methods. *European Journal of Operational Research*, 178 (2), 514-529.

Öncü H. (1994). *Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme*. Ankara: Matser Basım San. ve Tic. Ltd. Şti.

Öztürkoğlu Y. ve Türker, D. (2013). Application of TOPSIS to analyze stakeholder relations. *International Journal of Business and Social Research*, 3(5), 245-255.

Pisanias, N. ve Willcocks, L. (1999). Understanding slow internet adoption 'infomediation' in shipbroking markets. *Journal of Information Technology*, 14, 399-413.

Sanchez, J. ve Gomez, A. T. (2003). Applications of fuzzy regression in actuarial analysis. *The Journal of Risk and Insurance*, 70(4), 665-699.

Stopford, M. (2009). *Maritime Economics*. 3rd. Edition, New York: Routledge.

Strandenes, S. P. (2000). The shipbroking function and market efficiency. *International Journal of Maritime Engineering*, 2(1), 17-26.

şahin, A.E. (2001). Eğitim araştırmalarında delphi tekniği ve kullanımı. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakóltesi Dergisi*, 20, 215-220.

Yoon, K. P. ve Hwang, C. L. (1995). *Multiple Attribute Decision Making: An Introduction*. (Vol. 104). Thousand Oaks: Sage Publications.

Yu, P. L. (1973). A class of solutions for group decision problems. *Management Science*, 19(8), 936-946.

İnternet Kaynakları:

The Baltic Exchange (2014). *The Baltic Code*.
http://www.balticexchange.com/dyn/_assets/_pdfs/documentation/baltic_code_nov14.pdf, Erişim Tarihi: 27.10.2015

şişmanyazıcı, H. (2014). Gemi Brokerliğinin Geleceği, Kaptan Haber.
http://www.kaptanhaber.com/index.php?sayfa=yazar&id=40&yazi_id=100869, Erişim Tarihi: 13.10.2015

EKLER

EK 1: Bulanık TOPSIS Yöntemi

1. Adım: Kriterlerin ve alternatiflerin değerlendirilmesi için uygun dilsel değişkenlerin belirlenmesi

Karar vericiler ilk olarak Tablo E1’de verilen sözel değişkenler ile üçgen bulanık sayı ifadelerini kullanarak kriterlerin önem ağırlıklarını belirlerler (Chen, 2000).

Tablo E1: Kriterler için sözel değişkenler ve değerleri

Dilsel Değişkenler	Bulanık Sayılar
Çok Düşük (CD)	(0, 0, 0,1)
Düşük (D)	(0 ,0.1,0.3)
Orta Düşük (OD)	(0.1,0.3,0.5)
Orta (O)	(0.3,0.5,0.7)
Orta Yüksek (OY)	(0.5,0.7, 0.9)
Yüksek (Y)	(0.7,0.9,1.0)
Çok Yüksek (CY)	(0.9,1.0,1.0)

Daha sonra ise Tablo E2’de verilen sözel değişkenlere ile yine üçgen bulanık sayı ifadelerini kullanarak bu sefer kriterleri temel alarak her bir alternatifin değerlendirilmesi yapılır (Chen, 2000).

Tablo E2: Alternatifler için sözel değişkenler ve değerleri

Çok Kötü (CK)	(0, 0, 1)
Kötü (K)	(0 , 1, 3)
Orta Kötü (OK)	(1, 3, 5)
Orta (O)	(3, 5, 7)
Orta İyi (Oİ)	(5, 7, 9)
İyi (İ)	(7, 9, 10)
Çok İyi (Cİ)	(9,10,10)

2. Adım: Bulanık karar matrisinin oluşturulması

Matrisde, üstünlükleri sıralanmak istenen alternatif (m) sayısı kadar satır vektörü, karar vermede dikkate alınacak kriter (n) sayısı kadar sütun vektörü bulunmalıdır. Oluşturulan matris ($m*n$) boyutunda olması gerekir.

$$K_1 \quad K_2 \quad \dots \quad K_n$$

$$X_{ij} = \begin{matrix} A_1 \\ A_2 \\ \vdots \\ A_m \end{matrix} \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \cdots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \cdots & x_{2n} \\ \vdots & \vdots & \cdots & \vdots \\ x_{m1} & x_{m2} & \cdots & x_{mn} \end{bmatrix}$$

3. Adım: Normalize edilmiş bulanık karar matrisi oluşturulması

Bulanık karar matrisinin normalize edilerek R ile gösterilmekte ve r_{ij} değeri $[0,1]$ arasında olmak koşulu ile

$$R = [r_{ij}]_{m \times n} \text{ olarak ifade edilmektedir.}$$

4. Adım: Kriterlerin önem ağırlıklarının belirlenmesi

Karar vericiler tarafından her bir kriterin ağırlıkları w_j belirlenmelidir. Ağırlıkların toplamı bire eşit olmalıdır, ($\sum_{i=1}^n w_i = 1$).

5. Adım: Karar kriterlerinin fayda ve maliyet kriterleri olarak iki gruba ayrılması gerekmektedir. Kriterlerden B fayda kriteri, C ise maliyet kriteri göstermekte olup aşağıda belirtilen formüller ile hesaplanır;

$$r_{ij} = \left(\frac{a_{ij}}{c_j^*}, \frac{b_{ij}}{c_j^*}, \frac{c_{ij}}{c_j^*} \right), \quad j \in B; \quad \text{eğer } j \in B \text{ ise } c_j^* = \max_i c_{ij} \quad (1)$$

$$r_{ij} = \left(\frac{a_{ij}}{c_j^-}, \frac{b_{ij}}{c_j^-}, \frac{c_{ij}}{c_j^-} \right), \quad j \in C; \quad \text{eğer } j \in C \text{ ise } a_j^- = \min_i a_{ij} \quad (2)$$

6. Adım: Ağırlıklı normalize bulanık karar matrisi oluşturulması

Belirlenen ağırlıklar bir önceki adımda oluşturulan standart hale getirilmiş matrisin her bir değeri ile çarpılarak yeni bir karar matrisi oluşturulur.

$$V_{ij} = W_j \times R_{ij} \quad (i: 1,2, \dots, m \quad j: 1,2, \dots, n) \quad (3)$$

$$V_{ij} = \begin{bmatrix} w_1 r_{11} & w_2 r_{12} & \dots & w_n r_{1n} \\ w_1 r_{21} & w_2 r_{22} & \dots & w_n r_{2n} \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ w_1 r_{m1} & w_2 r_{m2} & \dots & w_n r_{mn} \end{bmatrix}$$

Bulanık TOPSIS yöntemi ile karar verme sürecini gerçekleştirmek için dört farklı adımdan daha bahsedilmesi gerekir. Ancak bu çalışmada bulanık TOPSIS yöntemini sadece kriter ağırlıklarının tespiti ve bulanık karar matrisini oluşturmak için kullanılacağından dolayı geri kalan diğer adımlar burada bahsedilmemiştir.

EK 2: VIKOR Yöntemi (Aktaş vd. 2015)

1. Adım: Tüm kriter fonksiyonlarının en iyi f_i^* ve en kötü f_i^- değerlerinin belirlenmesi ($i:1,2,\dots,I$),

Eğer i . fonksiyon *faydayı* temsil ediyorsa:

$$f_i^* = \max_j f_{ij}, \quad f_i^- = \min_j f_{ij} \quad (4)$$

Eğer i . fonksiyon *maliyeti* temsil ediyorsa:

$$f_i^* = \min_j f_{ij}, \quad f_i^- = \max_j f_{ij} \quad (5)$$

2. Adım: Her bir alternatif için grup faydası S_j ile kişisel pişmanlık R_j değerlerinin hesaplanması

$$S_j = \sum_{i:1}^n w_i (f_i^* - f_{ij}) / (f_i^* - f_i^-) \quad (6)$$

$$R_j = \max [w_i (f_i^* - f_{ij}) / (f_i^* - f_i^-)] \quad (7)$$

Kriterlerin nispi önemlerini belirten ağırlıklar w_i ile ifade edilmektedir.

3. Adım: Her bir alternatifin, kriterlere göre değerlendirmesi için Q_i değerlerinin hesaplanması

$$Q_j = \frac{v(S_j - S^*)}{(S^- - S^*)} + \frac{(1-v)(R_j - R^*)}{(R^- - R^*)} \quad (8)$$

$$S^* = \min_j S_j, \quad S^- = \max_j S_j \quad (9)$$

$$R^* = \min_j R_j, \quad R^- = \max_j R_j \quad (10)$$

Maksimum grup faydasını sağlayan stratejisinin ağırlığı v , karşıt görüştekilerin minimum kişisel pişmanlığın ağırlığı ise $(1-v)$ ile ifade edilmektedir.

4. Adım: Hesaplanan S, R ve Q değerlerinin küçükten büyüğe doğru sıralanması ve bunun sonucunda üç sıralama listesi elde edilir.

5. Adım: Elde edilen sonuçların geçerliliği ve kabulü için iki önemli koşulun test edilmesi gerekmektedir.

1. Koşul: Kabul edilebilir avantaj koşulu, en iyi birinci alternatif ile en iyi ikinci alternatif arasında kabul edilebilir bir fark olduğunun ispatını sağlayan koşuldur.

$$Q(A^{(2)}) - Q(A^{(1)}) \geq DQ \quad (11)$$

Q sıralama listesinde, en küçük sonuca sahip en iyi birinci alternatif $A^{(1)}$, en iyi ikinci sonuca sahip alternatif ise $A^{(2)}$ ile gösterilmektedir. DQ ise, alternatif sayısı j kullanılarak hesaplanmaktadır;

$$DQ = 1/(J - 1) \quad (12)$$

2. Koşul: Karar vermede kabul edilebilir istikrar koşulu ile Q sıralama listesinde en küçük sonuca sahip en iyi birinci alternatif $A^{(1)}$ alternatifinin, S ve R sıralama listelerinin en az bir tanesinde de en küçük sonuca sahip olduğu kontrol edilir.

Yukarı da bahsedilen koşullardan bir tanesi sağlanamıyorsa, uzlaşık çözüm kümesi önerilmelidir. Uzlaşık çözüm kümesi;

Sadece 2. Koşul sağlanmazsa: $A^{(1)}$ ve $A^{(2)}$ alternatiflerinden veya

Eğer 1. Koşul sağlanmazsa: $A^{(1)}, A^{(2)}, \dots, A^{(M)}$ alternatiflerden oluşmalıdır.

$A^{(M)}$ alternatifi, $Q(A^{(M)}) - Q(A^{(1)}) < DQ$ eşitsizliğini sağlayan son alternatifi (en büyük M değeri) ve M bu şartı sağlayan alternatif sırasını göstermektedir.

Uzlaşık çözüm kümesi içinde yapılan sıralamada en küçük Q değerine sahip alternatif, en iyi alternatif olarak belirlenir.

