

**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

BALIKÇILIK TEKNOLOJİSİ MÜHENDİSLİĞİ ANA BİLİM DALI

**ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME YÖNTEMLERİ KULLANILARAK GEMİLER
İÇİN UYGUN YÜK SEÇİMİNİN ANALİZİ**

DOKTORA TEZİ

Ünal ÖZDEMİR

**ARALIK 2015
TRABZON**



KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BALIKÇILIK TEKNOLOJİSİ MÜHENDİSLİĞİ ANA BİLİM DALI

**ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME YÖNTEMLERİ KULLANILARAK GEMİLER İÇİN UYGUN
YÜK SEÇİMİNİN ANALİZİ**

Ünal ÖZDEMİR

Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünde
"DOKTOR (BALIKÇILIK TEKNOLOJİSİ MÜHENDİSLİĞİ)"
Unvanı Verilmesi İçin Kabul Edilen Tezdir.

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 23 / 11 / 2015

Tezin Savunma Tarihi : 15 / 12 / 2015

Tez Danışmanı : Doç. Dr. Abdulaziz GÜNEROĞLU

Trabzon 2015

KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Balıkçılık Teknolojisi Mühendisliği Anabilim Dalında
Ünal ÖZDEMİR tarafından hazırlanan

ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME YÖNTEMLERİ KULLANILARAK GEMİLER
İÇİN UYGUN YÜK SEÇİMİNİN ANALİZİ

başlıklı bu çalışma, Enstitü Yönetim Kurulunun 24 /11/2015 gün ve 1628 sayılı
kararıyla oluşturulan jüri tarafından yapılan sınavda
DOKTORA TEZİ
olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

Başkan : Prof. Dr. Hakkı KİŞİ

Üye : Prof. Dr. Güler ALKAN

Üye : Prof. Dr. Muhammet BORAN

Üye : Doç. Dr. Abdulaziz GÜNEROĞLU

Üye : Doç. Dr. Murat ÖZKÖK

The image shows five handwritten signatures in blue ink, each placed above a horizontal dotted line. The signatures are: 1. Hakkı Kişi (Chairman), 2. Güler Alkan, 3. Muhammet Boran, 4. Abdulaziz Güneroğlu, and 5. Murat Özkök.

Prof. Dr. Sadettin KORKMAZ
Enstitü Müdürü

ÖNSÖZ

Bu çalışma, çok kriterli karar verme yöntemlerini kullanarak kuru ve dökme yük gemileri için yük seçimi aşamasında, armatör ve denizcilik işletmelerinin analiz etmesi gereken faktörleri, aşamaları ve süreçleri değerlendirerek uygulanabilir ve pratik bir metodoloji önermek amacıyla hazırlanmıştır.

Çalışmalarım ve akademik yaşantım süresince, bana her anlamda örnek olan, tecrübelerini esirgemeyen, akademik disiplini kazanmamda desteğini benden esirgemeyen danışman hocam Doç. Dr. Abdulaziz GÜNEROĞLU' na teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca hazırlamış olduğum bu çalışma kapsamında değerli görüş ve katkılarını aldığım tez izleme jüri üyelerim Prof. Dr. Muhammet BORAN ve Doç. Dr. Murat ÖZKÖK' e teşekkürü bir borç bilirim.

Tüm hayatım boyunca her zaman yanımda olup beni destekleyen, sevgilerini esirgemeyen, çok şey borçlu olduğum başta annem, babam ve ablam olmak üzere aile fertlerime, sevgili eşim Naciye ÖZDEMİR' e ve kendisine bu çalışma süreci boyunca yaşadığım yoğunluktan dolayı çok fazla zaman ayıramayıp, çalışmalarım ve kitaplarımla en az benim kadar kaynaşan 1,5 yaşındaki oğlum Aras ÖZDEMİR'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Ünal ÖZDEMİR
Trabzon 2015

TEZ ETİK BEYANNAMESİ

Doktora Tezi olarak sunduğum “Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri Kullanılarak Gemiler İçin Uygun Yük Seçiminin Analizi” başlıklı bu çalışmayı baştan sona kadar danışmanım Doç. Dr. Abdulaziz GÜNEROĞLU’ nun sorumluluğunda tamamladığımı, verileri/örnekleri kendim topladığımı, deneyleri/analizleri ilgili laboratuvarlarda yaptığımı/yaptırdığımı, başka kaynaklardan aldığım bilgileri metinde ve kaynakçada eksiksiz olarak gösterdiğimi, çalışma sürecinde bilimsel araştırma ve etik kurallara uygun olarak davrandığımı ve aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul ettiğimi beyan ederim./..../2015

Ünal ÖZDEMİR

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
ÖNSÖZ.....	III
TEZ ETİK BEYANNAMESİ.....	IV
İÇİNDEKİLER.....	V
ÖZET	VIII
SUMMARY	IX
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	X
TABLolar DİZİNİ.....	XIII
SEMBOLLER DİZİNİ	XIX
1. GENEL BİLGİLER	1
1.1. Giriş	1
1.2. Araştırmanın Amacı	3
1.2.2. Kapsam	4
1.3. Dökme ve Kuru Yük Ticaretine Genel Bakış.....	5
1.3.1. Kuru ve Dökme Yüklerin Sınıflandırılması	5
1.3.2. Dünya Kuru Dökme Yük Deniz Ticareti.....	7
1.3.3. Türk Deniz Ticareti Kuru Dökme Yük Piyasası	15
1.4. Literatür Özeti.....	21
2. YAPILAN ÇALIŞMALAR.....	25
2.1. Araştırmanın Modeli ve Süreci	25
2.1.1. Gemi Tipinin Belirlenmesi	25
2.1.2. Yük Tiplerinin Belirlenmesi	27
2.1.3. Yük Seçim Kriterlerinin Oluşturulması.....	29
2.1.4. Katılımcıların Belirlenmesi ve Anket	32
2.1.5. Yöntem	34
2.1.5.1. Bulanık Mantık	34
2.1.5.1.1. Bulanık Kümeler ve Üyelik Dereceleri	37
2.1.5.1.1.1. Bulanık Kümeler	37
2.1.5.1.1.2. Bulanık Küme Üyelik Fonksiyonları.....	40
2.1.5.1.2. Bulanık Sistemler	43
2.1.5.1.3. Bulanık Sayılar	44

2.1.5.1.3.1.	Üçgen Bulanık Sayılar.....	44
2.1.5.1.3.1.1.	Üçgen Bulanık Sayılarda İşlemler.....	46
2.1.5.1.3.1.2.	Bulanık Sayılarda Durulaştırma İşlemleri.....	47
2.1.5.2.	Karar Verme Süreci.....	48
2.1.5.3.	Çok Kriterli Karar Verme.....	49
2.1.5.3.1.	Çok Öz Nitelikli Karar Verme (Çok Ölçütlü Karar Verme).....	51
2.1.5.4.	Bulanık Çok Ölçütlü Karar Verme.....	52
2.1.5.4.1.	Bulanık AHP (BAHP).....	53
2.1.5.4.1.1.	Buckley (1985)'in Bulanık AHP Yöntemi.....	56
2.1.5.4.1.1.1.	Buckley Yaklaşımının Algoritması.....	56
2.1.5.4.2.	Bulanık TOPSIS.....	59
2.1.5.4.2.1.	Chen Yaklaşımının Algoritması.....	61
2.2.	Uygulama.....	62
2.2.1.	Dilsel İfadelerin ve Bulanık Karşılıklarının Oluşturulması.....	63
2.2.2.	Uzman Görüşlerinin Toplanması.....	64
2.2.3.	Uzman Görüşlerinin Üçgen Bulanık Sayılara Dönüştürülmesi.....	64
2.2.4.	Uzman Görüşlerinin Bir Araya Getirilmesi.....	68
2.2.5.	Kriter Ağırlıklarının Hesaplanması.....	79
2.2.6.	Bulanık Ağırlıklar İçin Durulaştırma ve Normalizasyon İşlemlerinin Yapılması.....	80
2.2.7.	Bağıl Ağırlıkların Hesaplanması Aşaması.....	81
2.2.8.	Alternatiflerin Değerlendirilmesi.....	85
2.2.8.1.	Normalizasyon Aşaması.....	86
2.2.8.2.	Ağırlıklandırılmış Bulanık Karar Matrisinin Hesaplanması.....	92
2.2.8.3.	Mesafelerin Hesaplanması.....	96
2.2.8.4.	Yakınlık Katsayılarının Hesaplanması.....	101
2.2.8.5.	Çıktı ve Alternatiflerin Sıralanması.....	101
3.	BULGULAR.....	102
3.1.	Yük Seçim Kriterlerinin Değerlendirilmesi.....	102
3.2.	Alternatiflerin Değerlendirilmesi.....	107
4.	TARTIŞMA VE SONUÇ.....	109
5.	ÖNERİLER.....	124
6.	KAYNAKLAR.....	128

7.	EKLER	138
	ÖZGEÇMİŞ	

Doktora Tezi

ÖZET

ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME YÖNTEMLERİ KULLANILARAK GEMİLER İÇİN
UYGUN YÜK SEÇİMİNİN ANALİZİ

Ünal ÖZDEMİR

Karadeniz Teknik Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Balıkçılık Teknolojisi Müh. Anabilim Dalı
Danışman: Doç. Dr. Abdulaziz GÜNEROĞLU
2015, 137 Sayfa, 89 Ek sayfa

Denizyolu taşımacılığı çok değişken bir yapıya sahip, öngörülmesi zor ve ekonomik açıdan riskli bir sektördür. Sektörün bu riskli ve değişken yapısı gemiler için yük seçimini ve dolayısı ile ekonomik gelirlerini oluşturan navlun kazançlarını belirleme sürecini de zorlaştırmaktadır. Doğru tercihin yapılması ise navlun kazançlarının yani ekonomik getirileri ne tip faktörlerin etkilediğini iyi bilmeye bağlıdır. Bu nedenle bu çalışmada sektörde gemiler için çok önemli bir yer oluşturan ve firmaların tek ekonomik kazanç kaynağı sayılan yük (navlun) seçim kararlarını, alternatif seçeneklerin mevcut olması durumu varsayılarak, risklerin ve diğer ilgili faktörlerin nasıl etkilediği araştırılmıştır. Araştırmada bulanık çok kriterli karar verme yöntemleri kullanılarak gemiler için uygun yük seçiminin analizi ve yük seçimi aşamasında dikkat edilecek hususlar değerlendirilmeye çalışılmış, dünyada ve ülkemizde en çok taşınan kuru yük türlerine ait karşılaştırmalı analizler yapılmıştır. Çalışma sonuçları ile yük seçiminde en önemli etkenlerin navlun net getirisi, yükleme koşulları, seferlik yakıt tüketimi, korsan ve kaçak yolcu ihtimali, bir sonraki sefer için pozisyon ve yükleme-tahliye maliyetleri olduğu belirlenirken en önemsiz faktörlerin de personel, gemi sertifikaları ve navlun sözleşmeleri olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Çalışmanın bir başka sonucu olarak taşınması en çok tercih edilen yük türü portland çimento olurken en az tercih edilen yükün de gübre olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kuru Yük, Navlun, Karar Verme, Bulanık AHP, Bulanık TOPSIS.

PhD. Thesis

SUMMARY

THE ANALYSIS OF SUITABLE CARGO SELECTION FOR SHIPS BY USING
MULTI CRITERIA DECISION MAKING METHODS

Ünal ÖZDEMİR

Karadeniz Technical University
The Graduate School of Natural and Applied Sciences
Fisheries Technology Engineer Graduate Program
Supervisor: Associate Professor Abdulaziz GÜNEROĞLU
2015, 137 Pages, 89 Appendix Pages

Maritime transportation is a risky sector, which has a fluctuating structure. Cyclical and high-risk pattern of the sector complicates the cargo selection of the ships, which is directly related to the freight earnings determination processes that generate the economical income. Accurate decisions on cargo selection can only be made by analysing the factors that affect the freight earnings and other economical determinants. Therefore, in this study, impacts of risks and other factors on cargo decisions, which are considered as the only economical income for the shipping companies, are investigated. Fuzzy multi-criteria decision making techniques are used in order to determine the factors that have to be taken into consideration during the process of convenient cargo selection. Also, comparative analyses have been made for the bulk cargoes, which are transported mostly all around the world. Results of the study revealed that the most important factors in terms of cargo selection are net freight income, loading conditions, fuel consumption of the voyage, possibility of stowaways and piracy, the position of the next voyage and loading-discharging costs. On the other hand, the least important factors are found to be personnel, ship certificates and the freight contracts. One of other outcomes of the study shows that, Portland cement is the most and the fertilizers are the least preferred dry cargoes in maritime transportation.

Key Words: Dry Cargo, Maritime Freight, Decision Making, Fuzzy AHP, Fuzzy TOPSIS.

ŞEKİLLER DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 1.	2012, Dünya deniz ticareti yük türü hareketlerinin karşılaştırılması 8
Şekil 2.	2012-2024 yılları arası tahmini Dünya deniz ticareti oranları 9
Şekil 3.	2003-2013 yılları arası Dünya deniz ticareti taşınan yük cinslerinin büyüme oranları..... 11
Şekil 4.	Baltık Kuru Yük İndeksi değerleri karşılaştırması..... 13
Şekil 5.	Dünya deniz ticareti kuru yük türlerinin gelişim oranları 15
Şekil 6.	Yıllara göre Türk sahipli filo DWT gelişimi ve Dünya sıralaması 16
Şekil 7.	2014 yılı itibarıyla ülkemiz limanlarında 100.000 ton üzerinde toplam elleçlenen(ithalat-ihracat-transit) yük cinsleri 18
Şekil 8.	UDY'ye oranlarının yıllara göre değişimi ve ülkeler sıralaması 19
Şekil 9.	Uygun yük seçimi için belirlenen ana ve alt kriterler 31
Şekil 10.	Gemi yaşları ortalaması için klasik küme örneği 39
Şekil 11.	Gemi yaşları ortalaması için bulanık küme örneği..... 39
Şekil 12.	Bulanık üyelik fonksiyonunun özellikleri 41
Şekil 13.	Bulanık küme sınıfları: a) normal bulanık küme, b) normal olmayan bulanık küme 42
Şekil 14.	Üyelik dereceleri a) dış bükey bulanık küme, b) iç bükey bulanık küme 43
Şekil 15.	Üçgen bulanık sayıların grafik olarak gösterimi 45
Şekil 16.	Çok kriterli karar verme problemlerinin yapısı..... 50
Şekil 17.	Ana kriterlerin önem dağılımları..... 102
Şekil 18.	Çalışma Şartları ve Operasyonel Etkiler alt kriterinin önem dağılımı 103
Şekil 19.	Ekonomik Etkiler alt kriterinin önem dağılımı 104
Şekil 20.	Gidilecek Liman ve Bölge Etkisi alt kriterinin önem dağılımı 105
Şekil 21.	Güvenlik ve Çevre Etkenleri alt kriterinin önem dağılımı 106
Şekil 22.	İşletimsel Etkiler alt kriterinin önem dağılımı 106
Şekil 23.	Tüm alt kriterlerin kendi aralarındaki önem yüzdeleri dağılımı 108
Ek Şekil 1.	Açıklamalar sekmesi..... 138
Ek Şekil 2.	Kriterler sekmesi..... 139
Ek Şekil 3.	Anket-1 Sekmesi..... 140

Ek Şekil 4.	Ana kriterler için hazırlanan matris	141
Ek Şekil 5.	Doldurulacak hücre, ok işaretinin belirmesi, seçenek listesi	141
Ek Şekil 6.	Çalışma Şartları ve Operasyonel Etkiler kriteri ile Gidilecek Liman ve Bölge Etkisi kriterlerinin karşılaştırması	142
Ek Şekil 7.	Çalışma Şartları ve Operasyonel Etkiler kriteri ile Gidilecek Liman ve Bölge Etkisi kriterlerinin karşılaştırması	143
Ek Şekil 8.	ANKET-2 sekmesi	144
Ek Şekil 9.	Alternatif yük türleri için hazırlanan matrisden bir kesit	145
Ek Şekil 10.	Doldurulacak hücre, ok işaretinin belirmesi ve seçenek listesi	146
Ek Şekil 11.	Kriterlerin taş kömürü alternatifi bazında değerlendirilmesi örneği	147
Ek Şekil 12.	Ana kriterler için birleştirilmiş karar matrisi	214
Ek Şekil 13.	Güvenlik ve Çevre Etkenleri kriterleri için birleştirilmiş bulanık karar matrisi	214
Ek Şekil 14.	Çalışma Şartları ve Operasyonel Etkiler kriterleri için birleştirilmiş bulanık karar matrisi	215
Ek Şekil 15.	Ekonomik Etkenler kriterleri için birleştirilmiş bulanık karar matrisi	215
Ek Şekil 16.	İşletimsel Etkiler kriterleri için birleştirilmiş bulanık karar matrisi	216
Ek Şekil 17.	Gidilecek Liman ve Bölge Etkisi kriterleri için birleştirilmiş bulanık karar matrisi	216
Ek Şekil 18.	Alternatifler için birleştirilmiş bulanık karar matrisi	217
Ek Şekil 19.	Çalışma Şartları ve Operasyonel Etkiler kriterleri için her bir satırın geometrik ortalaması	220
Ek Şekil 20.	Ekonomik Etkenler kriterleri için her bir satırın geometrik ortalaması	220
Ek Şekil 21.	Gidilecek Liman ve Bölge Etkisi kriterleri için her bir satırın geometrik ortalaması	221
Ek Şekil 22.	Güvenlik ve Çevre Etkenleri kriterleri için her bir satırın geometrik ortalaması	221
Ek Şekil 23.	İşletimsel Etkiler kriterleri için her bir satırın geometrik Ortalaması	221
Ek Şekil 24.	Çalışma Şartları ve Operasyonel Etkiler kriterleri için ağırlıklandırılmış bulanık karar matrisi	222
Ek Şekil 25.	Ekonomik Etkenler kriterleri için ağırlıklandırılmış bulanık karar matrisi	222
Ek Şekil 26.	Gidilecek Liman ve Bölge Etkisi kriterleri için ağırlıklandırılmış bulanık karar matrisi	222
Ek Şekil 27.	Güvenlik ve Çevre Etkenleri” kriterleri için ağırlıklandırılmış bulanık karar matrisi	223
Ek Şekil 28.	İşletimsel Etkiler kriterleri için ağırlıklandırılmış bulanık karar matrisi ...	223

TABLolar DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Tablo 1. 2014 yılı sonu itibarıyla Dünya’da en çok UDY çeken ülkeler sıralaması	20
Tablo 2. Araştırma sürecinin kavramsal akış diyagramı	26
Tablo 3. 2015 yılı Ağustos ayı itibarıyla ülkemiz limanlarda kargo bazında toplam elleçleme miktarları-ton.....	28
Tablo 4 Anket çalışması kapsamında değerlendirme yapan uzman kişilerin katılımcı profili	33
Tablo 5. Bulanık AHP yöntemlerinin kıyaslanması.....	54
Tablo 6. Literatürde önemli yere sahip bazı Bulanık Topsis Yöntemleri	60
Tablo 7. Kriterlerin değerlendirilmesi için kullanılan dilsel ifadeler ve bulanık sayı karşılıkları.....	63
Tablo 8. Alternatiflerin kriterler bazında değerlendirmesinde kullanılan dilsel ifadeler ve bulanık sayı karşılıkları	64
Tablo 9. Uzman 1 tarafından ana kriterler için doldurulmuş anket.....	65
Tablo 10. Alternatiflerin değerlendirilmesi için Uzman 1 tarafından doldurulmuş anket	66
Tablo 11. Uzman 1 için alternatiflerin üçgen bulanık sayı karşılıkları	69
Tablo 12. Uzman 1 tarafından alternatiflerin kriterler bazında değerlendirilmesi için doldurulmuş anketin üçgen bulanık sayılara çevrilmiş hali	71
Tablo 13. Ana kriterler için birleştirilmiş bulanık karar matrisi.....	76
Tablo 14. Alternatiflerin değerlendirmesinden elde edilen birleştirilmiş bulanık karar matrisi	78
Tablo 15. Ana kriterler için her bir satırın geometrik ortalaması.....	80
Tablo 16. Ana kriterler için ağırlıklandırılmış bulanık karar matrisi	80
Tablo 17. Ana kriterler için hesaplanmış durulaştırma değerleri	81
Tablo 18. Ana kriterler için hesaplanan normalizasyon değerleri.....	81
Tablo 19. Tüm alt kriterlerin hesaplanmış bağıl ve mutlak ağırlıkları ile birlikte yüzdeler dilimleri.....	83

Tablo 20.	Tüm kriterlere ait hesaplanmış bağıl mutlak ağırlıklar ve önem derecesine göre büyükten küçüğe sıralama	84
Tablo 21.	Alternatif yüklerin toplam elleçlenen yük içerisindeki oransal miktarları	85
Tablo 22.	Monoton azalan kriterlerin terslerinin alınmış halindeki bulanık karar matrisi	87
Tablo 23.	Normalize edilmiş bulanık karar matrisi.....	90
Tablo 24.	Bulanık AHP yöntemi ile hesaplanmış ana ve alt kriterlerin ağırlıkları	93
Tablo 25.	Ağırlıklandırılmış bulanık karar matrisi.....	94
Tablo 26.	Her alternatifin her bir kriter bazında A^* 'dan uzaklığı.....	97
Tablo 27.	Her alternatifin A^* 'dan toplam uzaklığı	98
Tablo 28.	Her alternatifin her bir kriter bazında A^- 'dan uzaklığı	99
Tablo 29.	Her alternatifin A^- 'dan toplam uzaklığı	100
Tablo 30.	Her bir alternatifin ideal çözüme benzerliği.....	101
Tablo 31.	Yakınlık katsayılarına göre alternatiflerin büyükten küçüğe sıralanması.....	101
Tablo 32.	Alternatiflerin tercih edilirlilik sıralaması	107
Ek Tablo 1.	Yük seçim kriterleri anketi ölçeği.....	142
Ek Tablo 2.	Yük seçimi alternatiflerinin kriterler bazında değerlendirme ölçeği.....	146
Ek Tablo 3.	Uzman 1 tarafından ana kriterlerin için doldurulmuş anket	148
Ek Tablo 4.	Uzman 1 tarafından “Çalışma Şartları ve Operasyonel Etkiler” kriteri için doldurulmuş anket	148
Ek Tablo 5.	Uzman 1 tarafından “Gidilecek Liman ve Bölge Etkisi” kriterinin değerlendirilmesi için doldurulmuş anket	149
Ek Tablo 6.	Uzman 1 tarafından “Emniyet, Güvenlik ve Çevre Etkileri” kriterinin değerlendirilmesi için doldurulmuş anket	149
Ek Tablo 7.	Uzman 1 tarafından “Ekonomik Etkiler” kriterinin değerlendirilmesi için doldurulmuş anket	150
Ek Tablo 8.	Uzman 1 tarafından “İşletimsel Etkiler” kriterinin değerlendirilmesi için doldurulmuş anket	151
Ek Tablo 9.	Alternatiflerin kriterler bazında değerlendirilmesi için Uzman 1 tarafından doldurulmuş anket	152
Ek Tablo 10.	Uzman 2 tarafından ana kriterler için doldurulmuş anket	153

Ek Tablo 11. Uzman 2 tarafından “Çalışma Şartları ve Operasyonel Etkiler” kriterinin değerlendirilmesi için doldurulmuş anket	153
Ek Tablo 12. Uzman 2 tarafından “Gidilecek Liman ve Bölge Etkisi” kriterinin değerlendirilmesi için doldurulmuş anket	154
Ek Tablo 13. Uzman 2 tarafından “Emniyet, Güvenlik ve Çevre Etkenleri” kriterinin değerlendirilmesi için doldurulmuş anket	154
Ek Tablo 14. Uzman 2 tarafından “Ekonomik Etkenler” kriterinin değerlendirilmesi için doldurulmuş anket	155
Ek Tablo 15. Uzman 2 tarafından “İşletimsel Etkiler” kriterinin değerlendirilmesi için doldurulmuş anket	156
Ek Tablo 16. Alternatiflerin kriterler bazında değerlendirilmesi için uzman 2 tarafından doldurulmuş anket	157
Ek Tablo 17. Uzman 3 tarafından ana kriterlerin değerlendirilmesi	158
Ek Tablo 18. Uzman 3 tarafından “Çalışma Şartları ve Operasyonel Etkiler” kriterinin değerlendirilmesi için doldurulmuş anket	158
Ek Tablo 19. Uzman 3 tarafından “Gidilecek Liman ve Bölge Etkisi” kriterinin değerlendirilmesi için doldurulmuş anket	159
Ek Tablo 20. Uzman 3 tarafından “Emniyet, Güvenlik ve Çevre Etkenleri” kriterinin sonucu	159
Ek Tablo 21. Uzman 3 tarafından “Ekonomik Etkenler” kriterinin sonucu	160
Ek Tablo 22. Uzman 3 tarafından “İşletimsel Etkiler” kriterinin sonucu	161
Ek Tablo 23. Alternatiflerin kriterler bazında değerlendirilmesi için uzman 3 tarafından doldurulmuş anket	162
Ek Tablo 24. Uzman 4 tarafından ana kriterlerin değ. için doldurulmuş anket	163
Ek Tablo 25. Uzman 4 tarafından “çalışma şartları ve operasyonel etkiler” kriterinin değerlendirilmesi	163
Ek Tablo 26. Uzman 4 tarafından “Gidilecek Liman ve Bölge Etkisi” kriterinin değerlendirilmesi için doldurulmuş anket	164
Ek Tablo 27. Uzman 4 tarafından “Emniyet, Güvenlik ve Çevre Etkenleri” kriterinin değerlendirme sonuçları	164
Ek Tablo 28. Uzman 4 tarafından “Ekonomik Etkenler” kriterinin değerlendirilmesi için doldurulmuş anket	165
Ek Tablo 29. Uzman 4 tarafından “işletimsel etkiler” kriterinin değerlendirilmesi için doldurulmuş anket	166
Ek Tablo 30. Alternatiflerin kriterler bazında değerlendirilmesi için uzman 4 tarafından doldurulmuş anket	167
Ek Tablo 31. Uzman 5 tarafından ana kriterlerin değerlendirme sonuçları	168

Ek Tablo 32. Uzman 5 tarafından “Çalışma Şartları ve Operasyonel Etkiler” kriterinin Değerlendirme sonuçları.....	168
Ek Tablo 33. Uzman 5 tarafından “Gidilecek Liman ve Bölge Etkisi” kriterinin değerlendirilmesi için doldurulmuş anket	169
Ek Tablo 34. Uzman 5 tarafından “Emniyet, Güvenlik ve Çevre etkenleri” kriterinin değerlendirilmesi için doldurulmuş anket	169
Ek Tablo 35. Uzman 5 tarafından “Ekonomik Etkiler” kriterinin değerlendirilmesi için doldurulmuş anket	170
Ek Tablo 36. Uzman 5 tarafından “İşletimsel Etkiler” kriterinin değerlendirilmesi için doldurulmuş anket	171
Ek Tablo 37. Alternatiflerin kriterler bazında değerlendirilmesi için uzman 5 tarafından doldurulmuş anket	172
Ek Tablo 38. Uzman 1 tarafından ana kriterlerin üçgen bulanık sayı karşılıkları.....	173
Ek Tablo 39. Uzman 1 tarafından “Çalışma Şartları ve Operasyonel Etkiler” kriterinin üçgen bulanık sayı karşılıkları.....	173
Ek Tablo 40. Uzman 1 tarafından “Gidilecek Liman ve Bölge Etkisi” kriterinin üçgen bulanık sayı karşılıkları.....	174
Ek Tablo 41. Uzman 1 tarafından “Emniyet, Güvenlik ve Çevre Etkenleri” kriterinin üçgen bulanık sayı karşılıkları.....	175
Ek Tablo 42. Uzman 1 tarafından “Ekonomik Etkiler” kriterinin üçgen bulanık sayı karşılıkları.....	176
Ek Tablo 43. Uzman 1 tarafından “İşletimsel Etkiler” kriterinin üçgen bulanık sayı karşılıkları.....	177
Ek Tablo 44. Uzman 1 tarafından alternatiflerin üçgen bulanık sayı karşılıkları.....	178
Ek Tablo 45. Uzman 2 tarafından ana kriterlerin üçgen bulanık sayı karşılıkları.....	182
Ek Tablo 46. Uzman 2 tarafından “Çalışma Şartları ve Operasyonel Etkiler” kriterinin üçgen bulanık sayı karşılıkları.....	182
Ek Tablo 47. Uzman 2 tarafından “Gidilecek Liman ve Bölge Etkisi” kriterinin üçgen bulanık sayı karşılıkları.....	183
Ek Tablo 48. Uzman 2 tarafından “Emniyet, Güvenlik ve Çevre Etkenleri” kriterinin üçgen bulanık sayı karşılıkları.....	183
Ek Tablo 49. Uzman 2 tarafından “Ekonomik Etkiler” kriterinin üçgen bulanık sayı karşılıkları.....	184

Ek Tablo 50. Uzman 2 tarafından “İşletimsel Etkiler” kriterinin üçgen bulanık sayı karşılıkları.....	185
Ek Tablo 51. Uzman 2 tarafından alternatiflerin üçgen bulanık sayı karşılıkları.....	186
Ek Tablo 52. Uzman 3 tarafından ana kriterlerin üçgen bulanık sayı karşılıkları.....	190
Ek Tablo 53. Uzman 3 tarafından “Çalışma Şartları ve Operasyonel Etkiler” kriterinin üçgen bulanık sayı karşılıkları.....	190
Ek Tablo 54. Uzman 3 tarafından “Gidilecek Liman ve Bölge Etkisi” kriterinin üçgen bulanık sayı karşılıkları.....	191
Ek Tablo 55. Uzman 3 tarafından “Emniyet, Güvenlik ve Çevre Etkenleri” kriterinin üçgen bulanık sayı karşılıkları.....	191
Ek Tablo 56. Uzman 3 tarafından “Ekonomik Etkiler” kriterinin üçgen bulanık sayı karşılıkları.....	192
Ek Tablo 57. Uzman 3 tarafından “İşletimsel Etkiler” kriterinin üçgen bulanık sayı karşılıkları.....	193
Ek Tablo 58. Uzman 3 tarafından alternatiflerin üçgen bulanık sayı karşılıkları.....	194
Ek Tablo 59. Uzman 4 tarafından ana kriterlerin üçgen bulanık sayı karşılıkları.....	198
Ek Tablo 60. Uzman 4 tarafından “Çalışma Şartları ve Operasyonel Etkiler” kriterinin üçgen bulanık sayı karşılıkları.....	198
Ek Tablo 61. Uzman 4 tarafından “Gidilecek Liman ve Bölge Etkisi” kriterinin üçgen bulanık sayı karşılıkları.....	199
Ek Tablo 62. Uzman 4 tarafından “Emniyet, Güvenlik ve Çevre Etkenleri” kriterinin üçgen bulanık sayı karşılıkları.....	199
Ek Tablo 63. Uzman 4 tarafından “Ekonomik Etkiler” kriterinin üçgen bulanık sayı karşılıkları.....	200
Ek Tablo 64. Uzman 4 tarafından “İşletimsel Etkiler” kriterinin üçgen bulanık sayı karşılıkları.....	201
Ek Tablo 65. Uzman 4 tarafından alternatiflerin üçgen bulanık sayı karşılıkları.....	202
Ek Tablo 66. Uzman 5 tarafından ana kriterlerin üçgen bulanık sayı karşılıkları.....	206
Ek Tablo 67. Uzman 5 tarafından “Çalışma Şartları ve Operasyonel Etkiler” kriterinin üçgen bulanık sayı karşılıkları.....	206

Ek Tablo 68. Uzman 5 tarafından “Gidilecek Liman ve Bölge Etkisi” kriterinin üçgen bulanık sayı karşılıkları.....	207
Ek Tablo 69. Uzman 5 tarafından “Emniyet, Güvenlik ve Çevre Etkenleri” kriterinin üçgen bulanık sayı karşılıkları.....	207
Ek Tablo 70. Uzman 5 tarafından “Ekonomik Etkiler” kriterinin üçgen bulanık sayı karşılıkları.....	208
Ek Tablo 71. Uzman 5 tarafından “İşletimsel Etkiler” kriterinin üçgen bulanık sayı karşılıkları.....	209
Ek Tablo 72. Uzman 5 tarafından alternatiflerin üçgen bulanık sayı karşılıkları.....	210
Ek Tablo 73. Çalışma Şartları ve Operasyonel Etkiler” kriterleri için hesaplanmış durulaştırma değerleri.....	223
Ek Tablo 74. Ekonomik Etkenler kriterleri için hesaplanmış durulaştırma değerleri.....	224
Ek Tablo 75. Gidilecek Liman ve Bölge Etkisi” kriterleri için hesaplanmış durulaştırma değerleri.....	224
Ek Tablo 76. Emniyet, Güvenlik ve Çevre Etkileri kriterleri için hesaplanmış durulaştırma değerleri.....	224
Ek Tablo 77. İşletimsel Etkiler kriterleri için hesaplanmış durulaştırma değerleri.....	225
Ek Tablo 78. Çalışma Şartları ve Operasyonel Etkiler kriterleri için hesaplanmış durulaştırma değerleri.....	225
Ek Tablo 79. Ekonomik Etkenler kriterleri için hesaplanmış durulaştırma değerleri.....	225
Ek Tablo 80. Gidilecek Liman ve Bölge Etkisi kriterleri için hesaplanmış durulaştırma değerleri.....	226
Ek Tablo 81. Emniyet, Güvenlik ve Çevre Etkenleri kriterleri için hesaplanmış durulaştırma değerleri.....	226
Ek Tablo 82. İşletimsel Etkiler kriterleri için hesaplanmış durulaştırma değerleri.....	226

SEMBOLLER DİZİNİ

ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
AHP	: Analitik Hiyerarşi Prosesi
ANP	: Analitik Ağ Süreci
BAHP :	: Bulanık Karar Verme
BÇÖNKV	: Bulanık Çok Öz Nitelikli Karar Verme
BDI	: Baltık Kuru Yük Endeksi
BIFFEX	: Uluslararası vadeli işlemler navlun endeksi
BIMCO	: Baltık ve Uluslararası Denizcilik Konseyi
CAPESIZE	: 110.000 ile 200.000 DWT'a kadar olan Süveyş ve Panama Kanalı'nı geçemeyecek kadar büyük olan gemilere verilen isim.
ÇAKV	: Çok Amaçlı Karar Verme
ÇÖNKV	: Çok Öz Nitelikli Karar Verme
ÇKKV	: Çok Kriterli Karar Verme
DEA	: Veri Zarflama Analizi Yöntemi
DEMATEL	: Deneysel Karar Verme ve Değerlendirme Yöntemi
DGM	: Deniz Ticareti Genel Müdürlüğü
DTO	: Deniz Ticaret Odası
DWT	: Dedveyt Ton Taşıma Kapasitesi
ELECTRE	: Gerçeği Yansıtan Eleme ve Seçim
GT	: Gross Tonaj
HFACS	: İnsan Hatası Analizi ve Sınıflandırılması Sistemi
IMDG	: Uluslararası Tehlikeli Maddelerin Deniz Yolu ile Taşınması Sözleşmesi
IMF	: Uluslararası Para Fonu
LNG	: Sıvı Doğal Gaz
LPG	Sıvılaştırılmış Petrol Gazı
LSCI	: Düzenli Sefer Bağlantı Endeksi

MAUT	: Çok Nitelikli Fayda Teorisi
MCDM	: Çok kriterli karar verme
NYMEX	: New York Ticaret Borsası
OECD	: Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü
PROMETHEE	: Değerlendirmeleri kuvvetlendirmek için tercih sırası düzenleme Yöntemi
RO-RO	: Tekerlekli yük taşıyan gemiler (Roll on –Roll of)
SWOT	: Güçlü yönler, Zayıf yönler, Fırsatlar, Tehditler
TEU	: 20 feet konteyner adeti (Twenty-Foot Equivalent Unit)
TOPSIS	: İdeal çözüme benzerlik bakımından sıralama
TÜBİTAK	: Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu
UDY	: Uluslararası Doğrudan Yatırımlar
UNCTAD	: Birleşmiş Milletler Kalkınma ve Ticaret Konferansı
YÖK	: Yüksek Öğrenim Kurumu

1. GENEL BİLGİLER

1.1. Giriş

Dünya ticaret hacminin gelişmesi, yük trafiğinin artışı ile birlikte yüklerin entegrasyonu önem kazanmış ve uzmanlıklar sayesinde, yük kavramı denizyolu taşımacılığının en önemli unsurlarından birisi haline gelmiştir. Aynı zamanda yük bir yatırımcı olan armatör için navlun ve daha fazla kazanç anlamına gelmektedir. Bu nedenle diğer tüm ticari faaliyetlerde olduğu gibi armatör veya denizcilik firmalarının ana amacı karlarını en üst düzeyde tutmaktır. Bu nedenle her zaman yüksek navlun getirili yükleri taşımayı tercih etmektedirler (Arslan ve Gürel, 2008; Şaban ve Güğçerçin; 2009; Bulut, 2013).

Teknolojik gelişmeler doğrultusunda gemilerin süratlerinin ve tonajlarının artması konumsal olarak uzak noktalardaki pazarlara zahmetsizce ulaşılmasını olanaklı hale getirmiştir. Buna ek olarak, kara, deniz ve hava taşımacılığı bütünleşme eğilimi göstermiş ve yüklerin kapıdan kapıya taşınmasına olanak sağlayan kombine taşımacılık gibi değişik taşıma şekilleri geliştirilmiştir. Tüm bu taşımaların ana odağını oluşturan ve denizcilik firmaları açısından ekonomik gelir kaynağı sayılan navlun ve yük kavramı ise giderek artan bir önem kazanmıştır. Ayrıca gemilerin birçok kategori (personel giderleri, bakım-onarım giderleri, sigorta giderleri, yönetim giderleri, havuzlama, yedek malzeme vb.) altında toplanabilecek çok sayıda giderleri olmasına karşın, ana gelir kaynağı sadece taşıma karşılığında elde edilen navlundur (Güğçerçin, 2007; Bulut, 2013; DNV, 2013).

Dünya ticaretinin parasal değeri 2014 yılı itibarıyla yaklaşık olarak 15 trilyon ABD doları olup, bunun 9 trilyon dolar'ı deniz yolu ile gerçekleştirilmektedir. Dolayısıyla, parasal değer bakımından dünya ticaretinin %60'ı deniz yolu ile yapılmaktadır (UNCTAD, 2015). Bahsi geçen bu büyük ticaret hacmi potansiyeli incelendiğinde, kuru dökme yük deniz ticaretinin bu oran içerisindeki payı oldukça büyüktür. Kuru dökme yük piyasasında tonaj bazında değerlendirme yapıldığında dünya genelinde 2008 yılı başı ile 2014 yılı sonuna kadar %85' lik bir artış gerçekleşmiş ve bu durum neticesinde de dökme yük gemilerinin tonajında %20 aşırı kapasite yığılmasına sebep olmuştur (UNCTAD, 2015). BIMCO'ya (Baltic and International Maritime Council) göre 2012-2020 yılları arasında gemi inşa sanayiinde kapasite fazlasının artarak devam edeceği

tahmin edilmekte olup, bu da kuru dökme yük sektörü için potansiyel bir tehdit oluşturmaktadır. Bu tonaj artışı ile birlikte de navlun oranlarında hissedilir bir düşüş yaşanmıştır. Bir yandan sektördeki sert artış bir yandan da düşüş eğilimi gösteren piyasa sebebi ile armatörün yük arayışlarını, seçimini ve yatırım kararlarını gözden geçirmesi zorunlu bir hal almıştır. 2015 yılı sonu itibarıyla özellikle ham maddeleri taşıyan dünya dökme yük filosu 300 GT üstündeki gemiler bakımından, 10.381 adet ve 705 Milyon DWT' e ulaşmıştır (ICS, 2015). Uzmanların görüşlerine göre ticaret ve ekonomik hacmin gelişerek büyümesinin yanı sıra yaşlı ve eski gemilerin denizden çekilmeye başlamasıyla birlikte sektörde tekrardan kararlı bir yapının oluşması ve yeni gemilerin piyasa tarafından absorbe edilmesi için önümüzdeki birkaç yıla ihtiyaç olduğu ifade edilmektedir. Tüm bu gelişmeler ve değişiklikler doğrultusunda sektörde en büyük paya sahip segmentin son birkaç yıldır kuru dökme yük gemileri olduğu bilinmektedir (Şişmanyazıcı, 2015; UNCTAD, 2015; ICS, 2015).

Armatör ve denizcilik işletmelerinin uzun vadeli hem gemi hem de operasyonel ve işletme açısından tercih edeceği yük türünü, bir anlamda navlun gelirini belirlemek amacıyla en doğru kararı vermeden önce bu kararları ve yatırımı etkileyen faktörler belirlenmelidir. Buna fizibilite etüdü denir. Fizibilite etüdü karar vermede anahtar rol oynamaktadır. Fakat fizibilite etütleri sadece sayısal metotlara dayandığından yetersiz kalabilmektedir. Bu tarz tahminler yapılırken hem nicel hem de nitel yöntemlerin birlikte kullanılması daha iyi sonuçların elde edilmesini sağlayacaktır. Çünkü sayısal yöntemler sadece kar maksimizasyonunu dikkate alır ve gerçek dünyada olduğunun aksine birçok çevresel parametreyi ihmal eder. Hâlbuki gerçek hayatta yatırımı etkileyen birçok faktör vardır. Bunların içerisinde bilişsel faktörlerin etkisi en az sayısal faktörler kadar önem arz etmektedir (Revenko, 1997; Esmer, 2009). En basit anlamda, armatör bazen aynı mesafe yolu kat edecek ve navlun fiyatları aynı olan farklı yük tipleri ile karşılaşabilmektedir. Bu durumda karar aşamasında çaresiz kalabilmekte ve en uygun yük tipinin hem gemisi, hem operasyonel düzeyde hem de işletme ve maliyetler açısından ideal olanına karar verememektedir.

Sektörde rekabet etmek isteyen deniz taşıma işletmesinin en önemli hedefi kar maksimizasyonu olsa da, bu hedefi tutturmanın ana yolu gider maliyetlerinin hesaplanmasıdır. Bu nedenle armatör veya firma, maliyetleri kontrol altında tutmak için sefere gemisini tahsis etmeden önce piyasada rekabet ve pazar şartlarının belirlediği navlun miktarını ve bunun için de en uygun yük tipini belirleyerek karşılaşacağı risk ve

belirsizlikleri çok iyi analiz etmelidir. Bu işletmelerde, taşınan yük, gemi personelinin tecrübeli olup olmaması, gemi seçimi ve yapılacak seferin türü gibi etkenler, maliyetlerin gemiden gemiye hatta seferden sefere değişmesinde etkili olmaktadır. Deniz taşıma işletmelerinde, sefer maliyetleri ve uzun dönemli kazanç hareketleri planlanırken bahsi geçen bu ve benzer etkenler gibi birçok nokta değerlendirilmelidir (Drewry, 2007). Böylece durum, gemi sahiplerinin, gemi işletmecilerinin teknolojik ve deniz ticaretindeki gelişmeye uyum sağlayabilmesi için bilimsel çalışmaları içeren uzun dönemli planlamalara ve düzenlemelere gereksinimlerini arttırmaktadır (Özdemir, 2009). Bu nedenle dünya deniz ticaretinin de en önemli hacmini oluşturan kuru yük taşımacılığının detaylı bir şekilde analiz edilmesi gerekmektedir. Taşıma işlemi sırasında etkili olan her bir bileşen ve bunun karar verme sürecindeki etkisinin ortaya konması çok kriterli karar verme yöntemleri ile gerçekleştirilebilir. Bunun için, kuru yüklerin taşınması esnasında, karar verme sürecine etki eden değişkenler kapsamlı inceleme ve araştırmalar ile tespit edilmelidir. Bahsedilen etkenler arasında sıralama yapılarak denizcilik firmaları, armatör, gemiadamları, liman ve gemi açısından en uygun tercihler yapılabilir. Bu çalışmada bulanık çok kriterli karar verme yöntemleri kullanılarak problemin çözümü için uygun bir metodoloji önerilmiştir.

1.2. Araştırmanın Amacı

Çalışma hem ulusal hem de uluslararası denizyolu yük taşımacılığında kuru yük ve dökme gemiler için uygun yük tipinin belirlenmesi aşamasında; gemi, armatör/işletme-liman ve gemiadamları için karar verme ve tercih süreçlerine etki eden faktörlerin bütünleşik bir model yaklaşımı doğrultusunda tespit edilmesi ve yük türlerine ait karşılaştırmalı analizlerin yapılması olarak belirlenmiştir. Yük seçimi sürecinde karar almayı gerektiren çok sayıda birbiri ile ilişkili, çakışan ve karmaşık sistemler bulunmaktadır. Diğer yandan karmaşık yapıların matematiksel modellenmesi güç, hatta bazı durumlarda olanaksızdır. Çok sayıda seçeneğin ve değerlendirme kriterinin mevcudiyeti, her seçeneğin, karar vericiye sağladığı yararların farklı olması, karar verme için gerekli bilgilerin çoğu zaman net ve tam olarak belirlenememesi ve bu nedenle hatalı karar verme rizikosunun bulunması, karar verme sürecini kompleks bir yapı haline getirmektedir. Aynı zamanda bu tarz işletmelerde karşılaşılan karar verme problemleri genellikle tek ve basit amaçlardan oluşmadıklarından dolayı basit karar verme yöntemleri

yetersiz kalmaktadır. Bu ve benzer sebeplerden dolayı, denizcilik firmaları için yük seçimi aşamasında karar verme süreci açısından; problemin tanımlanması veya keşfedilmesi, problemin kesin olarak saptanması, problemin geçerli değişkenlerinin ve bunlar arasındaki ilişkilerin belirlenmesi, maliyet/fayda dengesi göz önünde bulundurularak yeni alternatif hareket seçeneklerinin ve yeni hipotezlerin belirlenip, pratik, uygulanabilir bir model geliştirilmesi amaçlanmıştır.

1.3. Kapsam

Dünya deniz ticaret piyasasının ana gelir kaynağını, imalat aşamasında yararlanılacak olan hammadde, yarı mamul ve işlenmemiş olan maddelerin (demir çelik, maden, inşaat malzemeleri vb.) taşınması oluşturmaktadır. Bu ürünlerin taşınması, denizyolu taşımacılığında kuru dökme yük gemisi olarak adlandırılan gemi tipleri ile sağlanmaktadır. Kuru dökme yüklerin denizyolu ile ulaşımının tercih edilmesini sağlayan en önemli faktörlerden birisi, genellikle birim değeri düşük olan bu yüklerin, tek bir seferde büyük miktar ve partiler halinde paketlenmeden dökme halde taşınabilmesidir. Bu sebepten dolayı büyük miktar ve hacimli taşıma işlemlerinde taşıma giderleri yani navlunlar da düşük seviyelerde kalmaktadır. Denizyolu taşımacılığı sektörünün odak noktası taşıma aracı olan gemiler ve taşıdıkları yüklerdir. Gemi sahibi ve denizcilik firmaları için ise bu iki odak noktanın uygun biçimde kullanılarak daha verimli ve doğru yatırım sonucu yüksek kar elde edebilmektir. Ancak doğru yatırımın doğru zamanda yapılması oldukça zor bir süreçtir. Çünkü denizyolu taşımacılığı; gerek kendi iç değişkenlerine istinaden, gerekse kendi dışındaki diğer makro ve mikro çevre faktörleri ile arasında kuvvetli bir entegrasyona sahip olması nedeniyle değişiklikler gösterebilen esnek bir ağ yapısına sahiptir (Köseoğlu Derindere, 2010; Erol, 2013; Clarkson, 2013).

Dünya ve Türkiye genelinde deniz yolu taşımalarının ve bu deniz ticaretine konu olan firmaların, doğrudan ya da dolaylı olarak etkileşim içerisinde oldukları toplam ticaret hacmine göre % 40 oran ile en büyük paya sahip olan, kuru ve dökme yükler oluşturmaktadır. (DTO, 2013; UNCTAD, 2015). Dökme yükler dünya deniz ticaretinde bu kadar önemli bir yere sahip olmasına rağmen ulusal ve uluslararası literatürdeki; yük operasyonları, gemi, liman, personel ve işletme birimlerini birarada ele alan çalışmaların yeterli sayıda olmadığı düşünülmektedir. Bu sebeplerden dolayı çalışmanın kapsamı ülkemizde kuru yük taşımacılığı ve bu sektörde yer alan ilgili firmaların denizcilik konusunda uzman çalışanları ile yüz yüze gerçekleştirilen araştırma ve incelemeler ile kuru

yük seçimi sırasında etkili olan parametreler ve bu doğrultuda alternatif yükler arasından seçimlerin ortaya konmasını içermektedir.

Günümüzde sürekli değişiklik içerisinde olan piyasa koşulları, taşınan yüklerin çeşitleri ve ticaretin eğilimi denizyolu taşımacılığı piyasasının bir alt sektörü olan kuru dökme yük gemileri ve taşıdıkları yüklere yoğunlaşmayı zorunlu kılmaktadır. Bu nedenle yapılacak olan çalışma ile, deniz ticaretinin büyük bir kısmını kapsayan ve son yıllarda ivmelenerek artan, kuru dökme yük taşımaya konu olan sektör detaylı bir şekilde analiz edilebilecektir. Ayrıca bu alt sektörde yatırım kararlarıyla ilgili daha doğru veriler sağlanabilecektir. Bu kapsamda da ulusal sularda faaliyet gösteren kuru dökme yük taşımacılığı ile bazı önde gelen kurumsal firmalar ve bu sektörün değişik kademelerinde çalışan uzman kişilerin görüşleri doğrultusunda taşınacak yükün tercihinde analiz edilmesi gereken noktalar ayrıntılı bir şekilde ele alınmıştır.

1.3. Dökme ve Kuru Yük Ticaretine Genel Bakış

1.3.1. Kuru ve Dökme Yüklerin Sınıflandırılması

Dünya ticaret hacminin gelişimiyle büyük paralellik gösteren kuru dökme yük denizyolu taşımacılığı piyasasında; demir cevheri, kömür, inşaat malzemeleri, hububat, gübre, çimento, çelik, un, şeker, kobalt, krom ve kükürt, klinkler vb. gibi işlenmemiş doğal ürünler, üretim sürecinde ihtiyaç duyulan bölge ve lokasyonlara taşınmaktadır. Bu sınıfa içeren bu tarz yükler genellikle yapısal ve fiziksel özelliklerinin elverişli olmasından dolayı büyük miktarlar halinde paketlenmeden taşınabilirler. Ayrıca yüksek miktarlarda taşıma ile birim hacim taşıma maliyetleri düşük olmaktadır. Bundan dolayı, kuru dökme yük navlun değerleri, genelde diğer tip yükler ile karşılaştırıldığında düşük seviyelerdedir (Kavussanos, 2002; Alizadeh, 2010; UNCTAD, 2015).

Dünya denizyolu taşımacılığında taşınan yüklerin sınıflandırılması, taşınma şekillerine göre üç ana kısımda gruplandırılabilir (Jing vd., 2008; Akpınar, 2009).

1. Dökme yük taşımacılığı; yüklerin tek cins homojen özellik gösterdiği, dökme / kuruyük gemileri ve tankerler ile taşınan büyük hacimlerdeki kömür, maden cevheri, hububat, petrol, kimyasal sıvı madde tarzındaki yükleri kapsamaktadır.

2. Özel yük taşımacılığı; düzenli bir rota üzerinde (line) ya da rotası belli olmayan (tramp) taşımacılık şekli olarak nitelendirilen ve çoğunlukla özel gemilerde ya da çok

amaçlı gemilerde taşınabilen kimyasallar, gazlar, orman ürünleri ya da motorlu araçlar (ro-ro) gibi proje yüklerini de içermek üzere olan standart bir şekli ve hacmi olmayan yüklerdir.

3. Düzenli hat taşımacılığı; düzenli bir rota ve zaman içerisinde tarifeli sefer yapan bir geminin ambarını tamamen kaplamayacak şekilde, düşük tonajdaki yüklerin taşınmasını ifade etmektedir. Bu tarz yüklere münferit mallar da denilmektedir. Münferit mallar genellikle küçük tonajlar halinde, şekil ve boyut yönünden birbirlerinden oldukça farklı olabilirler. Parça sayıları genel olarak azdır ve genellikle makinaların çelik yapı elemanları, araçlar, gemi kısımları, büyük dövme veya döküm parçaları ve büyük yapı inşaat sektöründe kullanılan ürünlerden (viyadük parçaları, boru hattı elemanları, demir yolu malzemeleri vb) oluşmaktadır. Düzenli hat taşımacılığına konu olan yükler günümüzde çoğunlukla konteyner, çok amaçlı (multi purpose) ya da Ro-Ro gemileri ile taşınmaktadır.

Herhangi bir paketleme ya da ambalajlamaya gereksinim duymadan özel tasarlanmış ambarlara istiflenebilen, demir cevheri, kömür, çimento, hububat vb. özellikteki ve özgül ağırlıktaki yükleri taşıyan gemilere kuru dökme yük gemileri denilmektedir (Stopford, 2009). Bu gemilerin taşımış oldukları yüklerin birçok çeşidi olmakla birlikte genel anlamda altı kategoride literatüre uygun olarak aşağıdaki gibi özetlenebilmektedir (Clarkson Research, 2004; Akpınar, 2009):

1. Enerji Ticareti: Enerji taşımacılığı genellikle dökme yük piyasasına şekil veren ve yöneten yük çeşitlerinden oluşmaktadır. Denizyolu ile taşınan ürünlerin neredeyse yarısı bu gruba giren petrol, sıvılaştırılmış gaz, doğalgaz, petrol ürünleri ve elektrik üretimde kullanılan termal kömür gibi yükleri içermektedir.

2. Tarımsal Yük Ticareti: Dünya deniz ticaretinde yaklaşık %13' lük bir orana denk gelen tarım endüstrisi taşımaları için hammadde özelliğindeki ürünler gösterilmektedir. Dondurulmuş gıda ürünleri, sebze ve meyve, hayvan yemleri, küspe, şeker, hububat vb. bu yük grubuna girmektedir.

3. Metal Endüstrisi Ticareti: Dünya deniz ticaretinde %25'lik gibi büyük bir orana sahip bu yükler, çelik ürünleri ve demir olmayan metal ürünleri kapsayan ana yük grubudur. Demir cevheri, çelik ürünleri, demir olmayan metal yükler, hurda bu grup yüklerden başlıcalarıdır.

4. Orman Ürünleri Ticareti: Daha çok inşaat ve mobilya alanında ya da kâğıt üretiminde tercih edilen orman ürünlerini kapsamaktadır. Kereste ve ağaç ürünleri bu grup içine dâhil edilmektedir.

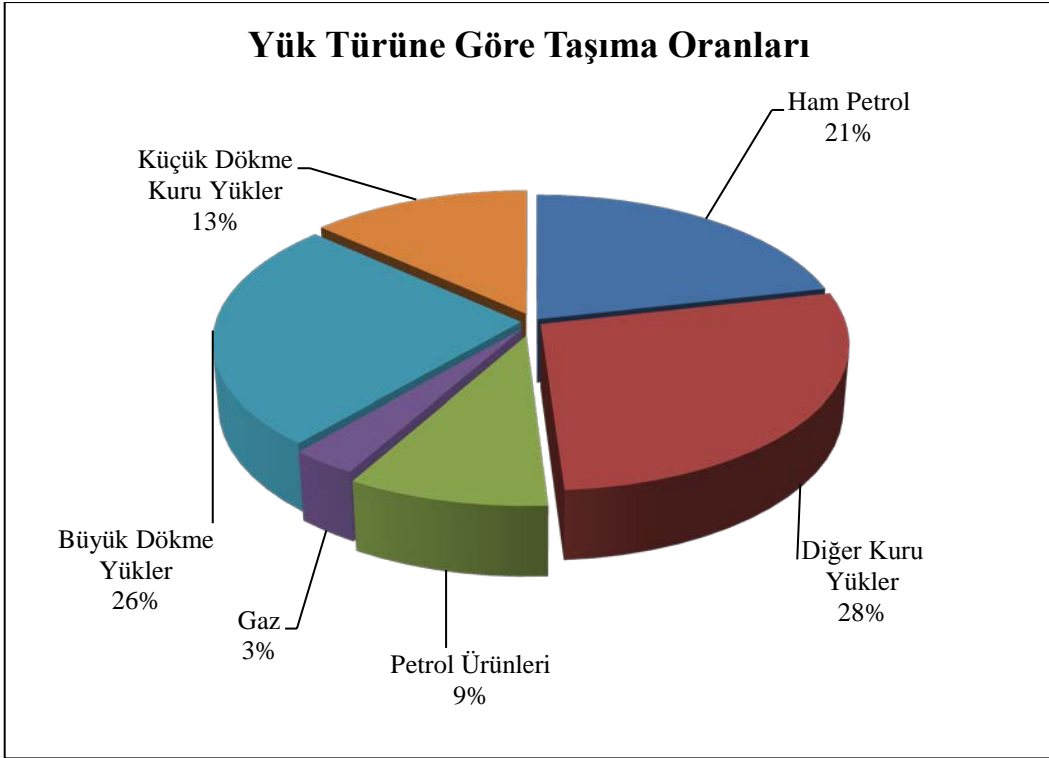
5. Diğer Endüstri Materyalleri: Çimento, mineraller, kimyasallar, tuz, alümina, klinkler gibi çok geniş ürün listesinden oluşmaktadır. Denizyolu taşımacılığının %9'luk bir bölümüne tekabül etmektedir.

6. Diğer Mamul Ürünler: Günlük kullanılan özel tüketim ürünleri, makineler, tekstil malzemeleri ve ürünleri gibi yükleri kapsayan diğer mamul ürünlerden oluşmaktadır. Deniz taşımacılığı içerisindeki toplam payı yaklaşık %3 seviyelerinde olmakla birlikte birim maliyetleri yüksek olduklarından dolayı fayda/maliyet içerisindeki pay oranları %50'ye yakındır ve özellikle düzenli hat taşımacılığının şekillenmesinde önemli etkileri bulunmaktadır.

1.3.2. Dünya Kuru Dökme Yük Deniz Ticareti

Dünya deniz ticaret filosu geçmiş yıllarda olduğu gibi düzenli olarak gün geçtikçe büyümesini devam ettirmektedir. Bu büyümenin yoğun olarak kuru yük ve dökme yük gemileri segmentinde yaşandığı bilinmektedir. ISL 2014' e göre Dünya'da denizyolu ile yapılan taşımacılık değerleri incelendiğinde; kuru dökme / genel yük gemilerinde taşınan ürünlerin, denizyolu taşımacılığının yaklaşık olarak yarısından fazlasını oluşturduğu ifade edilmektedir. Yine UNCTAD 2014, verilerine göre Şekil 1 'de görüldüğü gibi, toplam taşıma miktarı içerisinde %65'lik oran ile en yüksek payı kuru yük taşımaları olarak dökme yük, kırkambar yük ve konteynerize taşınan malların tamamı almaktadır.

Yapılan araştırmalar sonucunda tespit edildiği üzere; kuru yük gemilerinde özellikle yeni gemi siparişleri, çoğunlukla büyük tonajlı dökme yük gemilerine (capesize) odaklanmış durumdadır. Ayrıca, gemi sayısının gemi tonajları doğrultusunda artmadığı da dikkati çeken bir başka noktadır. Dökme yüklerde yaşanan gemi boyutlarındaki artış eğilimi, konteyner gemileri için de geçerlidir. Dökme yük gemilerindeki tonaj artışı geçmiş yılların artış lideri olan tanker segmentinin %37 önüne geçerek, %41 'lik oranla ilk sıraya yerleşmiştir (Dünya Ekonomisi, 2013).



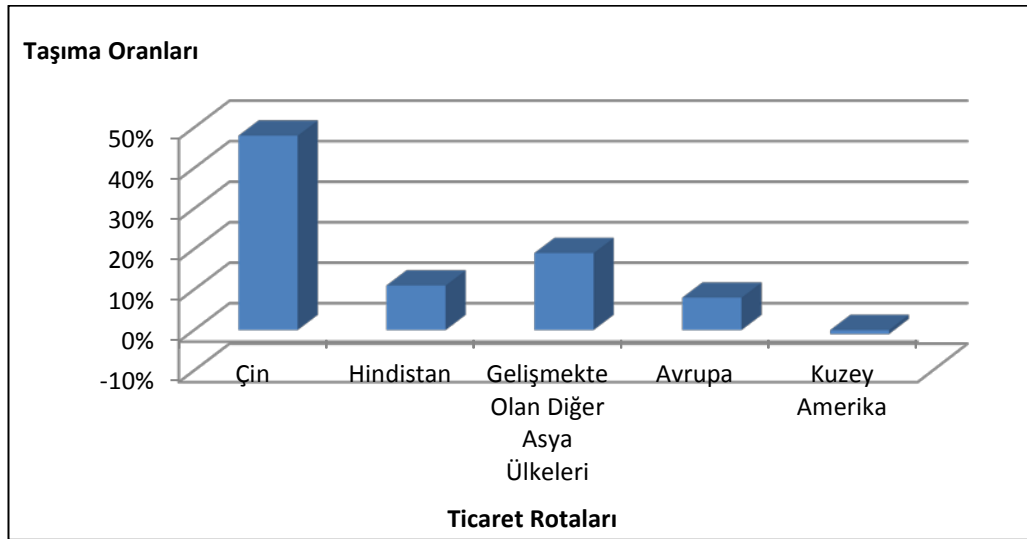
Şekil 1. 2012, Dünya deniz ticareti yük türü hareketlerinin karşılaştırılması (UNCTAD, 2014).

Küresel denizcilik piyasaları analiz edildiğinde, Çin'in birçok alanda piyasaları şekillendiren güç pozisyonunda olduğu görülmektedir. Küresel kömür ve demir cevheri taşımalarının yaklaşık %60' ının, büyük kısmı Çin merkezli güzergâhta olup, gelişmekte olan Doğu Asya ülkelerine gerçekleştirilmektedir. Çin'in, 2003 yılından itibaren dökme yük taşımalarında özellikle demir cevheri bakımından lider konumda olduğu bilinmektedir. Ayrıca 2009 yılından itibaren kömür taşımalarında da en yüksek taşıma kapasitesine sahip ülke olarak kayıtlara geçmiştir (UNCTAD, 2014; UNCTAD, 2015; BIMCO, 2015). Bu yükselmenin sebepleri olarak özellikle içinde bulunduğumuz teknoloji çağı ile birlikte Çin, Hindistan ve Güneydoğu Asya'da yüksek bir ivme ile başlayan ve gün geçtikçe daha da yükselen ekonomik reformlar, büyümeler ve kalkınma oranları gösterilmektedir. Genel anlamda kuru dökme yük ticaretinde efektif talebi biçimlendirdiği kabul edilen en önemli neden ise; uluslararası ticaret hacmi, yapısı, hammaddelerin, tarım kaynaklı ve endüstriyel malzemelerin, mamul ve yarı mamul maddelerin dünyadaki üretim ve tüketim noktalarının buldukları konumu ve miktarları olarak belirtilmektedir. Ancak bunların yanında, deniz ticareti piyasasının görüntüsünü çarpıcı şekilde etkileyen faktörler ise; özellikle taşınan yükün kendi iç piyasası, dünya üzerindeki ticaret hatları ve bu taşımacılıkta kullanılan

gemilerin karakteristik özellikleri olarak ifade edilmektedir. Bu nedenle bu yansımayı daha net görebilmek için yüklerin özelliklerini, bu yüklerin kendi ticaret dalı ile birlikte arz-talep dengesini ve taşımacılığın yapıldığı güzergâh ve kilit noktaların stratejik ayrıntılarını iyi değerlendirmek gerekmektedir (Lim, 2006; Tvedt, 2005; Stopford, 2009; Köseoğlu, 2010).

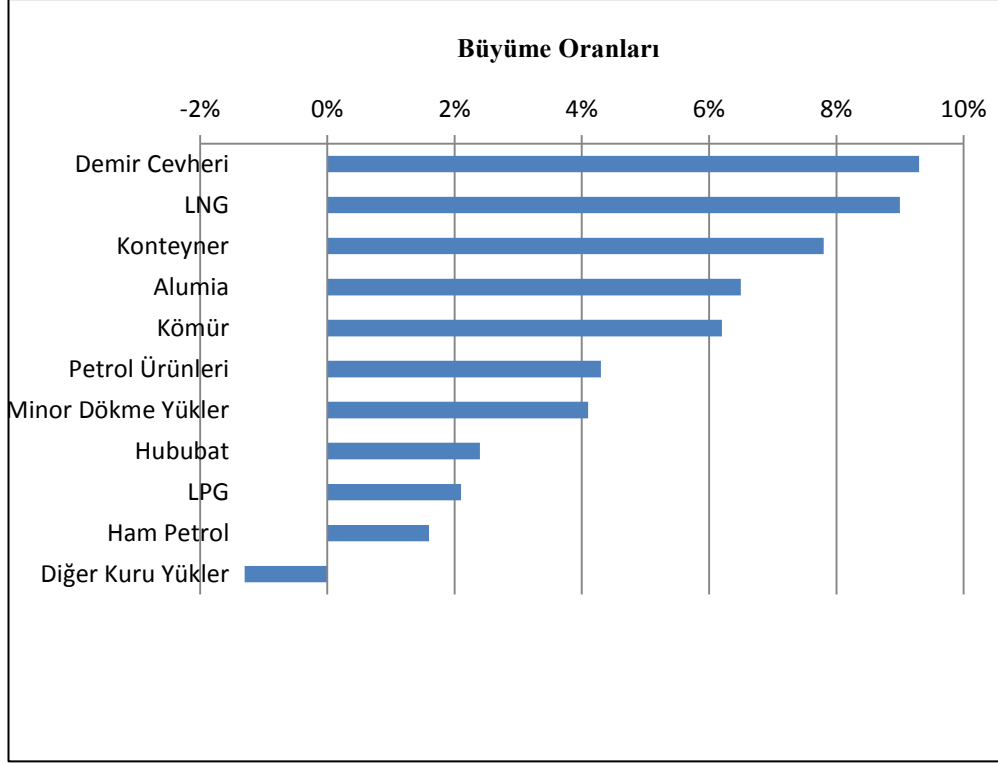
Şekil 2' de 2012 – 2024 yılları arasında Dünya ticaretinde yıldızı parlaması beklenen ülke ve ticaret rotaları gösterilmektedir. 2024 yılında Dünya ticaretinin yaklaşık % 46'sının Çin orjinli olması tahmin edilirken, %11 Hindistan ve %19' unun da gelişmekte olan diğer Asya ülkeleri tarafından gerçekleştirileceği beklenmektedir.

2013'ün ilk 6 ayında 2012' nin ilk 6 ayına oranla, dünya demir cevheri taşımacılığı % 6 oranında artmıştır. Ancak Brezilya demir cevheri ihracatı sabit seviyelerde seyrederken tüm ihracatlarının % 35'i Çin'e gerçekleşen Avustralya'da ise % 16 oranında bir yükselme yaşanmıştır. Ton / mil olarak demir cevherinin denizyolu taşımalarındaki artış yaklaşık % 3 ile % 4 oranındadır. Bununla birlikte kömür, hububat, maden cevheri, gübre ve çelik gibi dökme temel işlenmemiş bazı ürünlerde Çin'in artan ihtiyacından dolayı, Dünya genelinde üretimlerinin azalmasına karşın deniz taşımacılığındaki taşıma oranlarına yansımaya kayda değer bir düşüş gerçekleşmemiştir. Ayrıca ilginçtir ki Çin muazzam büyüklükte demir cevheri rezervlerine sahip olmasına karşın kendi iç piyasasındaki demir ihtiyacını karşılayamamaktadır. Sonuç olarak, 2013 yılının ilk 6 aylık periyotta geçen yılın aynı zaman aralığına nazaran Çin'in önderliğinde dünya dökme yük deniz ticareti % 8 oranında artış göstermiştir (The Global Enabling Trade Report, 2014).



Şekil 2. 2012-2024 yılları arası tahmini dünya deniz ticareti oranları (Clarkson, 2014).

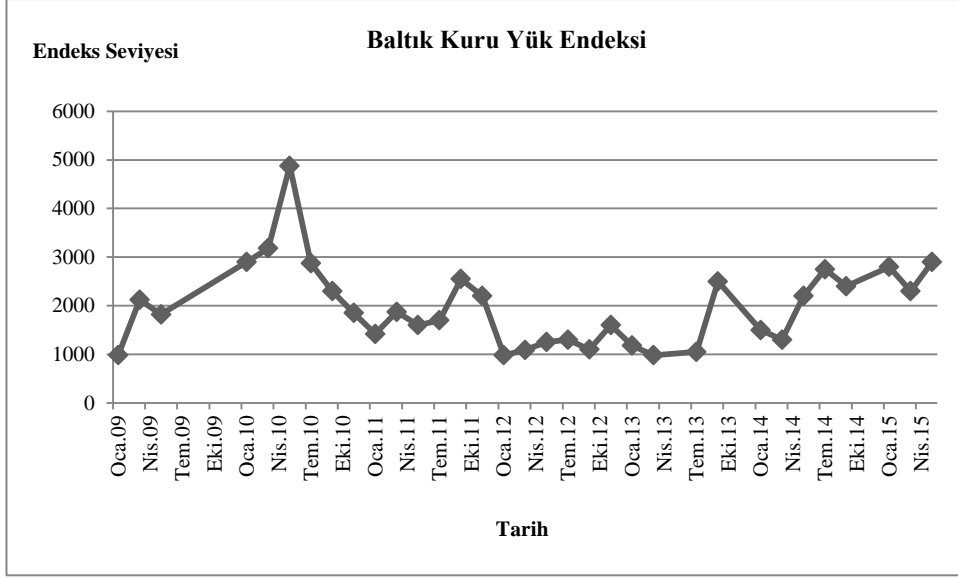
Dünya deniz ticaret hatları ve geçiş güzergâhları, gemilerin taşıdıkları ürünlerin dünyadaki miktarlarına göre değişiklik göstermektedir. Bir başka ifade ile gemilerin yükleme limanı olarak kabul edilen noktalar taşınan ürünün miktar olarak fazla olduğu konumlar iken, boşaltma limanı olarak kabul edilen yerlerde bu ürünler konusunda ihtiyaç ve eksiklik yaşayan ülke limanları olarak ortaya çıkmaktadır. Örnek olarak; Brezilya ve Avustralya demir cevheri kaynakları açısından dünyada ilk üç arasındadır. Brezilya'daki Tubarao ve Avustralya'nın New South Wales limanlarında her yıl gerçekleştirilen demir cevheri yüklemeleri bakımından uluslararası alanda ilk sırada yer almaktadırlar. Bu nedenle demir cevheri taşıyan her dökme yük gemisi açısından Brezilya'daki Tubarao ve Avustralya'daki New South Wales limanı önemli yükleme noktalarından birisi olarak kabul edilebilir. Boşaltma limanları ise genellikle son dönemlerde sanayileşmesini arttıran, gelişmekte olan ülke limanları olan ve bu tarz yüklere ihtiyaç duyan Çin, Hindistan, Kore, Malezya gibi Uzak Doğu ülkeleridir. Dökme yük piyasasında, özellikle Uzak Doğu orjinli kömür ve demir cevheri taşımaları bu sektörü ayakta tutmaktadır. Bu iki ham madde çelik üretiminde yoğun olarak kullanılmaktadır. Ayrıca burada önemli bir nokta da 2013 yılına göre 2014 yılı sonunda % 7 oranında artış gösteren demir cevheri ve kömür taşımaları, tonaj arzındaki % 15' lik artış karşısında navlunların artmasını sağlayamamıştır. 2012 yılında dünyada 1.698 milyon ton çelik üretilmiştir. 2013 yılının ilk 6 ayında ise bir önceki yılın aynı dönemine göre yaklaşık % 1 artış gösteren çelik üretimi yaklaşık 801,2 milyon tona ulaşmıştır. Şekil 3'de, 2003 – 2013 yılları arasındaki 10 yıllık periyotta deniz ticaretinde en çok taşınan malların artış yüzdeleri görülmektedir. Demir cevheri taşımalarının 10 yıllık periyotta yaklaşık %9' luk bir büyüme gerçekleştirdiği görülmektedir (Clarkson, 2014; The Global Enabling Trade Report 2014).



Şekil 3. 2003-2013 yılları arası Dünya deniz ticareti taşınan yük cinslerinin büyüme oranları (Clarkson, 2014).

Kuru dökme yük piyasalarında 2014 yılı sonu ve 2015 yılı başı ticaret hacmi verileri değerlendirildiğinde sektörün bir düşüş eğilimi izlediği sonucuna ulaşılmaktadır. Bu durumu ise uzmanlar; piyasanın analizi açısından, filo da görülen büyümenin yük talebinde görülen artıştan çok daha yüksek olması olarak yorumlamaktadırlar. Durumun daha iyi anlaşılabilmesi için deniz ticaretinin trendinin bir göstergesi olarak kabul gören ve kuru dökme yük oranlarının elde edildiği Baltık Kuru Yük Endeksi (BDI) verilerine göre değerlendirilmesi doğru bir gösterge olarak kabul edilmektedir. Bu endeks, kuru dökme yük deniz ticaretinde birim taşıma maliyetini ortaya koyması bakımından önem taşıyan ve dünya ekonomisindeki üretim ve büyümeyi dolaylı olarak yansıtan küresel ekonominin öncü göstergelerinden birisi olarak kabul görmektedir. Genellikle büyük hacimli kuru ve dökme yük gemileri ile gerçekleştirilen taşımacılığını kapsamakta ve taşıma arz-talep dengesinin gelişimini ortaya koymaktadır. Bu kuruluş tarafından yayınlanan veriler gemi brokerları, armatörler, yük sahipleri, denizcilik firmaları ve ekonomik çevrelerce oldukça itibar görmekte ve yapılan taşımacılık sözleşmelerinde bu kuruluşun verileri referans alınmaktadır (Bayraktutan ve Özbilgin, 2015). Kuru yük taşımacılığında talebin yüksek olması, dünyada ekonomik hareketliliğin, hammadde ticaretinin, üretimin ve taşınımının

canlanmasına bir işaret olarak kabul edilebilir. Talebin yüksek olduğu periyotlarda navlun fiyatlarının yükselme eğilimi göstermesi beklenir. Navlun fiyatlarının ortalamasını gösteren baltık endeksinin artış trendinde olması dünya ticaretinde ivmelenme, dolayısıyla dünya finansmanı ve ticaretinde gelişme beklentisi oluşturmaktadır. Bu nedenle BDI verileri öncü gösterge olarak kabul edilmektedir. Genellikle bu endeks yorumlanırken; uzun vadeli trendlerin incelenmesi, sert artış ve azalış oranlarının takibi ve bu verilerin denizcilik sektörünün iç dinamikleri ile birlikte ele alınması doğru sonuçlara ulaşmayı sağlayacaktır. Geçmiş dönemde bu endekste yaşanan önemli gelişmeler değerlendirildiğinde; 1 Ağustos 2012 tarihi itibarıyla endeks değerleri 878 puan seviyelerinde seyrederek iken, 31 Ağustos 2012 tarihinde 703 puana gerilemiştir. 1 Ocak 2012 tarihinde 1347 puan seviyelerinde olan endeks, 31 Ağustos 2012 tarihi itibarıyla bu yıl içerisindeki en düşük değer olan 478 taban puanını görmüştür. 10 Haziran - 28 Temmuz 2013 yılı içerisinde ise endeks yükselme eğilimine girerek 1171 puana kadar yükselmiştir. 28 Haziran-13 Ağustos arası ise kısa süreli bir iniş yaşayarak 1007 seviyesine gerilemiştir. 13 Ağustos-25 Eylül tarihleri arasında tekrardan yükselme eğilimine geçmiş ve 2127 puan seviyesine ulaşmıştır. Böylece artık psikolojik sınır olarak kabul edilen bin’li puan seviyelerinden uzun yıllardır ulaşılamayan iki bin seviyelerine çıkmıştır. Daha sonra ise endeks kısa dönemli iki bin puan seviyesinin altına inmiş ve 7 Ekim 2013 tarihinde tekrar pik yaparak 2115 puan seviyesi ile ikinci tepe noktasına ulaşmıştır. Fakat bu oran malesef daha sonra sert bir düşüş ile 1 Kasım 2013 tarihinde 1525 puan seviyelerine gerilemiştir. 26 Kasım’a kadar durağan bir seyir izlemiş ve daha sonra yeniden yükselmeye başlayarak 12 Aralıkta en üst noktaya yani 2337 puan seviyesine çıkmıştır (2013 yılının ve son yıllarda görülen en üst nokta). 2014 yılı başı ile birlikte ise yeniden düşüş eğilimine giren endeks, 2015 yılı itibarıyla artan yönde bir eğilim göstermeye başlamıştır. Haziran 2015’ten sonra ise endeks tekrardan sert bir düşüş yaşayarak haziran ayında 587 gibi umulmayan değerlere kadar gerilemiştir. Önümüzdeki zaman diliminde endeksin tekrar yükseleceği tahmin edilmektedir. Şekil 4’ de BDI oranlarının 7 yıllık ortalama değerleri karşılaştırılmıştır.

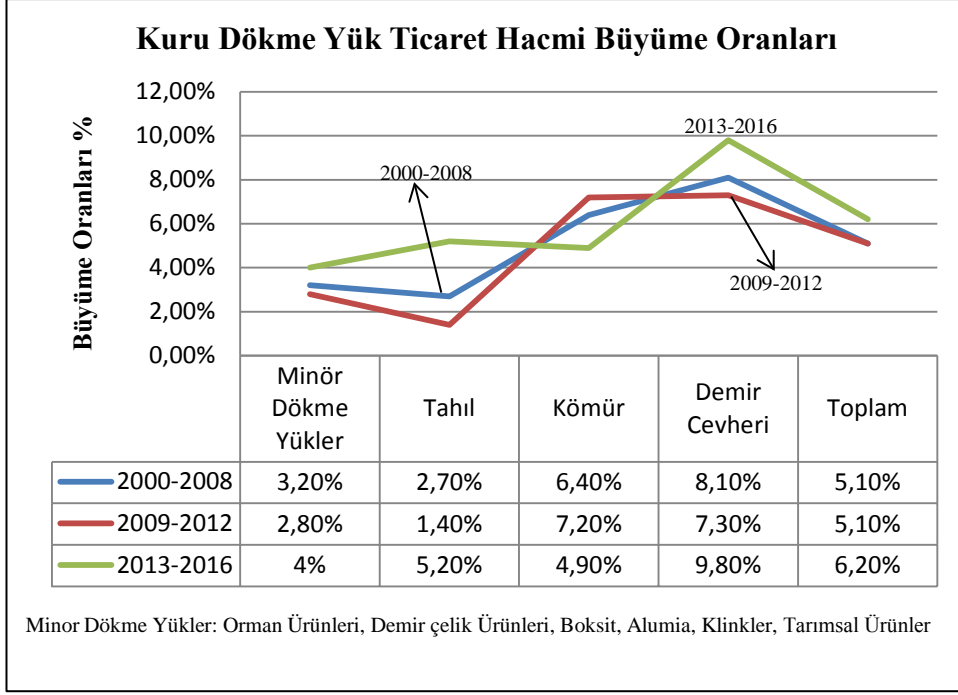


Şekil 4. Baltık Kuru Yük İndeksi değerleri karşılaştırması (BIMCO, 2015).

Dökme kuru yük piyasasında 2014 yılında küresel olarak demir cevheri taşımaları % 11, tahıl/soya grubu ürünleri % 9 artmış ancak kömür taşımaları %1, diğer kuru ve dökme yük grubundaki ürünlerin taşınmasında ise % 1,5' luk bir oranda düşüş gerçekleşmiştir. Bu düşüş ve artışta da yine Çin dümeninin başında olan ülke pozisyonunda gösterilmektedir. Bu periyotta Çin'in genel toplamda kuru ve dökme yük ithalatı sadece % 2 oranında artmıştır. Bunun içeriğine bakıldığında ise demir cevheri taşımaları % 13, tahıl % 52 ve soya % 13 oranında artmış ancak kömür taşımaları % 11, boksit % 49, nikel taşımaları da % 33 oranında azalma eğilimi göstermiştir (The Platou Report, 2015). Tüm bunlara bağlı olarak ta 2014 yılında ağırlıklı kuru yük endeksi % 10 oranında düşerek 2013 deki ortalama 12.800 dolar navlun fiyatlarından, 2014 yılında 11.500 dolar fiyatlarına kadar gerilemiştir. 2014 yılı incelendiğinde, kuru dökme yük filosunda görülen büyümenin yük talebinde görülen artıştan çok daha yüksek olması nedeni ile kuru dökme yük piyasası navlun fiyatları düşük seviyelerde seyretmiştir. Ortalama spot piyasa fiyatları, kuru dökme yük gemileri için 4,500 dolar ile 10,000 dolar arasında değişiklik göstermektedir (DNV, 2015; Şişmanyazıcı, 2015).

Genel olarak kuru yük piyasası değerlendirildiğinde; kuru dökme yük talebi 2008 - 2014 döneminde yaklaşık olarak % 29 seviyelerinde bir artış gösterirken aynı dönemde tonaj arzı % 62 civarında gerçekleşmiştir. Aradaki bu farkın ise 2015 yılı içerisinde gerçekleşecek yeni gemi inşa teslimleri ile daha da artması beklenmektedir. 2016 yılı için ise yük talebinde bir artışın olacağı beklense de bu artışın yeni gelen taşıma

kapasitesi tarafından hızla emileceği tahmin edilmektedir. Gün geçtikçe hurdaya çıkarılan kuru yük gemilerinin sayısı doğrusal bir artış gösteriyor olsa dahi, filodaki bu aşırı büyümeyi önlemeye yeterli olamayacağı tahmin edilmektedir. OECD'ye göre 2015 yılında, dünya çapında ekonomik bir iyileşme olasılığı henüz kararsız bir görünümde. Ayrıca Çin'in kuru dökme yüklere olan talebi ve piyasanın odak noktası olarak kalmayı sürdüreceği ifade edilmektedir. Bununla birlikte Çin, ABD ve Avrupa ülkelerinin yük taleplerinde bir artış yaşanması halinde ise sektörde hissedilir derecede hareketlenme olacağı da iyi ihtimaller arasında yer almaktadır. Bu sebeple, bazı firmalar bugünkü piyasa navlunlarının makul oranlarda olduğunu ve gelecekte yükselme olasılığını hesaba katarak, yakın bir gelecekte bağlamaları gereken gemiler ile şimdiden bu navlun fiyatları üzerinden anlaşma yapmaya başlamışlardır. Bununla beraber yaşanan gelişmeler ile Pasifik hattında piyasaya yeni giren Çin ve Hindistan merkezli yeni kömür taşıma talebi sayısı da artmıştır. Çin'in yıllık kömür ithalatı 2015 yılının ilk 4 ayında yaklaşık olarak % 38 oranında düşmüştür. Ancak buna rağmen hala dünya çapında yüksek hacimlerdeki kömür yükünün bu güzergâh rotasında taşınması devam etmekte ve Çin bu açıdan kilit nokta olmayı devam ettirmektedir. Ayrıca deniz yolu arz ve talep dengesinden bağımsız bir tablo çizen yüksek yakıt fiyatları nedeniyle de 2015 yılında navlun seviyelerinin 2014 navlun ortalamalarının üstünde olacağı tahmin edilmektedir. Dünya deniz ticaretinde son durum incelendiğinde ise kuru yük piyasasının en yakın takipçisi olan sıvı yük piyasasına göre yüksek bir ivme ile artarak büyüdüğü izlenmektedir (DTO, 2014; Clarkson Research, 2014; UNCTAD, 2015; DTO, 2015). Ayrıca deniz yolu ile yapılan kuru dökme yük ticareti hacminin 2013-2016 yılları arasında ortalama % 6 civarında büyümesi de uzmanların iyimser tahminleri arasında yer almaktadır. Şekil 5' de Dünya deniz ticaretindeki kuru yüklerin gelişim oranları ve tahmini gelişim değerleri görülmektedir.



Şekil 5. Dünya deniz ticareti kuru yük türlerinin gelişim oranları (Clarkson, 2014).

Ayrıca kısa süreli olarak ortaya çıkabilecek tonaj daralmaları nedeniyle kazançlarda bazı sıçramalar olabileceğinden kuru dökme yük piyasasının dalgalı bir görüntü çizeceği de uzmanlar ve istatistiklerin işaret ettiği bir başka önemli nokta olarak ortaya çıkmaktadır (Koçak, 2012; Deniz Ticaret İstatistikleri, 2013; UNCTAD, 2015).

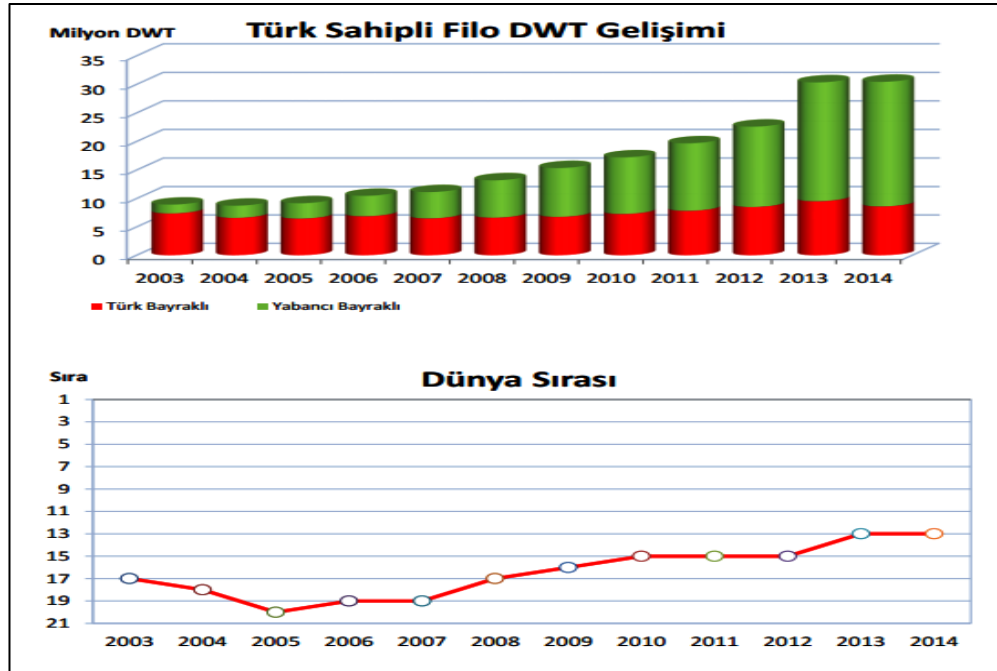
1.3.3. Türk Deniz Ticareti Kuru Dökme Yük Piyasası

Türkiye, Doğu-Batı ekseninde bulunan ve yaklaşık olarak toplam bilançosunun 600 milyar dolar olduğu kabul edilen, yük ve ticaret potansiyelinin geçiş noktasında yer almaktadır. Dünya ithalat ve ihracat değerlerine göre Türkiye, Avrupa ve Dünya'nın gelişmekte olan ekonomileri arasında kabul edilmektedir (Deniz Ticaret Odası, 2013). Türkiye, IMF dünya ekonomik görüntü raporunda satın alma gücü değerlendirmelerine göre dünyanın en büyük 16. ekonomisi ve dünya ekonomik görüntü raporunda satın alma gücü paritesine göre de Avrupa'nın en büyük 6. büyüyen ekonomisi pozisyonundadır (IMF, 2011).

Bütün dünyada olduğu gibi Türkiye'de de uluslararası ticaretin çok büyük bir kısmı mesafe, ağırlık, hacim ve maliyet açısından en ucuz taşıma şekli olarak kabul edilen denizyolu taşımacılığı ile yapılmaktadır. Dış ticaret taşımalarının son on yıllık ortalamasının % 88,1 oranında denizyolu ile yapılmıştır. 2003 yılında 61,5 milyar dolarlık

yük, denizyolu ile taşınırken bu rakam 2013 yılı sonu itibariyle 310 milyar dolar seviyelerinde gerçekleşmiştir. Bu sonuçlara göre deniz ticaretimizde oldukça yüksek oranda gelişmeler yaşanmıştır. Türk limanlarında elleçlenen yük miktarları değerlendirildiğinde ise sonucun benzer olduğu görülmektedir. 2003 yılına göre 2013 yılı sonu itibariyle kuru ve dökme yüklerde % 83, konteynerde ise yine 2003 yılına göre yılsonu itibariyle % 127 oranında artış gerçekleşmiştir. Ayrıca, bu limanlarda gerçekleştirilen elleçleme miktarlarındaki hızlı artış oranlarının önümüzdeki yıllarda da artarak devam etmesi beklenmektedir (DTO, 2014; Dünya Ekonomisi, 2013).

Dünya deniz ticareti ile uyumlu gelişme gösteren Türk denizciliği, uluslararası ekonomik ölçütler ve değişikliklere kolay uyum sağlayabilmesi nedeni ile Dünya sıralamasında dikkate değer bir pozisyonda yer almaktadır. 2003 yılına göre 2014’de Türk Bayraklı Gemilerde % 19, tonajda DWT bazında % 21’lik bir artış yaşanmış olup, Türk sahipli gemilerde ise; adette % 93, tonajda DWT bazında % 138 oranında artış gerçekleşmiştir. Bu gelişmeler sayesinde, Türk sahipli filo 2006 yılında Dünya sıralamasında 19. sırada iken 2013 yılında 13. sıraya yükselmiştir. Bütün bu artışların yanında küresel kriz dönemine rağmen ticaret filosunun büyümesi oldukça önemli bir başarı olarak kabul edilmektedir (Deniz Ticaret İstatistikleri, 2014). Şekil 6’da Türk sahipli filo DWT gelişimi ve ülkemizin yıllara göre Dünya’daki sıralaması görülmektedir.

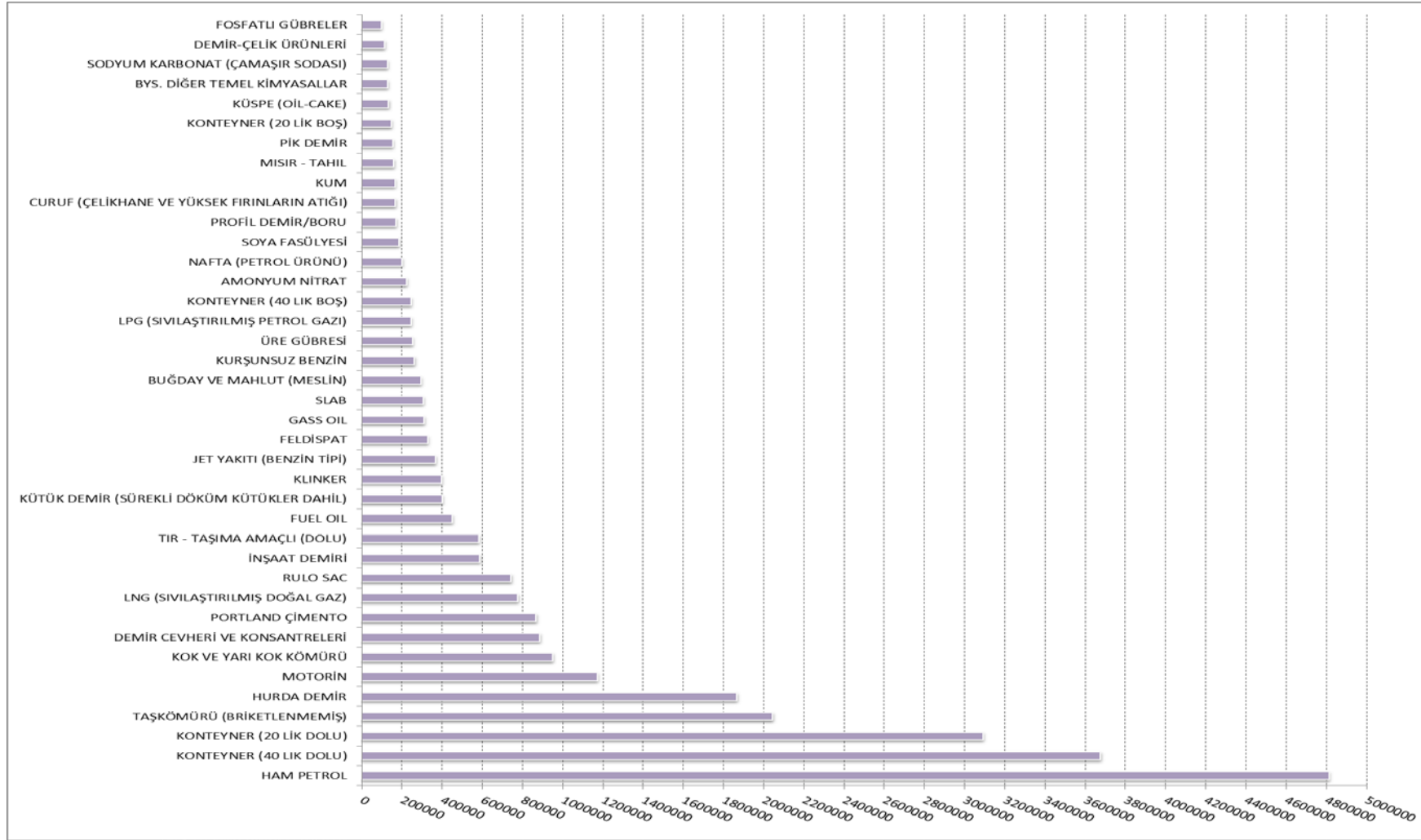


Şekil 6. Yıllara göre Türk sahipli filo DWT gelişimi ve Dünya sıralaması (DTGM, 2014).

Birleşmiş Milletler Kalkınma ve Ticaret Konferansı (UNCTAD)'nın 2015 “Deniz Nakliyatı Gözden Geçirme Raporu” na göre Türkiye deniz taşımacılığında Dünya’da en büyük deniz taşıma filosuna sahip 14’ üncü ülkesi olarak gösterilmektedir. Aynı zamanda yine bu küresel alanda önemli değerlendirmeler yapan rapora göre, Türkiye dünyanın önde gelen 11 çelik üreticisi arasında olduğu da ifade edilmektedir. Buna rağmen ilk sıradaki Çin’in dünya çelik üretimindeki payı % 50 gibi çok yüksek bir oranda iken, Türkiye’nin payı ise sadece % 2 ile sınırlı kalmaktadır. Ayrıca çelik kullanımı bakımından da Türkiye ilk 11 arasında yer almakta ve ilk sıradaki Çin’in çelik kullanımındaki payı % 46 iken, Türkiye’nin payı ise % 1 civarındadır.

Türkiye’nin deniz ticareti genel toplamında filo açısından yaklaşık olarak 27,6 milyon detveyt ton deniz taşıma filo hacmi bulunmaktadır. Bu dünyada toplam tonajın yaklaşık olarak % 1.6’ sını oluşturmaktadır. Türkiye bu orana genel toplam da 1530 adet kayıtlı 300 GRT üstü gemi adedi ile ulaşmıştır. Ayrıca bu gemilerin 954 adeti yabancı bayrak altında Dünya sularında seyrederken, ilk sırada yer alan Yunanistan’ın kayıtlı 4017 adet ticaret gemisi bulunmakta ve bunların da 3221’i yabancı bayrak taşımaktadır. Bu sonuçlar doğrultusunda özellikle 2014 ve 2015 yıllarında ekonomik kriz ile mücadele içerisinde olmasına rağmen, Yunanistan’ ın detveyt ton oranı bakımından dünyanın en büyük deniz ticaret filosuna sahip olan ülke pozisyonunda olduğu görülmektedir. Yunanistan’ın deniz ticaret filosunun toplam tonaj ağırlığı 279 milyon detveyt ton iken Dünya sıralamasında üst sıralarda yer alan diğer ülke devletlerinden; ikinci sıradaki Japonya’nın 230 milyon ton, üçüncü Çin’in 157 milyon ton, döndürücü Almanya’nın 122 milyon ton ve beşinci sıradaki Singapur’un ise 84 milyon tonluk taşıma kapasitesine sahip olduğu belirtilmektedir (UNCTAD, 2015).

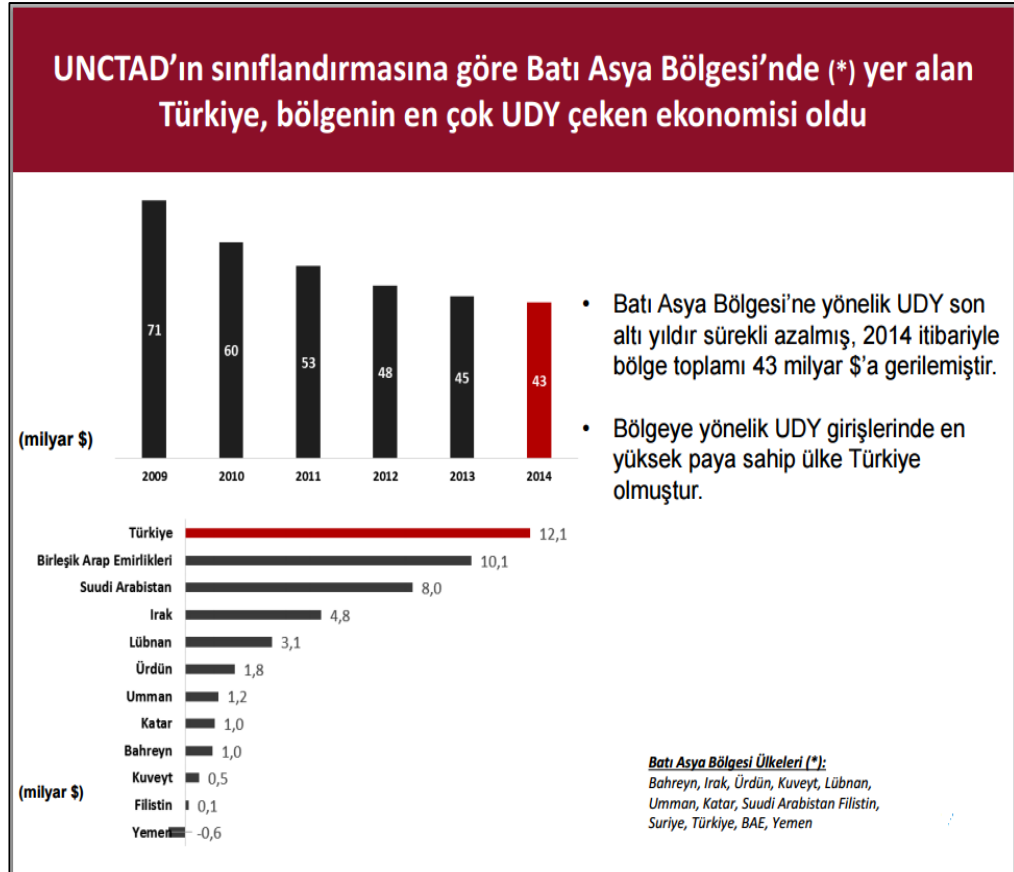
2014’de yılında toplam dış ticaretin (İthalat-İhracat) % 86’sı denizyoluyla yapılmış olup, Türk limanlarında, Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı verilerine göre 2014 yılında toplamda 383.091.368 ton yük elleçlenmiştir. Bu limanlarda kuru ve dökme yük gemileri ile yapılan taşımalara bakıldığında, taşınan ürünlerin genellikle maden cevheri, demir, tahıl ve orman ürünleri kalemleri olduğu dikkat çekmektedir. Aynı zamanda 2012 ve 2013 yılında toplam dünya deniz ticaretinin yaklaşık % 26’sını demir ürünleri, maden cevheri, kömür ve tahıl ürünlerinin ticareti oluşturmaktadır. Ulusal verilere göre, 2014 yılı deniz ticaretinin en büyük kalemini taş kömürü, hurda demir, kok ve yarı kok kömürü, sunta (ağaç ürünleri), demir madeni cevheri ürünlerinden oluştuğu Şekil 7’de da görülebilmektedir.



Şekil 7. 2014 yılı itibarıyla Türk limanlarında 100.000 ton üzerinde toplam elleçlenen(ithalat-ihracat-transit) yük cinsleri (ton) (DTGM, 2015).

YASED (Uluslararası Yatırımcılar Derneği) tarafından açıklanan UNCTAD 2015 Dünya Yatırım Raporu'na göre, 2014 yılında tüm Dünya' daki uluslararası doğrudan yatırım girişi % 16 düşüşle 1,23 trilyon dolara gerilemiştir. UNCTAD verilerine göre 2014 yılında 12,1 milyar dolar uluslararası yatırım girişi sağlayan Türkiye, genel sıralamada 22' inci, gelişmekte olan ülkeler arasında 12' nci, Batı Asya bölgesinde ise 1'inci sırada yer almaktadır. Şekil 8'de ülke sıralaması ve oranlar görülmektedir.

Türkiye 2014 yılında 12,1 milyar dolar uluslararası doğrudan yatırım alarak, dünyada % 1, gelişmekte olan ekonomiler içinde % 1,8 ve Batı Asya bölgesinde % 28 paya sahip olmuştur.



Şekil 8. UDY'ye oranlarının yıllara göre değişimi ve ülkeler sıralaması (UNCTAD, 2015).

Gelişmekte olan ülkeler bazında ekonomik veriler değerlendirildiğinde ise; 2014 yılında Türkiye en çok UDY çeken 12. ekonomi olmuştur. Tablo 1' de bu sıralama görülmektedir.

Tablo 1. 2014 yılı sonu itibarıyla Dünya’da en çok UDY çeken ülkeler sıralaması (UNCTAD, 2015).

Ülke	Tutar (Milyon \$)	2014 Sıralaması	2013 Sıralaması
Çin	128.500	1	1
Hong Hong, Çin	103.254	2	2
Singapur	67.523	3	4
Brezilya	62.495	4	5
Hindistan	34.417	5	7
Şili	22.949	6	9
Meksika	22.795	7	6
Endonezya	22.580	8	8
Rusya Federasyonu	20.958	9	3
Kolombiya	16.054	10	10
Tayland	12.566	11	11
Türkiye	12.146	12	13
Malezya	10.799	13	14
Birleşik Arap Emirlikleri	10.066	14	16
Kore Cumhuriyeti	9.899	15	12
Kazakistan	9.562	16	17
Vietnam	9.200	17	19
Suudi Arabistan	8.012	18	20
Peru	7.607	19	18
Arjantin	6.611	20	15
Filipinler	6.201	21	29
Güney Afrika	5.712	22	21
Kongo	5.502	23	36
Mozambik	4.902	24	22
Mısır	4.783	25	28

Ayrıca gelişmekte olan ülkelere küresel doğrudan yatırım girişleri incelendiğinde, ilk 10 ülkenin gelişmekte olan ülkelere oluştuğu görülür. En çok yatırım çeken ilk 25 ülkenin yarısından fazlasının gelişmekte olan ülkeler olduğu ve 2014 yılında UDY girişlerinin % 55’i ilk 10 ülkeye, % 77’si ilk 25 ülkeye yöneldiği de UNCTAD, 2015 raporunda belirtilmektedir (Şekil 7). Ayrıca yine bu rapora göre en fazla UDY stoğuna sahip ülke ABD olmuş, Türkiye ise ancak 31. sırada yer bulabilmiştir. Son 10 yılın verileri değerlendirildiğinde Amerika liderliğini korumaya devam etmiş, İspanya, Brezilya, Hindistan, Çin, Rusya ve Endonezya’nın UDY stokları 14 yılda önemli ölçüde artmış ve bu sıralamada Türkiye ise 11 sıra yukarı çıkmıştır.

Ulusal deniz ticareti güncel ekonomik gelişmeler doğrultusunda analiz edildiğinde; yurt içi piyasasında talebi karşılamaya yönelik üretim ve ihracata dayalı büyüme modeli doğrultusunda imalat için artan hammadde ihtiyacını ortaya çıkarmış ve denizyolu taşımalarını arttırmıştır. Bununla birlikte üretim sonucunda oluşan ürünler de

yine ihracat kanalıyla denizyolu taşıma oranlarının yükselişini hızlandırmıştır. Sanayi üretim endeksi; ülkelerin üretim potansiyeli seviyesini yansıtarak, ülke ekonomilerinin gelişim gücü hakkında bilgi veren önemli bir veri kaynağıdır. Sanayi üretim endeksi verilerinin artması ile birlikte denizyolu taşımacılığı da aktifleşecektir. Artan sanayi üretim endeksi ile; ülkelerin üretim miktarı ve oranı artacağından, enerji ve diğer hammadde ürünlerine olan gereksinim de artacak ve dolayısı ile ortaya çıkan ürünlerin taşınması için de denizyolu daha fazla tercih edilecektir. Artan denizyolu taşımacılığı ile de, daha çok üretimde kullanılacak olan hammadde talebi ile bu hammaddeleri taşıyan dökme kuru yük deniz ticareti de diğer taşıma türlerine göre bir adım daha önde olacaktır. Son dönemlerde yaşanan iç ekonomik hareketlilik neticesinde sanayi endeksi verileri pozitif yönlü yükselme eğilimi göstermektedir (URL 3, 2015). Bu durum da bir anlamda hem deniz ticaretimizin hemde denizyolu taşımacılığının temelini oluşturan kuru dökme yük piyasasının etkinliğinin artmasına zemin hazırlamıştır. Ayrıca, limanlarda işlem gören gemilerin kapasiteleri, bu limanlardaki hızlı teknolojik gelişim ve dönüşüm sayesinde artmıştır. Bu da, Türk limanlarına uğrayan gemi sayılarının azalmasına rağmen toplam yük elleçleme kapasitesinin artmasına olanak sağlamıştır (Koçak, 2012).

1.4. Literatür Özeti

Yapılan literatür taraması sonucunda denizcilik sektöründe çalışılan bu konu ya da benzer içerikte olan herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. İncelenen çalışmaların daha çok konteynerler, konteyner gemileri, liman ve tersane verimliliği, gemi kazaları, risk analizi, insan hataları, firma maliyetleri gibi tekrar eden temel konular altında toplandığı dikkati çekmektedir. Yukarıda bahsedilen genel veriler doğrultusunda dünya deniz ticaretinin bel kemiğini oluşturan kuru dökme yükler ve bu yükler ile ilgili detaylı, hem armatör ve firma hem de gemiler ve gemiadamları açısından değerlendirmeleri içeren bir çalışma olmayışı, çalışmanın gerekliliğini ortaya koymuştur. Ayrıca çalışmada kullanılacak olan bulanık çok kriterli karar verme yöntemleri de birçok değişik alanda, oldukça büyük proje ve uygulamalarda kullanılıp başarılı sonuçlar elde edilmiş olmasına rağmen denizcilik sektöründe bu tarz çalışmaların yeterli düzeyde olmadığı görülmektedir. Hâlbuki yöntemin matematiksel ifadelerle bağımlı olmaması, kullanıcının deneyimleri, tecrübeleri ve yeterliliği doğrultusunda şekillendirilerek, kesin kurallara bağlı olmadan, belirsizlik ve değişkenlik üzerine kurulmuş matematiksel bir model sisteminden oluşması, yöntemin denizcilik alanında uygulanabilir olmasının önemli bir göstergesidir. Bu sebeplerden

dolayı, literatür taraması olarak denizcilik alanında çalışmada kullanılan bulanık mantık ve çok kriterli karar verme yöntemlerinden yararlanılmış ve kuru dökme yük gemileri üzerinde önemli kabul edilebilecek çalışmalar incelenerek aşağıda bunlar ile ilgili genel bilgiler verilmeye çalışılmıştır.

Alizadeh ve Nikos (2003), bulanık çok kriterli karar verme yöntemlerini kullanarak; kuru dökme yük gemi fiyatlarındaki kur değişikliklerinin bu tip gemilerin alınması ve satılmasında bir ilişkinin olup olmadığını araştırmışlardır. Çalışmanın sonuçları ikinci el gemi fiyatlarındaki hareketlerin gemi alım satım hacimlerini açıklamada etkili olduğunu göstermiş ve bulunan ilişki neticesinde, artan fiyatların ikinci el gemi piyasasında daha çok alım satım işlemine yol açtığını tespit etmişlerdir. Bu durumu da yüksek sermaye kazançları yatırımcıları daha fazla alım yapmaya diğer bir anlamda riske girmeye sevk etmektedir şeklinde açıklamışlardır.

Ding ve Liang (2005), bulanık çok kriterli karar verme yöntemlerini kullanarak sabit hatta çalışan gemilerin stratejik ortaklık senaryolarının seçiminde önemli olabilecek noktalara değinerek bunlar arasından seçim yapmıştır.

Chou (2007), yapmış olduğu çalışmasında bulanık çok kriterli karar verme yöntemlerinden yararlanarak transatlantik rotası üzerinde bulunan değişik seçenekler içerisinde konteyner gemileri için uygun aktarma limanı yeri seçimi yapmıştır.

Sodal vd. (2007), denizyolu taşımacılığı piyasasında kuru yük ve petrol taşımacılığı sektörleri arasında geçişle ilgili yatırım kararının zamanlamasını araştırmışlardır. Eğer kuru yük denizyolu taşımacılığı sektöründen tanker denizyolu taşımacılığı sektörüne geçiş (ya da tam tersi) ile kolay kârlar elde edilebiliyorsa piyasanın etkin olmadığını savunmaktadırlar ve sonuçlar da bu doğrultuda çıkmıştır.

Scarsi (2007), çalışmasında armatör ve firmaların; dökme yük denizyolu taşımacılığında verdikleri yatırım kararlarında yapmış oldukları yanlışların temel nedenini araştırmaya çalışmıştır. Kuru dökme yük ticaretindeki yatırımcıların gemi yatırım kararlarındaki hataların, genellikle piyasa eğilimlerini ve döngülerini iyi analiz edilmemesinden kaynaklandığını vurgulamıştır. Buna benzer bir başka çalışma olarak Zavadskas vd. (2011) yapmış oldukları uygulamada, SWOT ve AHP yöntemlerini entegre bir biçimde kullanarak denizcilik şirketlerinin yatırım kararlarının belirlenmesi aşamasında dikkat etmesi gereken noktaları tespit etmeye çalışmıştır.

Çelik ve Çebi (2009), insan hatalarını değişik boyutlarda gruplandırarak yaşanan kazalarda bu payın ne olduğunu göstermeye yarayan HFACS yöntemi ve bulanık AHP

yönteminden faydalanarak gemi kazalarında insan hatası payının ne oranda olduğunu araştırmışlardır. Bu çalışmaya benzerlik gösteren bir diğer çalışma olarak da Wang vd. (2011), gemi makinelerinde yaşanan kazaların nedenini araştırmak için HFACS ve bulanık AHP yönteminden faydalanmışlardır.

Chao ve Lin (2011), faktör analizi ve bulanık AHP yöntemlerinden faydalanarak liman içerisinde kullanılması planlanan kreyn seçimi kriterlerini araştırmışlar ve alternatif kreyn tipleri arasından bir sıralama yaparak, uygun alternatifini bulmuşlardır. Buna benzer bir çalışma olarak yine Gümüş ve Yılmaz (2010), bulanık AHP ve ANP yöntemleri yardımı ile İstanbul Boğazı'nda kullanılması planlanan kısa mesafe yolcu taşımacılığında kullanılacak olan yüksek hızlı tekne seçimi için bir yaklaşım sunmuşlardır.

Chou vd. (2010), bulanık çok kriterli karar verme yöntemleri ile konteyner gemileri için belirlemiş oldukları bazı alternatif liman yeri noktaları arasından bir seçim yapmışlardır. Bu çalışmaya benzer bir başka önemli çalışma da, Onut vd. (2011)'nin bulanık ANP yöntemi yardımıyla Marmara Bölgesinde bulunan değişik alternatif konteyner limanı yeri için bir değerlendirmedir.

Menteş (2010) yapmış olduğu doktora tezi kapsamında gemiler için açık deniz yapıları bağlama sistemlerinin dizaynında; çok noktalı bağlama sistemi seçim probleminin çözümü ve öz niteliklerin ağırlıklarının belirlenmesi aşamasında bulanık AHP, bağlama sistemlerinin sıralanması ve seçimi aşamasında ise bulanık TOPSIS yöntemlerini kullanmıştır.

Duru (2010), bulanık mantık modellemesini kullanarak kuru yük ticaretinde önemli bir yer tutan ve navlun fiyatlarının belirlenmesinde baz alınan Baltık Kuru Yük Endeksi (BDI) verilerinin ileriye dönük tahminini gerçekleştirmiştir. Yine Bulut, Duru ve Yoshida (2010), örnek çalışmasında ele aldığı bir Türk gemisi için uluslararası deniz ticaretinde çalışan gemiler için seçilmesi planlanan mürettebatın uyruğunun belirlenmesi amacıyla AHP yöntemini kullanmışlardır. Duru ve Bulut'un bulanık mantık ve denizcilik sektörüne ait benzer çalışmaları da mevcuttur.

Yang ve Wang (2011), yapmış oldukları uygulama neticesinde bulanık çok kriterli karar verme yöntemlerinden olan, bulanık TOPSIS yöntemi yardımı ile yük sahibi için yüküne en uygun alternatif bazı gemiler arasından bir sıralama yaparak, ideal olan gemiyi seçmelerine yardımcı olmuştur.

Ren vd. (2012), bulanık AHP yöntemi ile limanlarda acil durum hallerinde uygulanan bazı risk yönetimi modellerini karşılaştırarak bu konuda bazı öneriler ortaya koymuştur.

Golbabaie vd. (2012), çok kriterli karar verme yöntemlerinden birisi olan ve AHP yöntemine alternatif olarak ortaya çıkan ANP yönteminden yararlanarak liman içerisinde inşa edilmesi düşünülen konteyner depolama alanının yeri için önerilerde bulunmuştur. Bu çalışmaya benzer doğrultuda olarak gösterilebilecek bir diğer çalışma Hasanzadeh vd. (2013), yine ANP yöntemi yardımı ile liman içerisinde tanker gemilerinin yaşayabilmesi için uygun olan rıhtımları belirlemeye çalışmışlardır.

Awad vd. (2013), bulanık AHP ve bulanık TOPSIS yöntemleri ile yeni bir kuru dökme yük gemisi inşa ettirmek isteyen bir yatırımcı için Güney Kore, Japonya, Avrupa ve Çin alternatiflerinin yer aldığı tersane bölgeleri için ideal bir seçim yapmaya çalışmıştır.

Bulut (2013), Japonya Kobe üniversitesinde yapmış olduğu doktora tezinde, bulanık AHP yönteminden yararlanarak gemi sahipleri ve işletmecileri için dökme yük denizyolu taşımacılığında verdikleri yatırım kararlarında gemi yatırım analizi ve dökme kuru yük deniz ticareti işletimi için de bir yönetim stratejisi önerisinde bulunmuştur.

Kafalı, Özkök ve Çebi (2014), yapmış oldukları çalışmalarında bulanık karar verme yöntemleri kullanılarak gemi inşa sanayisinin temel konularından birisini ele almıştır. Tersaneler için uygun boru kesim teknolojisi seçimi aşamasında dikkat edilmesi gereken noktaları analiz ederek bir seçim yapmışlardır. Değerlendirmede bulanık AHP ve bulanık TOPSIS içeren bütünleşik bir yöntem kullanılmıştır. Yine benzer bir diğer çalışma olarak Özkök ve Çebi (2014), tersanelerde gemilerin suya indirilmesi yöntemleri üzerinde detaylı bir inceleme yapmışlardır. Bu inceleme de AHP, FIA (Fuzzy Information Axiom), SWOT analizi ve bulanık TOPSIS yöntemlerini bütünleşik olarak kullanarak alternatif denize indirme yöntemlerinden birisinin seçimini yapmışlardır.

Özdemir ve Güneroğlu (2015), yapmış oldukları çalışmalarında, çok kriterli karar verme yöntemlerinden olan DEMATEL ve ANP yöntemini bütünleşik bir biçimde kullanarak deniz kazalarındaki insan hatalarının sebeplerini araştırmışlar ve bu hataların öncelikle bilgi, deneyim ve tecrübe eksikliğinden kaynaklandığını ve daha sonra da sırasıyla fiziksel kondisyon, yorgunluk ve çevresel etkenlerin insanı hataya sürüklediğini ve kazalardaki temel etmenlerin bu faktörler olduğunu ortaya koymuşlardır.

2. YAPILAN ÇALIŞMALAR

2.1. Araştırmanın Modeli ve Süreci

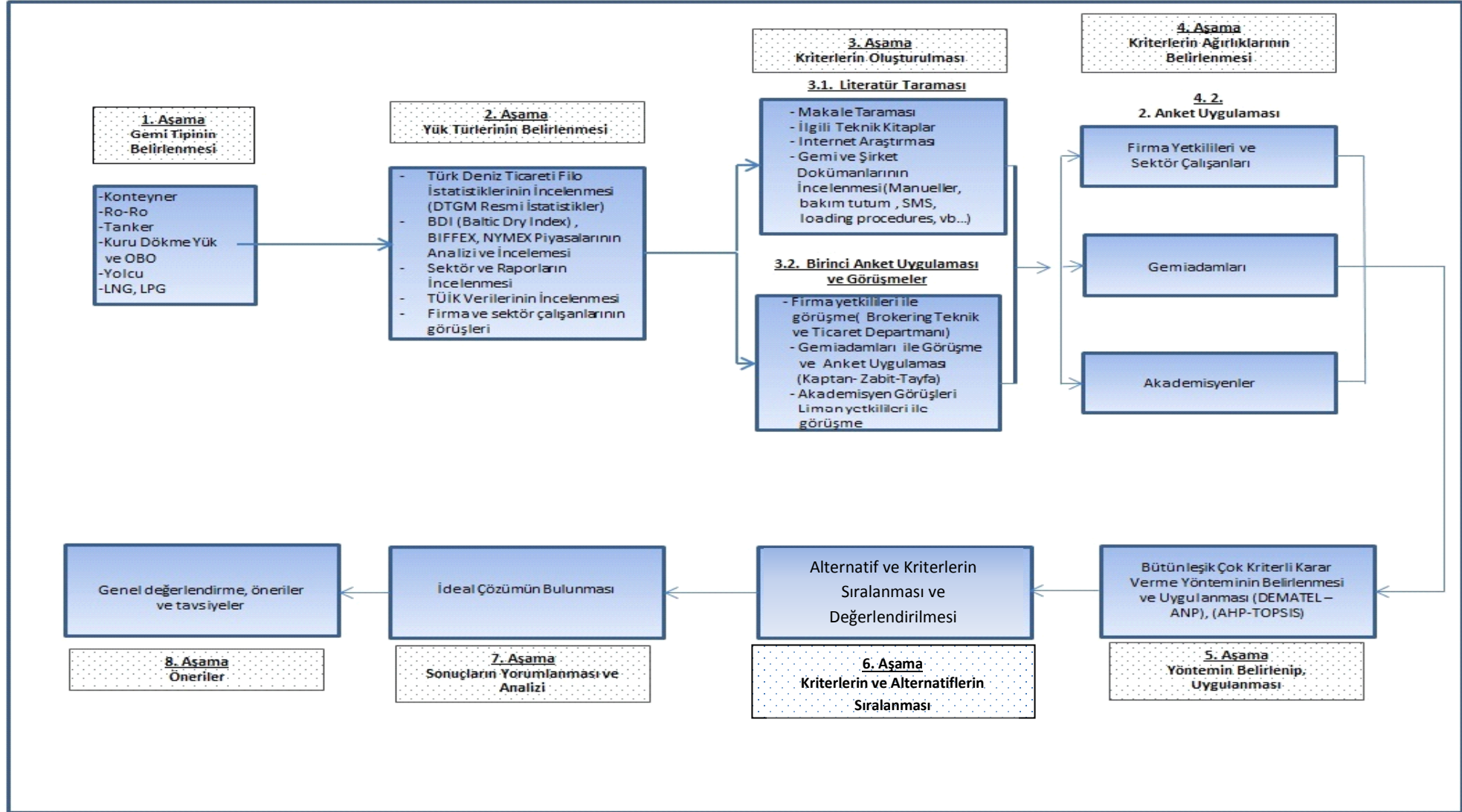
Araştırma, problemin tanımlanması, problemin geçerli değişkenlerinin ve bunlar arasındaki ilişkilerin belirlenmesi ve olası alternatiflerin ortaya konması şeklinde gerçekleşmiştir.

Araştırma sekiz aşamada gerçekleştirilmiştir. Bununla ilgili araştırma modelinin ayrıntılı her bir adımı Tablo 2’de özetlenmiştir. Bu adımlar alt başlıklar halinde aşağıda açıklanmıştır.

2.1.1. Gemi Tipinin Belirlenmesi

Araştırmanın ilk aşamasını oluşturan uygulama kısmı, yük türlerinin belirlenip karşılaştırılabilmesi için çalışmada ele alınacak gemi türünün belirlenebilmesi işlemidir. Bunun için; ulusal ve uluslararası deniz ticaretinin son yıllardaki gelişim tabloları incelenmiş, konuyla ilgili literatür taraması ve Ulaştırma Bakanlığı tarafından hazırlanan raporlar değerlendirilmiştir. Bu doğrultuda dünyadaki makro ve mikroekonomik çevreler, Dünya ölçeğindeki bölgesel gelişme oranları, Libor faiz oranları, Dünya ticaret hacmi, Baltic Dry Endeksi (Baltık Kuru yük Endeksi/BDI), Düzenli Sefer Bağlantı Endeksi (LSCI) değerlerine ulaşılmış, TÜİK, Ulaştırma Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığının oluşturduğu ulusal limanlarındaki ticaret hacimleri incelenmiştir. Bu sonuçlar doğrultusunda, dünya genelinde deniz yolu taşımalarının yaklaşık olarak % 43’ünü kuru ve dökme yüklerden oluştuğu sonucuna ulaşılmıştır (DTO, 2014). Dökme yükler dünya deniz ticaretinde bu kadar önemli bir yere sahip olmasına rağmen, literatürde bu konu ile ilgili olarak çok sayıda ve çalışma konusu ile ilgili çalışma bulunmayıp, mevcut çalışmaların da daha çok konteyner, konteyner gemileri ve konteyner terminalleri için yapılmış olduğu dikkati çekmektedir (Simoes ve Marques 2010; Oliveira ve Caiou, 2011).

Tablo 2. Araştırma sürecinin kavramsal akış diyagramı



Bu sonuçları baz alarak çalışmanın ilk adımını oluşturan gemi tipinin belirlenmesi sürecinde; konteyner, tanker, ro-ro, kuru-dökme yük, yolcu ve LNG-LPG gemileri arasından gemi tipleri karşılaştırılmıştır.

Türkiye’de denizcilik şirketlerinin ağırlıklı olarak işletmeciliğini yaptığı gemi türünün dökme yük gemilerinden oluşması ve dünya deniz ticaret filosunun % 40’ın üzerinde en fazla tonaja sahip segmentini dökme yük gemilerinin oluşturması nedeni ile araştırmaya uygun gemi türü olarak dökme ve kuru yük gemileri seçilmiştir. Ayrıca bu gemi tipleri arasında Türkiye’de yapılmış olan çalışmalara bakılacak olunursa da dökme yüklerin analizi ile ilgili kapsamlı bir çalışma olmadığı göze çarpmaktadır. Bu nedenle çalışmada Türkiye’deki dökme yük firmaları ve gemilerinin ele alınmasının daha isabetli olacağı düşünülmektedir.

2.1.2. Yük Tiplerinin Belirlenmesi

Çalışma sürecinin Tablo 2’de gösterildiği üzere ikinci adımını oluşturan yük tiplerinin belirlenmesi kısmında, gemi tipinin kuru dökme yük olması sebebiyle kuru yük sınıfına giren yüklerin incelenmesi ve bunlar ile ilgili verilere ulaşılmaya çalışılmıştır. Bu konuda Deniz Ticareti Genel Müdürlüğü’nün (DGM), Türkiye İstatistik Kurumu’nun (TÜİK), Ulaştırma Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığının resmi olarak hazırlamış oldukları veriler ve raporlar değerlendirilmiştir. Ayrıca bu kapsamda sektör ve piyasa durumu, Baltic International Freight Futures Index (BIFFEX), İstanbul Freight Index (ISTFIX), Baltic Exchange Dry Index (BDI), New York Mercantile Exchange (NYMEX) güncel verileri, Dünya ve Türk deniz ticareti ve ekonomik gelişmeleri değerlendirilmiştir. Yine bu konuda Türkiye’de önde gelen kuru dökme yük taşımacılığına ağırlık vermiş, uluslararası standartlarda deniz ticareti ile intikal eden kurumsal firmalarında görüşleri alınmış ve en fazla taşınan yük tipleri hakkında bilgiler edinilmiştir.

Tablo 3’ te Türk limanlarında kargo tipleri bazında 2015 yılı Ağustos ayı sonu itibarıyla toplam elleçleme dağılımı görülmektedir. Ağustos ayı verileri incelendiğinde toplam yükleme, toplam boşaltma ve transit yükler dâhilinde deniz ticaretinin büyük kısmını katı dökme yük ve genel kargo ürünlerinin oluşturduğu görülmektedir. Ağustos ayı verilerinde olduğu gibi genellikle 2015 yılı içerisinde ve diğer yıllarda da en çok taşınan yük türünün kuru ve dökme yüklerden oluştuğu Deniz Ticareti Genel Müdürlüğü’nün güncel olarak hazırlamış olduğu değerlerin incelenmesinden sonra görülebilmektedir. 2015

Ağustos ayı baz alındığında, toplam da 33.535.061 ton olarak elleçlenen yük içerisinde 14.519.640 ton ile en çok işlem gören yük türünün dökme katı ve genel kargo yüklerinden oluşmaktadır. Şekil 7’ de ise 2014 yılı sonu itibarıyla ülkemiz limanlarında 100.000 ton üzerinde toplam elleçlenen yük cinsleri görülmektedir. Yapılan değerlendirmeler sonucunda ulusal ölçekte taşınan malların da global ölçekte olduğu gibi ağırlıklı olarak dökme yüklerden oluştuğu sonucuna ulaşılabilir.

Tablo 3. 2015 yılı Ağustos ayı itibarıyla ülkemiz limanlarda kargo bazında toplam elleçleme miktarları-ton (DTGM,2015).

KARGO TİPİ	TOPLAM						
	TOPLAM İTHALAT - İHRACAT			Toplam	Toplam Kabotaj	Toplam Transit	Toplam Elleçleme
	Türk Bayraklı	Kendi Ülke Bayraklı	Diğer Ülke Bayraklı				
Katı Dökme Yük	536,068	190,583	6,984,345	7,710,996	1,410,293	4,400	9,125,689
Genel Kargo	481,485	164,712	3,812,208	4,458,405	921,867	13,679	5,393,951
Sıvı Dökme Yük	380,366	316,739	4,743,871	5,440,976	1,887,866	3,662,754	10,991,596
Konteyner	872,960	116,829	5,045,704	6,035,493	524,017	849,028	7,408,538
Araç	469,403	30,993	114,069	614,465	1,362	0	615,827
Toplam	2,740,282	819,856	20,700,197	24,260,335	4,745,405	4,529,861	33,535,601

Toplam
14.519.640
ton

Dünya ve ulusal deniz ticareti verileri incelendiğinde; dökme yük gemileriyle en çok taşınan 5 yükün, 2014 yılı sonu itibarıyla demir cevheri, kömür, demir alaşımları, gübre, hububat olduğu görülmektedir. Bu yüklere ek olarak Türk limanları arasında taşınma oranı yüksek diğer yükler de; kereste, hurda yükü, inşaat demiri, portland çimento, kütük demir, cüruf, kum, pik demir, profil demir, rulo sac olarak 2014 yılı sonu itibarıyla bakanlık verilerinde belirtilmektedir (Şekil 7). Ulusal ölçekte, 2014 yılı sonu itibarı ile taşınan toplam yüklerden, 100.000 tonun üzerinde işlem gören yükler arasında 4.813.329 ton ham petrol (%15,5), 3.677.085 ton 40’TEU luk dolu konteyner (%11,8), 3.091.731 ton 20’lik dolu konteyner (%9,95), 2.044.449 ton taş kömürü (%6,58), 1.866.911 ton hurda demir (%6,01), 1.172.236 ton motorin (%3,77), , 949.981 ton kok ve yarı kok kömürü (%3,05), 886.447 ton demir cevheri konsantreleri (%2,85), 868.469 ton portland çimento (%2,79),

777.023 ton LNG (%2,5), 743.651 ton rulo sac (%2,39), 587.192 ton inşaat demiri (%1,9), 400.344 ton kütük demir (%1,29), 396.565 ton klinkler (%1,27), 294.470 ton buğday ve mahlut (%0,94), 252.098 ton üre gübresi(%0,81), 184.133 ton soya fasülyesi (%0,59), 170.030 ton profil demir/boru(%0,54), 167.710 ton cüruf (%0,54), 164.741 ton kum(%0,53), 164.741 ton mısır-tahıl(%0,51), 154.227 ton pik demir (%0,49), 134.225 ton küspe (%0,43), 112.329 ton demir-çelik ürünleri (%0,36) olarak ortaya çıkmaktadır. Bu yükler arasından ise yine yapılan değerlendirmeler, analizler ve firma yetkililerinin görüşleri doğrultusunda Dünya üzerinde ve ulusal limanlarda en sık taşınımı yapılan ve “major bulks” olarak adlandırılan yük türlerini de kapsayan; taş kömürü, hurda demir, demir cevheri konsantreleri, portland çimento, hububat, demir çelik ürünleri ve gübre olmak üzere alternatifleri oluşturacak olan yedi yük türü üzerinde çalışılması kararlaştırılmıştır.

2.1.3. Yük Seçim Kriterlerinin Oluşturulması

Araştırma modeli kapsamında kriterlerin belirlenip veri setlerinin elde edilmesi amacıyla; firma yetkilileri, gemiadamları ve akademisyenlerle görüşmeler yapılarak oluşturulacak veri setleri için kriterler tespit edilmeye çalışılmıştır. Ayrıca araştırma konusu ile ilgili ulusal ve uluslararası literatür taranmıştır. Karadeniz Teknik Üniversitesi kütüphanesinin sağlamış olduğu elektronik veri tabanları kullanılarak araştırma konusu ile ilgili makalelere ulaşılmıştır. Yurt içinde araştırma konusu ile ilgili olarak yayımlanmış olan bilimsel makaleler TÜBİTAK tarafından sağlanan veri tabanlarında taranmıştır. YÖK’ün sağlamış olduğu internetten tez tarama imkânları kullanılarak araştırma konusu ile ilgili tezler incelenmiştir. Deniz Ticaret Odası, TÜİK, Ulaştırma Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığının hazırlamış oldukları raporlar, istatistikler ve gelecek hedefleri araştırılmıştır. İkinci aşamada yük seçimi konusu ve oluşturulması düşünülen kriterler konusu, sektörde de daha önceden çalışmış akademisyenlerle tartışılmıştır. Konu, çeşitli bakış açıları ile değerlendirilmiştir. Üçüncü aşamada konu ile ilgili görüşlerini almak için ülkemizin önde gelen dökme ve kuru yük firmalarında görev yapan; kaptan, ticaret ve broker departmanlarında çalışan uzman kişilerden karşılıklı görüşmeler yoluyla öğrenilmeye çalışılmış ve yük seçimi ve konusuyla ilgili oluşturulacak olan kriterler belirlenmiştir. Araştırmanın konusu kapsamında “şirketler gemilerinde nasıl bir yük istiyor ?” , “Gemiadamları, çalıştıkları gemilerde hangi yükü taşımak ya da taşımamak

istiyor” ve “Gemiler için yapısal anlamda en uygun yük tipini neler etkiler” sorularının cevaplarına odaklanılarak kriterlerin oluşturulması amaçlanmıştır.

Uygun Yük Seçimi Analizi Kriterleri		
<p>1) Çalışma Şartları ve Operasyonel etkiler</p> <p>1) Yükün emniyete alınması, 2) Yükleme öncesi, tahliye sonrası operasyonları 3) Yükün personele etkisi (Ses, kirlilik, toz, zehirli gaz vb.) 4) Çalışma ve dinlenme süreleri 5) Gemi kreyini ya da vinçlerinin kullanılması 6) Geminin yaşı ve kondisyonu 7) Limanın çalışma günleri ve saatleri 8) Ekipman ve malzeme mevcudiyeti</p>	<p>2) Gidilecek Liman ve Bölge Etkisi</p> <p>1) Sefer Süresi 2) Limanın çalışma hızı 3) Bir sonraki sefer için pozisyon 4) Liman ve yerel otorite tutumları 5) Liman güvenliği 6) Kanal veya boğaz geçişi 7) İklimsel şartlar</p>	<p>3) Emniyet, Güvenlik ve Çevre Etkenleri</p> <p>1) Yükleme koşulları 2) Tehlikeli yükler (IMDG) 3) Korsan ve kaçak yolcu ihtimali 4) Kirlilik 5) Liman güvenlik seviyeleri (Marsec Level)</p>
<p>4) Ekonomik Etkenler</p> <p>1) Sefer süresi 2) Ekstra ücretler 3) Navlun "Net" Getirisi 4) Yükleme-tahliye maliyetleri 5) Ekipman giderleri 6) Seferlik Yakıt Tüketimi 7) Liman, kanal, boğaz geçişi 8) Liman ücretleri</p>	<p>5) İşletimsel Etkiler (Teknik ve Ticari yönetim)</p> <p>1) Navlun ve sözleşmeleri (FAS-FOB-CIF-CFR vb.) 2) Taşıtan firma talepleri 3) Personel ve gemi sertifikaları 4) Yükün sürekliliği 5) Gemi boyu ve tonajı 6) Gemi Hızı 7) Personelin yeterlilik ve deneyimi</p>	

Şekil 9. Uygun yük seçimi için belirlenen ana ve alt kriterler

Yapılan değerlendirmeler neticesinde ilk olarak yaklaşık 170 civarında kriter oluşturulmuş ve bunlar arasından elemeler yapılarak Şekil 9’da gösterilen 5 ana kriter ile bunların içeriğini oluşturan 34 alt kriter değerlendirmeye alınmıştır.

2.1.4. Katılımcıların Belirlenmesi ve Anket Uygulaması

Araştırma modeli kapsamında dördüncü aşamayı anket uygulaması ve kriter ağırlıklarının (önem derecelerinin) belirlenmesi süreci oluşturmaktadır. Bu süreç dâhilinde ve çalışma kapsamında yapılan uygulamalarda, bulanık çok kriterli karar verme yöntemleri kullanılmıştır. Yöntem ile ilgili ayrıntılı açıklamalar gelecek bölümde verilecek olup, bulanık çok kriterli karar verme yöntemlerinde her zaman ilk aşamayı ikili karşılaştırma matrisleri yardımıyla sözel olarak uzman görüşlerinin alınması oluşturmaktadır. Bunun için kriterlerin önem derecelerinin belirlenebilmesi amacıyla anketler vasıtasıyla uzman görüşleri toplanmaktadır. Bu amaçla uzmanlar tarafından, kriterlerin ikili karşılaştırılabilmesi için anketlerin doldurulması gerekmektedir.. Araştırma modeli kapsamında daha önceden belirlemiş olduğumuz 5 ana kriter ile bunların içeriğini oluşturan 34 alt kriterin ve çalışmanın bir diğer uygulaması olan bu kriterler doğrultusunda en iyi alternatif yük türünün belirlenebilmesi amacıyla uzmanlara ölçekli anketler uygulanmıştır. Anket çalışması kapsamında alanlarında uzman, Türkiye’de önde gelen dökme ve kuru yük firmalarında hem gemiadamı olarak çalışmış ve hem de halen bu firmalar bünyesinde broker, DPA (Designated Person Ashore), emniyet ve kalite enspektörü, personel müdürü gibi pozisyonlarda çalışan ve ayrıca denizcilik camiasının önde gelen kuruluşlarından olan gemi brokerları derneği ve gemi makineleri işletme mühendisleri odası kuruluşlarında aktif olarak görev yapan yönetim kurulu üyeleri tarafından doldurulmuştur. Bu kişiler tarafından doldurulan 5 adet anket sonucuna ulaşılmış ve uygulamaya alınmıştır. Yine ankete katılan bu kişiler çalışmanın hem firmaları için hem de ulusal ve uluslararası denizcilik sektörüne yararlı olacağını ve çalışmanın her aşamasında desteklerini sunacaklarını ayrıca belirtmişlerdir. Anket uygulamasına katılan uzmanlar ile ilgili katılımcı profili bilgisi Tablo 4’te görülmektedir.

Tablo 4. Anket çalışması kapsamında değerlendirme yapan uzman kişilerin katılımcı profili

Katılımcılar	Katılımcı Tecrübesi	Katılımcıların Mevcut Pozisyonu
Uzman 1	Uzakyol Kaptan, Personel Müdürü, TMMOB Gemi Makineleri Yönetim Kurulu Üyesi	DPA ve GEMİMO Yönetim Kurulu Üyesi
Uzman 2	Uzakyol Kaptan, Emniyet ve Kalite Enspektörlüğü, Türk Loydu Yönetim Kurulu Üyesi	Kuru Yük Denizcilik Firmasında Broker ve Kuru Yük Departmanı Operasyon Sorumlusu
Uzman 3	Denizcilik Firmalarında Yöneticilik ve Bağımsız Broker	Gemi Brokerları Derneği Yönetim Kurulu Üyesi
Uzman 4	Uzakyol Kaptan, DTO YKB Danışmanlığı	Kuru Yük Gemisi Operasyon Sorumlusu
Uzman 5	Uzakyol Kaptan, Denizcilik Firmalarında Yönetim Kurulu Üyesi	Kuru Yük Firması Operasyon Müdürü

Hazırlanan anketin uzman kişiler tarafından daha hızlı doldurulması ve karışıklık yaşanmaması için anketler çoktan seçmeli şekilde hazırlanarak, uzmanların bilgisayar ortamında sorulara cevap verebilmesi sağlanmıştır. Hazırlanan anket dört kısımdan oluşmaktadır. İlk kısım, çalışmanın amacını içeren ve uzman kişilere çalışma ile ilgili genel bir bilgi aktarılmasını amaçlayan kısımdır. İkinci kısımda, değerlendirmede kullanılacak olan tüm ana ve alt kriterler ile alternatifler hakkında detaylı açıklamaların olduğu bölüm ve anketi dolduran uzmanla ilgili bilgiler yer almaktadır. Üçüncü kısım, ana ve alt kriterlerin önem derecelerinin belirlenebilmesi için birbirleri olan ikili karşılaştırmaları içermektedir. Dördüncü kısım da ise alternatiflerin, her bir ana ve alt kriter bazında değerlendirilmesini içeren bölümden oluşmaktadır. Anketin ne şekilde ve nasıl doldurulacağı ile ilgili açıklamalar en basit hali ile yazılmış ve örnek resimler ile açıklamalar eklenmiştir. Yine uzmanların anketi doldurdukları süre boyunca birbir yanlarında olunmuş ve anketin doldurulması ile ilgili sorun yaşayan katılımcılara açıklamalar yapılmıştır. Bir anketin ortalama cevaplama süresi ise yaklaşık 20 – 25 dakika arasında sürmektedir. Uzman kişilerin bu süreyi rahat, yararlı ve sorulara kendilerini

vererek yanıtlayabilmeleri için, kişilerin yanlarına gidilmeden önce kendileri ile önceden irtibata geçilmiş ve randevu alınmıştır. Tüm ankete katılan uzman kişilerin anketleri eksiksiz ve tarafsızca doldurmaları sağlanmıştır.

Kriterlerin önem derecelerinin belirlenebilmesi için uzmanlara uygulamış olduğumuz anket formları, uygulanışı ve anket ölçeği Ekler kısmında gösterilmektedir.

2.1.5. Yöntem

Araştırma modeli kapsamında beşinci aşamayı yönetimin probleme uygulanması kısmı oluşturmaktadır. Çalışma kapsamında yapılan uygulamalarda bulanık çok kriterli karar verme yöntemleri kullanılacağından, tezin bu bölümünde bu yöntemlere değinilecektir.

2.1.5.1. Bulanık Mantık

Bulanık mantık kavramını, bilim dünyasına tanıtan kişi Azerbaycan asıllı Amerikalı Profesör Lotfi Al Askerzadeh'tir (Kendisini İngilizcedeki kolay söylenişi nedeniyle Zadeh olarak tanıtmaktadır). Zadeh 1965 yılında, California Berkeley Üniversitesinde yayınladığı makalesinde; klasik matematiksel işlemlerle çözümlenmesi zor, karmaşık ve hatta olanaksız olan sistemleri tanımlamış ve bu tarz karmaşık sistemleri basitleştirmek için kullandığı bir metodolojiden bahsetmiştir. Genel olarak belirsizliklerin sözel olarak ifadesini ve kesin ifadelerle açıklanması mümkün olmayan durumlarda, karar verme sürecini basite indirgeyen bulanık mantık yöntemi, özellikle 1970'li yıllardan günümüze kadar yoğun bir şekilde kabul görmüş, yaygınlaşmış ve ticaret, yönetim, tıp, mekatronik, süreç kontrolü, mühendislik, endüstri gibi birçok değişik alan ve sektörde sıklıkla uygulanmıştır (Duru, 2010; Yüksel, 2012; Bulut, 2013). Zadeh'in çalışmasından sonra bulanık mantık ile ilgili önemli sayılabilecek bir diğer çalışma, 1975 yılında Londra'daki Mamdani ve Assilia tarafından, bir buhar türbününün hızının ayarlanmasında kullanılmıştır. Daha sonra yine 1975 yılında Holmblad ve Ostergaard'ın yapmış olduğu çalışmada, bir çimento fabrikasının verimi ve yönetim süreçleri ele alınmıştır (URL-1, 2015). İlerleyen yıllarda yöntemin daha da kabul görmesi ile birlikte, F.L.Smidth tarafından 1980 yılında, Holmblad ve Ostergaard'ın 1975' te yaptıkları çalışmayı model alıp geliştirerek, ilk kez Danimarka'daki ticari bir çimento fabrikasında bulanık mantık sistemini kullanmıştır. Bu gelişmeler ve yöntemin uygulanabilir olmasının farkedilmesi, yöntemle bakış açısını değiştirmiş ve özellikle Japon firmaları tarafından bulanık mantık üzerinde çalışmalar

yapılmasına sebep olmuştur. Japonya'nın ünlü elektronik firmalarından biri olarak kabul edilen ve tüm Dünya'da ürünleri milyonlarca satan Hitachi firması, bulanık mantık yaklaşımını 1987 yılında, Sendai şehir metrosunun verimini artırabilmek amacıyla kullanmıştır. Yapmış olduğu bu çalışma sayesinde de metronun daha az enerji harcayarak daha fazla ve süratli bir şekilde yol alması sağlanmış ve istenilen verime ulaşılmıştır. Daha sonra 1988 yılında, bulanık mantık yardımı ile ekonomi sektöründe yapılan bir değerlendirmede, Tokyo'da yaşanan krizi haftalar öncesinden haber vermesi bulanık mantığa olan ilginin gün geçtikçe artmasına imkân sağlamıştır. Bununla birlikte aralarında Toshiba, Hitachi, IBM gibi, Dünya çapında ün salmış kurumsal elektronik devleri gibi firmaların da yer aldığı ve toplamda 51 firmadan oluşan bir topluluk tarafından LIFE (Laboratory for Interchange Fuzzy Engineering) adı altında bulanık mantık kullanan mühendislik çalışmalarının paylaşılması, geliştirilmesi ve değerlendirilmesi hususunda bir organizasyon kurulmuştur (URL-2, 2015). Günümüzde ise neredeyse her teknolojik makine ve sistemde kullanılan bulanık mantık yöntemleri, oldukça önemli büyük yatırımların yapıldığı projelerde tereddütsüz tercih edilmektedir. Dünya teknolojisinin yönünü belirleyen birçok firma ve kuruluş, üretmiş olduğu akıllı makinaların temelinde bulanık mantık sisteminden yararlanmaktadır. Firmalar bulanık mantık sistemi ile tüm Dünya'nın düşünme yapısına yakın bir sistem elde etmesiyle beraber öğrenebilen akıllı cihazlar üretme imkânı da bulmuşlardır. Bu şekilde yapay zekâ kavramı gündeme gelmiştir. Yapay zekâ sistemi ile insanın zeki davranışlarına benzeyen makineler yapılmak istenmiştir. İletişim araçlarının tamamına yakını bulanık mantık ve yapay zekâ sistemi ile donatılmaya başlamıştır. Evlerin içerisindeki buzdolaplarından, cep telefonlarına, tıbbi cihazlardan, mikrodalga fırınlara kadar tüm elektronik sistemler bulanık mantık sayesinde daha akıllı ve öğrenebilen makinalar haline gelmeye başlamıştır. Günümüzde sadece günlük kullanılan araçlarda değil, mesleki anlamda ve teknoloji alanında da bulanık mantıktan yararlanarak önemli gelişmelerin kaydedildiği gözlenmektedir. Otomatik dümen sistemlerinden, robot doktorlara, insansız uçaklardan, otomobillerdeki kendi kendine park etme özelliğine kadar hayatın her noktasında bulanık mantık temelli yapay zekâ sistemlerini görmek mümkün olmaktadır. Bu sistemlerin gelişmesinde ve yaygınlaşmasında şüphesiz bulanık mantığın yeri büyüktür (Palit ve Babuska, 2001; Hung vd., 2002; Chou, 2007; Cheng ve Chen, 2008; Şenol, 2010; Ren vd., 2012; Bulut, 2013; Dalgaldere, 2014).

Bulanık mantık yaklaşımı; insanın karar verme aşamalarını kendine kaynak teşkil ederek, sistemin matematiksel modelini önemsemeden, istenilen sonucu elde edebilmek için kontrol mekanizmasının düzenlenmesi ilkesine dayanmaktadır. İnsanın karar verme sürecini taklit etmek için, kullanıcı tarafından tespit edilen kural, komut ve kısıtlayıcı bazı formlar kullanılmaktadırlar. Bulanık mantık sistemlerinde; matematiksel ifadelerle bağımlı olmaması ve kullanıcının tecrübe, deneyim, uzmanlığı ve tercihleri doğrultusunda biçimlendirilebilmesinden dolayı kesin ve net kurallar çevresinde kısıtlandırılmamış, belirsizlik ve değişkenlik üzerine oluşturulmuş matematiksel bir yaklaşım kavramıdır (Kazemian, 2002; Yüksel, 2012; Başaran, 2013).

Günlük yaşantıda çoğunlukla farkında olmadan kullanılan birçok kavram, aslında bulanık bir yapı özelliği sergilemektedir. Bir şeyi ifade ederken veya tanımlarken, emir ya da komut verirken, istekte bulunurken, yargılamak ve daha birçok olguda kullanılan sözel veya sayısal ifadeler bulanıklık içerebilmektedir. Bulanık mantıkta yaş-kuru, sıcak-soğuk, hızlı-yavaş, şişman-zayıf yerine insan mantığında olduğu gibi; biraz yaş, az kuru, ılık, az soğuk, çok soğuk, oldukça şişman vs. gibi ara değerler ile, çok, az, biraz, fazla, çok az, çok fazla, yok denecek kadar az, nadiren, zaman zaman vs. gibi sıklıkla kullanılan daha birçok sözel terim örnek olarak gösterilebilir. Günlük yaşantıdan bu kavramlara örnek olarak; bir geminin yaşı için yaşlı, orta yaşlı, genç, çok yaşlı ve çok genç olarak ifade edebiliriz. Yolun kayganlık ve rampa durumuna göre arabanın gaz veya fren pedalına biraz daha yavaş veya biraz daha hızlı basılması örnek verilebilir. Bütün bunlar; insan beyninin, belirsiz ve kesinlik içermeyen durumlarda nasıl davrandığına ve olayları nasıl değerlendirip, tanımlayıp, komut verdiğiine dair birer örnek olarak verilebilmektedir (Zimmerhann, 1987; Liang, 1999; Tsaur vd., 2002; Razmi vd., 2009; Başaran, 2013; Kafalı, 2014).

Gerçek hayatı modelleme ve sayısal olmayan girdileri işleyebilmeyi sağlayan bulanık mantığın temellerine göre, bulanık kümedeki elemanlar $[0,1]$ aralığında üyelik derecesine sahiptirler ve üyelik dereceleri bu aralıkta süreklilik gösterir. Zadeh' e göre bulanık mantık ve bulanık kümeler sistemi özetle şöyle der: *"Kesinlik diye bir şey yoktur. Mutlak kesin olan hiçbir şey yoktur"* (Zadeh, 1965). Klasik küme teorisine göre küme elemanlarının üyelik derecesi; eleman o kümeyle aitse 1, değilse 0'dır. Yani klasik kümelerde sadece iki farklı üyelik derecesi bulunmaktadır. Oysa ki insan düşünce sistemi için bu çok kısıtlayıcı bir olgu yaratmaktadır. Sadece açık-kapalı, sıcak-soğuk, 0-1 gibi değişkenlerden oluşan kesin ifadeleri kullanmaz. Bu ifadelerin yanında biraz açık- çok

kapalı, serin-ılık gibi ara değerleri günlük yaşamında daha sıklıkla kullanır. Buradan yola çıkarak bulanık mantığın klasik mantığın aksine sadece iki seviyeli değil, çok seviyeli işlemleri kullandığı anlaşılmaktadır. Bulanık mantığın kâşifi olarak kabul edilen Zadeh, insanların denetim altında, mevcut makinelerden daha iyi olduğunu ve kesin olmayan dilsel bilgilere bağlı olarak etkili kararlar alabildiklerini savunmuştur (Kosko, 1993; Chu ve Lin; 2003; Cha ve Yung; 2003).

Bulanık mantık genellikle iki ayrı durumda kullanılabilir. Bunlardan birincisi, incelenen bir olayda yeterli bilginin olmaması ve karmaşık olmasından dolayı kişilerin görüşlerine ihtiyaç duyulması ve ikincisi ise; karar vermeyi gerçekleştirebilmek için incelenen olayda insanların bilgisine, deneyimlerine, uzmanlıkları ve muhakemesine ihtiyaç duyulmasıdır (Şen, 2004; Bulut vd., 2010; Özkan, 2011; Bulut, 2013).

Bulanık mantık kuramının temeli bulanık kümelerdir. Klasik kümenin aksine bulanık küme adından da anlaşılacağı üzere keskin, sınırları açıkça belirli olmayan kümelerdir. Aşağıda bu konu hakkında bilgiler verilmeye çalışılmıştır.

2.1.5.1.1. Bulanık Kümeler ve Üyelik Dereceleri

Bulanık mantık, klasik mantıkta kullanılanın aksine kesin hatlarla birbirinden ayrılmış bölgeler olmayıp, kişi tarafından tanımlanan fonksiyonlarla birbirine geçmiş çok sayıda bölgeleri kullanmayı tercih etmektedir. Zadeh' in çalışmasında ifade etmeye çalıştığı şekilde, belirsiz tanımlanmış küme veya sınıflar özellikle bilgi iletişimi, soyutlama ve örüntü tanılama gibi alanlarda insan düşüncesinde önemli bir aktör gibi davranır. İşte bu noktada bulanık kümeler, çok önemli bir fonksiyona sahip olmaktadır. Bulanık kümeler teorisiyle, insan gibi düşünüp karar verebilen, insan tanımlarına yakın komutları işleyen, üstünlük kullanabilen, deneyimlerini hesaba katan, duruma göre seçim yapabilen sistemlerin oluşması amaçlanmıştır (Zadeh, 1975; Erdal, 2008; Onut vd., 2011; Yüksel, 2012).

2.1.5.1.1.1. Bulanık Kümeler

Zadeh (1965), bulanık kümeleri üyelik dereceleri sürekli olan elemanların sınıfı olarak tanımlamıştır. Böyle bir kümenin her bir elemanının üyelik derecesi, $[0,1]$ arasında ve her bir elemana atanan üyelik (karakteristik) fonksiyonu ile karakterize edilir. Gerçek yaşamda karşılaşılan nesnelerin sınıfları kesin bir şekilde tanımlanamaz. Örneğin, “geminin yük alabileceği muhtemel limanlar” veya “elleçlenmesi çok zor olan yükler”

şeklinde tanımlanan sınıflar klasik kümeler kuramı ile oluşturulamaz ve görecelik ifade eder. Böyle kesin olarak tanımlanamayan sınıfları, insanın yaklaşık düşünme ve çıkarım yolu ile zihinde canlandırarak çözümlenmeye çalışır (Özkan, 2011).

Bulanık mantığın temelini oluşturan bulanık küme kuramı, belirsiz kavramların formüsel olarak ifade edilmesidir. Bulanık küme kavramında her bir ögenin ilgili kümeyle ilişik bir yapıda olup olmaması, tanımlanmış olan bir üyelik derecesiyle belirtilmektedir. Somut anlamda ifade edilecek olursa, bulanık küme değişik üyelik derecelerine sahip öğeleri bir arada barındıran bir zincirdir. Bulanık küme teoremi, kullanılmaya başlayınca kadar belirsizlikle ilgili matematiksel işlemler sadece olasılık temelleri ile modellenilmesine çalışılmış ve sonuçlar gerçeği çok fazla yansıtamamıştır (Baykal ve Beyan, 2004). Klasik küme mantığında mutlak kural ve sınırlar bulunmaktadır. Bir nesnenin bir kümenin elemanı olması ya da olmaması bu belirtilen sınır ve kurallar dahilinde tespit edilmekte ve o öge, kümenin elemanı olduğu ya da elemanı olmadığı gibi sadece 2 basit ana sonuca ulaşılabilir. Bulanık küme algoritmasında ise durum biraz daha farklıdır. Bu yaklaşımda ölçme yöntemi ve tekniğinin yanında, sezgiye dayalı stokastik bilgiler ve tecrübeler de kullanılabilir. Ayrıca bunlara ek olarak, bulanık kümenin üye ve öğeleri aynı değişken karakteristiklerine sahip olmak üzere, başka bir kümenin de ortak paydaşı olabilmektedir (Baykal ve Beyan, 2004, Özkan, 2011, Kafalı, 2014).

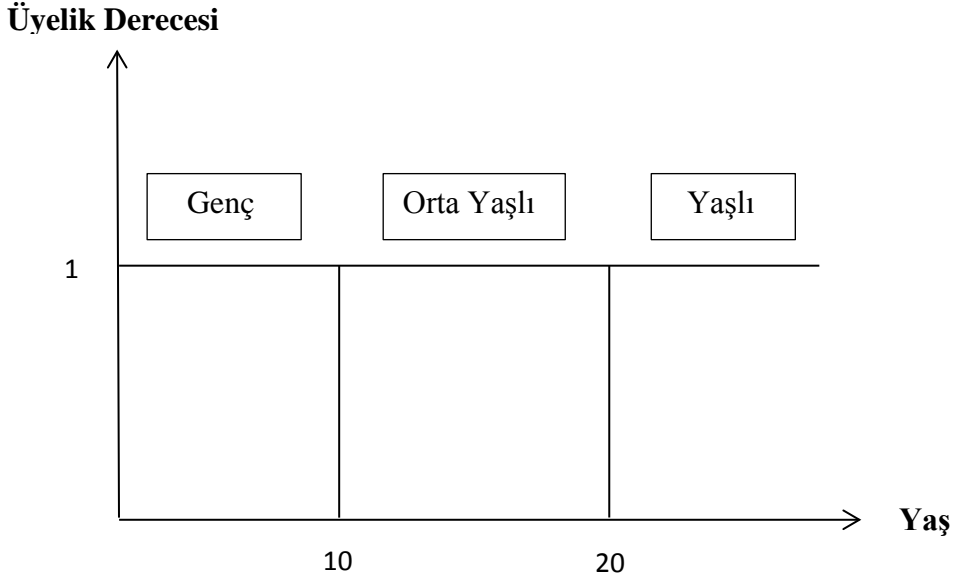
Bir A bulanık kümesi aşağıdaki gibi formüle edilebilir:

$$A = \{(c, \mu_A(X)) | c \Delta c\} \quad (1)$$

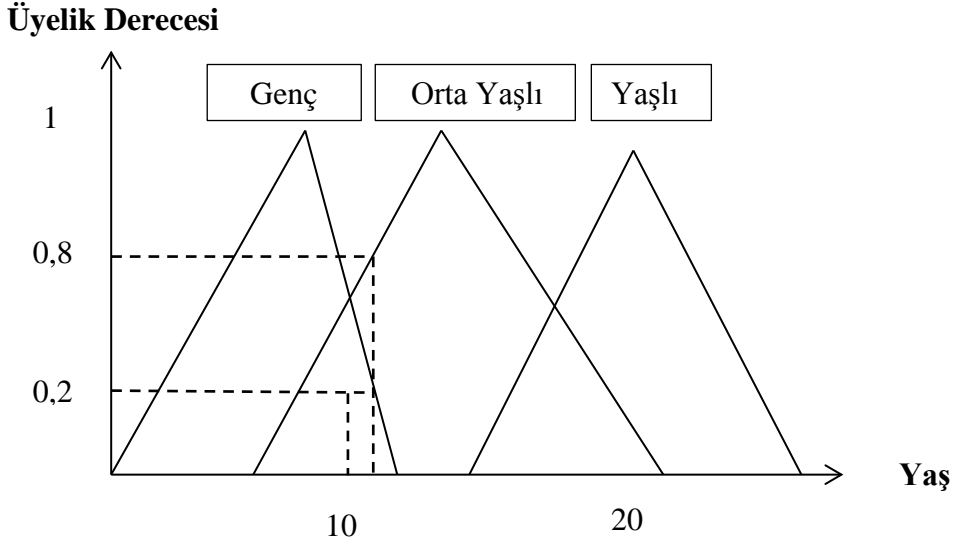
“Bir kümeye ilişiklik” ile “bir kümeye ilişik olmama” arasındaki geçiş, belli bir oranda derecelidir ve bu yumuşak geçiş, bulanık kümeye “sıcaklık yüksektir” ya da “deniz sıcaktır” gibi sözel anlatımların kullanıldığı modellemelerde elastikiyet katan üyelik fonksiyonları ile ifade edilir. Ayrı bir diğer özellik olarak; bulanık küme kavramında, kısmi üyelik ifadesi de vardır. Ayrıca üyelik derecesi 1’e yaklaştıkça, kümeye aitlik yani ilişiklik artarken, 0’a yaklaştıkça da tam tersi etki oluşturarak, azalma eğilimi gösterir. Üyelik derecesi “1” olan eleman tam olarak o kümeye aitken, “0” olan kesinlikle o kümeye ait değildir ifadesi kullanılabilir (Yüksel, 2012).

Şekil 10 ve şekil 11’de klasik kümelere birer örnek verilmeye çalışılmıştır. Türk Deniz Ticaretindeki kuru yük gemilerinin ortalama yaşı kavramı ele alınacak olursa, bu kavramın sınırları her bir birey için farklılık gösterecektir. Sınırlar kesin olarak belirli olmadığı için matematiksel olarak kolayca ifade edilemez. Genel görüş olarak denizcilikte

gemiler 10 ile 20 yaş arası orta yaş olarak düşünülebilir. Bu kavram hem keskin küme hem de bulanık küme olarak gösterilirse aşağıdaki şekildeki gibi eğriler ortaya çıkacaktır. Bu eğrilere üyelik eğrisi (aitlik eğrisi) adı verilir ve kavram için hangi değerlerin ağırlığının ne olduğunu gösterir.



Şekil 10. Gemi yaşları ortalaması için klasik küme örneği



Şekil 11. Gemi yaşları ortalaması için bulanık küme örneği

Şekil 10'da gemilerin yaş ortalaması 10'un altına düşerse genç sayılmaktadırlar. Yani klasik mantığa göre 9 yaşındaki gemi genç olarak sayılmaktadır. Görüldüğü gibi bu

mantığın hiçbir esnekliği yoktur. Gerçek dünyada ise sınırlar bu kadar mutlak ve net değildir.

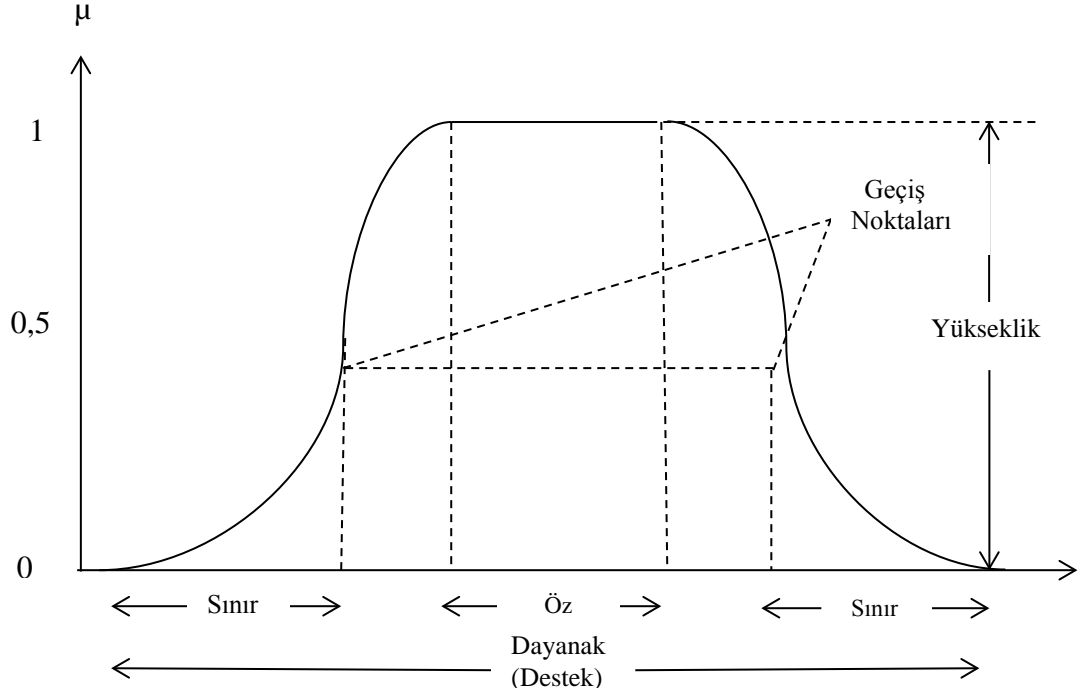
Şekil 11’ de ise bulanık kümeler için bir örneği yansıtmaktadır. Bu şekilde ise üyelik derecesi 0,2 ve 0,8 olan gemiler, hem genç hem de orta yaşlı gemi sınıfına girebilmektedirler. Ayrıca esneklik payları olduğu gibi gerçekle de uyum içerisindedir. Ayrıca bu duruma bulanık kümelerde örtüşüm de denilmektedir.

Herhangi bir bulanık küme, elemanlarının ait olma derecelerini gösteren bir karakteristik veya üyelik fonksiyon ile temsil edilebilir ve yukarıdaki formül 1 ile ifade edilen A kümesi tanımında görüldüğü gibi gösterilir. Üyelik fonksiyonları $[0,1]$ değer aralığındadır. Kesin kümelerde “1” ve “0” uç değerleri, üyelik olması ve olmamasına işaret ederken, “0” ve “1” aralığındaki değerler ise bulanık kümelerde kısmi üyeliği gösterirler ve bu değerler istenilen hassaslıkta ayarlanabilirler (Palit ve Babuska, 2001; Yüksel, 2012).

2.1.5.1.2. Bulanık Küme Üyelik Fonksiyonları

Bulanık mantık ile yapılan bir çözümün ilk aşamasında, hedef sistemin giriş ve çıkışlarına üyelik fonksiyonları tayin edilir. Bu bulanık sayıya ait elemanların üyelik derecelerini gösteren fonksiyona da üyelik fonksiyonu adı verilir. Bir üyelik fonksiyonları x - y düzleminde bir eğri olarak gösterilir. “X” eksenini giriş ve çıkış öğelerinin değer aralığını, “y” eksenini ise $[0-1]$ arasında olmak üzere değişkenin üyelik derecesini gösterir.

Bulanık küme işlemlerinde, problem yapısına uygun, süreci doğru ve tam olarak ifade edecek algoritmanın seçilmesi ilk adımı oluşturmaktadır. Üyelik algoritmasının içeriğini oluşturan değişkenler; yatay ekseninde veri değerlerinden, dikey ekseninde ise üyelik derecelerinden oluşmaktadır. Üyelik algoritmasının sürekli ve kesikli fonksiyonlarda değişmeyen yatay eksenindeki yapısal bileşenleri; öz (çekirdek), dayanak (destek), ve sınır (boundary); dikey eksenindeki yapısal bileşenleri yükseklik (height) ve geçiş noktası (crossover point) Şekil 14’de gösterilmiştir (Sivanandam vd., 2007; Özkan, 2011).

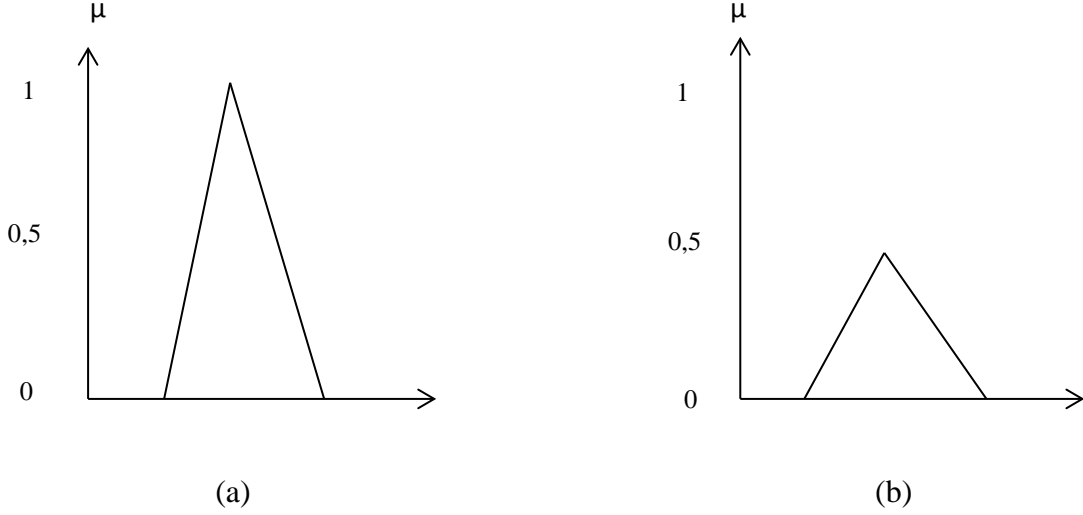


Şekil 12. Bulanık üyelik fonksiyonunun özellikleri (Özkan, 2011).

Şekil 12' yi incelendiğinde öz (çekirdek) olarak gösterilen bölüm, bulanık kümenin üyelik fonksiyonuna göre tam üyelik derecesine sahip olan elemanları gösteren alandır. Buna göre çekirdekteki elemanların üyelik dereceleri 1'dir ve \tilde{A} bir bulanık küme olmak üzere $\mu_{\tilde{A}}(x)=1$ şeklinde gösterilebilir. Üyelik fonksiyonunun dayanak (destek) kısmı üyelik derecesi sıfırdan farklı olan elemanların bulunduğu alandır. Buna göre destekte $\mu_{\tilde{A}}(x)>0$ olan öğeler bulunmaktadır. Bir bulanık kümenin sınırları ise üyelik derecesi sıfırdan farklı olan ama tam üye olmayan elemanların bulunduğu alan olarak ifade edilmektedir. Bu duruma göre sınırlarda $0<\mu_{\tilde{A}}(x)<1$ olan öğeler bulunur. Bu alandaki öğeler bulanık kümenin belli bir bulanıklık derecesine sahip öğeleri ya da kısmi öğeleridir (Ross, 2004; Bulut, 2013).

Bulanık kümeler üyelik fonksiyonlarına göre farklı karakteristiklere göre sınıflandırılabilir. Bulanık kümeler, üyelik fonksiyonları açısından sınıflandırıldığında; normal, normalin altı, dış bükey ve dış bükey olmayan bulanık küme şeklinde birbirlerinden değişik özellikler bakımından ayrılırlar. Bir üyelik fonksiyonun normal ve dışbükey bulanık küme özelliklerini göstermesi beklenir. Elemanlarından en az birinin üyelik derecesi 1'e eşit olan bulanık kümeye normal bulanık küme denilmektedir

(Baykal ve Beyan, 2004). Şekil 13 'de sırasıyla normal olmayan ve normal olan bulanık kümeler görülmektedir.



Şekil 13. Bulanık küme sınıfları: a) normal bulanık küme, b) normal olmayan bulanık küme

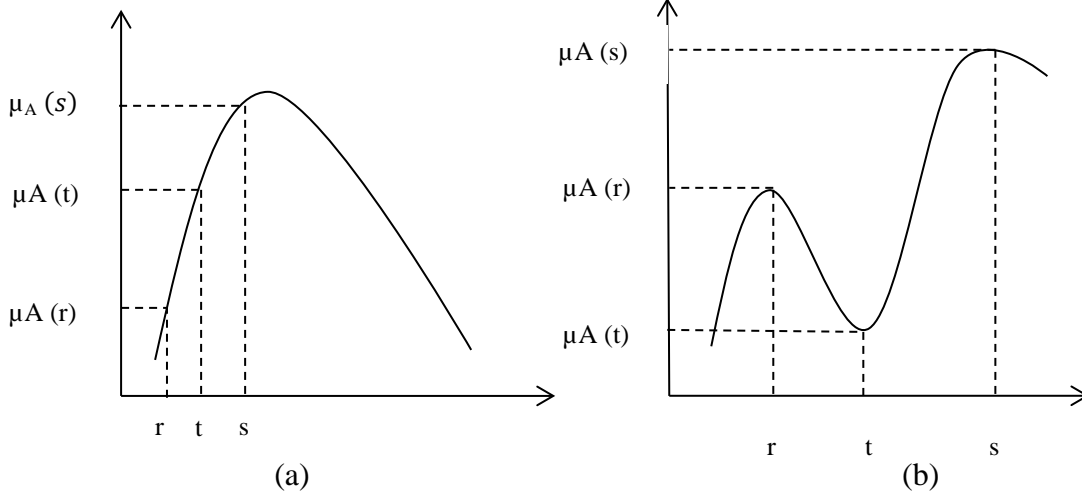
Eğer üyelik fonksiyonun üyelik değeri monoton bir şekilde artıyorsa veya azalıyorsa ya da önce sürekli olarak üyelik derecesi bir elemanda 1'e eşit oluncaya kadar artar (monoton artan) ondan sonraki desteğe düşen elemanlarda sürekli azalır (monoton azalan) ise bu bulanık kümeler dışbükey bulanık kümeler olarak adlandırılırlar. Dış bükey bulanık kümesi aşağıda ki matematiksel Formül 2 ile tanımlanabilir:

$$\mu_A(t) \geq \min(\mu_A(r), \mu_A(s)) \quad (2)$$

Burada; $t = \lambda r + (1-\lambda)s$, $s \in R^n$, $\lambda \in [0,1]$ şartı sağlanıyorsa "A" bulanık kümesi dışbükeydir tanımı doğru olur. Dış bükey olmayan küme, eğer üyelik fonksiyonun üyelik değeri monoton bir şekilde artmıyorsa veya azalmıyorsa ya da üyelik değerleri evrendeki elemanların artış değerleri ile hem monoton artmıyorsa hem de azalmıyorsa "A" bulanık kümesi dış bükey olmayan bulanık küme olarak tanımlanır. Bu durumun daha iyi anlaşılabilmesi için Şekil 14' de dışbükey ve içbükey bulanık kümelerin örnekleri gösterilmiştir. Bulanık kümenin yüksekliği, üyelik derecesi en büyük elemanın üyelik derecesine karşılık gelir. Normal bulanık kümelerin yüksekliği 1'dir. Normal olmayan

dışbükey bulanık kümeleri normal hale dönüştürmek için kümenin elemanlarının üyelik derecelerinin en büyük üyelik derecesine bölünmesi gerekir (Lee, 2005, Özkan, 2011).

Üçgen, yamuk, gaussian, çan eğrisi, sigmoidal, S tipi, Π tipi gibi birçok farklı tür ve özelliklerde üyelik fonksiyonu mevcuttur (Duru 2010; Yüksel, 2012; Kafalı, 2014).



Şekil 14. Üyelik dereceleri a) dış bükey bulanık küme, b) iç bükey bulanık küme (Duru 2010; Yüksel, 2012).

2.1.5.1.2. Bulanık Sistemler

Bulanık sistem, belirli bir reel sayı aralığında ifade edilen genel kümelerdeki her bir değişkenin bulanık kümeler ile sembolize edildiği herhangi bir sistemi veya diyagramı ifade etmektedir (Demiccio and Klir, 2004, Özkan, 2011).

Bulanık sistem ve yapılar, bulanık kümeler, bulanık mantık veya yaklaşık muhakeme kavramlarının kullanılması ile bir sorundaki kompleks girdinin veya çıktının tanımlanmasını sağlayabilmektedir. Bulanık sistemler, genel fonksiyonu kestirim olan bir yapılandırıcı olarak kabul görürler. Bunun anlamı ise, bulanık modeller istenilen netlik mertebesi ile takribi olarak herhangi bir fonksiyon veya temas için kullanılabilir. Ayrıca bulanık modeller, doğrusal (lineer) olmayan ve değişken modellerin daha net olarak çözümünün de uygulanabilmektedir (Özkan, 2011). Bulanık sistemlerin bazı avantaj ve dezavantajlarını aşağıdaki gibi özetleyebiliriz (Yüksel, 2012):

Bulanık Teorinin Avantajları;

1. İnsan düşünme sistemi ve mantığına yakın olması,
2. Uygulanışının matematiksel modele ihtiyaç gerektirmemesi,

3. Bilgisayar ortamında kurulmasının basit olması sebebi ile ucuz olması,
4. Eksik veya net olmayan sorun ve problemlerin kavranması için elverişli olması,
5. Süreçlerin oldukça zahmetsiz olmasıdır.

Bulanık Teorinin Dezavantajları;

1. Uygulamada kullanılan kural, tanım ve kısıtların oluşturulmasının uzmana bağlılığı,
2. Tanım ve kısıtlayıcılarda bulunan üyelik fonksiyonlarının oluşturulması sürecinin uzmana bağlılığı,
3. Kararlılık analizinin ve hesaplamalarının uzun ve zahmetli olması,
4. Sistemin eğitimin zahmetli olmasıdır.

2.1.5.1.3. Bulanık Sayılar

Bulanık sayıların tanımını, her bir reel sayıyı $[0,1]$ kapalı aralığı ile ilişkilendiren bir fonksiyon grubu olarak tanımlayabiliriz. Bulanık sayılar, “normal” ve “dışbükey” özelliğe sahip olarak, reel sayıların kapsamış olduğu bulanık bir altkümedir ve “güven aralığı” fikrinin gelişmiş bir modelini nitelendirir (Kaptanoğlu ve Özok, 2006). Bu durumda bir bulanık sayının üyelik fonksiyonu normal olma ve dışbükey olma şartını sağlamalıdır (Göksu, 2008).

Bulanık sayılar temel olarak istenilen belirli bir sınır içinde ifade edilen aralık olarak tanımlanır. Ancak bu aralıkta alınan değerlere göre çeşitli ifadeler ile nitelendirilebilirler. Bu tanıma örnek olarak; $(4,12)$ bulanık sayısı, $(4,7,12)$ üçgensel bulanık sayı şeklinde, $(4,6,10,112)$ yamuk bulanık sayı şeklinde ya da daha farklı kombinasyonlarda tanımlanabilir. Bu ifadelerde belirli sınırlar içerisinde farklı biçimsel ve karakteristik özellikler vardır. Bulanık sayılar, üçgensel bulanık sayılar, yamuk bulanık sayılar, çan şekilli bulanık sayılar vb. olarak değişik formlarda tanımlanmışlardır. Bu çalışmada üçgensel bulanık sayılarla işlem yapıldığından dolayı sadece üçgensel bulanık sayılara yer verilmiştir.

2.1.5.1.3.1. Üçgen Bulanık Sayılar

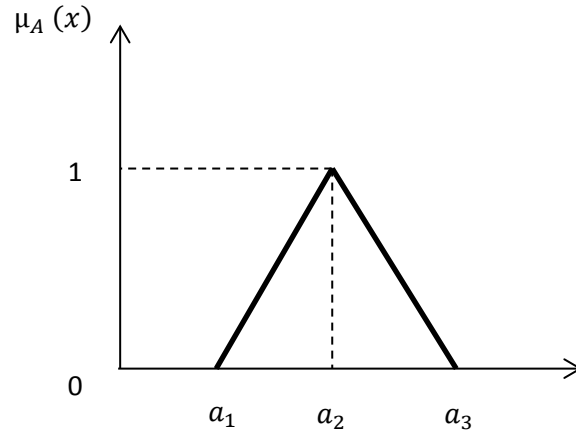
Üçgensel bulanık sayılar, reel sayıların bir alt kümesi olarak belirli sınırlar dâhilinde sıralı üçlü sayı öbekleri gibi düşünülebilir. Burada dikkat edilmesi gereken nokta ise, bulanık sayının sıralı üçlü ifadesinde küme elemanları küçükten büyüğe doğru yazılması gerekmektedir. Böylelikle her bir sayı öbeği küçükten büyüğe olacak şekilde üç

bileşenden oluşur. Bu bileşenlerden ilk bileşen en küçük değeri, ortadaki yani ikinci bileşen ortadaki değer olabilecek optimum değeri ve üçüncü bileşende en üst değeri göstermektedir. Nasıl ki matematikte 7'nin 3 komşuluğu denildiğinde (4,7,10) olarak alınmıyorsa, üçgensel bulanık sayılar da bir sayının komşuluğu olarak düşünülebilir. Fakat bu netice kapsamında yukarıdaki örnekte olduğu gibi sayının alt ve üst değerleri, en olası yani ideal değere eşit uzaklıkta olmaktadır.

Bir üçgen üyelik fonksiyonu $\{a_1, a_2, a_3\}$ şeklinde ifade edilen 3 parametre ile tanımlanır (Baykal ve Beyan, 2004, Özkan, 2011). Üçgen üyelik fonksiyonu aşağıdaki formül 3'te tanımlanmıştır.

$$\mu_A(x; a_1, a_2, a_3, a_4) = f(x) = \begin{cases} a_1 \leq x \leq a_2 \text{ ise } (x - a_1)/(a_2 - a_1) \\ a_2 \leq x \leq a_3 \text{ ise } 1 \\ a_3 \leq x \leq a_4 \text{ ise } (a_4 - x)/(a_4 - a_3) \\ a_4 \text{ veya } x < a_1 \text{ ise } 0 \end{cases} \quad (3)$$

$\mu_A(x): R \rightarrow [0,1]$ olmak üzere, üçgensel bulanık sayılar $A = (a_1, a_2, a_3)$ şeklinde ifade edilir (Yong, 2006, Göksu, 2008). Üçgen bulanık sayının grafik olarak gösterimi şekil 15'de verilmiştir.



Şekil 15. Üçgen bulanık sayıların grafik olarak gösterimi

2.1.5.1.3.1.1. Üçgen Bulanık sayılarda İşlemler

$a_1 < b_1 < c_1, a_2 < b_2 < c_2$ olmak üzere $A(a_1, b_1, c_1)$ ve $B(a_2, b_2, c_2)$ bulanık sayıların verildiği varsayılırsa;

a) Toplama İşlemi:

Sıralı üçlülerdeki toplama işlemine benzer şekilde yapılır. Birinci küme elemanı ile birinci eleman, ikinci eleman ile ikinci eleman ve üçüncü elemanla da üçüncü eleman toplanır. Bu tanımları formül 4' de gösterildiği şekilde ifade edebiliriz.

$$A+B = (a_1 + a_2, b_1 + b_2, c_1 + c_2) \quad (4)$$

b) Çıkarma İşlemi:

Sıralı üçlülerdeki çıkarma ve toplama işlemine benzer şekilde yapılır. Birinci küme elemanı ile birinci eleman, ikinci eleman ile ikinci eleman ve üçüncü elemanla da üçüncü eleman çıkarılır. Formül 5' de gösterildiği şekilde ifade edilebilir.

$$A-B = (a_1 - c_2, b_1 - b_2, c_1 - a_2) \quad (5)$$

c) Çarpma İşlemi:

Birinci kümenin birinci elemanı ile ikinci kümenin birinci elemanı, birinci kümenin ikinci elemanı ile ikinci kümenin ikinci elemanı ve birinci kümenin üçüncü elemanı ile ikinci kümenin üçüncü elemanı çarpılır.

Üçgen bulanık sayılarda çarpma işlemi formül 6' da gösterildiği şekilde ifade edilmektedir.

$$A \times B = (a_1 \cdot a_2, b_1 \cdot b_2, c_1 \cdot c_2) \quad (6)$$

d) Bölme İşlemi:

A ve B'nin her ikisinin de pozitif olduğu durumlarda formül 7'deki gibi ifade edilir.

$$A/B = (a_1/c_2, b_1/b_2, c_1/a_2) \quad (7)$$

A negatif B pozitif olduğu veya tam tersi durumlarda ise bölme işlemi formül 8'deki gibi ifade edilir;

$$A/B = (a_1/a_2, b_1/b_2, c_1/c_2) \quad (8)$$

e) Üçgensel Bulanık Sayının Tersi:

Üçgen bulanık sayılarda sayının tersi işlemi formül 9' da gösterildiği şekilde ifade edilmektedir.

$$A^{-1} = \left(\frac{1}{c_1}, \frac{1}{b_1}, \frac{1}{a_1} \right) \quad (9)$$

2.1.5.1.3.2. Bulanık Sayılarda Durulaştırma İşlemleri

Durulaştırma işlemi ile; bulanık değerlerden kesin niceliklere/değerlere dönüştürülme işlemi yapılarak, sonucun incelenilmesi ve uygulanabilir hale getirilmesi sağlanır. Bu amaçla bulanık sayılarda durulaştırma işlemi sayesinde, küme elamanlarının birbirleri ile mukayese edilebilir olması olanaklı kılınır. Genel olarak, bulanık bir değerden kesin nicelikler elde ederek kıyaslama yapılabilmesi için farklı durulaştırma yöntemleri kullanılabilir. Literatürde bu aşama ile ilgili bahsi geçen birçok durulaştırma metodunun var olduğu bilinmektedir. Bu metotlardan bazılarına örnek olarak; üyelik fonksiyonunun en yüksek noktası metodu, ağırlık merkezi yöntemi, ağırlıklı ortalama yöntemi, verteks yöntemi, üyelik fonksiyonunun en yüksek noktalarının ortalaması (aritmetik ortalama) yöntemi, toplamların merkezi yöntemi, en büyük alan merkezi yöntemi, ilk (ya da son) yükselti yöntemi vb. olarak sıralanabilir (Hellendorn ve Thomas, 1993; Alkan, 2006, Sivanandam vd., 2007; Göksu, 2008).

Üçgensel bulanık sayıların aşağıdaki formülle durulaştırılabilmektedir (Kwong ve Bai, 2003; Yong, 2006; Göksu, 2008).

Bir üçgensel bulanık sayı $A = (a,b,c)$ şeklinde verildiğinde durulaştırma işlemi formül 10'daki gibi olur;

$$A_d = \frac{a+4b+c}{6} \quad (10)$$

Cheng ve vd. (2008) üçgensel bulanık sayılarda durulaştırma işlemini aşağıdaki belirtmeye çalışılan formül 11 ile gerçekleştirmişlerdir (Cheng ve vd., 2008).

Bir üçgensel bulanık sayı $A = (a,b,c)$ şeklinde verildiğinde;

$$A_d = \frac{(c-1)+(m-1)}{3} + 1 \quad (11)$$

Yao ve Chiang (2003) ile Wang (2009) ise üçgen bulanık sayıların formül 12'ye göre durulaştırılabileceğinden bahsetmişlerdir. Bu yöntem hem kolay hem de en çok kullanılan bir formudur. Buna göre $A=(a,b,c)$ bir üçgen bulanık sayı olmak üzere A 'nın durulaştırılmış hali aşağıdaki gibidir:

$$A = \frac{a+b+c}{3} \quad (12)$$

Bu yöntemlerin dışında önceki yapılan çalışmalarda, geometrik ortalamayı kullanarak durulaştırma işlemine çok fazla rastlanmasa da, geometrik ortalama ile durulaştırma işleminin bulanık sayının olası değerine en yakın değeri vereceğinden, geometrik ortalama kullanılarak durulaştırma işlemi yapılması da uygundur (Göksu, 2011).

2.1.5.2. Karar Verme Süreci

İnsanlar var olduğu günden bu yana, çeşitli seçenekler arasından kendileri için en iyi olabilecek birinin seçimi problemi ile sıklıkla karşı karşıya kalmışlardır. Bazı kararlarında içgüdüsel ve sebepsiz bir yaklaşım sergilerler iken, bazılarında ise deneyimlerinden ve kazanımlarından yararlanmışlardır. İçgüdüsel verilen kararlarda ise soyut kavramlar hakkında da karar verilebilmektedirler. Soyut kavramlar hakkında verilen kararlar ise sezgisel kararlar olmakta ve kişiden kişiye değişiklik gösterebilmektedir. Genel anlamda, var olan seçenekler arasından kendilerine en faydalı bir alternatif veya alternatifler dizisinin seçimi, karar olarak tanımlanmakta ve karar verme sürecinde birçok problem sayısallaştırılabilmektedir (Öztürk, 2011).

Değişik endüstri alanlarında başarı ve fırsatları değerlendirebilmek için pek çok işlem sürecinde etkin ve doğru karar verme yöntemlerine olan ihtiyaç gün geçtikçe artmaktadır. Karar verme, belirli bir sorunu analiz etmek ve ideal sonuca ulaşmak için, birtakım ölçütler ve alternatifler çerçevesinde, mevcut tüm seçenekler arasından bir ya da birkaçını en iyi fayda durumuna göre seçme işlemidir. Birçok sektörde uygulanmakta olan; karar verme süreci ve teknikleri, son yıllarda yapılan bilimsel çalışmalar neticesinde denizcilik sektöründe de problemlerin çözümünde kullanılması tercih edilir duruma gelmiştir (Menteş, 2010).

Karar problemleri, çoğu zaman karmaşık, iç içe geçmiş, kapsamlı, yorucu, çıkarlar bakımından birbirleri çakışan ve çözümü zor olan problemler olarak ortaya çıkmaktadır. Çok sayıda alternatifin ve değerlendirme kriterinin bulunması, her alternatif ve seçeneğin,

karar vericiye sağladığı faydaların birbirinden farklı olması, karar verme için gerekli bilgi, veri ve istatistiklerin çoğu zaman net ve tam olarak bilinmemesi, bu nedenle yanlış karar verme riskinin bulunması, karar verme işlemini daha da komplike bir işlemler zinciri haline getirmektedir. Bunun yanı sıra, karar vericinin o dönemki psikolojik durumu, eğilimleri, geçmiş tecrübesi, ekonomik, sosyal, siyasi ve çevresel faktörler karar verme ortamlarını sürekli değiştirerek dinamik bir yapı kazandırmaktadır.

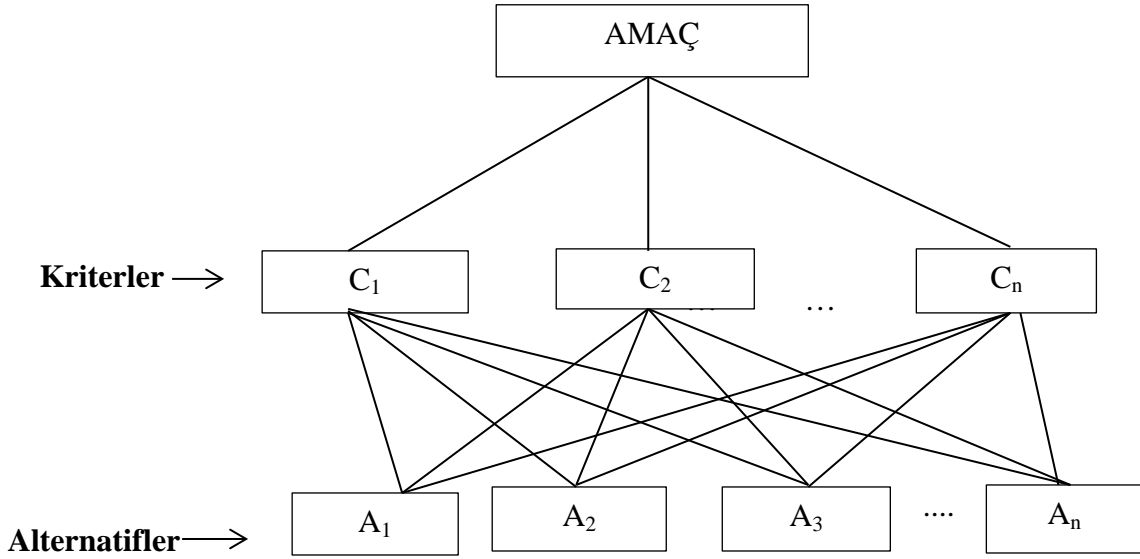
Genel olarak bir karar verme problemi; karar vericiler yani uzmanlar, karar ortamı bir başka ifade ile kısıtlar ve tanımlar, kriterler, hedefler yani elde edilmek istenen ana amaç ve alternatifler/seçenekler bileşenlerinden oluşur. Bir karar verme süreci ise; ilk olarak problemin belirlenmesi ve tanımlanması ile başlar ve daha sonra seçeneklerin belirlenmesi, değerlendirilmesi, analizi ve en iyi seçeneğin tespiti aşamalarından oluşmaktadır. En son noktada ise seçilen seçeneğin yani alternatifin istenen sonuçları, amaçları gerçekleştirip gerçekleştirmediğine bakılarak sürecin sağlanması yapılır (Güner, 2005; Ünal, 2011). Bununla birlikte karar vericinin bilgi derecesi, tecrübesi ve deneyimleri karar verme süreci aşamasında farklı modeller doğmasına da neden olmuştur. Bunlar; belirlilik altında karar verme, belirsizlik altında karar verme, risk altında karar verme, ek bilgi altında karar verme ve rekabet altında karar verme olarak gruplandırılabilir (Kafalı, 2014).

2.1.5.3. Çok Kriterli Karar Verme

Karar verme eyleminin gerçekleştirilebilmesi sürecinde ilk olarak probleme dayalı, aralarından seçim yapılabilecek olan birden fazla alternatif veya seçeneğin bulunması gerekmektedir. Uygulama kısmında problemin yapısına göre, genellikle karışık gibi gözükse ve gerçekten de karmaşık bir yapıya sahip olan, birbirleri ile bağımlı, çakışan ya da bağımsız birden fazla alternatif ve kriter olabilmektedir. Kriterlerin bu süreç içerisindeki anahtar rolü, alternatiflerin etkinliklerini ölçmeyi sağlaması ve alternatiflerin değerlendirmesi için temel alınacak özelliklerden oluşan değerlendirme ölçütleri olmasından geçer ki bu da sonuçları doğrudan etkileyeceği için kriterlerin belirlenirken detaylı bir çalışma yapılmasını zorunlu kılar. Bir başka ifade ile kriterler, çözüm sürecinde karar verme için gerekli olan standartları ve sınırları çizmektedir. Çok kriterli karar verme (ÇKKV) problemlerinde karar vericiler için alternatiflerin incelenmesi, alternatiflerin önem derecelerine göre sıralanması ve öncelikli alternatifin seçimi söz konusudur (Jahanshahloo vd., 2006).Çok sayıda kriterden oluşan bir yapının analizi için değişik

model ve özelliklere sahip çok kriterli karar verme teknikleri geliştirilmiştir (Öztürk, 2011; Özdemir ve Güneroğlu, 2015).

ÇKKV yöntemleri, ilk olarak literatüre karar vermeye yardımcı olacak bir takım araçların gerekli görülmesiyle 1960'lı yıllarda giriş yapmıştır. ÇKKV yöntemlerini kullanmadaki asıl nokta, alternatiflerin, seçeneklerin ve kriter sayılarının fazla olduğu durumlarda karar verme mekanizmasını kontrol altında tutabilmek ve karar sonucunu mümkün olduğu kadar kolay, zahmetsiz ve çabuk elde etmektir. Günümüzde, birçok ÇKKV yöntemi geliştirilmesine rağmen, bu yöntemleri kullanmak isteyenler yani karar vericiler bu süreçte hangi yöntemlerden faydalanacağını belirlemede zorlanabilmektedir. Bu nedenle, karar verici hangi yöntemi uygulayacağını tespit ederken; kendisine yol göstermesi amacıyla öncelikle; karar probleminin oluşturulması, önceliklerin sıralanması, alternatif değerlendirmelerinin toplanması, önerilerin yapılması adımlarını izlemesi doğru sonuçları getirecektir. Genel olarak bahsedilen bu aşamaları içeren çok kriterli karar verme problemlerinin temel yapısı şekil 16'da görülmektedir.



Şekil 16. Çok kriterli karar verme problemlerinin temel yapısı (Öztürk, 2011).

Mevcut kriterler altında ideal alternatif ve seçeneği tespit edebilmek, karar vericileri zor durumda bırakan konulardan bir tanesidir. Buna rağmen yine de geleneksel

yöntemlerden her anlamda üstün olan bu yöntemler, seçim sürecinde gerçekçi bir çözüm sağlamakta ve problemin çözümünü oldukça kolaylaştırarak, karar vericilerin doğru kararlar vermelerine olanak sağlamaktadır (Özdemir ve Güneroğlu, 2015). ÇKKV teknikleri kendi içerisinde iki ana gruba ayrılmaktadır (Yoon ve Hwang, 1995): Çok Öz Nitelikli Karar Verme/Çok Ölçütlü karar Verme (ÇÖNKV) ve Çok Amaçlı Karar Verme (ÇAKV). ÇÖNKV, eldeki çoklu ve birbiri ile çakışan ve çelişen öz niteliklerle tanımlanan seçenekler arasından tercih yapılması esasına dayanmaktadır. ÇAKV ise, ÇÖNKV'den farklı olarak birbirleriyle çelişen amaçlar kümesiyle en iyi seçeneği tasarlamaya çalışır. Diğer bir deyişle ÇÖNKV önceden belirlenmiş seçenekler arasından en iyi seçeneği seçme işleminde kullanılırken, ÇAKV yeni bir sistematik tasarlamak ve ideal olan alternatifin tasarlanması için kullanılır. Bu bakımdan ÇÖNKV'nin seçim problemleri için, ÇAKV'nin ise tasarım problemleri için uygun yöntemler sunduğu söylenebilir (Zimmermann, 2001). Bu çalışma kapsamında ise yöntem kısmında ÇÖNKV'den yararlanılacağından dolayı, ÇÖNKV ile ilgili açıklamalara değinilecek, ÇAKV yöntemleri ise kapsam dışı bırakılacaktır.

2.1.5.3.1. Çok Öz Nitelikli Karar Verme (Çok Ölçütlü Karar Verme)

Bilim ve teknoloji dünyasında ÇÖNKV problemlerinin çözümü için çok sayıda evrensel ve ispatlanmış yöntem kullanılmaktadır. Her yöntem kendine has birtakım özelliklere ve ayrıcalıklara sahip olmakla birlikte, herbirinin kullanım amacı da farklıdır. ÇÖNKV yöntemlerini sınıflandırmanın pek çok çeşidi vardır. Bu sınıflandırma yöntemlerinden en çok tercih edilenlerden birisi de kullanılan verinin cinsine yani belirgin, stokastik veya bulanık veri vb. göre yapılmaktadır. Diğer bir sınıflandırma şekli karar verme işlemindeki karar verici sayısına (tek karar verici, grup karar vericileri) göre ve bir başkası ise alternatiflerin birden fazla kritere göre sıralanmasını sağlayan tekniklerdir (Yoon ve Hwang, 1995; Menteş, 2010; Öztürk, 2011).

AHP (Analitik Hiyerarşi Prosesi), TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution), ELECTRE (Elimination and Choice Translating Reality), PHOMETHEE (Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation), ANP (Analitik Ağ Süreci), DEA (Veri Zarflama Analizi), Amaca uzaklık (Distance From Target), Çok ölçütlü fayda modelleri (Multi Attribute Utility Models), MAUT (Multiattribute Utility Theory) gibi teknikler ÇÖNKV tekniklerine örnek olarak

gösterilebilir. Yapılan çalışma kapsamında söz konusu çok kriterli karar verme tekniklerinden bulanık sayılar kullanılarak uygulanan bulanık AHP ve bulanık TOPSIS algoritmalarına yer verilecektir.

2.1.5.4. Bulanık Çok Ölçütlü Karar Verme

Bulanık çok kriterli karar verme, karar vericilerin yargılarını sözel olarak ifade ettikleri ya da objektif yargılarda bulunamadıkları çok kriterli karar problemlerinde kullanılan bir yaklaşımdır. Ayrıca bu yöntem, karar vericilerin sübjektif ve stokastik değerlendirmelerini belirli matematiksel sınırlar içerisinde alarak, daha somut alternatifler kümesi vermekte ve daha gerçekçi bir çözüm sunmaktadır.

Bellman ve Zadeh (1970); Zimmermann (1978) bulanık küme kavramını, klasik ÇÖNKV çalışma alanına uygulamışlardır. Klasik ÇÖNKV teknikleri ile çözülemeyen ya da kabul edilemeyen problemleri çözecek yeni teknikler için ileride bir çok kesim tarafından kabul göreceği yeni bir yöntem açıklamışlardır. Bellman ve Zadeh (1970) bulanık ortamda karar verme konusunda ilk yöntemi sunmuşlardır. Bulanık amaçlar ve sınırlamaların bir seçenek uzayında sistematik bir şekilde bulanık küme olarak tanımlanabileceğini ifade etmişlerdir (Menteş, 2010).

Zimmermann (1987), bulanık ÇÖNKV yöntemlerinin iki fazdan oluştuğunu ifade etmiştir. İlk faz, her bir seçenek için tüm öz niteliklerin performans oranlarının (veya memnuniyet dereceleri) bulunması safhası, ikincisi ise tüm performans oranlarının toplanmasına göre seçeneklerin derecelendirilmesi için, bulanık sıralama yöntemlerinin uygulanması safhasıdır (Zimmermann, 1987; Linag, 1999; Menteş, 2010).

Klasik ÇKKV yöntemlerinde, kriterlerin ağırlıklarının ve önem derecelerinin kesin olarak bilindiği varsayılmaktadır. Fakat kesin veriler gerçekte karşılaşılan problemleri modellemede yetersiz kalmaktadır. Ayrıca bir karar verme sürecinde temel problem, birbiri ile çelişen kriterlere göre değerlendirilen seçenekler kümesinden en iyi seçeneği belirlemektir. Bu amaca yönelik olarak geliştirilen karar verme yöntemlerinin büyük bir bölümü sadece nicel kriterleri kapsamaktadır. Oysaki gerçek hayatta karar verme süreci nicel ya da nitel kriterlerden önemli ölçüde etkilenmektedir. Bulanık ÇKKV yöntemleri ise kriterleri ve alternatifleri değerlendirmede sözel değişkenleri kullanma olanağı sunmanın yanında, kesin olmayan verileri sayılaştırarak etkin sonuçlar vermektedir (Aydın, 2009).

Klasik ÇKKV problemlerinde kullanılan metotların birçoğunun bulanık versiyonları geliştirilmiştir. Bu çalışmada bulanık AHP ve bulanık TOPSIS metodu kullanılacağı için; bu yaklaşımlardan bahsedilecektir.

2.1.5.4.1. Bulanık AHP (BAHP)

En çok kullanılan çok kriterli karar verme metotlarından biri olan analitik hiyerarşik prosesi belirsizlik durumunda karar verme işlemi gerçek ortama tam uygun olarak gerçekleştirilemediğinden dolayı, bulanık mantıkla bütünleştirilerek bulanık analitik hiyerarşik prosesi ile adlandırılan yöntem ortaya konmuştur. Bu yöntemde karar verici genellikle kesin ve net değerler içeren nitelendirmeler yapmak yerine, ara değerlerden oluşan ve problemi gerçek dünyaya daha doğru şekilde nitelendirebilecek değerlendirme yapmayı daha güvenilir bulmaktadır (Zhu ve Jing, 1999; Çelik ve Er, 2009; Gümüştas ve Yılmaz, 2010).

Bulanık mantığın esnek yapısı ve AHP yöntemin hiyerarşik yapısını birleştiren bu metodoloji, çok kriterli ortamda seçenekleri sıralamaya yönelik çeşitli yöntemler kullanmaktadır. Bu yöntemlerin kıyaslanması literatürde model olarak kabul edilen bazı çalışmalar kapsamında, temel özellikleri, avantajları ve dezavantajları Tablo 5' de verilmiştir.

Tablo 5. Bulanık AHP yöntemlerinin kıyaslanması (Büyüközkan vd., 2004).

KAYNAKLAR	YÖNTEMİN TEMEL ÖZELLİKLER	AVANTAJLARI	DEZAVANTAJLARI
Van Laarhoven ve Pedrycz (1983)	1. Saaty'nin AHP yöntemi, üçgensel bulanık sayılarla doğrudan uygulanır. 2. Bulanık ağırlıkları ve performans puanlarını elde etmek için Lootsma'nın logaritmik en küçük kareler yöntemi kullanılır.	Karşılık matriste birden çok karar vericinin fikirleri modellenilebilmektedir.	1. Lineer denklemlerin her zaman çözümü yoktur. 2. Küçük bir problem için bile çok fazla hesaplama gerektirmektedir. 3. Sadece üçgensel bulanık sayılar kullanılabilir.
Buckley (1985)	1. Saaty'nin AHP yöntemi, yamuk bulanık sayılarla doğrudan uygulanır. 2. Bulanık ağırlıkları ve performans puanlarını elde etmek için geometrik ortalama yöntemi kullanılır.	1. Bulanık uyarlaması kolaydır. 2. Karşılık kıyaslama matrisi için tek bir çözüm garanti eder.	Çok fazla hesaplama gerektirmektedir.
Boender vd. (1989)	1. Laarhoven ve Pedrycz Yönteminin geliştirilmiştir. 2. Yerel önceliklerin normalize edilmesi için daha sağlam bir yaklaşım sunulur.	Birden çok karar vericinin fikirleri modellenilebilmektedir.	Çok fazla hesaplama gerektirmektedir.
Chang (1996)	1. Sentetik derece değerleri. 2. Basit seviye sıralaması. 3. Birleşik toplam sıralama.	1. Hesaplama gereksinimi diğer yöntemlere göre azdır. 2. Klasik AHP yönteminin adımları takip edilir, ek bir işlem gerektirmez.	Sadece üçgensel bulanık sayılar kullanılabilir.
Cheng (1999)	1. Bulanık standartlar geliştirir. 2. Performans puanları üyelik fonksiyonları ile gösterilir. 3. Birleşik ağırlıkları hesaplamak için entropi kullanılır.	Hesaplama gereksinimi çok değildir.	Entropi olasılık dağılımı bilindiği zaman kullanılır. Yöntem olasılık / olabilirlik ölçülerine dayanmaktadır.

Bulanık AHP konusunda yapılan ilk çalışma yine AHP' ile ilgili yüzlerce çalışması olan Saaty tarafından yapılmıştır. Saaty (1977), daha önceden bilime kazandırılan öncelik teorisini genişleterek bulanık mantığın AHP yöntemi ile bütünleşmesini sağlamıştır. Laarhoven ve Pedrycz (1983), ikili karşılaştırmalarda bulanık ağırlıkların ve bulanık

performans puanlarının hesaplanması için logaritmik en küçük kareler tekniğini kullanarak üçgenel üyelik fonksiyonlar olarak tanımlanan bulanık oranları kıyaslaması yapılmıştır. Bir anlamda üçgen bulanık sayıların geçerliliğini bir kez daha nitelendirmiştir. Bu konuda öncü olarak kabul edilen bir diğer çalışma ise Buckley' in 1985 yılında yapmış olduğu araştırmasıdır. Bu çalışmada Buckley, geometrik ortalamaların kullanılmasını önermiş ve üyelik fonksiyonları yamuk olan kıyaslama oranlarının bulanık önceliklerini belirlemiştir. Bulanık AHP uygulamaları daha sonra Boender vd.,(1989), Mon vd., (1994) tarafından ağırlıkların belirlenmesinde ve Entropy tekniğinin kullanımı ve hemen arkasından Chang (1996) ve Cheng (1996) tarafından bulanık analitik hiyerarşik proses yaklaşımı yukarıdaki özellikler doğrultusunda ele alınmıştır. Literatürde bulanık AHP yöntemini kullanarak yapılan pek çok çalışma vardır: Cheng vd., (1999), ağır silah sistemlerinin değerlendirmesi için sözel değişken ağırlığını esas alan yeni bir AHP yöntemi önermiştir. Zhu vd., (1999), uzatılmış analiz yöntemi ve bulanık AHP'nin uygulaması konusunda yorumlarda bulunmuşlardır. Güner (2005) bir işletme için tedarikçi seçimi probleminde bulanık AHP yöntemini kullanmıştır. Göksu (2008), üniversite tercih sıralamasında en iyi tercihi yapabilmek için bir yöntem ortaya koymuştur ve çalışmada bulanık AHP yönteminden faydalanmıştır. Ayağ ve Özdemir (2008), imalat makinesi seçeneklerinin değerlendirmesi için bulanık AHP yöntemini kullanmışlardır. Arslan ve Gürel (2008) farklı tip ve boyutta gemilerin seçiminde bulanık AHP yönteminden yararlanmışlardır. Güngör vd., (2009), personel seçim problemi için bulanık AHP yöntemini kullanmışlardır. Menteş (2010) açık deniz yapıları bağlama sistemlerinin dizaynında bulanık AHP yönteminden faydalanmıştır. Chao ve Lin (2011) yılında liman operasyonlarında kullanılması için satın alınacak kreyinlerin seçiminde bulanık AHP yöntemini kullanmışlardır. Awad vd. (2013), yeni bir kuru dökme yük gemisi inşa ettirmek isteyen bir yatırımcı için Güney Kore, Japonya, Avrupa ve Çin alternatiflerinin yer aldığı tersane bölgeleri için ideal bir seçim yapabilmesi için bulanık AHP yönteminden yararlanmıştır. Bulut (2013), gemi sahipleri ve işletmecileri için dökme yük denizyolu taşımacılığında verdikleri yatırım kararlarında gemi yatırım analizi ve dökme kuru yük deniz ticareti işletimi için de bir yönetim stratejisi önerisi için bulanık AHP yöntemini kullanmış. Kafalı, Özkök ve Çebi (2014), tersaneler için uygun boru kesim teknolojisi seçimi konusunda bulanık AHP yöntemini kullanmıştır. Yapılan literatür taraması sonucunda; Bulanık Çok Ölçütlü Karar Verme yöntemleri ile ya da Klasik Çok Ölçütlü

Karar Verme yöntemleri ile yük seçimi veya kuruyük gemileri konusunda şuna kadar hiçbir çalışmanın yapılmadığı da tespit edilmiştir.

Gemiler için uygun yük seçimi analizi probleminde Buckley (1985), tarafından önerilen bulanık AHP ve Chen (2000), tarafından önerilen bulanık TOPSIS yaklaşımlarından oluşan hibrit bir yöntem kullanılacağı için, tüm BÇÖNKV yöntemlerini incelemek yerine bu tezde kullanılacak yöntemler ilerleyen bölümlerde ayrıntılı bir şekilde ele alınmıştır.

2.1.5.4.1.1. Buckley (1985)'in Bulanık AHP Yöntemi

Buckley tarafından önerilen ve literatürde sıklıkla değişik sektör ve alanlarda uygulanan BAHF modelinde, Saaty'nin önerdiği klasik AHP yönteminin başka bir uzantısı olan a_{ij} bulanık kıyaslama oranlarını kullanmıştır. Ayrıca Laarhoven ve Pedrycz' nin yöntemindeki sorunlara dikkat çekmiştir ve bu sorunları çözebilmek için, performans puanlarını hesaplamada geometrik ortalama kullanmıştır (Kahraman vd., 2004).

Buckley modelinin en önemli avantajı, bulanık duruma genişletmek kolay ve tek bir sonucu garanti etmesidir. Dezavantajı ise hesap işlemlerinin yorucu, zahmetli, karışık, hata yapmaya açık ve çok fazla olmasıdır (Durdudiller, 2006).

2.1.5.4.1.1.1. Buckley Yaklaşımının Algoritması

Yöntemin uygulama adımları ve matematiksel algoritması aşağıdaki gibi özetlenebilir (Kafalı, 2014; Kafalı vd., 2014):

Adım 1. Kriterlerin oluşturulması ve tespiti aşaması: Bu aşamada önceden belirlenmiş olan karar vericiler ve uzman grup tarafından alternatiflerin seçimi için göz önünde bulundurulması gereken kriterler tespit edilir. Yine bu aşamada literatür taraması da kullanılması belirlenecek olan kriterlerin daha uygun ve verimli olmasını sağlayacaktır.

Adım 2. Bulanık sözel ifadelerin oluşturulması aşaması: Bu adımda hesaplamada kullanılacak olan dilsel ölçek ve bulanık sayı karşılıkları belirlenir.

Adım 3. Uzman görüşlerinin oluşturulması aşaması: Kriterlerin önem derecelerinin belirlenmesi için anketler vasıtasıyla uzman görüşleri toplanır. Bunun için uzmanlar kriterlerin ikili karşılaştırılması anketlerini doldururlar. Bu anketler formül 13'deki matristeki gibi oluştururlar:

$$\tilde{A}^k = \begin{bmatrix} 1 & \tilde{A}_{12} & \dots & \tilde{A}_{1n} \\ \tilde{A}_{21} & 1 & \dots & \tilde{A}_{2n} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ \tilde{A}_{m1} & \tilde{A}_{m2} & \dots & 1 \end{bmatrix} \quad (13)$$

Burada \tilde{A}^k , k uzman tarafından doldurulan ikili karşılaştırma matrisini göstermektedir.

Adım 4. Uzman görüşlerinin üçgen bulanık sayılara dönüştürülmesi aşaması: Uzmanlardan toplanan tüm anket verileri sözel ifadeler şeklinde olduğundan dolayı hesaplamalarda kullanılamazlar. Bu yüzden toplanan anket verilerin üzerinde hesaplamaların yapılabilmesi için önceden belirlenen dilsel ölçeğin bulanık sayı karşılıklarına göre tüm veriler üçgen bulanık sayılara dönüştürülür.

Adım 5. Uzman değerlendirmelerinin derlenip bir araya getirilmesi aşaması: Değerlendirme birden fazla uzman tarafından yapılırsa uzman görüşlerinin bir araya getirilmesi icap eder. Literatürde bu işlem için en çok ağırlıklı ortalama yöntemi kullanılmaktadır. Ağırlıklı ortalama yöntemi formül 14’te gösterildiği gibi hesaplanır.

$$\tilde{A}_{mn} = \frac{Z_1 A_{mn}^1 + Z_2 A_{mn}^2 + \dots + Z_k A_{mn}^k}{Z_1 + Z_2 + \dots + Z_k} \quad (14)$$

Formül 14’ te “ \tilde{A}_{mn} ”, m. kriterle n. kriterin birleştirilmiş karşılaştırma değerini; “ Z_k ”, k. uzmanın önem ağırlığını; “ A_{mn}^k ”, k. uzmanın m. kriterle n. kriteri karşılaştırma değeridir. Bir sonraki aşama olarak kabul edilen, tüm uzmanların ortalamaları alınarak oluşturulan karar matrisi de formül 15 ile aşağıdaki gibi gösterilebilir.

$$\tilde{A} = \begin{bmatrix} 1 & \tilde{A}_{12} & \dots & \tilde{A}_{1n} \\ \tilde{A}_{21} & 1 & \dots & \tilde{A}_{2n} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ \tilde{A}_{m1} & \tilde{A}_{m2} & \dots & 1 \end{bmatrix} \quad (15)$$

Yukarıdaki formülde \tilde{A} birleştirilmiş ikili karşılaştırma matrisini sembolize etmektedir.

Adım 6. Kriter ağırlıklarının hesaplanması aşaması: Kriter ağırlıklarının hesaplanacağı bu adım aşağıda ifade edildiği gibi 2 aşamadan oluşmaktadır.

İlk aşama olarak, karar matrisinin her satırının geometrik ortalaması alınır. Bu işlem formül 16 ile ifade edilir.

$$\tilde{b}_i = (\tilde{a}_{i1} \otimes \tilde{a}_{i2} \otimes \dots \otimes \tilde{a}_{in})^{1/n} \quad (16)$$

Burada “n”, toplam kriter sayısını; “ \tilde{a}_{in} ” “i.” kriterin n. kriterle bulanık karşılaştırma değerini, “ \tilde{b}_i ”, “i.” kriterin tüm kriterlerle bulanık karşılaştırma değerlerinin geometrik ortalamasını, “ \otimes ” sembolü ise çarpım işaretini ifade etmektedir.

2. aşama olarak ise aşağıda ifade edilen formül 17 yardımıyla bulanık ağırlıklar hesaplanabilir.

$$\tilde{w}_i = \frac{\tilde{b}_i}{\tilde{b}_1 + \tilde{b}_2 + \dots + \tilde{b}_n} \quad (17)$$

Formül 17’deki “ \tilde{w}_i ” değeri “i.” kriterin bulanık ağırlığıdır.

Adım 7. Bulanık ağırlıklar için durulaştırma ve normalizasyon işlemlerinin yapılması: Bulanık değerlerin mutlak değerlere dönüştürülmesi için çalışmanın önceki başlıklarından birisi olan “Bulanık Sayılarda Durulaştırma İşlemleri” kısmında belirtilen formül 10, 11 veya 12’den herhangi biri ya da literatürde kabul gören başka durulaştırma denklemlerinden birisi kullanılabilir.

Elde edilen mutlak ağırlıkların daha iyi bir şekilde incelenip değerlendirilebilmesi için formül 18 kullanılarak normalizasyon işlemi yapılır.

$$(w_i^R)^N = \frac{w_i^N}{\sum_{i=1}^n w_i^N} \quad (18)$$

Formül 18’deki “ $(w_i^R)^N$ ” “i. ana kriterin normalize ağırlığı; n, ana kriter sayısıdır. Bir sonraki aşama olan alt kriterlerin normalizasyonu için ise formül 19 kullanılır.

$$(w_i^R)^{SN} = \frac{w_i^{SN}}{\sum_{i=1}^n w_i^{SN}} \quad (19)$$

Formül 19’deki “ $(w_i^R)^{SN}$ ” “i.” alt kriterin normalize ağırlığı; “n” alt kriter sayısını ifade etmektedir.

Adım 8. Bağlı ağırlıkların hesaplanması aşaması: Alt kriterlerin kendi aralarında daha iyi bir şekilde irdelenebilmesi için bağlı bulanık ağırlıklar aşağıda ifade edilen formül 20 ve bağlı mutlak ağırlıklar formül 21 vasıtasıyla hesaplanır.

$$(\widetilde{w}_i^R)^{SN} = (\widetilde{w})^N \otimes (\widetilde{w})_i^{SN} \quad (20)$$

Formül 20’de gösterilen “ $(\widetilde{w}_i^R)^{SN}$ ”, “i.” alt kriterin bağıl bulanık ağırlığını; “ $(\widetilde{w})^N$ ” o alt kriteri içeren ana kriterin bulanık ağırlığını, “ $(\widetilde{w})_i^{SN}$ ”, “i.” alt kriterin bulanık ağırlığını ifade etmektedir.

$$(\widetilde{w}_i^R)^{SN} = (w^R)^N \times (w_i^R)^{SN} \quad (21)$$

Formül 21’de gösterilen “ $(w_i^R)^{SN}$ ”, “i.” alt kriterin bağıl mutlak ağırlığını, “ $(w^R)^N$ ” o alt kriteri içeren ana kriterin normalize mutlak ağırlığını; “ $(w_i^R)^{SN}$ ”, “i.” alt kriterin normalize mutlak ağırlığını ifade etmektedir.

2.1.5.4.2. Bulanık TOPSIS

Bulanık çok kriterli karar verme (BÇKKV) yöntemlerinden ve alternatifler arasında sıralama yapmakta kullanılan bulanık TOPSIS yöntemi, hem nitel hem de nicel karar kriterlerinin, kriter değerleriyle ilgilenen esnek bir yapıya sahip yöntemdir. Bu yöntem, klasik TOPSIS yönteminden farklı olarak sözel değişkenler yardımı ile problem içerisinde yer alan mevcut kriter ağırlıkları bazında alternatiflerin performanslarını hesaplayıp, alternatiflerin kendi aralarında sıralanmasını ve bu şekilde karşılaştırma yapabilme imkanı sağlar. Alternatifler veya seçenekler kendi aralarında sıralanırken; ideal olan alternatif, pozitif ideal çözüme en yakın ve negatif ideal çözüme en uzak olan seçenek olarak nitelendirilir. Bu durumun gerçekleşmesi içinse; yönteme özgü olarak, her bir kriterin monoton olarak artan veya azalan bir değişim gösterdiği varsayılarak yapılır. Bu durum neticesinde de ideal bir çözüm belirlemek kolaylaşmaktadır. Yöntemdeki temel mantık; mevcut kriterleri en iyi değerlerle sağlayan bir çözüm olarak nitelendirilen pozitif ideal çözüme ve kriterleri en kötü değerlerle sağlayan olarak adlandırılan negatif ideal çözüme ulaşabilmektedir. Bulanık TOPSIS yöntemi, dilsel belirsizliğin olduğu, alternatiflerin birbirleri ile yapılacak karşılaştırma hissedildiği süreçlerde ve grup kararı vermeyi gerektiren problemlerin çözümünde oldukça kullanışlıdır. Karar vericiler, karar kriterlerinin önem düzeyini ve bu karar kriterlerine göre her bir alternatif ve seçeneği kolaylıkla değerlendirebilirler (Jafar vd., 2009; Öztürk, 2011; Ünal, 2011).

Literatürde ilk olarak, Hwang ve Yoon (1981), klasik TOPSIS yöntemini bulanık mantık modeline dönüştürmüşlerdir. Chen ve Hwang (1992), Triantaphyllou ve Lin

(1996), her seçenek için bulanık göreceli yakınlığın hesabında bulanık aritmetik işlemleri esas alan, TOPSIS yönteminin bulanık bir modelini geliştirmişlerdir. Liang (1999), ideal ve ideal olmayan kavramlarını esas alan bir BÇÖNKV yöntemi sunmuştur. Literatürde son yıllarda geliştirilmiş birçok bulanık TOPSIS yaklaşımı vardır. Chen (2000), üçgen bulanık sayıları kullanarak ve dilsel terimlerle tanımlanan her seçeneğin oranını ve her ölçütün ağırlığını tanımlamış ve iki üçgen bulanık sayı arasındaki mesafeyi hesaplamak için tepe (vertex) yöntemi denilen bir yöntemi önermiştir. Bu metod günümüzde yaygın bir şekilde uygulanması devam etmektedir.

Tablo 6. Literatürde önemli yere sahip bazı Bulanık TOPSİS Yöntemleri (Menteş, 2010).

Yöntem	Öz Nitelik Ağırlığı	Bulanık Sayı Tipi	Sıralama Yöntemi	Normalizasyon Yöntemi
Chen ve Hwang (1992)	Bulanık	Yamuk	Genelleştirilmiş ortalama yöntemi (Lee ve Li, 1988)	Doğrusal normalizasyon
Liang (1999)	Bulanık	Yamuk	Maksimize ve minimize küme sıralaması yöntemi (Chen, 1985)	Manhattan mesafesi
Chen (2000)	Bulanık	Üçgen	Tepe (Vertex) yöntemi (Chen, 2000)	Doğrusal normalizasyon
Chu (2002)	Bulanık	Üçgen	$\alpha = 1/2$ 'li toplam integral değerli sıralama yöntemi (Liou ve Wang, 1992)	Değiştirilmiş Manhattan mesafesi
Tsaur vd. (2002)	Belirgin	Üçgen	Alan merkezi yöntemi (Zhao ve Govind, 1991)	Vektör normalizasyon u
Zhang ve Lu (2002)	Belirgin	Üçgen	Chen (2000)' in Tepe (Vertex) yöntemi	Manhattan mesafesi
Chu ve Lin (2003)	Bulanık	Üçgen	Yerdeğiştirmelerin Uzaklaştırılması yöntemi (Kaufmann ve Gupta, 1988)	Doğrusal normalizasyon
Cha ve Yung (2003)	Belirgin	Üçgen	Bulanık mesafe operatörü yöntemi (Cha ve Yung, 2003)	Doğrusal normalizasyon
Wang ve Elhag (2006)	Belirgin	Üçgen	Tepe (Vertex) yöntemi (Chen, 2000)	Doğrusal normalizasyon
Jahanshahloo vd. (2006)	Belirgin	Aralıklı veri	Jahanshahloo vd. (2006) yöntemi	Doğrusal normalizasyon
Yang ve Hung (2007)	Belirgin	Üçgen	Tepe (Vertex) yöntemi (Chen, 2000)	Normalize edilmiş bulanık oranlar

Yine bir diğer çalışma olan Cheng vd. (2002), Chen ve Hwang (1992)'in bulanık TOPSIS yöntemini katı atık yönetimi problemini çözmek için kullanmışlardır. Bunların dışında yine önemli sayılabilecek çalışmalara örnek olarak; Zhang ve Lu (2003), Chu ve Lin (2003) yapmış oldukları çalışmalar da verilebilirler. Bahsetmiş olduğumuz bu ve literatürde önemli olarak kabul edilen bazı çalışmalar Tablo 6'da özetlenmiştir.

Yapılan çalışma kapsamında Chen (2000) tarafından önerilen Bulanık TOPSIS yönteminden yararlanılacağından dolayı bir sonraki konuda bu modele değinilmiş, diğer modellerin oldukça fazla ve detaylı olması sebebi ile değinilmemiştir.

2.1.5.4.2.1. Chen Yaklaşımının Algoritması

Chen (2000) tarafından önerilen Bulanık TOPSIS yöntemi beş adımdan oluşan bir hesaplama sürecinde uygulanır. Bu adımlardan aşağıda bahsedilmiştir (Kafalı, 2014).

1. Adım normalizasyon aşaması: Bulanık karar matrisi normalize edilerek bütün bulanık sayı değerleri $[0,1]$ aralığına indirgenir. Bu işlemler için aşağıda ifade belirtilen formül 22 ve 23 kullanılır:

$$\tilde{D} = [\tilde{d}_{ij}]_{m \times n} \text{ olduğu kabul edilirse } \tilde{d}_{ij} = \left(\frac{a_{ij}}{c_j^*}, \frac{b_{ij}}{c_j^*}, \frac{c_{ij}}{c_j^*} \right) \quad (22)$$

$$\tilde{D} = [\tilde{d}_{ij}]_{m \times n} \text{ olduğu kabul edilirse } \tilde{d}_{ij} = \left(\frac{a_j^-}{c_{ij}}, \frac{a_j^-}{b_{ij}}, \frac{a_j^-}{a_{ij}} \right) \quad (23)$$

Yukarıdaki formüllerde eğer "j" fayda kriteri ise $c_j^* = \max_i c_{ij}$; $a_j^- = \min_i a_{ij}$ 'dir.

2. Adım ağırlıklandırılmış bulanık karar matrisinin hesaplanması aşaması: Kriter ağırlıkları ile normalize edilen bulanık karar matrisi çarpılarak ağırlıklandırılmış bulanık karar matrisi formül 24 yarımı ile elde edilir.

$$\tilde{K} = [\tilde{k}_{ij}]_{m \times n} \quad i = 1, 2, \dots, m \quad j = 1, 2, \dots, n \quad \text{ise } \tilde{k}_{ij} = \tilde{d}_{ij} \cdot \tilde{w}_{ij} \quad (24)$$

3. Adım mesafelerin hesaplanması aşaması: Her alternatifin bulanık pozitif ideal çözümden (A^*) uzaklığı (m_i^*) ve bulanık negatif ideal çözümden (A^-) uzaklığı (m_i^-) ayrı ayrı formül 25 yardımı ile hesaplanır. Formül 25 aşağıdaki gibi ifade edilmektedir.

$$\begin{aligned} m_i^* &= \sum_{j=1}^n m(\tilde{k}_{ij}, \tilde{k}_j^*) \quad i = 1, 2, \dots, m \\ m_i^- &= \sum_{j=1}^n m(\tilde{k}_{ij}, \tilde{k}_j^-) \quad i = 1, 2, \dots, m \end{aligned} \quad (25)$$

Fayda kriterleri için A^* ve A^- formül 26 ile aşağıdaki gibi belirlenir:

$$A^* = (k_1^*, k_2^*, \dots, k_n^*) \text{ burada } k_j^* = (1, 1, 1)$$

$$A^- = (k_1^-, k_2^-, \dots, k_n^-) \text{ burada } k_j^- = (0, 0, 0) \quad (26)$$

Maliyet kriterleri " A^* " ve " A^- " için formül 27 ile belirlenir:

$$A^* = (k_1^*, k_2^*, \dots, k_n^*) \text{ burada } k_j^* = (0, 0, 0)$$

$$A^- = (k_1^-, k_2^-, \dots, k_n^-) \text{ burada } k_j^- = (1, 1, 1) \quad (27)$$

4. Adım yakınlık katsayılarının hesaplanması aşaması: Her bir alternatifin ideal çözüme benzerliği " m_i^* ", " m_i^- " değerleri kullanılarak aşağıda belirtilen formül 28 yarımı ile hesaplanır.

$$CC_i = \frac{m_i^-}{m_i^* + m_i^-} \quad i = 1, 2, \dots, m \quad (28)$$

5. Adım çıktı ve irdeleme aşaması: Bu adımda alternatifler yakınlık katsayılarına göre sıralanırlar ve en büyük değerden en küçük değerli olan alternatife doğru sıralama işlemi yapılarak, alternatiflerin birbirleri ile olan ilişkileri belirlenmiş olur.

2.2. Uygulama

Çalışmanın bu kısmında kuru dökme yük gemileri için uygun yük seçiminin analizi ve alternatif yük türlerinin sıralanıp karşılaştırılması süreçlerinden oluşan 2 aşamalı bir uygulama yapılmıştır. Bu süreç dâhilinde çalışmanın önceki kısımlarında detaylı bir şekilde incelenip, oluşturulan ve Şekil 11'de belirtilen uygun yük seçimi kriterleri, alanında uzman kişilerin görüşlerinin isabetli bir biçimde alınabilmesi amacıyla ikili karşılaştırma matrislerinin ve değerlendirme kısımlarından oluşan anket formları hazırlanarak, katılımcılara uygulanmıştır. Bu şekilde kriterlerin önem dereceleri ve en uygun yük tipinin belirlenebilmesi için hesaplamalar yapılabilmştir. Önceki bölümlerde bahsedilen ve kriterlerin önem derecelerinin tespiti için Buckley (1985) tarafından önerilen bulanık AHP yöntemi ve yine daha önceden alternatif yük türlerinin belirlenebilmesi için kapsamlı bir şekilde yapılan incelemeler sonucunda elde edilen yük türlerinin karşılaştırılıp sıralanabilmesi amacıyla da Chen (2000) tarafından önerilen bulanık TOPSIS yaklaşımı algoritmaları probleme uygulanmıştır.

2.2.1. Dilsel İfadelerin ve Bulanık Karşılıklarının Oluşturulması

Buckley tarafından önerilen BAHP yaklaşımı kapsamında kriterlerin oluşturulması aşamasından sonra gelen 2. adım bulanık sözlü ifadelerin oluşturulması aşamasıdır (Bölüm 2.1.5.4.1.1.1.). Uygulamada kullanılan dilsel ifadeler ve bunların bulanık sayı karşılıkları Tablo 7 ve Tablo 8’de verilmiştir (Ting vd., 2004, Xu ve Yager, 2008, Kafalı, 2014, Kafalı vd., 2014).

Tablo 7. Kriterlerin değerlendirilmesi için kullanılan dilsel ifadeler ve bulanık sayı karşılıkları

Sözel ifade	Bulanık karşılık
Satır Biraz Önemli	(1, 3, 5)
Satır Oldukça Önemli	(3, 5, 7)
Satır Çok Önemli	(5, 7, 9)
Satır Kesin Önemli	(7, 7, 9)
Eşit Önemli	(1, 1, 3)
Sütun Kesin Önemli	(0.111, 0.111, 0.143)
Sütun Çok Önemli	(0.111, 0.143, 0.200)
Sütun Oldukça Önemli	(0.143, 0.200, 0.333)
Sütun Biraz Önemli	(0.200, 0.333, 1.000)

Tablo 8. Alternatiflerin değerlendirmesinde kullanılan dilsel ifadeler ve bulanık sayı karşılıkları

Sözel ifade	Bulanık karşılık
Çok Düşük	(0, 0, 3)
Düşük	(0, 2.5, 5)
Orta	(2.5, 5, 7.5)
Yüksek	(5, 7.5, 10)
Çok Yüksek	(7, 10, 10)

2.2.2. Uzman Görüşlerinin Toplanması

Buckley yaklaşımının 3. adımı doğrultusunda uzman görüşleri anketler vasıtasıyla derlenmiştir. Her uzmandan iki farklı anketi doldurmaları istenmiştir. Bu anketlerden birincisi kriterlerin ikili karşılaştırmalarını, ikincisi ise alternatiflerin kriterler bazında değerlendirmesini içermektedir. Tablo 9 ve Tablo 10' da sırasıyla Uzman 1 tarafından ana kriterler ve alternatiflerin değerlendirilmesi içeren anket sonuçları görülmektedir. Diğer alt kriterler ile ilgili uzmanların doldurmuş oldukları ikili karşılaştırmaların yer aldığı anket sonuç verileri ekler kısmında verilmiştir.

2.2.3. Uzman Görüşlerinin Üçgen Bulanık Sayılara Dönüştürülmesi

Buckley yaklaşımının 4. adımını oluşturan bu kısımda; uzmanlardan toplanan tüm veriler dilsel ifadeler şeklinde olması ve toplanan verilerin üzerinde hesaplamaların yapılabilmesi için önceden belirlenen dilsel ölçeğin bulanık sayı karşılıklarına göre tüm veriler üçgen bulanık sayılara dönüştürülmüştür. Bu adımda anketler vasıtasıyla toplanan sözel veriler, Tablo 7 ve Tablo 8'de verilen ölçeklere göre bulanık sayılara dönüştürülme işlemi uygulanmıştır. Tablo 11 ve Tablo 12'de sırayla uzman 1 tarafından ana kriterlerin değerlendirilmesi için ve alternatiflerin kriterler bazında değerlendirilmesi için doldurulmuş anketlerin bulanık sayılara çevrilmiş hali verilmiştir.

Tablo 9. Uzman 1 tarafından ana kriterler için doldurulmuş anket

	Çalışma Şartları (G1)	Liman ve Bölge Etkisi (G2)	Emniyet, Güvenlik ve Çevre Etkenleri (G3)	Ekonomik Etkenler (G4)	İşletimsel Etkiler (G5)
Çalışma Şartları ve Opr. Etkiler (G1)	-----	Satır Oldukça Önemli	Eşit Önemli	Eşit Önemli	Eşit önemli
Gidilecek Liman ve Bölge Etkisi (G2)	Sütun Oldukça Önemli	-----	Sütun Biraz Önemli	Sütun Oldukça Önemli	Eşit Önemli
Emniyet, Güvenlik ve Çevre Etkenleri (G3)	Eşit Önemli	Satır Biraz Önemli	-----	Eşit Önemde	Satır Biraz Önemli
Ekonomik Etkenler (G4)	Eşit Önemli	Satır Oldukça Önemli	Eşit Önemde	-----	Satır Oldukça Önemli
İşletimsel Etkiler (G5)	Eşit Önemli	Eşit Önemli	Sütun Biraz Önemli	Sütun Oldukça Önemli	-----

Tablo 10. Alternatiflerin değerlendirilmesi için Uzman 1 tarafından doldurulmuş anket

	Taş Kömürü	Hurda Demir	Demir Cevheri K.	P. Çimento	Hububat	Demir Çelik Ürünleri	Gübre
Çal. Şartları ve Opr. E.	Düşük	Yüksek	Düşük	Yüksek	Yüksek	Yüksek	Orta
G. Lim. ve Bölge Etkisi	Orta	Düşük	Orta	Orta	Düşük	Yüksek	Düşük
Em., Güvç ve Çevre Etk.	Düşük	Çok Düşük	Düşük	Çok Düşük	Yüksek	Düşük	Orta
Ekonomik Etkenler	Yüksek	Orta	Yüksek	Orta	Düşük	Yüksek	Düşük
İşletimsel Etkiler	Düşük	Düşük	Orta	Orta	Yüksek	Yüksek	Düşük
Yükün emn. alınması	Yüksek	Yüksek	Yüksek	Orta	Yüksek	Çok Yüksek	Yüksek
Yükleme-tahliye opr.	Yüksek	Çok Yüksek	Yüksek	Çok Yüksek	Çok Yüksek	Düşük	Yüksek
Çalışma-din. süreleri	Orta	Yüksek	Düşük	Yüksek	Yüksek	Çok Yüksek	Yüksek
G. Kreyn-vinç kullanımı	Orta	Yüksek	Orta	Düşük	Düşük	Yüksek	Düşük
Geminin yaşı kond.	Orta	Çok Yüksek	Orta	Orta	Yüksek	Orta	Orta
Limanın çalışma zamanı	Yüksek	Yüksek	Yüksek	Yüksek	Yüksek	Çok Yüksek	Yüksek
Ekipman-malzeme mev.	Düşük	Yüksek	Düşük	Düşük	Orta	Yüksek	Orta
Sefer Süresi	Orta	Orta	Düşük	Yüksek	Yüksek	Orta	Orta
Limanın çalışma hızı	Yüksek	Yüksek	Yüksek	Yüksek	Yüksek	Yüksek	Yüksek
Sefer için pozisyon	Orta	Yüksek	Orta	Orta	Orta	Orta	Orta
Otorite tutumları	Orta	Orta	Orta	Orta	Orta	Yüksek	Orta
Liman güvenliği	Orta	Düşük	Orta	Düşük	Orta	Düşük	Orta
Kanal veya boğaz geçişi	Düşük	Düşük	Düşük	Orta	Yüksek	Düşük	Orta
İklimsel şartlar	Orta	Düşük	Düşük	Çok Yüksek	Çok Yüksek	Düşük	Çok Yüksek
Yükleme koşulları	Orta	Orta	Orta	Orta	Orta	Orta	Orta
Tehlikeli yükler (IMDG)	Yüksek	Düşük	Düşük	Yüksek	Düşük	Orta	Düşük
Korsan-kaçak yolcu iht.	Düşük	Düşük	Düşük	Düşük	Düşük	Düşük	Düşük

Tablo 10' un devamı

	Taş Kömürü	Hurda Demir	Demir Cevheri K.	P. Çimento	Hububat	Demir Çelik Ürünleri	Gübre
Kirlilik	Yüksek	Yüksek	Orta	Çok Yüksek	Yüksek	Düşük	Yüksek
Liman güv. seviyeleri	Orta	Yüksek	Orta	Orta	Orta	Yüksek	Orta
Ekstra ücretler	Orta	Yüksek	Orta	Yüksek	Yüksek	Yüksek	Yüksek
Navlun "Net" Getirisi	Yüksek	Orta	Yüksek	Orta	Orta	Yüksek	Orta
Yükleme-tah. Maliyet.	Yüksek	Yüksek	Yüksek	Orta	Orta	Yüksek	Orta
Ekipman giderleri	Düşük	Orta	Düşük	Düşük	Orta	Yüksek	Düşük
Seferlik Yakıt Tüketimi	Orta	Orta	Orta	Orta	Orta	Orta	Orta
Ekstra seyir giderleri	Orta	Orta	Orta	Orta	Orta	Orta	Orta
Liman ücretleri	Yüksek	Düşük	Yüksek	Orta	Orta	Yüksek	Yüksek
Navlun ve sözleşmeleri	Orta	Orta	Orta	Orta	Yüksek	Yüksek	Düşük
Taşıtan firma talepleri	Düşük	Düşük	Düşük	Orta	Orta	Yüksek	Orta
Sertifikalar	Düşük	Düşük	Düşük	Düşük	Yüksek	Yüksek	Yüksek
Yükün sürekliliği	Yüksek	Düşük	Yüksek	Yüksek	Orta	Yüksek	Düşük
Gemi boyu ve tonajı	Yüksek	Orta	Yüksek	Orta	Yüksek	Düşük	Orta
Gemi Hızı	Orta	Düşük	Orta	Yüksek	Çok Yüksek	Orta	Yüksek
P. Yeterlilik ve deneyim	Yüksek	Düşük	Yüksek	Orta	Yüksek	Yüksek	Yüksek

Tablo 11. Uzman 1 için ana kriterlerin üçgen bulanık sayı karşılıkları

	G1	G2	G3	G4	G5
G1	1.000 1.000 1.000	3.000 5.000 7.000	1.000 1.000 3.000	1.000 1.000 3.000	1.000 1.000 3.000
G2	0.143 0.200 0.333	1.000 1.000 1.000	0.200 0.333 1.000	0.143 0.200 0.333	1.000 1.000 3.000
G3	1.000 1.000 3.000	1.000 3.000 5.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 3.000	1.000 3.000 5.000
G4	1.000 1.000 3.000	3.000 5.000 7.000	1.000 1.000 3.000	1.000 1.000 1.000	3.000 5.000 7.000
G5	1.000 1.000 3.000	1.000 1.000 3.000	0.200 0.333 1.000	0.143 0.200 0.333	1.000 1.000 1.000

Diğer alt kriterler ve alternatifler için uzmanların doldurmuş oldukları ikili karşılaştırmaların bulanık sayılara dönüştürülmüş halleri ekler kısmında verilmiştir.

2.2.4. Uzman Görüşlerinin Bir Araya Getirilmesi

Buckley yaklaşımının 5. Adımını uzman görüşlerinin bir araya getirilmesi süreci oluşturur. Bu aşamada değerlendirme birden fazla uzman tarafından gerçekleştirildiğinden dolayı uzman görüşlerinin bir araya getirilmesi gerekmektedir. Literatürde bu işlem için en çok ağırlıklı ortalama ve geometrik ortalama yöntemleri ile kullanılmaktadır.

Uzmanların her birinin aynı ağırlığa sahip olduğu kabul edilirse formül 14 aşağıdaki gibi formül 29 ve formül 30 haline gelir (Cheng vd., 2008; Kafalı, 2014; Kafalı vd., 2014):

$$\tilde{C}_{ij} = (1/N) \otimes (\tilde{c}_{ij}^1 \oplus \tilde{c}_{ij}^2 \oplus \dots \oplus \tilde{c}_{ij}^N) \quad (29)$$

$$\tilde{D}_{ij} = (1/N) \otimes (\tilde{d}_{ij}^1 \oplus \tilde{d}_{ij}^2 \oplus \dots \oplus \tilde{d}_{ij}^N) \quad (30)$$

Burada " \tilde{C}_{ij} ", kriterlerin ikili karşılaştırmalarından elde edilen birleştirilmiş karar matrisi; " \tilde{c}_{ij}^k ", "k." uzman tarafından "i." kriterle "j." kriterin ikili karşılaştırması; " \tilde{D}_{ij} " alternatiflerin değerlendirmesinden elde edilen birleştirilmiş karar matrisi; " \tilde{d}_{ij}^k " k. uzman tarafından i. alternatifin j. kriter bazında değerlendirmesi; N ise toplam uzman sayısıdır.

Tablo 12. Uzman 1 için alternatiflerin üçgen bulanık sayı karşılıkları

Faktörler	Taş Kömürü
Çalışma Şartları ve Opr. E.	0.000,2.500,5.000
G. Liman ve Bölge Etkisi	2.500,5.000,7.500
Emniyet, Güvenlik ve Çevre Etkenleri	0.000,2.500,5.000
Ekonomik Etkenler	5.000,7.500,10.000
İşletimsel Etkiler	0.000,2.500,5.000
Yükün emniyete alınması	5.000,7.500,10.000
Yükleme-tahliye opr.	5.000,7.500,10.000
Çalışma-dinlenme süreleri	2.500,5.000,7.500
G. Kreyn-vinç kullanımı	2.500,5.000,7.500
Geminin yaşı ve kondisyonu	2.500,5.000,7.500
Limanın çalışma zamanı	5.000,7.500,10.000
Ekipman-malzeme mev.	0.000,2.500,5.000
Sefer Süresi	2.500,5.000,7.500
Limanın çalışma hızı	5.000,7.500,10.000
Sefer için pozisyon	2.500,5.000,7.500
Otorite tutumları	2.500,5.000,7.500
Liman güvenliği	2.500,5.000,7.500
Kanal veya boğaz geçişi	0.000,2.500,5.000
İklimsel şartlar	2.500,5.000,7.500
Yükleme koşulları	2.500,5.000,7.500
Tehlikeli yükler (IMDG)	5.000,7.500,10.000
Korsan-kaçak yolcu ihtimali	0.000,2.500,5.000
Kirlilik	5.000,7.500,10.000
Liman güvenlik seviyeleri	2.500,5.000,7.500
Ekstra ücretler	2.500,5.000,7.500
Navlun "Net" Getirisi	5.000,7.500,10.000
Yükleme-tahliye maliyetleri	5.000,7.500,10.000
Ekipman giderleri	0.000,2.500,5.000
Seferlik Yakıt Tüketimi	2.500,5.000,7.500
Ekstra seyir giderleri	2.500,5.000,7.500
Liman ücretleri	5.000,7.500,10.000
Navlun ve sözleşmeleri	2.500,5.000,7.500
Taşıtan firma talepleri	0.000,2.500,5.000
Sertifikalar	0.000,2.500,5.000
Yükün sürekliliği	5.000,7.500,10.000
Gemi boyu ve tonajı	5.000,7.500,10.000
Gemi Hızı	2.500,5.000,7.500
P. Yeterlilik ve deneyim	5.000,7.500,10.000

Tablo 12' nin devamı

Faktörler	Hurda Demir
Çalışma Şartları ve Opr. E.	5.000,7.500,10.000
G. Liman ve Bölge Etkisi	0.000,2.500,5.000
Emniyet, Güvenlik ve Çevre Etkenleri	0.000,0.000,3.000
Ekonomik Etkenler	2.500,5.000,7.500
İşletimsel Etkiler	0.000,2.500,5.000
Yükün emniyete alınması	5.000,7.500,10.000
Yükleme-tahliye opr.	7.000,10.000,10.000
Çalışma-dinlenme süreleri	5.000,7.500,10.000
G. Kreyn-vinç kullanımı	5.000,7.500,10.000
Geminin yaşı ve kondisyonu	7.000,10.000,10.000
Limanın çalışma zamanı	5.000,7.500,10.000
Ekipman-malzeme mev.	5.000,7.500,10.000
Sefer Süresi	2.500,5.000,7.500
Limanın çalışma hızı	5.000,7.500,10.000
Sefer için pozisyon	5.000,7.500,10.000
Otorite tutumları	2.500,5.000,7.500
Liman güvenliği	0.000,2.500,5.000
Kanal veya boğaz geçişi	0.000,2.500,5.000
İklimsel şartlar	0.000,2.500,5.000
Yükleme koşulları	2.500,5.000,7.500
Tehlikeli yükler (IMDG)	0.000,2.500,5.000
Korsan-kaçak yolcu ihtimali	0.000,2.500,5.000
Kirlilik	5.000,7.500,10.000
Liman güvenlik seviyeleri	5.000,7.500,10.000
Ekstra ücretler	5.000,7.500,10.000
Navlun "Net" Getirisi	2.500,5.000,7.500
Yükleme-tahliye maliyetleri	5.000,7.500,10.000
Ekipman giderleri	2.500,5.000,7.500
Seferlik Yakıt Tüketimi	2.500,5.000,7.500
Ekstra seyir giderleri	2.500,5.000,7.500
Liman ücretleri	0.000,2.500,5.000
Navlun ve sözleşmeleri	2.500,5.000,7.500
Taşıtan firma talepleri	0.000,2.500,5.000
Sertifikalar	0.000,2.500,5.000
Yükün sürekliliği	0.000,2.500,5.000
Gemi boyu ve tonajı	2.500,5.000,7.500
Gemi Hızı	0.000,2.500,5.000
P. Yeterlilik ve deneyim	0.000,2.500,5.000

Tablo 12' nin devamı

Faktörler	Demir Cevheri
Çalışma Şartları ve Opr. E.	0.000,2.500,5.000
G. Liman ve Bölge Etkisi	2.500,5.000,7.500
Emniyet, Güvenlik ve Çevre Etkenleri	0.000,2.500,5.000
Ekonomik Etkenler	5.000,7.500,10.000
İşletimsel Etkiler	2.500,5.000,7.500
Yükün emniyete alınması	5.000,7.500,10.000
Yükleme-tahliye opr.	5.000,7.500,10.000
Çalışma-dinlenme süreleri	0.000,2.500,5.000
G. Kreyn-vinç kullanımı	2.500,5.000,7.500
Geminin yaşı ve kondisyonu	2.500,5.000,7.500
Limanın çalışma zamanı	5.000,7.500,10.000
Ekipman-malzeme mev.	0.000,2.500,5.000
Sefer Süresi	0.000,2.500,5.000
Limanın çalışma hızı	5.000,7.500,10.000
Sefer için pozisyon	2.500,5.000,7.500
Otorite tutumları	2.500,5.000,7.500
Liman güvenliği	2.500,5.000,7.500
Kanal veya boğaz geçişi	0.000,2.500,5.000
İklimsel şartlar	0.000,2.500,5.000
Yükleme koşulları	2.500,5.000,7.500
Tehlikeli yükler (IMDG)	0.000,2.500,5.000
Korsan-kaçak yolcu ihtimali	0.000,2.500,5.000
Kirlilik	2.500,5.000,7.500
Liman güvenlik seviyeleri	2.500,5.000,7.500
Ekstra ücretler	2.500,5.000,7.500
Navlun "Net" Getirisi	5.000,7.500,10.000
Yükleme-tahliye maliyetleri	5.000,7.500,10.000
Ekipman giderleri	0.000,2.500,5.000
Seferlik Yakıt Tüketimi	2.500,5.000,7.500
Ekstra seyir giderleri	2.500,5.000,7.500
Liman ücretleri	5.000,7.500,10.000
Navlun ve sözleşmeleri	2.500,5.000,7.500
Taşıtan firma talepleri	0.000,2.500,5.000
Sertifikalar	0.000,2.500,5.000
Yükün sürekliliği	5.000,7.500,10.000
Gemi boyu ve tonajı	5.000,7.500,10.000
Gemi Hızı	2.500,5.000,7.500
P. Yeterlilik ve deneyim	5.000,7.500,10.000

Tablo 12' nin devamı

Faktörler	Portland Çimento
Çalışma Şartları ve Opr. E.	5.000,7.500,10.000
G. Liman ve Bölge Etkisi	2.500,5.000,7.500
Emniyet, Güvenlik ve Çevre Etkenleri	0.000,0.000,3.000
Ekonomik Etkenler	2.500,5.000,7.500
İşletimsel Etkiler	2.500,5.000,7.500
Yükün emniyete alınması	2.500,5.000,7.500
Yükleme-tahliye opr.	7.000,10.000,10.000
Çalışma-dinlenme süreleri	5.000,7.500,10.000
G. Kreyn-vinç kullanımı	0.000,2.500,5.000
Geminin yaşı ve kondisyonu	2.500,5.000,7.500
Limanın çalışma zamanı	5.000,7.500,10.000
Ekipman-malzeme mev.	0.000,2.500,5.000
Sefer Süresi	5.000,7.500,10.000
Limanın çalışma hızı	5.000,7.500,10.000
Sefer için pozisyon	2.500,5.000,7.500
Otorite tutumları	2.500,5.000,7.500
Liman güvenliği	0.000,2.500,5.000
Kanal veya boğaz geçişi	2.500,5.000,7.500
İklimsel şartlar	7.000,10.000,10.000
Yükleme koşulları	2.500,5.000,7.500
Tehlikeli yükler (IMDG)	5.000,7.500,10.000
Korsan-kaçak yolcu ihtimali	0.000,2.500,5.000
Kirlilik	7.000,10.000,10.000
Liman güvenlik seviyeleri	2.500,5.000,7.500
Ekstra ücretler	5.000,7.500,10.000
Navlun "Net" Getirisi	2.500,5.000,7.500
Yükleme-tahliye maliyetleri	2.500,5.000,7.500
Ekipman giderleri	0.000,2.500,5.000
Seferlik Yakıt Tüketimi	2.500,5.000,7.500
Ekstra seyir giderleri	2.500,5.000,7.500
Liman ücretleri	2.500,5.000,7.500
Navlun ve sözleşmeleri	2.500,5.000,7.500
Taşıtan firma talepleri	2.500,5.000,7.500
Sertifikalar	0.000,2.500,5.000
Yükün sürekliliği	5.000,7.500,10.000
Gemi boyu ve tonajı	2.500,5.000,7.500
Gemi Hızı	5.000,7.500,10.000
P. Yeterlilik ve deneyim	2.500,5.000,7.500

Tablo 12' nin devamı

Faktörler	Hububat
Çalışma Şartları ve Opr. E.	5.000,7.500,10.000
G. Liman ve Bölge Etkisi	0.000,2.500,5.000
Emniyet, Güvenlik ve Çevre Etkenleri	5.000,7.500,10.000
Ekonomik Etkenler	0.000,2.500,5.000
İşletimsel Etkiler	5.000,7.500,10.000
Yükün emniyete alınması	5.000,7.500,10.000
Yükleme-tahliye opr.	7.000,10.000,10.000
Çalışma-dinlenme süreleri	5.000,7.500,10.000
G. Kreyn-vinç kullanımı	0.000,2.500,5.000
Geminin yaşı ve kondisyonu	5.000,7.500,10.000
Limanın çalışma zamanı	5.000,7.500,10.000
Ekipman-malzeme mev.	2.500,5.000,7.500
Sefer Süresi	5.000,7.500,10.000
Limanın çalışma hızı	5.000,7.500,10.000
Sefer için pozisyon	2.500,5.000,7.500
Otorite tutumları	2.500,5.000,7.500
Liman güvenliği	2.500,5.000,7.500
Kanal veya boğaz geçişi	5.000,7.500,10.000
İklimsel şartlar	7.000,10.000,10.000
Yükleme koşulları	2.500,5.000,7.500
Tehlikeli yükler (IMDG)	0.000,2.500,5.000
Korsan-kaçak yolcu ihtimali	0.000,2.500,5.000
Kirlilik	5.000,7.500,10.000
Liman güvenlik seviyeleri	2.500,5.000,7.500
Ekstra ücretler	5.000,7.500,10.000
Navlun "Net" Getirisi	2.500,5.000,7.500
Yükleme-tahliye maliyetleri	2.500,5.000,7.500
Ekipman giderleri	2.500,5.000,7.500
Seferlik Yakıt Tüketimi	2.500,5.000,7.500
Ekstra seyir giderleri	2.500,5.000,7.500
Liman ücretleri	2.500,5.000,7.500
Navlun ve sözleşmeleri	5.000,7.500,10.000
Taşıtan firma talepleri	2.500,5.000,7.500
Sertifikalar	5.000,7.500,10.000
Yükün sürekliliği	2.500,5.000,7.500
Gemi boyu ve tonajı	5.000,7.500,10.000
Gemi Hızı	7.000,10.000,10.000
P. Yeterlilik ve deneyim	5.000,7.500,10.000

Tablo 12' nin devamı

Faktörler	Demir Çelik Ürünleri
Çalışma Şartları ve Opr. E.	5.000,7.500,10.000
G. Liman ve Bölge Etkisi	5.000,7.500,10.000
Emniyet, Güvenlik ve Çevre Etkenleri	0.000,2.500,5.000
Ekonomik Etkenler	5.000,7.500,10.000
İşletimsel Etkiler	5.000,7.500,10.000
Yükün emniyete alınması	7.000,10.000,10.000
Yükleme-tahliye opr.	0.000,2.500,5.000
Çalışma-dinlenme süreleri	7.000,10.000,10.000
G. Kreyn-vinç kullanımı	5.000,7.500,10.000
Geminin yaşı ve kondisyonu	2.500,5.000,7.500
Limanın çalışma zamanı	7.000,10.000,10.000
Ekipman-malzeme mev.	5.000,7.500,10.000
Sefer Süresi	2.500,5.000,7.500
Limanın çalışma hızı	5.000,7.500,10.000
Sefer için pozisyon	2.500,5.000,7.500
Otorite tutumları	5.000,7.500,10.000
Liman güvenliği	0.000,2.500,5.000
Kanal veya boğaz geçişi	0.000,2.500,5.000
İklimsel şartlar	0.000,2.500,5.000
Yükleme koşulları	2.500,5.000,7.500
Tehlikeli yükler (IMDG)	2.500,5.000,7.500
Korsan-kaçak yolcu ihtimali	0.000,2.500,5.000
Kirlilik	0.000,2.500,5.000
Liman güvenlik seviyeleri	5.000,7.500,10.000
Ekstra ücretler	5.000,7.500,10.000
Navlun "Net" Getirisi	5.000,7.500,10.000
Yükleme-tahliye maliyetleri	5.000,7.500,10.000
Ekipman giderleri	5.000,7.500,10.000
Seferlik Yakıt Tüketimi	2.500,5.000,7.500
Ekstra seyir giderleri	2.500,5.000,7.500
Liman ücretleri	5.000,7.500,10.000
Navlun ve sözleşmeleri	5.000,7.500,10.000
Taşıtan firma talepleri	5.000,7.500,10.000
Sertifikalar	5.000,7.500,10.000
Yükün sürekliliği	5.000,7.500,10.000
Gemi boyu ve tonajı	0.000,2.500,5.000
Gemi Hızı	2.500,5.000,7.500
P. Yeterlilik ve deneyim	5.000,7.500,10.000

Tablo 12' nin devamı

Faktörler	Gübre
Çalışma Şartları ve Opr. E.	2.500,5.000,7.500
G. Liman ve Bölge Etkisi	0.000,2.500,5.000
Emniyet, Güvenlik ve Çevre Etkenleri	2.500,5.000,7.500
Ekonomik Etkenler	0.000,2.500,5.000
İşletimsel Etkiler	0.000,2.500,5.000
Yükün emniyete alınması	0.000,2.500,5.000
Yükleme-tahliye opr.	5.000,7.500,10.000
Çalışma-dinlenme süreleri	5.000,7.500,10.000
G. Kreyn-vinç kullanımı	0.000,2.500,5.000
Geminin yaşı ve kondisyonu	2.500,5.000,7.500
Limanın çalışma zamanı	5.000,7.500,10.000
Ekipman-malzeme mev.	2.500,5.000,7.500
Sefer Süresi	2.500,5.000,7.500
Limanın çalışma hızı	5.000,7.500,10.000
Sefer için pozisyon	2.500,5.000,7.500
Otorite tutumları	2.500,5.000,7.500
Liman güvenliği	2.500,5.000,7.500
Kanal veya boğaz geçişi	2.500,5.000,7.500
İklimsel şartlar	7.000,10.000,10.000
Yükleme koşulları	2.500,5.000,7.500
Tehlikeli yükler (IMDG)	0.000,2.500,5.000
Korsan-kaçak yolcu ihtimali	0.000,2.500,5.000
Kirlilik	5.000,7.500,10.000
Liman güvenlik seviyeleri	2.500,5.000,7.500
Ekstra ücretler	5.000,7.500,10.000
Navlun "Net" Getirisi	2.500,5.000,7.500
Yükleme-tahliye maliyetleri	2.500,5.000,7.500
Ekipman giderleri	0.000,2.500,5.000
Seferlik Yakıt Tüketimi	2.500,5.000,7.500
Ekstra seyir giderleri	2.500,5.000,7.500
Liman ücretleri	5.000,7.500,10.000
Navlun ve sözleşmeleri	0.000,2.500,5.000
Taşıtan firma talepleri	2.500,5.000,7.500
Sertifikalar	5.000,7.500,10.000
Yükün sürekliliği	0.000,2.500,5.000
Gemi boyu ve tonajı	2.500,5.000,7.500
Gemi Hızı	5.000,7.500,10.000
P. Yeterlilik ve deneyim	5.000,7.500,10.000

Tablo 13’ de ana kriterlerin ikili karşılaştırması sonucu elde edilen verilerin birleştirilmiş bulanık karar matrisleri yer almaktadır. Tablo 14’de ise verilerin yoğun olması nedeniyle tezin bu bölümünde çok fazla yer kaplamaması ve karışıklığa neden olmaması için alternatiflerden ikisi olan taş kömürü ve hurda demir bazında değerlendirilmesinden elde edilen verilerin birleştirilmiş bulanık karar matrisleri yer almaktadır. Diğer tüm ana ve alt kriterler ile tüm alternatiflerin birleştirilmiş bulanık karar matrisleri ise Ek Tablolar kısmında verilmiştir.

Tablo 13. Ana kriterler için birleştirilmiş bulanık karar matrisi

	G1	G2	G3	G4	G5
G1	1.000 1.000 1.000	0.654, 1.107, 2.537	0.725 1.000 2.667	0.301 0.350 0.762	1.552 2.371 4.663
G2	0.491 0.900 1.903	1.000 1.000 1.000	0.654 1.380 2.809	0.460 0.525 1.250	1.246 2.670 4.663
G3	0.725 1.000 2.667	0.356 0.724 1.528	1.000 1.000 1.000	0.333 0.422 1.000	1.552 3.680, 5.720
G4	2.036 2.850 5.156	1.550 1.528 4.210	1.552 2.370 4.663	1.000 1.000 1.000	2.0408 4.510 6.544
G5	0.333 0.422 1.000	0.258 0.375 1.000	0.175 0.272 0.644	0.153 0.221 0.415	1.000 1.000 1.000

Alternatiflerin kriterler bazında değerlendirmesinden elde edilen birleştirilmiş bulanık karar matrisini elde edebilmek için formül 29 ve formül 30’dan yararlanılmış, ana ve alt kriterler için birleştirilmiş bulanık karar matrislerinin hesaplanmasında ise formül 16’da da gösterilen geometrik ortalama yönteminden faydalanılmıştır. Alternatifler için geometrik ortalama yönteminin kullanılmasının sebebini ise alternatiflerin üçgen bulanık

sayılara dönüştürülmesi işleminde Tablo 6' da daha önceden belirtilen “ 0 – 10” puan ölçeğinde olarak gösterilebilir. Sıfır değerinin olduğu hiçbir sayı grubunun geometrik ortalaması alınamayacağından, yukarıda formül 29 ve formül 30' da ki işlemlerden yararlanılarak aritmetik ortalamaları alınarak birleştirilmiş karar matrisi oluşturulmuştur.

Tablo 14. Alternatiflerin değerlendirmesinden elde edilen birleştirilmiş bulanık karar matrisi

	Taş Kömürü
Çalışma Şartları ve Opr. E.	2,500, 5,000, 7,500
G. Liman ve Bölge Etkisi	2,000, 4,000, 6,600
Emniyet, Güvenlik ve Çevre Etkenleri	1,500, 4,000, 6,500
Ekonomik Etkenler	3,500, 6,000, 8,500
İşletimsel Etkiler	2,500, 5,000, 7,500
Yükün emniyete alınması	2,500, 5,000, 7,500
Yükleme-tahliye opr.	4,500, 7,000, 9,500
Çalışma-dinlenme süreleri	3,000, 5,500, 8,000
G. Kreyn-vinç kullanımı	1,500, 4,000, 6,500
Geminin yaşı ve kondisyonu	3,000, 5,500, 8,000
Limanın çalışma zamanı	3,000, 5,500, 8,000
Ekipman-malzeme mev.	0,500, 3,000, 5,500
Sefer Süresi	2,500, 5,000, 7,500
Limanın çalışma hızı	1,500, 4,000, 6,500
Sefer için pozisyon	3,500, 6,000, 8,500
Otorite tutumları	2,500, 5,000, 7,500
Liman güvenliği	2,500, 5,000, 7,500
Kanal veya boğaz geçişi	2,000, 4,500, 7,000
İklimsel Şartlar	4,500, 7,000, 9,500
Yükleme koşulları	3,500, 6,000, 8,500
Tehlikeli yükler (IMDG)	2,000, 4,500, 7,000
Korsan-kaçak yolcu ihtimali	2,000, 4,500, 7,000
Kirlilik	4,500, 7,000, 9,500
Liman güvenlik seviyeleri	2,500, 5,000, 7,500
Ekstra cretler	2,500, 5,000, 7,500
Navlun "Net" Getirisi	5,000, 7,500, 10,000
Yükleme-tahliye maliyetleri	3,000, 5,500, 8,000
Ekipman giderleri	1,000, 3,500, 6,000
Seferlik Yakıt Tüketimi	2,500, 5,000, 7,500
Ekstra seyir giderleri	3,500, 6,000, 8,500
Liman cretleri	3,500, 6,000, 8,500
Navlun ve sözleşmeleri	3,500, 6,000, 8,500
Taşıtan firma talepleri	0,500, 3,000, 5,500
Sertifikalar	0,500, 3,000, 5,500
Yükün sürekliliği	4,500, 7,000, 9,500
Gemi boyu ve tonajı	5,800, 8,500, 10,000
Gemi Hızı	2,900, 5,500, 7,500
P. Yeterlilik ve deneyim	4,500, 7,000, 9,500

Tablo 14' ün devamı

	Hurda Demir
Çalışma Şartları ve Opr. E.	5,000, 7,500,10,000
G. Liman ve Bölge Etkisi	3,000,5,500,8,000
E., Güvenlik ve Çevre Etkenleri	2,500, 4,500, 7,100
Ekonomik Etkenler	1,000, 3,500, 6,000
İşletimsel Etkiler	1,000, 3,500, 6,000
Yükün emniyete alınması	3,000, 5,500, 8,000
Yükleme-tahliye opr.	6,200, 9,000, 10,000
Çalışma-dinlenme süreleri	3,400, 6,000, 8,000
G. Kreyn-vinç kullanımı	4,500, 7,000, 9,500
Geminin yaşı ve kondisyonu	6,100, 9,000, 9,500
Limanın çalışma zamanı	3,500, 6,000, 8,500
Ekipman-malzeme mev.	3,500, 6,000, 8,500
Sefer Süresi	0,500, 3,000, 5,500
Limanın çalışma hızı	1,000, 3,500, 6,000
Sefer için pozisyon	2,000, 4,500, 7,000
Otorite tutumları	1,500, 4,000, 6,500
Liman güvenliği	2,000, 4,500, 7,000
Kanal veya boğaz geçişi	0,000, 2,500, 5,000
İklimsel şartlar	0,000, 2,500, 5,000
Yükleme koşulları	4,500, 7,000, 9,500
Tehlikeli yükler (IMDG)	0,000, 2,500, 5,000
Korsan-kaçak yolcu ihtimali	2,000, 4,500, 7,000
Kirlilik	5,000, 7,500, 10,000
Liman güvenlik seviyeleri	3,500, 6,000, 8,500
Ekstra ücretler	4,000, 6,500, 9,000
Navlun "Net" Getirisi	3,000, 5,500, 8,000
Yükleme-tahliye maliyetleri	4,500, 7,000, 9,500
Ekipman giderleri	3,500, 6,000, 8,500
Seferlik Yakıt Tüketimi	2,500, 5,000, 7,500
Ekstra seyir giderleri	1,500, 4,000, 6,500
Liman ücretleri	1,000, 3,500, 6,000
Navlun ve sözleşmeleri	3,000, 5,500, 8,000
Taşıtan firma talepleri	0,500, 3,000, 5,500
Sertifikalar	0,000, 2,500, 5,000
Yükün sürekliliği	1,000, 3,500, 6,000
Gemi boyu ve tonajı	2,500, 5,000, 7,500
Gemi Hızı	1,500, 4,000, 6,500
P. Yeterlilik ve deneyim	1,500, 4,000, 6,500

2.2.5. Kriter Ağırlıklarının Hesaplanması

Buckley yaklaşımının 6. Adımı kriter ağırlıklarının hesaplanması sürecidir. Bu süreç Buckley yaklaşımına göre 2 aşamada gerçekleştirilmektedir. İlk aşama olarak, birleştirilmiş bulanık karar matrisinin her satırının geometrik ortalaması alınır. Bu işlem formül 16' da ifade edilmiştir. 2. Aşamada ise geometrik ortalaması alınan matrisde formül

17 yardımı ile bulanık ağırlıklar hesaplanır. Tabloda 15’de aşamadaki ana kriterler için oluşturulmuş geometrik ortalamaların yer aldığı tabloyu göstermektedir. Diğer kriterler için olan hesaplamalar ekler kısmında yer almaktadır.

Tablo 15. Ana kriterler için her bir satırın geometrik ortalaması
(6. Adım 1. Aşama)

Geometrik Ortalama (Adım 6- 1. Aşama)			
Çalışma Şartları ve Operasyonel Etkiler (b_1)	0,740	0,983	1,889
Gidilecek Liman ve Bölge Etkisi (b_2)	0,713	1,118	2,002
Emniyet, Güvenlik ve Çevre Etkenleri (b_3)	0,668	1,024	1,877
Ekonomik Etkenler (b_4)	1,638	2,157	3,666
İşletimsel Etkiler (b_5)	0,297	0,394	0,768
$\sum b$	4,056	5,676	10,202
b^{-1}	0,098	0,176	0,247

2. aşamada geometrik ortalaması alınmış matrisler formül 17’ye göre hesaplamaya tabi tutularak ana kriterler tablo 15’deki ağırlıklandırılmış karar matrisine ulaşılır. Diğer kriterler için yapılan hesaplamalar ekler kısmında yer almaktadır.

Tablo 16. Ana kriterler için ağırlıklandırılmış bulanık karar matrisi
(6. Adım 2. Aşama)

Bulanık Ağırlıklandırılmış Karar Matrisi (Adım 6- 2. Aşama)			
Çalışma Şartları ve Operasyonel Etkiler (w_1)	0,073	0,173	0,466
Gidilecek Liman ve Bölge Etkisi (w_2)	0,070	0,197	0,494
Emniyet, Güvenlik ve Çevre Etkenleri (w_3)	0,066	0,380	0,463
Ekonomik Etkenler (w_4)	0,161	0,380	0,904
İşletimsel Etkiler (w_5)	0,029	0,069	0,189

2.2.6. Bulanık Ağırlıklar İçin Durulaştırma ve Normalizasyon İşlemlerinin Yapılması

Buckley yaklaşımının 7. Adımını ağırlıklandırılmış bulanık karar matrislerinin durulaştırılması ve normalizasyonu işlemleri oluşturmaktadır. Bu aşamada bulanık değerlerin mutlak değerlere dönüştürülmesi için çalışmanın önceki başlıklarından birisi olan “Bulanık Sayılarda Durulaştırma İşlemleri” kısmında belirtilen formül 10, 11 veya 12’den herhangi biri ya da literatürde kabul gören başka durulaştırma denklemlerinden

birisi kullanılabilir. Bu aşamada formül 12 kullanılarak durulaştırma işlemleri yapılmıştır. Elde edilen mutlak ağırlıkların da daha iyi bir şekilde değerlendirilmeye alınabilmesi içinde formül 18'den yararlanılmıştır. Ana kriterler için hesaplanan durulaştırma işleminin yer aldığı normalizasyon sonuçları Tablo 17'de gösterilmiştir. Diğer kriterler için yapılan hesaplamalar ekler kısmında verilmiştir.

Tablo 17. Ana kriterler için hesaplanmış durulaştırma değerleri

Durulaştırma İşlemi	
Çalışma Şartları ve Operasyonel Etkiler (G1)	0,237
Gidilecek Liman ve Bölge Etkisi (G2)	0,253
Emniyet, Güvenlik ve Çevre Etkenleri (G3)	0,303
Ekonomik Etkenler (G4)	0,482
İşletimsel Etkiler (G5)	0,096

Normalizasyonu bulunan matrisler daha sonra ana kriterlerin normalizasyonu için formül 18 ve alt kriterlerin normalizasyon sonuçlarına ulaşabilmek için ise formül 19 kullanılarak hesaplamalar yapılmıştır. Ana kriterler için hesaplanan normalizasyon değerleri Tablo 18'deki gibidir. Diğer kriterler için yapılan hesaplamalar ise ekler kısmındadır.

Tablo 18. Ana kriterler için hesaplanan normalizasyon değerleri

Kriterler ve Toplam	Normalizasyon(Crisp)	%
Çalışma Şartları (G1)	0,173	17,3
Liman ve Bölge Etkisi (G2)	0,185	18,5
Emniyet, Güvenlik ve Çevre etkenleri (G3)	0,221	22,1
Ekonomik Etkenler (G4)	0,351	35,1
İşletimsel Etkiler (G5)	0,070	7
Toplam	1,000	100

2.2.7. Bağlı Ağırlıkların Hesaplanması Aşaması

Buckley yaklaşımının 7. adımını, alt kriterlerin kendi aralarında daha iyi bir şekilde irdelenebilmesi ve sıralama yapılabilmesi için bağlı ağırlıkların hesaplanması aşaması oluşturur. Bağlı bulanık ağırlıklar formül 20 ve bağlı mutlak ağırlıklar formül 21 vasıtasıyla hesaplanır. Bu hesaplamalara ait sonuçlar Tablo 19'da gösterilmiştir.

Hesaplanan değerlere göre kriterleri kendi aralarında önem derecelerine göre büyükten kge doğru sıralandığında ise tablo 20’deki sonuçlara ulaşılr.

Tablo 19. Tüm alt kriterlerin hesaplanmış bağıl ve mutlak ağırlıkları ile birlikte yüzdelik dilimleri

Tüm Kriterler	Crisp	Bağıl Ağırlık	Bağıl Mutlak Ağırlıklar
Çalışma Şartları ve Operasyonel Etkiler (G1)	0,173	-----	0,000
Yükün Emniyete Alınması (Ç1)	0,154	0,027	2,657
Yükleme Öncesi, Tahliye Sonrası Opr. (Ç2)	0,167	0,029	2,893
Çalışma ve Dinlenme Süreleri (Ç3)	0,172	0,030	2,977
Gemi Kreyni-Vinç Kullanımı (Ç4)	0,167	0,029	2,893
Gemi Yaşı ve Kondisyonu (Ç5)	0,131	0,023	2,258
Liman Çalışma saatleri ve Günleri (Ç6)	0,140	0,024	2,423
Ekipman ve Malzeme Mevcudiyeti (Ç7)	0,069	0,012	1,200
Gidilecek Liman ve Bölge Etkisi (G2)	0,185	-----	0,000
Sefer Süresi (L1)	0,110	0,020	2,033
Limanın Çalışma Hızı (L2)	0,143	0,026	2,638
Bir Sonraki Sefer İçin Pozisyon (L3)	0,263	0,049	4,865
Liman ve Yerel Otorite Tutumları (L4)	0,177	0,033	3,275
Liman Güvenliği (L5)	0,133	0,025	2,453
Kanal veya Boğaz Geçışı (L6)	0,055	0,010	1,011
İklimsel Şartlar (L7)	0,120	0,022	2,215
Emniyet, Güvenlik ve Çevre Etkileri (G3)	0,221	-----	0,000
Yükleme Koşulları (GÇ 1)	0,287	0,063	6,346
Tehlikeli Yükler (IMDG) (GÇ 2)	0,201	0,044	4,447
Kirlilik (GÇ 3)	0,185	0,041	4,084
Korsan ve Kaçak Yolcu İhtimali (GÇ 3)	0,230	0,051	5,081
Kirlilik (GÇ 4)	0,096	0,021	2,128
Ekonomik Etkiler (G4)	0,351	-----	0,000
Sefer Süresi (E1)	0,063	0,022	2,221
Ekstra Ücretler (E2)	0,089	0,031	3,137
Navlun Net Getirisi (E3)	0,280	0,099	9,852
Yükleme Tahliye Maliyetleri (E4)	0,135	0,047	4,743
Ekipman Giderleri (E5)	0,089	0,031	3,139
Seferlik Yakıt Tüketimi (E6)	0,170	0,060	5,962
Kanal, Boğaz, Ekstra Seyir Ücretleri (E7)	0,075	0,026	2,647
Liman Ücretleri (E8)	0,097	0,034	3,423
İşletimsel Etkiler (G5)	0,070	-----	0,000
Navlun Sözleşmeleri (İ1)	0,081	0,006	0,564
Taşıtan Firma Talepleri (İ2)	0,136	0,010	0,951
Personel ve Gemi Sertifikaları (İ3)	0,076	0,005	0,534
Yükün Sürekliliği (İ4)	0,360	0,025	2,516
Gemi Boyu ve Tonajı (İ5)	0,114	0,008	0,801
Gemi Hızı (İ6)	0,088	0,006	0,618
Personelin Yeterlilik ve Deneyimi (İ7)	0,145	0,010	1,016

Tablo 20. Tüm kriterlere ait hesaplanmış bağıl mutlak ağırlıklar ve önem derecesine göre büyükten küçüğe sıralama.

No	Tüm Alt Kriterler	Bağıl Mutlak Ağırlıklar
1	Yükün Emniyete Alınması (Ç1)	9,852
2	Yükleme Öncesi, Tahliye Sonrası Opr. (Ç2)	6,346
3	Çalışma ve Dinlenme Süreleri (Ç3)	5,962
4	Gemi Kreyini-Vinç Kullanımı (Ç4)	5,081
5	Gemi Yaşı ve Kondisyonu (Ç5)	4,865
6	Liman Çalışma saatleri ve Günleri (Ç6)	4,743
7	Ekipman ve Malzeme Mevcudiyeti (Ç7)	4,447
8	Sefer Süresi (L1)	4,084
9	Limanın Çalışma Hızı (L2)	3,423
10	Bir Sonraki Sefer İçin Pozisyon (L3)	3,275
11	Liman ve Yerel Otorite Tutumları (L4)	3,139
12	Liman Güvenliği (L5)	3,137
13	Kanal veya Boğaz Geçışı (L6)	2,977
14	İklimsel Şartlar (L7)	2,893
15	Yükleme Koşulları (GÇ 1)	2,893
16	Tehlikeli Yükler (IMDG) (GÇ 2)	2,657
17	Kirlilik (GÇ 3)	2,647
18	Korsan ve Kaçak Yolcu İhtimali (GÇ 3)	2,638
19	Kirlilik (GÇ 4)	2,516
20	Sefer Süresi (E1)	2,453
21	Ekstra Ücretler (E2)	2,423
22	Navlun Net Getirisi (E3)	2,258
23	Yükleme Tahliye Maliyetleri (E4)	2,221
24	Ekipman Giderleri (E5)	2,215
25	Seferlik Yakıt Tüketimi (E6)	2,128
26	Kanal, Boğaz, Ekstra Seyir Ücretleri (E7)	2,033
27	Liman Ücretleri (E8)	1,200
28	Navlun Sözleşmeleri (İ1)	1,016
29	Taşıtan Firma Talepleri (İ2)	1,011
30	Personel ve Gemi Sertifikaları (İ3)	0,951
31	Yükün Sürekliliği (İ4)	0,801
32	Gemi Boyu ve Tonajı (İ5)	0,618
33	Gemi Hızı (İ6)	0,564
34	Personelin Yeterlilik ve Deneyimi (İ7)	0,534
*	Toplam	100,000

2.2.8. Alternatiflerin Değerlendirilmesi

Yapmış olduğumuz çalışmanın 2. Aşaması alternatif yük türlerinin sıralanıp karşılaştırılması süreçlerinden oluşmaktadır. Bu amaçla, çalışmanın önceki bölümlerinde bahsetmiş olduğumuz Chen (2000) tarafından önerilen Bulanık TOPSIS yönteminden yararlanılmıştır. Ayrıca Buckley tarafından önerilen yöntemin ilk 5 aşamasını oluşturan; 1. Adım kriterlerin oluşturulması ve tespiti, 2. Adım bulanık sözel ifadelerin oluşturulması, 3. Adım uzman görüşlerinin oluşturulması, 4. Adım uzman görüşlerinin üçgen bulanık sayılara dönüştürülmesi ve 5. Adım uzman değerlendirmelerinin derlenip bir araya getirilmesi aşamaları kısmına kadar aynı süreçlerden oluşmaktadırlar. Buraya kadar ki yapılan hesaplamaları aşağıdaki adımlarda özetleyecek olursak:

1. Adım alternatiflerin oluşturulması aşaması; “2.1.3. Yük Seçim Kriterlerinin Oluşturulması” başlıklı kısımda ayrıntılı bir şekilde açıklanan ve belirtilen 7 yük türü alternatifleri oluşturmaktadır. 2014 yılı sonu itibarıyla ülkemizde taşınan toplam yük miktarlarını incelediğinde 100.000 tonun üzerinde işlem gören yükler arasında en üst sırada yer alan ve alternatifleri oluşturan yük türleri aşağıdaki Tablo 21’de belirtilmiştir.

Tablo 21. Alternatif yüklerin toplam elleçlenen yük içerisindeki oransal miktarları

Yük Türü (Alternatifler)	Taşıma Oranı (%)
Taş Kömürü (Kok ve yarı kok kömürü dâhil)	9
Hurda Demir	6,01
Demir Cevheri Konsantreleri	2,85
Portland Çimento	2,79
Hububat (Buğday-Mısır-Tahıl)	1
Demir Çelik Ürünleri	1
Gübre	1

2. Adım Bulanık Sözel İfadelerin Oluşturulması; “2.2.1. Dilsel İfadelerin ve Bulanık Karşılıklarının Oluşturulması” başlıklı kısımda belirtmiş olduğumuz Tablo 8’deki sözel ifade ve bulanık sayı karşılıklarından yararlanılmıştır.

3. Adım uzman görüşlerinin oluşturulması; uzmanların alternatifler için ek şekil 8, ek şekil 9 ve ek şekil 10’da belirtmiş olduğumuz anket formatı doğrultusunda oluşturmuş oldukları sözel ifadelerin yer aldığı tablo 10 çalışmanın bir önceki kısmında verilmiştir.

4. Adım uzman görüşlerinin üçgen bulanık sayılara dönüştürülmesi; toplanan verilerin üzerinde hesaplamaların yapılabilmesi için önceden belirlenen dilsel ölçeğin bulanık sayı karşılıklarına göre tüm veriler üçgen bulanık sayılara dönüştürülmüştür. Bu adımda anketler vasıtasıyla toplanan sözel veriler Tablo 8’de verilen ölçeklere göre bulanık sayılara dönüştürülme işlemi uygulanmıştır. Tablo 12’de alternatiflerin kriterler bazında değerlendirilmesi için doldurulmuş anketlerin bulanık sayılara çevrilmiş hali verilmiştir.

5. Adım uzman değerlendirmelerinin derlenip bir araya getirilmesi; değerlendirme birden fazla uzman tarafından gerçekleştirildiğinden dolayı uzman görüşlerinin bir araya getirilmesi gerekmektedir. Bu süreç için uzmanlar tarafından oluşturulan karşılaştırmaların, üçgen bulanık sayı formatları, formül 29 ve formül 30 yardımı ile aritmetik ortalamaları alınarak önceki bölümde verilen bir kısmı Tablo 14’de ve diğer bir kısmının da Ek Şekil 18’de bulunan birleştirilmiş bulanık karar matrisleri elde edilmiştir.

2.2.8.1. Normalizasyon Aşaması

Yukarıdaki ilk 5 aşamadan sonra Chen (2000) tarafından önerilen Bulanık TOPSIS yönteminin ilk aşamasını normalizasyon hesaplamaları oluşturmaktadır. Bu kapsamda alternatiflerin değerlendirmelerinin yapıldığı birleştirilmiş bulanık karar matrisi normalize edilerek bütün bulanık sayı değerleri $[0,1]$ aralığına indirgenir. Burada Chen’in yaklaşımından farklı olarak monoton azalan özellikteki kriterlerin tersi alınmıştır (Chu ve Lin, 2003; Kafalı, 2014). Buradaki amaç; alternatiflerin üçgen bulanık sayılara dönüştürülmesi işleminde Tablo 8’de daha önceden belirtilen “0 – 10” puan skalası kullanıldığından, sıfır değerinin sonraki aşamalarda hesaplamalarda karışıklığa neden olmaması amacıyla yok edilmesi amaçlanmıştır. Bunun için bulanık değerlendirme ölçeğindeki en büyük sayı tespit edilmiş ve o kriter altındaki tüm değerler bu sayıdan çıkarılmıştır. Monoton azalan kriterlerin terslerinin alınmış halindeki bulanık karar matrisi Tablo 22’de görülmektedir. Daha sonra formül 22 ve 23 kullanılarak tüm değerler

normalize edilmiş ve [0,1] aralığına indirgenmiştir. Normalize edilmiş bulanık karar matrisi Tablo 23'de görülmektedir.

Tablo 22. Monoton azalan kriterlerin terslerinin alınmış halindeki bulanık karar matrisi

Tüm Kriterler	Taş Kömürü			Hurda Demir			Demir Cevheri K.		
Çal. Şart. ve Opr. E.	7,500	5,000	2,500	5,000	2,500	0,000	9,500	7,000	4,500
G. Liman ve Bölge Et.	8,000	6,000	3,400	7,000	4,500	2,000	7,000	4,500	2,000
E., Güv. ve Çev. Etk.	8,500	6,000	3,500	7,500	5,500	2,900	8,000	5,500	3,000
Ekonomik Etkenler	6,500	4,000	1,500	9,000	6,500	4,000	5,000	2,500	0,000
İşletimsel Etkiler	7,500	5,000	2,500	9,000	6,500	4,000	7,000	4,500	2,000
Yükün emn. alınması	7,500	5,000	2,500	7,000	4,500	2,000	8,000	5,500	3,000
Yükleme-tahliye opr.	5,500	3,000	0,500	3,800	1,000	0,000	6,500	4,000	1,500
Çalışma-din. süreleri	7,000	4,500	2,000	6,600	4,000	2,000	8,000	5,500	3,000
G. Kreyin-vinç kul.	8,500	6,000	3,500	5,500	3,000	0,500	9,500	7,000	4,500
Geminin yaşı kond.	7,000	4,500	2,000	3,900	1,000	0,500	7,500	5,000	2,500
Limanın çalışma zam.	7,000	4,500	2,000	6,500	4,000	1,500	7,500	5,000	2,500
Ekipman-malz. mev.	9,500	7,000	4,500	6,500	4,000	1,500	10,000	7,500	5,000
Sefer Süresi	7,500	5,000	2,500	9,500	7,000	4,500	10,000	7,500	5,000
Limanın çalışma hızı	8,500	6,000	3,500	9,000	6,500	4,000	8,000	5,500	3,000
Sefer için pozisyon	6,500	4,000	1,500	8,000	5,500	3,000	6,500	4,000	1,500
Otorite tutumları	7,500	5,000	2,500	8,500	6,000	3,500	9,000	6,500	4,000
Liman güvenliği	7,500	5,000	2,500	8,000	5,500	3,000	8,000	5,500	3,000
Kanal ,boğaz geçişi	8,000	5,500	3,000	10,000	7,500	5,000	8,000	5,500	3,000
İklimsel şartlar	5,500	3,000	0,500	10,000	7,500	5,000	8,500	6,000	3,500
Yükleme koşulları	6,500	4,000	1,500	5,500	3,000	0,500	7,000	4,500	2,000
Tehlikeli yükler	8,000	5,500	3,000	10,000	7,500	5,000	10,000	8,500	5,800
Korsan-kaçak yol. İht.	8,000	5,500	3,000	8,000	5,500	3,000	9,000	6,500	4,000
Kirlilik	5,500	3,000	0,500	5,000	2,500	0,000	8,000	5,500	3,000
Liman güvenlik sev.	7,500	5,000	2,500	6,500	4,000	1,500	8,000	5,500	3,000
Ekstra ücretler	7,500	5,000	2,500	6,000	3,500	1,000	7,500	5,000	2,500
Navlun "Net" Getirisi	5,000	2,500	0,000	7,000	4,500	2,000	5,000	2,500	0,000
Yükleme-tah. Mal.	7,000	4,500	2,000	5,500	3,000	0,500	7,500	5,000	2,500
Ekipman giderleri	9,000	6,500	4,000	6,500	4,000	1,500	9,000	6,500	4,000
Seferlik Yakıt Tük.	7,500	5,000	2,500	7,500	5,000	2,500	8,000	5,500	3,000
Ekstra seyir giderleri	6,500	4,000	1,500	8,500	6,000	3,500	6,500	4,000	1,500
Liman ücretleri	6,500	4,000	1,500	9,000	6,500	4,000	6,500	4,000	1,500
Navlun ve sözleşmeleri	6,500	4,000	1,500	7,000	4,500	2,000	7,000	4,500	2,000
Taşıtan firma talepleri	9,500	7,000	4,500	9,500	7,000	4,500	9,500	7,000	4,500
Sertifikalar	9,500	7,000	4,500	10,000	7,500	5,000	9,000	6,500	4,000
Yükün sürekliliği	5,500	3,000	0,500	9,000	6,500	4,000	5,500	3,000	0,500
Gemi boyu ve tonajı	4,200	1,500	0,000	7,500	5,000	2,500	4,200	1,500	0,000
Gemi Hızı	7,100	4,500	2,500	8,500	6,000	3,500	7,600	5,000	3,000
P. Yeterlilik, deneyim	5,500	3,000	0,500	8,500	6,000	3,500	5,500	3,000	0,500

Tablo 22' nin devamı

Tüm Kriterler	P. Çimento			Hububat			Demir Çelik Ürünleri		
Çal. Şart. ve Opr. E.	5,500	3,000	0,500	5,000	2,500	0,000	3,800	1,000	0,000
G. Lim. ve Böl. Etkisi	9,000	6,500	4,000	7,500	5,000	2,500	6,500	4,000	1,500
Em., Güv. ve Çev. Et.	8,500	6,500	3,900	7,500	5,000	2,500	8,000	5,500	3,000
Ekonomik Etkenler	6,500	4,000	1,500	7,500	5,000	2,500	5,000	2,500	0,000
İşletimsel Etkiler	6,500	4,000	1,500	6,100	3,500	1,500	7,000	4,500	2,000
Yükün emn. alınması	9,000	6,500	4,000	5,500	3,000	0,500	4,600	2,000	0,000
Yükleme-tahliye opr.	4,600	2,000	0,000	3,400	0,500	0,000	7,600	5,000	3,000
Çalışma-din. süreleri	6,100	3,500	1,500	8,000	5,500	3,000	6,600	4,000	2,000
G. Kreyin-vinç kul.	9,000	6,500	4,000	9,500	7,000	4,500	5,500	3,000	0,500
Geminin yaşı kond.	8,000	5,500	3,000	4,700	2,000	0,500	8,000	5,500	3,000
Limanın çal. zamanı	6,600	4,000	2,000	7,000	4,500	2,000	6,600	4,000	2,000
Ekipman-malz. mev.	9,500	7,000	4,500	8,000	5,500	3,000	4,200	1,500	0,000
Sefer Süresi	5,000	2,500	0,000	4,600	2,000	0,000	9,500	7,000	4,500
Limanın çalışma hızı	8,000	5,500	3,000	9,000	6,500	4,000	9,000	6,500	4,000
Sefer için pozisyon	8,500	6,000	3,500	8,500	6,000	3,500	6,500	4,000	1,500
Otorite tutumları	7,000	4,500	2,000	7,000	4,500	2,000	6,500	4,000	1,500
Liman güvenliği	8,500	6,000	3,500	8,000	5,500	3,000	8,500	6,000	3,500
Kanal, boğaz geçişi	9,500	7,000	4,500	7,000	4,500	2,000	9,500	7,000	4,500
İklimsel şartlar	3,900	1,000	0,500	3,800	1,000	0,000	9,500	7,000	4,500
Yükleme koşulları	5,500	3,000	0,500	5,500	3,000	0,500	6,500	4,000	1,500
Tehlikeli yükler	9,000	7,500	4,800	10,000	8,500	5,800	9,000	6,500	4,000
Korsan-kaçak yol. İht.	8,500	6,000	3,500	8,000	5,500	3,000	9,000	6,500	4,000
Kirlilik	4,300	1,500	0,500	5,500	3,000	0,500	9,000	6,500	4,000
Liman güvenlik sev.	7,500	5,000	2,500	7,500	5,000	2,500	7,000	4,500	2,000
Ekstra ücretler	7,000	4,500	2,000	6,500	4,000	1,500	5,500	3,000	0,500
Navlun "Net" Getirisi	7,000	4,500	2,000	6,500	4,000	1,500	5,000	2,500	0,000
Yükleme-tahliye mal.	8,000	5,500	3,000	8,000	5,500	3,000	5,000	2,500	0,000
Ekipman giderleri	9,500	7,000	4,500	9,000	6,500	4,000	5,500	3,000	0,500
Seferlik Yakıt Tük.	8,000	5,500	3,000	8,000	5,500	3,000	8,000	5,500	3,000
Ekstra seyir giderleri	8,000	5,500	3,000	7,000	4,500	2,000	7,500	5,000	2,500
Liman ücretleri	8,000	5,500	3,000	8,500	6,000	3,500	6,000	3,500	1,000
Navlun ve sözleşmeleri	7,000	4,500	2,000	6,500	4,000	1,500	7,000	4,500	2,000
Taşıtan firma talepleri	8,500	6,000	3,500	7,000	4,500	2,000	5,500	3,000	0,500
Sertifikalar	9,500	7,000	4,500	6,000	3,500	1,000	7,000	4,500	2,000
Yükün sürekliliği	5,500	3,000	0,500	6,500	4,000	1,500	5,500	3,000	0,500
Gemi boyu ve tonajı	7,500	5,000	2,500	5,200	2,500	1,000	8,500	6,000	3,500
Gemi Hızı	7,000	4,500	2,000	4,200	1,500	0,000	8,000	5,500	3,000
P. Yeterlilik, deneyim	6,500	4,000	1,500	4,600	2,000	0,000	6,000	3,500	1,000

Tablo 22' nin devamı

Tüm Kriterler	Gübre		
Çalışma Şartları ve Opr. E.	6,700	4,000	2,500
G. Liman ve Bölge Etkisi	7,500	5,000	2,500
Emniyet, Güvenlik ve Çevre Etkenleri	7,000	4,500	2,000
Ekonomik Etkenler	9,000	6,500	4,000
İşletimsel Etkiler	8,500	6,000	3,500
Yükün emniyete alınması	9,500	7,000	4,500
Yükleme-tahliye opr.	5,000	2,500	0,000
Çalışma-dinlenme süreleri	7,000	4,500	2,000
G. Kreyn-vinç kullanımı	9,500	7,000	4,500
Geminin yaşı ve kondisyonu	8,000	5,500	3,000
Limanın çalışma zamanı	7,000	4,500	2,000
Ekipman-malzeme mev.	8,500	6,000	3,500
Sefer Süresi	5,500	3,000	0,500
Limanın çalışma hızı	9,000	6,500	4,000
Sefer için pozisyon	8,500	6,000	3,500
Otorite tutumları	7,000	4,500	2,000
Liman güvenliği	8,000	5,500	3,000
Kanal veya boğaz geçişi	9,500	7,000	4,500
İklimsel şartlar	3,800	1,000	0,000
Yükleme koşulları	5,500	3,000	0,500
Tehlikeli yükler (IMDG)	8,500	6,000	3,500
Korsan-kaçak yolcu ihtimali	8,000	5,500	3,000
Kirlilik	5,500	3,000	0,500
Liman güvenlik seviyeleri	7,500	5,000	2,500
Ekstra ücretler	6,500	4,000	1,500
Navlun "Net" Getirisi	8,000	5,500	3,000
Yükleme-tahliye maliyetleri	8,500	6,000	3,500
Ekipman giderleri	9,500	7,000	4,500
Seferlik Yakıt Tüketimi	8,000	5,500	3,000
Ekstra seyir giderleri	7,500	5,000	2,500
Liman ücretleri	8,000	5,500	3,000
Navlun ve sözleşmeleri	8,000	5,500	3,000
Taşıtan firma talepleri	8,500	6,000	3,500
Sertifikalar	6,000	3,500	1,000
Yükün sürekliliği	7,500	5,000	2,500
Gemi boyu ve tonajı	6,200	3,500	2,000
Gemi Hızı	5,000	2,500	0,000
P. Yeterlilik ve deneyim	6,500	4,000	1,500

Tablo 23. Normalize edilmiş bulanık karar matrisi

Tüm Kriterler	Taş Kömürü			Hurda Demir			Demir Cevheri K.		
Çal. Şartları ve Opr. E.	0,789	0,714	0,556	0,500	0,333	0,000	0,950	0,824	0,776
G. Liman ve Bölge Etkisi	0,842	0,857	0,756	0,700	0,333	0,400	0,700	0,529	0,345
Em., Güv ve Çev. Etk.	0,895	0,857	0,778	0,750	0,733	0,580	0,800	0,647	0,517
Ekonomik Etkenler	0,684	0,571	0,333	0,900	0,733	0,800	0,500	0,294	0,000
İşletimsel Etkiler	0,789	0,714	0,556	0,900	0,867	0,800	0,700	0,529	0,345
Yükün emniyete alınması	0,789	0,714	0,556	0,700	0,867	0,400	0,800	0,647	0,517
Yükleme-tahliye opr.	0,579	0,429	0,111	0,380	0,133	0,000	0,650	0,471	0,259
Çalışma-din. süreleri	0,737	0,643	0,444	0,660	0,133	0,400	0,800	0,647	0,517
G. Kreyn-vinç kullanımı	0,895	0,857	0,778	0,550	0,400	0,100	0,950	0,824	0,776
Geminin yaşı, kondisyonu	0,737	0,643	0,444	0,390	0,400	0,100	0,750	0,588	0,431
Limanın çalışma zamanı	0,737	0,643	0,444	0,650	0,533	0,300	0,750	0,588	0,431
Ekipman-malzeme mev.	1,000	1,000	1,000	0,650	0,533	0,300	1,000	0,882	0,862
Sefer Süresi	0,789	0,714	0,556	0,950	0,933	0,900	1,000	0,882	0,862
Limanın çalışma hızı	0,895	0,857	0,778	0,900	0,933	0,800	0,800	0,647	0,517
Sefer için pozisyon	0,684	0,571	0,333	0,800	0,733	0,600	0,650	0,471	0,259
Otorite tutumları	0,789	0,714	0,556	0,850	0,733	0,700	0,900	0,765	0,690
Liman güvenliği	0,789	0,714	0,556	0,800	0,733	0,600	0,800	0,647	0,517
Kanal veya boğaz geçişi	0,842	0,786	0,667	1,000	0,733	1,000	0,800	0,647	0,517
İklimsel şartlar	0,579	0,429	0,111	1,000	1,000	1,000	0,850	0,706	0,603
Yükleme koşulları	0,684	0,571	0,333	0,550	1,000	0,100	0,700	0,529	0,345
Tehlikeli yükler (IMDG)	0,842	0,786	0,667	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Korsan-kaçak yolcu iht.	0,842	0,786	0,667	0,800	1,000	0,600	0,900	0,765	0,690
Kirlilik	0,579	0,429	0,111	0,500	0,333	0,000	0,800	0,647	0,517
Liman güvenlik seviyeleri	0,789	0,714	0,556	0,650	0,333	0,300	0,800	0,647	0,517
Ekstra ücretler	0,789	0,714	0,556	0,600	0,467	0,200	0,750	0,588	0,431
Navlun "Net" Getirisi	0,526	0,357	0,000	0,700	0,467	0,400	0,500	0,294	0,000
Yükleme-tahliye mal.	0,737	0,643	0,444	0,550	0,400	0,100	0,750	0,588	0,431
Ekipman giderleri	0,947	0,929	0,889	0,650	0,400	0,300	0,900	0,765	0,690
Seferlik Yakıt Tüketimi	0,789	0,714	0,556	0,750	0,667	0,500	0,800	0,647	0,517
Ekstra seyir giderleri	0,684	0,571	0,333	0,850	0,667	0,700	0,650	0,471	0,259
Liman ücretleri	0,684	0,571	0,333	0,900	0,867	0,800	0,650	0,471	0,259
Navlun ve sözleşmeleri	0,684	0,571	0,333	0,700	0,867	0,400	0,700	0,529	0,345
Taşıtan firma talepleri	1,000	1,000	1,000	0,950	0,933	0,900	0,950	0,824	0,776
Sertifikalar	1,000	1,000	1,000	1,000	0,933	1,000	0,900	0,765	0,690
Yükün sürekliliği	0,579	0,429	0,111	0,900	0,867	0,800	0,550	0,353	0,086
Gemi boyu ve tonajı	0,442	0,214	0,000	0,750	0,867	0,500	0,420	0,176	0,000
Gemi Hızı	0,747	0,643	0,556	0,850	0,800	0,700	0,760	0,588	0,517
P. Yeterlilik ve deneyim	0,579	0,429	0,111	0,850	0,800	0,700	0,550	0,353	0,086

Tablo 23' ün devamı

Tüm Kriterler	P. Çimento			Hububat			Demir Çelik Ürünleri		
Cal. Şartları ve Opr. E.	0,579	0,400	0,104	0,500	0,294	0,000	0,400	0,143	0,000
G. Liman ve Bölge Etkisi	0,947	0,867	0,833	0,750	0,588	0,431	0,684	0,571	0,333
Em., Güv. ve Çevre Etk.	0,895	0,867	0,813	0,750	0,588	0,431	0,842	0,786	0,667
Ekonomik Etkenler	0,684	0,533	0,313	0,750	0,588	0,431	0,526	0,357	0,000
İşletimsel Etkiler	0,684	0,533	0,313	0,610	0,412	0,259	0,737	0,643	0,444
Yükün emniyete alınması	0,947	0,867	0,833	0,550	0,353	0,086	0,484	0,286	0,000
Yükleme-tahliye opr.	0,484	0,267	0,000	0,340	0,059	0,000	0,800	0,714	0,667
Çalışma-dinlenme süreleri	0,642	0,467	0,313	0,800	0,647	0,517	0,695	0,571	0,444
G. Kreyn-vinç kullanımı	0,947	0,867	0,833	0,950	0,824	0,776	0,579	0,429	0,111
Geminin yaşı, kondisyonu	0,842	0,733	0,625	0,470	0,235	0,086	0,842	0,786	0,667
Limanın çalışma zamanı	0,695	0,533	0,417	0,700	0,529	0,345	0,695	0,571	0,444
Ekipman-malzeme mev.	1,000	0,933	0,938	0,800	0,647	0,517	0,442	0,214	0,000
Sefer Süresi	0,526	0,333	0,000	0,460	0,235	0,000	1,000	1,000	1,000
Limanın çalışma hızı	0,842	0,733	0,625	0,900	0,765	0,690	0,947	0,929	0,889
Sefer için pozisyon	0,895	0,800	0,729	0,850	0,706	0,603	0,684	0,571	0,333
Otorite tutumları	0,737	0,600	0,417	0,700	0,529	0,345	0,684	0,571	0,333
Liman güvenliği	0,895	0,800	0,729	0,800	0,647	0,517	0,895	0,857	0,778
Kanal veya boğaz geçişi	1,000	0,933	0,938	0,700	0,529	0,345	1,000	1,000	1,000
İklimsel şartlar	0,411	0,133	0,104	0,380	0,118	0,000	1,000	1,000	1,000
Yükleme koşulları	0,579	0,400	0,104	0,550	0,353	0,086	0,684	0,571	0,333
Tehlikeli yükler (IMDG)	0,947	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,947	0,929	0,889
Korsan-kaçak yolcu iht.	0,895	0,800	0,729	0,800	0,647	0,517	0,947	0,929	0,889
Kirlilik	0,453	0,200	0,104	0,550	0,353	0,086	0,947	0,929	0,889
Liman güvenlik seviyeleri	0,789	0,667	0,521	0,750	0,588	0,431	0,737	0,643	0,444
Ekstra ücretler	0,737	0,600	0,417	0,650	0,471	0,259	0,579	0,429	0,111
Navlun "Net" Getirisi	0,737	0,600	0,417	0,650	0,471	0,259	0,526	0,357	0,000
Yükleme-tahliye mal.	0,842	0,733	0,625	0,800	0,647	0,517	0,526	0,357	0,000
Ekipman giderleri	1,000	0,933	0,938	0,900	0,765	0,690	0,579	0,429	0,111
Seferlik Yakıt Tüketimi	0,842	0,733	0,625	0,800	0,647	0,517	0,842	0,786	0,667
Ekstra seyir giderleri	0,842	0,733	0,625	0,700	0,529	0,345	0,789	0,714	0,556
Liman ücretleri	0,842	0,733	0,625	0,850	0,706	0,603	0,632	0,500	0,222
Navlun ve sözleşmeleri	0,737	0,600	0,417	0,650	0,471	0,259	0,737	0,643	0,444
Taşıtan firma talepleri	0,895	0,800	0,729	0,700	0,529	0,345	0,579	0,429	0,111
Sertifikalar	1,000	0,933	0,938	0,600	0,412	0,172	0,737	0,643	0,444
Yükün sürekliliği	0,579	0,400	0,104	0,650	0,471	0,259	0,579	0,429	0,111
Gemi boyu ve tonajı	0,789	0,667	0,521	0,520	0,294	0,172	0,895	0,857	0,778
Gemi Hızı	0,737	0,600	0,417	0,420	0,176	0,000	0,842	0,786	0,667
P. Yeterlilik ve deneyim	0,684	0,533	0,313	0,460	0,235	0,000	0,632	0,500	0,222

Tablo 23' ün devamı

Tüm Kriterler	Gübre		
Çalışma Şartları ve Opr. E.	0,705	0,571	0,556
G. Liman ve Bölge Etkisi	0,789	0,714	0,556
Emniyet, Güvenlik ve Çevre Etkenleri	0,737	0,643	0,444
Ekonomik Etkenler	0,947	0,929	0,889
İşletimsel Etkiler	0,895	0,857	0,778
Yükün emniyete alınması	1,000	1,000	1,000
Yükleme-tahliye opr.	0,526	0,357	0,000
Çalışma-dinlenme süreleri	0,737	0,643	0,444
G. Kreyn-vinç kullanımı	1,000	1,000	1,000
Geminin yaşı ve kondisyonu	0,842	0,786	0,667
Limanın çalışma zamanı	0,737	0,643	0,444
Ekipman-malzeme mev.	0,895	0,857	0,778
Sefer Süresi	0,579	0,429	0,111
Limanın çalışma hızı	0,947	0,929	0,889
Sefer için pozisyon	0,895	0,857	0,778
Otorite tutumları	0,737	0,643	0,444
Liman güvenliği	0,842	0,786	0,667
Kanal veya boğaz geçişi	1,000	1,000	1,000
İklimsel şartlar	0,400	0,143	0,000
Yükleme koşulları	0,579	0,429	0,111
Tehlikeli yükler (IMDG)	0,895	0,857	0,778
Korsan-kaçak yolcu ihtimali	0,842	0,786	0,667
Kirlilik	0,579	0,429	0,111
Liman güvenlik seviyeleri	0,789	0,714	0,556
Ekstra ücretler	0,684	0,571	0,333
Navlun "Net" Getirisi	0,842	0,786	0,667
Yükleme-tahliye maliyetleri	0,895	0,857	0,778
Ekipman giderleri	1,000	1,000	1,000
Seferlik Yakıt Tüketimi	0,842	0,786	0,667
Ekstra seyir giderleri	0,789	0,714	0,556
Liman ücretleri	0,842	0,786	0,667
Navlun ve sözleşmeleri	0,842	0,786	0,667
Taşıtan firma talepleri	0,895	0,857	0,778
Sertifikalar	0,632	0,500	0,222
Yükün sürekliliği	0,789	0,714	0,556
Gemi boyu ve tonajı	0,653	0,500	0,444
Gemi Hızı	0,526	0,357	0,000
P. Yeterlilik ve deneyim	0,684	0,571	0,333

2.2.8.2. Ağırlıklandırılmış Bulanık Karar Matrisinin Hesaplanması

Kriter ağırlıkları (Tablo 24) ile normalize edilen bulanık karar matrisi çarpılarak ağırlıklandırılmış bulanık karar matrisi formül 24 yardımı ile elde edilir. Önceki kısımda Buckley tarafından önerilen bulanık AHP yöntemi ile elde etmiş olduğumuz kriter ağırlıkları Tablo 24 de, ağırlıklandırılmış bulanık karar matrisi ise Tablo 25'de görülmektedir.

Tablo 24. Bulanık AHP yöntemi ile hesaplanmış ana ve alt kriterlerin ağırlıkları

Tüm Kriterler	Ağırlıklar (Crisp)
Çalışma Şartları ve Opr. E.	0,173
G. Liman ve Bölge Etkisi	0,185
E., Güvenlik ve Çevre Etkenleri	0,221
Ekonomik Etkenler	0,351
İşletimsel Etkiler	0,070
Yükün emniyete alınması	0,154
Yükleme-tahliye opr.	0,167
Çalışma-dinlenme süreleri	0,172
G. Kreyn-vinç kullanımı	0,167
Geminin yaşı ve kondisyonu	0,131
Limanın çalışma zamanı	0,140
Ekipman-malzeme mev.	0,069
Sefer Süresi	0,110
Limanın çalışma hızı	0,143
Sefer için pozisyon	0,263
Otorite tutumları	0,177
Liman güvenliği	0,133
Kanal veya boğaz geçişi	0,055
İklimsel şartlar	0,120
Yükleme koşulları	0,287
Tehlikeli yükler (IMDG)	0,201
Korsan-kaçak yolcu ihtimali	0,185
Kirlilik	0,230
Liman güvenlik seviyeleri	0,096
Ekstra ücretler	0,089
Navlun "Net" Getirisi	0,280
Yükleme-tahliye maliyetleri	0,135
Ekipman giderleri	0,089
Seferlik Yakıt Tüketimi	0,170
Ekstra seyir giderleri	0,075
Liman ücretleri	0,097
Navlun ve sözleşmeleri	0,081
Taşıtan firma talepleri	0,136
Sertifikalar	0,076
Yükün sürekliliği	0,360
Gemi boyu ve tonajı	0,114
Gemi Hızı	0,088
P. Yeterlilik ve deneyim	0,145

Tablo 25. Ağırlıklandırılmış bulanık karar matrisi

Tüm Kriterler	Taş Kömürü			Hurda Demir			Demir Cevheri K.		
Çal. Şartları ve Opr. E.	0,137	0,124	0,096	0,087	0,058	0,000	0,164	0,142	0,134
G. Liman ve Bölge Etkisi	0,156	0,158	0,140	0,129	0,062	0,074	0,129	0,098	0,064
Em., Güv. ve Çev. Etk.	0,198	0,189	0,172	0,166	0,162	0,128	0,177	0,143	0,114
Ekonomik Etkiler	0,240	0,201	0,117	0,316	0,258	0,281	0,176	0,103	0,000
İşletimsel Etkiler	0,055	0,050	0,039	0,063	0,061	0,056	0,049	0,037	0,024
Yükün emniyete al.	0,121	0,110	0,085	0,107	0,133	0,061	0,123	0,099	0,079
Yükleme-tahliye opr.	0,097	0,072	0,019	0,064	0,022	0,000	0,109	0,079	0,043
Çalışma-dinlenme sür.	0,127	0,111	0,076	0,114	0,023	0,069	0,138	0,111	0,089
G. Kreyin-vinç kullanımı	0,150	0,143	0,130	0,092	0,067	0,017	0,159	0,138	0,130
Geminin yaşı, kond.	0,096	0,084	0,058	0,051	0,052	0,013	0,098	0,077	0,056
Limanın çalışma zamanı	0,103	0,090	0,062	0,091	0,075	0,042	0,105	0,082	0,060
Ekipman-malzeme mev.	0,069	0,069	0,069	0,045	0,037	0,021	0,069	0,061	0,060
Sefer Süresi	0,087	0,079	0,061	0,104	0,103	0,099	0,110	0,097	0,095
Limanın çalışma hızı	0,128	0,122	0,111	0,128	0,133	0,114	0,114	0,092	0,074
Sefer için pozisyon	0,180	0,150	0,088	0,210	0,193	0,158	0,171	0,124	0,068
Otorite tutumları	0,140	0,127	0,098	0,151	0,130	0,124	0,159	0,135	0,122
Liman güvenliği	0,105	0,095	0,074	0,106	0,097	0,080	0,106	0,086	0,069
Kanal veya boğaz geçişi	0,046	0,043	0,036	0,055	0,040	0,055	0,044	0,035	0,028
İklimsel şartlar	0,069	0,051	0,013	0,120	0,120	0,120	0,102	0,085	0,072
Yükleme koşulları	0,197	0,164	0,096	0,158	0,287	0,029	0,201	0,152	0,099
Tehlikeli yükler (IMDG)	0,170	0,158	0,134	0,201	0,201	0,201	0,201	0,201	0,201
Korsan-kaçak yolcu iht.	0,156	0,145	0,123	0,148	0,185	0,111	0,166	0,141	0,128
Kirlilik	0,133	0,099	0,026	0,115	0,077	0,000	0,184	0,149	0,119
Liman güvenlik sev.	0,076	0,069	0,054	0,063	0,032	0,029	0,077	0,062	0,050
Ekstra ücretler	0,071	0,064	0,050	0,054	0,042	0,018	0,067	0,053	0,038
Navlun "Net" Getirisi	0,148	0,100	0,000	0,196	0,131	0,112	0,140	0,082	0,000
Yükleme-tahliye mal.	0,099	0,087	0,060	0,074	0,054	0,014	0,101	0,079	0,058
Ekipman giderleri	0,085	0,083	0,079	0,058	0,036	0,027	0,080	0,068	0,062
Seferlik Yakıt Tüketimi	0,134	0,121	0,094	0,127	0,113	0,085	0,136	0,110	0,088
Ekstra seyir giderleri	0,052	0,043	0,025	0,064	0,050	0,053	0,049	0,035	0,019
Liman ücretleri	0,067	0,056	0,032	0,088	0,084	0,078	0,063	0,046	0,025
Navlun ve sözleşmeleri	0,055	0,046	0,027	0,056	0,070	0,032	0,056	0,043	0,028
Taşıtan firma talepleri	0,136	0,136	0,136	0,129	0,127	0,122	0,129	0,112	0,105
Sertifikalar	0,076	0,076	0,076	0,076	0,071	0,076	0,069	0,058	0,053
Yükün sürekliliği	0,208	0,154	0,040	0,324	0,312	0,288	0,198	0,127	0,031
Gemi boyu ve tonajı	0,051	0,025	0,000	0,086	0,099	0,057	0,048	0,020	0,000
Gemi Hızı	0,066	0,057	0,049	0,075	0,071	0,062	0,067	0,052	0,046
P. Yeterlilik ve deneyim	0,084	0,062	0,016	0,123	0,116	0,102	0,080	0,051	0,013

Tablo 25' in devamı

Tüm Kriterler	P. Çimento			Hububat			Demir Çelik Ürünleri		
Çal. Şartları ve Opr. E.	0,100	0,069	0,018	0,087	0,051	0,000	0,069	0,025	0,000
G. Liman ve Bölge Etkisi	0,175	0,160	0,154	0,139	0,109	0,080	0,127	0,106	0,062
Em., Güv. ve Çev. Etk.	0,198	0,191	0,179	0,166	0,130	0,095	0,186	0,174	0,147
Ekonomik Etkenler	0,240	0,187	0,110	0,263	0,207	0,151	0,185	0,125	0,000
İşletimsel Etkiler	0,048	0,037	0,022	0,043	0,029	0,018	0,052	0,045	0,031
Yükün emniyete al.	0,145	0,133	0,128	0,084	0,054	0,013	0,074	0,044	0,000
Yükleme-tahliye opr.	0,081	0,045	0,000	0,057	0,010	0,000	0,134	0,119	0,111
Çalışma-dinlenme sür.	0,111	0,080	0,054	0,138	0,111	0,089	0,120	0,098	0,076
G. Kreyin-vinç kullanımı	0,158	0,145	0,139	0,159	0,138	0,130	0,097	0,072	0,019
Geminin yaşı, kond.	0,110	0,096	0,082	0,061	0,031	0,011	0,110	0,103	0,087
Limanın çalışma zamanı	0,097	0,075	0,058	0,098	0,074	0,048	0,097	0,080	0,062
Ekipman-malzeme mev.	0,069	0,065	0,065	0,055	0,045	0,036	0,031	0,015	0,000
Sefer Süresi	0,058	0,037	0,000	0,051	0,026	0,000	0,110	0,110	0,110
Limanın çalışma hızı	0,120	0,105	0,089	0,128	0,109	0,098	0,135	0,132	0,127
Sefer için pozisyon	0,235	0,210	0,192	0,224	0,186	0,159	0,180	0,150	0,088
Otorite tutumları	0,131	0,106	0,074	0,124	0,094	0,061	0,121	0,101	0,059
Liman güvenliği	0,119	0,106	0,097	0,106	0,086	0,069	0,119	0,114	0,103
Kanal veya boğaz geçişi	0,055	0,051	0,051	0,038	0,029	0,019	0,055	0,055	0,055
İklimsel şartlar	0,049	0,016	0,012	0,046	0,014	0,000	0,120	0,120	0,120
Yükleme koşulları	0,166	0,115	0,030	0,158	0,101	0,025	0,197	0,164	0,096
Tehlikeli yükler (IMDG)	0,191	0,201	0,201	0,201	0,201	0,201	0,191	0,187	0,179
Korsan-kaçak yolcu iht.	0,165	0,148	0,135	0,148	0,120	0,096	0,175	0,172	0,164
Kirlilik	0,104	0,046	0,024	0,127	0,081	0,020	0,218	0,214	0,204
Liman güvenlik sev.	0,076	0,064	0,050	0,072	0,057	0,042	0,071	0,062	0,043
Ekstra ücretler	0,066	0,054	0,037	0,058	0,042	0,023	0,052	0,038	0,010
Navlun "Net" Getirisi	0,207	0,168	0,117	0,182	0,132	0,073	0,148	0,100	0,000
Yük.-tah. maliyetleri	0,114	0,099	0,084	0,108	0,087	0,070	0,071	0,048	0,000
Ekipman giderleri	0,089	0,083	0,084	0,080	0,068	0,062	0,052	0,038	0,010
Seferlik Yakıt Tüketimi	0,143	0,124	0,106	0,136	0,110	0,088	0,143	0,133	0,113
Ekstra seyir giderleri	0,063	0,055	0,047	0,053	0,040	0,026	0,059	0,054	0,042
Liman ücretleri	0,082	0,071	0,061	0,083	0,069	0,059	0,062	0,049	0,022
Navlun ve sözleşmeleri	0,059	0,048	0,034	0,052	0,038	0,021	0,059	0,052	0,036
Taşıtan firma talepleri	0,122	0,109	0,099	0,095	0,072	0,047	0,079	0,058	0,015
Sertifikalar	0,076	0,071	0,071	0,046	0,031	0,013	0,056	0,049	0,034
Yükün sürekliliği	0,208	0,144	0,037	0,234	0,169	0,093	0,208	0,154	0,040
Gemi boyu ve tonajı	0,090	0,076	0,060	0,059	0,034	0,020	0,102	0,098	0,089
Gemi Hızı	0,065	0,053	0,037	0,037	0,016	0,000	0,074	0,069	0,059
P. Yeterlilik ve deneyim	0,099	0,077	0,045	0,067	0,034	0,000	0,092	0,073	0,032

Tablo 25' in devamı

Tüm Kriterler	Gübre		
Çalışma Şartları ve Opr. E.	0,122	0,099	0,096
G. Liman ve Bölge Etkisi	0,146	0,132	0,103
Emniyet, Güvenlik ve Çevre Etkenleri	0,163	0,142	0,098
Ekonomik Etkenler	0,333	0,326	0,312
İşletimsel Etkiler	0,063	0,060	0,054
Yükün emniyete alınması	0,154	0,154	0,154
Yükleme-tahliye opr.	0,088	0,060	0,000
Çalışma-dinlenme süreleri	0,127	0,111	0,076
G. Kreyn-vinç kullanımı	0,167	0,167	0,167
Geminin yaşı ve kondisyonu	0,110	0,103	0,087
Limanın çalışma zamanı	0,103	0,090	0,062
Ekipman-malzeme mev.	0,062	0,059	0,054
Sefer Süresi	0,064	0,047	0,012
Limanın çalışma hızı	0,135	0,132	0,127
Sefer için pozisyon	0,235	0,226	0,205
Otorite tutumları	0,131	0,114	0,079
Liman güvenliği	0,112	0,104	0,088
Kanal veya boğaz geçişi	0,055	0,055	0,055
İklimsel şartlar	0,048	0,017	0,000
Yükleme koşulları	0,166	0,123	0,032
Tehlikeli yükler (IMDG)	0,180	0,173	0,157
Korsan-kaçak yolcu ihtimali	0,156	0,145	0,123
Kirlilik	0,133	0,099	0,026
Liman güvenlik seviyeleri	0,076	0,069	0,054
Ekstra ücretler	0,061	0,051	0,030
Navlun "Net" Getirisi	0,236	0,220	0,187
Yükleme-tahliye maliyetleri	0,121	0,116	0,105
Ekipman giderleri	0,089	0,089	0,089
Seferlik Yakıt Tüketimi	0,143	0,133	0,113
Ekstra seyir giderleri	0,059	0,054	0,042
Liman ücretleri	0,082	0,077	0,065
Navlun ve sözleşmeleri	0,068	0,063	0,054
Taşıtan firma talepleri	0,122	0,117	0,106
Sertifikalar	0,048	0,038	0,017
Yükün sürekliliği	0,284	0,257	0,200
Gemi boyu ve tonajı	0,075	0,057	0,051
Gemi Hızı	0,046	0,032	0,000
P. Yeterlilik ve deneyim	0,099	0,083	0,048

2.2.8.3. Mesafelerin Hesaplanması

Her alternatifin bulanık pozitif ideal çözümden (A^*) uzaklığı (m_i^*) ve bulanık negatif ideal çözümden (A^-) uzaklığı (m_i^-) formül 25, 26, 27 ve 28 yardımı ile hesaplanmıştır. Sonuçlar Tablo 26, 27, 28 ve 29'da verilmiştir.

Tablo 26. Her alternatifin her bir kriter bazında A*'dan uzaklığı

Tüm Kriterler	Taş Kömürü	Hurda Demir	Demir Cevheri K.
Çalışma Şartları ve Opr. E.	0,881	0,952	0,853
G. Liman ve Bölge Etkisi	0,849	0,912	0,903
Emniyet, Güvenlik ve Çevre Etkenleri	0,814	0,848	0,855
Ekonomik Etkenler	0,814	0,715	0,907
İşletimsel Etkiler	0,952	0,940	0,963
Yükün emniyete alınması	0,895	0,899	0,899
Yükleme-tahliye opr.	0,938	0,971	0,923
Çalışma-dinlenme süreleri	0,895	0,932	0,887
G. Kreyn-vinç kullanımı	0,859	0,941	0,858
Geminin yaşı ve kondisyonu	0,921	0,961	0,923
Limanın çalışma zamanı	0,915	0,931	0,917
Ekipman-malzeme mev.	0,931	0,966	0,937
Sefer Süresi	0,925	0,898	0,899
Limanın çalışma hızı	0,880	0,875	0,907
Sefer için pozisyon	0,861	0,813	0,879
Otorite tutumları	0,878	0,865	0,861
Liman güvenliği	0,909	0,906	0,913
Kanal veya boğaz geçişi	0,958	0,950	0,964
İklimsel şartlar	0,955	0,880	0,914
Yükleme koşulları	0,848	0,842	0,849
Tehlikeli yükler (IMDG)	0,846	0,799	0,799
Korsan-kaçak yolcu ihtimali	0,859	0,852	0,855
Kirlilik	0,914	0,936	0,849
Liman güvenlik seviyeleri	0,934	0,959	0,937
Ekstra ücretler	0,939	0,962	0,947
Navlun "Net" Getirisi	0,917	0,854	0,926
Yükleme-tahliye maliyetleri	0,918	0,953	0,920
Ekipman giderleri	0,918	0,960	0,930
Seferlik Yakıt Tüketimi	0,883	0,892	0,889
Ekstra seyir giderleri	0,960	0,944	0,965
Liman ücretleri	0,948	0,917	0,955
Navlun ve sözleşmeleri	0,957	0,947	0,958
Taşıtan firma talepleri	0,864	0,874	0,884
Sertifikalar	0,924	0,925	0,940
Yükün sürekliliği	0,866	0,692	0,881
Gemi boyu ve tonajı	0,975	0,919	0,977
Gemi Hızı	0,943	0,931	0,945
P. Yeterlilik ve deneyim	0,946	0,886	0,952

Tablo 26' nın devamı

Tüm Kriterler	P. Çimento	Hububat	Demir Çelik Ürünleri	Gübre
Çalışma Şartları ve Opr. E.	0,938	0,954	0,969	0,894
G. Liman ve Bölge Etkisi	0,837	0,891	0,902	0,873
Emniyet, Güvenlik ve Çevre Etkenleri	0,811	0,870	0,831	0,866
Ekonomik Etkenler	0,821	0,793	0,897	0,676
İşletimsel Etkiler	0,964	0,970	0,957	0,941
Yükün emniyete alınması	0,864	0,949	0,961	0,846
Yükleme-tahliye opr.	0,958	0,978	0,878	0,951
Çalışma-dinlenme süreleri	0,918	0,887	0,902	0,895
G. Kreyn-vinç kullanımı	0,852	0,858	0,938	0,833
Geminin yaşı ve kondisyonu	0,904	0,966	0,900	0,900
Limanın çalışma zamanı	0,923	0,927	0,920	0,915
Ekipman-malzeme mev.	0,934	0,955	0,985	0,942
Sefer Süresi	0,968	0,975	0,890	0,959
Limanın çalışma hızı	0,895	0,888	0,869	0,869
Sefer için pozisyon	0,787	0,811	0,861	0,778
Otorite tutumları	0,896	0,907	0,906	0,892
Liman güvenliği	0,893	0,913	0,888	0,899
Kanal veya boğaz geçişi	0,948	0,971	0,945	0,945
İklimsel şartlar	0,974	0,980	0,880	0,978
Yükleme koşulları	0,896	0,905	0,848	0,893
Tehlikeli yükler (IMDG)	0,802	0,799	0,814	0,830
Korsan-kaçak yolcu ihtimali	0,851	0,879	0,830	0,859
Kirlilik	0,942	0,924	0,788	0,914
Liman güvenlik seviyeleri	0,937	0,943	0,941	0,934
Ekstra ücretler	0,948	0,959	0,967	0,953
Navlun "Net" Getirisi	0,836	0,871	0,917	0,785
Yükleme-tahliye maliyetleri	0,901	0,912	0,960	0,886
Ekipman giderleri	0,914	0,930	0,967	0,911
Seferlik Yakıt Tüketimi	0,875	0,889	0,870	0,870
Ekstra seyir giderleri	0,945	0,960	0,948	0,948
Liman ücretleri	0,929	0,930	0,956	0,925
Navlun ve sözleşmeleri	0,953	0,963	0,951	0,938
Taşıtan firma talepleri	0,890	0,929	0,949	0,885
Sertifikalar	0,927	0,970	0,954	0,966
Yükün sürekliliği	0,870	0,835	0,866	0,753
Gemi boyu ve tonajı	0,925	0,962	0,904	0,939
Gemi Hızı	0,948	0,982	0,932	0,974
P. Yeterlilik ve deneyim	0,926	0,966	0,935	0,923

Tablo 27. Her alternatifin A*'dan toplam uzaklığı

Alternatifler	Toplam Uzaklık
Taş Kömürü	34,387
Hurda Demir	34,199
Demir Cevheri K.	34,524
P. Çimento	34,302
Hububat	34,950
Demir Çelik Ürünleri	34,576
Gübre	33,940

Tablo 28. Her alternatifin her bir kriter bazında A⁻'dan uzaklığı

Tüm Kriterler	Taş Kömürü	Hurda Demir	Demir Cevheri K.
Çalışma Şartları ve Opr. E.	0,119	0,102	0,080
G. Liman ve Bölge Etkisi	0,151	0,143	0,110
Emniyet, Güvenlik ve Çevre Etkenleri	0,186	0,176	0,166
Ekonomik Etkenler	0,186	0,211	0,230
İşletimsel Etkiler	0,048	0,051	0,054
Yükün emniyete alınması	0,105	0,101	0,109
Yükleme-tahliye opr.	0,062	0,051	0,035
Çalışma-dinlenme süreleri	0,105	0,100	0,071
G. Kreyn-vinç kullanımı	0,141	0,122	0,096
Geminin yaşı ve kondisyonu	0,079	0,064	0,054
Limanın çalışma zamanı	0,085	0,081	0,076
Ekipman-malzeme mev.	0,069	0,061	0,050
Sefer Süresi	0,075	0,081	0,089
Limanın çalışma hızı	0,120	0,121	0,124
Sefer için pozisyon	0,139	0,150	0,164
Otorite tutumları	0,122	0,125	0,126
Liman güvenliği	0,091	0,092	0,092
Kanal veya boğaz geçişi	0,042	0,045	0,044
İklimsel şartlar	0,045	0,061	0,084
Yükleme koşulları	0,152	0,139	0,180
Tehlikeli yükler (IMDG)	0,154	0,165	0,179
Korsan-kaçak yolcu ihtimali	0,141	0,139	0,152
Kirlilik	0,086	0,080	0,072
Liman güvenlik seviyeleri	0,066	0,062	0,049
Ekstra ücretler	0,061	0,056	0,048
Navlun "Net" Getirisi	0,083	0,099	0,109
Yükleme-tahliye maliyetleri	0,082	0,074	0,063
Ekipman giderleri	0,082	0,074	0,058
Seferlik Yakıt Tüketimi	0,117	0,114	0,112
Ekstra seyir giderleri	0,040	0,044	0,046
Liman ücretleri	0,052	0,059	0,068
Navlun ve sözleşmeleri	0,043	0,043	0,051
Taşıtan firma talepleri	0,136	0,134	0,131
Sertifikalar	0,076	0,076	0,075
Yükün sürekliliği	0,134	0,173	0,225
Gemi boyu ve tonajı	0,025	0,037	0,062
Gemi Hızı	0,057	0,060	0,065
P. Yeterlilik ve deneyim	0,054	0,067	0,085

Tablo 28' in devamı

Tüm Kriterler	P. Çimento	Hububat	Demir Çelik Ürünleri	Gübre
Çalışma Şartları ve Opr. E.	0,048	0,074	0,102	0,147
G. Liman ve Bölge Etkisi	0,088	0,088	0,100	0,097
Emniyet, Güvenlik ve Çevre Etkenleri	0,152	0,156	0,149	0,145
Ekonomik Etkenler	0,285	0,238	0,187	0,093
İşletimsel Etkiler	0,060	0,055	0,047	0,037
Yükün emniyete alınması	0,101	0,106	0,095	0,101
Yükleme-tahliye opr.	0,029	0,044	0,062	0,077
Çalışma-dinlenme süreleri	0,068	0,076	0,106	0,113
G. Kreyn-vinç kullanımı	0,059	0,081	0,104	0,142
Geminin yaşı ve kondisyonu	0,039	0,054	0,063	0,077
Limanın çalışma zamanı	0,069	0,074	0,076	0,083
Ekipman-malzeme mev.	0,034	0,042	0,050	0,063
Sefer Süresi	0,102	0,104	0,102	0,101
Limanın çalışma hızı	0,125	0,120	0,107	0,093
Sefer için pozisyon	0,187	0,174	0,151	0,121
Otorite tutumları	0,135	0,138	0,140	0,139
Liman güvenliği	0,094	0,094	0,091	0,087
Kanal veya boğaz geçişi	0,050	0,046	0,045	0,036
İklimsel şartlar	0,120	0,114	0,102	0,086
Yükleme koşulları	0,158	0,172	0,127	0,151
Tehlikeli yükler (IMDG)	0,201	0,201	0,201	0,201
Korsan-kaçak yolcu ihtimali	0,148	0,154	0,140	0,145
Kirlilik	0,064	0,087	0,111	0,151
Liman güvenlik seviyeleri	0,041	0,046	0,056	0,063
Ekstra ücretler	0,038	0,042	0,046	0,053
Navlun "Net" Getirisi	0,146	0,128	0,112	0,074
Yükleme-tahliye maliyetleri	0,047	0,056	0,065	0,080
Ekipman giderleri	0,040	0,048	0,059	0,070
Seferlik Yakıt Tüketimi	0,108	0,111	0,110	0,111
Ekstra seyir giderleri	0,056	0,051	0,046	0,035
Liman ücretleri	0,083	0,075	0,062	0,045
Navlun ve sözleşmeleri	0,053	0,053	0,044	0,042
Taşıtan firma talepleri	0,126	0,126	0,121	0,116
Sertifikalar	0,075	0,072	0,068	0,060
Yükün sürekliliği	0,308	0,266	0,204	0,119
Gemi boyu ve tonajı	0,081	0,068	0,042	0,023
Gemi Hızı	0,069	0,067	0,060	0,055
P. Yeterlilik ve deneyim	0,114	0,099	0,078	0,048

Tablo 29. Her alternatifin A^- 'dan toplam uzaklığı

Alternatifler	Toplam Uzaklık
Taş Kömürü	3,613
Hurda Demir	3,630
Demir Cevheri K.	3,687
P. Çimento	3,801
Hububat	3,801
Demir Çelik Ürünleri	3,630
Gübre	3,476

2.2.8.4. Yakınlık Katsayılarının Hesaplanması

Her bir alternatifin ideal çözüme benzerliği " m_i^* ", " m_i^- " değerleri kullanılarak formül 28 kullanılarak hesaplanmıştır. Hesaplanan sonuçlar Tablo 30'da verilmiştir.

Tablo 30. Her bir alternatifin ideal çözüme benzerliği

Alternatifler	Toplam Uzaklık
Taş Kömürü	0,095082833
Hurda Demir	0,095952347
Demir Cevheri K.	0,096480121
P. Çimento	0,099753618
Hububat	0,098092714
Demir Çelik Ürünleri	0,095011686
Gübre	0,092909248

2.2.8.5. Çıktı ve Alternatiflerin Sıralanması

Alternatifler yakınlık katsayılarına göre sıralanırlar ve en büyük değerden en küçük değeri olan alternatifte doğru sıralama işlemi yapılarak, alternatiflerin birbirleri ile olan ilişkileri belirlenmiştir. Sıralamanın yer aldığı sonuçlar tablo 31'de ki gibidir.

Tablo 31. Yakınlık katsayılarına göre alternatiflerin büyükten küçüğe sıralanması

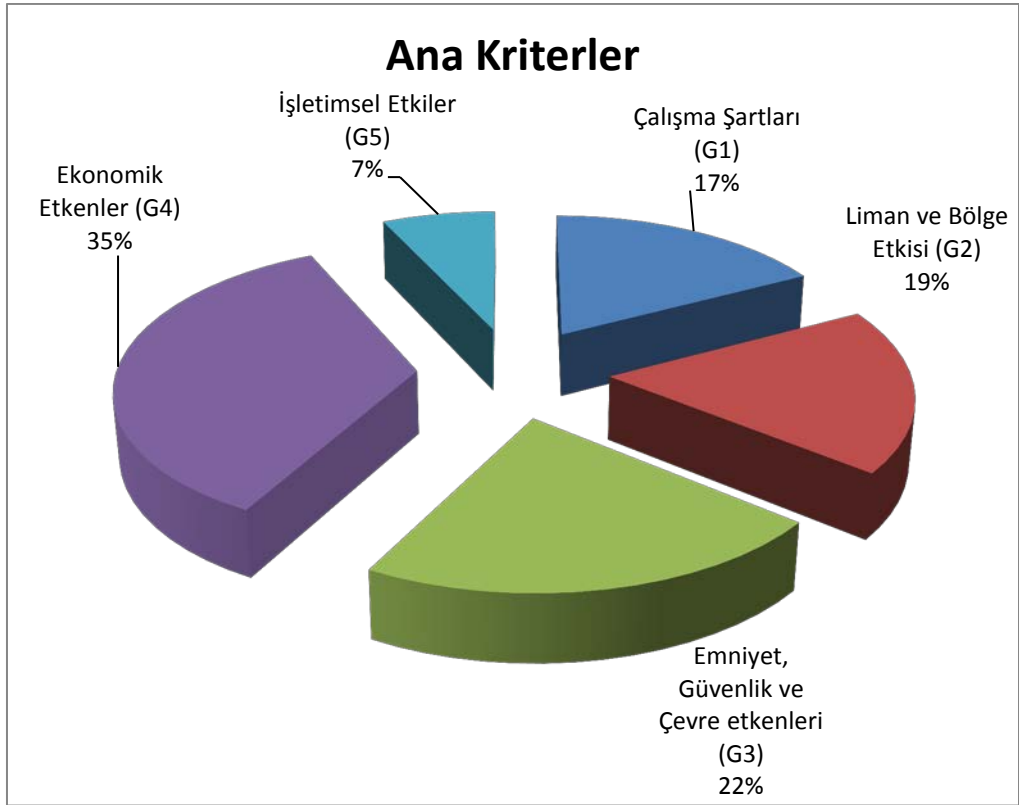
No	Alternatifler	Toplam Uzaklık
1	P. Çimento	0,099753618
2	Hububat	0,098092714
3	Demir Cevheri K.	0,096480121
4	Hurda Demir	0,095952347
5	Taş Kömürü	0,095082833
6	Demir Çelik Ürünleri	0,095011686
7	Gübre	0,092909248

3. BULGULAR

3.1. Yük Seçim Kriterlerinin Değerlendirilmesi

Yapılan çalışma da yük seçiminde dikkate alınan kriterler belirlenmiş ve elde edilen kriter ağırlıklarına göre bu kriterlerin önem yüzdeleri hesaplanmıştır. Elde etmiş olduğumuz sonuçlara göre;

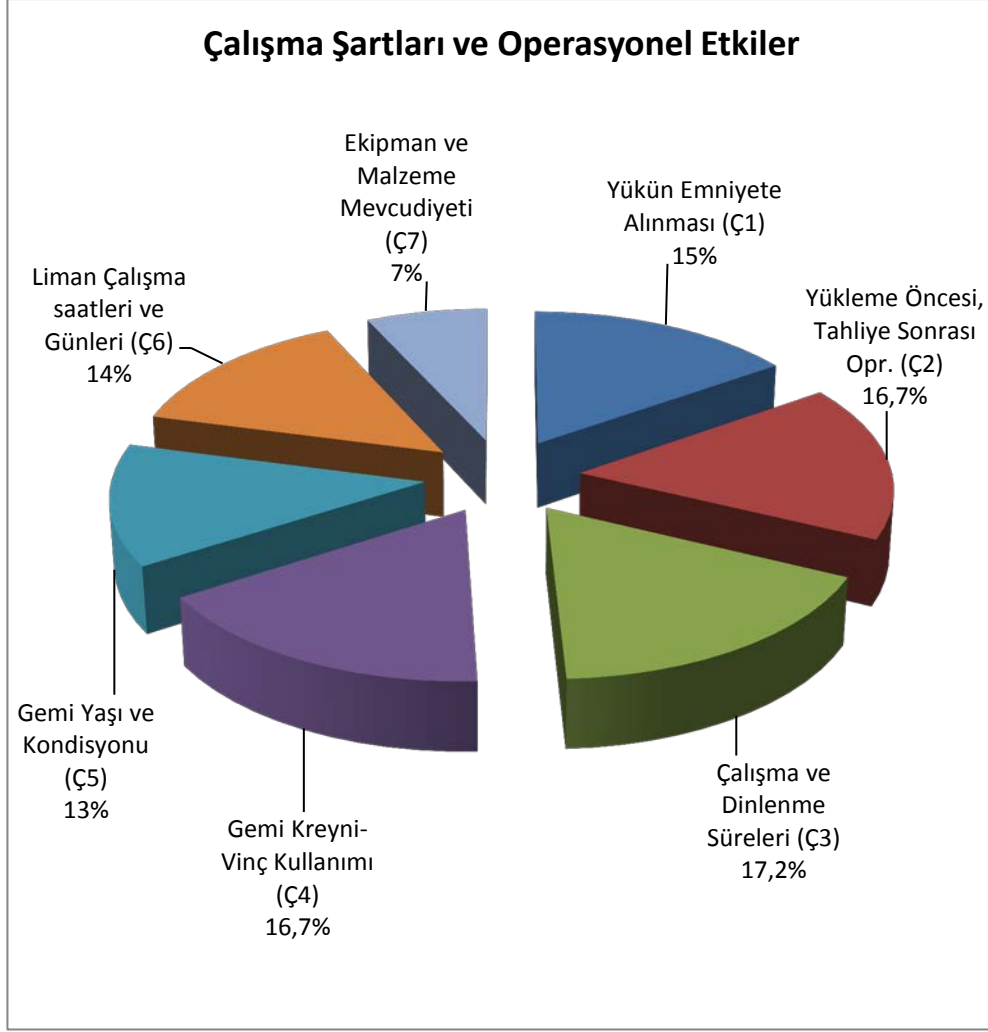
1. Ana kriterlerin önem dağılımı şekil 17’ deki gibi bulunmuştur.



Şekil 17. Ana kriterlerin önem dağılımları

Şekil 17 incelendiğinde en önemli ana kriterin %35' lik bir oranla “Ekonomik Etkenler” kriterinin olduğu görülmektedir. Ana kriterlerden %22' lik oranla “Güvenlik ve Çevre Etkenleri” kriteri ikinci sırada yer alırken, %7' lik oranla “İşletimsel Etkiler” kriteri ise son sırada yer almıştır.

2. “Çalışma Şartları ve Operasyonel Etkiler” alt kriterinin kendi içerisinde karşılaştırılması Şekil 18’da verilmiştir.

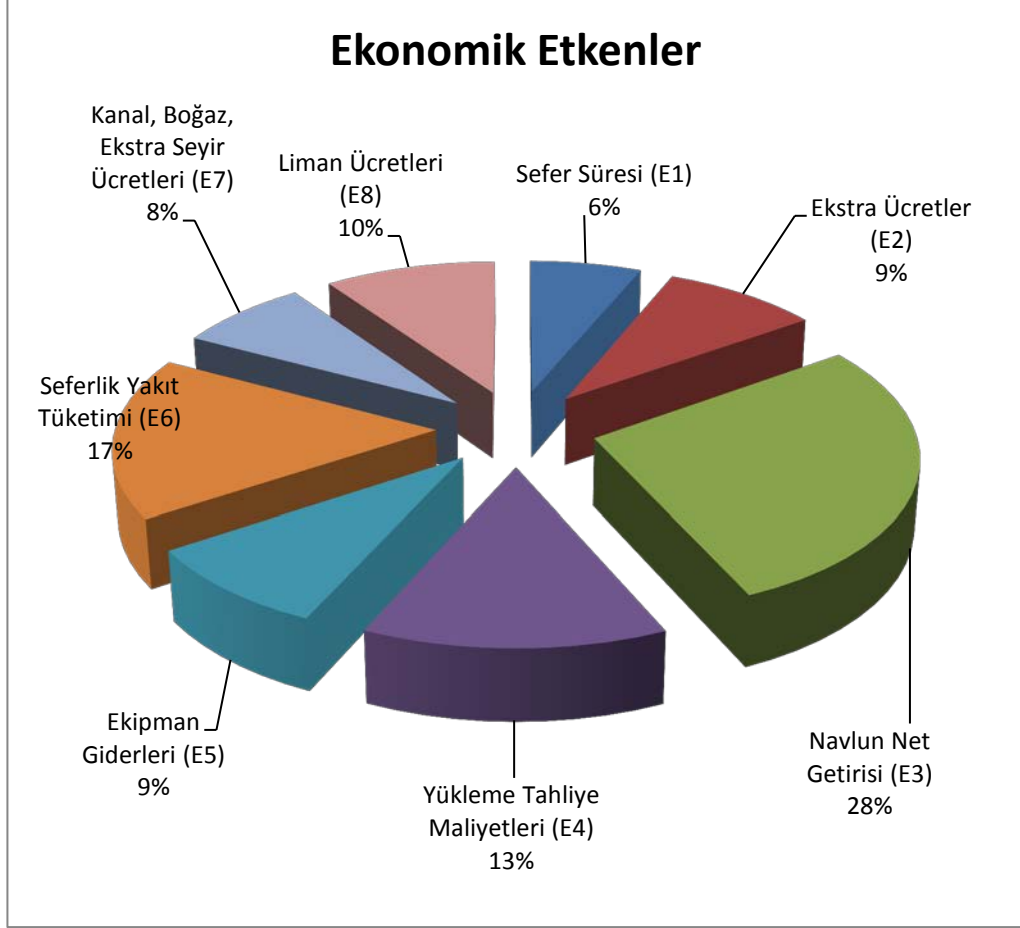


Şekil 18. “Çalışma Şartları ve Operasyonel Etkiler” alt kriterinin önem dağılımı

Buna göre en önemli faktörün yaklaşık olarak %17,2’ lik bir oranla “Çalışma ve Dinlenme Süreleri” kriteri olarak çıkmıştır. Bunu sırayla “Yükleme Öncesi, Tahliye Sonrası Operasyonları”, “Gemi Kreyni-Vinç Kullanımı”, “Yükün Emniyete Alınması”, “Liman Çalışma saatleri ve Günleri”, “Gemi Yaşı ve Kondisyonu” ve son sırada olarak da “Ekipman ve Malzeme Mevcudiyeti” oluşturmaktadır. Şekil 18’de görüldüğü üzere ilk üç sıradaki kriterlerin önem derecelerinin birbirine oldukça yakın değerlerden oluştuğu dikkati çekmektedir. Ayrıca “Yükleme Öncesi, Tahliye Sonrası Opr.” ile “Gemi Kreyni-Vinç Kullanımı” kriterlerinin neredeyse aynı oranlarda olduğu “Yükleme Öncesi, Tahliye Sonrası Operasyonları” kriterinin önemsenmeyecek kadar çok az bir fark ile daha yüksek bir değerde çıktığı sonucuna ulaşılmıştır.

3. “Ekonomik Etkiler” alt kriterinin kendi içerisinde karşılaştırılması sonucu Şekil 19’ elde edilmiştir. Yapılan değerlendirme sonucunda en önemli ana kriter olan

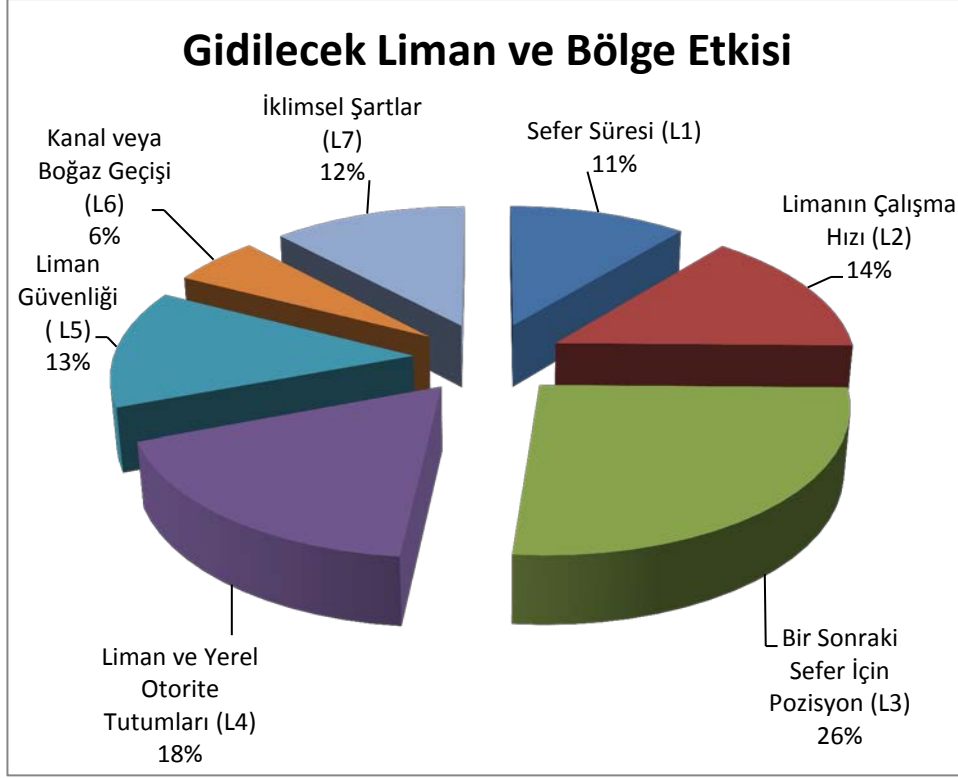
“Ekonomik Etkenler” kriterinin alt kriterleri arasından diğer kriterlere oranla açık bir fark ile % 28’lik bir oran değeri sonucunda en önemli faktörün “Navlun Net Getirisi” olduğu görülmektedir.



Şekil 19. “Ekonomik Etkiler” alt kriterinin önem dağılımı

İkinci sırada % 17’ lik oran ile “Seferlik Yakıt Tüketimi ”, üçüncü sırada %13 ile “Yükleme Tahliye Maliyetleri” kriteri ve sırasıyla %10 ile “Liman Ücretleri”, % 9 ile “Ekipman Giderleri”, % 9 ile “Ekstra Ücretler”, % 8 ile “Kanal, Boğaz, Ekstra Seyir Ücretleri” ve son sırada da % 6’lık bir oranla “Sefer Süresi” olarak sonuçlara yansımıştır.

4. “Gidilecek Liman ve Bölge Etkisi” alt kriterinin kendi içerisinde karşılaştırılması sonucu Şekil 20’ elde edilmiştir.

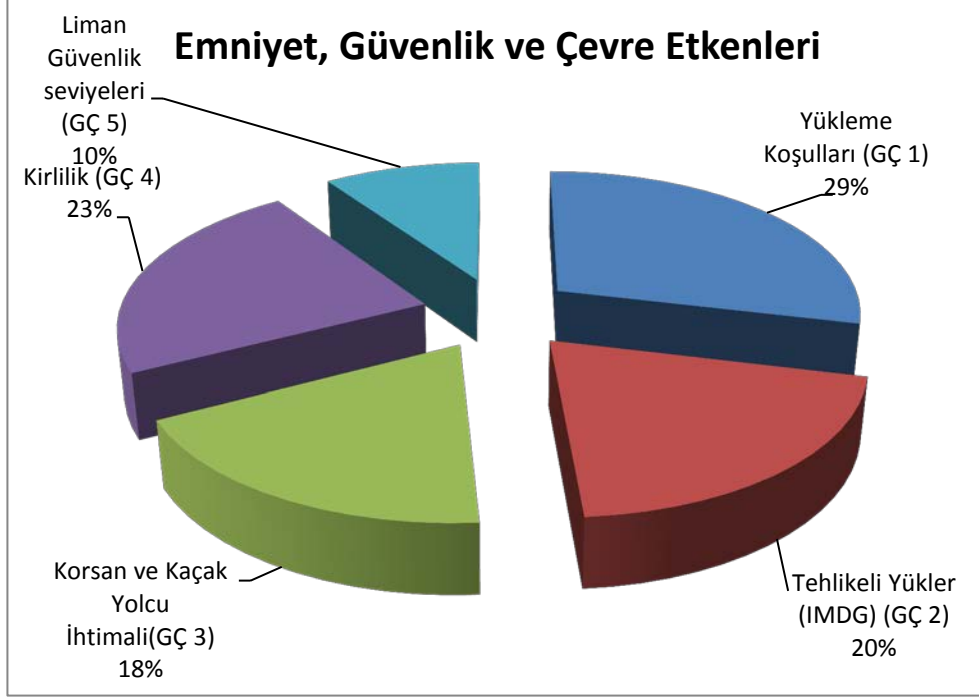


Şekil 20. “Gidilecek Liman ve Bölge Etkisi” alt kriterinin önem dağılımı

“Gidilecek Liman ve Bölge Etkisi” kriterinin alt kriterleri arasında en önemli yeri % 26’lık oran ile “Bir Sonraki Sefer İçin Pozisyon” alt kriteri almıştır. İkinci sırayı %18 ile “Liman ve Yerel Otorite Tutumları” ve üçüncü sırayı da %14’lük oranla “Limanın Çalışma Hızı” almıştır. Daha sonra sırasıyla %13’lük oranla “Liman Güvenliği”, %12 ile “İklimsel Şartlar”, %11 ile “Sefer Süresi” ve son sırayı da %6’lık oranla “Kanal veya Boğaz Geçişi” alt kriterleri gelmektedir.

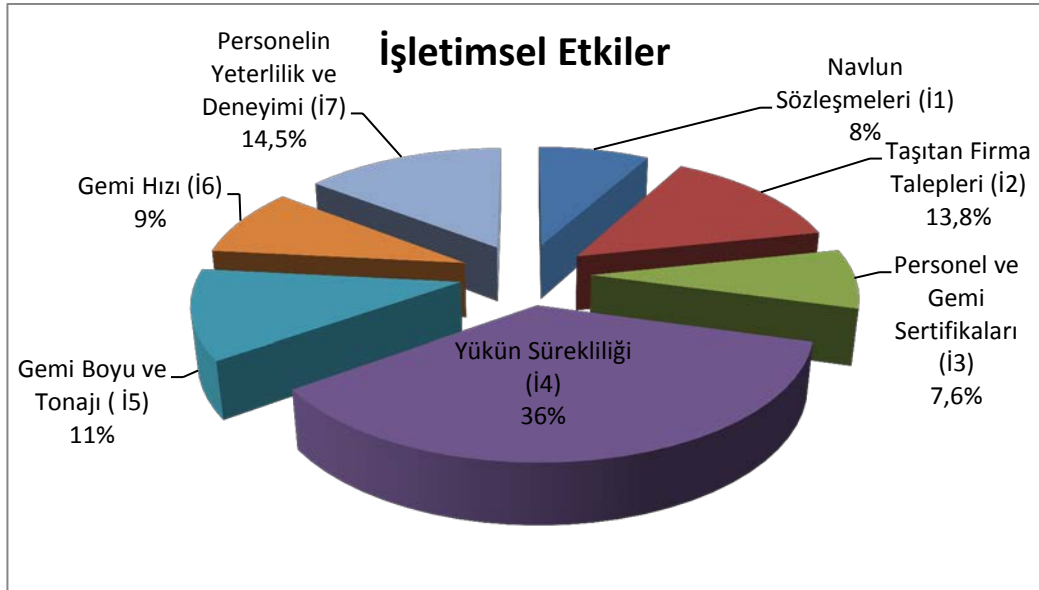
5. “Emniyet, Güvenlik ve Çevre Etkenleri” alt kriterinin kendi içerisinde karşılaştırılması sonucu Şekil 21’ elde edilmiştir.

“Emniyet, Güvenlik ve Çevre Etkenleri” kriterinin alt kriterleri arasında en önemli yeri % 29’luk oran ile “Yükleme Koşulları” alt kriteri almıştır. İkinci sırayı %23 ile “Kirlilik” ve üçüncü sırayı da %20’lik oranla “Tehlikeli Yükler (IMDG)” almıştır. Daha sonra sırasıyla %19’luk oranla “Korsan ve Kaçak Yolcu İhtimali”, ve son sırayı da %10’luk oranla “Liman Güvenlik Seviyeleri” alt kriterleri almıştır.



Şekil 21. “Emniyet, Güvenlik ve Çevre Etkenleri” alt kriterinin önem dağılımı

6. “İşletimsel Etkiler” alt kriterinin kendi içerisinde karşılaştırılması sonucu Şekil 22’ elde edilmiştir.



Şekil 22. “İşletimsel Etkiler” alt kriterinin önem dağılımı

“İşletimsel Etkiler” kriterinin alt kriterleri arasında en önemli yeri % 36’lık oran ile “Yükün Sürekliliği” alt kriteri almıştır. İkinci sırayı %14,5 ile “Personelin Yeterlilik ve Deneyimi” ve üçüncü sırayı da %13,8’lik oranla “Taşıtan Firma Talepleri” almıştır. Daha sonra sırasıyla %11’lik oranla “Gemi Boyu ve Tonajı”, %19’luk oranla “Gemi Hızı” ve son sırayı da %8’lik oran ile “Navlun Sözleşmeleri” alt kriterleri almıştır.

Şekil 23’de tüm alt kriterlerin kendi aralarındaki önem yüzdeleri grafik olarak verilmiştir. Şekilden görüldüğü üzere firmalar göz önünde bulundurdıkları kriterler arasından sırasıyla navlun net getirisi, yükleme koşulları ve seferlik yakıt tüketimi ilk üç sırayı almaktadır. Daha sonra korsan ve kaçak yolcu ihtimali, bir sonraki sefer için pozisyon, yükleme tahliye maliyetleri, tehlikeli yükler, kirlilik, liman ücretleri, liman ve yerel otorite tutumları ilk on sırada yer almaktadır. Son üç sırayı sondan başa doğru personel ve gemi sertifikaları, navlun sözleşmeleri ve gemi hızı kriterleri almaktadır.

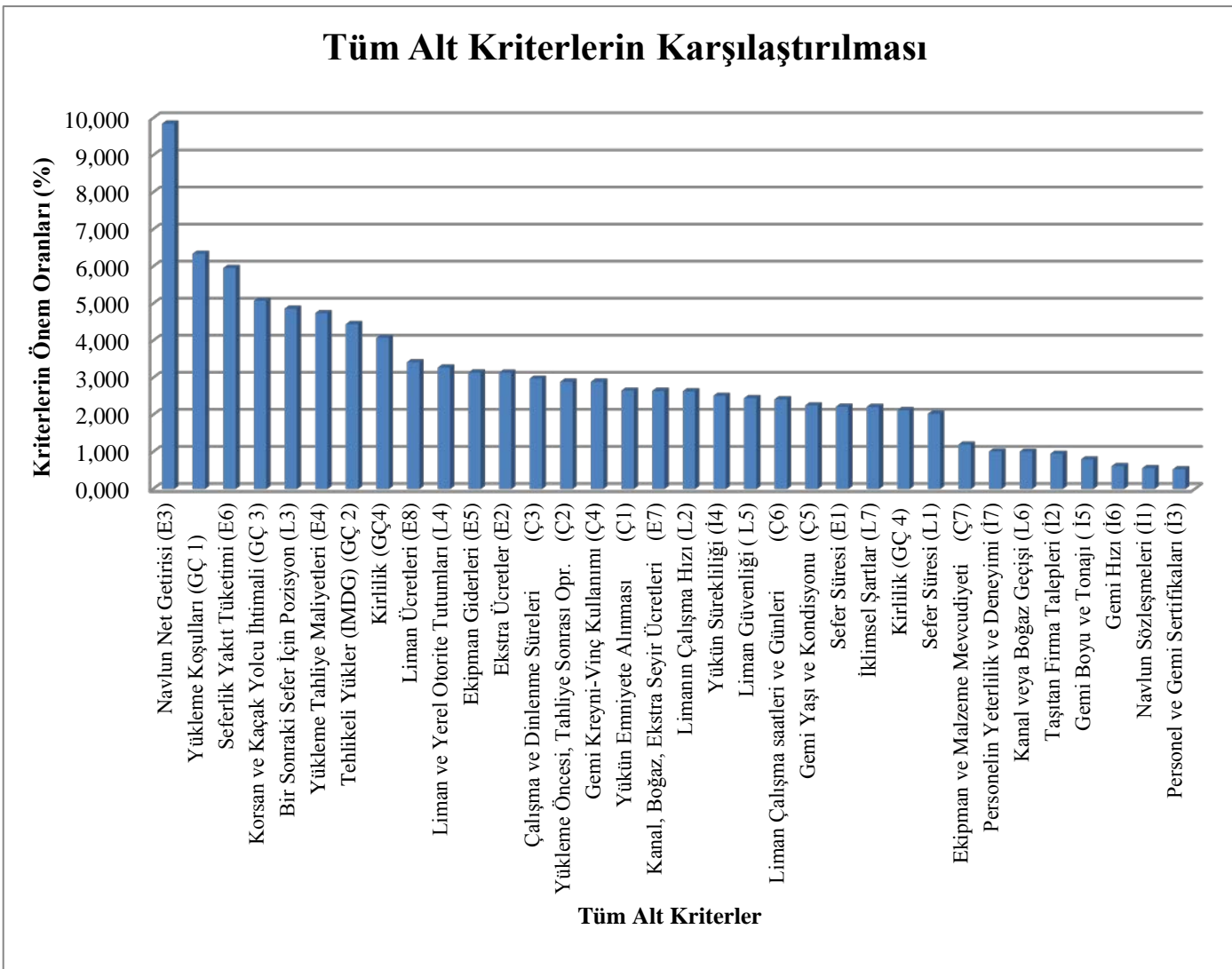
3.2. Alternatiflerin Değerlendirilmesi

Yapılan çalışma sonucunda yük seçiminde dikkate alınan kriterler bazında değerlendirmeye giren belirlemiş olduğumuz alternatiflerin, her bir alternatifin ideal çözüme benzerliği bakımından tercih edilebilirlik sıralamaları hesaplanmıştır. Elde edilen sonuçlar Tablo 32’de görülmektedir.

Tablo 32. Alternatiflerin tercih edilirlilik sıralaması

No	Alternatifler
1	P. Çimento
2	Hububat
3	Demir Cevheri K.
4	Hurda Demir
5	Taş Kömürü
6	Demir Çelik Ürünleri
7	Gübre

Bu sonuçlara göre armatörler/firmalar gemilerinde belirlenen kriterler ölçütünde en çok Portland çimento yükünü taşımayı tercih etmişlerdir. İkinci olarak hububat ve üçüncü olarak da demir cevheri konsantreleri taşımanın daha doğru karar olduğunu yapılan çalışma neticesinde ortaya konmuştur. Gemilerinde en az taşımayı tercih ettikleri yük türünü ise gübre olarak belirtmişlerdir.



Şekil 23. Tüm alt kriterlerin kendi aralarındaki önem yüzdeleri dağılımı

4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Denizyolu taşımacılığı sektörü, diğer sektörlerle kıyasla, birçok ulusal ve uluslararası etkiye açık pozisyonundadır. Uluslararası ve ulusal ticaret hacmi, politik ve siyasi değişimler, makro ve mikroekonomik çevreler, petrol fiyatlarındaki dalgalanmalar, faiz oranları, döviz kurları, meteorolojik koşullar, işletimsel etkiler, istihdam, navlun seviyeleri ve en önemlisi dalgalı piyasalar gibi değişkenler, gemi sahiplerinin ekonomik kazançlarını ve firmaların yapılanmasını ciddi bir şekilde etkilemektedir (Gügerçin, 2007; Bulut, 2013; Erol, 2013). Denizyolu taşımacılığı çok değişken bir yapıya sahip, öngörülmesi zor ve ekonomik açıdan riskli bir sektördür. Sektörün bu riskli ve değişken yapısı gemiler için yük seçimini ve dolayısı ile ekonomik gelirlerini oluşturan navlun kazançlarını belirleme sürecini de zorlaştırmaktadır. Bu nedenle doğru tercih ve kararlar uluslararası denizyolu taşımacılığı sektöründe başarılı olmanın temel anahtarıdır. Doğru tercihin yapılması ise navlun kazançlarının yani ekonomik etkenleri ne tip faktörlerin etkilediğini iyi bilmeye bağlıdır. Bu nedenle çalışmada, deniz ticareti sektöründe kuru ve dökme yük gemileri için çok önemli bir yer oluşturan ve firmaların tek ekonomik kazanç kaynağı sayılan yük (navlun) seçim kararlarını; sektörde oluşabilecek risklerin, değişik mikro ve makroekonomik faktörlerin, operasyonel ve çalışma şartları gibi diğer ilgili faktörlerin ne ölçüde ve nasıl etkilediği araştırılmıştır.

Denizcilik sektöründe, denizyolu taşımacılığı yapan şirketlerin karşı karşıya kaldığı ciddi problemler arasında gösterilen risklerden biri de bu piyasadaki navlun dalgalanmalarıdır. Navlun oranı veya getirisi doğrudan şirket kârlılıklarını etkilemektedir. Bu çalışma ile, sektör için en önemli risk kaynağı olan navlun riskinin, yük seçim kararlarını ne yönde etkilediği de belirlenerek yatırımcılara karar aşamalarında kullanacakları önemli bir bilgi sunulmaya çalışılmıştır.

Bu noktada yapılan uygulamalar neticesinde çıkan sonuçlara göre; firmaların karar ve tercih süreçlerinde ekonomik etkenleri oluşturan unsurları daha çok dikkate alarak riske girmemeyi tercih ettikleri sonucuna ulaşılmıştır. Bu durumda ana kriterler bazında ekonomik etkenler faktörünün diğer faktörlerin önünde yer aldığını göstermiştir. Yine aynı şekilde ekonomik etmenlerin bir alt kriteri olan net navlun getirisi de diğer tüm alt kriterlere oranla en yüksek seviyede çıkarak, firmalar için sektörde kilit noktanın ekonomik kazanç olarak düşünüldüğü sonucunu ortaya çıkarmıştır. Ayrıca denizyolu taşımacılığı

etkinliklerinin tam rekabet piyasası ve fırsat maliyeti de hesaba katılarak, yani bir pazarda hiçbir satıcının sattığı ürünün fiyatını etkileme gücüne sahip olmadığı pazar koşullarında gerçekleştiği için bu hizmetin bedeli olan navlun oranları, arz ve talebe göre belirlenmektedir (ICS, 2015). Her ne kadar, navlun oranları tam rekabet piyasasına göre oluşsa da, sonuç olarak her bir farklı yük türünün kendine has birim taşıma maliyeti söz konusu olacağından donatan için hangi yük türünü uzun veya kısa vadede taşıyacağı konusu önemlidir, bu nedenle yük seçimi ve buna bağlı alternatiflerin kantitatif olarak ortaya konması donatan için önem arz edecektir. Arz ve talebin yanı sıra ayrıca maliyet değişkenleri de yük seçim kararlarını ve dolayısıyla navlun ve ekonomik oranlarının seviyelerini belirlemede oldukça önemlidir. Sonuçta talep çok düşük seviyelerde olsa bile gemi sahibi maliyetlerini karşılamayacak bir navlun oranını kabul etmeyecek, gemisini boşa bekletmeyi (Laid Up) tercih edecektir. Bunun yanı sıra çalışmanın sonuçlarına göre ikinci dereceden önemli bir etken olan yükleme koşulları kriterinin, operasyonel etkisinin yanında ekstra bir maliyet getireceği düşüncesi ile kriterin ekonomik etkenler ile ilişkilendirilmiş olması ve bu durumda kriterin üst sıralamada yer almasına sebep olması muhtemel bir başka sonuçtur. Ayrıca diğer bir etmen olan yükleme-tahliye maliyetlerinin de yine çalışmanın sonuçlarında üst sırada yer alması, bu ihtimali destekler niteliktedir. Bu durum incelendiğinde; taşınan yük ile doğrudan doğruya ilişkisi olan yükleme ve boşaltma giderleri esas olarak, işçilik maliyetlerinden oluşmaktadır. Elleçleme giderleri, yükün miktarı, cinsi, elleçleme özeni, hızı, elleçleme noktası, depolama, shifting, limbo vb. gibi öğelere bağlı olarak değişiklik gösterebilmektedir (Erol, 2013). Örneğin yük, tehlikeli yük (tehlikeli yükler kriterinin de üst sıralarda yer alması özel yükleme koşulları gerektirmesinin yanında ekonomik açıdan da maliyet anlamına gelmesi nedeni ile değerlendirmeyi ekonomi yönü ile düşünülmesini gerektirmektedir) veya ağır parçalar halinde ise, elleçleme de aşırı özen gerektiriyorsa, fazla mesai veya tatil günü gibi hizmetin daha pahalı olduğu bir zamanda elleçlenmiş ise elleçleme masrafları daha yüksek olacaktır. İşçilik maliyetleri, ücret düzeyine, çalışma yöntemlerine ve çalışma hızına bağlı olarak limandan limana değişiklik gösterecektir. Ayrıca yükleme ve boşaltma maliyetlerini belirleyecek etkenlerden birisi de yük tipidir (Jing vd., 2008). Taşımacılık sektörünün gelişmesi ile limanlar arası taşıma yerine, multimodal olarak adlandırılan kapıdan kapıya taşıma uygulaması başlamıştır. Genelde tarifeli (düzenli hatta taşımacılık) taşımacılığın konusu olan bu taşımacılık türünde, yük alıcının talep ettiği yere kadar götürülebilmektedir. Bu yer bazen fabrika, imalat tesisi ya da depo gibi noktalar

olabilmektedir. Yük sahiplerinin yüklerini tırlara veya trenlere hatta bazen de uçak aracılığı ile yükletip limanlara getirmesi, burada araçlardan tahliye edilip, liman alanından depo veya antrepolara indirilmesi, gemiye yüklenmesi ya da aynı işlemin tahliye operasyonlarında yapılması sonucu yükün en az beş-altı kez aktarılması (limbo edilmesi) gerektiğinden, yükün taşınmasında bazı riskler oluşmaktadır. Bu durumun sonuçları olarak; yük hasara uğrayabilmekte, kaybolmakta, bozulabilmekte veya bazen çalınabilmektedir. Bu aktarmaların uzun sürmesi durumunda ise gemiler limanda beklemek zorunda kalmaktadır. Ayrıca dolaylı olarak, liman giderleri de yükleme ve boşaltmadaki hıza göre değişmektedir (Köseoğlu Derindere, 2010). Bu durum yükleme koşulları kriterinin hem operasyonel hem de ekonomik yönlü olarak gemiyi etkileyebilecek bir yapıda olmasından dolayı değerlendirmelerde ve sonuçlarda ikinci dereceden önemli bir sırada yer almasına neden olmuştur. Dahası, yine diğer önemli bir operasyonel etki olan gemilerin yükleme ve tahliye koşulları durumunda gemilerin operasyon ömürleri boyunca, yapısal bütünlüğünü riske sokacak durumlarla karşı karşıya kalabilecekleri ve bunun kalıcı hasarlar oluşturabileceği durumu da önemli bir başka noktadır. Örneğin gemi ağırlığı ve suyun kaldırma kuvvetini içeren statik yükler ile dalga ve gemi hareketlerinden kaynaklanan değişken yüklere dayanabilecek şekilde inşaa edilen geminin, her hangi bir ambarının kapasitesi üzerinde fazla yüklenmesi ya da uygun olmayan yük boşaltma operasyonu, gemi bünyesinde statik gerilmeyi arttıracak ve geminin denizde karşılaşacağı yüklere karşı gücünü azaltarak, burkulma, kırılma gibi sonuçlara neden olacaktır (Özdemir, 2009). Oluşması muhtemel tüm problemler göz önüne alındığında, yükleme ve boşaltma operasyonlarının ne kadar riskli olduğu ve dikkat gerektirdiği aşikârdır. Bu durumların yaşanmaması için gemi mürettebatı ve liman personeli, operasyonların planlanmasında ve gerçekleştirilmesinde son derece dikkatli olmalı, kurallara bağlı kalmalı, draft ölçümleri sağlıklı koşullarda etkin biçimde gerçekleşmeli, mukavemet sınırları içinde operasyonu tamamlamaya özen göstermesi gerekmektedir ki bu da ancak deneyimli ve kaliteli personel ile gerçekleşebilmektedir. Kaliteli personelde ekstra maliyet anlamına gelmekte ve ekonomik faktörler ile operasyonel etkilerin birbiri ile doğrudan ilişkili olduğu sonucunu doğurmaktadır.

Bir diğer önemli faktör olarak çalışmanın sonuçlarına yansıyan kriter de, ekonomik etkenler ana kriterinin alt kriteri olan seferlik yakıt tüketimi etkenidir. Deniz taşımacılığında gemilerin türlerine göre büyük değişiklik gösteren bir maliyet gideri de yakıt ve yağ masraflarıdır. Bu maliyetler gemi sefere çıkmadığı sürece asgari düzeyde

kalmakla birlikte hiçbir zaman sıfır değerini görememektedir. Çünkü gemi limanda bağlı bulunduğu sürece elektrik üretimi, havalandırma, ısıtma, soğutma, personel ihtiyaçları gibi sebeplerden dolayı yardımcı makinalarını kullanması gereklidir. Bu tip yakıt ve yağ maliyetleri, çalışma saatleri ile coğrafi yapı, mesafe ve su derinliği, hava koşulları gibi oşinografik faktörlerin yanında geminin hızına, yük türüne, kaptanın, çarkçıbaşının ve diğer mürettebatın başarı ve tecrübesine, hava koşullarına, makinelerin yaşı, gemideki personel sayısı gibi değişik etmenlere bağlıdır. Seyirde kullanılan yakıt miktarı hesaplanırken, geminin normal seyri ile geminin limanda, manevrada, boğazda, liman içerisinde ya da kanal geçişindeki tüketimi de birbirinden ayırmak gerekmektedir (Şaban ve Güğerçin, 2009). Yapılan çalışmalara göre, bir geminin aynı hatta ve aynı hızla olmak koşuluyla, yükse seyrederken, boş olarak seyrine göre % 6 oranında daha çok yakıt tükettiği belirtilmiştir (Erol, 2013). Bunlardan başka, taşıma mesafesi ile geminin büyüklüğü yine yakıt tüketim düzeyini etkilemektedir. Bu tip giderler, uluslararası petrol ve ürünlerinin fiyatlarına, siyasi ve sosyoekonomik çevrelere ve döviz kurlarına bağlı olarak değişmektedir ve fiyatlarının eğiliminin ne olacağını kestirmek oldukça güçtür. Bu gider kalemindeki değişimler ayrıca, gemilerin yakıt aldıkları limanlar, ülke ve bölgeye göre de değişim gösterebilmektedir (Özdemir, 2009). Bu nedenle yakıt maliyetlerini belirleyen bir diğer önemli etken de yakıtın nereden alındığıdır. Bu durumda planlama aşamasında taşınacak yükün nihai limanına göre yakıt ikmali yapılacak noktaların önceden iyi belirlenmesi gerekmektedir.

Çalışmanın sonuçları incelendiğinde, önem sırasına göre ilk iki kriterin “ekonomik etkenler” ve “emniyet, güvenlik ve çevre faktörleri” ana kriterlerinin alt kriterleri olduğu görülmektedir. Bunlardan birisi olan ve çalışmada en önemli dördüncü alt kriter olarak sonuçlara yansıyan, “korsan ve kaçak yolcu ihtimali” dir. Son yıllarda önemli deniz ticaret yollarında, özellikle Aden Körfezi ve Somali açıkları başta olmak üzere meydana gelen korsanlık faaliyetlerinde, önemli bir artış gözlemlenmiştir. Yakın bir zamana kadar güncel öneminin kalmadığı ifade edilen deniz haydutluğu ve korsanlık saldırıları, Dünya basınında geniş yer tutan eylemlerle tekrar gündeme gelmiştir (Topal, 2010). Deniz haydutluğunda yaşanan bu artış, maalesef denizyolu taşımacılığının güvenliği ve tehlikesini tartışılır hale getirmiştir. Bu durum gemiler ve firmalar açısından değerlendirildiğinde; korsanlık eylemlerinin haydutlarca daha çok iki türde gerçekleştirildiği görülmektedir. Bunlardan ilki, liman içerisinde veya alargada bekleyen ya da kıyısız yakın sefer yapan gemilere yönelik saldırılardır. Bir diğer saldırı türü ise, açık

deniz veya bahsi geçen bazı ülkelerin karasuları hattı içerisinde seyir yapan gemilere karşı düzenlenen saldırılardır. Bu tarz saldırıların sonuçlarına bakıldığında oldukça sık ölüm ve yaralanmaların yaşandığı da bir başka gerçektir. Saldırıları genellikle ağır ve profesyonel sayılan silahlarla donatılmış bir korsan teknesinden yapılmaktadır (Winn ve Govern, 2008). Daha çok ekonomik sebepler nedeniyle olmakla birlikte ideolojik nedenlerden ötürü de gerçekleşen bu tarz saldırılarda haydutlar, gemideki mürettebatı etkisiz hale getirdikten sonra yükün tamamını başka bir gemiye aktarır, gemiyi ve personeli serbest bırakabilmektedir. Korsanların bir diğer saldırı şekli olarak da ele geçirdikleri gemiyi tüm yükü ve mürettebatıyla birlikte bilinmeyen bir yere götürerek, geminin ve mürettebatın serbest bırakılması karşılığında fidye talep etmeleridir. Bir başka saldırı tipinde ise, Uzak Doğu rotasında sıklıkla karşılaşılan bazı eylemlerde, gemiyi ele geçiren korsanlar, mürettebatı öldürüp denize atmakta veya filika ya da can salı gibi küçük deniz vasıtalarına doldurup açık denize terketmektedirler (Topal, 2010). Tüm bu saldırılar neticesinde; yüklerin çalınması, seyrin gecikmesi, can ve mal kaybı, deniz ticaretinin sektöre uğraması gibi durumların yanında yükün sahibi, yük tarafı, gemi sahibi taşıyıcılar ve sigorta şirketlerini de olumsuz yönde etkilemektedir. Öte yandan saldırı rotası üzerinde ya da yakınındaki suyollarını geçmek istemeyen gemi sahipleri, alternatif güzergâhlara yönelmektedir. Örneğin büyük gemi şirketleri, Somali açıklarında gerçekleştirilen saldırılardan ötürü Süveyş Kanalı yerine fazladan binlerce dolar yakıt parası ve seferin uzaması pahasına Güney Afrika'da bulunan Ümit Burnu'ndan geçmeyi tercih etmektedirler. Bu durumların yaşanması ise armatör ve gemi firmalarını bu hususta çok daha fazla düşünmeye yönlendirmektedir. Ayrıca gemiler ve firmaların; güvenlik teçhizatı ve özel koruma, güvenli geçiş için hız arttırılmasından ileri gelen fazladan yakıt tüketimi, personeli kurtarmak için ödenen fidyeler, personel için ödenen tazminatlar, riskli bölgeler geçişinde sigorta primlerinin artması ve ilave sigortalar, personele riskli bölge geçişi için ödenecek ilave ücretler, psikolojik huzursuzluk ve kaygı gibi olaylar neticesinde denizcilik sektörüne getirdiği ek maliyetler ve yükümlülükler artmaktadır (Kraska ve Wilson, 2009). Korsanlık olayları ile birlikte yine ekseriyetle üçüncü Dünya ülkeleri olarak adlandırılan yerlerdeki limanlarda yaşanan kaçak yolcu problemleri de gemi ve firmaları, özellikle hukuki yönden olumsuz etkilemektedir. Bu yüzdendir ki çalışmanın sonuçlarına da yansıdığı üzere, özellikle taşınacak yükün kalkış ve varış limanları önemli bir tercih sebebi olmakla birlikte yine son dönemlerde birçok gemi sahibi korsanlık olaylarının sık yaşandığı bölgelerdeki yükleri taşımayı tercih etmemektedirler. Son dönemlerde artan

mülteci sorunu da özellikle Avrupa limanı uğraklı gemiler için kaçak yolcu riskini çok yüksek oranda arttırmıştır. Ayrıca çalışmanın korsan ve kaçak yolcu ihtimali kriterinden hemen sonra gelen altıncı en önemli kriteri olan “bir sonraki sefer için pozisyon” etkeni de bu durumla ilişkilendirilebilir. Firma daha geminin üzerinde yük var iken bir sonraki seferini planlayıp gideceği yeri ve alacağı yükü belirlemelidir. İşte bu noktada da yukarıda bahsetmiş olduğumuz istenmeyen durumlar sebebi ile geminin bir sonraki sefer için uygun pozisyonda olması önemli bir noktadır. Yine bu kriter için özellikle tarifersiz taşımacılık türüne göre çalışan kuru yük gemilerinde, basit arz-talep kuralları işlemektedir; gemiler nerede karlı yük buluyorlarsa oraya gitmektedirler ve yapacakları seferler bir plana bağlı değildir. Tarifersiz taşımacılıkla uğraşan deniz ticaret işletmeleri de bu yüzden makroekonomik faktörlerden (ekonomik, siyasal, demografik, sosyal vb.) ve gelişmelerinden daha fazla etkilenmektedirler (Köseoğlu Derindere, 2010). Bu da durumun önceden tahmin edilmesini zorlaştırabilmektedir. Ayrıca geminin aldığı yük neticesinde gideceği bölge veya limanı değerlendirirken bir sonraki seferde alacağı yükü o bölge yakınında planlaması ve bu şekilde geminin en az sürede boş olarak seyir yapmasının önüne geçerek kazancını arttırıp maliyetlerini de düşürmesi şüphesiz dikkate aldığı bir diğer nokta olması, çalışmanın sonucundan da görüldüğü gibi “bir sonraki sefer için pozisyon” kriterini önemli etkenler arasına taşımıştır.

Çalışmanın sonuçlarına göre sıralamada dikkat edilmesi gereken en önemli yedinci kriteri, tehlikeli yükler (IMDG) oluşturmaktadır. Tehlikeli maddeler veya denizyolu taşımalarına konu olan şekliyle tehlikeli yükler, genel olarak iki ayrı kategoride değerlendirilmektedir. Bunlar, ambalajlanmış (konteyner) tehlikeli yükler ve dökme halde taşınan tehlikeli yüklerdir (Akpınar, 2009). Çalışma kuru yük gemileri üzerine yapılmış olduğundan dolayı bahsi geçen yükler dökme halde taşınan yükleri kapsamaktadır. Dökme halde taşınan kuru yükler; gemiler, firmaları ve gemi personeli açısından bir çok önemli uygulama, yönetmelik, özel donanım, ekipman, personel ve sertifikalar gibi ihtiyaçları doğurmaktadır (IMO, 2002). Ayrıca tehlikeli yük taşımacılığı, riskin zaten her zaman yüksek seviyede var olduğu deniz ve gemide, bu riski daha da arttırmaktadır. Tehlikeli yüklerin gemi ve liman operasyonları esnasında geçirdiği sürede görev alanların, bir başka ifade ile gemi mürettebatı ve liman sahasında çalışan işçilerin yaşanabilecek kazalara karşı, tehlikeli yükler konusunda ayrıca hassas davranmaları gerektiği gibi bu personelin bazı özel eğitim ve sertifikalara da sahip olmaları istenmektedir. Yine bu tarz yüklerin gemiye yüklemesi veya tahliyesi esnasında kullanılan teknik, ekipman ve malzemeler neticesinde

de yüksek yükleme-boşaltma masrafları oluşabilmektedir. Bu nedenlerden dolayı gemisinde tehlikeli yük sınıfına giren yükü taşıyacak olan gemi sahibinin bir kez daha enine boyuna düşünmesi doğru olmakla birlikte, bu kriteri yük seçim aşamasının önemli bir kriteri haline getirmektedir. Ayrıca bu tarz yüklerin taşınması esnasında, gemideki personel açısından konu ele alınacak olursa; hem yükleme-boşaltma operasyonlarında hem de seyir esnasında yaşanabilecek en küçük bir kaza durumunda, can tehlikesi yaratması ve tehlikeli yük ile iştirakli olunmasının (solunma, dokunma, yutma vb.) insan sağlığına çok ciddi zararlar verdiği bilinmektedir. Bu durum gemi personelinin zaten zor şartlar altında gerçekleştirdiği çalışma ortamını daha da zor hale getirmesi sebebi ile gemilerde bu tarz yüklerin taşınmasını tercih etmedikleri ve çalışma verimlerinin düştüğü bilinmektedir. Bu noktadan yola çıkılarak uygulama kısmında uzman kişilerin şuan itibarı ile deniz ticaret sektöründe yöneticilik ve üst düzey görevlerde çalışıyor olmasına rağmen, tamamının geçmişte gemilerde değişik pozisyonlarda görev yapmış olmaları sebebi ile bu kriteri değerlendirirken hem gemi personeli hem de firma ve gemi için bütünlük bir düşünce tarzı ile değerlendirmeye alarak kriterin önem derecesinin yüksek çıkmasına neden olduğu sonucuna da ulaşılabilir.

Çalışma sonucunun sekizinci önemli alt kriteri emniyet, güvenlik ve çevre faktörleri ana kriterinin altında yer alan kirlilik alt kriteridir. Deniz kirliliğine sebep olan faktörler arasında da en büyük yeri hiç şüphesiz ki gemiler almaktadır. Gemilerin balast suları, sintine suları, güverte ve makine temizlik suları, katı atıklarını deniz ortamına deşarj ettiklerinde, çevre kirliliği yaratan ve özenle kontrol edilmesi gereken kirlilik kaynakları oluşmaktadır. Bu durumun önlenmesi amacıyla ulusal ve uluslararası birçok sözleşme, mevzuat, yönergeler ve momerandumlar mevcuttur (IMO, 2001). Ayrıca Türkiye'nin Avrupa Birliği uyum sürecinde geliştirmekle sorumlu olduğu konuların % 60'ının çevre ve bileşenleri ile ilgili konular olduğu göz önüne alındığında her geçen gün daha kapsamlı ve zorlayıcı yükümlülüklerin yerine getirilmesi ve bunların uygulanması gemileri daha tedbirli olmaya zorlamaktadır. Bu noktada, sözleşmelere taraf olan ülkeler uluslararası hukukun genel kabul görmüş kural ve standartlarına uygun olarak deniz çevresinin gemiler tarafından kirlenmesinin önlenmesi, azaltılması, engellenmesi ve kontrolü için gereken tüm önlemleri eksiksiz bir biçimde ele alacaklardır. Bu durum ise bazı yaptırımların gemilere uygulanması ile gerçekleşebilmektedir. Dolayısı ile gemilerin; donanım, ekipman ve personel eğitimlerinde ek bazı gereksinimlere yol açmaktadır. Ayrıca denizi kirlettiği tespit edilen gemilere verilen cezalar oldukça büyük boyutlarda olabilmektedir. En basit

örneği ile ülkemizde gemi kaynaklı kirlenmelerde, “5312 sayılı Kanunun 6. maddesi gereği mevcut sorumluluklarından ötürü, kirleten gemi/gemilerden banka teminat mektubu veya gemi/gemilerin bağlı olduğu kulüp sigortacısı tarafından düzenlenecek teminat mektubu kirliliğin olduğu yerin ilgili Liman Başkanlığınca Zarar Tespit Komisyonunun belirlediği miktarda alınır”. Bu belirlenen miktarlar da genellikle uluslararası standartlar baz alınarak düzenlendiği için, gemiler için çok yüksek miktarda cezalar olabilmektedir. Ayrıca zarar tespit komisyonunun her türlü kirlenme olayında acilen toplanması ve zarar miktarı tam olarak belirlenemezse bile öngörülen bir teminat tutarına karar vererek zararların tazmini için bir garanti alınmadan geminin seferine izin vermeyebilmektedir. Bu durum geminin belirli bir süre bağlanmasına neden olabilmektedir. Kesilen bazı cezalar, bazen gemilerin seferleri esnasında ya da liman operasyonları sürecinde gerçekleşebilmektedir. Seyir esnasında gemiler çok fazla göz önünde olmadıklarından cezaya maruz kaldıkları durumlar daha çok liman sınırlarına yakın bölge veya liman içerisinde gerçekleşmektedir. Bu tarz uygulamaların uluslararası bir boyutta olması da gemilerin aynı standartta kontrol ve yaptırımlara maruz kalmasına neden olmaktadır. Bu da denetimlerin uluslararası standartlarda yapılması anlamına gelmektedir. Durum böyle olunca çoğu gemi için sıradan bir olay gibi görünen bazı olaylar, gemilerin özellikle Avrupa limanlarında çok ağır para cezaları almasına ve hatta bağlanmasına kadar gidebilmektedir. Buna örnek olarak; gemiler liman operasyonları esnasında, geminin dengesinin bozulmaması için tanklarına balast (deniz suyu) alıp vermek durumundadırlar. Bu operasyon esnasında özellikle 2000 yılından önce inşa edilmiş gemilerde (2000 yılından sonraki gemilerde genellikle bu işlem otomasyon sistemler ile kolayca yapılabilmektedir) balast tanklarının doluluk seviyesini anlayabilmek için balast operasyonu sonuna doğru çok sık aralıklarla balast tanklarındaki suyun miktarını hesaplayabilmek amacıyla iskandil atılması işlemi gerçekleştirilir. Balast tankı dolmaya yakın da geminin tanklarına deniz suyu alması işlemi durdurulur. Bazen limandaki yükleme/tahliye operasyonlarının yoğunluğu, bazen de personelin deneyimsiz ve yetersiz olması gibi durumlar neticesinde tanktaki su taşarak gemi güvertesine buradan da denize dökülebilmektedir. Gemi güvertesinden denize dökülen balast suyu bir Avrupa limanında gerçekleşmiş ise gemi yüklü miktarda para cezası ödemek zorunda kalabilir hatta gemi bağlanabilir. Bunlara ek olarak geminin neredeyse tüm operasyonlarında kirlilikle ilgili olarak uyması gereken o kadar çok kural ve uygulama vardır ki, çoğu zaman geminin yoğun temposuna yetişemeyen personel bu kural ve uygulamaları aksatabilir. Bu durumda

yine gemiye ve armatöre ceza olarak geri döndüğü gibi Türk bayrağını taşıyan bir gemiyi de uluslararası alanda zor durumlara sokabilir. Hatta bu sebepten dolayı Türk bayrak taşıyan gemiler yakın bir zamana kadar Dünya denizlerini kirlettikleri için kara listede yer almaktaydı. Son zamanlarda yapılan çalışmalar neticesinde Paris Momerandumu kapsamında Türk bayraklı gemiler tekrardan beyaz listeye girmiştir. Bahsedilen bu problemlerden dolayı kirlilik kriteri; gemiadamını, armatörü ve Türkiye'yi zor duruma düşürdüğü için çalışma sonucunda ilk on kriter arasına girdiği düşünülmektedir.

Bir diğer önemli kriter ise liman ücretleri konusudur. Çalışma sonucunda dokuzuncu en önemli alt kriter olarak ortaya çıkan bir alt kriterdir. Bu alt kriterde yine ekonomik etmenler ana kriterinin altında yer alan bir nokta olup, armatörü ve firmayı doğrudan ekonomik anlamda ciddi şekilde etkilemektedir. Liman ücretleri değişik şartlar altında farklı fiyat tarifelerine göre belirlenir. Taşınan yükün türü, miktarı, limanda kalınacak süre, yükün fiziksel ve yapısal özellikleri, limandan alınacak hizmetler (yakıt, enerji, kumanya vb), limanın konumu ve yoğunluğu, geminin büyüklüğü ve türü, limanın çalışma hızı ve şekli vb. birçok durum limanda armatöre kesilecek olan faturanın miktarını etkiler. Liman masrafları asıl olarak geminin tipi (tanker, konteyner, ro-ro vb.) ve gros tonajı (taşıma kapasitesi) ile ilgili olup, yasal mevzuata göre belirlenmektedir. Limandaki giderler genellikle geminin tonajı ve boyu doğrultusunda artmaktadır. Ayrıca çalışma kapsamında belirtilen liman ücretleri içeriğini, geminin limanda kaldığı sürece gemi ve yük ile ilgili çeşitli aracılık ve düzenleme işlemleri yapan acente hizmetleri karşılığı verilen ücretleri de kapsamaktadır. Acenta ücretleri liman ücretlerinin büyük bir kısmını oluşturmaktadır. Liman ücretlerinin faturası, liman verimliliği ile yakın bir temas içerisindedir (Özdemir, 2009; Erol, 2013). Bu duruma örnek verilirse; verimi düşük olan operasyonların yavaş ve temposuz ilerlediği limanlarda, yükleme ve tahliye ücretleri de artmaktadır. Tüm bu unsurlar ile birlikte sefer maliyetlerinde yakıttan sonra gelen en önemli maliyet kalemini liman ücretleri oluşturmaktadır. Bu nedenle, maliyetler konusu denizcilik sektöründe ciddiyetle ele alınan ve kar maksimizasyonu için gerekli olan konulardır (Şaban ve Güğçerçin, 2009). Bundan ötürü; donatanlar veya denizcilik firmaları daha güçlü rekabet etmek için, maliyet odaklı bir yönetim sistemini ön planda tutmak zorundadır.

Liman ücretleri kriterinden sonraki sırada yer alan bir diğer alt kriter ise liman ve yerel otorite tutumları faktörüdür. Gidilecek liman ve bölge etkisi ana kriterinin altında yer alan bu alt kriter, özellikle limanın çalışma hızı ve limanda maruz kalınan uygulamaları

içermektedir. Genellikle Afrika limanları (Gine-Senegal-Nijerya vb), Arap ülkesi limanlarının büyük bir kısmı (Tunus, Cezayir, Libya, Fas vb.) ve bazı Asya ülke limanları teknik donanım olarak gelişmiş ülke limanlarına göre zayıf kalmaktadır. Bu durum limanın yavaş ve verimsiz çalışmasına neden olmaktadır. Bunun sonucu olarak ise bahsedilen bu ülke limanlarına sefer düzenleyen gemiler, daha limana girmeden limandaki gemilerin çıkması için günlerce alargada beklemekte ve keza limanda da günlerce operasyonun bitmesini bekleyebilmektedir. Bunun dışında bazı limanlar ki, özellikle Karadeniz limanları olarak adlandırılan; Rusya, Romanya, Ukrayna, Gürcistan gibi ülke limanlarında ise gemiler yasal olmayan işlemler için, bazı yerel otoritelerce gemiler ve mürettebat gereksiz yere ağır kontrollere tabi tutulabilmektedir. Çoğu gemi, bu tarz kontrollere maruz kalmamak için acentası aracılığı ile geminin limana zahmetsizce giriş yapabilmesi için alternatif yöntemlere başvurabilmektedir. Bu durum maalesef tüm Karadeniz limanlarına çalışan gemiler tarafından bilinen bir gerçektir. Yine bu bölgeye çalışan gemilerin şikâyetçi oldukları bir başka konu ise yüklenen ve tahliye edilen yük miktarları arasında dengesizlik olduğu ve genellikle gemi lehine yükte eksiklik çıkarılması olarak bahsedilmektedir. Taşınan yükte 1 ton bile eksik çıkması armatöre büyük masraf doğurmaktadır ki, bu limanlara özellikle dökme yük taşıyan (tahıl, kömür vb.) gemilerde 300– 400 ton civarında eksiklik çıkabildiği bilinmektedir. Bu sebeplerden dolayı, uzmanlar tarafından değerlendirilmede bu kriter en önemli on kriter arasında yer almış olduğu düşünülmektedir.

Çalışmanın sonuçları incelendiğinde ise en az önemli olan üç kriterin; personel ve gemi sertifikaları, navlun sözleşmeleri ve gemi hızı olduğu görülmektedir. Bu kriterler arasından gemi hızı değerlendirilmesi gereken bir noktadır. Şüphesiz gemi hızı seferin süresinin kısalmasında oldukça önemli bir etkidir. Fakat değerlendirme aşamasında yer alan gemi hızı kriterinin, burada doğrudan yük ile ilgili bir ilişkisi bulunmamaktadır. Çünkü gemiler taşıyacakları yükü belirledikten sonra taşıtan ile yapacakları sözleşmeleri, genellikle seferlik gemi kiralama sözleşmesi (voyage charter) olarak adlandırılan sözleşme türü kapsamında yapmaktadırlar. Bu sözleşme kapsamında gemi bağlamış olduğu yükü götüreceği limana kendisinin daha önceden belirlemiş olduğu tarihte teslimi ile yükümlüdür. Bu tarihi belirlerken de gemisinin mevcut hızını düşünerek belirlemekte ve bu süre zarfını geçirmediği sürece de daha önceden anlaşmış olduğu navlun ücretini hak etmektedir. Diğer yandan deniz taşımacılığında yükleme ve boşaltma işlemlerinin belirlenen süreler içinde tamamlanmaması halinde, navlun sözleşmesi gereğince gemilerin fazladan bir süre beklemesi gerekebilir. Bu duruma düşmemek içinde gemi varacağı

limana genelde tahmini varış zamanına ekstradan belirli bir süre ekler. Bu durumun bazı istisnai durumları da mevcuttur (Baykal, 1998). Örneğin gemi bu sözleşmeye göre belirlediği tarihten önce limana varır ise ekstra bir ücret alabilmektedir. Fakat bu uygulama sadece teoride kalmakta, taşıtan çoğunlukla bu klozun sözleşmede yer almasını tercih etmemektedir. Eğer armatör bu klozuda ısrarcı davranır ise elindeki müşteriyi rakiplerine kaptırabilmektedir. Bu sebepler göz önüne alındığında ise gemi hızı kriterinin bu çalışma kapsamında yük kavramı ile doğrudan bir ilişkisinin olmadığı sonucuna ulaşılır. Diğer en az önemli alt kriterlerden birisi de navlun sözleşmeleridir. Navlun sözleşmeleri de bu noktada bahsetmiş olduğumuz nedenler doğrultusunda gemi ile taşıtan arasında yapılan sözleşmelerdir. Ayrıca deniz hukukunda taşıyanın navlun karşılığında gemisini kısmen ya da tamamen taşıtana tahsis ederek ya da tahsis etmeksizin bir yükü deniz yoluyla taşımayı yüklediği sözleşme olarak tanımlanabilir. Bu sözleşmeler armatörün ve taşıtanın taşıma işlemi üzerinde anlaştıktan sonra yani armatörün gemisine yükü bulduktan sonra yapmış oldukları, tarafların ne gibi sorumluluk üstlendiğini belirten sözleşmeler olduğu için yük seçim aşamasında armatörün navlun kazancında doğrudan bir etki yaratmayacağından dolayı diğer faktörlerin arasında daha az önemli olarak çalışma sonuçlarına yansımıştır. En önemsiz olarak sonuçlara yansıyan işletimsel etkiler ana kriterinin altında yer alan personel ve gemi sertifikaları konusu da yük ile doğrudan ilişkili olmadığından dolayı değerlendirme sonucunda son sırada yer aldığı görülmektedir. Bu son iki kriterin zaten hemen hemen tüm gemiler için bir standart niteliğinde olduğu genel kabul gören bir yaklaşımdır.

Araştırma sonuçlarının ikinci kısmını ise alternatif yük türleri oluşturmaktadır. Çalışma sonuçlarına göre armatörlerin gemilerinde taşımayı en çok istediği yük türünün portland çimento olduğu görülmüştür. Daha sonra hububat ve demir cevheri konsantreleri gibi yüklerin taşınmasının tercih edilmesi gerektiği çalışma bulgularına bağlı olarak tespit edilmiştir. Demir çelik ürünleri ve gübre de taşınması tercih edilen yükler arasında alternatifler dâhilinde son sırada yer almıştır.

Portland çimentosu, endüstride büyük oranda organik maddelerden (kil, klinkler, kum ve demir cevheri) üretilir. Genelde sıva ve beton yapımında kullanılırlar. Portland çimentoları neredeyse her çeşit beton ve harç yapımı için uygun çimento şeklini ifade eder (Uygun, 2012). Doğal etkenlere (su, buz, soğuk ve sıcak) karşı en iyi harç olarak bilinmektedir. Bu yüzden tüm Dünya üzerinde çok fazla ihtiyaç duyulan bir üründür. Tüm Dünya'da üretilen toplam çimento miktarının %90'ndan fazlasını portland çimentosu

oluşturmaktadır (Kapkaç, 2014). Birçok sektörde yaşanan duraksamalara rağmen inşaat sanayinin sürekli gelişimi bu hammaddenin Dünya ve Türkiye üzerinde taşınımını da üst sıralara çıkarmıştır. Önceki yıllarda taşınan yük oranları değerlendirildiğinde, son 10 yıl içerisinde portland çimento taşınımının ülkemizde yüksek ivmeli artış göstererek, en çok taşınan ilk 5 yükün arasına girmesine neden olmuştur. Portland çimento armatör için yüksek navlunlu bir yük olma özelliği gösterirken aynı zamanda da birçok liman ve nokta da taşıma ağlarına sahip olması, yükün kolay bulunabilmesi ve özellikle süreklilik arz eden bir yük olması, bu yükün taşınmasının tercih edilmesini gerekli kılan etmenlerdir. Daha çok çimento fabrikalarının üretim aşamasından sonra gemiler aracılığı ile taşınmasını tercih ettiği ve bu fabrikaların üretimlerini devam ettirdiği sürece de taşınmasının devam edeceği portland çimento yükü, armatör için yük bulamama riskini bir nebze de olsa düşürmektedir. Ayrıca bu yükü taşıyacak olan gemilerin çok çeşitli tonajda olması da ayrıca bir avantajdır. Üç bin tonluk taşıma kapasitesine sahip bir gemi de sürekli portland çimento yükü taşıyabilirken elli bin tonluk bir gemide sürekli olarak bu yükü taşıyabilmektedir. Taşınması esnasında özel bir donanım, ekipman gerektirmemesi, yükün taşınma maliyetlerini düşürdüğü gibi gemideki aşınma, yıpranma ve yorulma oranlarını da minimuma indirmektedir. Yine hem yükleme-tahliye esnasında hem de seyir esnasında yükün ekstradan bağlanma, laşhing, haplama gibi operasyonlarına ihtiyaç duymaması armatör için hem ekstra maliyetlerin önüne geçmekte ve taşınma esnasındaki riskleri de en aza indirmektedir. Bu yükün bir başka avantajı ise, dökme halde olduğundan dolayı yükleme ve tahliyelerde sahil kreynlerinin ya da silolarının kullanılması gerekliliğinden dolayı, yükün çok kısa sürede gemiye yüklenebilmesi ya da tahliye edilmesine imkân sağlamasıdır. Bu da armatörün zamandan tasarruf sağlayarak gemisinin daha fazla sefer atmasına dolayısıyla daha fazla navlun getirisi kazanmasına olanak vermektedir.

İkinci sırada tercih edilmesi gereken yük türü ise hububatlar'dır. Bunlar genelde tane özelliğindeki tarım ürünleridir. Dünyanın her noktasında yaygın bir biçimde üretimi ve tüketimi yapılan ve gıda sınıfına giren bitkisel ürünlerdir. Günlük hayatta ekmek ve unlu mamullerin üretimlerinde, un veya değişik formlar halinde kullanılırlar. Bu formların yaklaşık olarak 400 civarında cins ve 4500 civarında tür içerdiği bilinmektedir. Ayrıca tahıllar dünyada 614 milyon hektar gibi devasa bir tarım arazisi üzerinde işlendiği bilinmektedir (Dursun ve Güner, 2003). Tahılların ülkelere ve bölgelere göre dağılımına bakıldığında ise Avrupa, Kuzey Amerika ve Yakın Doğuda buğdayın yaygın şekilde üretildiği ve diğer Dünya ülkelerine ihracatının yapıldığı bilinirken, Uzak doğu ülkelerinde

ise daha çok pirinç ürünün bu durumda olduğu görülmektedir (Karagül, 2011). Hububatlar da portland çimento gibi genellikle dökme halde, paketlenmeden taşınır. Özel yükleme ve boşaltma ekipmanları gerektirmediği gibi seyirde de dengeli yüklenmiş ve havalandırılması doğru yapılan hububat yükünde çok fazla problem ile karşılaşılmamaktadır. Hububat yüklemesi veya tahliyesi limanlarda bulunan silolar aracılığı ile gerçekleştirilir. Bu silolara rıhtımla bağlantılı bir konveyör veya pnömatik sistemler ile birlikte, kısa sürede yüksek oranda yükleme ve boşaltma imkânı sağlayarak gemilerin limanlarda daha az sürede operasyonlarını bitirmesine olanak sağlarlar. Ayrıca dünyada 2013-2016 yılı dönemi için taşınacak olan yük türlerinin gelişimi incelendiğinde hububat yükünün %4,9'luk oranla demir cevheri yükünden sonra en fazla taşınması beklenen yük türü olacağı tahmin edilmektedir (Clarkson, 2014). Bununla birlikte yükleme ve tahliye operasyonları süresince hububat yükü yığma ağırlığı ve özgül ağırlık, nem miktarı, parçaların hareketliliği, şev açısı ve aşındırıcılık gibi fiziksel ve mekanik özelliklerine göre yapısı gereği gemi bünyesine en az zarar veren dökme yük türü olarak bilinmektedir. Ayrıca navlun oranları sefer maliyetleri ile kıyaslandığında yüksek bir oranda bulunması yükün diğer saymış olduğumuz nedenler ile birlikte taşımada tercih edilirlilik seviyesinin üst sıralarda çıkmasına neden olmuştur. Bunun yanında bir önceki seferde başka bir yük türü taşıyan gemilerin uyması gereken genel sağlık ve hijyen seviyeleri ile bunların uluslararası sertifikasyonları da hububat taşıma yükleri söz konusu olduğunda dikkate alınması gereken unsurlardır.

Alternatif yük türleri arasında taşınması en az tercih edilmesi gereken yük çeşitleri ise navlun oranları en üst seviyelerde olan demir çelik ürünleri ve gübre yükleri olmuştur. Özellikle demir çelik ürünlerinin değişik şekil, yapı, form, ağırlık ve stabil olmaması gibi nedenlerden dolayı yüklenmesi ve tahliyesi esnasında oldukça yoğun çaba, ekipman, malzeme ve laşing operasyonları gerektirmesi ve gemi bünyesine zarar verme olasılıklarının yüksek olması nedeni ile zor yükler olarak adlandırılmasına neden olmuştur (Demir-Çelik Sektörü, 2003). Bu durum maliyetleri arttırdığı gibi geminin limanda kalma süresini de arttırarak, ekonomik kayıplara neden olmaktadır. Gübre yükü ise navlun oranı düşük bir yük olmakla beraber, mevsimsel olması nedeni ile süreklilik arz etmeyen bir yük türüdür. Ayrıca yükün özellikle tahliyesi esnasında yaşanan ambarların temizlenmesinde yaşanan sorunlar neticesinde yükün tercih edilirliliğini düşürmektedir. Yine bunun yanında bir önceki seferinde gübre taşımış bir geminin, bir sonraki seferinde farklı bir yük taşıyacak olması durumunda (özellikle tahıl, şeker vb. gıda yükü) taşıma işleminden önce

ambarların tamamen gübreden arındırılmış ve temizlenmiş olması da esastır. Yükün ambarlardan temizlenmesi rölatif olarak fazla miktarda insan gücü kullanılarak yapılmaktadır. Bununla birlikte gemiler ile taşınan gübre çeşitlerinin büyük çoğunluğunu kimyasal gübreler oluşturmaktadır. Bu gübreler daha çok sıvı ve katı formda bulunurlar (Taşlıgil ve Şahin, 2012). Gemilerde ise daha çok toz halindeki gübreler taşınmaktadır. Toz halindeki gübreler çok nem çekici, zararlı gaz oluşturmaları, korozyon yapma kabiliyeti yüksek olması ve taşınması zor olduğundan çalışmanın sonuçlarından da anlaşılacağı gibi tercih edilirliliği düşmektedir.

Makro ve mikro ekonomik dengelerden etkilenebilen deniz ticareti ortamına uyum sağlayabilmek, rekabet edebilmek, değişen küresel ekonomi beklentilerini karşılayabilmek ve mevcut kaynakları etkili bir biçimde kullanabilmek için, denizcilik firmalarının yeni stratejiler geliştirmesi gerektiği açıktır (Özdemir, 2009; Köseoğlu Derindere, 2010). Çalışmanın sonuçları da yatırımcıya, firmalara ve armatörlere verimli bir biçimde ekonomik kazançlarını uzun vadede ve firmanın yapısal dokusuna zarar vermeden en etkin hale getirilebilmesi için uygulanabilir bir strateji sunmaktadır. Çalışmaya başlamadan önce ortaya konulan hipotezlerden bazıları olan “Armatör için yük ne anlama geliyor” ve “Yük tercihinde firmalar için en etkili karar verme noktası ekonomik kazanç mıdır?” sorularının yanıtları, çalışmanın sonuçlarında açık bir şekilde görülmektedir. Son dönemlerde; navlun piyasalarının zayıflaması, piyasada aşırı kapasitede taşıma kapasitesinin bulunması, dünya ekonomisinin henüz tam olarak toparlanamamış görüntüsü, hammadde-enerji ithalatında yaşanan daralma ve piyasadaki gemileri dolduracak kadar yükün bulunmayışı, gemi donatanlarını ekonomik anlamda baskı altında tutmaktadır. Bu baskı ile başa çıkmak isteyen donatan da öncelikli olarak gemisini, işletme verimliliğini, personeli ya da çevresel etmenlerden önce, maliyetleri en alt düzeyde tutup, en yüksek düzeyde kazanç elde edebilme yollarını aramaktadır. Bu durum çalışmanın başında ortaya atılan hipotezleri destekler niteliktedir. Fakat sadece ekonomi üzerinde yoğunlaşmak, gelecek yerine bugünü kurtarmak fikrine zemin hazırlayarak, fırsatları kaçırma pozisyonunu ortaya çıkarabilir. Bu durum verilecek hizmetin kalitesinin düşmesine, müşteri memnuniyetsizliğine, istikrarsızlığa ve bunların sonucu olarak da firma ve donatanın piyasada tutunamamasına neden olabilir. Kurumsallaşmış bir denizcilik firmasının yapması gereken ise, ekonomik potansiyeli yüksek olan yükü takip etmek ile birlikte, bazı kantitatif model çıktılarını da

yük planlaması aşamasında dikkate alıp uzun vadede kar maksimizasyonunu optimize etmektir.

Çalışma değerlendirmesinde dikkat edilecek olursa birçok faktörün yük seçiminde kilit rol oynadığı görülebilir. Aslında bu faktörleri birbirinden bağımsız olarak düşünmek bile karar verme sürecinin yetersiz olmasına sebep olabilecektir. Fakat gerçekte tüm şartların aynı anda sağlanamaması neticesinde, sonucun kısıtlı bir ortamda başarılı olabilmesi beklenir. Bu yüzden sonuçlara yansıyan ve büyük bir kısmı ekonomik etkenlerden oluşan faktörler, etkili yük seçimi kararlarında oluşturulacak olan hedeflerin temelini oluşturmalıdır. Bu durum çalışmanın beklenen sonuçları ile aynı doğrultuda bir görüntü oluşturmaktadır. Bununla birlikte karar aşamasında bahsedilen diğer faktörlerin de kararları ne derecede etkilediğini iyi bilmek gerekmektedir. Bu nedenle çalışmada deniz taşımacılığı sektörünün piyasa hacmini belirleyen yüklerin, sektörün en önemli unsuru olan gemiler ile buluşmasında, sektörle ilgili iki kritik noktada piyasa katılımcıları olan donatan, denizcilik firmaları, brokerlara, denizcilik için kaynak teşkil edecek kredileri verecek kuruluşlara, bilgi sunulması hedeflenmiştir. Ayrıca karşılaşılabilecek yük türleri arasından belirlenen alternatifler dâhilinde sektörde hiçbir tecrübesi olmasa dahi firmanın tercih edilirliliği en yüksek olan yükleri farkedebilmeleri sağlanmıştır. Sonuçların açık, net, yöntemin uygulanabilir olması ve de özellikle kuru dökme yük denizyolu taşımacılığı sektöründe yük türleri, yük seçimi kararları ve hem donatana, gemiadamlarına, firma ve gemilere hem de broker ve diğer denizcilik ile ilgili kuruluşlara aynı anda hitap eden çok fazla çalışma bulunmaması da bu çalışmayı gerçekleştirmenin sebepleri arasında sayılabilir. Bu durum bu çalışmayı diğer çalışmalardan ayıran önemli bir özelliktir.

5. ÖNERİLER

Yük seçim süreci, deniz ticaretinde ele alınması gereken önemli bir konudur. Seçim aşamasında karşılaşılan çok sayıda seçenek ve tercihin farklı faydalar sağlaması; firma ya da denizcilik çevresine yönetsel anlamda avantajlar sunarken, yanlış tercihin doğuracağı zarar ise kayıplara neden olabilmektedir. Türkiye'nin denizcilik paydaşlarının oldukça büyük ve süreklilik arz eden bir pasta olan Dünya deniz ticaretinden, hakettiği payı alabilmesi, geliştirilecek stratejilerle mümkün olacaktır. Birçok alanda olduğu gibi denizcilik sektöründe de yeniliğin sürekliliği beraberinde getirmesi ve bugünü kurtarmak için değil, yarını kurmak için çaba sarf edilmesi için; stratejik hedeflerin, devlet politikasının ve Ar-Ge çalışmalarının yeri önemli bir noktadır. Gelişmiş bir ülkenin en açık göstergelerinden birisi de gelirinin büyük bir kısmını sanayi faaliyetlerinden elde etmesidir. Gelişmiş ülkelerde yaklaşık toplam gelirlerinin % 20'sini sanayi faaliyetleri oluşturur iken ülkemizde bu oran sadece % 7 seviyesindedir. Gelişmiş ülkelerin tamamına yakını denizcilik endüstrisini en aktif şekilde kullananlardır. Rekabetçi bir deniz endüstrisi için de tasarımdan, üretimden, operasyondan ve stratejik yönetimden verimlilik sağlanması gerekmektedir. Bu nokta da gelişmiş ülkeler incelendiğinde milli gelirlerinin yaklaşık olarak % 3'nü Ar-Ge ve inovasyona ayırmaktadırlar. Türkiye'de ise bu rakam maalesef % 0,83 civarındadır (Deniz Ticaret Odası, 2015). Bu nokta ülkemizde özellikle üniversite-sanayi işbirliğini öne çıkaracak, bilimsel çalışmaları değerlendirecek, dünyadaki gelişmeleri yakından takip edebilecek, uygulanabilir bir eğitim ve politika benimsenmesi hem denizciliği hem de gelecekte ülke ekonomisini kalkındıracaktır.

Çalışmaya başlamadan önce ortaya konulan; donatan için yük seçiminde en önemli etken nedir sorusunun yanıtı olarak, birçok değişik sektörde olduğu gibi denizcilik sektöründe de ekonomik etkenlerin yerinin daha önemli bir noktada olduğunu çalışma sonuçları göstermiş ve taşıma maliyetlerinin minimum düzeyde tutulması çabaları da bu durumun sebebi olarak ortaya çıkmıştır. Ayrıca, çalışma sonuçlarından görüleceği gibi yük seçimi kararı verecek olan donatan ya da firma için tek başına ekonomik etkenleri hesaba katmanın yetersiz bir sonuç olacağı kaçınılmaz bir durumdur. Dolayısıyla denizcilik sektörünün dinamik ve değişken faaliyet ortamı dikkate alındığında firmaların statülerini korumak ve daha iyi rekabet etmek için birçok değişkeni daha aktif ve verimli kullanarak bütünleşik yaklaşımlar üretmeleri gerektiği açıktır. Ayrıca Türkiye' de koster sınıfı olarak

adlandırılan küçük ölçekli denizcilik firmalarının, yaklaşık % 65 'inin kuru yük gemisi işlettiği düşünülecek olursa, çalışmanın sonuçlarının bu firmaların gemi işletme fonksiyonlarından en zayıf oldukları teknik yönetim gibi hizmetleri ekstradan bir çaba ve maliyete gerek duymadan geliştirebilecekleri düşünülmektedir.

Çalışma kapsamında kullanılan bulanık çok kriterli karar verme yöntemi ile probleme uygun hiyerarşi ağacının kurulması, öz niteliklerin değerlendirilmesi, en uygun yük türünün seçimi ve tercih aşamasındaki kriterlerin sıralanmasında bulanık AHP ve bulanık TOPSIS yöntemlerini kullanan hibrit bir yapı oluşturulmuştur. Kullanılan bu yöntemin gerek uygulama aşamaları ve gerekse elde edilen sonuçlar, yöntemin kolay, anlaşılır ve denizcilik sektörü için yeteri kadar kullanışlı olduğunu ve her çeşit deniz endüstrisi karar verme problemlerinde rahatlıkla kullanılabilir esnek bir yapıya dönüştürülebileceğini göstermiştir. Yöntemin denizcilik sektöründe değişik alanlarda daha sık kullanılarak varılan sonuçlar ile sorunların çözümüne yardımcı olacağı düşünülmektedir. Ayrıca, denizcilik sektörü açısından gelecekte yapılacak olan çalışmalarda yöntemin değişik uygulama yöntemlerinin olması, bu değişik yöntemlerin de daha farklı biçimde iki yerine belki de daha fazla yöntemin birbiri ile bütünleşik olarak kullanılması değişik sorunlara çözüm getirebilecektir.

Araştırma zaman içerisinde aynı sahada benzer örneklem grupları ile tekrarlanarak yapılabilir. Bu sayede karar verme süreçlerine ait değişkenlerin zaman içerisindeki değişimleri izlenebilir, aralarındaki farklar tespit edilebilir. Araştırmanın denizcilikteki farklı taşıma türleri ile farklı yük grupları içerisinde tekrarlanarak karar verme süreçlerine ekti eden değişkenlerin sonuçları karşılaştırılarak, sektörel ve mesleki olarak farklılıklar ortaya konabilir. Ayrıca deniz işletmeciliği ve işletme yönetimi konularında ülkemizde yapılan bilimsel araştırmaların sayılarının artırılması ve kapsamlarının güncellenerek, genişletilmesi için denizcilik sektörüne destekler sağlanması sektörün sağlıklı gelişimi için önemli görülmektedir. Denizyolu taşımacılığında mali kaynaklarının yaratılamaması, bilimin ve gelişen teknolojinin küreselleşmeye uyum sağlamada yeterince önemsenmemesi nedeniyle denizyolu taşımacılığında zaman içinde amaçlanan gelişme sağlanamamıştır. Türkiye, gelişen taşımacılık, Dünya standartları, eğitilmiş denizci işgücü ve liman teknolojilerine uyum sağlayarak, maliyetlerden tasarruf ederek, ulusal ve uluslararası denizcilik ilke, amaç, hedef ve vizyonunu oluşturarak ve destekleyerek küresel ticaret taşımalarında hak ettiği yeri almalıdır.

Çalışma sonuçlarının bir yöntem arayışı kapsamında kabul edilip, yük seçimi tercihlerinde metod sistemleştirilir ve bununla ilgili bir bilgisayar programı geliştirilirse firmalar, armatör, gemi ve gemiadamı için çok yararlı olacağı düşünülmektedir. Bu sayede kısa sürede değişik kriterler ve alternatifler bu sisteme girilerek olumlu sonuçlar alınması sağlanabilir.

Bunun yanısıra, denizcilik eğitimi, deniz sektöründeki en önemli yatırımlardan birisidir. Değişik kademedeki verilen denizcilik eğitimi neticesinde her yıl yüzlerce kişi bu sektöre hizmet etmektedir. Bazı kamu kurum ve kuruluşları ile özel yetkili birimlerce verilen eğitimlerin daha nitelikli ve kaliteli olması hiç şüphesiz Türk denizciliğinin parlak günler yaşamasında etkili olacaktır. Fakat verilen bu eğitimlerin daha çok operasyonel düzeyde tutulması, ağırlıklı olarak mesleğin beyin yerine beden gücünün ön planda tutulması Türk denizciliğinin önündeki önemli bir engeldir. Yunanistan ekonomik anlamda çok büyük bir gelire sahip olmamasına karşın Dünya'nın en büyük deniz ticaret filosuna sahip ülkesi olurken Türkiye henüz bu merdivenin basamaklarını yeni tırmanmaya başlamıştır. Denizcilik eğitiminin içerik olarak revize edilmesi, stratejik düşünüp önemli kararlar alabilecek, mesleği sadece mesleki beceri olarak değil yönetsel anlamda ele alıp değerlendirebilecek denizcilerin yetiştirilebilmesi gerekmektedir. Bu da bilimsel çalışmalar ve dünyada denizcilikte söz sahibi olan ülkelerin yaptığı gibi sektöre geniş bir açıdan bakabilen eğitim kurumlarının varlığı ile gerçekleştirilebilir. Bu nedenle hem sektörü hem de denizcilik eğitimini ilgilendiren bu tür çalışmaların sayıca artırılması ve paylaşılması yerinde olacaktır.

Mevcut küresel ekonomi politikaları, daha çok finansal tedbirler almak yerine yapısal değişiklikleri gerçekleştirmeyi gerekli kılmaktadır. Denizcilik endüstrisinde yaşanan kısa dönemli ekonomik rahatlama, uzun zaman periyotlarında daha büyük sıkıntıların yaşanmasına sebep olabilir. Ancak yapısal değişimler ile desteklenmiş ekonomik büyümeler kalıcı çözümler oluşturabilmektedir. Bunun gerçekleştirilmesi de denizcilik sektörünün alt yapısını oluşturan firmaların değişiminden geçmektedir. Öncelikle firmaların artık kum gemisi ya da koster işletmeciliği mantığından uzaklaşarak, yasal düzenleme ve teşvikler ile de desteklenerek bir reform sürecine girmeleri gerekmektedir. Sektörde rekabetini kaybetme noktasına gelmiş özellikle kurumsal yapısını oluşturamamış firmaların ortak gemi işletmeciliği, stratejik gelişme planları, etkili kararlar verebilme, profesyonel bir yönetim anlayışı gibi çağın gerekliliklerine uygun teknik ve

Çalışmaların farkında olmaları da şüphesiz hem kendi hem de Türk denizciliğini daha ileri seviyelere taşıyacaktır.

6. KAYNAKLAR

- Akpınar, H., 2009. Kuru Yük Denizyolu Taşımacılığında İşletme ve Gemi Temelinde Emniyetli Gemi Yönetimi Uygulamaları, Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Deniz İşletmeleri ve Yönetimi Anabilim Dalı, İzmir.
- Alizadeh, A.H., 2009. Shipping Derivatives and Risk Management, Palgrave Macmillan Co., Basingstoke.
- Alizadeh, A.H. ve Nikos, K.N., 2003. The Price-Volume Relationship in the Sale and Purchase Market for Dry Bulk Vessels, Maritime Policy Management, 30, 4, 321-337.
- Arslan, Ö. ve Gürel, O., 2008. Farklı Tip ve Boyutta Gemilerin Seçiminin Bulanık Mantık Yöntemiyle İncelenmesi, Havacılık ve Uzay Teknolojileri Dergisi, 3, 4, 55-60.
- Ayağ, Z., Özdemir, R. G., 2006. A Fuzzy AHP Approach to Evaluating Machine Tool Alternatives, J Intell Manufacturer, 17, 179-190.
- Aydın, Ö., 2009. Bulanık AHP ile Ankara için Hastane Yer Seçimi, Dokuz Eylül Üniversitesi İİB Fak. Dergisi, 24, 2, 87-104.
- Awad, M.R., Nazmy, T. ve Ismael, I.A., 2013. Integrating Approach For Multi Criteria Decision Making (Case Study: Ranking For Bulk Carrier Shipbuilding Region), International Journal Of Scientific & Technology Research, 2, 10, 77-86.
- Başaran, K., 2013. Bulanık Mantık Kontrollü Otonom Ve Şebeke Bağlantılı Rüzgâr-Güneş Hibrid Güç Sisteminin Optimizasyonu ve Adnan Menderes Üniversitesi Kampüs Alanında Uygulanması, Doktora Tezi, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Baykal, F. H., 1998. Deniz Hukuku Çalışmaları, Alfa Yayınları, İstanbul.
- Bayraktutan, Y. ve Özbilgin, M., 2015. Lojistik Maliyetler ve Lojistik Performans Ölçütleri, Maliye Araştırmaları Dergisi, 1, 1, 118-125.
- BIMCO, 2015 Dry Bulk Shipping: Markets are Slowly Improving From A Very Low Level As The Demand Side Falts, https://www.bimco.org/Reports/Market_Analysis/2015/1009_DrybulkSMOO2015-4.aspx. 26 Ekim 2015.
- Bozdağ, C. E., 2003. Kahraman, C. ve Ruan, D., Fuzzy Group Decision Making for Selection Among Computer Integrated Manufacturing Systems, Computers in Industry, 51, 13-29.

- Buckley, J.J., 1985. Fuzzy Hierarchical Analysis, Fuzzy Sets and Systems, 17, 233- 247.
- Bulut, E., 2013. Economic Analysis On Ship Investment And Management Strategy Of Dry Bulk Shipping, Kobe University, Doctor Of Philosophy in Maritime Science and Technology, PhD. Thesis, Kobe.
- Bulut, E., Duru, M. Ve Yoshida, S., 2010. Multi-Attribute Decision Making for Crew Nationality Pattern Selectio in the Shipping Business: An Empirical Study for Turkish Shipping Case. The Asian Journal of Shipping and Logistics , 26, 1, 139-152.
- Cha, Y. ve Yung, M., 2003. Satisfaction Assessment of Multi-Objective Schedules Using Neural Fuzzy Methodology. International Journal of Production Research, 41, 8, 1831–1849.
- Chao, L.S., ve Lin, Y., 2011. Evaluating advanced quay cranes in container terminals, Transportation Research Part E, 47, 432–445.
- Chang, D.Y., 1996. Applications of the Extent Analysis Method on fuzzy AHP, European Journal of Operational Research, 95, 649-655.
- Chen, C.T., 2000. Extensions Of The Topsis For Group Decision-Making Under Fuzzy Environment, Fuzzy Sets And Systems, 114, 1, 1-9.
- Chen, S.H., 1985. Ranking Fuzzy Numbers with Maximizing Set and Minimizing Set, Fuzzy Sets and Systems, 17, 113–129.
- Chen, S.J. ve Hwang, C. L., 1992. Fuzzy Multiple Attribute Decision Making Methods and Applications, Springer, Berlin.
- Cheng, C. H., Yang, K. L. ve Hwang, C. L., 1999. Evaluating Attack Helicopters by AHP Based on Linguistic Variable Weight, European Journal of Operational Research, 116, 2, 423–435.
- Cheng, A. C., Chen, C. J. ve Chen, C. Y., 2008. A Fuzzy Multiple Criteria Comparison Of Technology Forecasting Methods For Predicting The New Materials Development, Technological Forecasting And Social Change, 75, 1, 131-141.
- Chou, C. C., 2007. A fuzzy MCDM Method for solving marine transshipment container port selection problems, Applied Mathematics and Computation, 186, 435–444.
- Chu T.C., 2002. Ranking Fuzzy Numbers with an Area Between the Centroid Point and Original Point, Comput. Math. Appl., 43, 1–2, 111–117.
- Chu, T.C. ve Lin, Y.C., 2003. A Fuzzy TOPSIS Method for Robot Selection, International Journal of Advanced Manufacturing Technology, 21, 284-290.

- Chou, C. C., 2010. A fuzzy MCDM method for solving marine transshipment container port selection problems, Applied Mathematics and Computation, 186, 435–444.
- Clarkson Research Studies (2013). The heart of global shipping 2013, Annual Report, <http://www.clarksons.com/media/1006218/Annual%20Report%202013b.pdf> 18.12.2014.
- Clarkson Research, The Tramp Shipping Market 2014, <http://www.marisec.org/shippingfacts/uploads/File/ClarksonReportFinalDraft.pdf>. 02.10.2015.
- Çelik, M., Er, I. D. ve Özok, A. F., 2009. Application of Fuzzy Extended AHP Methodology on Shipping Registry Selection: The Case of Turkish Maritime Industry, Expert Systems with Applications, 36, 190-198.
- Çelik, M. ve Çebi, S., 2010. Analytical HFACS for Investigating Human Errors in Shipping Accidents, Accident Analysis and Prevention, 41, 66–75.
- Dalgaldere, S., 2014. İletişim Araçlarında Bulanık Mantık Uygulamaları, Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- Deniz Ticaret Odası, Koster Filosu Yenileme Projesi Toplantısı, 2015. Pirintaş Basım Sanayi ve Ticaret A.Ş. İstanbul.
- Demir-Çelik Sektörü, Birleşik Metal-İş Yayınları, İstanbul, 2003.
- Demicco, R.V. ve Klir G. J., 2004. Fuzzy Logic in Geology, Academic Press, Amsterdam.
- Deniz Ticaret Odası, 2013. 2012 Deniz Sektörü Raporu, Ağustos, İstanbul.
- Deniz Ticaret Odası,. Deniz Ticareti 2015, Pirintaş Basım Sanayi ve Ticaret A.ş., İstanbul, 2015.
- Durdudiller, M., 2006. Perakende Sektöründe Tedarikçi Performans değerlemesinde AHP ve Bulanık AHP uygulaması, Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- Ding, F. J. ve Liang, S.G., 2005. Using fuzzy MCDM to Select Partners of Strategic Alliances for Liner Shipping, Information Sciences, 173, 197–225.
- DNV, Report Shipping 2020, 2013. DNV Maritime and Oil & Gas Co., Norway.
- DNV, Leveraging Technology & Innovation, 2015. DNV GL AS., Norway.
- Drewry Shipping Consultants, 1997. Ship Operating Costs Annual Review and Forecast Report, London, England.

- DTGM, Deniz Ticareti Genel Müdürlüğü-Planlama ve İstatistik Dairesi Başkanlığı, https://atlantis.udhb.gov.tr/istatistik/istatistik_yuk.aspx. 28.10. 2015.
- Dursun, E. ve Güner, M., 2003. Buğday ve Arpanın Sıkıştırma Yükü Altındaki Mekanik Davranışlarının Belirlenmesi, Tarım Bilimleri Dergisi, 9, 4, 415-420.
- Duru, O., 2010. A fuzzy integrated logical forecasting model for dry bulk shipping index forecasting: An improved fuzzy time series approach. Expert Systems with Application, 37, 5372–5380.
- Erol, S., 2013. Denizyolu Taşıma Maliyetlerinin Finansmanında Türev Ürünlerin Kullanımına Yönelik Bir Uygulama, Atatürk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Doktora Tezi, Erzurum.
- Esmer, S, 2009. Konteyner Terminallerinde Lojistik Süreçlerin Optimizasyonu ve Bir Simulasyon Modeli, Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Doktora Tezi, İzmir.
- IMO, MARPOL 73/78 Consolidated Edition 2001, ISBN 92-801-5125-8, London.
- IMO, 2002. Guidelines For Formal Safety Assessment (FSA) For Use In The Rule-Making Process, Yayın No: MSC/Circ.1023, London.
- Göksu, A., 2008. Bulanık Analitik Hiyerarşik Proses Ve Üniversite Tercih Sıralamasında Uygulanması, Süleyman Demirel Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Doktora Tezi, Isparta.
- Golbabaie, F., Ganji, S.R. ve Arabshahi, N., 2012. Multi-Criteria Evaluation of Stacking Yard Configuration. Journal of King Saud University Science, 24, 39–46.
- Gügerçin, G, 2007. Deniz Taşıma İşletmelerinde Maliyet Yapısının İncelenmesi ve Yük Taşımacılığı Uygulanması, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, İşletme Bölümü/ Muhasebe Finansman Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Gümüş, T. A. ve Yılmaz, G., 2010. Sea vessel Type Selection Via An Integrated VAHP–ANP Methodology for High-speed Public Transportation in Bosphorus, Expert Systems with Applications, 37, 4182–4189.
- Güner, H., 2005. Bulanık AHP ve Bir İşletme İçin Tedarikçi Seçimi Problemine Uygulanması, Pamukkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Denizli.
- Güngör, Z., Serhadlıoğlu, G. ve Kesen, S. E., 2009. A Fuzzy AHP Approach to Personnel Selection Problem, Applied Soft Computing, 9, 641- 646.
- Hasanzadeh, M., Danehkar, A. ve Azizi, M., 2013. The application of Analytical Network Process to Environmental Prioritizing Criteria for Coastal Oil Jetties Site Selection in Persian Gulf Coasts (Iran), Ocean & Coastal Management, 73, 136-144.

- Hellendorn, H. ve Thomas, C., 1993. Defuzzification in Fuzzy Controllers, Journal of Intelligent & Fuzzy Systems, 1- 2, 109-123.
- Hung, T., Nguyen, N.R., Prasad, C.L. ve Walker E.A., 2002. A First Course in Fuzzy and Neural Control, A CRC Press Company, New York.
- Hwang, C. L ve Yoon, K., 1981. Multiple Attribute Decision Making Methods and Application, Springer Press, New York.
- ICS, International Chamber of Shipping 2015 Annual Review, 2015. Representing the Global Shipping Industry, Hamburg.
- IMF, Dünya Ekonomik Görünüm Raporu 2011, 2012. Washington.
- ISL, Institute of Shipping Economics and Logistics Research Report 2014, 2014. Bremen Institute of Shipping Research, Germany.
- Jahanshahloo, G.R., Hosseinzadeh Lotfi F. ve Izadikhah M., 2006. Extension of the TOPSIS Method for Decision Making Problems with Fuzzy Data. Applied Mathematics and Computation, 181, 1544-1551.
- Jahanshahloo, G. R., Hosseinzadeh. L. F. ve Izadikhah, M., 2006. An Algorithmic Method to Extend TOPSIS for Decision-Making Problems with Interval Data. Applied Mathematics and Computation, 175, 1375–1384.
- Jing, L, Peter B. ve Marlow, W.H., 2008. An Analysis of Freight Rate Volatility in Dry Bulk Shipping Markets, Maritime Policy & Management, 35, 3, 237-251.
- Kahraman, C., Cebeci, U. ve Ruan, D., 2004. Multi-Attribute Comparison of Catering Service Companies Using Fuzzy AHP: The Case of Turkey, International Journal of Production Economics, 87, 171–184.
- Kafalı, M., 2014. Gemi İnşa Sanayinde Bulanık Karar Verme Uygulamaları, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Trabzon.
- Kafalı M., Özkök M. ve Çebi S., 2014. Evaluation Of Pipe Cutting Technologies In Shipbuilding, Brodogradnja, 65, 2, 33-48.
- Kapkaç, F., 2014. Çimento Çeşitleri, Özellikleri, Hammaddeleri Ve Üretim Aşamaları, Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Maden Etüt ve Arama Dairesi Başkanlığı, Ankara.
- Kaptanoğlu, D. ve Özok, A.F., 2006. Akademik Performans Değerlendirmesi İçin Bir Bulanık Model, İTÜ Mühendislik Dergisi, 5, , 193-204.
- Karagül, M., Tarladan Sofraya Buğday İşleme Teknolojisi, Türkiye Kitabevi , 2011, Ankara.

- Kaufmann, A. ve Gupta M., 1988. Fuzzy Mathematical Models in Engineering and Management Science, North Holland Press, Hamburg.
- Kavussanos, M.G. ve Alizadeh, A.H., 2002. Efficient Pricing of Ships in the Dry Bulk Sector of the Shipping Industry, Maritime Policy and Management, 29, 3, 303-330.
- Kazemian, H. B., 2002. Fuzzy Logic Applications, Expert Systems, 19, 4, 128-136.
- Koçak, İ.H., 2012. Dünyada ve Türkiye’de Ekonomik Gelişmeler ve Deniz Ticaretine Yansımaları, T.C. Ulaştırma Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı, Deniz Ticareti Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Kosko, B., The New Science of Fuzzy Logic, 1993. Hyperion Publishers, USA.
- Köseoğlu Derindere, S., 2010. Uluslararası Denizyolu Taşımacılığı Sektöründe Risklerin Analizi ve Gemi Yatırım Kararlarını Etkileyen Faktörlerin Araştırılması, İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Doktora Tezi, İstanbul.
- Kraska, J. ve Wilson, B., 2009. Fighting Pirates: The Pen and the Sword, World Policy Journal, 25, 4, 41-52.
- Kwong, C.K. ve Bai, H., 2003. Determining the Importance Weights For the Customer Requirements in QFD Using a Fuzzy AHP With an Extent Analysis Approach, The Hong Kong Polytechnic University, Department of Industrial and Systems Engineering, Hong Kong.
- Laarhoven, P.M.J., ve Pedrycz, W., 1983. A Fuzzy Extension of Saaty’s Priority Theory, Fuzzy Sets and Systems, 11, 229-241.
- Lee, E. S. ve Li, R. L., 1988. Comparison of Fuzzy Numbers Based on the Probability Measure of Fuzzy Event, Computers and Mathematics with Applications, 15, 887-896.
- Lee, K.H., 2005. First Course on Fuzzy Theory and Applications, Springer Berlin Heidelberg Press, New York.
- Liang, G. S., 1999. Fuzzy MCDM Based on Ideal and Anti-Ideal Concepts, European Journal of Operational Research, 112, 682-691.
- Liou, T.S. ve Wang, M. J. J., 1992. Ranking Fuzzy Numbers with Integral Value, Fuzzy Sets and Systems, 50, 3, 247-255.
- Lim, T.J., 2006. Shipping Derivatives (Practical), Shipping Finance Handout. Erasmus University Rotterdam, PhD. Thesis, Rotterdam.
- Marlow, P. B. ve Roberts, S. E., 2002. Casualties in Dry Bulk Shipping (1963–1996), Marine Policy, 26, 437–450.

- Menteş, A., 2010. Açık Deniz Yapıları Bağlama Sistemlerinin Dizaynında Bulanık Çok Kriterli Karar Verme Yöntemlerinin Uygulanması, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, İstanbul.
- Oliveira , G., F. ve Cariou, P., 2011. A DEA Study of the Efficiency of 122 Iron Ore and Coal Ports and of 15/17 Countries in 2005, Maritime Policy and Management, 38, 7, 727-743.
- Onut, S., Tuzkaya, R. U. ve Torun, E., 2011. Selecting Container Port Via a Fuzzy ANP-Based Approach: A Case Study in The Marmara Region, Turkey, Transport Policy, 18, 182–193.
- Özdemir, Ö., 2009. Denizyolu Yük Taşımacılığında Maliyetler ve Bir Uygulama, İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Doktora Tezi, İstanbul.
- Özdemir, Ü. ve Güneroğlu A., 2015. Strategic Approach Model For Investigating The Cause of Maritime Accidents, Scientific Journal on Traffic and Transportation Research, 27, 2, 113-123.
- Özkan, E., 2011. Bulanık Mantık Yaklaşımıyla Kaynak/Rezerv Sınıflandırması, Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Eskişehir.
- Özkök M., Çebi S., 2014. A Fuzzy Based Assessment Method For Comparison Of Ship Launching Methods, Journal Of Intelligent & Fuzzy Systems, 26, 2, 781-791.
- Öztürk, B., 2011. Çok Kriterli Karar Verme Tekniklerinden Bulanık Topsıs ve Bulanık Analitik Hiyerarşi Süreci, Uludağ Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Doktora Tezi, Bursa.
- Palit, A.K. ve Babuška, R., 2001. Efficient Training Algorithm for Takagi Sugeno Type Neuro-Fuzzy Network, Fuzzy-IEEE, 21, 1367-1371.
- Pan, N.F., 2008. Fuzzy AHP Approach for Selecting The Suitable Bridge Construction Method, Automation in Construction, 17, 958-965.
- Razmi, J., Jafari, M. ve Khakbaz, M.H., 2009. An Integrated Fuzzy Group Decision Making/Fuzzy Linear Programming (FGDMLP) Framework For Supplier Evaluation and Order Allocation, International Journal Of Advanced Manufacturing Technology, 43, 292–593.
- Ren, J. M. K., Charles, R. ve Wang, J., 2012. Decision Support Framework For Risk Management On Sea Ports and Terminals Using Fuzzy Set Theory And Evidential Reasoning Approach, Expert Systems with Applications, 39, 5087–5103.
- Revenko V. L. ve Lapkina I. A., 1997. Method and Model of Investment Analysis in The Shipping Industry, Cybernetics and Systems Analysis, 33, 4, 123-131.

- Ross, T. J., 2004. Fuzzy Logic With Engineering Applications, Second Edition, John Wiley And Sons Press, England.
- Saaty, T.L., 1977. Scaling Method for Priorities in Hierarchical Structure, Journal of Mathematical Psychology, 15, 3, 234-281.
- Scarsi, R., 2007. The Bulk Shipping Business: Market Cycles and Shipowners' Biases, Maritime Policy and Management, , 34, 6, 577-590.
- Simoës, P. ve Marques, R., 2010. Seaport Performance Analysis Using Robustnon-Parametric Efficiency Estimators, Transportation Planning and Technology, 33, 5, 435-451.
- Sivanandam, S.N., Sumathi, S. ve Deepa, S.N., 2007. Introduction to Fuzzy Logic Using MATLAB, Springer, New York.
- Sodal, S., Koekebakker, S. ve Adland, R., 2007. Value Based Trading of Real Assets in Shipping Under Stochastic Freight Rates, Applied Economics, 24, 1-15.
- Stopford, M., 2009. Maritime Economics: Taylor & Francis Group, London.
- Şaban, M., Güğörçin, G., 2009. Deniz Taşımacılığı İşletmelerinde Maliyetleri Etkileyen Faktörler ve Sefer Maliyetleri, Dokuz Eylül Üniversitesi Denizcilik Dergisi, 1, 1, 1-16.
- Şen, Z., 2004. Mühendislikte Bulanık (Fuzzy) Mantık ile Modelleme Prensipleri, Bilge Kültür Sanat, İstanbul.
- Şişmanyazıcı, H., Dökme Yükte Tam Rekabet Piyasasına Başkaldırı, 2015. <http://www.kaptanhaber.com/YAZAR/40/100934/harun-sismanyazici&dokme-yukte-tam-rekabet-piyasasina-baskaldiri.html>. 12.09. 2015.
- Şenol, C., 2010. Yapay Sinir Ağı Ve Bulanık Mantık Hibrid Yapı Ve Algoritmalarının Geliştirilmesi, Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, İstanbul.
- Taşlıgil, N. ve Şahin, G., 2012. Türkiye'de Gübre Sanayi, Akademik Bakış Dergisi, 29, 1-17.
- The Global Enabling Trade Report Insight Report, 2014. Committed to Improving The State Of The World.
- The Platou Report, Tonnage Surplus: A Complicated Exercise, 2015. RS Platou, Canada.
- Ting, Y. H., Shih, T., L. ve Gwo-Hshiong, T., 2004. Fuzzy Mcdm Approach For Planning and Design Tenders Selection In Public Office Buildings, International Journal Of Project Management, 22, 573-584.

- Topal, H. A., 2010. Uluslararası Hukukta Deniz Haydutluğu ve Mücadele Yöntemleri, Ankara Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi, 59, 99-130.
- Türk Deniz Ticareti İstatistikleri Bülteni, 2013. T.C. Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı, Deniz Ticareti Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Tsaur, S.H., Chang, T.Y. ve Yen, C.H., 2002. The Evaluation of Airline Service Quality by Fuzzy MCDM, Tourism Management, 23, 107- 115.
- Tvedt, J., 2003. Shipping Market Models and the Specification of Freight Rate Processes, Maritime Economics and Logistics, 5, 4, 327 – 346.
- UNCTAD, Review of Maritime Transport 2015, 2015. United Nations Publication, New York and Geneva.
- URL-1 <http://www.e-kutuphane.imo.org.tr/pdf/11118.pdf>, 10.09.2015.
- URL-2: <http://www.elektrotekno.com/about858.html>, 11.09.2015.
- URL-3: http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1024, 16.11.2015.
- Uygun, A., 2012. MTA Jeolog Defteri. İstanbul.
- Ünal, Y., 2011. Bulanık Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri Ve Bir Takım Oyunu İçin Oyuncu Seçimi Uygulaması, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Konya.
- Yang, T. ve Hung, C. C., 2007. Multiple-Attribute Decision Making Methods for Plant Layout Design Problem, Robotics and Computer-Integrated Manufacturing, 23, 1, 126-137.
- Yang, Z.L. ve Wang, J.B.S., 2011. Approximate TOPSIS for Vessel Selection Under Uncertain Environment, Expert Systems with Applications, 38, 14523–14534.
- Yao, J.S. ve Chiang, J., 2003. Inventory Without Backorder with Fuzzy Total Cost And Fuzzy Storing Cost Defuzzified By Centroid and Signed Distance, European Journal of Operational Research, 148,2, 401-409.
- Yoon, K. ve Hwang, C.L., 1995. Multiple Attribute Decision Making an Introduction, Sage Publications, New York.
- Yong, D., 2006. Plant Location Selection Based On Fuzzy TOPSIS”, Adv. Manuf. Technol. 28, 839-844.
- Yüksel, Y., 2012. Görüntülerdeki Sayısal Dürtü Gürültüsünün Tip-2 Bulanık Mantık Teknikleriyle İyileştirilmesi, Erciyes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Kayseri.

- Zadeh, L. A., 1965. Fuzzy sets, Information and Control, 8, 3, 338-353.
- Zadeh L., 1975. The concept of a Linguistic Variable and its Application to Approximate Reasoning-I, Information Sciences, 8, 199-249.
- Zavadskas, E., K., Turskis, Z., ve Tamosaitiene, J., 2011. Selection of Construction Enterprises Management Strategy Based on the SWOT and Multi-Criteria Analysis, Archives of Civil and Mechanical Engineering, 11, 4, 1063-1082.
- Zhang, G. ve Lu, J., 2002. An Integrated Group Decision-Making Method Dealing with Fuzzy Preferences for Alternatives and Individual Judgments for Selection Criteria, Group Decision and Negotiation, 12, 501-515.
- Zhao, R. ve Govind, R., 1991. Algebraic Characteristics of Extended Fuzzy Numbers, Information Sciences, 54, 103–130.
- Zhu, K. J., Jing, Y. ve Chang, D.Y., 1999. A Discussion of Extent Analysis Method and Applications of Fuzzy AHP, European Journal of Operational Research, 116, 450–456.
- Zimmerhann, H. J., 1987. Fuzzy Sets, Decision Making, and Expert Systems, Kluwer Academic Publishers Boston.
- Zimmermann, H. J., 2001. Fuzzy Set Theory and Its Applications, 4th Edition, Kluwer Academic Publishers, Boston.
- Xu, Z. ve Yager, R. R., 2008. Dynamic Intuitionistic Fuzzy Multi-Attribute Decision Making, International Journal of Approximate Reasoning, 48, 1, 246–262.
- Wang, Y. M. ve Elhag, T. M. S., 2006. Fuzzy TOPSIS Method Based on Alpha Level Sets with an Application to Bridge Risk Assessment, Expert Systems with Applications, 31, 309-319.
- Wang, Y.M., 2009. Centroid Defuzzification and The Maximizing Set and Minimizing Set Ranking Based On Alpha Level Sets, Computers & Industrial Engineering, 57, 1, 228-236.
- Wang, F. Y., Roohi, F. S., Hu, M. X. ve Xie, M., 2011. Investigations of Human and Organizational Factors in Hazardous Vapor Accidents, Journal of Hazardous Materials, 191, 69–82.
- Winn, J. I. ve Govern, K. H., 2008. Maritime Pirates, Sea Robbers and Terrorists: New Approaches to Emerging Threats, The Homeland Security Publishers, Hamburg.

7. EKLER

Gemileri için uygun yük seçimi ve seçim aşamasında dikkat edilecek noktaların araştırıldığı çalışmada, seçim kriterlerinin önem derecelerinin belirlenebilmesi ve bu kriterler bazında alternatiflerin değerlendirilmesi için uzmanlara EXCEL’de hazırlanmış ve 4 sekmeden oluşan bir anket dosyası sunulmuştur. Bu sekmelerden ilki “Açıklamalar”, ikincisi “Kriterler” üçüncüsü “Anket-1” ve “Anket-2” sekmeleridir.

Açıklamalar sekmesinde çalışmanın amacını içeren ve uzman kişilere çalışma ile ilgili genel bir bilgi aktarılmasını amaçlayan kısımdır. Ek Şekil 1’de açıklamalar sekmesi görülmektedir.

<p>Sayın İlgili,</p> <p>"Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Balıkçılık Teknolojisi Mühendisliği Anabilim Dalı" bünyesinde "BULANIK ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME YÖNTEMLERİ İLE GEMİLER İÇİN UYGUN YÜK SEÇİMİNİN ANALİZİ" isimli doktora tezi Doç. Dr. Abdulaziz GÜNEROĞLU danışmanlığında tarafımda hazırlanmaktadır. Tez çalışmasının amacı; hem ülkemizde hem de uluslararası denizyolu yük taşımacılığında kuru yük ve dökme gemiler için uygun yük tipinin belirlenebilmesi için; gemi, armatör/işletme-liman ve gemiadamları için karar verme ve tercih süreçlerine etki eden faktörlerin bütünlük bir model yaklaşımı doğrultusunda tespit edilmesi ve yük türlerine ait karşılaştırmalı analizlerin yapılması olarak belirlenmiştir.</p> <p>Bahsi geçen doktora tezi kapsamında gerçekleştirilen bu çalışmada, araştırma yapılan konu ile ilgili alanlarında "Uzman" kişilerin görüşlerini değerlendirmeye yönelik sayısal bir yöntem olan "Bulanık Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri" kullanılacağından aşağıda; anket 1 ve anket 2 başlıklı 2 ayrı sayfa da yer alan ve bu sayfalarda yer alan ana, alt kriterler ve alternatiflere ait bilgilerin yer aldığı kriterler başlığından oluşan çalışma sayfaları yer almaktadır. Burada yer alan anketlerin açıklamalara göre doldurulması araştırma sonuçlarının verimi için oldukça önemlidir. Bu amaçla hazırlanmış olduğumuz anket formları değerlendirilmenize sunulmuştur.</p> <p>Araştırmanın bulguları katılımcılarla paylaşılacak olup, uzmanların kimlik bilgileri izin verilmediği sürece kesinlikle açıklanmayacaktır.</p> <p>Çalışmanın anlamlı sonuçlara ulaşmasının sizin değerli katılımlarınızla mümkün olacağını belirtir, ülkemizin deniz ticareti sektörüne faydalı olacağına inandığımız bu çalışmaya katkılarınız için şimdiden teşekkür ederiz.</p> <p>Saygılarımla, Arş. Gör. Ünal ÖZDEMİR KTÜ, Sürmene Deniz Bil. Fak. Deniz Ulaştırma İşletme Müh. Bölümü Sürmene/Trabzon Tel: 0506 256 84 79 e-posta: unal.kaptan@hotmail.com - uozdemir@ktu.edu.tr</p>	
--	--

Ek Şekil 1. Açıklamalar sekmesi

Kriterler sekmesinde anketi dolduran uzman ile ilgili bilgiler, değerlendirme sürecinde kullanılan kriterler ve bu kriterlerin açıklamaları yer almaktadır. Ek şekil 2’de kriterler sekmesi görülmektedir.

JZMAN ADI:	
TECRÜBESİ:	
ANA VE ALT KRİTERLER	AÇIKLAMALAR
1. Çalışma Şartları ve Operasyonel etkililer	
1.1. Yükün emniyete alınması	Yük operasyonları kapsamında yüke uygulanacak laşing, danenç kullanımı, babadalya kullanıma olasılığı gibi işlemlerin mevcudiyeti
1.2. Yükleme öncesi, tahliye sonrası operasyonları	Ambar temizliği, ambar yıkama, yük için istenilen özel şartlar, ekipmanlar, yükleme sürveyi mevcudiyetlerinin olup olmadığı
1.3. Çalışma ve dinlenme süreleri	Yüke bağlı olarak hem limanda hem de seyir esnasında çalışma sürelerindeki değişiklikler, çalışma şartlarının durumu, dinlenme süreleri, yükün personel üzerinde yarattığı etkililer ve yorgunlu
1.4. Gemi kreyini ya da vinçlerinin kullanılması	Alınacak yük durumuna göre yükleme-tahliye operasyonlarında gemi yükleme-boşaltma donanımlarının kullanılıp kullanılmaması durumu
1.5. Geminin yaşı ve kondisyonu	Geminin yaşı ve operasyona verebileceği cevap, gemide bulunan ekipmanların kondisyonu, gemi donanımlarının performansı
1.6. Limanın çalışma günleri ve saatleri	Terçih edilecek yük neticesinde gidilecek liman veya limanlardaki çalışma saatleri, günleri, hız, limanda bekleme süreleri
1.7. Ekipman ve malzeme mevcudiyeti	Terçih edilecek yüke cevap verebilecek teçhizat ve donanımların gemide olup olmadığı ve bu ekipmanların durumu
2. Gidilecek Liman ve Bölge Etkisi	
2.1. Sefer Süresi	Geminin alacağı yük neticesinde toplam (yükleme-boşaltma, seyir, liman, hesaplanamayan süreler, yakıt-kumanya vb ikmal süreleri) seyir süresi
2.2. Limanın çalışma hızı	Gidilecek olan limanın performansı, hız ve buna bağlı olarak operasyonun tahmini tamamlanma süresi
2.3. Bir sonraki sefer için pozisyon	Alınacak yük neticesinde gidilecek liman veya bölgenin geminin bir sonraki seferi için uygun, yakın veya yük koridoruna olan mesafesi, durumu.
2.4. Liman ve yerel otorite tutumları	Gidilecek olan limadaki kontroller, tutum, denetimeler (Karadeniz Limanları, Arap limanları, Afrika Limanları vb)
2.5. Liman güvenliği	Gidilecek olan limanlardaki güvenlik olayları, iç savaş durumu, grevler, korsan tehdidi, hırsızlık vb. olayların durumu
2.6. Kanal veya boğaz geçişi	Geminin bağlanacağı yük neticesindeki sefer boyunca kanal, boğaz, nehir vb. geçişler, bunlar için ödenecek ekstra ücretler, kılavuz ihtiyacı vb. durumlar.
2.7. İklimsel şartlar	Gidilecek liman veya bölgedeki iklim koşulları ve bu durumun liman operasyonlarını, personeli, gemiyi olumlu ya da olumsuz yönde etkilemesi (Ör. Yoğun yağmur alan bir limanda dökme
3. Emniyet, Güvenlik ve Çevre Etkileri	
3.1. Yükleme koşulları	Alınacak yük neticesinde geminin yükleme durumu (Ambar üstüne, overload alma ihtimali, gemide oluşabilecek zararlar)
3.2. Tehlikeli yükler (IMDG)	Geminin alacağı yük kapsamında yükün tehlikeli yük sınıfına girip girmediği, tehlikeli yük ise geminin bu yükü alabilecek yeterlilik donanım, personel ve sertifikalara sahip olup olmadığı vb.
3.3. Korsan ve kaçak yolcu ihtimali	Alınan yük neticesinde gidilecek olan liman veya bölgede korsanlık kaçak yolcu vb. risklerin mevcudiyeti (Yüksek riskli bölgeler-Malaka Boğazı, Kırdeniz vb, Arap (Cezayir, Libya, Mısır) ve Afrika)
3.4. Kirillik	Alınacak yükün durumuna göre yükleme ve boşaltma operasyonlarında oluşabilecek deniz kirliliği (Örneğin dökme tahli veya dökme çimentonun liman içersinde yükleme ve tahliye operasy
3.5. Liman güvenlik seviyeleri (Marsec Level)	Gidilecek limanın güvenlik seviyeleri ve buna bağlı olarak limanda uygulanan prosedürler, uygulamalar ve bu uygulamaların gemi liman operasyonlarına olan etkileri (Gecikme, çalınma, v
4. Ekonomik Etkiler	
4.1. Sefer süresi	Geminin sefer süresi sonunda harcadığı zaman ve bu zamanın ekonomik açıdan getirdiği avantaj veya dezavantaj durumu
4.2. Ekstra ücretler	Geminin alacağı yük neticesinde laşing, haplama, ambar temizliği, ekipman ücreti vb. giderler
4.3. Navlun "Net" Getirisi	Terçih edilen yük kapsamında geminin tahmini maliyetleri çıkarıldıktan sonra elde edilecek tahmini kazanç
4.4. Yükleme-tahliye maliyetleri	Yükleme ve tahliye operasyonlarının gemi donanımları ile yapıpı yapılmaması, yükün türüne göre ekstra maliyet ve personelin çalışma durumuna göre ödenecek ücretler, gemiyi zarar gelim
4.5. Ekipman giderleri	Yük için alınacak özel yükleme durumları ya da tedbirleri için oluşacak maliyetler (Örneğin kereste taşıması için babadalya sisteminin kurulması vb)
4.6. Seferlik Yakıt Tüketimi	Geminin almış olduğu yük neticesinde hıza doluluk oranına, liman ve seyirde harcadığı zaman dilimlerine göre yakıt tüketimindeki değişiklikler ve bunun maliyete olumlu ya da olumsuz ya
4.7. Kanal, boğaz geçişi ve ekstra seyir giderleri	Alınan yük neticesinde gidilecek liman veya bölgeye göre kanal, boğaz geçişi mevcudiyeti ve buna bağlı olarak oluşan masraflar
4.8. Liman ücretleri	Liman ücretlerinin yapısı ve miktarı, liman masrafları, liman altyapısı, servis hizmetleri, yangına ve rihim kullanım ücretleri, çalışma saatleri gibi limanın kendi karakteristik özelliklerine gö
5. İşletimsel Etkiler (Teknik ve Ticari Yönetim)	
5.1. Navlun ve sözleşmeleri (FAS-FOB-CIF-CFR vb.)	Yükleme – boşaltma ücretleri, sigorta giderleri, yükün liman içersinde geçici depolanması, yük evrakları ve harç-pul ücretleri vb kalemlerinin ne zaman kime ait olacağı ve sözleşmeye göre ta
5.2. Taştan firma talepleri	Taştan firmaların armatörden/gemiden özel talep ve istekleri
5.3. Personel ve gemi sertifikaları	Taştanacak yüke uygun sertifikalar (cargo certifications), personel yeterlilikleri, sefer bölgesi ve geminin uygunluğu, yola ve denize elverişlilik belgesi, ehliyetler.
5.4. Yükün sürekliliği	Bir sonraki sefer için de geminin taştan ile anlaşıp yüke bağlanabilmesi ve ekonomik açıdan risklerin daha dengeli olmasının sağlanabilmesi
5.5. Gemi boyu ve tonajı	Yakıt tüketimi, makine gücü ile orantılı olup geminin; tipi, büyüklüğü, hız, yükleme durumu, yük tipi, çalışma saatleri ile coğrafi yapı, mesafe, su derinliği ve hava koşulları gibi oşinografi fa
5.6. Gemi Hızı	Geminin hız, sefer süresi, bir sonraki yüke daha çabuk ulaşabilme, daha fazla sefer imkanı.
5.7. Personelin yeterlilik ve deneyimi	Personelin yüke vereceği tepki, deneyimi, daha önce bu tarz bir yük taşıyıp taşımadığı, yükü tanıması ve özelliklerinden haberdar olması durumu

Ek Şekil 2. Kriterler sekmesi

ANKET-1 sekmesinde ilk anketin nasıl doldurulacağı ile ilgili bilgi ve kriterlerin karşılaştırmalarının yapılacağı ikili karşılaştırma matrisleri bulunmaktadır. Ek Şekil 3’de ANKET-1 sekmesi görülmektedir.

ANKET 1'İN NISANİ DEĞERLENDİRİLMİŞ BİR HALİNE AYKIRIYI ANKET-1

Beyaz renkli olan hücreler doldurulacaktır. Herbir beyaz hücreye tıklayınca, hazır seçeneklerde belirlemek olan ok işareti tıklanarak seçilir. Daha fazla seçenek için yandaki cursor aşağı kaydırılır:

Doldurma işlemi için şu yöntem izlenmelidir:
Karar verici yük seçimi için hangi kriterin diğerine oranla ne kadar önemli olduğuna karar verir. Ne kadar önemli sorusunun cevabı aşağıdaki ölçekte göre verilmelidir:

Ölçek

Satır. kesin. ön.	=> Satırdaki kesinlikle önemli
Satır. çok ön.	=> Satırdaki çok önemli
Satır. oldukça ön.	=> Satırdaki oldukça önemli
Satır. biraz ön.	=> Satırdaki biraz daha önemli
Satır-sütun eşit ön.	=> Satırdaki ve sütundaki eşit önemli
Sütun. biraz ön.	=> Sütundaki biraz daha önemli
Sütun. oldukça ön.	=> Sütundaki oldukça önemli
Sütun. çok ön.	=> Sütundaki çok önemli
Sütun. kesin. ön.	=> Sütundaki kesinlikle önemli

Eğer satırdaki kriterin daha önemli olduğuna karar verilmişse **kadar önemli** sorusunun cevabı için:

Satır. biraz. ön.
Satır. oldukça ön.
Satır. çok ön.
Satır. kesin. ön.

seçeneklerinden biri; eğer sütundaki kriterin daha önemli olduğuna karar verilmişse **kadar önemli** sorusunun cevabı için:

Sütun. biraz. ön.
Sütun. oldukça ön.
Sütun. çok ön.
Sütun. kesin. ön.

seçeneklerinden biri; eğer satırdaki ve sütundaki kriterlerin eşit derecede önemli olduğuna karar verilmişse:

Satır-sütun eşit ön.

seçeneği seçilir.

A. Genel değerlendirme

Çalışma Şartları ve Operasyonel Etkiler	Çalışacak Liman ve Bölge Etkisi	Güvenlik ve Çerçe Etkileri	Ekonomik Etkiler	İşletimsel Etkiler (Teknik ve Ticari yönetim)

B. Çalışma Şartları ve Operasyonel etkiler

Yükün emniyete alınması	Yükleme öncesi, tahliye sonrası operasyonları	Çalışma ve dinlenme süreleri	Gemi kreyini ya da vinçlerinin kullanılması	Geminin yığı ve kondisyonu	Limanın çalışma günleri ve saatleri	Elçipman ve malzeme mevcudiyeti
Yükün emniyete alınması						
Yükleme öncesi, tahliye sonrası operasyonları						
Çalışma ve dinlenme süreleri						
Gemi kreyini ya da vinçlerinin kullanılması						
Geminin yığı ve kondisyonu						
Limanın çalışma günleri ve saatleri						
Elçipman ve malzeme mevcudiyeti						
Yükün yığı ve geminin doluluk oranı						

ANKET 1 Anket 2

Ek Şekil 3. Anket-1 Sekmesi

Anket-1'de satır ve sütunlarda birbirleriyle karşılaştırılan kriterlerin yer aldığı matrisler bulunmaktadır. Ek Şekil 4'te ana kriterler için hazırlanan matris görülmektedir.

ANKET-1

A. Genel değerlendirme

	Çalışma Şartları ve Operasyonel Etkiler	Gidilecek Liman ve Bölge Etkisi	Emniyet, Güvenlik ve Çevre Etkenleri	Ekonomik Etkenler	İşletimsel Etkiler (Teknik ve Ticari yönetim)
Çalışma Şartları ve Operasyonel Etkiler					
Gidilecek Liman ve Bölge Etkisi					
Emniyet, Güvenlik ve Çevre Etkenleri					
Ekonomik Etkenler					
İşletimsel Etkiler (Teknik ve Ticari yönetim)					

Ek Şekil 4. Ana kriterler için hazırlanan matris

Anketlerde beyaz renkli olan hücreler doldurulur. Her bir beyaz hücreye tıklanınca hücrenin sağ tarafında ok işareti belirmektedir. Ok işaretine tıklanınca seçenek listesi açılmaktadır. Seçim bu listeden yapılır. Daha fazla seçeneğin görülmesi için yandaki imleç aşağı kaydırılır. Ek Şekil 5'te bu anlatılanlar görülmektedir.

ANKET-1

A. Genel değerlendirme

	Çalışma Şartları ve Operasyonel Etkiler	Gidilecek Liman ve Bölge Etkisi	Emniyet, Güvenlik ve Çevre Etkenleri	Ekonomik Etkenler	İşletimsel Etkiler (Teknik ve Ticari yönetim)
Çalışma Şartları ve Operasyonel Etkiler					
Gidilecek Liman ve Bölge Etkisi					
Emniyet, Güvenlik ve Çevre Etkenleri					
Ekonomik Etkenler					
İşletimsel Etkiler (Teknik ve Ticari yönetim)					

Ek Şekil 5. Doldurulacak hücre, ok işaretinin belirmesi, seçenek listesi

Doldurma işlemi için karar verici, yük seçimi için hangi kriterin diğerine oranla ne kadar önemli olduğuna karar verir. Ne kadar önemli sorusunun cevabı Ek Tablo 1'deki ölçeğe göre verilir.

Ek Tablo 1. Yük seçim kriterleri anket ölçeği

Ölçek	Açıklama
Satır. Kesin. Ön.	Satırdaki Kesinlikle Önemli
Satır. Çok. Ön.	Satırdaki Çok Önemli
Satır. Oldukça Ön.	Satırdaki Oldukça Önemli
Satır. Biraz. Ön.	Satırdaki Biraz Daha Önemli
Satır-sütun Eşit. Ön.	Satırdaki ve Sütundaki Eşit Önemli
Sütun. Biraz. Ön.	Sütundaki Biraz Daha Önemli
Sütun. Oldukça Ön.	Sütundaki Oldukça Önemli
Sütun. Çok. Ön.	Sütun Çok Önemli
Sütun. Kesin. Ön.	Sütun. Kesinlikle Önemli

Örneğin ana kriterler matrisinde "Çalışma Şartları ve Operasyonel Etkiler", "Gidilecek Liman ve Bölge Etkisi" ve "Güvenlik ve Çevre Etkenleri" karşılaştırılmıştır. Eğer "Çalışma Şartları ve Operasyonel Etkiler", "Gidilecek Liman ve Bölge Etkisi" kriterinde "biraz daha önemli" olduğu düşünülüyor ise bu iki kriterin kesiştiği beyaz hücreden Ek Şekil 6'nın ilk kısmında görüldüğü gibi "Satır. Biraz. Ön." seçilir.

ANKET-1
A. Genel değerlendirme

Çalışma Şartları ve Operasyonel Etkiler	Gidilecek Liman ve Bölge Etkisi	Emniyet, Güvenlik ve Çevre Etkenleri	Ekonomik Etkiler	İşletimsel Etkiler (Teknik ve Ticari yönetim)
Çalışma Şartları ve Operasyonel Etkiler	Satır. oldukça ön.			
Gidilecek Liman ve Bölge Etkisi	Satır. biraz ön.			
Emniyet, Güvenlik ve Çevre Etkenleri	Satır-sütun eşit ön.			
Ekonomik Etkiler	Sütun. biraz ön.			
İşletimsel Etkiler (Teknik ve Ticari yönetim)	Sütun. oldukça ön.			
	Sütun. çok ön.			
	Sütun. kesin. ön.			

Ek Şekil 6. "Çalışma Şartları ve Operasyonel Etkiler" kriteri ile "Gidilecek Liman ve Bölge Etkisi" kriterlerinin karşılaştırması

Eğer "Gidilecek Liman ve Bölge Etkisi" kriteri "Çalışma Şartları ve Operasyonel Etkiler", kriterinden "biraz daha önemli" olduğu düşünülüyor ise bu iki kriterin kesiştiği beyaz hücreden Ek Şekil 7'nin ilk kısmında görüldüğü gibi "Sütun. Biraz. Ön." seçilir.

ANKET-1

A. Genel değerlendirme

	Çalışma Şartları ve Operasyonel Etkiler	Gidilecek Liman ve Bölge Etkisi	Emniyet, Güvenlik ve Çevre Etkenleri	Ekonomik Etkenler	İşletimsel Etkiler (Teknik ve Ticari yönetim)
Çalışma Şartları ve Operasyonel Etkiler					
Gidilecek Liman ve Bölge Etkisi	Satr. oldukça ön.	Satr. biraz ön.			
Emniyet, Güvenlik ve Çevre Etkenleri	Satr-sütun eşit ön.	Sütun. biraz ön.			
Ekonomik Etkenler	Sütun. oldukça ön.	Sütun. çok ön.			
İşletimsel Etkiler (Teknik ve Ticari yönetim)	Sütun. kesin ön.				

Ek Şekil 7. "Çalışma Şartları ve Operasyonel Etkiler" kriteri ile "Gidilecek Liman ve Bölge Etkisi" kriterlerinin karşılaştırması

ANKET-2 sekmesinde ikinci anketin nasıl doldurulacağı ile ilgili bilgi ve alternatiflerin kriterler bazında değerlendirildiği karar matrisi bulunmaktadır. Ek Şekil 8'de ANKET-2 sekmesi görülmektedir.

ANKET-2

ANKET-2

Kriterler

Alternatifler

Taşı Kömürü (Kok ve Yarı Kok Kömürü Dahil)

Çalışma Şartları ve Operasyonel etkiler

Gidilecek Liman ve Bölge Etkisi

Güvenlik ve Çevre Etkileri

Ekonomik Etkiler

İşletimsel Etkiler (Teknik ve Ticari yönetim)

Yükün emniyete alınması

Yükleme öncesi, tahliye sonrası operasyonları

Çalışma ve dinlenme süreleri

Gemi kreveni ya da vinçlerinin kullanılması

Geminin yaşı ve kondisyonu

Limanın çalışma günleri ve saatleri

Ekipman ve malzeme mevcudiyeti

Yükün yapısı ve geminin doluluk oranı

Sefer Süresi

Limanın çalışma hızı

Bir sonraki sefer için pozisyon

Liman ve yerel otorite tutumları

Liman güvenliği

Kanal veya boğaz geçişi

İklimsel şartlar

Yükleme koşulları

Tehlikeli yükler (IMDG)

Koruma ve kaçak yolcu ihtimali

Kirlilik

Liman güvenlik seviyeleri (Marsce Level)

Elektra ücretleri

Navlun "Net" Getirisi

Yükleme-tahliye maliyetleri

Ekipman giderleri

Seferlik Yakıt Tüketimi

Kanal, boğaz geçişi ve ekstra seyir giderleri

Liman ücretleri

Navlun ve sözleşmeleri (FAS-FOB-CIF-CFR vb.)

Tayitın firma talepleri

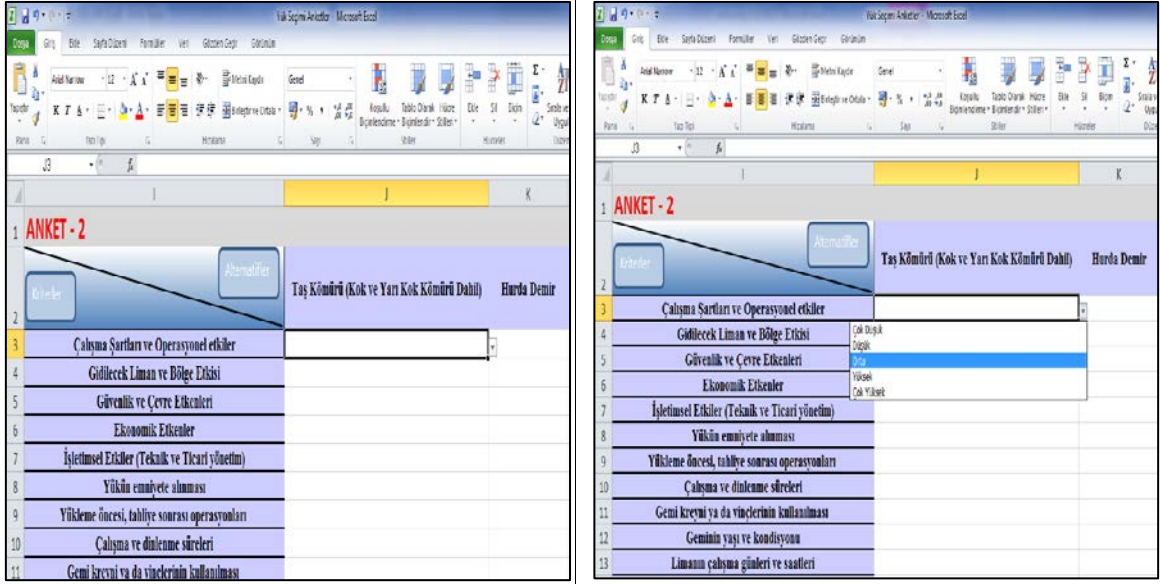
Ek Şekil 8. ANKET-2 sekmesi

Anket-2’de karar vericinin her bir alternatif yük tipini ilgili kriter altında değerlendirdiği matris bulunmaktadır. Bu matrisin satırlarında değerlendirme kriterleri, sütunlarında ise çalışma kapsamında ele alınan alternatif yük tipleri bulunmaktadır. Ek Şekil 9’de bahsedilen bu matrisden bir kesit görülmektedir.

Kriterler	Taş Kömürü (Kok ve Yarı Kok Kömürü Dahil)	Hurda Demir	Demir Cevheri Konsantreleri	Portland Çimento	Hububat (Buğday, mısır, tahıl)
Çalışma Şartları ve Operasyonel etkiler					
Gidilecek Liman ve Bölge Etkisi					
Güvenlik ve Çevre Etkileri					
Ekonomik Etkiler					
İşletimsel Etkiler (Teknik ve Ticari yönetim)					
Yükün emniyete alınması					
Yükleme öncesi, tahliye sonrası operasyonları					
Çalışma ve dinlenme süreleri					
Gemi kreyini ya da vinçlerinin kullanılması					
Geminin yaşı ve kondisyonu					
Limanın çalışma günleri ve saatleri					
Ekipman ve malzeme mevcudiyeti					
Yükün yapısı ve geminin doluluk oranı					
Sefer Süresi					
Limanın çalışma hızı					
Bir sonraki sefer için pozisyon					
Liman ve yerel otorite tutumları					
Liman güvenliği					
Kanal veya boğaz geçişi					
İklimsel şartlar					
Yükleme koşulları					
Tehlikeli yükler (MDMG)					
Korsan ve kaçak yolcu ihtimali					
Kirlilik					
Liman güvenlik seviyeleri (Marsac Level)					
Ekstra ücretler					
Navlun "Net" Getirisi					
Yükleme-tahliye maliyetleri					
Ekipman giderleri					
Seferlik Yakıt Tüketimi					
Kanal, boğaz geçişi ve ekstra seyir giderleri					
Liman ücretleri					
Navlun ve sözleşmeleri(FAS-FOB-CIF-CFR vb.)					
Taşıtan firma talepleri					
Personel ve gemi sertifikaları					
Yükün sürekliliği					
Gemi boyu ve tonajı					
Gemi Hızı					

Ek Şekil 9. Alternatif yük türleri için hazırlanan matrisden bir kesit

Anketlerde beyaz renkli olan hücreler doldurulur. Her bir beyaz hücreye tıklanınca hücrenin sağ tarafında ok işareti belirmektedir. Ok işaretine tıklanınca seçenek listesi açılmaktadır. Seçim bu listeden yapılır. Ek şekil 10'da bu anlatılanlar görülmektedir.



Ek Şekil 10. Doldurulacak hücre, ok işaretinin belirmesi ve seçenek listesi

Doldurma işlemi için karar verici, yük alternatiflerinin kriterler bazında performanslarını değerlendirir. Değerlendirme Ek Tablo 2'deki ölçeğe göre yapılır. Değerlendirme işlemi alternatifler arasında bağımsız olarak yapılır, yani aynı değer birden çok yük türü için seçilebilir. Örnek olarak Ek şekil 11'de görülebilir.

Ek Tablo 2. Yük seçimi alternatiflerinin kriterler bazında değerlendirme ölçeği

Ölçek Değerleri
Çok Düşük
Düşük
Orta
Yüksek
Çok Yüksek

Kriterler	Alternatifler	
	Taş Kömürü (Kok ve Yarı Kok Kömürü Dahil)	Hurda Demir
Çalışma Şartları ve Operasyonel etkiler	Orta	Aynı değer birden çok alternatif için seçilebilir
Gidilecek Liman ve Bölge Etkisi	Çok Yüksek	
Güvenlik ve Çevre Etkenleri	Düşük	
Ekonomik Etkenler	Yüksek	
İşletimsel Etkiler (Teknik ve Ticari yönetim)	Çok Düşük	
Yükün emniyete alınması	Yüksek	
Yükleme öncesi, tahliye sonrası operasyonları	Orta	
Çalışma ve dinlenme süreleri	<input type="text"/>	
Gemi kreyini ya da vinçlerinin kullanılması	<input type="text"/>	
Geminin yaşı ve kondisyonu	Çok Düşük Düşük Orta Yüksek	
Limanın çalışma günleri ve saatleri	Çok Yüksek	
Ekipman ve malzeme mevcudiyeti		
Yükün yapısı ve geminin doluluk oranı		

Ek Şekil 11. Kriterlerin taş kömürü alternatifi bazında değerlendirilmesi örneği

Ek Tablo 3. Uzman 1 tarafından ana kriterlerin için doldurulmuş anket

	Çalışma Şartları (G1)	Liman ve Bölge Etkisi (G2)	Emniyet, Güvenlik ve Çevre etkenleri (G3)	Ekonomik Etkenler (G4)	İşletimsel Etkiler (G5)
Çalışma Şartları ve Opr. Etkiler (G1)	-----	Satır Oldukça Önemli	Eşit Önemli	Eşit Önemli	Eşit önemli
Gidilecek Liman ve Bölge Etkisi (G2)	Sütun Oldukça Önemli	-----	Sütun Biraz Önemli	Sütun Oldukça Önemli	Eşit Önemli
Emniyet, Güvenlik ve Çevre Etkenleri (G3)	Eşit Önemli	Satır Biraz Önemli	-----	Eşit Önemde	Satır Biraz Önemli
Ekonomik Etkenler (G4)	Eşit Önemli	Satır Oldukça Önemli	Eşit Önemde	-----	Satır Oldukça Önemli
İşletimsel Etkile (G5)	Eşit Önemli	Eşit Önemli	Sütun Biraz Önemli	Sütun Oldukça Önemli	-----

Ek Tablo 4. Uzman 1 tarafından “Çalışma Şartları ve Operasyonel Etkiler” kriteri için doldurulmuş anket

	Yükün Emniyete Alınması (Ç1)	Yükleme Öncesi, Tahliye Sonrası Opr (Ç2)	Çalışma ve Dinlenme Süreleri (Ç3)	Gemi Kreyni-Vinç Kullanımı (Ç4)	Gemi Yaşı ve Kondisyonu (Ç5)	Liman Çalışma saatleri ve Günleri (Ç6)	Ekipman ve Malzeme Mevcudiyeti (Ç7)
Yükün Emniyete Alınması (Ç1)	-----	Sütun Oldukça Önemli	Eşit Önemli	Eşit Önemli	Eşit Önemli	Satır Oldukça Önemli	Satır sütun eşit önemli
Yükleme Öncesi, Tahliye Sonrası Opr. (Ç2)	Satır Oldukça Önemli	-----	Eşit Önemli	Satır Biraz Önemli	Satır Biraz Önemli	Sütun Oldukça Önemli	Sütun Biraz Önemli
Çalışma ve Dinlenme Süreleri (Ç3)	Eşit Önemli	Eşit Önemli	-----	Eşit Önemli	Satır Biraz Önemli	Eşit Önemli	Satır Biraz Önemli
Gemi Kreyni-Vinç Kullanımı (Ç4)	Eşit Önemli	Sütun Biraz Önemli	Eşit Önemli	-----	Eşit Önemli	Satır Biraz Önemli	Sütun Biraz Önemli
Gemi Yaşı ve Kondisyonu (Ç5)	Eşit Önemli	Sütun Biraz Önemli	Sütun Biraz Önemli	Eşit Önemli	-----	Satır Oldukça Önemli	Eşit Önemli
Liman Çalışma saatleri ve Günleri (Ç6)	Sütun Oldukça Önemli	Satır Oldukça Önemli	Eşit Önemli	Sütun Biraz Önemli	Sütun Oldukça Önemli	-----	Sütun Oldukça Önemli
Ekipman ve Malzeme Mevcudiyeti (Ç7)	Eşit Önemli	Satır Biraz Önemli	Sütun Biraz Önemli	Satır Biraz Önemli	Eşit Önemli	Satır Oldukça Önemli	-----

Ek Tablo 5. Uzman 1 tarafından “Gidilecek Liman ve Bölge Etkisi” kriterinin değerlendirilmesi için doldurulmuş anket

	Sefer Süresi (L1)	Limanın Çalışma Hızı (L2)	Bir Sonraki Sefer İçin Pozisyon (L3)	Liman ve Yerel Otorite Tutumları (L4)	Liman Güvenliği (L5)	Kanal veya Boğaz Geçişi (L6)	İklimsel Şartlar (L7)
Sefer Süresi (L1)	-----	Eşit Önemli	Sütun Oldukça Önemli	Sütun Biraz Önemli	Eşit Önemli	Satır Oldukça Önemli	Satır biraz önemli
Limanın Çalışma Hızı (L2)	Eşit Önemli	-----	Sütun Oldukça Önemli	Eşit Önemli	Eşit Önemli	Satır Oldukça Önemli	Satır Biraz Önemli
Bir Sonraki Sefer İçin Pozisyon (L3)	Satır Oldukça Önemli	Satır Oldukça Önemli	-----	Satır Biraz Önemli	Satır Biraz Önemli	Satır Biraz Önemli	Satır Oldukça Önemli
Liman ve Yerel Otorite Tutumları (L4)	Satır Biraz Önemli	Eşit Önemli	Sütun Biraz Önemli	-----	Satır Biraz Önemli	Satır Çok Önemli	Satır Biraz Önemli
Liman Güvenliği (L5)	Eşit Önemli	Eşit Önemli	Sütun Biraz Önemli	Sütun Biraz Önemli	-----	Satır Kesin Önemli	Satır Biraz Önemli
Kanal veya Boğaz Geçişi (L6)	Sütun Oldukça Önemli	Sütun Oldukça Önemli	Sütun Biraz Önemli	Sütun Çok Önemli	Sütun Kesin Önemli	-----	Sütun Çok Önemli
İklimsel Şartlar (L7)	Sütun Biraz Önemli	Sütun Biraz Önemli	Sütun Biraz Önemli	Sütun Biraz Önemli	Sütun Biraz Önemli	Satır Çok Önemli	-----

Ek Tablo 6. Uzman 1 tarafından “Emniyet, Güvenlik ve Çevre Etkenleri” kriterinin değerlendirilmesi için doldurulmuş anket

	Yükleme Koşulları (GÇ 1)	Tehlikeli Yükler (IMDG) (GÇ 2)	Korsan ve Kaçak Yolcu İhtimali (GÇ 3)	Kirlilik (GÇ 4)	Liman Güvenlik seviyeleri (GÇ 5)
Yükleme Koşulları (GÇ 1)	-----	Eşit Önemli	Satır Oldukça Önemli	Eşit Önemli	Satır Biraz Önemli
Tehlikeli Yükler (IMDG) (GÇ 2)	Eşit Önemli	-----	Eşit Önemli	Eşit Önemli	Eşit Önemli
Korsan ve Kaçak Yolcu İhtimali (GÇ 3)	Sütun Oldukça Önemli	Eşit Önemli	-----	Satır Biraz Önemli	Eşit Önemli
Kirlilik (GÇ 4)	Eşit Önemli	Eşit Önemli	Sütun Biraz Önemli	-----	Satır Biraz Önemli
Liman Güvenlik seviyeleri (GÇ 5)	Sütun Biraz Önemli	Eşit Önemli	Eşit Önemli	Sütun Biraz Önemli	-----

Ek Tablo 7. Uzman 1 tarafından “Ekonomik Etkenler” kriterinin değerlendirilmesi için doldurulmuş

	Sefer Süresi (E1)	Ekstra Ücretler (E2)	Navlun Net Getirisi (E3)	Yükleme Tahliye Maliyetleri (E4)	Ekipman Giderleri (E5)	Seferlik Yakıt Tüketimi (E6)	Kanal, Boğaz, Ekstra Seyir Ücretleri (E7)	Liman Ücretleri (E8)
Sefer Süresi (E1)	-----	Eşit Önemli	Sütun Oldukça Önemli	Eşit Önemli	Eşit Önemli	Sütun Oldukça Önemli	Satır Oldukça Önemli	Eşit önemli
Ekstra Ücretler (E2)	Eşit Önemli	-----	Sütun Oldukça Önemli	Eşit Önemli	Sütun Biraz Önemli	Eşit Önemli	Sütun Biraz Önemli	Eşit Önemli
Navlun Net Getirisi (E3)	Satır Oldukça Önemli	Satır Oldukça Önemli	-----	Satır Biraz Önemli	Satır Oldukça Önemli	Eşit Önemli	Satır Çok Önemli	Satır Çok Önemli
Yükleme Tahliye Maliyetleri (E4)	Eşit Önemli	Eşit Önemli	Sütun Biraz Önemli	-----	Eşit Önemli	Eşit Önemli	Satır Oldukça Önemli	Eşit Önemli
Ekipman Giderleri (E5)	Eşit Önemli	Satır Biraz Önemli	Sütun Oldukça Önemli	Eşit Önemli	-----	Sütun Oldukça Önemli	Eşit Önemli	Eşit Önemli
Seferlik Yakıt Tüketimi (E6)	Satır Oldukça Önemli	Eşit Önemli	Eşit Önemli	Eşit Önemli	Satır Oldukça Önemli	-----	Satır Kesin Önemli	Satır Çok Önemli
Kanal, Boğaz, Ekstra Seyir Ücretleri (E7)	Sütun Oldukça Önemli	Satır Biraz Önemli	Sütun Çok Önemli	Sütun Oldukça Önemli	Eşit Önemli	Sütun Kesin Önemli	-----	Satır Oldukça Önemli
Liman Ücretleri (E8)	Eşit Önemli	Eşit Önemli	Sütun Çok Önemli	Eşit Önemli	Eşit Önemli	Sütun Çok Önemli	Sütun Oldukça Önemli	-----

Ek Tablo 8. Uzman 1 tarafından “İşletimsel Etkenler” kriterinin değerlendirilmesi için doldurulmuş anket

	Navlun Sözleşmeleri (İ1)	Taşıtan Firma Talepleri (İ2)	Personel ve Gemi Sertifikaları (İ3)	Yükün Sürekliliği (İ4)	Gemi Boyu ve Tonajı (İ5)	Gemi Hızı (İ6)	Personelin Yeterlilik ve Deneyimi (İ7)
Navlun Sözleşmeleri (İ1)	-----	Sütun Oldukça Önemli	Eşit Önemli	Sütun Biraz Önemli	Eşit Önemli	Eşit Önemli	Sütun Biraz Önemli
Taşıtan Firma Talepleri (İ2)	Satır Oldukça Önemli	-----	Eşit Önemli	Sütun Oldukça Önemli	Eşit Önemli	Eşit Önemli	Eşit Önemli
Personel ve Gemi Sertifikaları (İ3)	Eşit Önemli	Eşit Önemli	-----	Sütun Oldukça Önemli	Sütun Biraz Önemli	Sütun Biraz Önemli	Sütun Biraz Önemli
Yükün Sürekliliği (İ4)	Satır Biraz Önemli	Satır Oldukça Önemli	Satır Oldukça Önemli	-----	Satır Çok Önemli	Satır Oldukça Önemli	Satır Çok Önemli
Gemi Boyu ve Tonajı (İ5)	Eşit Önemli	Eşit Önemli	Satır Biraz Önemli	Sütun Çok Önemli	-----	Eşit Önemli	Eşit Önemli
Gemi Hızı (İ6)	Eşit Önemli	Eşit Önemli	Satır Biraz Önemli	Sütun Oldukça Önemli	Eşit Önemli	-----	Sütun Biraz Önemli
Personelin Yeterlilik ve Deneyimi (İ7)	Satır Biraz Önemli	Eşit Önemli	Satır Biraz Önemli	Sütun Çok Önemli	Eşit Önemli	Satır Biraz Önemli	-----

Ek Tablo 9. Alternatiflerin kriterler bazında değerlendirilmesi için Uzman 1 tarafından doldurulmuş anket

	Taş Kömürü	Hurda Demir	Demir Cevheri K.	P. Çimento	Hububat	Demir Çelik Ürünleri	Gübre
Ça. Şart. ve Opr. E.	Düşük	Yüksek	Düşük	Yüksek	Yüksek	Yüksek	Orta
G. Li. ve Bölge Etkisi	Orta	Düşük	Orta	Orta	Düşük	Yüksek	Düşük
E. Güv. ve Çev. Etk.	Düşük	Çok Düşük	Düşük	Çok Düşük	Yüksek	Düşük	Orta
Ekonomik Etkenler	Yüksek	Orta	Yüksek	Orta	Düşük	Yüksek	Düşük
İşletimsel Etkiler	Düşük	Düşük	Orta	Orta	Yüksek	Yüksek	Düşük
Yükün emniyete al.	Yüksek	Yüksek	Yüksek	Orta	Yüksek	Çok Yüksek	Yüksek
Yükleme-tahliye opr.	Yüksek	Çok Yüksek	Yüksek	Çok Yüksek	Çok Yüksek	Düşük	Yüksek
Çalışmadinlenme sür.	Orta	Yüksek	Düşük	Yüksek	Yüksek	Çok Yüksek	Yüksek
G. Kreyn-vinç kull.	Orta	Yüksek	Orta	Düşük	Düşük	Yüksek	Düşük
Geminin yaşı kond.	Orta	Çok Yüksek	Orta	Orta	Yüksek	Orta	Orta
Limanın çalışma zam.	Yüksek	Yüksek	Yüksek	Yüksek	Yüksek	Çok Yüksek	Yüksek
Ekipman-malz. mev.	Düşük	Yüksek	Düşük	Düşük	Orta	Yüksek	Orta
Sefer Süresi	Orta	Orta	Düşük	Yüksek	Yüksek	Orta	Orta
Limanın çalışma hızı	Yüksek	Yüksek	Yüksek	Yüksek	Yüksek	Yüksek	Yüksek
Sefer için pozisyon	Orta	Yüksek	Orta	Orta	Orta	Orta	Orta
Otorite tutumları	Orta	Orta	Orta	Orta	Orta	Yüksek	Orta
Liman güvenliği	Orta	Düşük	Orta	Düşük	Orta	Düşük	Orta
Kanal, boğaz geçişi	Düşük	Düşük	Düşük	Orta	Yüksek	Düşük	Orta
İklimsel şartlar	Orta	Düşük	Düşük	Çok Yüksek	Çok Yüksek	Düşük	Çok Yüksek
Yükleme koşulları	Orta	Orta	Orta	Orta	Orta	Orta	Orta
Tehlikeli y. (IMDG)	Yüksek	Düşük	Düşük	Yüksek	Düşük	Orta	Düşük
Korsan-kaçak yolcu	Düşük	Düşük	Düşük	Düşük	Düşük	Düşük	Düşük
Kirlilik	Yüksek	Yüksek	Orta	Çok Yüksek	Yüksek	Düşük	Yüksek
Liman güvenlik s.	Orta	Yüksek	Orta	Orta	Orta	Yüksek	Orta
Ekstra ücretler	Orta	Yüksek	Orta	Yüksek	Yüksek	Yüksek	Yüksek
Navlun "Net" Getirisi	Yüksek	Orta	Yüksek	Orta	Orta	Yüksek	Orta
Yük. Tah. maliyetleri	Yüksek	Yüksek	Yüksek	Orta	Orta	Yüksek	Orta
Ekipman giderleri	Düşük	Orta	Düşük	Düşük	Orta	Yüksek	Düşük
Seferlik Yakıt Tük.	Orta	Orta	Orta	Orta	Orta	Orta	Orta
Ekstra seyir giderleri	Orta	Orta	Orta	Orta	Orta	Orta	Orta
Liman ücretleri	Yüksek	Düşük	Yüksek	Orta	Orta	Yüksek	Yüksek
Navlun ve söz.	Orta	Orta	Orta	Orta	Yüksek	Yüksek	Düşük
Taşıtan firma talep.	Düşük	Düşük	Düşük	Orta	Orta	Yüksek	Orta
Sertifikalalar	Düşük	Düşük	Düşük	Düşük	Yüksek	Yüksek	Yüksek
Yükün sürekliliği	Yüksek	Düşük	Yüksek	Yüksek	Orta	Yüksek	Düşük
Gemi boyu ve tonajı	Yüksek	Orta	Yüksek	Orta	Yüksek	Düşük	Orta
Gemi Hızı	Orta	Düşük	Orta	Yüksek	Çok Yüksek	Orta	Yüksek
P. Yeterlilik, deneyim	Yüksek	Düşük	Yüksek	Orta	Yüksek	Yüksek	Yüksek

Ek Tablo 10. Uzman 2 tarafından ana kriterler için doldurulmuş anket

	Çalışma Şartları (G1)	G. Liman ve Bölge Etkisi (G2)	Emniyet, Güvenlik ve Çevre etkenleri (G3)	Ekonomik Etkenler (G4)	İşletimsel Etkiler (G5)
Çalışma Şartları ve Opr. Etkiler (G1)	-----	Sütun Biraz Önemli	Eşit Önemli	Sütun Çok Önemli	Satır Oldukça Önemli
Gidilecek Liman ve Bölge Etkisi (G2)	Satır Biraz Önemli	-----	Satır Oldukça Önemli	Eşit Önemli	Satır Oldukça Önemli
Emniyet, Güvenlik ve Çevre Etkenleri (G3)	Eşit Önemli	Sütun Oldukça Önemli	-----	Sütun Oldukça Önemli	Satır Oldukça Önemli
Ekonomik Etkenler (G4)	Satır Çok Önemli	Eşit Önemli	Satır Oldukça Önemli	-----	Satır Oldukça Önemli
İşletimsel Etkiler (G5)	Sütun Oldukça Önemli	Sütun Oldukça Önemli	Sütun Oldukça Önemli	Sütun Oldukça Önemli	-----

Ek Tablo 11. Uzman 2 tarafından “Çalışma Şartları ve Operasyonel Etkiler” kriterlerin değerlendirilmesi için doldurulmuş anket

	Yükün Emniyete Alınması (Ç1)	Yükleme Öncesi, Tahliye Sonrası Opr (Ç2)	Çalışma ve Dinlenme Süreleri (Ç3)	Gemi Kreyni-Vinç Kullanımı (Ç4)	Gemi Yaşı ve Kondisyonu (Ç5)	Liman Çalışma saatleri ve Günleri (Ç6)	Ekipman ve Malzeme Mevcudiyeti (Ç7)
Yükün Emniyete Alınması (Ç1)	-----	Sütun Biraz Önemli	Sütun Biraz Önemli	Sütun Biraz Önemli	Eşit Önemli	Satır Oldukça Önemli	Satır Oldukça Önemli
Yükleme Öncesi, Tahliye Sonrası Opr. (Ç2)	Satır Biraz Önemli	-----	Eşit Önemli	Satır Oldukça Önemli	Sütun Biraz Önemli	Satır Biraz Önemli	Satır Biraz Önemli
Çalışma ve Dinlenme Süreleri (Ç3)	Satır Biraz Önemli	Eşit Önemli	-----	Sütun Biraz Önemli	Sütun Biraz Önemli	Sütun Biraz Önemli	Satır Oldukça Önemli
Gemi Kreyni-Vinç Kullanımı (Ç4)	Satır Biraz Önemli	Sütun Oldukça Önemli	Satır Biraz Önemli	-----	Satır Oldukça Önemli	Sütun Oldukça Önemli	Satır Oldukça Önemli
Gemi Yaşı ve Kondisyonu (Ç5)	Eşit Önemli	Sütun Oldukça Önemli	Satır Biraz Önemli	Sütun Oldukça Önemli	-----	Satır Biraz Önemli	Satır Oldukça Önemli
Liman Çalışma saatleri ve Günleri (Ç6)	Sütun Oldukça Önemli	Sütun Biraz Önemli	Satır Biraz Önemli	Satır Oldukça Önemli	Sütun Biraz Önemli	-----	Satır Oldukça Önemli
Ekipman ve Malzeme Mevcudiyeti (Ç7)	Sütun Oldukça Önemli	Sütun Biraz Önemli	Sütun Oldukça Önemli	Sütun Oldukça Önemli	Sütun Oldukça Önemli	Sütun Oldukça Önemli	-----

Ek Tablo 12. Uzman 2 tarafından “Gidilecek Liman ve Bölge Etkisi” kriterlerin değerlendirilmesi için doldurulmuş anket

	Sefer Süresi (L1)	Limannın Çalışma Hızı (L2)	Bir Sonraki Sefer İçin Pozisyon (L3)	Liman ve Yerel Otorite Tutumları (L4)	Liman Güvenliği (L5)	Kanal veya Boğaz Geçişi (L6)	İklimsel Şartlar (L7)
Sefer Süresi (L1)	-----	Sütun Biraz Önemli	Sütun Oldukça Önemli	Sütun Biraz Önemli	Sütun Biraz Önemli	Satır Oldukça Önemli	Eşit Önemde
Limannın Çalışma Hızı (L2)	Satır Biraz Önemli	-----	Satır Oldukça Önemli	Satır Biraz Önemli	Eşit Önemde	Satır Oldukça Önemli	Satır Biraz Önemli
Bir Sonraki Sefer İçin Pozisyon (L3)	Satır Oldukça Önemli	Sütun Oldukça Önemli	-----	Satır Oldukça Önemli	Sütun Biraz Önemli	Satır Oldukça Önemli	Satır Çok Önemli
Liman ve Yerel Otorite Tutumları (L4)	Satır Biraz Önemli	Sütun Biraz Önemli	Sütun Oldukça Önemli	-----	Satır Oldukça Önemli	Satır Oldukça Önemli	Satır Biraz Önemli
Liman Güvenliği (L5)	Satır Biraz Önemli	Eşit Önemde	Satır Biraz Önemli	Sütun Oldukça Önemli	-----	Satır Oldukça Önemli	Satır Biraz Önemli
Kanal veya Boğaz Geçişi (L6)	Sütun Oldukça Önemli	Sütun Oldukça Önemli	Sütun Oldukça Önemli	Sütun Oldukça Önemli	Sütun Oldukça Önemli	-----	Sütun Çok Önemli
İklimsel Şartlar (L7)	Eşit Önemde	Sütun Biraz Önemli	Sütun Çok Önemli	Sütun Biraz Önemli	Sütun Biraz Önemli	Satır Çok Önemli	-----

Ek Tablo 13. Uzman 2 tarafından “Emniyet, Güvenlik ve Çevre Etkenleri” kriterinin değerlendirilmesi için doldurulmuş anket

	Yükleme Koşulları	Tehlikeli Yükler (IMDG)	Korsan ve Kaçak Yolcu İhtimali	Kirlilik	Liman Güvenlik seviyeleri
Yükleme Koşulları	-----	Satır Çok Önemli	Satır Çok Önemli	Sütun Biraz Önemli	Satır Biraz Önemli
Tehlikeli Yükler (IMDG)	Sütun Çok Önemli	-----	Satır Oldukça Önemli	Satır Biraz Önemli	Satır Biraz Önemli
Korsan ve Kaçak Yolcu İhtimali	Sütun Çok Önemli	Sütun Oldukça Önemli	-----	Eşit Önemli	Satır Oldukça Önemli
Kirlilik	Satır Biraz Önemli	Sütun Biraz Önemli	Eşit Önemli	-----	Satır Biraz Önemli
Liman Güvenlik seviyeleri	Sütun Biraz Önemli	Sütun Biraz Önemli	Sütun Oldukça Önemli	Sütun Biraz Önemli	-----

Ek Tablo 14. Uzman 2 tarafından “Ekonomik Etkenler” kriterinin değerlendirilmesi için doldurulmuş anket

	Sefer Süresi (E1)	Ekstra Ücretler (E2)	Navlun Net Getirisi (E3)	Yükleme Tahliye Maliyetleri (E4)	Ekipman Giderleri (E5)	Seferlik Yakıt Tüketimi (E6)	Kanal, Boğaz, Ekstra Seyir Ücretleri (E7)	Liman Ücretleri (E8)
Sefer Süresi (E1)	-----	Sütun Biraz Önemli	Sütun Oldukça Önemli	Sütun Oldukça Önemli	Sütun Oldukça Önemli	Sütun Çok Önemli	Satır Çok Önemli	Sütun Oldukça Önemli
Ekstra Ücretler (E2)	Satır Biraz Önemli	-----	Sütun Oldukça Önemli	Eşit Önemli	Eşit Önemli	Eşit Önemli	Satır Çok Önemli	Eşit Önemli
Navlun Net Getirisi (E3)	Satır Oldukça Önemli	Satır Oldukça Önemli	-----	Satır Biraz Önemli	Satır Çok Önemli	Satır Biraz Önemli	Satır Çok Önemli	Satır Oldukça Önemli
Yükleme Tahliye Maliyetleri (E4)	Satır Oldukça Önemli	Eşit Önemli	Sütun Biraz Önemli	-----	Eşit Önemli	Satır Biraz Önemli	Satır Oldukça Önemli	Eşit Önemli
Ekipman Giderleri (E5)	Satır Oldukça Önemli	Eşit Önemli	Sütun Çok Önemli	Eşit Önemli	-----	Sütun Oldukça Önemli	Satır Oldukça Önemli	Sütun Biraz Önemli
Seferlik Yakıt Tüketimi (E6)	Satır Çok Önemli	Eşit Önemli	Sütun Biraz Önemli	Sütun Biraz Önemli	Satır Oldukça Önemli	-----	Satır Oldukça Önemli	Satır Biraz Önemli
Kanal, Boğaz, Ekstra Seyir Ücretleri (E7)	Sütun Çok Önemli	Sütun Çok Önemli	Sütun Çok Önemli	Eşit Önemli	Satır Biraz Önemli	Sütun Biraz Önemli	-----	Eşit Önemli
Liman Ücretleri (E8)	Satır Oldukça Önemli	Eşit Önemli	Sütun Oldukça Önemli	Eşit Önemli	Satır Biraz Önemli	Sütun Biraz Önemli	Eşit Önemli	-----

Ek Tablo 15. Uzman 2 tarafından “İşletimsel Etkiler” kriterinin değerlendirilmesi için doldurulmuş anket

	Navlun Sözleşmeleri (İ1)	Taşıtan Firma Talepleri (İ2)	Personel ve Gemi Sertifikaları (İ3)	Yükün Sürekliliği (İ4)	Gemi Boyu ve Tonajı (İ5)	Gemi Hızı (İ6)	Personelin Yeterlilik ve Deneyimi (İ7)
Navlun Sözleşmeleri (İ1)	-----	Sütun Biraz Önemli	Sütun Biraz Önemli	Sütun Çok Önemli	Eşit Önemli	Sütun Biraz Önemli	Sütun Biraz Önemli
Taşıtan Firma Talepleri (İ2)	Satır Biraz Önemli	-----	Satır Oldukça Önemli	Sütun Oldukça Önemli	Satır Oldukça Önemli	Satır Biraz Önemli	Sütun Oldukça Önemli
Personel ve Gemi Sertifikaları (İ3)	Satır Biraz Önemli	Sütun Oldukça Önemli	-----	Sütun Biraz Önemli	Satır Biraz Önemli	Satır Biraz Önemli	Sütun Biraz Önemli
Yükün Sürekliliği (İ4)	Satır Çok Önemli	Satır Oldukça Önemli	Satır Biraz Önemli	-----	Satır Oldukça Önemli	Satır Oldukça Önemli	Satır Biraz Önemli
Gemi Boyu ve Tonajı (İ5)	Eşit Önemli	Sütun Oldukça Önemli	Sütun Biraz Önemli	Sütun Oldukça Önemli	-----	Satır Oldukça Önemli	Sütun Oldukça Önemli
Gemi Hızı (İ6)	Satır Biraz Önemli	Sütun Biraz Önemli	Sütun Biraz Önemli	Sütun Oldukça Önemli	Sütun Oldukça Önemli	-----	Eşit Önemli
Personelin Yeterlilik ve Deneyimi (İ7)	Satır Biraz Önemli	Sütun Oldukça Önemli	Satır Biraz Önemli	Sütun Biraz Önemli	Satır Oldukça Önemli	Eşit Önemli	-----

Ek Tablo 16. Alternatiflerin kriterler bazında değerlendirilmesi için Uzman 2 tarafından doldurulmuş anket

	Taş Kömürü	Hurda Demir	Demir Cevheri K.	P. Çimento	Hububat	Demir Çelik Ürünleri	Gübre
Çalışma Şart. ve Opr. E.	Yüksek	Yüksek	Orta	Yüksek	Yüksek	Çok Yüksek	Çok Yüksek
G. Liman ve Bölge Etkisi	Çok Düşük	Yüksek	Yüksek	Düşük	Yüksek	Yüksek	Yüksek
E. Güvenlik ve Çevre Et.	Düşük	Yüksek	Orta	Orta	Orta	Orta	Yüksek
Ekonomik Etkenler	Orta	Düşük	Yüksek	Orta	Orta	Yüksek	Orta
İşletimsel Etkiler	Orta	Düşük	Orta	Yüksek	Yüksek	Düşük	Orta
Yükün emniyete alınması	Düşük	Düşük	Düşük	Düşük	Yüksek	Yüksek	Düşük
Yükleme-tahliye opr.	Yüksek	Çok Yüksek	Yüksek	Yüksek	Çok Yüksek	Düşük	Yüksek
Çalışma-din. süreleri	Yüksek	Düşük	Orta	Orta	Düşük	Düşük	Düşük
G. Kreyn-vinç kullanımı	Düşük	Yüksek	Düşük	Düşük	Düşük	Yüksek	Düşük
Geminin yaşı, kond.	Orta	Çok Yüksek	Orta	Orta	Çok Yüksek	Orta	Orta
Limanın çalışma zamanı	Orta	Orta	Orta	Orta	Orta	Orta	Orta
Ekipman-malzeme mev.	Düşük	Orta	Düşük	Düşük	Düşük	Yüksek	Düşük
Sefer Süresi	Orta	Düşük	Düşük	Yüksek	Yüksek	Düşük	Yüksek
Limanın çalışma hızı	Düşük	Düşük	Düşük	Düşük	Düşük	Düşük	Düşük
Sefer için pozisyon	Orta	Orta	Orta	Orta	Orta	Orta	Orta
Otorite tutumları	Orta	Düşük	Düşük	Yüksek	Yüksek	Yüksek	Yüksek
Liman güvenliği	Orta	Orta	Orta	Orta	Orta	Orta	Orta
Kanal veya boğaz geçişi	Düşük	Düşük	Düşük	Düşük	Düşük	Düşük	Düşük
İklimsel şartlar	Yüksek	Düşük	Orta	Çok Yüksek	Yüksek	Düşük	Yüksek
Yükleme koşulları	Yüksek	Yüksek	Yüksek	Yüksek	Yüksek	Orta	Yüksek
Tehlikeli yükler (IMDG)	Düşük	Düşük	Düşük	Düşük	Düşük	Düşük	Orta
Korsan-kaçak yolcu iht.	Yüksek	Yüksek	Orta	Yüksek	Yüksek	Orta	Yüksek
Kirlilik	Orta	Yüksek	Orta	Orta	Orta	Yüksek	Orta
Liman güvenlik seviyeleri	Orta	Yüksek	Orta	Yüksek	Yüksek	Yüksek	Yüksek
Ekstra ücretler	Yüksek	Orta	Yüksek	Orta	Orta	Orta	Orta
Navlun "Net" Getirisi	Yüksek	Yüksek	Yüksek	Orta	Orta	Yüksek	Orta
Yükleme-tah. Mal.	Düşük	Orta	Düşük	Düşük	Orta	Yüksek	Düşük
Ekipman giderleri	Orta	Orta	Orta	Orta	Orta	Orta	Orta
Seferlik Yakıt Tüketimi	Orta	Orta	Orta	Orta	Orta	Orta	Orta
Ekstra seyir giderleri	Yüksek	Düşük	Yüksek	Orta	Orta	Yüksek	Yüksek
Liman ücretleri	Düşük	Düşük	Düşük	Düşük	Düşük	Düşük	Düşük
Navlun ve sözleşmeleri	Yüksek	Orta	Yüksek	Orta	Orta	Orta	Orta
Taşıtan firma talepleri	Orta	Orta	Orta	Yüksek	Yüksek	Yüksek	Yüksek
Sertifikalar	Düşük	Düşük	Düşük	Orta	Yüksek	Yüksek	Yüksek
Yükün sürekliliği	Orta	Orta	Orta	Orta	Orta	Orta	Orta
Gemi boyu ve tonajı	Yüksek	Düşük	Yüksek	Yüksek	Düşük	Yüksek	Düşük
Gemi Hızı	Çok Yüksek	Yüksek	Çok Yüksek	Yüksek	Yüksek	Orta	Yüksek
P. Yeterlilik ve deneyim	Orta	Orta	Orta	Orta	Yüksek	Orta	Orta

Ek Tablo 17. Uzman 3 tarafından ana kriterlerin değerlendirilmesi

	Çalışma Şartları (G1)	G. Liman ve Bölge Etkisi (G2)	Güvenlik ve Çevre etkenleri (G3)	Ekonomik Etkenler (G4)	İşletimsel Etkiler (G5)
Çalışma Şartları ve Opr. Etkiler (G1)	-----	Satır Biraz Önemli	Sütun Biraz Önemli	Eşit Önemli	Satır Oldukça Önemli
Gidilecek Liman ve Bölge Etkisi (G2)	Sütun Biraz Önemli	-----	Satır Biraz Önemli	Eşit Önemli	Satır Biraz Önemli
Güvenlik ve Çevre Etkenleri (G3)	Satır Biraz Önemli	Sütun Biraz Önemli	-----	Sütun Oldukça Önemli	Satır Biraz Önemli
Ekonomik Etkenler (G4)	Eşit Önemli	Eşit Önemli	Satır Oldukça Önemli	-----	Satır Biraz Önemli
İşletimsel Etkiler (G5)	Sütun Oldukça Önemli	Sütun Biraz Önemli	Sütun Biraz Önemli	Sütun Biraz Önemli	-----

Ek Tablo 18. Uzman 3 tarafından “Çalışma Şartları ve Operasyonel Etkiler” kriterleri değ.

	Yükün Emniyete Alınması (Ç1)	Yükleme Öncesi, Tahliye Sonrası Opr (Ç2)	Çalışma ve Dinlenme Süreleri (Ç3)	Gemi Kreyni-Vinç Kullanımı (Ç4)	Gemi Yaşı ve Kondisyonu (Ç5)	Liman Çalışma saatleri ve Günleri (Ç6)	Ekipman ve Malzeme Mevcudiyeti (Ç7)
Yükün Emniyete Alınması (Ç1)	-----	Satır Biraz Önemli	Eşit Önemli	Sütun Biraz Önemli	Sütun Biraz Önemli	Sütun Biraz Önemli	Eşit Önemli
Yükleme Öncesi, Tahliye Sonrası Opr. (Ç2)	Sütun Biraz Önemli	-----	Sütun Biraz Önemli	Satır Biraz Önemli	Sütun Biraz Önemli	Sütun Biraz Önemli	Satır Biraz Önemli
Çalışma ve Dinlenme Süreleri (Ç3)	Eşit Önemli	Satır Biraz Önemli	-----	Sütun Oldukça Önemli	Satır Biraz Önemli	Sütun Biraz Önemli	Satır Biraz Önemli
Gemi Kreyni-Vinç Kullanımı (Ç4)	Satır Biraz Önemli	Sütun Biraz Önemli	Satır Oldukça Önemli	-----	Satır Biraz Önemli	Sütun Biraz Önemli	Eşit Önemli
Gemi Yaşı ve Kondisyonu (Ç5)	Satır Biraz Önemli	Satır Biraz Önemli	Sütun Biraz Önemli	Sütun Biraz Önemli	-----	Sütun Biraz Önemli	Satır Oldukça Önemli
Liman Çalışma saatleri ve Günleri (Ç6)	Satır Biraz Önemli	Satır Biraz Önemli	Satır Biraz Önemli	Satır Biraz Önemli	Satır Biraz Önemli	-----	Satır Oldukça Önemli
Ekipman ve Malzeme Mevcudiyeti (Ç7)	Eşit Önemli	Sütun Biraz Önemli	Sütun Biraz Önemli	Eşit Önemli	Sütun Oldukça Önemli	Sütun Oldukça Önemli	-----

Ek Tablo 19. Uzman 3 tarafından “Gid. Lim. ve Bölge Etkisi” kriterleri değerlendirilmesi

	Sefer Süresi (L1)	Limannın Çalışma Hızı (L2)	Bir Sonraki Sefer İçin Pozisyon (L3)	Liman ve Yerel Otorite Tutumları (L4)	Liman Güvenliği (L5)	Kanal veya Boğaz Geçişi (L6)	İklimsel Şartlar (L7)
Sefer Süresi (L1)	-----	Sütun Biraz Önemli	Sütun Oldukça Önemli	Sütun Biraz Önemli	Sütun. biraz. önemli	Sütun. oldukça önemli	Sütun. oldukça önemli
Limannın Çalışma Hızı (L2)	Satır Biraz Önemli	-----	Eşit önemli	Sütun. biraz. önemli	Satır. oldukça önemli	Sütun. oldukça önemli	Eşit önemli
Bir Sonraki Sefer İçin Pozisyon (L3)	Satır. oldukça önemli	Eşit önemli	-----	Eşit önemli	Satır. oldukça önemli	Eşit önemli	Satır. oldukça önemli
Liman ve Yerel Otorite Tutumları (L4)	Satır Biraz Önemli	Satır Biraz Önemli	Eşit önemli	-----	Satır. oldukça önemli	Sütun. oldukça önemli	Eşit önemli
Liman Güvenliği (L5)	Satır Biraz Önemli	Sütun. oldukça önemli	Sütun. oldukça önemli	Satır. oldukça önemli	-----	Sütun. oldukça önemli	Sütun. biraz. önemli
Kanal veya Boğaz Geçişi (L6)	Satır. oldukça önemli	Satır. oldukça önemli	Eşit önemli	Satır. oldukça önemli	Satır. oldukça önemli	-----	Satır. kesin. önemli
İklimsel Şartlar (L7)	Satır. oldukça önemli	Eşit önemli	Sütun. oldukça önemli	Eşit önemli	Satır Biraz Önemli	Sütun kesin. önemli	-----

Ek Tablo 20. Uzman 3 tarafından “Emniyet, Güvenlik ve Çevre Etkenleri” sonucu

	Yükleme Koşulları (GÇ 1)	Tehlikeli Yükler (IMDG) (GÇ 2)	Korsan ve Kaçak Yolcu İhtimali (GÇ 3)	Kirlilik (GÇ 4)	Liman Güvenlik seviyeleri (GÇ 5)
Yükleme Koşulları (GÇ 1)	-----	Eşit önemli	Satır oldukça önemli	Satır. oldukça önemli	Satır. oldukça önemli
Tehlikeli Yükler (IMDG)(GÇ 2)	Eşit önemli	-----	Satır. biraz. önemli	Satır. biraz. önemli	Satır. biraz. önemli
Korsan ve Kaçak Yolcu İhtimali(GÇ 3)	Sütun. oldukça önemli	Sütun. biraz. önemli	-----	Eşit önemli	Eşit Önemli
Kirlilik(GÇ 4)	Sütun. oldukça önemli	Sütun. biraz. önemli	Eşit önemli	-----	Eşit önemli
LimanGüvenlik seviyeler(GÇ 5)	Sütun. oldukça önemli	Sütun. biraz. önemli	Eşit Önemli	Eşit Önemli	-----

Ek Tablo 21. Uzman 3 tarafından “Ekonomik Etkenler” kriterlerinin sonucu

	Sefer Süresi (E1)	Ekstra Ücretler (E2)	Navlun Net Getirisi (E3)	Yükleme Tahliye Maliyetleri (E4)	Ekipman Giderleri (E5)	Seferlik Yakıt Tüketimi (E6)	Kanal, Boğaz, Ekstra Seyir Ücretleri (E7)	Liman Ücretleri (E8)
Sefer Süresi (E1)	-----	Eşit Önemli	Eşit Önemli	Sütun biraz önemli	Sütun biraz önemli	Eşit Önemli	Sütun oldukça önemli	Satır oldukça önemli
Ekstra Ücretler (E2)	Eşit Önemli	-----	Sütun oldukça önemli	Eşit Önemli	Eşit Önemli	Sütun biraz önemli.	Sütun oldukça önemli.	Sütun oldukça önemli
Navlun Net Getirisi (E3)	Eşit Önemli	Satır oldukça önemli	-----	Satır biraz önemli	Satır oldukça önemli	Eşit Önemli	Eşit Önemli	Eşit Önemli
Yükleme Tahliye Maliyetleri (E4)	Satır biraz önemli	Eşit Önemli	Sütun biraz önemli	-----	Eşit Önemli	Sütun biraz önemli.	Sütun biraz önemli	Sütun biraz önemli
Ekipman Giderleri (E5)	Satır biraz önemli	Eşit Önemli	Sütun oldukça önemli	Eşit Önemli	-----	Satır oldukça önemli	Sütun çok önemli	Sütun oldukça önemli
Seferlik Yakıt Tüketimi (E6)	Eşit Önemli	Satır biraz önemli	Satır biraz önemli	Satır biraz önemli	Sütun oldukça önemli	-----	Eşit Önemli	Satır biraz önemli
Kanal, Boğaz, Ekstra Seyir Ücretleri (E7)	Satır oldukça önemli	Satır oldukça önemli	Eşit Önemli	Satır biraz önemli	Satır çok önemli	Eşit Önemli	-----	Satır çok önemli
Liman Ücretleri (E8)	Sütun oldukça önemli	Satır oldukça önemli	Eşit Önemli	Satır biraz önemli	Satır oldukça önemli	Sütun biraz önemli.	Sütun çok önemli	-----

Ek Tablo 22. Uzman 3 tarafından “İşletimsel Etkiler” kriterlerinin anket sonucu

	Navlun Sözleşmeleri (İ1)	Taşıtan Firma Talepleri (İ2)	Personel ve Gemi Sertifikaları (İ3)	Yükün Sürekliliği (İ4)	Gemi Boyu ve Tonajı (İ5)	Gemi Hızı (İ6)	Personelin Yeterlilik ve Deneyimi (İ7)
Navlun Sözleşmeleri (İ1)	-----	Sütun biraz önemli.	Satır biraz önemli	Sütun biraz önemli.	Sütun biraz önemli.	Sütun biraz önemli.	Sütun biraz önemli.
Taşıtan Firma Talepleri (İ2)	Satır biraz önemli	-----	Satır biraz önemli	Sütun oldukça önemli	Satır oldukça önemli	Satır oldukça önemli	Satır biraz önemli
Personel ve Gemi Sertifikaları (İ3)	Sütun biraz önemli.	Sütun biraz önemli.	-----	Sütun oldukça önemli	Sütun biraz önemli.	Sütun biraz önemli.	Sütun biraz önemli.
Yükün Sürekliliği (İ4)	Satır biraz önemli	Satır oldukça önemli	Satır oldukça önemli	-----	Satır oldukça önemli	Satır oldukça önemli	Satır oldukça önemli
Gemi Boyu ve Tonajı (İ5)	Satır biraz önemli	Sütun oldukça önemli	Satır biraz önemli	Sütun oldukça önemli	-----	Satır biraz önemli	Satır biraz önemli
Gemi Hızı (İ6)	Satır biraz önemli	Sütun oldukça önemli	Satır biraz önemli	Sütun oldukça önemli	Sütun biraz önemli.	-----	Satır biraz önemli
Personelin Yeterlilik ve Deneyimi (İ7)	Satır biraz önemli	Sütun biraz önemli.	Satır biraz önemli	Sütun oldukça önemli	Sütun biraz önemli.	Sütun biraz önemli.	-----

Ek Tablo 23. Alternatiflerin kriterler bazında değerlendirilmesi için Uzman 3 tarafından doldurulmuş anket

	Taş Kömürü	Hurda Demir	Demir Cevheri K.	P. Çimento	Hububat	Demir Çelik Ürünleri	Gübre
Çalışma Şart. ve Opr. E.	Düşük	Yüksek	Düşük	Orta	Yüksek	Çok Yüksek	Düşük
G. Lim. ve Bölge Etkisi	Orta	Orta	Orta	Orta	Orta	Orta	Orta
E. Güv. ve Çevre Etk.	Yüksek	Orta	Yüksek	Orta	Orta	Orta	Orta
Ekonomik Etkenler	Yüksek	Düşük	Yüksek	Yüksek	Orta	Yüksek	Düşük
İşletimsel Etkiler	Orta	Yüksek	Yüksek	Yüksek	Orta	Yüksek	Düşük
Yükün emniyete al.	Yüksek	Yüksek	Yüksek	Orta	Orta	Yüksek	Orta
Yükleme-tahliye opr.	Yüksek	Yüksek	Orta	Yüksek	Çok Yüksek	Çok Yüksek	Yüksek
Çalışma-din. süreleri	Orta	Çok Yüksek	Orta	Çok Yüksek	Yüksek	Yüksek	Yüksek
G. Kreyn-vinç kullanımı	Yüksek	Yüksek	Düşük	Yüksek	Orta	Orta	Orta
Geminin yaşı, kond.	Yüksek	Çok Yüksek	Yüksek	Orta	Orta	Orta	Orta
Limanın çalışma zamanı	Orta	Yüksek	Orta	Çok Yüksek	Yüksek	Yüksek	Yüksek
Ekipman-malzeme mev.	Düşük	Orta	Düşük	Orta	Orta	Çok Yüksek	Düşük
Sefer Süresi	Orta	Düşük	Düşük	Yüksek	Yüksek	Düşük	Yüksek
Limanın çalışma hızı	Düşük	Düşük	Düşük	Düşük	Düşük	Düşük	Düşük
Sefer için pozisyon	Orta	Orta	Orta	Orta	Orta	Orta	Orta
Otorite tutumları	Orta	Düşük	Düşük	Yüksek	Yüksek	Yüksek	Yüksek
Liman güvenliği	Orta	Orta	Orta	Orta	Orta	Orta	Orta
Kanal veya boğaz geçişi	Düşük	Düşük	Düşük	Düşük	Düşük	Düşük	Düşük
İklimsel şartlar	Yüksek	Düşük	Orta	Orta	Yüksek	Orta	Yüksek
Yükleme koşulları	Yüksek	Yüksek	Yüksek	Yüksek	Yüksek	Orta	Yüksek
(IMDG)	Düşük	Düşük	Düşük	Düşük	Düşük	Düşük	Orta
Korsan-kaçak yolcu iht.	Yüksek	Yüksek	Orta	Orta	Yüksek	Orta	Yüksek
Kirlilik	Yüksek	Yüksek	Orta	Yüksek	Yüksek	Düşük	Yüksek
Liman güvenlik sev.	Orta	Orta	Orta	Orta	Orta	Orta	Orta
Ekstra ücretler	Orta	Yüksek	Orta	Orta	Yüksek	Yüksek	Yüksek
Navlun "Net" Getirisi	Yüksek	Orta	Yüksek	Yüksek	Orta	Yüksek	Orta
Yükleme-tah. Mal.	Yüksek	Yüksek	Yüksek	Orta	Orta	Yüksek	Orta
Ekipman giderleri	Orta	Yüksek	Orta	Düşük	Düşük	Yüksek	Düşük
Seferlik Yakıt Tüketimi	Orta	Orta	Orta	Orta	Orta	Orta	Orta
Ekstra seyir giderleri	Orta	Orta	Orta	Orta	Orta	Orta	Orta
Liman ücretleri	Yüksek	Düşük	Yüksek	Orta	Orta	Yüksek	Orta
Navlun ve sözleşmeleri	Orta	Orta	Orta	Yüksek	Yüksek	Yüksek	Orta
Taşıtan firma talepleri	Düşük	Düşük	Düşük	Düşük	Orta	Yüksek	Düşük
Sertifikalar	Düşük	Düşük	Düşük	Düşük	Yüksek	Yüksek	Yüksek
Yükün sürekliliği	Yüksek	Düşük	Yüksek	Yüksek	Orta	Yüksek	Düşük
Gemi boyu ve tonajı	Yüksek	Orta	Yüksek	Orta	Yüksek	Düşük	Orta
Gemi Hızı	Orta	Düşük	Orta	Yüksek	Çok Yüksek	Orta	Yüksek
P. Yeterlilik ve deneyim	Yüksek	Düşük	Yüksek	Orta	Yüksek	Yüksek	Yüksek

Ek Tablo 24. Uzman 4 tarafından ana kriterlerin değerlendirilmesi için doldurulmuş anket

	Çalışma Şartları (G1)	G. Liman ve Bölge Etkisi (G2)	Emniyet, Güvenlik ve Çevre etkenleri (G3)	Ekonomik Etkenler (G4)	İşletimsel Etkiler (G5)
Çalışma Şartları ve Opr. Etkiler (G1)	-----	Eşit Önemli	Eşit Önemli	Sütun Biraz Önemli	Eşit Önemli
Gidilecek Liman ve Bölge Etkisi (G2)	Eşit Önemli	-----	Satır Biraz Önemli	Sütun Oldukça Önemli	Satır Biraz Önemli
Emniyet, Güvenlik ve Çevre Etkenleri (G3)	Eşit Önemli	Sütun Biraz Önemli	-----	Eşit Önemli	Satır Oldukça Önemli
Ekonomik Etkenler (G4)	Satır Biraz Önemli	Satır Oldukça Önemli	Eşit Önemli	-----	Satır Oldukça Önemli
İşletimsel Etkiler (G5)	Eşit Önemli	Sütun Biraz Önemli	Sütun Oldukça Önemli	Sütun Oldukça Önemli	-----

Ek Tablo 25. Uzman 4 tarafından “Çalışma Şartları ve Operasyonel etkiler” değ. sonuçları

	Yükün Emniyete Alınması (Ç1)	Yükleme Öncesi, Tahliye Sonrası Opr. (Ç2)	Çalışma ve Dinlenme Süreleri (Ç3)	Gemi Kreyni-Vinç Kullanımı (Ç4)	Gemi Yaşı ve Kondisyonu (Ç5)	Liman Çalışma saatleri ve Günleri (Ç6)	Ekipman ve Malzeme Mevcudiyeti (Ç7)
Yükün Emniyete Alınması (Ç1)	-----	Satır Biraz Önemli	Sütun Biraz Önemli	Sütun Biraz Önemli	Eşit Önemli	Satır Biraz Önemli	Eşit Önemli
Yükleme Öncesi, Tahliye Sonrası Opr. (Ç2)	Sütun Biraz Önemli	-----	Eşit Önemli	Sütun Biraz Önemli	Sütun Biraz Önemli	Satır Çok Önemli	Satır Çok Önemli
Çalışma ve Dinlenme Süreleri (Ç3)	Satır Biraz Önemli	Eşit Önemli	-----	Satır Oldukça Önemli	Eşit Önemli	Eşit Önemli	Satır Oldukça Önemli
Gemi Kreyni-Vinç Kullanımı (Ç4)	Satır Biraz Önemli	Satır Biraz Önemli	Sütun Oldukça Önemli	-----	Eşit Önemli	Satır Oldukça Önemli	Satır Çok Önemli
Gemi Yaşı ve Kondisyonu (Ç5)	Eşit Önemli	Satır Biraz Önemli	Eşit Önemli	Eşit Önemli	-----	Sütun Oldukça Önemli	Sütun Biraz Önemli
Liman Çalışma saatleri ve Günleri (Ç6)	Sütun Biraz Önemli	Sütun Çok Önemli	Eşit Önemli	Sütun Oldukça Önemli	Satır Oldukça Önemli	-----	Satır Oldukça Önemli
Ekipman ve Malzeme Mevcudiyeti (Ç7)	Eşit Önemli	Sütun Çok Önemli	Sütun Oldukça Önemli	Sütun Çok Önemli	Satır Biraz Önemli	Sütun Oldukça Önemli	-----

Ek Tablo 26. Uzman 4 tarafından “Gidilecek Liman ve Bölge Etkisi” kriterinin anket sonuçları

	Sefer Süresi (L1)	Limanın Çalışma Hızı (L2)	Bir Sonraki Sefer İçin Pozisyon (L3)	Liman ve Yerel Otorite Tutumları (L4)	Liman Güvenliği (L5)	Kanal veya Boğaz Geçışı (L6)	İklimsel Şartlar (L7)
Sefer Süresi (L1)	-----	Satır Oldukça Önemli	Sütun Oldukça Önemli	Sütun Biraz Önemli	Eşit Önemli	Satır Oldukça Önemli	Eşit Önemli
Limanın Çalışma Hızı (L2)	Sütun Oldukça Önemli	-----	Satır Biraz Önemli	Satır Biraz Önemli	Eşit Önemli	Satır Biraz Önemli	Satır Biraz Önemli
Bir Sonraki Sefer İçin Pozisyon (L3)	Satır Oldukça Önemli	Sütun Biraz Önemli	-----	Satır Oldukça Önemli	Satır Oldukça Önemli	Satır Oldukça Önemli	Satır Biraz Önemli
Liman ve Yerel Otorite Tutumları (L4)	Satır Biraz Önemli	Sütun Biraz Önemli	Sütun Oldukça Önemli	-----	Eşit Önemli	Satır Çok Önemli	Satır Biraz Önemli
Liman Güvenliği (L5)	Eşit Önemli	Eşit Önemli	Sütun Oldukça Önemli	Eşit Önemli	-----	Satır Çok Önemli	Sütun Biraz Önemli
Kanal veya Boğaz Geçışı (L6)	Sütun Oldukça Önemli	Sütun Biraz Önemli	Sütun Oldukça Önemli	Sütun Çok Önemli	Sütun Çok Önemli	-----	Sütun Oldukça Önemli
İklimsel Şartlar (L7)	Eşit Önemli	Sütun Biraz Önemli	Sütun Biraz Önemli	Sütun Biraz Önemli	Satır Biraz Önemli	Satır Oldukça Önemli	-----

Ek Tablo 27. Uzman 4 tarafından “Em. Güv. ve Çev. Fak.” kriterinin değerlendirme sonuçları

	Yükleme Koşulları (GÇ 1)	Tehlikeli Yükler (IMDG) (GÇ 2)	Korsan ve Kaçak Yolcu İhtimali (GÇ 3)	Kirlilik (GÇ 4)	Liman Güvenlik seviyeleri (GÇ 5)
Yükleme Koşulları (GÇ 1)	-----	Satır Biraz Önemli	Satır Oldukça Önemli	Eşit Önemli	Satır Biraz Önemli
Tehlikeli Yükler (IMDG) (GÇ 2)	Sütun Biraz Önemli	-----	Satır Biraz Önemli	Sütun Biraz Önemli	Eşit Önemli
Korsan ve Kaçak Yolcu İhtimali (GÇ 3)	Sütun Oldukça Önemli	Sütun Biraz Önemli	-----	Eşit Önemli	Satır Oldukça Önemli
Kirlilik (GÇ 4)	Eşit Önemli	Satır Biraz Önemli	Eşit Önemli	-----	Satır Oldukça Önemli
Liman Güvenlik seviyeleri (GÇ 5)	Sütun Biraz Önemli	Eşit Önemli	Sütun Oldukça Önemli	Sütun Oldukça Önemli	-----

Ek Tablo 28. Uzman 4 tarafından “Ekonomik Etkenler” kriterinin değerlendirmeye sonuçları

	Sefer Süresi (E1)	Ekstra Ücretler (E2)	Navlun Net Getirisi (E3)	Yükleme Tahliye Maliyetleri (E4)	Ekipman Giderleri (E5)	Seferlik Yakıt Tüketimi (E6)	Kanal, Boğaz, Ekstra Seyir Ücretleri (E7)	Liman Ücretleri (E8)
Sefer Süresi (E1)	-----	Sütun Biraz Önemli	Sütun Oldukça Önemli	Sütun Biraz Önemli	Sütun Biraz Önemli	Eşit Önemli	Sütun Oldukça Önemli	Sütun Biraz Önemli
Ekstra Ücretler (E2)	Satır Biraz Önemli	-----	Sütun Oldukça Önemli	Sütun Biraz Önemli	Eşit Önemli	Sütun Biraz Önemli	Satır Oldukça Önemli	Eşit Önemli
Navlun Net Getirisi (E3)	Satır Oldukça Önemli	Satır Oldukça Önemli	-----	Satır Biraz Önemli	Satır Biraz Önemli	Satır Biraz Önemli	Satır Kesin Önemli	Satır Biraz Önemli
Yükleme Tahliye Maliyetleri (E4)	Satır Biraz Önemli	Satır Biraz Önemli	Sütun Biraz Önemli	-----	Eşit Önemli	Eşit Önemli	Satır Çok Önemli	Eşit Önemli
Ekipman Giderleri (E5)	Satır Biraz Önemli	Eşit Önemli	Sütun Biraz Önemli	Eşit Önemli	-----	Satır Çok Önemli	Sütun Oldukça Önemli	Sütun Biraz Önemli
Seferlik Yakıt Tüketimi (E6)	Eşit Önemli	Satır Biraz Önemli	Sütun Biraz Önemli	Eşit Önemli	Sütun Çok Önemli	-----	Satır Çok Önemli	Satır Biraz Önemli
Kanal, Boğaz, Ekstra Seyir Ücretleri (E7)	Satır Oldukça Önemli	Sütun Oldukça Önemli	Sütun Kesin Önemli	Sütun Çok Önemli	Satır Oldukça Önemli	Sütun Çok Önemli	-----	Sütun Oldukça Önemli
Liman Ücretleri (E8)	Satır Biraz Önemli	Eşit Önemli	Sütun Biraz Önemli	Eşit Önemli	Satır Biraz Önemli	Sütun Biraz Önemli	Satır Oldukça Önemli	-----

Ek Tablo 29. Uzman 4 tarafından “İşletimsel Etkiler” kriterinin değerlendirmeye sonuçları

	Navlun Sözleşmeleri (İ1)	Taşıtan Firma Talepleri (İ2)	Personel ve Gemi Sertifikaları (İ3)	Yükün Sürekliliği (İ4)	Gemi Boyu ve Tonajı (İ5)	Gemi Hızı (İ6)	Personelin Yeterlilik ve Deneyimi (İ7)
Navlun Sözleşmeleri (İ1)	-----	Satır Çok Önemli	Sütun Biraz Önemli	Sütun Biraz Önemli	Sütun Biraz Önemli	Sütun Biraz Önemli	Sütun Oldukça Önemli
Taşıtan Firma Talepleri (İ2)	Sütun Çok Önemli	-----	Satır Biraz Önemli	Sütun Oldukça Önemli	Satır Oldukça Önemli	Satır Biraz Önemli	Eşit Önemli
Personel ve Gemi Sertifikaları (İ3)	Satır Biraz Önemli	Sütun Biraz Önemli	-----	Sütun Biraz Önemli	Eşit Önemli	Eşit Önemli	Sütun Biraz Önemli
Yükün Sürekliliği (İ4)	Satır Biraz Önemli	Satır Oldukça Önemli	Satır Biraz Önemli	-----	Satır Biraz Önemli	Satır Oldukça Önemli	Satır Biraz Önemli
Gemi Boyu ve Tonajı İ5	Satır Biraz Önemli	Sütun Oldukça Önemli	Eşit Önemli	Sütun Biraz Önemli	-----	Satır Oldukça Önemli	Eşit Önemli
Gemi Hızı (İ6)	Satır Biraz Önemli	Sütun Biraz Önemli	Eşit Önemli	Sütun Oldukça Önemli	Sütun Oldukça Önemli	-----	Eşit Önemli
Personelin Yeterlilik ve Deneyimi (İ7)	Satır Oldukça Önemli	Eşit Önemli	Satır Biraz Önemli	Sütun Biraz Önemli	Eşit Önemli	Eşit Önemli	-----

Ek Tablo 30. Alternatiflerin kriterler bazında değerlendirilmesi için Uzman 4 tarafından doldurulmuş anket

	Taş Kömürü	Hurda Demir	Demir Cevheri K.	P. Çimento	Hububat	Demir Çelik Ürünleri	Gübre
Çalış. Şart ve Opr. E.	Orta	Yüksek	Düşük	Yüksek	Yüksek	Çok Yüksek	Çok Yüksek
G. Lim. ve Bölge Etkisi	Çok Düşük	Yüksek	Yüksek	Düşük	Yüksek	Yüksek	Yüksek
E. Güv. ve Çev. Etk.	Orta	Yüksek	Orta	Orta	Orta	Yüksek	Yüksek
Ekonomik Etkiler	Orta	Düşük	Yüksek	Orta	Orta	Yüksek	Orta
İşletimsel Etkiler	Yüksek	Düşük	Yüksek	Yüksek	Çok Yüksek	Düşük	Yüksek
Yükün emn. alınması	Düşük	Düşük	Düşük	Düşük	Yüksek	Yüksek	Düşük
Yükleme-tahliye opr.	Yüksek	Çok Yüksek	Yüksek	Yüksek	Çok Yüksek	Düşük	Yüksek
Çalışma-din. süreleri	Yüksek	Düşük	Yüksek	Düşük	Düşük	Düşük	Düşük
G. Kreyn-vinç kul.	Düşük	Yüksek	Düşük	Düşük	Düşük	Yüksek	Düşük
Geminin yaşı kond.	Orta	Çok Yüksek	Orta	Orta	Çok Yüksek	Orta	Orta
Limanın çal. zamanı	Orta	Orta	Orta	Orta	Orta	Orta	Orta
Ekipman-malz. mev.	Düşük	Orta	Düşük	Düşük	Düşük	Yüksek	Düşük
Sefer Süresi	Orta	Düşük	Düşük	Yüksek	Çok Yüksek	Düşük	Yüksek
Limanın çalışma hızı	Düşük	Düşük	Düşük	Düşük	Düşük	Düşük	Düşük
Sefer için pozisyon	Yüksek	Düşük	Yüksek	Düşük	Düşük	Yüksek	Düşük
Otorite tutumları	Orta	Orta	Orta	Orta	Orta	Orta	Orta
Liman güvenliği	Orta	Orta	Orta	Orta	Orta	Orta	Orta
Kanal, boğaz geçişi	Yüksek	Düşük	Yüksek	Düşük	Yüksek	Orta	Düşük
İklimsel şartlar	Yüksek	Düşük	Orta	Çok Yüksek	Çok Yüksek	Düşük	Çok Yüksek
Yükleme koşulları	Orta	Yüksek	Orta	Yüksek	Yüksek	Yüksek	Yüksek
(IMDG)	Orta	Düşük	Çok Düşük	Çok Düşük	Çok Düşük	Orta	Orta
Korsan-kaçak yol. iht.	Düşük	Düşük	Düşük	Düşük	Düşük	Düşük	Düşük
Kirlilik	Yüksek	Yüksek	Orta	Çok Yüksek	Yüksek	Düşük	Yüksek
Liman güvenlik sev.	Orta	Orta	Orta	Orta	Orta	Orta	Orta
Ekstra ücretler	Orta	Yüksek	Orta	Yüksek	Yüksek	Yüksek	Yüksek
Navlun "Net" Getirisi	Yüksek	Orta	Yüksek	Yüksek	Yüksek	Yüksek	Orta
Yük.-tah. maliyetleri	Orta	Yüksek	Orta	Yüksek	Orta	Yüksek	Orta
Ekipman giderleri	Düşük	Yüksek	Düşük	Düşük	Düşük	Yüksek	Düşük
Seferlik Yakıt Tük.	Orta	Orta	Orta	Orta	Orta	Orta	Orta
Ekstra seyir giderleri	Orta	Orta	Orta	Orta	Orta	Orta	Orta
Liman ücretleri	Orta	Yüksek	Orta	Yüksek	Orta	Yüksek	Orta
Navlun sözleşmeleri	Yüksek	Yüksek	Yüksek	Yüksek	Yüksek	Orta	Yüksek
Taşıtan firma talepleri	Düşük	Düşük	Düşük	Düşük	Düşük	Orta	Düşük
Sertifikalar	Düşük	Düşük	Düşük	Düşük	Düşük	Düşük	Düşük
Yükün sürekliliği	Yüksek	Orta	Yüksek	Yüksek	Yüksek	Yüksek	Yüksek
Gemi boyu ve tonajı	Çok Yüksek	Yüksek	Çok Yüksek	Orta	Çok Yüksek	Orta	Çok Yüksek
Gemi Hızı	Düşük	Düşük	Düşük	Düşük	Yüksek	Orta	Yüksek
P. Yeterlilik, deneyim	Yüksek	Yüksek	Yüksek	Yüksek	Çok Yüksek	Orta	Yüksek

Ek Tablo 31. Uzman 5 tarafından ana kriterinin değerlendirme sonuçları

	Çalışma Şartları (G1)	G. Liman ve Bölge Etkisi (G2)	Emniyet, Güvenlik ve Çevre etkenleri (G3)	Ekonomik Etkenler (G4)	İşletimsel Etkiler (G5)
Çalışma Şartları ve Opr. Etkiler (G1)	-----	Sütun Biraz Önemli	Satır Biraz Önemli	Sütun Kesin Önemli	Satır Biraz Önemli
Gidilecek Liman ve Bölge Etkisi (G2)	Satır Biraz Önemli	-----	Sütun Biraz Önemli	Eşit Önemli	Satır Biraz Önemli
Emniyet, Güvenlik ve Çevre Etkenleri (G3)	Sütun Biraz Önemli	Satır Biraz Önemli	-----	Sütun Biraz Önemli	Satır Biraz Önemli
Ekonomik Etkenler (G4)	Satır Kesin Önemli	Eşit Önemli	Satır Biraz Önemli	-----	Satır Oldukça Önemli
İşletimsel Etkiler (G5)	Sütun Biraz Önemli	Sütun Biraz Önemli	Sütun Biraz Önemli	Sütun Oldukça Önemli	-----

Ek Tablo 32. Uzman 5 tarafından “Çalışma Şart. ve Op. Et.” kriterinin değ. sonuçları

	Yükün Emniyete Alınması (Ç1)	Yükleme Öncesi, Tahliye Sonrası Opr (Ç2)	Çalışma ve Dinlenme Süreleri (Ç3)	Gemi Kreyni-Vinç Kullanımı (Ç4)	Gemi Yaşı ve Kondisyonu (Ç5)	Liman Çalışma saatleri ve Günleri (Ç6)	Ekipman ve Malzeme Mevcudiyeti (Ç7)
Yükün Emniyete Alınması (Ç1)	-----	Eşit Önemli	Sütun Biraz Önemli	Satır Biraz Önemli	Sütun Biraz Önemli	Satır Biraz Önemli	Satır Biraz Önemli
Yükleme Öncesi, Tahliye Sonrası Opr. (Ç2)	Eşit Önemli	-----	Eşit Önemli	Sütun Oldukça Önemli	Eşit Önemli	Eşit Önemli	Satır Biraz Önemli
Çalışma ve Dinlenme Süreleri (Ç3)	Satır Biraz Önemli	Eşit Önemli	-----	Sütun Oldukça Önemli	Satır Biraz Önemli	Satır Biraz Önemli	Satır Oldukça Önemli
Gemi Kreyni-Vinç Kullanımı (Ç4)	Sütun Biraz Önemli	Satır Oldukça Önemli	Satır Oldukça Önemli	-----	Eşit Önemli	Sütun Biraz Önemli	Sütun Biraz Önemli
Gemi Yaşı ve Kondisyonu (Ç5)	Satır Biraz Önemli	Eşit Önemli	Sütun Biraz Önemli	Eşit Önemli	-----	Eşit Önemli	Sütun Biraz Önemli
Liman Çalışma saatleri ve Günleri (Ç6)	Sütun Biraz Önemli	Eşit Önemli	Sütun Biraz Önemli	Satır Biraz Önemli	Eşit Önemli	-----	Satır Biraz Önemli
Ekipman ve Malzeme Mevcudiyeti (Ç7)	Sütun Biraz Önemli	Sütun Biraz Önemli	Sütun Oldukça Önemli	Satır Biraz Önemli	Satır Biraz Önemli	Sütun Biraz Önemli	-----

Ek Tablo 33. Uzman 5 tarafından “Gid. Lim. ve Böl. Et. ” kriterinin değ. sonuçları

	Sefer Süresi (L1)	Limanın Çalışma Hızı (L2)	Bir Sonraki Sefer İçin Pozisyon (L3)	Limana ve Yerel Otorite Tutumları (L4)	Limana Güvenliği (L5)	Kanal veya Boğaz Geçışı (L6)	İklimsel Şartlar (L7)
Sefer Süresi (L1)	-----	Satır Oldukça Önemli	Sütun Oldukça Önemli	Eşit Önemli	Satır Biraz Önemli	Satır Biraz Önemli	Satır Biraz Önemli
Limanın Çalışma Hızı (L2)	Sütun Oldukça Önemli	-----	Sütun Oldukça Önemli	Sütun Biraz Önemli	Sütun Oldukça Önemli	Satır Biraz Önemli	Sütun Oldukça Önemli
Bir Sonraki Sefer İçin Pozisyon (L3)	Satır Oldukça Önemli	Sütun Oldukça Önemli	-----	Eşit Önemli	Eşit Önemli	Satır Oldukça Önemli	Satır Biraz Önemli
Limana ve Yerel Otorite Tutumları (L4)	Eşit Önemli	Satır Biraz Önemli	Eşit Önemli	-----	Eşit Önemli	Satır Oldukça Önemli	Sütun Oldukça Önemli
Limana Güvenliği (L5)	Sütun Biraz Önemli	Satır Oldukça Önemli	Eşit Önemli	Eşit Önemli	-----	Satır Çok Önemli	Eşit Önemli
Kanal veya Boğaz Geçışı (L6)	Sütun Biraz Önemli	Sütun Biraz Önemli	Sütun Oldukça Önemli	Sütun Oldukça Önemli	Sütun Çok Önemli	-----	Sütun Çok Önemli
İklimsel Şartlar (L7)	Sütun Biraz Önemli	Satır Oldukça Önemli	Sütun Biraz Önemli	Satır Oldukça Önemli	Eşit Önemli	Satır Çok Önemli	-----

Ek Tablo 34. Uzman 5 tarafından “Emniyet, Güvenlik ve Çevre Etkenleri” kriteri

	Yükleme Koşulları (GÇ 1)	Tehlikeli Yükler (IMDG) (GÇ 2)	Korsan ve Kaçak Yolcu İhtimali (GÇ 3)	Kirlilik (GÇ 4)	Limana Güvenlik seviyeleri (GÇ 5)
Yükleme Koşulları (GÇ 1)	-----	Eşit Önemli	Sütun Oldukça Önemli	Sütun Oldukça Önemli	Satır Oldukça Önemli
Tehlikeli Yükler (GÇ 2)	Eşit Önemli	-----	Sütun Oldukça Önemli	Eşit Önemli	Sütun Biraz Önemli
Korsan ve Kaçak Yolcu İhtimali (GÇ 3)	Satır Oldukça Önemli	Satır Oldukça Önemli	-----	Eşit Önemli	Satır Oldukça Önemli
Kir. (GÇ 4)	Satır Oldukça Önemli	Eşit Önemli	Eşit Önemli	-----	Satır Oldukça Önemli
Limana Güvenlik seviyeleri (GÇ 5)	Sütun Oldukça Önemli	Satır Biraz Önemli	Sütun Oldukça Önemli	Sütun Oldukça Önemli	-----

Ek Tablo 35. Uzman 5 tarafından “Ekonomik Etkenler.” kriterinin değ. sonuçları

	Sefer Süresi (E1)	Ekstra Ücretler (E2)	Navlun Net Getirisi (E3)	Yükleme Tahliye Maliyetleri (E4)	Ekipman Giderleri (E5)	Seferlik Yakıt Tüketimi (E6)	Kanal, Boğaz, Ekstra Seyir Ücretleri (E7)	Liman Ücretleri (E8)
Sefer Süresi(E1)	-----	Sütun Oldukça Önemli	Sütun Çok Önemli	Sütun Oldukça Önemli	Satır Biraz Önemli	Satır Oldukça Önemli	Satır Oldukça Önemli	Sütun Oldukça Önemli
Ekstra Ücretler (E2)	Satır Oldukça Önemli	-----	Sütun Oldukça Önemli	Sütun Oldukça Önemli	Eşit Önemli	Sütun Oldukça Önemli	Satır Çok Önemli	Sütun Çok Önemli
Navlun Net Getirisi (E3)	Satır Çok Önemli	Satır Oldukça Önemli	-----	Sütun Biraz Önemli	Sütun Biraz Önemli	Sütun Biraz Önemli	Satır Çok Önemli	Sütun Biraz Önemli
Yükleme Tahliye Maliyetleri (E4)	Satır Oldukça Önemli	Satır Oldukça Önemli	Satır Biraz Önemli	-----	Satır Oldukça Önemli	Eşit Önemli	Satır Çok Önemli	Eşit Önemli
Ekipman Giderleri (E5)	Sütun Biraz Önemli	Eşit Önemli	Satır Biraz Önemli	Sütun Oldukça Önemli	-----	Sütun Biraz Önemli	Satır Oldukça Önemli	Sütun Oldukça Önemli
Seferlik Yakıt Tüketimi (E6)	Sütun Oldukça Önemli	Satır Oldukça Önemli	Satır Biraz Önemli	Eşit Önemli	Satır Biraz Önemli	-----	Satır Kesin Önemli	Satır Oldukça Önemli
Kanal, Boğaz, Ekstra Seyir Ücretleri (E7)	Sütun Oldukça Önemli	Sütun Çok Önemli	Sütun Çok Önemli	Sütun Çok Önemli	Sütun Oldukça Önemli	Sütun Kesin Önemli	-----	Sütun Kesin Önemli
Liman Ücretleri (E8)	Satır Oldukça Önemli	Satır Çok Önemli	Satır Biraz Önemli	Eşit Önemli	Satır Oldukça Önemli	Sütun Oldukça Önemli	Satır Kesin Önemli	-----

Ek Tablo 36. Uzman 5 tarafından “İşletimsel Etkiler” kriterinin değ. sonuçları

	Navlun Sözleşmeleri (İ1)	Taşıtan Firma Talepleri (İ2)	Personel ve Gemi Sertifikaları (İ3)	Yükün Sürekliliği (İ4)	Gemi Boyu ve Tonajı (İ5)	Gemi Hızı (İ6)	Personelin Yeterlilik ve Deneyimi (İ7)
Navlun Sözleşmeleri (İ1)	-----	Satır Çok Önemli	Satır Oldukça Önemli	Sütun Çok Önemli	Eşit Önemli	Eşit Önemli	Sütun Oldukça Önemli
Taşıtan Firma Talepleri (İ2)	Sütun Çok Önemli	-----	Eşit Önemli	Sütun Oldukça Önemli	Sütun Biraz Önemli	Satır Oldukça Önemli	Sütun Oldukça Önemli
Personel ve Gemi Sertifikaları (İ3)	Sütun Oldukça Önemli	Eşit Önemli	-----	Sütun Oldukça Önemli	Eşit Önemli	Sütun Oldukça Önemli	Sütun Biraz Önemli
Yükün Sürekliliği (İ4)	Satır Çok Önemli	Satır Oldukça Önemli	Satır Oldukça Önemli	-----	Satır Oldukça Önemli	Satır Biraz Önemli	Satır Biraz Önemli
Gemi Boyu ve Tonajı (İ5)	Eşit Önemli	Satır Biraz Önemli	Eşit Önemli	Sütun Oldukça Önemli	-----	Satır Biraz Önemli	Sütun Biraz Önemli
Gemi Hızı (İ6)	Eşit Önemli	Sütun Oldukça Önemli	Satır Oldukça Önemli	Sütun Biraz Önemli	Sütun Biraz Önemli	-----	Eşit Önemli
Personelin Yeterlilik ve Deneyimi (İ7)	Satır Oldukça Önemli	Satır Oldukça Önemli	Satır Biraz Önemli	Sütun Biraz Önemli	Satır Biraz Önemli	Eşit Önemli	-----

Ek Tablo 37. Alternatiflerin kriterler bazında değerlendirilmesi için Uzman 5 tarafından doldurulmuş anket

	Taş Kömürü	Hurda Demir	Demir Cevheri K.	P. Çimento	Hububat	Demir Çelik Ürünleri	Gübre
Çalışma Şart. Opr. E.	Yüksek	Yüksek	Orta	Yüksek	Yüksek	Yüksek	Orta
G. Lim. ve Bölge Etk.	Orta	Orta	Orta	Orta	Orta	Orta	Orta
E. Güv. ve Çevre Etk.	Düşük	Düşük	Düşük	Orta	Orta	Düşük	Orta
Ekonomik Etkenler	Yüksek	Orta	Yüksek	Yüksek	Yüksek	Yüksek	Düşük
İşletimsel Etkiler	Orta	Düşük	Orta	Düşük	Orta	Yüksek	Orta
Yükün emn. alınması	Orta	Yüksek	Orta	Orta	Yüksek	Yüksek	Düşük
Yükleme-tahliye opr.	Orta	Yüksek	Orta	Yüksek	Yüksek	Yüksek	Yüksek
Çalışma-din. süreleri	Düşük	Yüksek	Düşük	Yüksek	Orta	Yüksek	Yüksek
G. Kreyin-vinc kul.	Düşük	Orta	Düşük	Orta	Düşük	Yüksek	Orta
Geminin yaşı kond.	Orta	Orta	Orta	Düşük	Yüksek	Orta	Düşük
Limanın çal. zamanı	Orta	Orta	Orta	Orta	Orta	Orta	Orta
Ekipman-malz. mev.	Orta	Yüksek	Orta	Orta	Yüksek	Çok Yüksek	Yüksek
Sefer Süresi	Orta	Düşük	Düşük	Yüksek	Yüksek	Orta	Yüksek
Limanın çalışma hızı	Orta	Düşük	Yüksek	Yüksek	Orta	Orta	Orta
Sefer için pozisyon	Yüksek	Düşük	Yüksek	Düşük	Düşük	Yüksek	Düşük
Otorite tutumları	Orta	Orta	Orta	Orta	Orta	Orta	Orta
Liman güvenliği	Orta	Orta	Orta	Orta	Orta	Orta	Orta
Kanal, boğaz geçişi	Yüksek	Düşük	Yüksek	Düşük	Yüksek	Orta	Düşük
İklimsel şartlar	Yüksek	Düşük	Orta	Çok Yüksek	Çok Yüksek	Düşük	Çok Yüksek
Yükleme koşulları	Orta	Yüksek	Orta	Yüksek	Yüksek	Yüksek	Yüksek
(IMDG)	Orta	Düşük	Çok Düşük	Çok Düşük	Çok Düşük	Orta	Orta
Korsan-kaçak yol. ih.	Düşük	Düşük	Düşük	Düşük	Düşük	Düşük	Düşük
Kirlilik	Yüksek	Yüksek	Orta	Çok Yüksek	Yüksek	Düşük	Yüksek
Liman güvenlik sev.	Orta	Orta	Orta	Orta	Orta	Orta	Orta
Ekstra ücretler	Düşük	Orta	Düşük	Düşük	Orta	Yüksek	Düşük
Navlun "Net" Getirisi	Yüksek	Orta	Yüksek	Orta	Yüksek	Yüksek	Orta
Yükleme-tah. Mal.	Orta	Yüksek	Orta	Düşük	Orta	Yüksek	Orta
Ekipman giderleri	Düşük	Orta	Düşük	Düşük	Düşük	Yüksek	Düşük
Seferlik Yakıt Tük.	Orta	Orta	Orta	Orta	Orta	Orta	Orta
Ekstra seyir giderleri	Yüksek	Düşük	Yüksek	Düşük	Yüksek	Düşük	Orta
Liman ücretleri	Yüksek	Düşük	Yüksek	Düşük	Orta	Yüksek	Düşük
Navlun ve sözleşmeleri	Orta	Orta	Orta	Orta	Orta	Orta	Orta
Taşıtan firma talepleri	Düşük	Düşük	Düşük	Düşük	Yüksek	Yüksek	Düşük
Sertifikalar	Orta	Düşük	Yüksek	Orta	Yüksek	Orta	Yüksek
Yükün sürekliliği	Yüksek	Düşük	Yüksek	Yüksek	Yüksek	Yüksek	Yüksek
Gemi boyu ve tonajı	Çok Yüksek	Orta	Çok Yüksek	Orta	Çok Yüksek	Orta	Çok Yüksek
Gemi Hızı	Orta	Orta	Orta	Orta	Yüksek	Orta	Yüksek
P. Yeterlilik, deneyim	Yüksek	Düşük	Yüksek	Yüksek	Yüksek	Yüksek	Yüksek

Ek Tablo 38. Uzman 1 tarafından ana kriterlerin üçgen bulanık sayı karşılıkları

	G1	G2	G3	G4	G5
G1	1.000 1.000 1.000	3.000 5.000 7.000	1.000 1.00 ,3.000	1.000 1.000 3.000	1.000 1.000 3.000
G2	0.143 0.200 0.333	1.000 1.000 1.000	0.200 0.333 1.000	0.143 0.200 0.333	1.000 1.000 3.000
G3	1.000 1.000 3.000	1.000 3.000 5.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 3.000	1.000 3.000 5.000
G4	1.000 1.000 3.000	3.000 5.000 7.000	1.000 1.000 3.000	1.000 1.000 1.000	3.000 5.000 7.000
G5	1.000 1.000 3.000	1.000 1.000 3.000	0.200 0.333 1.000	0.143 0.200 0.333	1.000 1.000 1.000

Ek Tablo 39. Uzman 1 tarafından “Çalışma Şart. Opr. Et.” üçgen bulanık sayı karşılıkları

	Ç1	Ç2	Ç3	Ç4	Ç5	Ç6	Ç7
Ç1	1.000 1.000 1.000	0.143 0.200 0.333	1.000 1.000 3.000	1.000 1.000 3.000	1.000 1.000 3.000	3.000 5.000 7.000	1.000 1.000 3.000
Ç2	3.000 5.000 7.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 3.000	1.000 3.000 5.000	1.000 3.000 5.000	0.143 0.200 0.333	0.200 0.333 1.000
Ç3	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 1.000	1.000 3.000 5.000	1.000 1.000 3.000	1.000 3.000 5.000
Ç4	1.000 1.000 3.000	0.200 0.333 1.000	1.000 1.000 3.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 3.000	1.000 3.000 5.000	0.200 0.333 1.000
Ç5	1.000 1.000 3.000	0.200 0.333 1.000	0.200 0.333 1.000	1.000 1.000 3.000	1.000 1.000 1.000	3.000 5.000 7.000	1.000 1.000 3.000
Ç6	0.143 0.200 0.333	3.000 5.000 7.000	1.000 1.000 3.000	0.200 0.333 1.000	0.143 0.200 0.333	1.000 1.000 1.000	0.143 0.200 0.333
Ç7	1.000 1.000 3.000	1.000 3.000 5.000	0.200 0.333 1.000	0.200 0.333 1.000	1.000 1.000 3.000	3.000 5.000 7.000	1.000 1.000 1.000

Ek Tablo 40. Uzman 1 tarafından “Gidilecek Liman ve Bölge Etkisi” kriterinin üçgen bulanık sayı karşılıkları

	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7
L 1	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 3.000	0.143 0.200 0.333	0.200 0.333 1.000	1.000 1.000 3.000	3.000 5.000 7.000	1.000 3.000 5.000
L 2	1.000 1.000 3.000	1.000 1.000 1.000	0.143 0.200 0.333	1.000 1.000 3.000	1.000 1.000 3.000	3.000 5.000 7.000	1.000 3.000 5.000
L 3	3.000 5.000 7.000	3.000 5.000 7.000	1.000 1.000 1.000	1.000 3.000 5.000	1.000 3.000 5.000	1.000 3.000 5.000	3.000 5.000 7.000
L 4	1.000 3.000 5.000	1.000 1.000 3.000	0.200 0.333 1.000	1.000 1.000 1.000	1.000 3.000 5.000	5.000 7.000 9.000	1.000 3.000 5.000
L 5	1.000 1.000 3.000	1.000 1.000 3.000	0.200 0.333 1.000	0.200 0.333 1.000	1.000 1.000 1.000	0.111 0.111 0.143	1.000 3.000 5.000
L 6	0.143 0.200 0.333	0.143 0.200 0.333	0.200 0.333 1.000	0.111 0.143 0.200	0.111 0.111 0.143	1.000 1.000 1.000	0.111 0.143 0.200
L 7	0.200 0.333 1.000	0.200 0.333 1.000	0.200 0.333 1.000	0.200 0.333 1.000	0.200 0.333 1.000	5.000 7.000 9.000	1.000 1.000 1.000

Ek Tablo 41. Uzman 1 tarafından “Emniyet, Güvenlik ve Çevre Etkenleri”
kriterinin üçgen bulanık sayı karşılıkları

	GÇ 1	GÇ 2	GÇ 3	GÇ 4	GÇ 5
GÇ 1	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 1.000	3.000 5.000 7.000	1.000 1.000 3.000	1.000 3.000 5.000
GÇ 2	1.000 1.000 3.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 3.000	1.000 1.000 3.000	1.000 1.000 3.000
GÇ 3	0.143 0.200 0.333	1.000 1.000 3.000	1.000 1.000 1.000	1.000 3.000 5.000	1.000 1.000 3.000
GÇ 4	1.000 1.000 3.000	1.000 1.000 3.000	0.200 0.333 1.000	1.000 1.000 1.000	1.000 3.000 5.000
GÇ 5	0.200 0.333 1.000	1.000 1.000 3.000	1.000 1.000 3.000	0.200 0.333 1.000	1.000 1.000 1.000

Ek Tablo 42. Uzman 1 tarafından “Ekonomik Etkiler” kriterinin üçgen bulanık sayı karşılıkları

	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8
E1	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 3.000	0.143 0.200 0.333	1.000 1.000 3.000	1.000 1.000 3.000	0.143 0.200 0.333	3.000 5.000 7.000	1.000 1.000 3.000
E2	1.000 1.000 3.000	1.000 1.000 1.000	0.143 0.200 0.333	1.000 1.000 3.000	0.200 0.333 1.000	1.000 1.000 3.000	0.200 0.333 1.000	1.000 1.000 3.000
E3	3.000 5.000 7.000	3.000 5.000 7.000	1.000 1.000 1.000	1.000 3.000 5.000	3.000 5.000 7.000	1.000 1.000 3.000	5.000 7.000 9.000	5.000 7.000 9.000
E4	1.000 1.000 3.000	1.000 1.000 3.000	0.200 0.333 1.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 3.000	1.000 1.000 3.000	3.000 5.000 7.000	1.000 1.000 3.000
E5	1.000 1.000 3.000	1.000 3.000 5.000	0.143 0.200 0.333	1.000 1.000 3.000	1.000 1.000 1.000	0.143 0.200 0.333	1.000 1.000 3.000	1.000 1.000 3.000
E6	3.000 5.000 7.000	1.000 1.000 3.000	1.000 1.000 3.000	1.000 1.000 3.000	3.000 5.000 7.000	1.000 1.000 1.000	7.000 9.000 9.000	5.000 7.000 9.000
E7	0.143 0.200 0.333	1.000 3.000 5.000	0.111 0.143 0.200	0.143 0.200 0.333	1.000 1.000 3.000	0.111 0.111 0.143	1.000 1.000 1.000	3.000 5.000 7.000
E8	1.000 1.000 3.000	1.000 1.000 3.000	0.111 0.143 0.200	1.000 1.000 3.000	1.000 1.000 3.000	0.111 0.143 0.200	0.143 0.200 0.333	1.000 1.000 1.000

Ek Tablo 43. Uzman 1 tarafından “İşletimsel Etkiler” kriterinin
üçgen bulanık sayı karşılıkları

	İ1	İ2	İ3	İ4	İ5	İ6	İ7
İ1	1.000	0.143	1.000	0.200	1.000	1.000	0.200
	1.000	0.200	1.000	0.333	1.000	1.000	0.333
	1.000	0.333	3.000	1.000	3.000	3.000	1.000
İ2	3.000	1.000	1.000	0.143	1.000	1.000	1.000
	5.000	1.000	1.000	0.200	1.000	1.000	1.000
	7.000	1.000	3.000	0.333	3.000	3.000	3.000
İ3	1.000	1.000	1.000	0.143	0.200	0.200	0.200
	1.000	1.000	1.000	0.200	0.333	0.333	0.333
	3.000	3.000	1.000	0.333	1.000	1.000	1.000
İ4	1.000	3.000	3.000	1.000	5.000	3.000	5.000
	3.000	5.000	5.000	1.000	7.000	5.000	7.000
	5.000	7.000	7.000	1.000	9.000	7.000	9.000
İ5	1.000	1.000	1.000	0.111	1.000	1.000	1.000
	1.000	1.000	3.000	0.143	1.000	1.000	1.000
	3.000	3.000	5.000	0.200	1.000	3.000	3.000
İ6	1.000	1.000	1.000	0.143	1.000	1.000	0.200
	1.000	1.000	3.000	0.200	1.000	1.000	0.333
	3.000	3.000	5.000	0.333	3.000	1.000	1.000
İ7	1.000	1.000	1.000	0.111	1.000	1.000	1.000
	3.000	1.000	3.000	0.143	1.000	3.000	1.000
	5.000	3.000	5.000	0.200	3.000	5.000	1.000

Ek Tablo 44. Uzman 1 tarafından alternatiflerin üçgen bulanık sayı karşılıkları

Kriterler	Taş Kömürü
Çalışma Şartları ve Opr. E.	(0.000,2.500,5.000)
G. Liman ve Bölge Etkisi	(2.500,5.000,7.500)
Emniyet, Güvenlik ve Çevre Etkenleri	(0.000,2.500,5.000)
Ekonomik Etkenler	(5.000,7.500,10.000)
İşletimsel Etkiler	(0.000,2.500,5.000)
Yükün emniyete alınması	(5.000,7.500,10.000)
Yükleme-tahliye opr.	(5.000,7.500,10.000)
Çalışma-dinlenme süreleri	(2.500,5.000,7.500)
G. Kreyn-vinç kullanımı	(2.500,5.000,7.500)
Geminin yaşı ve kondisyonu	(2.500,5.000,7.500)
Limanın çalışma zamanı	(5.000,7.500,10.000)
Ekipman-malzeme mev.	(0.000,2.500,5.000)
Sefer Süresi	(2.500,5.000,7.500)
Limanın çalışma hızı	(5.000,7.500,10.000)
Sefer için pozisyon	(2.500,5.000,7.500)
Otorite tutumları	(2.500,5.000,7.500)
Liman güvenliği	(2.500,5.000,7.500)
Kanal veya boğaz geçişi	(0.000,2.500,5.000)
İklimsel şartlar	(2.500,5.000,7.500)
Yükleme koşulları	(2.500,5.000,7.500)
Tehlikeli yükler (IMDG	(5.000,7.500,10.000)
Korsan-kaçak yolcu ihtimali	(0.000,2.500,5.000)
Kirlilik	(5.000,7.500,10.000)
Liman güvenlik seviyeleri	(2.500,5.000,7.500)
Ekstra ücretler	(2.500,5.000,7.500)
Navlun "Net" Getirisi	(5.000,7.500,10.000)
Yükleme-tahliye maliyetleri	(5.000,7.500,10.000)
Ekipman giderleri	(0.000,2.500,5.000)
Seferlik Yakıt Tüketimi	(2.500,5.000,7.500)
Ekstra seyir giderleri	(2.500,5.000,7.500)
Liman ücretleri	(5.000,7.500,10.000)
Navlun ve sözleşmeleri	(2.500,5.000,7.500)
Taşıtan firma talepleri	(0.000,2.500,5.000)
Sertifikalar	(0.000,2.500,5.000)
Yükün sürekliliği	(5.000,7.500,10.000)
Gemi boyu ve tonajı	(5.000,7.500,10.000)
Gemi Hızı	(2.500,5.000,7.500)
P. Yeterlilik ve deneyim	(5.000,7.500,10.000)

Kriterler	Hurda Demir
Çalışma Şartları ve Opr. E.	(5.000,7.500,10.000)
G. Liman ve Bölge Etkisi	(0.000,2.500,5.000)
Emniyet, Güvenlik ve Çevre Etkenleri	(0.000,0.000,3.000)
Ekonomik Etkenler	(2.500,5.000,7.500)
İşletimsel Etkiler	(0.000,2.500,5.000)
Yükün emniyete alınması	(5.000,7.500,10.000)
Yükleme-tahliye opr.	(7.000,10.000,10.000)
Çalışma-din. süreleri	(5.000,7.500,10.000)
G. Kreyn-vinç kullanımı	(5.000,7.500,10.000)
Geminin yaşı ve kondisyonu	(7.000,10.000,10.000)
Limanın çalışma zamanı	(5.000,7.500,10.000)
Ekipman-malzeme mev.	(5.000,7.500,10.000)
Sefer Süresi	(2.500,5.000,7.500)
Limanın çalışma hızı	(5.000,7.500,10.000)
Sefer için pozisyon	(5.000,7.500,10.000)
Otorite tutumları	(2.500,5.000,7.500)
Liman güvenliği	(0.000,2.500,5.000)
Kanal veya boğaz geçişi	(0.000,2.500,5.000)
İklimsel şartlar	(0.000,2.500,5.000)
Yükleme koşulları	(2.500,5.000,7.500)
Tehlikeli yükler (IMDG	(0.000,2.500,5.000)
Korsan-kaçak yolcu iht.	(0.000,2.500,5.000)
Kirlilik	(5.000,7.500,10.000)
Liman güvenlik sev.	(5.000,7.500,10.000)
Ekstra ücretler	(5.000,7.500,10.000)
Navlun "Net" Getirisi	(2.500,5.000,7.500)
Yükleme-tah. Mal.	(5.000,7.500,10.000)
Ekipman giderleri	(2.500,5.000,7.500)
Seferlik Yakıt Tüketimi	(2.500,5.000,7.500)
Ekstra seyir giderleri	(2.500,5.000,7.500)
Liman ücretleri	(0.000,2.500,5.000)
Navlun ve sözleşmeleri	(2.500,5.000,7.500)
Taşıtan firma talepleri	(0.000,2.500,5.000)
Sertifikalar	(0.000,2.500,5.000)
Yükün sürekliliği	(0.000,2.500,5.000)
Gemi boyu ve tonajı	(2.500,5.000,7.500)
Gemi Hızı	(0.000,2.500,5.000)
P. Yeterlilik ve deneyim	(0.000,2.500,5.000)

Ek Tablo 44' ün devamı

Kriterler	Demir Cevheri	Kriterler	Portland Çimento
Çalışma Şartları ve Opr. E.	(0.000,2.500,5.000	Çalışma Şart.ve Opr. E.	(5.000,7.500,10.000
G. Liman ve Bölge Etkisi	(2.500,5.000,7.500	G. Liman ve Bölge Etkisi	(2.500,5.000,7.500
Emniyet, Güvenlik ve Çevre Etkenleri	(0.000,2.500,5.000	Em.t, G.üv. ve Çevre Et.	(0.000,0.000,3.000
Ekonomik Etkenler	(5.000,7.500,10.000	Ekonomik Etkenler	(2.500,5.000,7.500
İşletimsel Etkiler	(2.500,5.000,7.500	İşletimsel Etkiler	(2.500,5.000,7.500
Yükün emniyete alınması	(5.000,7.500,10.000	Yükün emniyete alınması	(2.500,5.000,7.500
Yükleme-tahliye opr.	(5.000,7.500,10.000	Yükleme-tahliye opr.	(7.000,10.000,10.000
Çalışma-dinlenme süreleri	(0.000,2.500,5.000	Çalışma-din. süreleri	(5.000,7.500,10.000
G. Kreyin-vinç kullanımı	(2.500,5.000,7.500	G. Kreyin-vinç kullanımı	(0.000,2.500,5.000
Geminin yaşı ve kondisyonu	(2.500,5.000,7.500	Geminin yaşı kond.	(2.500,5.000,7.500
Limanın çalışma zamanı	(5.000,7.500,10.000	Limanın çalışma zamanı	(5.000,7.500,10.000
Ekipman-malzeme mev.	(0.000,2.500,5.000	Ekipman-malzeme mev.	(0.000,2.500,5.000
Sefer Süresi	(0.000,2.500,5.000	Sefer Süresi	(5.000,7.500,10.000
Limanın çalışma hızı	(5.000,7.500,10.000	Limanın çalışma hızı	(5.000,7.500,10.000
Sefer için pozisyon	(2.500,5.000,7.500	Sefer için pozisyon	(2.500,5.000,7.500
Otorite tutumları	(2.500,5.000,7.500	Otorite tutumları	(2.500,5.000,7.500
Liman güvenliği	(2.500,5.000,7.500	Liman güvenliği	(0.000,2.500,5.000
Kanal veya boğaz geçişi	(0.000,2.500,5.000	Kanal veya boğaz geçişi	(2.500,5.000,7.500
İklimsel şartlar	(0.000,2.500,5.000	İklimsel şartlar	(7.000,10.000,10.000
Yükleme koşulları	(2.500,5.000,7.500	Yükleme koşulları	(2.500,5.000,7.500
Tehlikeli yükler (IMDG	(0.000,2.500,5.000	Tehlikeli yükler (IMDG	(5.000,7.500,10.000
Korsan-kaçak yolcu ihtimali	(0.000,2.500,5.000	Korsan-kaçak yolcu ihtimali	(0.000,2.500,5.000
Kirlilik	(2.500,5.000,7.500	Kirlilik	(7.000,10.000,10.000
Liman güvenlik seviyeleri	(2.500,5.000,7.500	Liman güvenlik sev.	(2.500,5.000,7.500
Ekstra ücretler	(2.500,5.000,7.500	Ekstra ücretler	(5.000,7.500,10.000
Navlun "Net" Getirisi	(5.000,7.500,10.000	Navlun "Net" Getirisi	(2.500,5.000,7.500
Yükleme-tahliye maliyetleri	(5.000,7.500,10.000	Yükleme-tahliye maliyetleri	(2.500,5.000,7.500
Ekipman giderleri	(0.000,2.500,5.000	Ekipman giderleri	(0.000,2.500,5.000
Seferlik Yakıt Tüketimi	(2.500,5.000,7.500	Seferlik Yakıt Tüketimi	(2.500,5.000,7.500
Ekstra seyir giderleri	(2.500,5.000,7.500	Ekstra seyir giderleri	(2.500,5.000,7.500
Liman ücretleri	(5.000,7.500,10.000	Liman ücretleri	(2.500,5.000,7.500
Navlun ve sözleşmeleri	(2.500,5.000,7.500	Navlun ve sözleşmeleri	(2.500,5.000,7.500
Taşıtan firma talepleri	(0.000,2.500,5.000	Taşıtan firma talepleri	(2.500,5.000,7.500
Sertifikalar	(0.000,2.500,5.000	Sertifikalar	(0.000,2.500,5.000
Yükün sürekliliği	(5.000,7.500,10.000	Yükün sürekliliği	(5.000,7.500,10.000
Gemi boyu ve tonajı	(5.000,7.500,10.000	Gemi boyu ve tonajı	(2.500,5.000,7.500
Gemi Hızı	(2.500,5.000,7.500	Gemi Hızı	(5.000,7.500,10.000
P. Yeterlilik ve deneyim	(5.000,7.500,10.000	P. Yeterlilik ve deneyim	(2.500,5.000,7.500

Ek Tablo 44'ün devamı

Ek

Kriterler	Hububat	Kriterler	Demir Çelik Ürünleri
Çalışma Şartları ve Opr. E.	(5.000,7.500,10.000	Çalışma Şartları ve Opr. E.	(5.000,7.500,10.000
G. Liman ve Bölge Etkisi	(0.000,2.500,5.000	G. Liman ve Bölge Etkisi	(5.000,7.500,10.000
Emniyet, Güvenlik ve Çevre Etkenleri	(5.000,7.500,10.000	Emniyet, Güvenlik ve Çevre Etkenleri	(0.000,2.500,5.000
Ekonomik Etkenler	(0.000,2.500,5.000	Ekonomik Etkenler	(5.000,7.500,10.000
İşletimsel Etkiler	(5.000,7.500,10.000	İşletimsel Etkiler	(5.000,7.500,10.000
Yükün emniyete alınması	(5.000,7.500,10.000	Yükün emniyete alınması	(7.000,10.000,10.000
Yükleme-tahliye opr.	(7.000,10.000,10.000	Yükleme-tahliye opr.	(0.000,2.500,5.000
Çalışma-dinlenme süreleri	(5.000,7.500,10.000	Çalışma-dinlenme süreleri	(7.000,10.000,10.000
G. Kreyin-vinç kullanımı	(0.000,2.500,5.000	G. Kreyin-vinç kullanımı	(5.000,7.500,10.000
Geminin yaşı ve kondisyonu	(5.000,7.500,10.000	Geminin yaşı ve kondisyonu	(2.500,5.000,7.500
Limanın çalışma zamanı	(5.000,7.500,10.000	Limanın çalışma zamanı	(7.000,10.000,10.000
Ekipman-malzeme mev.	(2.500,5.000,7.500	Ekipman-malzeme mev.	(5.000,7.500,10.000
Sefer Süresi	(5.000,7.500,10.000	Sefer Süresi	(2.500,5.000,7.500
Limanın çalışma hızı	(5.000,7.500,10.000	Limanın çalışma hızı	(5.000,7.500,10.000
Sefer için pozisyon	(2.500,5.000,7.500	Sefer için pozisyon	(2.500,5.000,7.500
Otorite tutumları	(2.500,5.000,7.500	Otorite tutumları	(5.000,7.500,10.000
Liman güvenliği	(2.500,5.000,7.500	Liman güvenliği	(0.000,2.500,5.000
Kanal veya boğaz geçişi	(5.000,7.500,10.000	Kanal veya boğaz geçişi	(0.000,2.500,5.000
İklimsel şartlar	(7.000,10.000,10.000	İklimsel şartlar	(0.000,2.500,5.000
Yükleme koşulları	(2.500,5.000,7.500	Yükleme koşulları	(2.500,5.000,7.500
Tehlikeli yükler (IMDG	(0.000,2.500,5.000	Tehlikeli yükler (IMDG	(2.500,5.000,7.500
Korsan-kaçak yolcu ihtimali	(0.000,2.500,5.000	Korsan-kaçak yolcu ihtimali	(0.000,2.500,5.000
Kirlilik	(5.000,7.500,10.000	Kirlilik	(0.000,2.500,5.000
Liman güvenlik seviyeleri	(2.500,5.000,7.500	Liman güvenlik seviyeleri	(5.000,7.500,10.000
Ekstra ücretler	(5.000,7.500,10.000	Ekstra ücretler	(5.000,7.500,10.000
Navlun "Net" Getirisi	(2.500,5.000,7.500	Navlun "Net" Getirisi	(5.000,7.500,10.000
Yükleme-tahliye maliyetleri	(2.500,5.000,7.500	Yükleme-tah.maliyetleri	(5.000,7.500,10.000
Ekipman giderleri	(2.500,5.000,7.500	Ekipman giderleri	(5.000,7.500,10.000
Seferlik Yakıt Tüketimi	(2.500,5.000,7.500	Seferlik Yakıt Tüketimi	(2.500,5.000,7.500
Ekstra seyir giderleri	(2.500,5.000,7.500	Ekstra seyir giderleri	(2.500,5.000,7.500
Liman ücretleri	(2.500,5.000,7.500	Liman ücretleri	(5.000,7.500,10.000
Navlun ve sözleşmeleri	(5.000,7.500,10.000	Navlun ve sözleşmeleri	(5.000,7.500,10.000
Taşıtan firma talepleri	(2.500,5.000,7.500	Taşıtan firma talepleri	(5.000,7.500,10.000
Sertifikalar	(5.000,7.500,10.000	Sertifikalar	(5.000,7.500,10.000
Yükün sürekliliği	(2.500,5.000,7.500	Yükün sürekliliği	(5.000,7.500,10.000
Gemi boyu ve tonajı	(5.000,7.500,10.000	Gemi boyu ve tonajı	(0.000,2.500,5.000
Gemi Hızı	(7.000,10.000,10.000	Gemi Hızı	(2.500,5.000,7.500
P. Yeterlilik ve deneyim	(5.000,7.500,10.000	P. Yeterlilik ve deneyim	(5.000,7.500,10.000

Ek Tablo 44' ün devamı

Kriterler	Gübre
Çalışma Şartları ve Opr. E.	(2.500,5.000,7.500)
G. Liman ve Bölge Etkisi	(0.000,2.500,5.000)
Emniyet, Güvenlik ve Çevre Etkenleri	(2.500,5.000,7.500)
Ekonomik Etkenler	(0.000,2.500,5.000)
İşletimsel Etkiler	(0.000,2.500,5.000)
Yükün emniyete alınması	(0.000,2.500,5.000)
Yükleme-tahliye opr.	(5.000,7.500,10.000)
Çalışma-dinlenme süreleri	(5.000,7.500,10.000)
G. Kreyn-vinç kullanımı	(0.000,2.500,5.000)
Geminin yaşı ve kondisyonu	(2.500,5.000,7.500)
Limanın çalışma zamanı	(5.000,7.500,10.000)
Ekipman-malzeme mev.	(2.500,5.000,7.500)
Sefer Süresi	(2.500,5.000,7.500)
Limanın çalışma hızı	(5.000,7.500,10.000)
Sefer için pozisyon	(2.500,5.000,7.500)
Otorite tutumları	(2.500,5.000,7.500)
Liman güvenliği	(2.500,5.000,7.500)
Kanal veya boğaz geçişi	(2.500,5.000,7.500)
İklimsel şartlar	(7.000,10.000,10.000)
Yükleme koşulları	(2.500,5.000,7.500)
Tehlikeli yükler (IMDG	(0.000,2.500,5.000)
Korsan-kaçak yolcu ihtimali	(0.000,2.500,5.000)
Kirlilik	(5.000,7.500,10.000)
Liman güvenlik seviyeleri	(2.500,5.000,7.500)
Ekstra ücretler	(5.000,7.500,10.000)
Navlun "Net" Getirisi	(2.500,5.000,7.500)
Yükleme-tahliye maliyetleri	(2.500,5.000,7.500)
Ekipman giderleri	(0.000,2.500,5.000)
Seferlik Yakıt Tüketimi	(2.500,5.000,7.500)
Ekstra seyir giderleri	(2.500,5.000,7.500)
Liman ücretleri	(5.000,7.500,10.000)
Navlun ve sözleşmeleri	(0.000,2.500,5.000)
Taşıtan firma talepleri	(2.500,5.000,7.500)
Sertifikalar	(5.000,7.500,10.000)
Yükün sürekliliği	(0.000,2.500,5.000)
Gemi boyu ve tonajı	(2.500,5.000,7.500)
Gemi Hızı	(5.000,7.500,10.000)
P. Yeterlilik ve deneyim	(5.000,7.500,10.000)

Ek Tablo 45.Uzman 2 tarafından ana kriterlerin üçgen bulanık sayı karşılıkları

	G1	G2	G3	G4	G5
G1	1.000 1.000 1.000	0.200 0.333 1.000	1.000 1.000 3.000	0.111 0.143 0.200	3.000 5.000 7.000
G2	1.000 3.000 5.000	1.000 1.000 1.000	3.000 5.000 7.000	1.000 1.000 3.000	3.000 5.000 7.000
G3	1.000 1.000 3.000	0.143 0.200 0.333	1.000 1.000 1.000	0.143 0.200 0.333	3.000 5.000 7.000
G4	5.000 7.000 9.000	1.000 1.000 3.000	3.000 5.000 7.000	1.000 1.000 1.000	3.000 5.000 7.000
G5	0.143 0.200 0.333	0.143 0.200 0.333	0.143 0.200 0.333	0.143 0.200 0.333	1.000 1.000 1.000

Ek Tablo 46. Uzman 2 tarafından “Çalışma Şartları ve Operasyonel etkiler” kriterlerinin üçgen bulanık sayı karşılıkları

	Ç1	Ç2	Ç3	Ç4	Ç5	Ç6	Ç7
Ç1	1.000 1.000 1.000	0.200 0.333 1.000	0.200 0.333 1.000	0.200 0.333 1.000	1.000 1.000 3.000	3.000 5.000 7.000	3.000 5.000 7.000
Ç2	1.000 3.000 5.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 3.000	3.000 5.000 7.000	0.200 0.333 1.000	1.000 3.000 5.000	1.000 3.000 5.000
Ç3	1.000 3.000 5.000	1.000 1.000 3.000	1.000 1.000 1.000	0.200 0.333 1.000	0.200 0.333 1.000	0.200 0.333 1.000	3.000 5.000 7.000
Ç4	1.000 3.000 5.000	0.143 0.200 0.333	1.000 3.000 5.000	1.000 1.000 1.000	3.000 5.000 7.000	0.143 0.200 0.333	3.000 5.000 7.000
Ç5	1.000 1.000 3.000	0.143 0.200 0.333	1.000 3.000 5.000	0.143 0.200 0.333	1.000 1.000 1.000	1.000 3.000 5.000	3.000 5.000 7.000
Ç6	0.143 0.200 0.333	0.200 0.333 1.000	1.000 3.000 5.000	3.000 5.000 7.000	0.200 0.333 1.000	1.000 1.000 1.000	3.000 5.000 7.000
Ç7	0.143 0.200 0.333	0.200 0.333 1.000	0.143 0.200 0.333	0.143 0.200 0.333	0.143 0.200 0.333	0.143 0.200 0.333	1.000 1.000 1.000

Ek Tablo 47. Uzman 2 tarafından “Gidilecek Liman ve Bölge Etkisi” kriterinin üçgen bulanık sayı karşılıkları

	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7
L1	1.000	0.200	0.143	0.200	0.200	3.000	1.000
	1.000	0.333	0.200	0.333	0.333	5.000	1.000
	1.000	1.000	0.333	1.000	1.000	7.000	3.000
L2	1.000	1.000	3.000	1.000	1.000	3.000	1.000
	3.000	1.000	5.000	3.000	1.000	5.000	3.000
	5.000	1.000	7.000	5.000	3.000	7.000	5.000
L3	3.000	0.143	1.000	3.000	0.200	3.000	5.000
	5.000	0.200	1.000	5.000	0.333	5.000	7.000
	7.000	0.333	1.000	7.000	1.000	7.000	9.000
L4	1.000	0.200	0.143	1.000	3.000	3.000	1.000
	3.000	0.333	0.200	1.000	5.000	5.000	3.000
	5.000	1.000	0.333	1.000	7.000	7.000	5.000
L5	1.000	1.000	1.000	0.143	1.000	3.000	1.000
	3.000	1.000	3.000	0.200	1.000	5.000	3.000
	5.000	3.000	5.000	0.333	1.000	7.000	5.000
L6	0.143	0.143	0.143	0.143	0.143	1.000	0.111
	0.200	0.200	0.200	0.200	0.200	1.000	0.143
	0.333	0.333	0.333	0.333	0.333	1.000	0.200
L7	1.000	0.200	0.111	0.200	0.200	5.000	1.000
	1.000	0.333	0.143	0.333	0.333	7.000	1.000
	3.000	1.000	0.200	1.000	1.000	9.000	1.000

Ek Tablo 48. Uzman 2 tarafından “Emniyet, Güvenlik ve Çevre Etkenleri” kriterinin üçgen bulanık sayı karşılıkları

	GÇ 1	GÇ 2	GÇ 3	GÇ 4	GÇ 5
GÇ 1	1.000	5.000	5.000	0.200	1.000
	1.000	7.000	7.000	0.333	3.000
	1.000	9.000	9.000	1.000	5.000
GÇ 2	0.111	1.000	3.000	1.000	1.000
	0.143	1.000	5.000	3.000	3.000
	0.200	1.000	7.000	5.000	5.000
GÇ 3	0.111	0.143	1.000	1.000	3.000
	0.143	0.200	1.000	1.000	5.000
	0.200	0.333	1.000	3.000	7.000
GÇ 4	1.000	0.200	1.000	1.000	1.000
	3.000	0.333	1.000	1.000	3.000
	5.000	1.000	3.000	1.000	5.000
GÇ 5	0.200	0.200	0.143	0.200	1.000
	0.333	0.333	0.200	0.333	1.000
	1.000	1.000	0.333	1.000	1.000

Ek Tablo 49. Uzman 2 tarafından “Ekonomik Etkenler” kriterinin üçgen bulanık sayı karşılıkları

	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8
E1	1.000 1.000 1.000	0.200 0.333 1.000	0.143 0.200 0.333	0.143 0.200 0.333	0.143 0.200 0.333	0.111 0.143 0.200	5.000 7.000 9.000	0.143 0.200 0.333
E2	1.000 3.00 5.000	1.000 1.000 1.000	0.143 0.200 0.333	1.000 1.000 3.000	1.000 1.000 3.000	1.000 1.000 3.000	5.000 7.000 9.000	1.000 1.000 3.000
E3	3.000 5.000 7.000	3.000 5.000 7.000	1.000 1.000 1.000	1.000 3.000 5.000	5.000 7.000 9.000	1.000 3.000 5.000	5.000 7.000 9.000	3.000 5.000 7.000
E4	3.000 5.000 7.000	1.000 1.000 3.000	0.200 0.333 1.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 3.000	1.000 3.000 5.000	3.000 5.000 7.000	1.000 1.000 3.000
E5	3.000 5.000 7.000	1.000 1.000 3.000	0.111 0.143 0.200	1.000 1.000 3.000	1.000 1.000 1.000	0.143 0.200 0.333	3.000 5.000 7.000	0.200 0.333 1.000
E6	5.000 7.000 9.000	1.000 1.000 3.000	0.200 0.333 1.000	0.200 0.333 1.000	3.000 5.000 7.000	1.000 1.000 1.000	3.000 5.000 7.000	1.000 3.000 5.000
E7	0.111 0.143 0.200	0.111 0.143 0.200	0.111 0.143 0.200	1.000 1.000 3.000	1.000 3.000 5.000	0.200 0.333 1.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 3.000
E8	3.000 5.000 7.000	1.000 1.000 3.000	0.143 0.200 0.333	1.000 1.000 3.000	1.000 3.000 5.000	0.200 0.333 1.000	1.000 1.000 3.000	1.000 1.000 1.000

Ek Tablo 50. Uzman 2 tarafından “İşletimsel Etkiler” kriterinin üçgen bulanık Sayı karşılıkları

	İ1	İ2	İ3	İ4	İ5	İ6	İ7
İ1	1.000 1.000 1.000	0.200 0.333 1.000	0.200 0.333 1.000	0.111 0.143 0.200	1.000 1.000 3.000	0.200 0.333 1.000	0.200 0.333 1.000
İ2	1.000 3.000 5.000	1.000 1.000 1.000	3.000 5.000 7.000	0.143 0.200 0.333	3.000 5.000 7.000	1.000 3.000 5.000	0.143 0.200 0.333
İ3	1.000 3.000 5.000	0.143 0.200 0.333	1.000 1.000 1.000	0.200 0.333 1.000	1.000 3.000 5.000	1.000 3.000 5.000	0.200 0.333 1.000
İ4	5.000 7.000 9.000	3.000 5.000 7.000	1.000 3.000 5.000	1.000 1.000 1.000	3.000 5.000 7.000	3.000 5.000 7.000	1.000 3.000 5.000
İ5	1.000 1.000 3.000	0.143 0.200 0.333	1.000 3.000 5.000	0.143 0.200 0.333	1.000 1.000 1.000	3.000 5.000 7.000	0.143 0.200 0.333
İ6	1.000 3.000 5.000	0.200 0.333 1.000	0.200 0.333 1.000	0.143 0.200 0.333	0.143 0.200 0.333	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 3.000
İ7	1.000 3.000 5.000	0.143 0.200 0.333	1.000 3.000 5.000	0.200 0.333 1.000	3.000 5.000 7.000	1.000 1.000 3.000	1.000 1.000 1.000

Ek Tablo 51. Uzman 2 tarafından alternatiflerin üçgen bulanık sayı karşılıkları

Kriterler	Taş Kömürü
Çalışma Şartları ve Opr. E.	(5.000,7.500,10.000)
G. Liman ve Bölge Etkisi	(2.500,5.000,7.500)
Em., Güv. ve Çev. Etkenleri	(0.000,2.500,5.000)
Ekonomik Etkenler	(0.000,2.500,5.000)
İşletimsel Etkiler	(2.500,5.000,7.500)
Yükün emniyete alınması	(0.000,2.500,5.000)
Yükleme-tahliye opr.	(5.000,7.500,10.000)
Çalışma-dinlenme süreleri	(5.000,7.500,10.000)
G. Kreyn-vinç kullanımı	(0.000,2.500,5.000)
Geminin yaşı, kondisyonu	(2.500,5.000,7.500)
Limanın çalışma zamanı	(2.500,5.000,7.500)
Ekipman-malzeme mev.	(0.000,2.500,5.000)
Sefer Süresi	(2.500,5.000,7.500)
Limanın çalışma hızı	(0.000,2.500,5.000)
Sefer için pozisyon	(2.500,5.000,7.500)
Otorite tutumları	(2.500,5.000,7.500)
Liman güvenliği	(2.500,5.000,7.500)
Kanal veya boğaz geçişi	(0.000,2.500,5.000)
İklimsel şartlar	(5.000,7.500,10.000)
Yükleme koşulları	(5.000,7.500,10.000)
Tehlikeli yükler	(0.000,2.500,5.000)
Korsan-kaçak yolcu iht.	(5.000,7.500,10.000)
Kirlilik	(2.500,5.000,7.500)
Liman güvenlik seviyeleri	(2.500,5.000,7.500)
Ekstra ücretler	(5.000,7.500,10.000)
Navlun "Net" Getirisi	(5.000,7.500,10.000)
Yükleme-tahliye maliyetleri	(0.000,2.500,5.000)
Ekipman giderleri	(2.500,5.000,7.500)
Seferlik Yakıt Tüketimi	(2.500,5.000,7.500)
Ekstra seyir giderleri	(5.000,7.500,10.000)
Liman ücretleri	(0.000,2.500,5.000)
Navlun ve sözleşmeleri	(5.000,7.500,10.000)
Taşıtan firma talepleri	(2.500,5.000,7.500)
Sertifikalar	(0.000,2.500,5.000)
Yükün sürekliliği	(2.500,5.000,7.500)
Gemi boyu ve tonajı	(5.000,7.500,10.000)
Gemi Hızı	(7.000,10.000,10.000)
P. Yeterlilik ve deneyim	(2.500,5.000,7.500)

Kriterler	Hurda Demir
Çalışma Şartları ve Opr. E.	(5.000,7.500,10.000)
G. Liman ve Bölge Etkisi	(5.000,7.500,10.000)
Emniyet, Güvenlik ve Çevre Etkenleri	(5.000,7.500,10.000)
Ekonomik Etkenler	(0.000,2.500,5.000)
İşletimsel Etkiler	(0.000,2.500,5.000)
Yükün emniyete alınması	(0.000,2.500,5.000)
Yükleme-tahliye opr.	(7.000,10.000,10.000)
Çalışma-dinlenme süreleri	(0.000,2.500,5.000)
G. Kreyn-vinç kullanımı	(5.000,7.500,10.000)
Geminin yaşı ve kondisyonu	(7.000,10.000,10.000)
Limanın çalışma zamanı	(2.500,5.000,7.500)
Ekipman-malzeme mev.	(2.500,5.000,7.500)
Sefer Süresi	(0.000,2.500,5.000)
Limanın çalışma hızı	(0.000,2.500,5.000)
Sefer için pozisyon	(2.500,5.000,7.500)
Otorite tutumları	(0.000,2.500,5.000)
Liman güvenliği	(2.500,5.000,7.500)
Kanal veya boğaz geçişi	(0.000,2.500,5.000)
İklimsel şartlar	(0.000,2.500,5.000)
Yükleme koşulları	(5.000,7.500,10.000)
Tehlikeli yükler (IMDG)	(0.000,2.500,5.000)
Korsan-kaçak yolcu ihtimali	(5.000,7.500,10.000)
Kirlilik	(5.000,7.500,10.000)
Liman güvenlik seviyeleri	(5.000,7.500,10.000)
Ekstra ücretler	(2.500,5.000,7.500)
Navlun "Net" Getirisi	(5.000,7.500,10.000)
Yükleme-tahliye maliyetleri	(2.500,5.000,7.500)
Ekipman giderleri	(2.500,5.000,7.500)
Seferlik Yakıt Tüketimi	(2.500,5.000,7.500)
Ekstra seyir giderleri	(0.000,2.500,5.000)
Liman ücretleri	(0.000,2.500,5.000)
Navlun ve sözleşmeleri	(2.500,5.000,7.500)
Taşıtan firma talepleri	(2.500,5.000,7.500)
Sertifikalar	(0.000,2.500,5.000)
Yükün sürekliliği	(2.500,5.000,7.500)
Gemi boyu ve tonajı	(0.000,2.500,5.000)
Gemi Hızı	(5.000,7.500,10.000)
P. Yeterlilik ve deneyim	(2.500,5.000,7.500)

Ek Tablo 51' in devamı

Kriterler	Demir Cevheri
Çalışma Şartları ve Opr. E.	(2.500,5.000,7.500)
G. Liman ve Bölge Etkisi	(5.000,7.500,10.000)
Emniyet, Güvenlik ve Çevre Etkenleri	(2.500,5.000,7.500)
Ekonomik Etkenler	(5.000,7.500,10.000)
İşletimsel Etkiler	(2.500,5.000,7.500)
Yükün emniyete alınması	(0.000,2.500,5.000)
Yükleme-tahliye opr.	(5.000,7.500,10.000)
Çalışma-dinlenme süreleri	(2.500,5.000,7.500)
G. Kreyin-vinç kullanımı	(0.000,2.500,5.000)
Geminin yaşı ve kondisyonu	(2.500,5.000,7.500)
Limanın çalışma zamanı	(2.500,5.000,7.500)
Ekipman-malzeme mev.	(0.000,2.500,5.000)
Sefer Süresi	(0.000,2.500,5.000)
Limanın çalışma hızı	(0.000,2.500,5.000)
Sefer için pozisyon	(2.500,5.000,7.500)
Otorite tutumları	(0.000,2.500,5.000)
Liman güvenliği	(2.500,5.000,7.500)
Kanal veya boğaz geçişi	(0.000,2.500,5.000)
İklimsel şartlar	(2.500,5.000,7.500)
Yükleme koşulları	(5.000,7.500,10.000)
Tehlikeli yükler (IMDG)	(0.000,2.500,5.000)
Korsan-kaçak yolcu ihtimali	(2.500,5.000,7.500)
Kirlilik	(2.500,5.000,7.500)
Liman güvenlik seviyeleri	(2.500,5.000,7.500)
Ekstra ücretler	(5.000,7.500,10.000)
Navlun "Net" Getirisi	(5.000,7.500,10.000)
Yükleme-tahliye maliyetleri	(0.000,2.500,5.000)
Ekipman giderleri	(2.500,5.000,7.500)
Seferlik Yakıt Tüketimi	(2.500,5.000,7.500)
Ekstra seyir giderleri	(5.000,7.500,10.000)
Liman ücretleri	(0.000,2.500,5.000)
Navlun ve sözleşmeleri	(5.000,7.500,10.000)
Taşıtan firma talepleri	(2.500,5.000,7.500)
Sertifikalar	(0.000,2.500,5.000)
Yükün sürekliliği	(2.500,5.000,7.500)
Gemi boyu ve tonajı	(5.000,7.500,10.000)
Gemi Hızı	(7.000,10.000,10.000)
P. Yeterlilik ve deneyim	(2.500,5.000,7.500)

Kriterler	Portland Çimento
Çalışma Şart. ve Opr. E.	(5.000,7.500,10.000)
G. Liman ve Bölge Etkisi	(0.000,2.500,5.000)
Emniyet, Güvenlik ve Çevre Etkenleri	(2.500,5.000,7.500)
Ekonomik Etkenler	(2.500,5.000,7.500)
İşletimsel Etkiler	(5.000,7.500,10.000)
Yükün emniyete alınması	(0.000,2.500,5.000)
Yükleme-tahliye opr.	(5.000,7.500,10.000)
Çalışma-dinlenme süreleri	(2.500,5.000,7.500)
G. Kreyin-vinç kullanımı	(0.000,2.500,5.000)
Geminin yaşı ve kondisyonu	(2.500,5.000,7.500)
Limanın çalışma zamanı	(2.500,5.000,7.500)
Ekipman-malzeme mev.	(0.000,2.500,5.000)
Sefer Süresi	(5.000,7.500,10.000)
Limanın çalışma hızı	(0.000,2.500,5.000)
Sefer için pozisyon	(2.500,5.000,7.500)
Otorite tutumları	(5.000,7.500,10.000)
Liman güvenliği	(2.500,5.000,7.500)
Kanal veya boğaz geçişi	(0.000,2.500,5.000)
İklimsel şartlar	(7.000,10.000,10.000)
Yükleme koşulları	(5.000,7.500,10.000)
Tehlikeli yükler (IMDG)	(0.000,2.500,5.000)
Korsan-kaçak yolcu ihtimali	(5.000,7.500,10.000)
Kirlilik	(2.500,5.000,7.500)
Liman güvenlik seviyeleri	(5.000,7.500,10.000)
Ekstra ücretler	(2.500,5.000,7.500)
Navlun "Net" Getirisi	(2.500,5.000,7.500)
Yükleme-tahliye maliyetleri	(0.000,2.500,5.000)
Ekipman giderleri	(2.500,5.000,7.500)
Seferlik Yakıt Tüketimi	(2.500,5.000,7.500)
Ekstra seyir giderleri	(2.500,5.000,7.500)
Liman ücretleri	(0.000,2.500,5.000)
Navlun ve sözleşmeleri	(2.500,5.000,7.500)
Taşıtan firma talepleri	(5.000,7.500,10.000)
Sertifikalar	(2.500,5.000,7.500)
Yükün sürekliliği	(2.500,5.000,7.500)
Gemi boyu ve tonajı	(5.000,7.500,10.000)
Gemi Hızı	(5.000,7.500,10.000)
P. Yeterlilik ve deneyim	(2.500,5.000,7.500)

Ek Tablo 51' in devamı

Kriterler	Hububat
Çalışma Şartları ve Opr. E.	(5.000,7.500,10.000)
G. Liman ve Bölge Etkisi	(5.000,7.500,10.000)
E. Güvenlik ve Çevre Etkenleri	(2.500,5.000,7.500)
Ekonomik Etkenler	(2.500,5.000,7.500)
İşletimsel Etkiler	(5.000,7.500,10.000)
Yükün emniyete alınması	(5.000,7.500,10.000)
Yükleme-tahliye opr.	(7.000,10.000,10.000)
Çalışma-dinlenme süreleri	(0.000,2.500,5.000)
G. Kreyin-vinç kullanımı	(0.000,2.500,5.000)
Geminin yaşı ve kondisyonu	(7.000,10.000,10.000)
Limanın çalışma zamanı	(2.500,5.000,7.500)
Ekipman-malzeme mev.	(0.000,2.500,5.000)
Sefer Süresi	(5.000,7.500,10.000)
Limanın çalışma hızı	(0.000,2.500,5.000)
Sefer için pozisyon	(2.500,5.000,7.500)
Otorite tutumları	(5.000,7.500,10.000)
Liman güvenliği	(2.500,5.000,7.500)
Kanal veya boğaz geçişi	(0.000,2.500,5.000)
İklimsel şartlar	(5.000,7.500,10.000)
Yükleme koşulları	(5.000,7.500,10.000)
Tehlikeli yükler (IMDG)	(0.000,2.500,5.000)
Korsan-kaçak yolcu ihtimali	(5.000,7.500,10.000)
Kirlilik	(2.500,5.000,7.500)
Liman güvenlik seviyeleri	(5.000,7.500,10.000)
Ekstra ücretler	(2.500,5.000,7.500)
Navlun "Net" Getirisi	(2.500,5.000,7.500)
Yükleme-tahliye maliyetleri	(2.500,5.000,7.500)
Ekipman giderleri	(2.500,5.000,7.500)
Seferlik Yakıt Tüketimi	(2.500,5.000,7.500)
Ekstra seyir giderleri	(2.500,5.000,7.500)
Liman ücretleri	(0.000,2.500,5.000)
Navlun ve sözleşmeleri	(2.500,5.000,7.500)
Taşıtan firma talepleri	(5.000,7.500,10.000)
Sertifikalar	(5.000,7.500,10.000)
Yükün sürekliliği	(2.500,5.000,7.500)
Gemi boyu ve tonajı	(0.000,2.500,5.000)
Gemi Hızı	(5.000,7.500,10.000)
P. Yeterlilik ve deneyim	(5.000,7.500,10.000)

Kriterler	Demir Çelik Ürünleri
Çalışma Şartları ve Opr. E.	(7.000,10.000,10.000)
G. Liman ve Bölge Etkisi	(5.000,7.500,10.000)
E. Güvenlik ve Çevre Etkenleri	(2.500,5.000,7.500)
Ekonomik Etkenler	(5.000,7.500,10.000)
İşletimsel Etkiler	(0.000,2.500,5.000)
Yükün emniyete alınması	(5.000,7.500,10.000)
Yükleme-tahliye opr.	(0.000,2.500,5.000)
Çalışma-dinlenme süreleri	(0.000,2.500,5.000)
G. Kreyin-vinç kullanımı	(5.000,7.500,10.000)
Geminin yaşı ve kondisyonu	(2.500,5.000,7.500)
Limanın çalışma zamanı	(2.500,5.000,7.500)
Ekipman-malzeme mev.	(5.000,7.500,10.000)
Sefer Süresi	(0.000,2.500,5.000)
Limanın çalışma hızı	(0.000,2.500,5.000)
Sefer için pozisyon	(2.500,5.000,7.500)
Otorite tutumları	(5.000,7.500,10.000)
Liman güvenliği	(2.500,5.000,7.500)
Kanal veya boğaz geçişi	(0.000,2.500,5.000)
İklimsel şartlar	(0.000,2.500,5.000)
Yükleme koşulları	(2.500,5.000,7.500)
Tehlikeli yükler (IMDG)	(0.000,2.500,5.000)
Korsan-kaçak yolcu ihtimali	(2.500,5.000,7.500)
Kirlilik	(5.000,7.500,10.000)
Liman güvenlik seviyeleri	(5.000,7.500,10.000)
Ekstra ücretler	(2.500,5.000,7.500)
Navlun "Net" Getirisi	(5.000,7.500,10.000)
Yükleme-tahliye maliyetleri	(5.000,7.500,10.000)
Ekipman giderleri	(2.500,5.000,7.500)
Seferlik Yakıt Tüketimi	(2.500,5.000,7.500)
Ekstra seyir giderleri	(5.000,7.500,10.000)
Liman ücretleri	(0.000,2.500,5.000)
Navlun ve sözleşmeleri	(2.500,5.000,7.500)
Taşıtan firma talepleri	(5.000,7.500,10.000)
Sertifikalar	(5.000,7.500,10.000)
Yükün sürekliliği	(2.500,5.000,7.500)
Gemi boyu ve tonajı	(5.000,7.500,10.000)
Gemi Hızı	(2.500,5.000,7.500)
P. Yeterlilik ve deneyim	(2.500,5.000,7.500)

Ek Tablo 51'in devamı

Kriterler	Gübre
Çalışma Şartları ve Opr. E.	(7.000,10.000,10.000)
G. Liman ve Bölge Etkisi	(5.000,7.500,10.000)
Emniyet, Güvenlik ve Çevre Etkenleri	(5.000,7.500,10.000)
Ekonomik Etkenler	(2.500,5.000,7.500)
İşletimsel Etkiler	(2.500,5.000,7.500)
Yükün emniyete alınması	(0.000,2.500,5.000)
Yükleme-tahliye opr.	(5.000,7.500,10.000)
Çalışma-dinlenme süreleri	(0.000,2.500,5.000)
G. Kreyn-vinç kullanımı	(0.000,2.500,5.000)
Geminin yaşı ve kondisyonu	(2.500,5.000,7.500)
Limanın çalışma zamanı	(2.500,5.000,7.500)
Ekipman-malzeme mev.	(0.000,2.500,5.000)
Sefer Süresi	(5.000,7.500,10.000)
Limanın çalışma hızı	(0.000,2.500,5.000)
Sefer için pozisyon	(2.500,5.000,7.500)
Otorite tutumları	(5.000,7.500,10.000)
Liman güvenliği	(2.500,5.000,7.500)
Kanal veya boğaz geçişi	(0.000,2.500,5.000)
İklimsel şartlar	(5.000,7.500,10.000)
Yükleme koşulları	(5.000,7.500,10.000)
Tehlikeli yükler (IMDG)	(2.500,5.000,7.500)
Korsan-kaçak yolcu ihtimali	(5.000,7.500,10.000)
Kirlilik	(2.500,5.000,7.500)
Liman güvenlik seviyeleri	(5.000,7.500,10.000)
Ekstra ücretler	(2.500,5.000,7.500)
Navlun "Net" Getirisi	(2.500,5.000,7.500)
Yükleme-tahliye maliyetleri	(0.000,2.500,5.000)
Ekipman giderleri	(2.500,5.000,7.500)
Seferlik Yakıt Tüketimi	(2.500,5.000,7.500)
Ekstra seyir giderleri	(5.000,7.500,10.000)
Liman ücretleri	(0.000,2.500,5.000)
Navlun ve sözleşmeleri	(2.500,5.000,7.500)
Taşıtan firma talepleri	(5.000,7.500,10.000)
Sertifikalar	(5.000,7.500,10.000)
Yükün sürekliliği	(2.500,5.000,7.500)
Gemi boyu ve tonajı	(0.000,2.500,5.000)
Gemi Hızı	(5.000,7.500,10.000)
P. Yeterlilik ve deneyim	(2.500,5.000,7.500)

Ek Tablo 52. Uzman 3 tarafından ana kriterlerin üçgen bulanık sayı karşılıkları

	G1	G2	G3	G4	G5
G1	1.000 1.000 1.000	1.000 3.000 5.000	0.200 0.333 1.000	1.000 1.000 3.000	3.000 5.000 7.000
G2	0.200 0.333 1.000	1.000 1.000 1.000	1.000 3.000 5.000	1.000 1.000 3.000	1.000 3.000 5.000
G3	1.000 3.000 5.000	0.200 0.333 1.000	1.000 1.000 1.000	0.143 0.200 0.333	1.000 3.000 5.000
G4	1.000 1.000 3.000	1.000 1.000 3.000	3.000 5.000 7.000	1.000 1.000 1.000	1.000 3.000 5.000
G5	0.143 0.200 0.333	0.200 0.333 1.000	0.200 0.333 1.000	0.200 0.333 1.000	1.000 1.000 1.000

Ek Tablo 53. Uzman 3 tarafından “Çalışma Şartları ve Operasyonel Etkiler” kriterlerinin üçgen bulanık sayı karşılıkları

	Ç1	Ç2	Ç3	Ç4	Ç5	Ç6	Ç7
Ç1	1.000 1.000 1.000	1.000 3.000 5.000	1.000 1.000 3.000	0.200 0.333 1.000	0.200 0.333 1.000	0.200 0.333 1.000	1.000 1.000 3.000
Ç2	0.200 0.333 1.000	1.000 1.000 1.000	0.200 0.333 1.000	1.000 3.000 5.000	0.200 0.333 1.000	0.200 0.333 1.000	1.000 3.000 5.000
Ç3	1.000 1.000 3.000	1.000 3.000 5.000	1.000 1.000 1.000	0.143 0.200 0.333	1.000 3.000 5.000	0.200 0.333 1.000	1.000 3.000 5.000
Ç4	1.000 3.000 5.000	0.200 0.333 1.000	1.000 3.000 5.000	1.000 1.000 1.000	1.000 3.000 5.000	0.200 0.333 1.000	1.000 1.000 3.000
Ç5	1.000 3.000 5.000	1.000 3.000 5.000	0.200 0.333 1.000	0.200 0.333 1.000	1.000 1.000 1.000	0.200 0.333 1.000	1.000 3.000 5.000
Ç6	1.000 3.000 5.000	1.000 3.000 5.000	1.000 3.000 5.000	1.000 3.000 5.000	1.000 3.000 5.000	1.000 1.000 1.000	1.000 3.000 5.000
Ç7	1.000 1.000 3.000	0.200 0.333 1.000	0.200 0.333 1.000	1.000 1.000 3.000	0.143 0.200 0.333	0.143 0.200 0.333	1.000 1.000 1.000

Ek Tablo 54. Uzman 3 tarafından “Gidilecek Liman ve Bölge Etkisi” kriterinin üçgen bulanık sayı karşılıkları

	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7
L1	1.000 1.000 1.000	0.200 0.333 1.000	0.143 0.200 0.333	0.20 0.333 1.000	0.200 0.333 1.000	0.143 0.200 0.333	0.143 0.200 0.333
L2	1.000 3.000 5.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 3.000	0.200 0.333 1.000	3.000 5.000 7.000	0.143 0.200 0.333	1.000 1.000 3.000
L3	3.000 5.000 7.000	1.000 1.000 3.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 3.000	3.000 5.000 7.000	1.000 1.000 3.000	3.000 5.000 7.000
L4	1.000 3.00 5.000	1.00 3.000 5.000	1.000 1.000 3.000	1.000 1.000 1.000	3.000 5.000 7.000	0.143 0.200 0.333	1.000 1.000 3.000
L5	1.000 3.000 5.000	0.143 0.200 0.333	0.143 0.200 0.333	3.000 5.000 7.000	1.000 1.000 1.000	0.143 0.200 0.333	0.200 0.333 1.000
L6	3.000 5.000 7.000	3.000 5.000 7.000	1.000 1.000 3.000	3.000 5.000 7.000	3.000 5.000 7.000	1.000 1.000 1.000	7.000 9.000 9.000
L7	3.000 5.000 7.000	1.000 1.000 3.000	0.143 0.200 0.333	1.000 1.000 3.000	1.000 3.000 5.000	0.111 0.111 0.143	1.000 1.000 1.000

Ek Tablo 55. Uzman 3 tarafından “Emniyet, Güvenlik ve Çevre Etkenleri” kriterinin üçgen bulanık sayı karşılıkları

	GÇ 1	GÇ 2	GÇ 3	GÇ 4	GÇ 5
GÇ 1	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 3.000	3.000 5.000 7.000	3.000 5.000 7.000	3.000 5.000 7.000
GÇ 2	1.000 1.000 3.000	1.000 1.000 1.000	1.000 3.000 5.000	1.000 3.000 5.000	1.000 3.000 5.000
GÇ 3	0.143 0.200 0.333	0.200 0.333 1.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 3.000	1.000 1.000 3.000
GÇ 4	0.143 0.200 0.333	0.200 0.333 1.000	1.000 1.000 3.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 3.000
GÇ 5	0.143 0.200 0.333	0.200 0.333 1.000	1.000 1.000 3.000	1.000 1.000 3.000	1.000 1.000 1.000

Ek Tablo 56. Uzman 3 tarafından “Ekonomik Etkenler” kriterinin üçgen bulanık sayı karşılıkları

	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8
E1	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 3.000	1.000 1.000 3.000	0.200 0.333 1.000	0.200 0.333 1.000	1.000 1.000 3.000	0.143 0.200 0.333	3.000 5.000 7.000
E2	1.000 1.000 3.000	1.000 1.000 1.000	0.143 0.200 0.333	1.000 1.000 3.000	1.000 1.000 3.000	0.200 0.333 1.000	0.143 0.200 0.333	0.143 0.200 0.333
E3	1.000 1.000 3.000	3.000 5.000 7.000	1.000 1.000 1.000	1.000 3.000 5.000	3.000 5.000 7.000	1.000 1.000 3.000	1.000 1.000 3.000	1.000 1.000 3.000
E4	1.000 3.000 5.000	1.000 1.000 3.000	0.200 0.333 1.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 3.000	0.200 0.333 1.000	0.200 0.333 1.000	0.200 0.333 1.000
E5	1.000 3.000 5.000	1.000 1.000 3.000	0.143 0.200 0.333	1.000 1.000 3.000	1.000 1.000 1.000	3.000 5.000 7.000	0.111 0.143 0.200	0.143 0.200 0.333
E6	1.000 1.000 3.000	1.000 3.000 5.000	1.000 3.000 5.000	1.000 3.000 5.000	0.143 0.200 0.333	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 3.000	1.000 3.000 5.000
E7	3.000 5.000 7.000	3.000 5.000 7.000	1.000 1.000 3.000	1.000 3.000 5.000	5.000 7.000 9.000	1.000 1.000 3.000	1.000 1.000 1.000	5.000 7.000 9.000
E8	0.143 0.200 0.333	3.000 5.000 7.000	1.000 1.000 3.000	1.000 3.000 5.000	3.000 5.000 7.000	0.200 0.333 1.000	0.111 0.143 0.200	1.000 1.000 1.000

Ek Tablo 57. Uzman 3 tarafından “İşletimsel Etkiler” kriterinin üçgen bulanık sayı karşılıkları

	İ1	İ2	İ3	İ4	İ5	İ6	İ7
İ1	1.000	0.200	1.000	0.200	0.200	0.200	0.200
	1.000	0.333	3.000	0.333	0.333	0.333	0.333
	1.000	1.000	5.000	1.000	1.000	1.000	1.000
İ2	1.000	1.000	1.000	0.143	3.000	3.000	1.000
	3.000	1.000	3.000	0.200	5.000	5.000	3.000
	5.000	1.000	5.000	0.333	7.000	7.000	5.000
İ3	0.200	0.200	1.000	0.143	0.200	0.200	0.200
	0.333	0.333	1.000	0.200	0.333	0.333	0.333
	1.000	1.000	1.000	0.333	1.000	1.000	1.000
İ4	1.000	3.000	3.000	1.000	3.000	3.000	3.000
	3.000	5.000	5.000	1.000	5.000	5.000	5.000
	5.000	7.000	7.000	1.000	7.000	7.000	7.000
İ5	1.000	0.143	1.000	0.143	1.000	1.000	1.000
	3.000	0.200	3.000	0.200	1.000	3.000	3.000
	5.000	0.333	5.000	0.333	1.000	5.000	5.000
İ6	1.000	0.143	1.000	0.143	0.200	1.000	1.000
	3.000	0.200	3.000	0.200	0.333	1.000	3.000
	5.000	0.333	5.000	0.333	1.000	1.000	5.000
İ7	1.000	0.200	1.000	0.143	0.200	0.200	1.000
	3.000	0.333	3.000	0.200	0.333	0.333	1.000
	5.000	1.000	5.000	0.333	1.000	1.000	1.000

Ek Tablo 58. Uzman 3 tarafından alternatiflerin üçgen bulanık sayı karşılıkları

Kriterler	Taş Kömürü
Çalışma Şartları ve Opr. E.	(0.000,2.500,5.000)
G. Liman ve Bölge Etkisi	(2.500,5.000,7.500)
Emniyet, Güvenlik ve Çevre Etkenleri	(5.000,7.500,10.000)
Ekonomik Etkenler	(5.000,7.500,10.000)
İşletimsel Etkiler	(2.500,5.000,7.500)
Yükün emniyete alınması	(5.000,7.500,10.000)
Yükleme-tahliye opr.	(5.000,7.500,10.000)
Çalışma-dinlenme süreleri	(2.500,5.000,7.500)
G. Kreyn-vinç kullanımı	(5.000,7.500,10.000)
Geminin yaşı ve kondisyonu	(5.000,7.500,10.000)
Limanın çalışma zamanı	(2.500,5.000,7.500)
Ekipman-malzeme mev.	(0.000,2.500,5.000)
Sefer Süresi	(2.500,5.000,7.500)
Limanın çalışma hızı	(0.000,2.500,5.000)
Sefer için pozisyon	(2.500,5.000,7.500)
Otorite tutumları	(2.500,5.000,7.500)
Liman güvenliği	(2.500,5.000,7.500)
Kanal veya boğaz geçişi	(0.000,2.500,5.000)
İklimsel şartlar	(5.000,7.500,10.000)
Yükleme koşulları	(5.000,7.500,10.000)
Tehlikeli yükler (IMDG)	(0.000,2.500,5.000)
Korsan-kaçak yolcu ihtimali	(5.000,7.500,10.000)
Kirlilik	(5.000,7.500,10.000)
Liman güvenlik seviyeleri	(2.500,5.000,7.500)
Ekstra ücretler	(2.500,5.000,7.500)
Navlun "Net" Getirisi	(5.000,7.500,10.000)
Yükleme-tahliye maliyetleri	(5.000,7.500,10.000)
Ekipman giderleri	(2.500,5.000,7.500)
Seferlik Yakıt Tüketimi	(2.500,5.000,7.500)
Ekstra seyir giderleri	(2.500,5.000,7.500)
Liman ücretleri	(5.000,7.500,10.000)
Navlun ve sözleşmeleri	(2.500,5.000,7.500)
Taşıtan firma talepleri	(0.000,2.500,5.000)
Sertifikalar	(0.000,2.500,5.000)
Yükün sürekliliği	(5.000,7.500,10.000)
Gemi boyu ve tonajı	(5.000,7.500,10.000)
Gemi Hızı	(2.500,5.000,7.500)
P. Yeterlilik ve deneyim	(5.000,7.500,10.000)

Kriterler	Hurda Demir
Çalışma Şart. ve Opr. E.	(5.000,7.500,10.000)
G. Liman ve Bölge Etkisi	(2.500,5.000,7.500)
Emniyet, Güvenlik ve Çevre Etkenleri	(2.500,5.000,7.500)
Ekonomik Etkenler	(0.000,2.500,5.000)
İşletimsel Etkiler	(5.000,7.500,10.000)
Yükün emniyete alınması	(5.000,7.500,10.000)
Yükleme-tahliye opr.	(5.000,7.500,10.000)
Çalışma-din. süreleri	(7.000,10.000,10.000)
G. Kreyn-vinç kullanımı	(5.000,7.500,10.000)
Geminin yaşı, kondisyonu	(7.000,10.000,10.000)
Limanın çalışma zamanı	(5.000,7.500,10.000)
Ekipman-malzeme mev.	(2.500,5.000,7.500)
Sefer Süresi	(0.000,2.500,5.000)
Limanın çalışma hızı	(0.000,2.500,5.000)
Sefer için pozisyon	(2.500,5.000,7.500)
Otorite tutumları	(0.000,2.500,5.000)
Liman güvenliği	(2.500,5.000,7.500)
Kanal veya boğaz geçişi	(0.000,2.500,5.000)
İklimsel şartlar	(0.000,2.500,5.000)
Yükleme koşulları	(5.000,7.500,10.000)
Tehlikeli yükler (IMDG)	(0.000,2.500,5.000)
Korsan-kaçak yolcu ihtimali	(5.000,7.500,10.000)
Kirlilik	(5.000,7.500,10.000)
Liman güvenlik seviyeleri	(2.500,5.000,7.500)
Ekstra ücretler	(5.000,7.500,10.000)
Navlun "Net" Getirisi	(2.500,5.000,7.500)
Yükleme-tah. maliyetleri	(5.000,7.500,10.000)
Ekipman giderleri	(5.000,7.500,10.000)
Seferlik Yakıt Tüketimi	(2.500,5.000,7.500)
Ekstra seyir giderleri	(2.500,5.000,7.500)
Liman ücretleri	(0.000,2.500,5.000)
Navlun ve sözleşmeleri	(2.500,5.000,7.500)
Taşıtan firma talepleri	(0.000,2.500,5.000)
Sertifikalar	(0.000,2.500,5.000)
Yükün sürekliliği	(0.000,2.500,5.000)
Gemi boyu ve tonajı	(2.500,5.000,7.500)
Gemi Hızı	(0.000,2.500,5.000)
P. Yeterlilik ve deneyim	(0.000,2.500,5.000)

Ek Tablo 58' in devamı

Kriterler	Demir Cevheri
Çalışma Şartları ve Opr. E.	(0.000,2.500,5.000)
G. Liman ve Bölge Etkisi	(2.500,5.000,7.500)
Em., Güv. ve Çevre Etk.	(5.000,7.500,10.000)
Ekonomik Etkenler	(5.000,7.500,10.000)
İşletimsel Etkiler	(5.000,7.500,10.000)
Yükün emniyete alınması	(5.000,7.500,10.000)
Yükleme-tahliye opr.	(2.500,5.000,7.500)
Çalışma-dinlenme süreleri	(2.500,5.000,7.500)
G. Kreyn-vinç kullanımı	(0.000,2.500,5.000)
Geminin yaşı, kondisyonu	(5.000,7.500,10.000)
Limanın çalışma zamanı	(2.500,5.000,7.500)
Ekipman-malzeme mev.	(0.000,2.500,5.000)
Sefer Süresi	(0.000,2.500,5.000)
Limanın çalışma hızı	(0.000,2.500,5.000)
Sefer için pozisyon	(2.500,5.000,7.500)
Otorite tutumları	(0.000,2.500,5.000)
Liman güvenliği	(2.500,5.000,7.500)
Kanal veya boğaz geçişi	(0.000,2.500,5.000)
İklimsel şartlar	(2.500,5.000,7.500)
Yükleme koşulları	(5.000,7.500,10.000)
Tehlikeli yükler (IMDG)	(0.000,2.500,5.000)
Korsan-kaçak yolcu iht.	(2.500,5.000,7.500)
Kirlilik	(2.500,5.000,7.500)
Liman güvenlik seviyeleri	(2.500,5.000,7.500)
Ekstra ücretler	(2.500,5.000,7.500)
Navlun "Net" Getirisi	(5.000,7.500,10.000)
Yükleme-tahliye maliyetleri	(5.000,7.500,10.000)
Ekipman giderleri	(2.500,5.000,7.500)
Seferlik Yakıt Tüketimi	(2.500,5.000,7.500)
Ekstra seyir giderleri	(2.500,5.000,7.500)
Liman ücretleri	(5.000,7.500,10.000)
Navlun ve sözleşmeleri	(2.500,5.000,7.500)
Taşıtan firma talepleri	(0.000,2.500,5.000)
Sertifikalar	(0.000,2.500,5.000)
Yükün sürekliliği	(5.000,7.500,10.000)
Gemi boyu ve tonajı	(5.000,7.500,10.000)
Gemi Hızı	(2.500,5.000,7.500)
P. Yeterlilik ve deneyim	(5.000,7.500,10.000)

Kriterler	Portland Çimento
Çalışma Şart. ve Opr. E.	(2.500,5.000,7.500)
G. Liman ve Bölge Etkisi	(2.500,5.000,7.500)
Em., Güv. ve Çevre Etk.	(2.500,5.000,7.500)
Ekonomik Etkenler	(5.000,7.500,10.000)
İşletimsel Etkiler	(5.000,7.500,10.000)
Yükün emn. alınması	(2.500,5.000,7.500)
Yükleme-tahliye opr.	(5.000,7.500,10.000)
Çalışma-din. süreleri	(7.000,10.000,10.000)
G. Kreyn-vinç kullanımı	(5.000,7.500,10.000)
Geminin yaşı kond.	(2.500,5.000,7.500)
Limanın çalışma zamanı	(7.000,10.000,10.000)
Ekipman-malzeme mev.	(2.500,5.000,7.500)
Sefer Süresi	(5.000,7.500,10.000)
Limanın çalışma hızı	(0.000,2.500,5.000)
Sefer için pozisyon	(2.500,5.000,7.500)
Otorite tutumları	(5.000,7.500,10.000)
Liman güvenliği	(2.500,5.000,7.500)
Kanal veya boğaz geçişi	(0.000,2.500,5.000)
İklimsel şartlar	(2.500,5.000,7.500)
Yükleme koşulları	(5.000,7.500,10.000)
Tehlikeli yükler	(0.000,2.500,5.000)
Korsan-kaçak yolcu iht.	(2.500,5.000,7.500)
Kirlilik	(5.000,7.500,10.000)
Liman güvenlik sev.	(2.500,5.000,7.500)
Ekstra ücretler	(2.500,5.000,7.500)
Navlun "Net" Getirisi	(5.000,7.500,10.000)
Yükleme-tah. maliyetleri	(2.500,5.000,7.500)
Ekipman giderleri	(0.000,2.500,5.000)
Seferlik Yakıt Tüketimi	(2.500,5.000,7.500)
Ekstra seyir giderleri	(2.500,5.000,7.500)
Liman ücretleri	(2.500,5.000,7.500)
Navlun ve sözleşmeleri	(5.000,7.500,10.000)
Taşıtan firma talepleri	(0.000,2.500,5.000)
Sertifikalar	(0.000,2.500,5.000)
Yükün sürekliliği	(5.000,7.500,10.000)
Gemi boyu ve tonajı	(2.500,5.000,7.500)
Gemi Hızı	(5.000,7.500,10.000)
P. Yeterlilik ve deneyim	(2.500,5.000,7.500)

Ek Tablo 58' in devamı

Kriterler	Hububat
Çalışma Şartları ve Opr. E.	(5.000,7.500,10.000)
G. Liman ve Bölge Etkisi	(2.500,5.000,7.500)
Emniyet, Güvenlik ve Çevre Etkenleri	(2.500,5.000,7.500)
Ekonomik Etkenler	(2.500,5.000,7.500)
İşletimsel Etkiler	(2.500,5.000,7.500)
Yükün emniyete alınması	(2.500,5.000,7.500)
Yükleme-tahliye opr.	(7.000,10.000,10.000)
Çalışma-dinlenme süreleri	(5.000,7.500,10.000)
G. Kreyn-vinç kullanımı	(2.500,5.000,7.500)
Geminin yaşı kond.	(2.500,5.000,7.500)
Limanın çalışma zamanı	(5.000,7.500,10.000)
Ekipman-malzeme mev.	(2.500,5.000,7.500)
Sefer Süresi	(5.000,7.500,10.000)
Limanın çalışma hızı	(0.000,2.500,5.000)
Sefer için pozisyon	(2.500,5.000,7.500)
Otorite tutumları	(5.000,7.500,10.000)
Liman güvenliği	(2.500,5.000,7.500)
Kanal veya boğaz geçişi	(0.000,2.500,5.000)
İklimsel şartlar	(5.000,7.500,10.000)
Yükleme koşulları	(5.000,7.500,10.000)
Tehlikeli yükler (IMDG)	(0.000,2.500,5.000)
Korsan-kaçak yol. iht.	(5.000,7.500,10.000)
Kirlilik	(5.000,7.500,10.000)
Liman güvenlik sev.	(2.500,5.000,7.500)
Ekstra ücretler	(5.000,7.500,10.000)
Navlun "Net" Getirisi	(2.500,5.000,7.500)
Yükleme-tahliye maliyetleri	(2.500,5.000,7.500)
Ekipman giderleri	(0.000,2.500,5.000)
Seferlik Yakıt Tüketimi	(2.500,5.000,7.500)
Ekstra seyir giderleri	(2.500,5.000,7.500)
Liman ücretleri	(2.500,5.000,7.500)
Navlun ve sözleşmeleri	(5.000,7.500,10.000)
Taşıtan firma talepleri	(2.500,5.000,7.500)
Sertifikalar	(5.000,7.500,10.000)
Yükün sürekliliği	(2.500,5.000,7.500)
Gemi boyu ve tonajı	(5.000,7.500,10.000)
Gemi Hızı	(7.000,10.000,10.000)
P. Yeterlilik ve deneyim	(5.000,7.500,10.000)

Kriterler	Demir Çelik Ürünleri
Çalışma Şartları ve Opr. E.	(7.000,10.000,10.000)
G. Liman ve Bölge Etkisi	(2.500,5.000,7.500)
Emniyet, Güvenlik ve Çevre Etkenleri	(2.500,5.000,7.500)
Ekonomik Etkenler	(5.000,7.500,10.000)
İşletimsel Etkiler	(5.000,7.500,10.000)
Yükün emniyete alınması	(5.000,7.500,10.000)
Yükleme-tahliye opr.	(7.000,10.000,10.000)
Çalışma-dinlenme süreleri	(5.000,7.500,10.000)
G. Kreyn-vinç kullanımı	(2.500,5.000,7.500)
Geminin yaşı ve kondisyonu	(2.500,5.000,7.500)
Limanın çalışma zamanı	(5.000,7.500,10.000)
Ekipman-malzeme mev.	(7.000,10.000,10.000)
Sefer Süresi	(0.000,2.500,5.000)
Limanın çalışma hızı	(0.000,2.500,5.000)
Sefer için pozisyon	(2.500,5.000,7.500)
Otorite tutumları	(5.000,7.500,10.000)
Liman güvenliği	(2.500,5.000,7.500)
Kanal veya boğaz geçişi	(0.000,2.500,5.000)
İklimsel şartlar	(2.500,5.000,7.500)
Yükleme koşulları	(2.500,5.000,7.500)
Tehlikeli yükler (IMDG)	(0.000,2.500,5.000)
Korsan-kaçak yolcu ihtimali	(2.500,5.000,7.500)
Kirlilik	(0.000,2.500,5.000)
Liman güvenlik seviyeleri	(2.500,5.000,7.500)
Ekstra ücretler	(5.000,7.500,10.000)
Navlun "Net" Getirisi	(5.000,7.500,10.000)
Yükleme-tahliye maliyetleri	(5.000,7.500,10.000)
Ekipman giderleri	(5.000,7.500,10.000)
Seferlik Yakıt Tüketimi	(2.500,5.000,7.500)
Ekstra seyir giderleri	(2.500,5.000,7.500)
Liman ücretleri	(5.000,7.500,10.000)
Navlun ve sözleşmeleri	(5.000,7.500,10.000)
Taşıtan firma talepleri	(5.000,7.500,10.000)
Sertifikalar	(5.000,7.500,10.000)
Yükün sürekliliği	(5.000,7.500,10.000)
Gemi boyu ve tonajı	(0.000,2.500,5.000)
Gemi Hızı	(2.500,5.000,7.500)
P. Yeterlilik ve deneyim	(5.000,7.500,10.000)

Ek Tablo 58' in devamı

Kriterler	Gübre
Çalışma Şartları ve Opr. E.	(0.000,2.500,5.000)
G. Liman ve Bölge Etkisi	(2.500,5.000,7.500)
Emniyet, Güvenlik ve Çevre Etkenleri	(2.500,5.000,7.500)
Ekonomik Etkenler	(0.000,2.500,5.000)
İşletimsel Etkiler	(0.000,2.500,5.000)
Yükün emniyete alınması	(2.500,5.000,7.500)
Yükleme-tahliye opr.	(5.000,7.500,10.000)
Çalışma-dinlenme süreleri	(5.000,7.500,10.000)
G. Kreyn-vinç kullanımı	(2.500,5.000,7.500)
Geminin yaşı ve kondisyonu	(2.500,5.000,7.500)
Limanın çalışma zamanı	(5.000,7.500,10.000)
Ekipman-malzeme mev.	(0.000,2.500,5.000)
Sefer Süresi	(5.000,7.500,10.000)
Limanın çalışma hızı	(0.000,2.500,5.000)
Sefer için pozisyon	(2.500,5.000,7.500)
Otorite tutumları	(5.000,7.500,10.000)
Liman güvenliği	(2.500,5.000,7.500)
Kanal veya boğaz geçişi	(0.000,2.500,5.000)
İklimsel şartlar	(5.000,7.500,10.000)
Yükleme koşulları	(5.000,7.500,10.000)
Tehlikeli yükler (IMDG)	(2.500,5.000,7.500)
Korsan-kaçak yolcu ihtimali	(5.000,7.500,10.000)
Kirlilik	(5.000,7.500,10.000)
Liman güvenlik seviyeleri	(2.500,5.000,7.500)
Ekstra ücretler	(5.000,7.500,10.000)
Navlun "Net" Getirisi	(2.500,5.000,7.500)
Yükleme-tahliye maliyetleri	(2.500,5.000,7.500)
Ekipman giderleri	(0.000,2.500,5.000)
Seferlik Yakıt Tüketimi	(2.500,5.000,7.500)
Ekstra seyir giderleri	(2.500,5.000,7.500)
Liman ücretleri	(2.500,5.000,7.500)
Navlun ve sözleşmeleri	(2.500,5.000,7.500)
Taşıtan firma talepleri	(0.000,2.500,5.000)
Sertifikalar	(5.000,7.500,10.000)
Yükün sürekliliği	(0.000,2.500,5.000)
Gemi boyu ve tonajı	(2.500,5.000,7.500)
Gemi Hızı	(5.000,7.500,10.000)
P. Yeterlilik ve deneyim	(5.000,7.500,10.000)

Ek Tablo 59. Uzman 4 tarafından ana kriterlerin üçgen bulanık sayı karşılıkları

	G1	G2	G3	G4	G5
G1	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 3.000	1.000 1.000 3.000	0.200 0.333 1.000	1.000 1.000 3.000
G2	1.000 1.000 3.000	1.000 1.000 1.000	1.000 3.000 5.000	0.143 0.200 0.333	1.000 3.000 5.000
G3	1.000 1.000 3.000	0.200 0.333 1.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 3.000	3.000 5.000 7.000
G4	1.000 3.000 5.000	3.000 5.000 7.000	1.000 1.000 3.000	1.000 1.000 1.000	3.000 5.000 7.000
G5	1.000 1.000 3.000	0.200 0.333 1.000	0.143 0.200 0.333	0.143 0.200 0.333	1.000 1.000 1.000

Ek Tablo 60. Uzman 4 tarafından “Çalışma Şartları ve Operasyonel Etkiler” kriterlerinin üçgen bulanık sayı karşılıkları

	Ç1	Ç2	Ç3	Ç4	Ç5	Ç6	Ç7
Ç1	1.000 1.000 1.000	1.000 3.000 5.000	0.200 0.333 1.000	0.200 0.333 1.000	1.000 1.000 3.000	1.000 3.000 5.000	1.000 1.000 3.000
Ç2	0.200 0.333 1.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 3.000	0.200 0.333 1.000	0.200 0.333 1.000	5.000 7.000 9.000	5.000 7.000 9.000
Ç3	1.000 3.000 5.000	1.000 1.000 3.000	1.000 1.000 1.000	3.000 5.000 7.000	1.000 1.000 3.000	1.000 1.000 3.000	3.000 5.000 7.000
Ç4	1.000 3.000 5.000	1.000 3.000 5.000	0.143 0.200 0.333	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 3.000	3.000 5.000 7.000	5.000 7.000 9.000
Ç5	1.000 1.000 3.000	1.000 3.000 5.000	1.000 1.000 3.000	1.000 1.000 3.000	1.000 1.000 1.000	0.143 0.200 0.333	0.200 0.333 1.000
Ç6	0.200 0.333 1.000	0.111 0.143 0.200	1.000 1.000 3.000	0.143 0.200 0.333	3.000 5.000 7.000	1.000 1.000 1.000	3.000 5.000 7.000
Ç7	1.000 1.000 3.000	0.111 0.143 0.200	0.143 0.200 0.333	0.111 0.143 0.200	1.000 3.000 5.000	0.143 0.200 0.333	1.000 1.000 1.000

Ek Tablo 61. Uzman 4 tarafından “Gidilecek Limen ve Bölge Etkisi” kriterinin üçgen bulanık sayı karşılıkları

	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7
L1	1.000 1.000 1.000	3.000 5.000 7.000	0.143 0.200 0.333	0.200 0.333 1.000	1.000 1.000 3.000	3.000 5.000 7.000	1.000 1.000 3.000
L2	0.14 0.200 0.333	1.000 1.000 1.000	1.000 3.000 5.000	1.000 3.000 5.000	1.000 1.000 3.000	1.000 3.000 5.000	1.000 3.000 5.000
L3	3.000 5.000 7.000	0.200 0.333 1.000	1.000 1.000 1.000	3.000 5.000 7.000	3.000 5.000 7.000	3.000 5.000 7.000	1.000 3.000 5.000
L4	1.000 3.000 5.000	0.200 0.333 1.000	0.143 0.200 0.333	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 3.000	5.000 7.000 9.000	1.000 3.000 5.000
L5	1.000 1.000 3.000	1.000 1.000 3.000	0.143 0.200 0.333	1.000 1.000 3.000	1.000 1.000 1.000	5.000 7.000 9.000	0.200 0.333 1.000
L6	0.143 0.200 0.333	0.200 0.333 1.000	0.143 0.200 0.333	0.111 0.143 0.200	0.111 0.143 0.200	1.000 1.000 1.000	0.143 0.200 0.333
L7	1.000 1.000 3.000	0.200 0.333 1.000	0.200 0.333 1.000	0.200 0.333 1.000	1.000 3.000 5.000	3.000 5.000 7.000	1.000 1.000 1.000

Ek Tablo 62. Uzman 4 tarafından “Emniyet, Güvenlik ve Çevre Etkenleri” kriterinin üçgen bulanık sayı karşılıkları

	GÇ 1	GÇ 2	GÇ 3	GÇ 4	GÇ 5
GÇ 1	1.000 1.000 1.000	1.000 3.000 5.000	3.000 5.000 7.000	1.000 1.000 3.000	1.000 3.000 5.000
GÇ 2	0.200 0.333 1.000	1.000 1.000 1.000	1.000 3.000 5.000	0.200 0.333 1.000	1.000 1.000 3.000
GÇ 3	0.143 0.200 0.333	0.200 0.333 1.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 3.000	3.000 5.000 7.000
GÇ 4	1.000 1.000 3.000	1.000 3.000 5.000	1.000 1.000 3.000	1.000 1.000 1.000	3.000 5.000 7.000
GÇ 5	0.200 0.333 1.000	1.000 1.000 3.000	0.143 0.200 0.333	0.143 0.200 0.333	1.000 1.000 1.000

Ek Tablo 63. Uzman 4 tarafından “Ekonomik Etkenler” kriterinin
üçgen bulanık sayı karşılıkları

	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8
E1	1.000 1.000 1.000	0.200 0.333 1.000	0.143 0.200 0.333	0.200 0.333 1.000	0.200 0.333 1.000	1.000 1.000 3.000	0.143 0.200 0.333	0.200 0.333 1.000
E2	1.000 3.000 5.000	1.000 1.000 1.000	0.143 0.200 0.333	0.200 0.333 1.000	1.000 1.000 3.000	0.200 0.333 1.000	3.000 5.000 7.000	1.000 1.000 3.000
E3	3.000 5.000 7.000	3.000 5.000 7.000	1.000 1.000 1.000	1.000 3.000 5.000	1.000 3.000 5.000	1.000 3.000 5.000	7.000 9.000 9.000	1.000 3.000 5.000
E4	1.000 3.000 5.000	1.000 3.000 5.000	0.200 0.333 1.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 3.000	1.000 1.000 3.000	5.000 7.000 9.000	1.000 1.000 3.000
E5	1.000 3.000 5.000	1.000 1.000 3.000	0.200 0.333 1.000	1.000 1.000 3.000	1.000 1.000 1.000	5.000 7.000 9.000	0.143 0.200 0.333	0.200 0.333 1.000
E6	1.000 1.000 3.000	1.000 3.000 5.000	0.200 0.333 1.000	1.000 1.000 3.000	0.111 0.143 0.200	1.000 1.000 1.000	5.00 7.000 9.000	1.000 3.000 5.000
E7	3.000 5.000 7.000	0.143 0.200 0.333	0.111 0.111 0.143	0.111 0.143 0.200	3.000 5.000 7.000	0.111 0.143 0.200	1.000 1.000 1.000	0.143 0.200 0.333
E8	1.000 3.000 5.000	1.000 1.000 3.000	0.200 0.333 1.000	1.000 1.000 3.000	1.000 3.000 5.000	0.200 0.333 1.000	3.000 5.000 7.000	1.000 1.000 1.000

Ek Tablo 64. Uzman 4 tarafından “İşletimsel Etkiler” kriterinin üçgen bulanık sayı karşılıkları

	İ1	İ2	İ3	İ4	İ5	İ6	İ7
İ1	1.000 1.000 1.000	5.000 7.00 9.000	0.200 0.333 1.000	0.200 0.333 1.000	0.200 0.333 1.000	0.200 0.333 1.000	0.143 0.200 0.333
İ2	0.111 0.143 0.200	1.000 1.000 1.000	1.000 3.000 5.000	0.143 0.200 0.333	3.000 5.000 7.000	1.000 3.000 5.000	1.000 1.000 3.000
İ3	1.000 3.000 5.000	0.200 0.333 1.000	1.000 1.000 1.000	0.200 0.333 1.000	1.000 1.000 3.000	1.000 1.000 3.000	0.200 0.333 1.000
İ4	1.000 3.000 5.000	3.000 5.000 7.000	1.000 3.000 5.000	1.000 1.000 1.000	1.000 3.000 5.000	3.000 5.000 7.000	1.000 3.000 5.000
İ5	1.000 3.000 5.000	0.143 0.200 0.333	1.000 1.000 3.000	0.200 0.333 1.000	1.000 1.000 1.000	3.000 5.000 7.000	1.000 1.000 3.000
İ6	1.000 3.000 5.000	0.200 0.333 1.000	1.000 1.000 3.000	0.143 0.200 0.333	0.143 0.200 0.333	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 3.000
İ7	3.000 5.000 7.000	1.000 1.000 3.000	1.000 3.000 5.000	0.200 0.333 1.000	1.000 1.000 3.000	1.000 1.000 3.000	1.000 1.000 1.000

Ek Tablo 65. Uzman 4 tarafından alternatiflerin üçgen bulanık sayı karşılıkları

Kriterler	Taş Kömürü
Çalışma Şartları ve Opr. E.	2.500,5.000,7.500
G. Liman ve Bölge Etkisi	0.000,0.000,3.000
Em., Güv. ve Çevre Etk.	2.500,5.000,7.500
Ekonomik Etkenler	2.500,5.000,7.500
İşletimsel Etkiler	5.000,7.500,10.000
Yükün emniyete alınması	0.000,2.500,5.000
Yükleme-tahliye opr.	5.000,7.500,10.000
Çalışma-dinlenme süreleri	5.000,7.500,10.000
G. Kreyn-vinç kullanımı	0.000,2.500,5.000
Geminin yaşı, kondisyonu	2.500,5.000,7.500
Limanın çalışma zamanı	2.500,5.000,7.500
Ekipman-malzeme mev.	0.000,2.500,5.000
Sefer Süresi	2.500,5.000,7.500
Limanın çalışma hızı	0.000,2.500,5.000
Sefer için pozisyon	5.000,7.500,10.000
Otorite tutumları	2.500,5.000,7.500
Liman güvenliği	2.500,5.000,7.500
Kanal veya boğaz geçişi	5.000,7.500,10.000
İklimsel şartlar	5.000,7.500,10.000
Yükleme koşulları	2.500,5.000,7.500
Tehlikeli yükler	2.500,5.000,7.500
Korsan-kaçak yolcu iht.	0.000,2.500,5.000
Kirlilik	5.000,7.500,10.000
Liman güvenlik seviyeleri	2.500,5.000,7.500
Ekstra ücretler	2.500,5.000,7.500
Navlun "Net" Getirisi	5.000,7.500,10.000
Yükleme-tahliye mal.	2.500,5.000,7.500
Ekipman giderleri	0.000,2.500,5.000
Seferlik Yakıt Tüketimi	2.500,5.000,7.500
Ekstra seyir giderleri	2.500,5.000,7.500
Liman ücretleri	2.500,5.000,7.500
Navlun ve sözleşmeleri	5.000,7.500,10.000
Taşıtan firma talepleri	0.000,2.500,5.000
Sertifikalar	0.000,2.500,5.000
Yükün sürekliliği	5.000,7.500,10.000
Gemi boyu ve tonajı	7.000,10.000,10.000
Gemi Hızı	0.000,2.500,5.000
P. Yeterlilik ve deneyim	5.000,7.500,10.000

Kriterler	Hurda Demir
Çal. Şart. ve Opr. E.	5.000,7.500,10.000
G. Lim. ,Bölge Etkisi	5.000,7.500,10.000
Em., Güv. ve Çev. Etk	5.000,7.500,10.000
Ekonomik Etkenler	0.000,2.500,5.000
İşletimsel Etkiler	0.000,2.500,5.000
Yükün em. alınması	0.000,2.500,5.000
Yükleme-tahliye opr.	7.000,10.000,10.000
Çalışma-din. süreleri	0.000,2.500,5.000
G. Kreyn-vinç kul.	5.000,7.500,10.000
Geminin yaşı kond.	7.000,10.000,10.000
Limanın çalışma zam.	2.500,5.000,7.500
Ekipman-malz. mev.	2.500,5.000,7.500
Sefer Süresi	0.000,2.500,5.000
Limanın çalışma hızı	0.000,2.500,5.000
Sefer için pozisyon	0.000,2.500,5.000
Otorite tutumları	2.500,5.000,7.500
Liman güvenliği	2.500,5.000,7.500
Kanal, boğaz geçişi	0.000,2.500,5.000
İklimsel şartlar	0.000,2.500,5.000
Yükleme koşulları	5.000,7.500,10.000
Tehlikeli yükler	0.000,2.500,5.000
Korsan-kaçak yol. İht.	0.000,2.500,5.000
Kirlilik	5.000,7.500,10.000
Liman güvenlik sev.	2.500,5.000,7.500
Ekstra ücretler	5.000,7.500,10.000
Navlun "Net" Getirisi	2.500,5.000,7.500
Yükleme-tah. Mal.	5.000,7.500,10.000
Ekipman giderleri	5.000,7.500,10.000
Seferlik Yakıt Tük.	2.500,5.000,7.500
Ekstra seyir giderleri	2.500,5.000,7.500
Liman ücretleri	5.000,7.500,10.000
Navlun ve söz.	5.000,7.500,10.000
Taşıtan firma talepleri	0.000,2.500,5.000
Sertifikalar	0.000,2.500,5.000
Yükün sürekliliği	2.500,5.000,7.500
Gemi boyu ve tonajı	5.000,7.500,10.000
Gemi Hızı	0.000,2.500,5.000
P. Yeterlilik ve deneyim	5.000,7.500,10.000

Ek Tablo 65'in devamı

Kriterler	Demir Cevheri
Çalışma Şartları ve Opr. E.	0.000,2.500,5.000
G. Liman ve Bölge Etkisi	5.000,7.500,10.000
Emniyet, Güvenlik ve Çevre Etkenleri	2.500,5.000,7.500
Ekonomik Etkenler	5.000,7.500,10.000
İşletimsel Etkiler	5.000,7.500,10.000
Yükün emniyete alınması	0.000,2.500,5.000
Yükleme-tahliye opr.	5.000,7.500,10.000
Çalışma-dinlenme süreleri	5.000,7.500,10.000
G. Kreyn-vinç kullanımı	0.000,2.500,5.000
Geminin yaşı ve kondisyonu	2.500,5.000,7.500
Limanın çalışma zamanı	2.500,5.000,7.500
Ekipman-malzeme mev.	0.000,2.500,5.000
Sefer Süresi	0.000,2.500,5.000
Limanın çalışma hızı	0.000,2.500,5.000
Sefer için pozisyon	5.000,7.500,10.000
Otorite tutumları	2.500,5.000,7.500
Liman güvenliği	2.500,5.000,7.500
Kanal veya boğaz geçişi	5.000,7.500,10.000
İklimsel şartlar	2.500,5.000,7.500
Yükleme koşulları	2.500,5.000,7.500
Tehlikeli yükler IMDG	0.000,0.000,3.000
Korsan-kaçak yolcu ihtimali	0.000,2.500,5.000
Kirlilik	2.500,5.000,7.500
Liman güvenlik seviyeleri	2.500,5.000,7.500
Ekstra ücretler	2.500,5.000,7.500
Navlun "Net" Getirisi	5.000,7.500,10.000
Yükleme-tahliye maliyetleri	2.500,5.000,7.500
Ekipman giderleri	0.000,2.500,5.000
Seferlik Yakıt Tüketimi	2.500,5.000,7.500
Ekstra seyir giderleri	2.500,5.000,7.500
Liman ücretleri	2.500,5.000,7.500
Navlun ve sözleşmeleri	5.000,7.500,10.000
Taşıtan firma talepleri	0.000,2.500,5.000
Sertifikalar	0.000,2.500,5.000
Yükün sürekliliği	5.000,7.500,10.000
Gemi boyu ve tonajı	7.000,10.000,10.000
Gemi Hızı	0.000,2.500,5.000
P. Yeterlilik ve deneyim	5.000,7.500,10.000

Kriterler	Portland Çimento
Çalışma Şartları ve Opr. E.	5.000,7.500,10.000
G. Liman ve Bölge Etkisi	0.000,2.500,5.000
Emniyet, Güvenlik ve Çevre Etkenleri	2.500,5.000,7.500
Ekonomik Etkenler	2.500,5.000,7.500
İşletimsel Etkiler	5.000,7.500,10.000
Yükün emniyete alınması	0.000,2.500,5.000
Yükleme-tahliye opr.	5.000,7.500,10.000
Çalışma-dinlenme süreleri	0.000,2.500,5.000
G. Kreyn-vinç kullanımı	0.000,2.500,5.000
Geminin yaşı ve kondisyonu	2.500,5.000,7.500
Limanın çalışma zamanı	2.500,5.000,7.500
Ekipman-malzeme mev.	0.000,2.500,5.000
Sefer Süresi	5.000,7.500,10.000
Limanın çalışma hızı	0.000,2.500,5.000
Sefer için pozisyon	0.000,2.500,5.000
Otorite tutumları	2.500,5.000,7.500
Liman güvenliği	2.500,5.000,7.500
Kanal veya boğaz geçişi	0.000,2.500,5.000
İklimsel şartlar	7.000,10.000,10.000
Yükleme koşulları	5.000,7.500,10.000
Tehlikeli yükler IMDG	0.000,0.000,3.000
Korsan-kaçak yolcu ihtimali	0.000,2.500,5.000
Kirlilik	7.000,10.000,10.000
Liman güvenlik seviyeleri	2.500,5.000,7.500
Ekstra ücretler	5.000,7.500,10.000
Navlun "Net" Getirisi	5.000,7.500,10.000
Yükleme-tahliye maliyetleri	5.000,7.500,10.000
Ekipman giderleri	0.000,2.500,5.000
Seferlik Yakıt Tüketimi	2.500,5.000,7.500
Ekstra seyir giderleri	2.500,5.000,7.500
Liman ücretleri	5.000,7.500,10.000
Navlun ve sözleşmeleri	5.000,7.500,10.000
Taşıtan firma talepleri	0.000,2.500,5.000
Sertifikalar	0.000,2.500,5.000
Yükün sürekliliği	5.000,7.500,10.000
Gemi boyu ve tonajı	2.500,5.000,7.500
Gemi Hızı	0.000,2.500,5.000
P. Yeterlilik ve deneyim	5.000,7.500,10.000

Ek Tablo 65' in devamı

Kriterler	Hububat
Çalışma Şartları ve Opr. E.	5.000,7.500,10.000
G. Liman ve Bölge Etkisi	5.000,7.500,10.000
Emniyet, Güvenlik ve Çevre Etkenleri	2.500,5.000,7.500
Ekonomik Etkenler	2.500,5.000,7.500
İşletimsel Etkiler	7.000,10.000,10.000
Yükün emniyete alınması	5.000,7.500,10.000
Yükleme-tahliye opr.	7.000,10.000,10.000
Çalışma-dinlenme süreleri	0.000,2.500,5.000
G. Kreyn-vinç kullanımı	0.000,2.500,5.000
Geminin yaşı ve kondisyonu	7.000,10.000,10.000
Limanın çalışma zamanı	2.500,5.000,7.500
Ekipman-malzeme mev.	0.000,2.500,5.000
Sefer Süresi	7.000,10.000,10.000
Limanın çalışma hızı	0.000,2.500,5.000
Sefer için pozisyon	0.000,2.500,5.000
Otorite tutumları	2.500,5.000,7.500
Liman güvenliği	2.500,5.000,7.500
Kanal veya boğaz geçişi	5.000,7.500,10.000
İklimsel şartlar	7.000,10.000,10.000
Yükleme koşulları	5.000,7.500,10.000
Tehlikeli yükler IMDG	0.000,0.000,3.000
Korsan-kaçak yolcu ihtimali	0.000,2.500,5.000
Kirlilik	5.000,7.500,10.000
Liman güvenlik seviyeleri	2.500,5.000,7.500
Ekstra ücretler	5.000,7.500,10.000
Navlun "Net" Getirisi	5.000,7.500,10.000
Yükleme-tahliye maliyetleri	2.500,5.000,7.500
Ekipman giderleri	0.000,2.500,5.000
Seferlik Yakıt Tüketimi	2.500,5.000,7.500
Ekstra seyir giderleri	2.500,5.000,7.500
Liman ücretleri	2.500,5.000,7.500
Navlun ve sözleşmeleri	5.000,7.500,10.000
Taşıtan firma talepleri	0.000,2.500,5.000
Sertifikalar	0.000,2.500,5.000
Yükün sürekliliği	5.000,7.500,10.000
Gemi boyu ve tonajı	7.000,10.000,10.000
Gemi Hızı	5.000,7.500,10.000
P. Yeterlilik ve deneyim	7.000,10.000,10.000

Kriterler	Demir Çelik Ürünleri
Çalışma Şartları ve Opr. E.	7.000,10.000,10.000
G. Liman ve Bölge Etkisi	5.000,7.500,10.000
Emniyet, Güvenlik ve Çevre Etkenleri	5.000,7.500,10.000
Ekonomik Etkenler	5.000,7.500,10.000
İşletimsel Etkiler	0.000,2.500,5.000
Yükün emniyete alınması	5.000,7.500,10.000
Yükleme-tahliye opr.	0.000,2.500,5.000
Çalışma-dinlenme süreleri	0.000,2.500,5.000
G. Kreyn-vinç kullanımı	5.000,7.500,10.000
Geminin yaşı kond.	2.500,5.000,7.500
Limanın çalışma zamanı	2.500,5.000,7.500
Ekipman-malzeme mev.	5.000,7.500,10.000
Sefer Süresi	0.000,2.500,5.000
Limanın çalışma hızı	0.000,2.500,5.000
Sefer için pozisyon	5.000,7.500,10.000
Otorite tutumları	2.500,5.000,7.500
Liman güvenliği	2.500,5.000,7.500
Kanal veya boğaz geçişi	2.500,5.000,7.500
İklimsel şartlar	0.000,2.500,5.000
Yükleme koşulları	5.000,7.500,10.000
Tehlikeli yükler IMDG	2.500,5.000,7.500
Korsan-kaçak yolcu ihtimali	0.000,2.500,5.000
Kirlilik	0.000,2.500,5.000
Liman güvenlik seviyeleri	2.500,5.000,7.500
Ekstra ücretler	5.000,7.500,10.000
Navlun "Net" Getirisi	5.000,7.500,10.000
Yükleme-tahliye maliyetleri	5.000,7.500,10.000
Ekipman giderleri	5.000,7.500,10.000
Seferlik Yakıt Tüketimi	2.500,5.000,7.500
Ekstra seyir giderleri	2.500,5.000,7.500
Liman ücretleri	5.000,7.500,10.000
Navlun ve sözleşmeleri	2.500,5.000,7.500
Taşıtan firma talepleri	2.500,5.000,7.500
Sertifikalar	0.000,2.500,5.000
Yükün sürekliliği	5.000,7.500,10.000
Gemi boyu ve tonajı	2.500,5.000,7.500
Gemi Hızı	2.500,5.000,7.500
P. Yeterlilik ve deneyim	2.500,5.000,7.500

Ek Tablo 65' in devamı

Kriterler	Gübre
Çalışma Şartları ve Opr. E.	7.000,10.000,10.000
G. Liman ve Bölge Etkisi	5.000,7.500,10.000
Emniyet, Güvenlik ve Çevre Etkenleri	5.000,7.500,10.000
Ekonomik Etkenler	2.500,5.000,7.500
İşletimsel Etkiler	5.000,7.500,10.000
Yükün emniyete alınması	0.000,2.500,5.000
Yükleme-tahliye opr.	5.000,7.500,10.000
Çalışma-dinlenme süreleri	0.000,2.500,5.000
G. Kreyin-vinç kullanımı	0.000,2.500,5.000
Geminin yaşı ve kondisyonu	2.500,5.000,7.500
Limanın çalışma zamanı	2.500,5.000,7.500
Ekipman-malzeme mev.	0.000,2.500,5.000
Sefer Süresi	5.000,7.500,10.000
Limanın çalışma hızı	0.000,2.500,5.000
Sefer için pozisyon	0.000,2.500,5.000
Otorite tutumları	2.500,5.000,7.500
Liman güvenliği	2.500,5.000,7.500
Kanal veya boğaz geçişi	0.000,2.500,5.000
İklimsel şartlar	7.000,10.000,10.000
Yükleme koşulları	5.000,7.500,10.000
Tehlikeli yükler IMDG	2.500,5.000,7.500
Korsan-kaçak yolcu ihtimali	0.000,2.500,5.000
Kirlilik	5.000,7.500,10.000
Liman güvenlik seviyeleri	2.500,5.000,7.500
Ekstra ücretler	5.000,7.500,10.000
Navlun "Net" Getirisi	2.500,5.000,7.500
Yükleme-tahliye maliyetleri	2.500,5.000,7.500
Ekipman giderleri	0.000,2.500,5.000
Seferlik Yakıt Tüketimi	2.500,5.000,7.500
Ekstra seyir giderleri	2.500,5.000,7.500
Liman ücretleri	2.500,5.000,7.500
Navlun ve sözleşmeleri	5.000,7.500,10.000
Taşıtan firma talepleri	0.000,2.500,5.000
Sertifikalar	0.000,2.500,5.000
Yükün sürekliliği	5.000,7.500,10.000
Gemi boyu ve tonajı	7.000,10.000,10.000
Gemi Hızı	5.000,7.500,10.000
P. Yeterlilik ve deneyim	5.000,7.500,10.000

Ek Tablo 66. Uzman 5 tarafından ana kriterlerin anketinin üçgen bulanık sayı karşılıkları

	G1	G2	G3	G4	G5
G1	1.000 1.000 1.000	0.200 0.333 1.000	1.000 3.000 5.000	0.111 0.111 0.143	1.000 3.000 5.000
G2	1.000 3.000 5.000	1.000 1.000 1.000	0.200 0.333 1.000	1.000 1.000 3.000	1.000 3.000 5.000
G3	0.200 0.333 1.000	1.000 3.000 5.000	1.000 1.000 1.000	0.200 0.333 1.000	1.000 3.000 5.000
G4	7.000 9.000 9.000	1.000 1.000 3.000	1.000 3.000 5.000	1.000 1.000 1.000	3.000 5.000 7.000
G5	0.200 0.333 1.000	0.200 0.333 1.000	0.200 0.333 1.000	0.143 0.200 0.333	1.000 1.000 1.000

Ek Tablo 67. Uzman 5 tarafından “Çalışma Şartları ve Operasyonel Etkiler” kriterlerinin üçgen bulanık sayı karşılıkları

	Ç1	Ç2	Ç3	Ç4	Ç5	Ç6	Ç7
Ç1	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 3.000	0.200 0.333 1.000	1.000 3.000 5.000	0.200 0.333 1.000	1.000 3.000 5.000	1.000 3.000 5.000
Ç2	1.000 1.00 3.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 3.000	0.143 0.200 0.333	1.000 1.000 3.000	1.000 1.000 3.000	1.000 3.000 5.000
Ç3	1.000 3.000 5.000	1.000 1.000 3.000	1.000 1.000 1.000	0.143 0.200 0.333	1.000 3.000 5.000	1.000 3.000 5.000	3.000 5.000 7.000
Ç4	0.200 0.333 1.000	3.000 5.000 7.000	3.000 5.000 7.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 3.000	0.200 0.333 1.000	0.200 0.333 1.000
Ç5	1.000 3.000 5.000	1.000 1.000 3.000	0.200 0.333 1.000	1.000 1.000 3.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 3.000	0.200 0.333 1.000
Ç6	0.200 0.333 1.000	1.000 1.000 3.000	0.200 0.333 1.000	1.000 3.000 5.000	1.000 1.000 3.000	1.000 1.000 1.000	1.000 3.000 5.000
Ç7	0.200 0.333 1.000	0.200 0.333 1.000	0.143 0.200 0.333	1.000 3.000 5.000	1.000 3.000 5.000	0.200 0.333 1.000	1.000 1.000 1.000

Ek Tablo 68. Uzman 5 tarafından “Gidilecek Liman ve Bölge Etkisi”
kriterinin üçgen bulanık sayı karşılıkları

	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7
L1	1.000	3.000	0.143	1.000	1.000	1.000	1.000
	1.000	5.000	0.200	1.000	3.000	3.000	3.000
	1.000	7.000	0.333	3.000	5.000	5.000	5.000
L2	0.143	1.000	0.143	0.200	0.143	1.000	0.143
	0.200	1.000	0.200	0.333	0.200	3.000	0.200
	0.333	1.000	0.333	1.000	0.333	5.000	0.333
L3	3.000	0.143	1.000	1.000	1.000	3.000	1.000
	5.000	0.200	1.000	1.000	1.000	5.000	3.000
	7.000	0.333	1.000	3.000	3.000	7.000	5.000
L4	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	3.000	0.143
	1.000	3.000	1.000	1.000	1.000	5.000	0.200
	3.000	5.000	3.000	1.000	3.000	7.000	0.333
L5	0.200	3.000	1.000	1.000	1.000	5.000	1.000
	0.333	5.000	1.000	1.000	1.000	7.000	1.000
	1.000	7.000	3.000	3.000	1.000	9.000	3.000
L6	0.200	0.200	0.143	0.143	0.111	1.000	0.111
	0.333	0.333	0.200	0.200	0.143	1.000	0.143
	1.000	1.000	0.333	0.333	0.200	1.000	0.200
L7	0.200	3.000	0.200	3.000	1.000	5.000	1.000
	0.333	5.000	0.333	5.000	1.000	7.000	1.000
	1.000	7.000	1.000	7.000	3.000	9.000	1.000

Ek Tablo 69. Uzman 5 tarafından “Emniyet, Güvenlik ve Çevre etkenleri”
kriterinin üçgen bulanık sayı karşılıkları

	GÇ 1	GÇ 2	GÇ 3	GÇ 4	GÇ 5
GÇ 1	1.000	1.000	0.143	0.143	3.000
	1.000	1.000	0.200	0.200	5.000
	1.000	3.000	0.333	0.333	7.000
GÇ 2	1.000	1.000	0.143	1.000	0.200
	1.000	1.000	0.200	1.000	0.333
	3.000	1.000	0.333	3.000	1.000
GÇ 3	3.000	3.000	1.000	1.000	3.000
	5.000	5.000	1.000	1.000	5.000
	7.000	7.000	1.000	3.000	7.000
GÇ 4	3.000	1.000	1.000	1.000	3.000
	5.000	1.000	1.000	1.000	5.000
	7.000	3.000	3.000	1.000	7.000
GÇ 5	0.143	1.000	0.143	0.143	1.000
	0.200	3.000	0.200	0.200	1.000
	0.333	5.000	0.333	0.333	1.000

Ek Tablo 70. Uzman 5 tarafından “Ekonomik Etkiler” kriterinin üçgen bulanık Sayıl karşılıkları

	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8
E1	1.000 1.000 1.000	0.143 0.200 0.333	0.111 0.143 0.200	0.143 0.200 0.333	1.000 3.000 5.000	3.00 5.000 7.000	3.000 5.000 7.000	0.143 0.200 0.333
E2	3.00 5.000 7.000	1.000 1.000 1.000	0.143 0.200 0.333	0.143 0.200 0.333	1.000 1.000 3.000	0.143 0.200 0.333	5.000 7.000, 9.000	0.111 0.143 0.200
E3	5.000 7.000 9.000	3.000 5.000 7.000	1.000 1.000 1.000	0.200 0.333 1.000	0.20 0.333 1.000	0.200 0.333 1.000	5.000 7.000 9.000	0.200 0.333 1.000
E4	3.000 5.000 7.000	3.000 5.000 7.000	1.000 3.000 5.000	1.000 1.000 1.000	3.000 5.000 7.000	1.000 1.000 3.000	5.000 7.000 9.000	1.000 1.000 3.000
E5	0.200 0.333 1.000	1.000 1.000 3.000	1.000 3.000 5.000	0.143 0.200 0.333	1.000 1.000 1.000	0.200 0.333 1.000	3.000 5.000 7.000	0.143 0.200 0.333
E6	0.143 0.200 0.333	3.000 5.000 7.000	1.000 3.000 5.000	1.000 1.000 3.000	1.000 3.000 5.000	1.000 1.000 1.000	7.000 9.000 9.000	3.000 5.000 7.000
E7	0.143 0.200 0.333	0.111 0.143 0.200	0.111 0.143 0.200	0.111 0.143 0.200	0.143 0.200 0.333	0.111 0.111 0.143	1.000 1.000 1.000	0.111 0.111 0.143
E8	3.000 5.000 7.000	5.000 7.00 9.000	0.200 0.333 1.000	1.000 1.000 3.000	3.000 5.000 7.000	0.143 0.200 0.333	7.000 9.000 9.000	1.000 1.000 1.000

Ek Tablo 71. Uzman 5 tarafından “İşletimsel Etkiler” kriterinin üçgen bulanık sayı karşılıkları

	İ1	İ2	İ3	İ4	İ5	İ6	İ7
İ1	1.000 1.000 1.000	5.000 7.000 9.000	3.000 5.000 7.000	0.111 0.143 0.200	1.000 1.000 3.000	1.000 1.000 3.000	0.143 0.200 0.333
İ2	0.111 0.143 0.200	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 3.000	0.143 0.200 0.333	0.200, 0.333 1.000	3.000 5.000 7.000	0.143 0.200 0.333
İ3	0.143 0.200 0.333	1.000 1.000 3.000	1.000 1.000 1.000	0.143 0.200 0.333	1.000 1.000 3.000	0.143 0.200 0.333	0.200 0.333 1.000
İ4	5.000 7.000 9.000	3.000 5.000 7.000	3.000 5.000 7.000	1.000 1.000 1.000	3.00 5.000 7.000	1.000 3.000 5.000	1.000 3.000 5.000
İ5	1.000 1.000 3.000	1.000 3.000 5.000	1.000 1.000 3.000	0.143 0.200 0.333	1.000 1.000 1.000	1.000 3.000 5.000	0.200 0.333 1.000
İ6	1.000 1.000 3.000	0.143 0.200 0.333	3.000 5.000 7.000	0.200 0.333 1.000	0.200 0.333 1.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 3.000
İ7	3.000 5.000 7.000	3.000 5.000 7.000	1.000 3.000 5.000	0.200 0.333 1.000	1.000 3.000 5.000	1.000 1.000 3.000	1.000 1.000 1.000

Ek Tablo 72. Uzman 5 tarafından alternatiflerin üçgen bulanık sayı karşılıkları

Kriterler	Taş Kömürü	Kriterler	Hurda Demir
Çalışma Şartları ve Opr. E.	5.000,7.500,10.000	Çalışma Şartları ve Opr. E.	5.000,7.500,10.000
G. Liman ve Bölge Etkisi	2.500,5.000,7.500	G. Liman ve Bölge Etkisi	2.500,5.000,7.500
Em., Güv. ve Çevre Etk.	0.000,2.500,5.000	Emniyet, Güvenlik ve Çevre Etkenleri	0.000,2.500,5.000
Ekonomik Etkenler	5.000,7.500,10.000	Ekonomik Etkenler	2.500,5.000,7.500
İşletimsel Etkiler	2.500,5.000,7.500	İşletimsel Etkiler	0.000,2.500,5.000
Yükün emniyete alınması	2.500,5.000,7.500	Yükün emniyete alınması	5.000,7.500,10.000
Yükleme-tahliye opr.	2.500,5.000,7.500	Yükleme-tahliye opr.	5.000,7.500,10.000
Çalışma-dinlenme süreleri	0.000,2.500,5.000	Çalışma-dinlenme süreleri	5.000,7.500,10.000
G. Kreyin-vinç kullanımı	0.000,2.500,5.000	G. Kreyin-vinç kullanımı	2.500,5.000,7.500
Geminin yaşı ve kondisyonu	2.500,5.000,7.500	Geminin yaşı ve kondisyonu	2.500,5.000,7.500
Limanın çalışma zamanı	2.500,5.000,7.500	Limanın çalışma zamanı	2.500,5.000,7.500
Ekipman-malzeme mev.	2.500,5.000,7.500	Ekipman-malzeme mev.	5.000,7.500,10.000
Sefer Süresi	2.500,5.000,7.500	Sefer Süresi	0.000,2.500,5.000
Limanın çalışma hızı	2.500,5.000,7.500	Limanın çalışma hızı	0.000,2.500,5.000
Sefer için pozisyon	5.000,7.500,10.000	Sefer için pozisyon	0.000,2.500,5.000
Otorite tutumları	2.500,5.000,7.500	Otorite tutumları	2.500,5.000,7.500
Liman güvenliği	2.500,5.000,7.500	Liman güvenliği	2.500,5.000,7.500
Kanal veya boğaz geçişi	5.000,7.500,10.000	Kanal veya boğaz geçişi	0.000,2.500,5.000
İklimsel şartlar	5.000,7.500,10.000	İklimsel şartlar	0.000,2.500,5.000
Yükleme koşulları	2.500,5.000,7.500	Yükleme koşulları	5.000,7.500,10.000
Tehlikeli yükler IMDG	2.500,5.000,7.500	Tehlikeli yükler IMDG	0.000,2.500,5.000
Korsan-kaçak yolu ihtimali	0.000,2.500,5.000	Korsan-kaçak yolu ihtimali	0.000,2.500,5.000
Kirlilik	5.000,7.500,10.000	Kirlilik	5.000,7.500,10.000
Liman güvenlik seviyeleri	2.500,5.000,7.500	Liman güvenlik seviyeleri	2.500,5.000,7.500
Ekstra ücretler	0.000,2.500,5.000	Ekstra ücretler	2.500,5.000,7.500
Navlun "Net" Getirisi	5.000,7.500,10.000	Navlun "Net" Getirisi	2.500,5.000,7.500
Yükleme-tahliye maliyetleri	2.500,5.000,7.500	Yükleme-tahliye maliyetleri	5.000,7.500,10.000
Ekipman giderleri	0.000,2.500,5.000	Ekipman giderleri	2.500,5.000,7.500
Seferlik Yakıt Tüketimi	2.500,5.000,7.500	Seferlik Yakıt Tüketimi	2.500,5.000,7.500
Ekstra seyir giderleri	5.000,7.500,10.000	Ekstra seyir giderleri	0.000,2.500,5.000
Liman ücretleri	5.000,7.500,10.000	Liman ücretleri	0.000,2.500,5.000
Navlun ve sözleşmeleri	2.500,5.000,7.500	Navlun ve sözleşmeleri	2.500,5.000,7.500
Taşıtan firma talepleri	0.000,2.500,5.000	Taşıtan firma talepleri	0.000,2.500,5.000
Sertifikalar	2.500,5.000,7.500	Sertifikalar	0.000,2.500,5.000
Yükün sürekliliği	5.000,7.500,10.000	Yükün sürekliliği	0.000,2.500,5.000
Gemi boyu ve tonajı	7.000,10.000,10.000	Gemi boyu ve tonajı	2.500,5.000,7.500
Gemi Hızı	2.500,5.000,7.500	Gemi Hızı	2.500,5.000,7.500
P. Yeterlilik ve deneyim	5.000,7.500,10.000	P. Yeterlilik ve deneyim	0.000,2.500,5.000

Ek Tablo 72' nin devamı

Kriterler	Demir Cevheri
Çalışma Şartları ve Opr. E.	0.000,2.500,5.000
G. Liman ve Bölge Etkisi	0.000,2.500,5.000
Emniyet, Güvenlik ve Çevre Etkenleri	0.000,2.500,5.000
Ekonomik Etkenler	5.000,7.500,10.000
İşletimsel Etkiler	0.000,2.500,5.000
Yükün emniyete alınması	0.000,2.500,5.000
Yükleme-tahliye opr.	0.000,2.500,5.000
Çalışma-dinlenme süreleri	0.000,2.500,5.000
G. Kreyin-vinç kullanımı	0.000,2.500,5.000
Geminin yaşı ve kondisyonu	0.000,2.500,5.000
Limanın çalışma zamanı	0.000,2.500,5.000
Ekipman-malzeme mev.	0.000,2.500,5.000
Sefer Süresi	0.000,2.500,5.000
Limanın çalışma hızı	5.000,7.500,10.000
Sefer için pozisyon	5.000,7.500,10.000
Otorite tutumları	0.000,2.500,5.000
Liman güvenliği	0.000,2.500,5.000
Kanal veya boğaz geçişi	5.000,7.500,10.000
İklimsel şartlar	0.000,2.500,5.000
Yükleme koşulları	0.000,2.500,5.000
Tehlikeli yükler IMDG	0.000,0.000,3.000
Korsan-kaçak yolcu ihtimali	0.000,2.500,5.000
Kirlilik	0.000,2.500,5.000
Liman güvenlik seviyeleri	0.000,2.500,5.000
Ekstra ücretler	0.000,2.500,5.000
Navlun "Net" Getirisi	5.000,7.500,10.000
Yükleme-tahliye maliyetleri	0.000,2.500,5.000
Ekipman giderleri	0.000,2.500,5.000
Seferlik Yakıt Tüketimi	0.000,2.500,5.000
Ekstra seyir giderleri	5.000,7.500,10.000
Liman ücretleri	5.000,7.500,10.000
Navlun ve sözleşmeleri	0.000,2.500,5.000
Taşıtan firma talepleri	0.000,2.500,5.000
Sertifikalar	5.000,7.500,10.000
Yükün sürekliliği	5.000,7.500,10.000
Gemi boyu ve tonajı	7.000,10.000,10.000
Gemi Hızı	0.000,2.500,5.000
P. Yeterlilik ve deneyim	5.000,7.500,10.000

Kriterler	Portland Çimento
Çalışma Şartları ve Opr. E.	5.000,7.500,10.000
G. Liman ve Bölge Etkisi	0.000,2.500,5.000
Emniyet, Güvenlik ve Çevre Etkenleri	0.000,2.500,5.000
Ekonomik Etkenler	5.000,7.500,10.000
İşletimsel Etkiler	0.000,2.500,5.000
Yükün emniyete alınması	0.000,2.500,5.000
Yükleme-tahliye opr.	5.000,7.500,10.000
Çalışma-dinlenme süreleri	5.000,7.500,10.000
G. Kreyin-vinç kullanımı	0.000,2.500,5.000
Geminin yaşı ve kondisyonu	0.000,2.500,5.000
Limanın çalışma zamanı	0.000,2.500,5.000
Ekipman-malzeme mev.	0.000,2.500,5.000
Sefer Süresi	5.000,7.500,10.000
Limanın çalışma hızı	5.000,7.500,10.000
Sefer için pozisyon	0.000,2.500,5.000
Otorite tutumları	0.000,2.500,5.000
Liman güvenliği	0.000,2.500,5.000
Kanal veya boğaz geçişi	0.000,2.500,5.000
İklimsel şartlar	7.000,10.000,10.000
Yükleme koşulları	5.000,7.500,10.000
Tehlikeli yükler IMDG	0.000,0.000,3.000
Korsan-kaçak yolcu ihtimali	0.000,2.500,5.000
Kirlilik	7.000,10.000,10.000
Liman güvenlik sev.	0.000,2.500,5.000
Ekstra ücretler	0.000,2.500,5.000
Navlun "Net" Getirisi	0.000,2.500,5.000
Yükleme-tahliye maliyetleri	0.000,2.500,5.000
Ekipman giderleri	0.000,2.500,5.000
Seferlik Yakıt Tüketimi	0.000,2.500,5.000
Ekstra seyir giderleri	0.000,2.500,5.000
Liman ücretleri	0.000,2.500,5.000
Navlun ve sözleşmeleri	0.000,2.500,5.000
Taşıtan firma talepleri	0.000,2.500,5.000
Sertifikalar	0.000,2.500,5.000
Yükün sürekliliği	5.000,7.500,10.000
Gemi boyu ve tonajı	0.000,2.500,5.000
Gemi Hızı	0.000,2.500,5.000
P. Yeterlilik ve deneyim	5.000,7.500,10.000

Ek Tablo 72' nin devamı

Kriterler	Hububat
Çalışma Şartları ve Opr. E.	5.000,7.500,10.000
G. Liman ve Bölge Etkisi	0.000,2.500,5.000
Emniyet, Güvenlik ve Çevre Etkenleri	0.000,2.500,5.000
Ekonomik Etkenler	5.000,7.500,10.000
İşletimsel Etkiler	0.000,2.500,5.000
Yükün emniyete alınması	5.000,7.500,10.000
Yükleme-tahliye opr.	5.000,7.500,10.000
Çalışma-dinlenme süreleri	0.000,2.500,5.000
G. Kreyn-vinç kullanımı	0.000,2.500,5.000
Geminin yaşı ve kondisyonu	5.000,7.500,10.000
Limanın çalışma zamanı	0.000,2.500,5.000
Ekipman-malzeme mev.	5.000,7.500,10.000
Sefer Süresi	5.000,7.500,10.000
Limanın çalışma hızı	0.000,2.500,5.000
Sefer için pozisyon	0.000,2.500,5.000
Otorite tutumları	0.000,2.500,5.000
Liman güvenliği	0.000,2.500,5.000
Kanal veya boğaz geçişi	5.000,7.500,10.000
İklimsel şartlar	7.000,10.000,10.000
Yükleme koşulları	5.000,7.500,10.000
Tehlikeli yükler IMDG	0.000,0.000,3.000
Korsan-kaçak yolcu ihtimali	0.000,2.500,5.000
Kirlilik	5.000,7.500,10.000
Liman güvenlik seviyeleri	0.000,2.500,5.000
Ekstra ücretler	0.000,2.500,5.000
Navlun "Net" Getirisi	5.000,7.500,10.000
Yükleme-tah. maliyetleri	0.000,2.500,5.000
Ekipman giderleri	0.000,2.500,5.000
Seferlik Yakıt Tüketimi	0.000,2.500,5.000
Ekstra seyir giderleri	5.000,7.500,10.000
Liman ücretleri	0.000,2.500,5.000
Navlun ve sözleşmeleri	0.000,2.500,5.000
Taşıtan firma talepleri	5.000,7.500,10.000
Sertifikalar	5.000,7.500,10.000
Yükün sürekliliği	5.000,7.500,10.000
Gemi boyu ve tonajı	7.000,10.000,10.000
Gemi Hızı	5.000,7.500,10.000
P. Yeterlilik ve deneyim	5.000,7.500,10.000

Kriterler	Demir Çelik Ürünleri
Çalışma Şartları ve Opr. E.	5.000,7.500,10.000
G. Liman ve Bölge Etkisi	0.000,2.500,5.000
Emniyet, Güvenlik ve Çevre Etkenleri	0.000,2.500,5.000
Ekonomik Etkenler	5.000,7.500,10.000
İşletimsel Etkiler	5.000,7.500,10.000
Yükün emniyete alınması	5.000,7.500,10.000
Yükleme-tahliye opr.	5.000,7.500,10.000
Çalışma-dinlenme süreleri	5.000,7.500,10.000
G. Kreyn-vinç kullanımı	5.000,7.500,10.000
Geminin yaşı ve kondisyonu	0.000,2.500,5.000
Limanın çalışma zamanı	0.000,2.500,5.000
Ekipman-malzeme mev.	7.000,10.000,10.000
Sefer Süresi	0.000,2.500,5.000
Limanın çalışma hızı	0.000,2.500,5.000
Sefer için pozisyon	5.000,7.500,10.000
Otorite tutumları	0.000,2.500,5.000
Liman güvenliği	0.000,2.500,5.000
Kanal veya boğaz geçişi	0.000,2.500,5.000
İklimsel şartlar	0.000,2.500,5.000
Yükleme koşulları	5.000,7.500,10.000
Tehlikeli yükler IMDG	0.000,2.500,5.000
Korsan-kaçak yolcu ihtimali	0.000,2.500,5.000
Kirlilik	0.000,2.500,5.000
Liman güvenlik seviyeleri	0.000,2.500,5.000
Ekstra ücretler	5.000,7.500,10.000
Navlun "Net" Getirisi	5.000,7.500,10.000
Yükleme-tahliye maliyetleri	5.000,7.500,10.000
Ekipman giderleri	5.000,7.500,10.000
Seferlik Yakıt Tüketimi	0.000,2.500,5.000
Ekstra seyir giderleri	0.000,2.500,5.000
Liman ücretleri	5.000,7.500,10.000
Navlun ve sözleşmeleri	0.000,2.500,5.000
Taşıtan firma talepleri	5.000,7.500,10.000
Sertifikalar	0.000,2.500,5.000
Yükün sürekliliği	5.000,7.500,10.000
Gemi boyu ve tonajı	0.000,2.500,5.000
Gemi Hızı	0.000,2.500,5.000
P. Yeterlilik ve deneyim	5.000,7.500,10.000

Ek Tablo 72' nin devamı

Kriterler	Gübre
Çalışma Şartları ve Opr. E.	0.000,2.500,5.000
G. Liman ve Bölge Etkisi	0.000,2.500,5.000
Emniyet, Güvenlik ve Çevre Etkenleri	0.000,2.500,5.000
Ekonomik Etkenler	0.000,2.500,5.000
İşletimsel Etkiler	0.000,2.500,5.000
Yükün emniyete alınması	0.000,2.500,5.000
Yükleme-tahliye opr.	5.000,7.500,10.000
Çalışma-dinlenme süreleri	5.000,7.500,10.000
G. Kreyn-vinç kullanımı	0.000,2.500,5.000
Geminin yaşı ve kondisyonu	0.000,2.500,5.000
Limanın çalışma zamanı	0.000,2.500,5.000
Ekipman-malzeme mev.	5.000,7.500,10.000
Sefer Süresi	5.000,7.500,10.000
Limanın çalışma hızı	0.000,2.500,5.000
Sefer için pozisyon	0.000,2.500,5.000
Otorite tutumları	0.000,2.500,5.000
Liman güvenliği	0.000,2.500,5.000
Kanal veya boğaz geçişi	0.000,2.500,5.000
İklimsel şartlar	7.000,10.000,10.000
Yükleme koşulları	5.000,7.500,10.000
Tehlikeli yükler IMDG	0.000,2.500,5.000
Korsan-kaçak yolcu ihtimali	0.000,2.500,5.000
Kirlilik	5.000,7.500,10.000
Liman güvenlik seviyeleri	0.000,2.500,5.000
Ekstra ücretler	0.000,2.500,5.000
Navlun "Net" Getirisi	0.000,2.500,5.000
Yükleme-tahliye maliyetleri	0.000,2.500,5.000
Ekipman giderleri	0.000,2.500,5.000
Seferlik Yakıt Tüketimi	0.000,2.500,5.000
Ekstra seyir giderleri	0.000,2.500,5.000
Liman ücretleri	0.000,2.500,5.000
Navlun ve sözleşmeleri	0.000,2.500,5.000
Taşıtan firma talepleri	0.000,2.500,5.000
Sertifikalar	5.000,7.500,10.000
Yükün sürekliliği	5.000,7.500,10.000
Gemi boyu ve tonajı	7.000,10.000,10.000
Gemi Hızı	5.000,7.500,10.000
P. Yeterlilik ve deneyim	5.000,7.500,10.000

ADIM 5															
	Çalışma Şartları (G1)			Liman ve Bölge Etkisi (G2)			Güvenlik ve Çevre etkenleri (G3)			Ekonomik Etkenler (G4)			İşletimsel Etkiler (G5)		
Çalışma Şartları (G1)	1,000	1,000	1,000	0,654	1,107	2,537	0,725	1,000	2,667	0,301	0,350	0,762	1,552	2,371	4,663
Liman ve Bölge Etkisi (G2)	0,491	0,90	1,903	1,00	1,000	1,00	0,654	1,38	2,809	0,46	0,525	1,25	1,246	2,67	4,829
Güvenlik ve Çevre etkenleri (G3)	0,725	1,000	2,667	0,356	0,724	1,528	1,000	1,000	1,000	0,333	0,422	1,000	1,552	3,680	5,720
Ekonomik Etkenler (G4)	2,036	2,85	5,156	1,55	1,528	4,21	1,552	2,37	4,663	1,00	1,000	1,00	2,408	4,51	6,544
İşletimsel Etkiler (G5)	0,333	0,422	1,000	0,258	0,375	1,000	0,175	0,272	0,644	0,153	0,221	0,415	1,000	1,000	1,000

Ek Şekil 12. Ana kriterler için birleştirilmiş karar matrisi

ADIM 5															
	Yükleme Koşulları (GÇ 1)			Tehlikeli Yükler (IMDG) (GÇ 2)			Korsan ve Kaçak Yolcu İhtimali (GÇ 3)			Kirlilik (GÇ 4)			Liman Güvenlik seviyeleri (GÇ 5)		
Yükleme Koşulları (GÇ 1)	1,000	1,000	1,000	1,380	1,838	3,323	1,808	2,809	4,003	0,612	0,803	1,838	1,552	3,680	5,720
Tehlikeli Yükler (IMDG) (GÇ 2)	0,467	0,54	1,401	1,00	1,000	1,00	0,844	1,55	2,809	0,72	1,245	2,95	0,803	1,25	2,954
Korsan ve Kaçak Yolcu İhtimali (GÇ 3)	0,250	0,356	0,553	0,444	0,644	1,475	1,000	1,000	1,000	1,000	1,246	3,323	1,933	2,627	4,988
Kirlilik (GÇ 4)	0,844	1,25	2,536	0,53	0,802	2,14	0,725	0,80	2,408	1,00	1,000	1,00	1,552	2,95	5,165
Liman Güvenlik seviyeleri (GÇ 5)	0,175	0,272	0,644	0,525	0,802	2,141	0,311	0,381	0,802	0,241	0,338	0,802	1,000	1,000	1,000

Ek Şekil 13. “Emniyet, Güvenlik ve Çevre Etkenleri” kriterleri için birleştirilmiş bulanık karar matrisi

	ADIM 5																				
	Yükün Emniyete Alınması (Ç1)			Yükleme Öncesi, Tahliye Sonrası Opr. (Ç2)			Çalışma ve Dinlenme Süreleri (Ç3)			Gemi Kreyni-Vinç Kullanımı (Ç4)			Gemi Yaşı ve Kondisyonu (Ç5)			Liman Çalışma saatleri ve Günleri (Ç6)			Ekipman ve Malzeme Mevcudiyeti (Ç7)		
Yükün Emniyete Alınması (Ç1)	1,000	1,246	1,380	0,356	0,582	1,379	0,381	0,517	1,552	0,525	0,802	2,141	0,525	0,802	2,141	1,125	2,371	4,146	1,246	1,719	3,936
Yükleme Öncesi, Tahliye Sonrası Opr. (Ç2)	0,903	1,379	2,537	1,000	1,000	1,246	0,525	0,644	1,933	0,612	1,245	2,255	0,725	1,184	2,667	0,678	1,069	2,141	1,000	2,290	4,076
Çalışma ve Dinlenme Süreleri (Ç3)	1,000	1,552	2,954	1,000	1,246	2,141	1,246	1,380	1,476	0,333	0,422	0,802	0,725	1,552	3,272	0,525	0,802	2,141	1,933	4,076	6,119
Gemi Kreyni-Vinç Kullanımı (Ç4)	0,725	1,552	3,272	0,301	0,467	0,951	1,246	2,141	3,500	1,000	1,000	1,246	1,552	2,371	4,663	0,444	0,802	1,634	0,903	1,312	2,853
Gemi Yaşı ve Kondisyonu (Ç5)	1,000	1,933	4,076	0,491	0,725	1,718	0,381	0,644	1,719	0,491	0,582	1,245	0,678	0,725	0,803	0,612	1,000	2,036	0,654	1,107	2,537
Liman Çalışma saatleri ve Günleri (Ç6)	0,214	0,356	0,644	0,903	1,379	3,160	0,491	0,903	1,903	1,125	2,371	4,146	0,491	0,725	1,379	1,000	1,000	1,000	1,052	2,141	3,327
Ekipman ve Malzeme Mevcudiyeti (Ç7)	0,316	0,394	0,903	0,258	0,467	1,107	0,153	0,229	0,467	0,491	0,903	1,903	0,311	0,474	0,889	0,281	0,422	0,763	1,000	1,000	1,000

Ek Şekil 14. “Çalışma Şartları ve Operasyonel Etkiler” kriterleri için birleştirilmiş bulanık karar matrisi

	ADIM 5																							
	Sefer Süresi (E1)			Ekstra Ücretler (E2)			Navlun Net Getirisi (E3)			Yükleme Tahliye Maliyetleri (E4)			Ekipman Giderleri (E5)			Seferlik Yakıt Tüketimi (E6) , Boğaz, Ekstra Seyir Ücretler			Liman Ücretleri (E8)					
Sefer Süresi (E1)	1,000	1,000	1,000	0,447	0,577	1,732	0,233	0,299	0,577	0,275	0,386	1,000	0,275	0,386	1,000	0,355	0,411	0,880	0,744	1,088	1,626	0,541	0,760	1,626
Ekstra Ücretler (E2)	1,000	1,732	3,873	1,000	1,000	1,000	0,143	0,200	0,333	0,669	0,760	2,280	0,669	0,760	2,280	0,447	0,577	1,732	0,809	1,236	2,140	0,615	0,669	1,732
Navlun Net Getirisi (E3)	2,280	3,344	5,664	3,000	5,000	7,000	1,000	1,000	1,000	1,000	3,000	5,000	2,590	4,787	6,853	1,000	1,732	3,873	3,637	4,583	6,839	1,968	3,201	5,544
Yükleme Tahliye Maliyetleri (E4)	1,316	2,590	4,787	1,000	1,316	3,409	0,200	0,333	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	3,000	0,669	1,000	2,590	1,732	2,763	4,583	0,669	0,760	2,280
Ekipman giderleri (E5)	1,316	2,590	4,787	1,000	1,316	3,409	0,146	0,209	0,386	1,000	1,000	3,000	1,000	1,000	1,000	0,744	1,088	1,626	0,467	0,615	1,087	0,275	0,386	1,000
Seferlik Yakıt Tüketimi (E6)	1,968	2,432	4,880	1,000	1,732	3,873	0,447	0,759	1,968	0,669	1,316	2,590	0,615	0,920	1,344	1,000	1,000	1,000	3,201	4,213	6,422	1,495	3,708	5,791
Kanal, Boğaz, Ekstra Seyir Ücretleri (E7)	0,615	0,920	1,344	0,467	0,809	1,236	0,192	0,218	0,362	0,355	0,541	1,000	1,968	3,201	5,544	0,223	0,270	0,541	1,000	1,000	1,000	1,210	1,627	2,817
Liman Ücretleri (E8)	0,809	1,316	2,432	1,316	1,495	3,708	0,237	0,312	0,669	1,000	1,316	3,409	1,316	2,590	4,787	0,173	0,270	0,669	0,467	0,615	1,087	1,000	1,000	1,000

Ek Şekil 15. “Ekonomik Etkiler” kriterleri için birleştirilmiş bulanık karar matrisi

ADIM 5																					
	Navlun Sözleşmeleri (İ1)			Taşıtan Firma Talepleri (İ2)			Personel ve Gemi Sertifikaları (İ3)			Yükün Sürekliliği (İ4)			Gemi Boyu ve Tonajı (İ5)			Gemi Hızı (İ6)			Personelin Yeterlilik ve Deneyimi (İ7)		
	1,000	1,000	1,000	0,678	1,017	1,933	0,654	1,107	2,537	0,158	0,237	0,525	0,525	0,644	1,933	0,381	0,517	1,552	0,175	0,272	0,644
Navlun Sözleşmeleri (İ1)	1,000	1,000	1,000	0,678	1,017	1,933	0,654	1,107	2,537	0,158	0,237	0,525	0,525	0,644	1,933	0,381	0,517	1,552	0,175	0,272	0,644
Taşıtan Firma Talepleri (İ2)	0,624	1,353	2,091	1,000	1,000	1,000	1,369	2,536	4,757	0,143	0,200	0,333	1,742	2,698	4,697	1,601	3,192	5,369	0,435	0,687	1,353
Personel ve Gemi Sertifikaları (İ3)	0,491	0,903	1,903	0,356	0,467	1,245	1,000	1,000	1,000	0,164	0,245	0,517	0,525	0,802	2,141	0,356	0,582	1,379	0,200	0,333	1,000
Yükün Sürekliliği (İ4)	1,993	4,313	6,432	3,000	5,000	7,000	1,873	4,017	6,060	1,000	1,000	1,000	2,758	4,877	6,915	2,564	4,648	6,671	1,723	3,918	5,987
Gemi Boyu ve Tonajı (İ5)	1,000	1,552	3,680	0,311	0,474	0,889	1,000	1,933	4,076	0,145	0,207	0,375	1,000	1,000	1,000	1,552	2,954	5,165	0,491	0,725	1,718
Gemi Hızı (İ6)	1,000	2,192	4,321	0,218	0,313	0,730	0,739	1,472	3,079	0,150	0,215	0,390	0,218	0,313	0,730	1,000	1,000	1,000	0,795	1,170	2,967
Personelin Yeterlilik ve Deneyimi (İ7)	1,552	3,680	5,720	0,612	0,803	1,838	1,000	3,000	5,000	0,166	0,254	0,582	0,903	1,379	3,160	0,725	1,000	2,667	1,000	1,000	1,000

Ek Şekil 16. “İşletimsel Etkiler” kriterleri için birleştirilmiş bulanık karar matrisi

ADIM 5																					
	Sefer Süresi (L1)			Limanın Çalışma Hızı (L2)			Bir Sonraki Sefer İçin Pozisyon (L3)			Liman ve Yerel Otorite Tutumları (L4)			Liman Güvenliği (L5)			Kanal veya Boğaz Geçişi (L6)			İklimsel Şartlar (L7)		
	1,000	1,000	1,000	0,815	1,226	2,713	0,143	0,200	0,333	0,276	0,415	1,246	0,525	0,802	2,141	1,310	2,371	3,559	0,678	1,125	2,371
Sefer Süresi (L1)	1,000	1,000	1,000	0,815	1,226	2,713	0,143	0,200	0,333	0,276	0,415	1,246	0,525	0,802	2,141	1,310	2,371	3,559	0,678	1,125	2,371
Limanın Çalışma Hızı (L2)	0,459	0,815	1,528	1,000	1,000	1,000	0,572	0,903	1,634	0,525	1,000	2,371	0,844	1,000	2,290	1,052	2,141	3,327	0,678	1,401	2,626
Bir Sonraki Sefer İçin Pozisyon (L3)	3,000	5,000	7,000	0,415	0,582	1,184	1,000	1,000	1,000	1,552	2,371	4,663	1,125	1,903	3,743	1,933	3,272	5,524	2,141	4,360	6,434
Liman ve Yerel Otorite Tutumları (L4)	1,000	2,408	4,514	0,525	1,000	2,371	0,333	0,422	1,000	1,000	1,000	1,000	1,552	2,371	4,663	2,002	3,005	4,209	0,678	1,401	2,626
Liman Güvenliği (L5)	0,725	1,245	2,954	0,844	1,000	2,290	0,333	0,525	1,107	0,612	0,803	1,838	1,000	1,000	1,000	1,035	1,403	1,933	0,525	1,000	2,371
Kanal veya Boğaz Geçişi (L6)	0,281	0,422	0,763	0,301	0,467	0,951	0,226	0,306	0,644	0,238	0,333	0,499	0,226	0,296	0,422	1,000	1,000	1,000	0,267	0,350	0,474
İklimsel Şartlar (L7)	0,654	0,889	2,290	0,474	0,713	1,838	0,166	0,254	0,582	0,474	0,713	1,838	0,525	1,000	2,371	2,108	2,857	3,738	1,000	1,000	1,000

Ek Şekil 17. “Gidilecek Liman ve Bölge Etkisi” kriterleri için birleştirilmiş bulanık karar matrisi

	Demir Cevheri K.			P. Çimento		
Çalışma Şartları ve Opr. E.	0,500	3,000	5,500	4,500	7,000	9,500
G. Liman ve Bölge Etkisi	3,000	5,500	8,000	1,000	3,500	6,000
Güvenlik ve Çevre Etkileri	2,000	4,500	7,000	1,500	3,500	6,100
Ekonomik Etkiler	5,000	7,500	10,000	3,500	6,000	8,500
İşletimsel Etkiler	3,000	5,500	8,000	3,500	6,000	8,500
Yükün emniyete alınması	2,000	4,500	7,000	1,000	3,500	6,000
Yükleme-tahliye opr.	3,500	6,000	8,500	5,400	8,000	10,000
Çalışma-dinlenme süreleri	2,000	4,500	7,000	3,900	6,500	8,500
G. Kreyn-vinç kullanımı	0,500	3,000	5,500	1,000	3,500	6,000
Geminin yaşı ve kondisyonu	2,500	5,000	7,500	2,000	4,500	7,000
Limanın çalışma zamanı	2,500	5,000	7,500	3,400	6,000	8,000
Ekipman-malzeme mev.	0,000	2,500	5,000	0,500	3,000	5,500
Sefer Süresi	0,000	2,500	5,000	5,000	7,500	10,000
Limanın çalışma hızı	2,000	4,500	7,000	2,000	4,500	7,000
Sefer için pozisyon	3,500	6,000	8,500	1,500	4,000	6,500
Otorite tutumları	1,000	3,500	6,000	3,000	5,500	8,000
Liman güvenliği	2,000	4,500	7,000	1,500	4,000	6,500
Kanal veya boğaz geçişi	2,000	4,500	7,000	0,500	3,000	5,500
İklimsel şartlar	1,500	4,000	6,500	6,100	9,000	9,500
Yükleme koşulları	3,000	5,500	8,000	4,500	7,000	9,500
Tehlikeli yükler (IMDG)	0,000	1,500	4,200	1,000	2,500	5,200
Korsan-kaçak yolcu ihtimali	1,000	3,500	6,000	1,500	4,000	6,500
Kirlilik	2,000	4,500	7,000	5,700	8,500	9,500
Liman güvenlik seviyeleri	2,000	4,500	7,000	2,500	5,000	7,500
Ekstra ücretler	2,500	5,000	7,500	3,000	5,500	8,000
Navlun "Net" Getirisi	5,000	7,500	10,000	3,000	5,500	8,000
Yükleme-tahliye maliyetleri	2,500	5,000	7,500	2,000	4,500	7,000
Ekipman giderleri	1,000	3,500	6,000	0,500	3,000	5,500
Seferlik Yakıt Tüketimi	2,000	4,500	7,000	2,000	4,500	7,000
Ekstra seyir giderleri	3,500	6,000	8,500	2,000	4,500	7,000
Liman ücretleri	3,500	6,000	8,500	2,000	4,500	7,000
Navlun ve sözleşmeleri	3,000	5,500	8,000	3,000	5,500	8,000
Taşıtan firma talepleri	0,500	3,000	5,500	1,500	4,000	6,500
Sertifikalar	1,000	3,500	6,000	0,500	3,000	5,500
Yükün sürekliliği	4,500	7,000	9,500	4,500	7,000	9,500
Gemi boyu ve tonajı	5,800	8,500	10,000	2,500	5,000	7,500
Gemi Hızı	2,400	5,000	7,000	3,000	5,500	8,000
P. Yeterlilik ve deneyim	4,500	7,000	9,500	3,500	6,000	8,500

Ek Şekil 18. Alternatifler için birleştirilmiş bulanık karar matrisi

	Hububat			Demir Çelik Ürünleri		
Çalışma Şartları ve Opr. E.	5,000	7,500	10,000	6,200	9,000	10,000
G. Liman ve Bölge Etkisi	2,500	5,000	7,500	3,500	6,000	8,500
Güvenlik ve Çevre Etkenleri	2,500	5,000	7,500	2,000	4,500	7,000
Ekonomik Etkenler	2,500	5,000	7,500	5,000	7,500	10,000
İşletimsel Etkiler	3,900	6,500	8,500	3,000	5,500	8,000
Yükün emniyete alınması	4,500	7,000	9,500	5,400	8,000	10,000
Yükleme-tahliye opr.	6,600	9,500	10,000	2,400	5,000	7,000
Çalışma-dinlenme süreleri	2,000	4,500	7,000	3,400	6,000	8,000
G. Kreyın-vinç kullanımı	0,500	3,000	5,500	4,500	7,000	9,500
Geminin yaşı ve kondisyonu	5,300	8,000	9,500	2,000	4,500	7,000
Limanın çalışma zamanı	3,000	5,500	8,000	3,400	6,000	8,000
Ekipman-malzeme mev.	2,000	4,500	7,000	5,800	8,500	10,000
Sefer Süresi	5,400	8,000	10,000	0,500	3,000	5,500
Limanın çalışma hızı	1,000	3,500	6,000	1,000	3,500	6,000
Sefer için pozisyon	1,500	4,000	6,500	3,500	6,000	8,500
Otorite tutumları	3,000	5,500	8,000	3,500	6,000	8,500
Liman güvenliği	2,000	4,500	7,000	1,500	4,000	6,500
Kanal veya boğaz geçişi	3,000	5,500	8,000	0,500	3,000	5,500
İklimsel şartlar	6,200	9,000	10,000	0,500	3,000	5,500
Yükleme koşulları	4,500	7,000	9,500	3,500	6,000	8,500
Tehlikeli yükler (IMDG)	0,000	1,500	4,200	1,000	3,500	6,000
Korsan-kaçak yolcu ihtimali	2,000	4,500	7,000	1,000	3,500	6,000
Kirlilik	4,500	7,000	9,500	1,000	3,500	6,000
Liman güvenlik seviyeleri	2,500	5,000	7,500	3,000	5,500	8,000
Ekstra ücretler	3,500	6,000	8,500	4,500	7,000	9,500
Navlun "Net" Getirisi	3,500	6,000	8,500	5,000	7,500	10,000
Yükleme-tahliye maliyetleri	2,000	4,500	7,000	5,000	7,500	10,000
Ekipman giderleri	1,000	3,500	6,000	4,500	7,000	9,500
Seferlik Yakıt Tüketimi	2,000	4,500	7,000	2,000	4,500	7,000
Ekstra seyir giderleri	3,000	5,500	8,000	2,500	5,000	7,500
Liman ücretleri	1,500	4,000	6,500	4,000	6,500	9,000
Navlun ve sözleşmeleri	3,500	6,000	8,500	3,000	5,500	8,000
Taşıtan firma talepleri	3,000	5,500	8,000	4,500	7,000	9,500
Sertifikalar	4,000	6,500	9,000	3,000	5,500	8,000
Yükün sürekliliği	3,500	6,000	8,500	4,500	7,000	9,500
Gemi boyu ve tonajı	4,800	7,500	9,000	1,500	4,000	6,500
Gemi Hızı	5,800	8,500	10,000	2,000	4,500	7,000
P. Yeterlilik ve deneyim	5,400	8,000	10,000	4,000	6,500	9,000

Ek Şekil 18. Devamı

	Gübre		
Çalışma Şartları ve Opr. E.	3,300	6,000	7,500
G. Liman ve Bölge Etkisi	2,500	5,000	7,500
Güvenlik ve Çevre Etkenleri	3,000	5,500	8,000
Ekonomik Etkenler	1,000	3,500	6,000
İşletimsel Etkiler	1,500	4,000	6,500
Yükün emniyete alınması	0,500	3,000	5,500
Yükleme-tahliye opr.	5,000	7,500	10,000
Çalışma-dinlenme süreleri	3,000	5,500	8,000
G. Kreyin-vinç kullanımı	0,500	3,000	5,500
Geminin yaşı ve kondisyonu	2,000	4,500	7,000
Limanın çalışma zamanı	3,000	5,500	8,000
Ekipman-malzeme mev.	1,500	4,000	6,500
Sefer Süresi	4,500	7,000	9,500
Limanın çalışma hızı	1,000	3,500	6,000
Sefer için pozisyon	1,500	4,000	6,500
Otorite tutumları	3,000	5,500	8,000
Liman güvenliği	2,000	4,500	7,000
Kanal veya boğaz geçişi	0,500	3,000	5,500
İklimsel şartlar	6,200	9,000	10,000
Yükleme koşulları	4,500	7,000	9,500
Tehlikeli yükler (IMDG)	1,500	4,000	6,500
Korsan-kaçak yolcu ihtimali	2,000	4,500	7,000
Kirlilik	4,500	7,000	9,500
Liman güvenlik seviyeleri	2,500	5,000	7,500
Ekstra ücretler	3,500	6,000	8,500
Navlun "Net" Getirisi	2,000	4,500	7,000
Yükleme-tahliye maliyetleri	1,500	4,000	6,500
Ekipman giderleri	0,500	3,000	5,500
Seferlik Yakıt Tüketimi	2,000	4,500	7,000
Ekstra seyir giderleri	2,500	5,000	7,500
Liman ücretleri	2,000	4,500	7,000
Navlun ve sözleşmeleri	2,000	4,500	7,000
Taşıtan firma talepleri	1,500	4,000	6,500
Sertifikalar	4,000	6,500	9,000
Yükün sürekliliği	2,500	5,000	7,500
Gemi boyu ve tonajı	3,800	6,500	8,000
Gemi Hızı	5,000	7,500	10,000
P. Yeterlilik ve deneyim	3,500	6,000	8,500

Ek Şekil 18. Devamı

Geometrik ortalama (Adım 6- 1. Aşama)				
Yükün Emniyete Alınması (Ç1)	a1	0,656	0,998	2,162
Yükleme Öncesi, Tahliye Sonrası Opr. (Ç2)	a2	0,757	1,181	2,280
Çalışma ve Dinlenme Süreleri (Ç3)	a3	0,844	1,282	2,281
Gemi Kreyini-Vinç Kullanımı (Ç4)	a4	0,775	1,213	2,253
Gemi Yaşı ve Kondisyonu (Ç5)	a5	0,590	0,884	1,804
Liman Çalışma saatleri ve Günleri (Ç6)	a6	0,661	1,072	1,848
Ekipman ve Malzeme Mevcudiyeti (Ç7)	a7	0,342	0,498	0,930
	Toplamlar	4,626	7,129	11,755
	a ⁻¹	1,075	0,140	0,216

Ek Şekil 19. “Çalışma Şartları ve Operasyonel Etkiler” kriterleri için her bir satırın geometrik ortalaması 6. Adım 1. Aşama

Geometrik ortalama (Adım 6- 1. Aşama)				
Sefer Süresi (E1)	a1	0,428	0,553	1,111
Ekstra Ücretler (E2)	a2	0,588	0,745	1,600
Navlun Net Getirisi (E3)	a3	1,832	2,973	4,597
Yükleme Tahliye Maliyetleri (E4)	a4	0,820	1,115	2,456
Ekipman Giderleri (E5)	a5	0,607	0,809	1,550
Seferlik Yakıt Tüketimi (E6)	a6	1,071	1,670	2,886
Kanal, Boğaz, Ekstra Seyir Ücretleri (E7)	a7	0,565	0,770	1,225
Liman Ücretleri (E8)	a8	0,636	0,876	1,705
	Toplamlar	6,546	9,511	16,057
	a ⁻¹	0,062	0,105	0,153

Ek Şekil 20. “Ekonomik Etkiler” kriterleri için her bir satırın geometrik ortalaması 6. Adım 1. Aşama

Geometrik ortalama (Adım 6- 1. Aşama)				
Sefer Süresi (L1)	a1	0,549	0,804	1,538
Limanın Çalışma Hızı (L2)	a2	0,701	1,120	1,978
Bir Sonraki Sefer İçin Pozisyon (L3)	a3	1,368	2,112	3,390
Liman ve Yerel Otorite Tutumları (L4)	a4	0,867	1,392	2,464
Liman Güvenliği (L5)	a5	0,681	0,957	1,808
Kanal veya Boğaz Geçışı (L6)	a6	0,310	0,414	0,645
İklimsel Şartlar (L7)	a7	0,597	0,853	1,693
	Toplamlar	5,073	7,652	12,725
	a ⁻¹	0,591	0,131	0,197

Ek Şekil 21. “Gidilecek Liman ve Bölge Etkisi” kriterleri için her bir satırın geometrik ortalaması 6. Adım 1. Aşama

GeometriK ortalama (Adım 6- 1. Aşama)				
Yükleme Koşulları (GÇ 1)	a1	1,188	1,725	2,686
Tehlikeli Yükler (IMDG) (GÇ 2)	a2	0,745	1,055	2,028
Korsan ve Kaçak Yolcu İhtimali(GÇ 3)	a3	0,735	0,944	1,683
Kirlilik (GÇ 4)	a4	0,870	1,188	2,322
Liman Güvenlik seviyeleri (GÇ 5)	a5	0,370	0,489	0,976
Toplamlar		3,908	5,402	9,697
	a ⁻¹	0,103	0,185	0,256

Ek Şekil 22. “Emniyet, Güvenlik ve Çevre Etkileri” kriterleri için her bir satırın geometrik ortalaması 6. Adım 1. Aşama

Geometrik ortalama (Adım 6- 1. Aşama)				
Navlun Sözleşmeleri (İ1)	a1	0,424	0,588	1,258
Taşıtan Firma Talepleri (İ2)	a2	0,761	1,221	1,965
Personel ve Gemi Sertifikaları (İ3)	a3	0,376	0,554	1,202
Yükün Sürekliliği (İ4)	a4	2,018	3,591	4,974
Gemi Boyu ve Tonajı (İ5)	a5	0,618	0,936	1,719
Gemi Hızı (İ6)	a6	0,457	0,697	1,351
Personelin Yeterlilik ve Deneyimi (İ7)	a7	0,723	1,176	2,210
	Toplamlar	5,378	8,762	14,141
	a ⁻¹	0,071	0,114	0,186

Ek Şekil 23. “İşletimsel Etkiler” kriterleri için her bir satırın geometrik ortalaması 6. Adım 1. Aşama

Ağırlıklandırılmış Bulanık Karar Matrisi (6. Adım 2. Aşama)				
Yükün Emniyete Alınması (Ç1)	w1	3,036	7,111	25,417
Yükleme Öncesi, Tahliye Sonrası Opr. (Ç2)	w2	3,502	8,421	26,804
Çalışma ve Dinlenme Süreleri (Ç3)	w3	3,905	9,143	26,811
Gemi Kreyini-Vinç Kullanımı (Ç4)	w4	3,587	8,649	26,486
Gemi Yaşı ve Kondisyonu (Ç5)	w5	2,730	6,300	21,204
Liman Çalışma saatleri ve Günleri (Ç6)	w6	3,059	7,645	21,728
Ekipman ve Malzeme Mevcudiyeti (Ç7)	w7	1,581	3,552	10,933

Ek Şekil 24. “Çalışma Şartları ve Operasyonel Etkiler” kriterleri için ağırlıklandırılmış bulanık karar matrisi 6. Adım 2. Aşama

Ağırlıklandırılmış Bulanık Karar Matrisi (Adım 6- 2. Aşama)				
Sefer Süresi (E1)	w1	0,027	0,058	0,170
Ekstra Ücretler (E2)	w2	0,037	0,078	0,244
Navlun Net Getirisi (E3)	w3	0,114	0,313	0,702
Yükleme Tahliye Maliyetleri (E4)	w4	0,051	0,117	0,375
Ekipman Giderleri (E5)	w5	0,038	0,085	0,237
Seferlik Yakıt Tüketimi (E6)	w6	0,067	0,176	0,441
Kanal, Boğaz, Ekstra Seyir Ücretleri (E7)	w7	0,035	0,081	0,187
Liman Ücretleri (E8)	w8	0,040	0,092	0,261

Ek Şekil 25. “Ekonomik Etkenler” kriterleri için ağırlıklandırılmış bulanık karar matrisi 6. Adım 2. Aşama

Ağırlıklandırılmış Bulanık Karar Matrisi (Adım 6- 2. Aşama)				
Sefer Süresi (L1)	w1	0,324	0,105	0,303
Limanın Çalışma Hızı (L2)	w2	0,414	0,146	0,390
Bir Sonraki Sefer İçin Pozisyon (L3)	w3	0,808	0,276	0,668
Liman ve Yerel Otorite Tutumları (L4)	w4	0,512	0,182	0,486
Liman Güvenliği (L5)	w5	0,402	0,125	0,356
Kanal veya Boğaz Geçışı (L6)	w6	0,183	0,054	0,127
İklimsel Şartlar (L7)	w7	0,353	0,111	0,334

Ek Şekil 26. “Gidilecek Liman ve Bölge Etkisi” kriterleri için ağırlıklandırılmış bulanık karar matrisi 6. Adım 2. Aşama

Ağırlıklandırılmış Bulanık Karar Matrisi (Adım 6- 2. Aşama)				
Yükleme Koşulları (GÇ 1)	w1	0,123	0,319	0,687
Tehlikeli Yükler (IMDG) (GÇ 2)	w2	0,077	0,195	0,519
Korsan ve Kaçak Yolcu İhtimali(GÇ 3)	w3	0,076	0,220	0,431
Kirlilik (GÇ 4)	w4	0,090	0,220	0,594
Liman Güvenlik seviyeleri (GÇ 5)	w5	0,038	0,091	0,250

Ek Şekil 27. “Güvenlik ve Çevre Etkenleri” kriterleri için ağırlıklandırılmış bulanık karar matrisi 6. Adım 2. Aşama

Ağırlıklandırılmış Bulanık Karar Matrisi (Adım 6- 2. Aşama)				
Navlun Sözleşmeleri (İ1)	w1	0,030	0,067	0,234
Taşıtan Firma Talepleri (İ2)	w2	0,054	0,139	0,365
Personel ve Gemi Sertifikaları (İ3)	w3	0,027	0,063	0,223
Yükün Sürekliliği (İ4)	w4	0,143	0,410	0,925
Gemi Boyu ve Tonajı (İ5)	w5	0,044	0,107	0,320
Gemi Hızı (İ6)	w6	0,032	0,080	0,251
Personelin Yeterlilik ve Deneyimi (İ7)	w7	0,051	0,134	0,411

Ek Şekil 28. “İşletimsel Etkiler” kriterleri için ağırlıklandırılmış bulanık karar matrisi 6. Adım 2. Aşama

Ek Tablo 73. “Çalışma Şartları ve Operasyonel Etkiler” kriterleri için hesaplanmış durulaştırma değerleri

Durulaştırma İşlemi	
Yükün Emniyete Alınması Ç1	11,855
Yükleme Öncesi, Tahliye Sonrası Opr. Ç2	12,909
Çalışma ve Dinlenme Süreleri Ç3	13,286
Gemi Kreyni-Vinç Kullanımı Ç4	12,908
Gemi Yaşı ve Kondisyonu Ç5	10,078
Liman Çalışma saatleri ve Günleri Ç6	10,811
Ekipman ve Malzeme Mevcudiyeti Ç7	5,355

Ek Tablo 74. “Ekonomik Etkenler” kriterleri için hesaplanmış durulaştırma değerleri

Durulaştırma İşlemi	
Sefer Süresi E1	0,085
Ekstra Ücretler E2	0,120
Navlun Net Getirisi E3	0,376
Yükleme Tahliye Maliyetleri E4	0,181
Ekipman Giderleri E5	0,120
Seferlik Yakıt Tüketimi E6	0,228
Kanal, Boğaz, Ekstra Seyir Ücretleri E7	0,101
Liman Ücretleri E8	0,131

Ek Tablo 75. “Gidilecek Liman ve Bölge Etkisi” kriterleri için hesaplanmış durulaştırma değerleri

Durulaştırma İşlemi	
Sefer Süresi L1	0,244
Limanın Çalışma Hızı L2	0,317
Bir Sonraki Sefer İçin Pozisyon L3	0,584
Liman ve Yerel Otorite Tutumları L4	0,393
Liman Güvenliği L5	0,295
Kanal veya Boğaz Geçışı L6	0,121
İklimsel Şartlar L7	0,266

Ek Tablo 76. “Emniyet, Güvenlik ve Çevre Etkileri” kriterleri için hesaplanmış durulaştırma değerleri

Durulaştırma İşlemi	
Yükleme Koşulları GÇ 1	0,376
Tehlikeli Yükler IMDG GÇ 2	0,264
Korsan ve Kaçak Yolcu İhtimali GÇ 3	0,242
Kirlilik GÇ 4	0,301
Liman Güvenlik seviyeleri GÇ 5	0,126

Ek Tablo 77. “İşletimsel Etkiler” kriterleri için hesaplanmış durulaştırma değerleri

Durulaştırma İşlemi	
Navlun Sözleşmeleri İ1	0,110
Taşıtan Firma Talepleri İ2	0,186
Personel ve Gemi Sertifikaları İ3	0,104
Yükün Sürekliliği İ4	0,492
Gemi Boyu ve Tonajı İ5	0,157
Gemi Hızı İ6	0,121
Personelin Yeterlilik ve Deneyimi İ7	0,199

Ek Tablo 78. “Çalışma Şartları ve Operasyonel Etkiler” kriterleri için hesaplanmış durulaştırma değerleri

Kriterler ve Toplam	NormalizasyonCrisp	%
Yükün Emniyete Alınması Ç1	0,154	15,4
Yükleme Öncesi, Tahliye Sonrası Opr. Ç2	0,1672	16,7
Çalışma ve Dinlenme Süreleri Ç3	0,172	17,2
Gemi Kreyni-Vinç Kullanımı Ç4	0,1672	16,7
Gemi Yaşı ve Kondisyonu Ç5	0,131	13,1
Liman Çalışma saatleri ve Günleri Ç6	0,140	14
Ekipman ve Malzeme Mevcudiyeti Ç7	0,069	6,9
Toplam	1,000	100

Ek Tablo 79. “Ekonomik Etkenler” kriterleri için hesaplanmış durulaştırma değerleri

Kriterler ve Toplam	NormalizasyonCrisp	%
Sefer Süresi E1	0,063	6,3
Ekstra Ücretler E2	0,0893	9
Navlun Net Getirisi E3	0,280	28
Yükleme Tahliye Maliyetleri E4	0,1350	14
Ekipman Giderleri E5	0,089	9
Seferlik Yakıt Tüketimi E6	0,170	17
Kanal, Boğaz, Ekstra Seyir Ücretleri E7	0,075	8
Liman Ücretleri E8	0,097	10
Toplam	1,000	100

Ek Tablo 80. “Gidilecek Liman ve Bölge Etkisi” kriterleri için hesaplanmış durulaştırma değerleri

Kriterler ve Toplam	NormalizasyonCrisp	%
Sefer Süresi L1	0,110	11
Limanın Çalışma Hızı L2	0,1427	14
Bir Sonraki Sefer İçin Pozisyon L3	0,263	26
Limana ve Yerel Otorite Tutumları L4	0,1771	18
Limana Güvenliği L5	0,133	13
Kanal veya Boğaz Geçışı L6	0,055	5
İklimsel Şartlar L7	0,120	12
Toplam	1,000	100

Ek Tablo 81. “Emniyet, Güvenlik ve Çevre Etkileri” kriterleri için hesaplanmış durulaştırma değerleri

Kriterler ve Toplam	NormalizasyonCrisp	%
Yükleme Koşulları GÇ 1	0,287	29
Tehlikeli Yükler IMDG GÇ 2	0,201	20
Korsan ve Kaçak Yolcu İhtimaliGÇ 3	0,185	19
Kirlilik GÇ 4	0,230	23
Limana Güvenlik seviyeleri GÇ 5	0,096	10
Toplam	1,000	100

Ek Tablo 82. “İşletimsel Etkiler” kriterleri için hesaplanmış durulaştırma değerleri

Kriterler ve Toplam	NormalizasyonCrisp	%
Navlun Sözleşmeleri İ1	0,081	8
Taşıtan Firma Talepleri İ2	0,136	14
Personel ve Gemi Sertifikaları İ3	0,076	8
Yükün Sürekliliği İ4	0,360	36
Gemi Boyu ve Tonajı İ5	0,114	11
Gemi Hızı İ6	0,088	9
Personelin Yeterlilik ve Deneyimi İ7	0,145	15
Toplam	1,000	100

ÖZGEÇMİŞ

26.06.1985 tarihinde Sivas'ın Divriği ilçesinde doğdu. İlkokul eğitimini burada, ortaöğretim öğrenimini Ankara'da tamamladı. 2004 yılında Karadeniz Teknik Üniversitesi Sürmene Deniz Bilimleri Fakültesi Deniz Ulaştırma ve İşletme Mühendisliği bölümünde lisans öğrenimine başladı. 2009 yılında, lisans öğrenimini tamamlayarak Deniz Ulaştırma ve İşletme Mühendisi ünvanını aldı. Aynı yıl, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Sürmene Deniz Bilimleri Fakültesi Deniz Ulaştırma ve İşletme Mühendisliği Anabilim Dalı'nda yüksek lisans öğrenimine başladı. 2010 yılında Karadeniz Teknik Üniversitesi Sürmene Deniz Bilimleri Fakültesine Arş. Gör. olarak atandı. 2009-2012 yılları arasında KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Deniz Ulaştırma ve İşletme Mühendisliği ABD'da "Türk Limanlarına Yönelik Boş Konteyner Sorununun Araştırılması" konulu yüksek lisans tez çalışması ile Deniz Ulaştırma ve İşletme Yüksek Mühendisi ünvanını aldı. 2012 yılında Karadeniz Teknik Üniversitesi Sürmene Deniz Bilimleri Fakültesi Balıkçılık Teknolojisi Mühendisliği ABD'da doktora eğitimine başladı. Evli ve bir çocuk babası olan yazar, İngilizce bilmektedir.