



**T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ-CERRAHPAŞA
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**



DOKTORA TEZİ

**BAKÜ-TİFLİS-CEYHAN BORU HATTININ BÖLGESEL
DENİZ TRAFİĞİNE ETKİLERİ**

Hakan İLAGA

DANIŞMAN

Doç. Dr. Gökhan KARA

Deniz Ulaştırma ve İşletme Mühendisliği

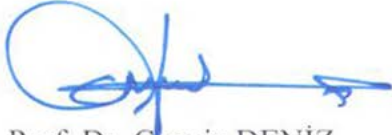
İSTANBUL-2019

Bu çalışma, 11/04/2019 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Deniz Ulaştırma ve İşletme Mühendisliği Anabilim Dalı, Deniz Ulaştırma ve İşletme Mühendisliği Programında Doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Jürisi



Doç. Dr. Gökhan KARA (Danışman)
İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa
Mühendislik Fakültesi



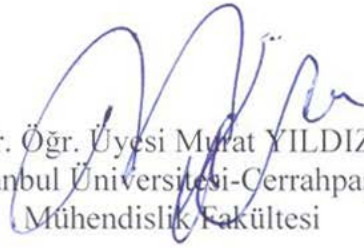
Prof. Dr. Cengiz DENİZ
İstanbul Teknik Üniversitesi
Denizcilik Fakültesi



Prof. Dr. Özcan ARSLAN
İstanbul Teknik Üniversitesi
Denizcilik Fakültesi



Prof. Dr. Fatih TAŞÇI
Yıldız Teknik Üniversitesi
Kimya-Metalurji Fakültesi



Dr. Öğr. Üyesi Murat YILDIZ
İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa
Mühendislik Fakültesi

20.04.2016 tarihli Resmi Gazete’de yayımlanan Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliğinin 9/2 ve 22/2 maddeleri gereğince; Bu Lisansüstü teze, İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa’nın aboneli olduğu intihal yazılım programı kullanılarak Lisansüstü Eğitim Enstitüsü’nün belirlemiş olduğu ölçütlere uygun rapor alınmıştır.

Bu tez, İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Bilimsel Araştırma Projeleri Yürütücü Sekreterliğinin numaralı projesi ile desteklenmiştir.

Bu tez, numaralı projesi ile desteklenmiştir.

ÖNSÖZ

20 yılı aşan süredir “Tez Aşamasında” devam edip gelen çalışmamda bıkmadan ve usanmadan, bana olan inancını yitirmeden, her daim, “Oğlum, önce tezini bitir....” sözleriyle, kesintisiz şekilde destek ve motivasyon sağlamış olan Rahmetli Babam Adem İlaga’ya; sevgi, hürmet ve şükranlarımı sunar, Rahmeti ile muamele etmesini Rabbimden dilerim..

Şubat, 2019

Hakan İLAGA



İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖNSÖZ	iv
İÇİNDEKİLER.....	v
ŞEKİL LİSTESİ	viii
TABLO LİSTESİ.....	xiii
SİMGE VE KISALTMA LİSTESİ	xiv
ÖZET	xvii
SUMMARY	xix
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Problemin Tanımı	4
1.2. Çalışmanın Amacı ve Kapsamı.....	5
1.3. Literatür Araştırması	7
2. GENEL KISIMLAR	13
2.1. Dünya’da ve Türkiye’de, Enerji Üretimi ve Tüketimi.....	13
2.2. Türkiye’deki Enerji Boru Hatları	21
2.2.1. Türkiye’deki Ham Petrol Boru Hatları	22
2.2.1.1. Uluslararası Ham Petrol Boru Hatları	22
2.2.1.2. Ulusal Ham Petrol Boru Hatları	23
2.2.2. Bakü-Tiflis-Ceyhan Ham Petrol Boru Hattı	23
2.3. Gemi Trafik Düzeni	31
2.3.1. Gemi Trafik Düzeni Gerekliliği	31
2.3.2. Gemi Trafik Düzeni Konusundaki Uluslararası Düzenlemeler	36
2.3.2.1. IMO (Colreg+Marpol+...)	36
2.3.2.2. Egemenlik Hakları.....	47
2.3.3. Gemi Trafik Düzeni Konusunda Uluslararası ve Ulusal Uygulamalar.....	52
2.3.4. Gemi Trafik Düzeninde VTS Uygulamasının Önemi.....	69
2.3.4.1. Ülkemizdeki VTS Uygulamaları	73
2.4. İskenderun Körfezindeki Gemi Trafik Düzeni ve Ulusal Mevzuat	78
2.4.1. İskenderun Körfezi Liman Başkanlığı Sahaları	78

3. MALZEME VE YÖNTEM	84
3.1. Metodoloji.....	84
3.2. Analitik Hiyerarşi Prosesi ve Simülasyon	87
4. BULGULAR	100
4.1. İskenderun Körfezinin Meteorolojik, Oşinografik ve Coğrafi Özellikleri	100
4.1.1. Rüzgar	100
4.1.2. Görüş Mesafesi (Rüyet)	102
4.1.3. Akıntı	103
4.1.4. Gel Git.....	105
4.1.5. Buz Tehlikesi	106
4.1.6. Derinlik	106
4.1.7. Karasal-Kıyısal Yapı.....	108
4.1.8. Batık-Kayalık	110
4.2. İskenderun Körfezindeki Mevcut ve Planlanan Yapılanmalar	110
4.3. İskenderun Körfezindeki Deniz (Gemi) Trafiği ve Değerlendirilmesi.....	117
4.3.1. İskenderun Körfezindeki Mevcut Trafik Ayırım Düzeni ve Sorunları	117
4.3.1.1. Birincil Sorunlar-Riskler	121
4.3.1.2. İkincil Sorunlar-Riskler	125
4.3.2. İskenderun Körfezindeki Mevcut Gemi Trafik Verileri ve Kıyaslama	127
4.4. BTC'nin Çevresel Etkileri ve Gemi Trafik Düzenine Oluşturduğu Etkiler.....	133
4.5. Gemi Trafik Ayırım Düzeni Seçim Kriterlerinin Belirlenmesi	148
4.5.1. Meteorolojik ve Oşinografik Kriterler	149
4.5.2. Coğrafi Kriterler.....	149
4.5.3. Seyir Kriterleri	150
4.5.4. Hukuki Kriterler	150
4.5.5. Sosyo Ekonomik Kriterler	151
4.6. Gemi Trafik Ayırım Düzeni Modeli Oluşturulması ve İskenderun Körfezi Uygulaması	151
4.6.1. Sorun Tespitinin Simülasyon Modellemesi İle Araştırılması	151
4.6.2. “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” Seçimi Modeli	162
4.6.3. Araştırma.....	166
4.6.3.1. Modelde Kullanılan Kriterlerin Ağırlıklarının Belirlenmesi.....	167
4.6.4. İskenderun Körfezi İçin, “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” Seçimi Uygulaması	178
4.6.4.1. AHP Yöntemi Uygulaması.....	178

4.6.4.2. Simülasyon Yöntemi Uygulaması.....	192
5. TARTIŞMA VE SONUÇ	204
KAYNAKLAR.....	211
EKLER	223
EK 1: Ceyhan Petrol Terminali Bölgesi Gemi Trafik Ayrım Düzeni Seçimi (İ.Ü. Deniz Ulaştırma İşletme Mühendisliği Doktora Programı)	223
ÖZGEÇMİŞ.....	239



ŞEKİL LİSTESİ

	Sayfa No
Şekil 2.1:	2015 yılı, dünya birincil enerji tüketimi (BP, 2015)..... 13
Şekil 2.2:	2022 yılı petrol açık ve fazlası olması öngörülen bölgeler (TP, 2017)..... 18
Şekil 2.3:	Türkiye’de kullanılan enerji kaynak çeşitliliği (ETKP, ??). 18
Şekil 2.4:	Türkiye’ye ithal edilen ham petrolün ülkelere oranları (TP, 2017). 20
Şekil 2.5:	Türkiye’ye ithal edilen doğalgazın ülkelere oranları (TP, 2017)..... 20
Şekil 2.6:	Ülkemizdeki ham petrol boru hatları (EB, 2017)..... 21
Şekil 2.7:	Ülkemizdeki doğalgaz boru hatları (EB, 2017) 22
Şekil 2.8:	BTC ham petrol boru hattı güzergahı (http://www.plantmedia.com.tr/Upload/Files/Documents/plant-BTC-Ced-Raporu-Ozet.pdf . Erişim Tarihi: 15.01.2019) 27
Şekil 2.9:	Yeni ve mevcut deniz terminalleri konumu (http://www.plantmedia.com.tr/Upload/Files/Documents/plant-BTC-Ced-Raporu-Ozet.pdf . Erişim Tarihi: 15.01.2019) 27
Şekil 2.10:	Deniz terminalinin genel yerleşim planı (http://www.plantmedia.com.tr/Upload/Files/Documents/plant-BTC-Ced-Raporu-Ozet.pdf . Erişim Tarihi: 15.01.2019). 28
Şekil 2.11:	2016 dünya deniz taşımacılığı-milyon ton % (İMEAK, DTD 2017 Şubat-Ek)..... 32
Şekil 2.12:	Gemi boyutlarının kıyaslaması (https://stsa.swiss/knowledge/shipping). 35
Şekil 2.13:	Coğrafi alanlarda görülen toplam gemi sayıları (Equasis, 2016)..... 36
Şekil 2.14:	Gemi rotalama şekilleri (IMO, A.572/14). 40
Şekil 2.15:	Gemi rotalama şekilleri (Ship’s Routeing, 2015) 40
Şekil 2.16:	2500 m ³ fuel oil döküldüğünde 1 saat içindeki dağılımı (İnan, 2011)..... 44
Şekil 2.17:	2500 m ³ fuel oil döküldüğünde 4 saat içindeki dağılımı (İnan, 2011)..... 44
Şekil 2.18:	2500 m ³ fuel oil döküldüğünde 8 saat içindeki dağılımı (İnan, 2011)..... 44
Şekil 2.19:	Karasuyu, bitişik bölge ve münhasır ekonomik bölge, vb. kavramların görsel anlatımı (Ecorys, 2014) 50
Şekil 2.20:	Dünya üzerindeki başlıca boğaz ve kanallar (www.unikampus.net , Erişim Tarihi: 02.05.2018) 52
Şekil 2.21:	Marmara haritası (Admiralty Chart 224) 53
Şekil 2.22:	Gibraltar haritası (Admiralty Chart 142)..... 54

Şekil 2.23:	Malaka dan Singaura geçiş (Admiralty Chart 3947).....	55
Şekil 2.24:	Seçilmiş denizcilik rotalarından geçen günlük transit petrol.	56
Şekil 2.25:	Hürmüz geçişi (Admiralty Chart 3172).	57
Şekil 2.26:	Babül Mendep geçişi (Admiralty Chart 1925).....	57
Şekil 2.27:	Macellan boğazı (www.worldatlas.com, Erişim Tarihi: 8.5.2018).....	58
Şekil 2.28:	Macellan doğu (Admiralty Chart 1693).	59
Şekil 2.29:	Dover (Admiralty Chart 5052).....	59
Şekil 2.30:	Bering geçişi (Admiralty Chart 4814).....	60
Şekil 2.31:	Kiel kanalı (Admiralty Chart 2469)	61
Şekil 2.32:	Panama kanalı (Admiralty Chart 5052).	62
Şekil 2.33:	Süveyş kanalı planı (www.suezcanal.gov.eg, Erişim Tarihi: 07.05.2018)	63
Şekil 2.34:	Suez, (Canal chart SC2, 1st Edition, 2015).....	63
Şekil 2.35:	Korint kanalı (www.mimdap.org/wp-content/uploads/korint-1.jpg, Erişim Tarihi: 11.05.2018).....	64
Şekil 2.36:	Stretto di messina (Admiralty Chart 0917)	64
Şekil 2.37:	Kra kanalı (www.business-standard.com, Erişim Tarihi: 10.05.2018).....	65
Şekil 2.38:	İzmir liman başkanlığı, yerel deniz trafiği rehberi, İzmir körfezi trafik ayırım düzeni.....	66
Şekil 2.39:	İzmir liman başkanlığı, yerel deniz trafiği rehberi, İzmir körfezi trafik ayırım düzeni.....	66
Şekil 2.40:	Limanlar yönetmeliği, İzmit (Kocaeli) körfezi trafik ayırım düzeni (UB, 2012).	67
Şekil 2.41:	Limanlar yönetmeliği, Çandarlı körfezi trafik ayırım düzeni (UB, 2012).....	67
Şekil 2.42:	Italy-Sardegna, Capo Ferro To Capo Coda Cavallo (Admiralty Chart 1211).	68
Şekil 2.43:	Ukrayna, Odesa-Ilichivsk and Approaches (Admiralty Chart 2243).....	69
Şekil 2.44:	Hong Kong, Macao To Hong Kong (Admiralty Chart 341).....	69
Şekil 2.45:	Süveyş gemi simülasyonu (www.suezcanal.gov.eg, Erişim Tarihi: 11.05.2018).	73
Şekil 2.46:	Türkiye’de deniz trafiğini izlemeye yönelik sistemler, denizcilik müsteşarlığı, İstanbul bölge müdürlüğü sunumu (GTH, 2009)	74
Şekil 2.47:	Körfez-liman, (GTH)	75
Şekil 2.48:	Gemi trafik yönetim merkezi yapılanması.....	76
Şekil 2.49:	İzmit körfezi (GTHS Sektörleri)	77
Şekil 2.50:	İzmir bölgesi ve körfezi (GTHS Sektörleri).....	77
Şekil 2.51:	Mersin ve İskenderun körfezi (GTHS Sektörleri).....	78
Şekil 2.52:	Limanlar yönetmeliği (UB, 2012).....	82

Şekil 2.53:	Limanlar yönetmeliği (UB, 2012).....	82
Şekil 3.1:	Gemi trafik ayırım düzeni seçimi.....	87
Şekil 3.2:	Karşılaştırma matrisi	92
Şekil 4.1:	İskenderun rüzgar verileri	101
Şekil 4.2:	İskenderun, sis verileri (ASD, 2011).....	103
Şekil 4.3:	Doğu Akdeniz hakim yüzey akıntısı (ASD, 2011)	104
Şekil 4.4:	İskenderun körfezi yıllık dalga gülü (Özhan, 2013).	105
Şekil 4.5:	Physical oceanography of the eastern mediterranean sea	107
Şekil 4.6:	İskenderun körfezi batimetri haritası (http://www.fao.org/docrep/field/003/S8479E/S8479E07.htm).....	107
Şekil 4.7:	Ceyhan deltasının jeomorfolojik evrimi.....	109
Şekil 4.8:	Karataş planlama bölgesi (ÇŞB, 2015)	114
Şekil 4.9:	Yumurtalık planlama bölgesi (ÇŞB, 2015).	115
Şekil 4.10:	Yumurtalık-Ceyhan planlama bölgesi (ÇŞB, 2015).....	116
Şekil 4.11:	İskenderun körfezi gemi trafik ayırım düzeni.	118
Şekil 4.12:	İzmit körfezi gemi trafik ayırım düzeni (Limanlar Yönetmeliği	119
Şekil 4.13:	Çandarlı körfezi gemi trafik ayırım düzeni (Limanlar Yönetmeliği	119
Şekil 4.14:	Bernoulli deneyi (http://www.dailymotion.com/video/x3g75s1).	122
Şekil 4.15:	İskenderun körfezi.....	123
Şekil 4.16:	Botaş liman başkanlığı alanı, Türk/Yabancı bayraklı gemi adetleri	128
Şekil 4.17:	Botaş liman başkanlığı, Türk/Yabancı bayraklı gemi adetleri.....	128
Şekil 4.18:	İskenderun liman başkanlığı alanı, Türk/Yabancı bayraklı gemi adetleri.....	129
Şekil 4.19:	İskenderun liman başkanlığı alanı, Türk/yabancı bayraklı gemi adetleri	129
Şekil 4.20:	İzmit liman başkanlığı alanı, Türk/Yabancı bayraklı gemi adetleri.....	130
Şekil 4.21:	İzmit liman başkanlığı alanı, Türk/Yabancı bayraklı gemi adetleri.....	130
Şekil 4.22:	İskenderun ve Botaş liman başkanlıkları alanı, Türk/Yabancı bayraklı gemi adetleri	131
Şekil 4.23:	İzmir liman başkanlığı alanı, Türk/Yabancı bayraklı gemi adetleri.....	133
Şekil 4.24:	Petrolün dökülme konumu.	137
Şekil 4.25:	Kış rüzgar gülü.	138
Şekil 4.26:	Yaz rüzgar gülü.	139
Şekil 4.27:	Kış koşulları; 500 ton petrolün yüzeye yayılma olasılığı.....	139
Şekil 4.28:	Yaz koşulları; 500 ton petrolün yüzeye yayılma olasılığı.....	140
Şekil 4.29:	Kış koşulları; 10.000 ton petrolün yüzeye yayılma olasılığı.....	140
Şekil 4.30:	Yaz koşulları; 10.000 ton petrolün yüzeye yayılma olasılığı.....	141

Şekil 4.31:	BTC terminaline komşu yerleşim yerlerindeki anket katılımcılarının birincil istihdam alanı olarak çalıştıkları ana sektörler (ÇED Raporu).....	143
Şekil 4.32:	BTC terminali çevresi ana avlanma alanları haritası (ÇŞB, 2002)	144
Şekil 4.33:	İskenderun körfezindeki belli başlı deniz terminalleri (www.arenshipping.com)	147
Şekil 4.34:	İskenderun körfezi deniz haritası (SHDB, 2018).	147
Şekil 4.35:	Senaryolar için seçilen gemiye ait genel özellik verileri.....	152
Şekil 4.36:	Senaryolar için seçilen gemiye ait manevra yeteneği verileri.....	153
Şekil 4.37:	Senaryolar için seçilen gemiye ait manevra yeteneği verileri.....	154
Şekil 4.38:	Senaryolar için seçilen gemiye ait manevra yeteneği verileri.....	155
Şekil 4.39:	Senaryolar için seçilen gemiye ait manevra yeteneği verileri.....	156
Şekil 4.40:	Senaryolar için seçilen gemiye ait manevra karakteristiği verileri.	157
Şekil 4.41:	1. senaryoya ait anlık veriler.	159
Şekil 4.42:	2. senaryoya ait anlık veriler.	161
Şekil 4.43:	Uluslararası nitelikteki “gemi trafik ayırım düzeni” seçim modeli.....	164
Şekil 4.44:	İskenderun körfezine özel, “gemi trafik ayırım düzeni” seçim modeli.....	165
Şekil 4.45:	Meteorolojik ve oşinografik kriterlerin ağırlıkları ve bu ağırlıklara bağlı alternatiflerin seçimi (Kılavuz Kaptanlar).....	173
Şekil 4.46:	Meteorolojik ve oşinografik kriterlerin ağırlıkları ve bu ağırlıklara bağlı alternatiflerin seçimi (VTS Kaptanlar).....	173
Şekil 4.47:	Coğrafi kriterlerin ağırlıkları ve bu ağırlıklara bağlı alternatiflerin seçimi (Kılavuz Kaptanlar).....	174
Şekil 4.48:	Coğrafi kriterlerin ağırlıkları ve bu ağırlıklara bağlı alternatiflerin seçimi (VTS Kaptanlar).....	174
Şekil 4.49:	Seyir kriterlerin ağırlıkları ve bu ağırlıklara bağlı alternatiflerin seçimi (Kılavuz Kaptanlar).....	175
Şekil 4.50:	Seyir kriterlerin ağırlıkları ve bu ağırlıklara bağlı alternatiflerin seçimi (VTS Kaptanlar).....	175
Şekil 4.51:	Hukuki kriterlerin ağırlıkları ve bu ağırlıklara bağlı alternatiflerin seçimi (Kılavuz Kaptanlar).....	176
Şekil 4.52:	Hukuki kriterlerin ağırlıkları ve bu ağırlıklara bağlı alternatiflerin seçimi (VTS Kaptanlar).....	176
Şekil 4.53:	Sosyo ekonomik kriterlerin ağırlıkları ve bu ağırlıklara bağlı alternatiflerin seçimi (Kılavuz Kaptanlar)	177
Şekil 4.54:	Sosyo ekonomik kriterlerin ağırlıkları ve bu ağırlıklara bağlı alternatiflerin seçimi (VTS Kaptanlar)	177
Şekil 4.55:	Genel kriter ağırlıkları ve bu ağırlıklara bağlı alternatiflerin seçimi (Kılavuz Kaptanlar).....	179

Şekil 4.56:	Duyarlılık analizi (Kılavuz Kaptanlar).....	180
Şekil 4.57:	Duyarlılık analizi (Kılavuz Kaptanlar).....	181
Şekil 4.58:	Genel kriter ağırlıkları ve bu ağırlıklara bağlı alternatiflerin seçimi (VTS Kaptanlar).....	182
Şekil 4.59:	Duyarlılık analizi (VTS Kaptanlar).....	183
Şekil 4.60:	Sosyo-ekonomik faktörler, duyarlılık analizi (VTS Kaptanlar).....	184
Şekil 4.61:	Hukuki faktörler, duyarlılık analizi 1 (VTS Kaptanlar).....	185
Şekil 4.62:	Hukuki Faktörler, duyarlılık analizi 2 (VTS Kaptanlar).....	186
Şekil 4.63:	Genel kriter ağırlıkları ve bu ağırlıklara bağlı alternatiflerin seçimi - toplam..	187
Şekil 4.64:	Duyarlılık analizi - toplam (VTS Kılavuz).	188
Şekil 4.65:	Hukuki faktörler duyarlılık analizi 1 - toplam (VTS Kılavuz).....	189
Şekil 4.66:	Hukuki faktörler duyarlılık analizi 2 - toplam (VTS Kılavuz).....	191
Şekil 4.67:	Alternatif gemi trafik ayırım düzeni seçenekleri.....	193
Şekil 4.68:	Senaryoya ait veriler - 1. seçenek (4 yollu mevcut).....	195
Şekil 4.69:	4 yollu - mevcut seçenek, 21.30 dakika ekran görüntüsü	196
Şekil 4.70:	4 yollu-mevcut seçenek, 22.00 dakika ekran görüntüsü.	196
Şekil 4.71:	Senaryoya ait veriler - 2. seçenek (2 yollu).....	198
Şekil 4.72:	2 yollu seçenek, 20.30 dakikanın ekran görüntüsü.	199
Şekil 4.73:	2 yollu seçenek, 23.30 dakika ekran görüntüsü.	199
Şekil 4.74:	Senaryoya ait veriler - 4. seçenek (4 yollu-kaydırılmış).....	201
Şekil 4.75:	4 yollu-kaydırılmış seçenek, 23.30 dakikanın ekran görüntüsü.....	202
Şekil 4.76:	4 yollu-kaydırılmış seçenek, 25.30 dakikanın ekran görüntüsü.....	202

TABLO LİSTESİ

Sayfa No

Tablo 2.1: Dünya petrol rezervleri (BP 2017).....	15
Tablo 2.2: Nüfus-GSYİH büyüme oranı-birincil enerji talebi ilişkisi (EB, 2017).....	16
Tablo 2.3: Dünyada birincil enerji tüketimi (BP, 2017).....	17
Tablo 2.4: Birincil enerji talebindeki dışa bağımlılık oranları (TP, 2017).....	19
Tablo 2.5: Ceyhan terminalinden yüklenen ham petrolün taşındığı ülkeler (2006-2010)	30
Tablo 2.6: Dünya taşımacılığı ve denizyolunun payı (İMEAK, DTD, 2017 Şubat-EK).....	31
Tablo 2.7: Dünya deniz ticaret filosunun gemi tipleri itibariyle DWT gelişimi-300 GRT ve üzeri (İMEAK, DTD, 2017 Şubat-EK).....	33
Tablo 3.1: AHP, karşılaştırmalarda kullanılan değerlendirme ölçeği (Timor, 2010).....	92
Tablo 3.2: Rastgele değer indeksi.	95
Tablo 4.1: İzmit, İskenderun+Botas liman başkanlıkları gemi adetleri (UB, 2004-2017)	132
Tablo 4.2: ÇED raporunun yapısı.....	134
Tablo 4.3: Seçim kriterlerinin ağırlıkları-kılavuz kaptanlar.....	168
Tablo 4.4: Seçim kriterlerinin ağırlıkları - VTS kaptanlar.	170
Tablo 4.5: Seçim kriterlerinin ağırlıkları-mukayeseli	172
Tablo 4.6: Senaryolara göre geminin karaya oturma zamanları.....	203
Tablo 5.1: Mukayeseli ağırlıklar.	208
Tablo 5.2: Mukayeseli seçimler	209
Tablo 5.3: Toplam ağırlıklar.....	210
Tablo 5.4: Toplam seçimler.....	210

SİMGE VE KISALTMA LİSTESİ

A.C.	: Admiralty Chart
AB	: Avrupa Birliği
AGİT	: Avrupa Güvenlik ve İşbirliği Teşkilatı
AHP	: Analytic Hierarchy Process
AIS	: Automatic Identification System
AIS	: Automatic Identification System
AMACO	: American Oil Company
ARPA	: Automatic Radar Plotting
ASD	: Admiralty Sailing Direction
BM	: Birleşmiş Milletler
BMDHS	: Birleşmiş Milletler Deniz Hukuku Sözleşmesi
BOTAŞ	: Boru Hatları İle Petrol Taşıma Anonim Şirketi
BP	: British Petroleum
BTC	: Baku-Tiflis-Ceyhan
CAKKV	: Çok Amaçlı Kriterli Karar Verme
CCTV	: Close Circuit TeleVision
CED	: Çevresel Etki Değerlendirmesi
CNPC	: China National Petroleum Corporation
COLREG	: Collision Regulations
ÇŞB	: Çevre Şehircilik Bakanlığı
dGPS	: Differential Global Positioning Systems
DWT	: Deadweight Tonnage
ECDIS	: Electronic Chart Display and Information System
ED50	: European Datum 1950
EIA	: US. Energy Information Administration
ELECTRE	: Elimination Et Choix Tranduisant Realite
EQUASIS	: European Quality Shipping Information System
ERM	: Environmental Resources Management
ETKB	: Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı

EYSA	: Eğitilmiş Yapay Sinir Ağları
FMEA	: Failure Mode and Effects Analysis
Fuzzy–AHP	: Bulanık Analitik Hiyerarşi Prosesi
GRT	: Gross Tonnage
GSYİH	: Gayri Safi Yurt İçi Hasıla
GTAD	: Gemi Trafik Ayırım Düzeni
GTAD	: Gemi Trafik Ayırım Düzeni
GTH	: Gemi Trafik Hizmetleri
GTHM	: Gemi Trafik Hizmetleri Merkezi
GTYBH	: Gemi Trafik Yönetimi Bilgi Hizmeti(
GTYM	: Gemi Trafik Yönetim Merkezi
GTYM	: Gemi Trafik Yönetim Merkezi
GTYS	: Gemi Trafik Yönetim Sistemi
İMEAK, DTO	: İstanbul, Marmara, Ege, Akdeniz Karadeniz, Deniz Ticaret Odası
IMO	: International Maritime Organization
ITTC	: The International Towing Tank Conferance
KORA	: Karadeniz ve Orta Asya Ülkeleri Araştırma ve Uygulama Merkezi
LIRIT	: Long Range Identification And Tracking
LNG	: Liquified Natural Gas
MARPOL	: Marine Polliution
MATLAB	: Matrix Laboratory
OECD	: Organisation for Economic Co-Operation and Development
OILPOL	: Oil Pollution
OTS	: Otomatik Tanıma Sistemi
PROMETHEE	: The Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation
RADAR	: Radio Detection And Ranging
RG	: Resmi Gazete
SHOD	: Seyir, Hidrografi ve Oşinografi Dairesi
SOCAR	: State Oil Company of Azerbaijan Republic
SOLAS	: Safety of Life at Sea
SOPEP	: Ship Oil Pollution Emergency Plan
STCW	: Standart of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers
TBGTH	: Türk Boğazları Gemi Trafik Hizmetleri
TOPSİS	: Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solition

TPAO	: Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığı
TSS	: Traffic Seperation Scheme
TUBİTAK	: Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırmalar Kurumu
UB	: Ulaştırma Bakanlığı
UDHB	: Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı
ULCC	: Ultra Large Crude Carrier
UNCLOS	: United Nations Convention on the Law of the Sea
UNIC	: United Nations Information Centers
UNOCAL	: Union Oil Company of California
VHF	: Very Hight Frequency
VLCC	: Very Large Crude Carrier
VTMIS	: Vessel Traffic Management Information System
VTs	: Vessel Traffic Service
WMO	: World Meteorological Organization

ÖZET

DOKTORA TEZİ

BAKÜ-TİFLİS-CEYHAN BORU HATTININ BÖLGESEL DENİZ TRAFİĞİNE ETKİLERİ

Hakan İLAGA

İstanbul Üniversitesi - Cerrahpaşa
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü
Deniz Ulaştırma ve İşletme Mühendisliği

Danışman: Doç. Dr. Gökhan KARA

Alternatif enerji kaynaklarına yönelimin arttığı günümüzde, fosil kaynaklara dayalı enerjiye olan ihtiyaç da, artarak devam etmektedir. Teknolojinin fosil yakıtların kullanımı yönündeki gelişimi, depolama, transfer ve kullanım kolaylıkları gibi etmenler; özellikle petrol ve doğalgaz talebine yönelim sürekliliğinin ana unsurları olarak görünmektedir. Öte yandan, üretim bölgeleri ile tüketim bölgeleri arasındaki büyük mesafeler, taşımanın ağırlıklı olarak deniz yolu ile yapılmasını zorunlu kılmaya devam etmektedir.

Fosil kaynaklı enerji ihtiyacının bölgeler arasındaki hareketliliğine yönelik artan talep, denizyolu ile taşınan yük miktarının artışına ve bu nedenle, deniz (gemi) trafiğindeki artışa yol açmaktadır. Bu nedenlerle, gemi trafiğindeki bu artışın yoğunluk kazandığı bölgelerde, “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” oluşturulması zorunluluğu doğmakta, Gemi Trafik Hizmetleri adı verilen bir yapılanmayla da, “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” nin işleyişine yönelik, takip, düzenleme gibi hizmetler verilmektedir.

Bakü-Tiflis-Ceyhan Boru hattının faaliyete geçmesi ile birlikte, İskenderun Körfezindeki deniz (gemi) trafiğinin artacağı öngörülerek, bir “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” oluşturulmuştur. BTC'nin faaliyete geçmesi ve petrol akışının boru hatlarından akışının başlaması üzerine, beklenen gemi trafiğindeki artış da gerçekleşmiştir.

Öte yandan, “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” oluşturulmasında nadiren kullanılan 4 yollu ayırım düzeninin seçilmiş olması; körfezin neredeyse tamamını kapsayan bir yasaklı bölge oluşturmuş, ayrıca, özellikle Ceyhan Nehrinin denize döküldüğü bölgede, Trafik Ayırım Düzeninin tehlikeli şekilde sahile yakın düşmesi gibi sorunlara neden olmuştur.

“Gemi Trafik Ayırım Düzeni” oluşturulması yada seçimi; kalitatif ve kantitatif özellikli unsurları içeren karmaşık bir problem özelliği taşımaktadır. Problemin çözümünde, denizcilik alanının farklı sektörlerinde çalışan uzman kaptanların görüşlerine yer verilmesi ve çok amaçlı/kriterli programlama

yöntemlerinin kullanılması gerekmektedir. Bu çalışmada, “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” oluşumu/seçimine yönelik, kolay anlaşılabilir, duyarlılık analizine elverişli, kalitatif ve kantitatif değerlerin birlikte kullanıldığı, esnek ve uluslar arası uygulanabilirliği olan bir model oluşturulmaya çalışılmıştır.

Problemin tespiti ve tanımı; uzman görüşleri ile ortaya konulduğu gibi, ayrıca, problemin tespitine yönelik simülasyon uygulaması da gerçekleştirilmiştir. Dünya’da ve Türkiye’de enerji konusu ile, Gemi Trafik Düzeni konularına genel kısımlarda değinilmiş, malzeme ve yöntem başlığı altında ise, kullanılacak metodoloji, AHP yazılımı ve Simülasyon hakkındaki bilgilere yer verilmiştir.

Son bölümde ise, bulgular ve bulgulara bağlı geliştirilen modele yer verilmiş, Gemi Trafik Ayırım Düzeni seçim kriterleri ve ağırlıkları belirlenmiş, İskenderun Körfezi özelinde seçim uygulaması yapılmış ve ayrıca, alternatiflere yönelik simülasyon uygulaması gerçekleştirilerek, araştırmanın sonuçları ve öneriler oluşturulmuştur.

Şubat 2019, 238 sayfa

Anahtar Kelimeler: BTC, Gemi Trafik Ayırım Düzeni, Ceyhan, AHP, Simülasyon, Expert Choice

SUMMARY

Ph.D. THESIS

IMPACT OF BAKU-TIFLIS-CEYHAN PIPELINE ON REGIONAL SHIP TRAFFIC

Hakan İLAGA

İstanbul University - Cerrahpaşa

Institute of Graduate Education

Maritime Transportation Management Engineering

Supervisor: Doç. Dr. Gökhan KARA

Nowadays, the trend towards alternative energy sources is increasing, and the need for energy based on fossil resources continues to increase. The development of technology in the use of fossil fuels, storage, transfer and ease of use; especially the direction of oil and natural gas demand. On the other hand, major distances between production zones and consumption zones continue to require the transportation to be carried out mainly by sea.

The increasing demand for the mobility of fossil-based energy needs across regions leads to an increase in the amount of freight carried by the sea and therefore to an increase in ship traffic. For these reasons, it is necessary to establish a “ship traffic separation scheme” in the regions where this increase in ship traffic is intensifying, and with a structure called “ship traffic services”, services such as follow-up and arrangement are provided for the operation of the "ship traffic separation scheme".

With the Baku-Tbilisi-Ceyhan pipeline in operation, a “ship Traffic Separation Scheme” has been established, foreseeing that the ship traffic will increase in Iskenderun Bay. The increase in expected ship traffic has also occurred as BTC began to operate and the oil flow started to flow from the pipelines.

On the other hand, the selection of a 4-Way separation scheme, which is rarely used in the creation of a “ship traffic separation scheme”, has created a restricted area covering almost all of the Bay, and has also caused problems such as a dangerous fall of the Traffic Separation Scheme near the coast in the region where the Ceyhan River was dumped.

The creation or selection of “ship traffic separation scheme” is a complex problem involving qualitative and quantitative characteristics. In the solution of the problem, the views of expert captains working in different sectors of the maritime area and multi-purpose/multi-criteria

programming methods should be used. In this study, we tried to create a model for the formation/selection of “ship traffic separation scheme” which is easy to understand, suitable for sensitivity analysis, which is flexible and international applicability where qualitative and quantitative values are used together.

Identification and definition of the problem; as well as the expert opinions, a simulation application was also carried out to determine the problem. In the world and in Turkey, energy issues and "ship traffic separation scheme" issues were mentioned in general sections, materials and methods under the heading, the information about the methodology to be used, AHP software and simulation is given.

In the last chapter, the findings and the model developed based on these data were given, and the criteria and weight of the Ship Traffic Separation Scheme were determined, the selection application was made in the Iskenderun Bay and the simulation application for the alternatives was realized and the results and recommendations of the research were formed.

February 2019, 238 pages.

Keywords: BTC, Ship Traffic Separation Scheme, Ceyhan, AHP, Simulation, Expert Choice

1. GİRİŞ

Dünyada sürekli artan enerji talebi ve enerji güvenliği konuları; enerji kaynaklarına ulaşımında alternatif ve yeni yolların oluşması ihtiyacını beraberinde getirmektedir. Bakü – Tiflis – Ceyhan Boru Hattı da; enerji güvenliğinde stratejik ve ekonomik bir yaklaşım olarak ortaya çıkmış ve gerçekleşmiş bir projedir. BTC projesi; bir yandan Türkiye, ABD ve AB ülkelerinin enerji çeşitliliğini sağlayarak, hem ekonomik ve hem de ulusal güvenlik politikalarına fayda sağlar iken, öte yandan, Azeri Petrollerinin dünya pazarlarına açılmasına, Türkiye ve Gürcistan'ın stratejik önemlerinin artmasına ve ekonomik getiri elde etmelerine yol açmıştır.

Dünya'daki enerji kaynakları çeşitliliği; elektrik, petrol, doğalgaz, kömür, hidrolik, rüzgar, güneş, jeotermal, biokütle (bitkisel karbon), nükleer olarak sınıflandırılmakta olup, fosil kaynak gurubunda olan petrol, doğalgaz ve kömür için rezerv sınıflaması yapılmaktadır.

2012 yılına kadar, dünya'da petrol rezervi en yüksek ülke olarak anılan Suudi Arabistan gösterilmekte iken, 2013 yılından itibaren dünya petrol rezervi sıralamasında Venezüella'nın ilk sıraya yerleştiği görülmektedir. Rezerv listelerin hazırlanmasında kullanılan yöntem ve elde edilen verilerin ne ölçüde sağlıklı olduğu tartışılır iken, bir de buna siyasi değerlendirmelerin kaçınılmazlığı gerçeği eklendiğinde, bu verilerin güvenilirliğinin ilgili çevrelerde tartışma konusu yapıldığı, makale ve haberlerde gözlemlenmektedir.

Tarihsel sürece baktığımızda; BTC ile ilgili muhtelif görüşmelerin yapıldığı tarih aralığının, 1992-1997 yılları olduğunu görmekteyiz. BTC hükümet garantisinin imzalandığı 2000 yılı sonuna kadar, çeşitli yönleri ile imzaların oluşturulduğu bir süreç yaşanmış, 2005 yılında BTC petrolünün, sınırimıza ilk giriş yılı olmuştur. BTC hattından gelen petrolün Ceyhan terminali ilk geliş tarihi ise, 28 Mayıs 2006 tarihi olmuştur. Petrol taşımacılığının yapıldığı, ilk tanker gemisinin yük aldığı tarih ise, 4 Haziran 2006 tarihi olmuştur.

BTC'nin Türkiye tarafının inşası ve finansmanın tamamı, Türkiye tarafından gerçekleştirilmemiştir. Bu konular, BTC Co. ve BTC invest adı ile kurulan şirketler ve ortaklık paylarına göre, şirket ortaklarınca gerçekleştirilmiştir. BTC co şirketinin ortaklık yapısı şu şekilde oluşmuştur: BP %30,10; SOCAR %25 ; CHEVRON %8,9; STATOIL

%8,71; TPAO %6,53; ENI %5,0; TOTAL %5,0; ITOCHU %3,4; INPEX %2,5; CONOCOPHILLIPS %2,5; AMERADA HESS %2,36. Finansman işlemlerinden sorumlu BTC İnvest'in ortaklık yapısı bilinmemektedir. BTC Co'daki Türkiye payının belirlenmesinde (TPAO); Türkiye tarafından hat boyunca kendi topraklarının kullanılması bedelinin, inşa esnasında oluşan çevresel, sosyolojik ve ekonomik kayıpların-kazandırmaların, karasal hat boyu ve depolama terminali ile liman terminali boyunca oluşacak risklerin ve doğrudan/dolaylı maliyetlerin hesaba katılıp-katılmadığı, katıldı ise hangi yöntemlerle belirlendiği,vb de bilinmemektedir. Çok uzun süren bu doktora çalışması boyunca ve defalarca yapılan görüşme ve araştırmalarda bu konulara girilememiş, araya siyasi ve bürokrat kişiler sokulmuş olsa da, sonuç almak mümkün olmamıştır.

Azerbeycan'ın Başkenti Bakü'nün yakınındaki Sangaçal şehrinden başlayıp, Gürcistan Üzerinden Türkiye'ye ulaşan ve Ceyhan'da son bulan boru hattının 443 Km'lik kısmı Azerbaycan topraklarında, 249 Km'lik kısmı Gürcistan topraklarında ve 1076 Km'lik kısmı Türkiye'de bulunmaktadır. Toplam uzunluğu, 1.768 Km'dir.

Değişik rakımlara yükselen ve inen petrol boru hattının ulaştığı en yüksek rakım 2.800 metre olup, 0 rakıma, deniz seviyesinde bulunan Ceyhan Deniz Terminalinde ulaşmaktadır. Boru hattı boyunca, toplam 8 adet pompa istasyonu (2 adet Azerbaycan, 2 adet Gürcistan, 4 adet Türkiye), ve toplam 98 vana istasyonu bulunmaktadır.

Bakü – Tiflis – Ceyhan petrol boru hattı ile; Azerbaycan, Gürcistan ve Türkiye'nin genel ekonomisi ve stratejik konumu üzerinde oluşacak etkilerin yanında, özellikle boru hattının geçtiği yakın çevreler üzerinde; ekonomik, çevresel, sosyal, gemi trafiği artışı, vb etkilerin oluşmasını beklemek kaçınılmaz bir sonuç olmuştur.

Yukarıda değinildiği üzere, BTC hattının oluşturduğu etkilerden birisi de, bölgedeki deniz (gemi) trafiğine olan etkileri ve bu etkilerin, diğer bazı unsurları (riskler ve buna bağlı önlemler, sosyoekonomik etkiler ...vb) da etkiler hale gelmesidir. Ayrıca, BTC'nin hayata geçmesi ile, yani fiilen çalışmaya başlanması ile oluşan dolaylı ve önemli başkaca etkiler de oluşmuştur. Bunlardan en önemlisi olarak; İstanbul ve Çanakkale Boğazları ile, bu hat üzerinde etkilenen, Karadeniz, Ege Denizinin su yollarında, mevcut durum ve gelecekte oluşacak ilave tanker trafiğinin oluşturacağı etkilerden arındırılmış olmasıdır. Bu arındırılma ile, etkileri azalan/ortadan kalkan olası diğer bazı etkilere örnek olarak da; Lozan ile gelen Boğazlar Rejimi, Boğazlardaki ve bağlı su yollarındaki tanker trafiği yoğunluğu, çevresel

riskler, ...vb hususlar söylenebilir. Öte yandan BTC petrol boru hattı ile, benzer ve tersi etki oluşumlarının, Ceyhan Bölgesi, İskenderun Körfezi ve Akdeniz su yolları için geçerli hale gelmesi kaçınılmaz olmuştur.

Tezin konusunun başlangıçta, “BTC Petrol Boru Hattının Bölgesel Petrol Taşımacılığına Etkileri” olarak seçilmiş olması, BTC projesinin hayata geçmesi ile, Ceyhan bölgesinde oluşacak etkilerini ele almak olmuştur. Nitekim BTC'nin faaliyete geçmesi ile, Ceyhan bölgesinde oluşan çevresel + ekonomik + sosyal ...vb etkilerin yanında, deniz (gemi) trafiğindeki artışa bağlı olarak, Petrol (Tanker) taşımacılığına, yani deniz (gemi) trafiğine de önemli etkiler oluşturmuştur.

BTC'nin oluşumu ile karşımıza çıkan deniz (gemi) trafiğindeki bu etkilere bağlı olarak, Ulaştırma Bakanlığınca harekete geçilmiş ve gemilerin güvenli seyir yapabilmesi için İskenderun körfezine yönelik bir “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” oluşturulmuştur.

İngilizce “Traffic Separation Scheme” olarak adlandırılan bu ayırım düzenlemesi, dünya deniz ticaret yollarında ve gemi trafiğinin yoğun olduğu; boğazlar, kanallar, körfezler...vb dar su yollarında uygulandığı gibi, ülkemizde de, bu özelliklere sahip olduğu için ihtiyaç hissedilen, başta İstanbul ve Çanakkale Boğazları olmak üzere, İzmir Körfezi, Kocaeli Körfezi gibi bir çok dar su yolu ve gemi trafiği yoğun olan deniz ticaret su yollarında uygulanmaktadır.

Trafik Ayırım Düzeninin oluşturulmasındaki ana unsur seyir emniyeti olmakla birlikte, seyir emniyetinin sağlanabilmesi için yapılacak düzenlemeden etkilenecek unsurların da dikkate alınması ve elbette en başta, seyir emniyeti için hangi unsurların ve kriterlerin ele alınması gerekeceğinin belirlenmesi gerekmektedir.

Bir nevi “Trafik Ayırım Düzeni” olarak kabul edilebilecek olan, daha önceden belirlenmiş deniz yollarını takip etme uygulamasına ilk örnek olarak, IMO kaynaklarında, 1898 yılında Atlantik geçişlerinde yolcu gemileri için oluşturulan yollar uygulaması gösterilmektedir. Daha sonra bu konudaki hükümler SOLAS sözleşmesi içerisine aktarılmış, geçen süreler içerisinde bu uygulamalar gelişerek, “Trafik Ayırım Düzeni” uygulaması halini alarak, tüm dünya denizlerinde, başta seyir emniyeti olmak üzere, genel bir uygulama haline dönüşmüştür.

Günümüzde, “Trafik Ayırım Düzeninin” oluşturulması amacıyla yapılan çalışmalarda; “Trafik Ayırım Düzeni” uygulaması yapılacak bölgedeki gemi yoğunluğu, meteorolojik ve oşinografik faktörler, birden fazla ülkenin karasuyu-kıta sahanlığı, ...vb unsurlar gibi çoklu faktörler, uygulama bölgesinin koşullarına bağlı olarak değerlendirilmeye alınmaktadır.

1.1. Problemin Tanımı

BTC'nin hayata geçmesi ile, İskenderun Körfezindeki deniz (gemi) trafiğinde bir artış meydana gelmiştir. Bu nedenle, İskenderun Körfezine giriş ve çıkış yapan gemilerin trafik akışını düzenlemeye yönelik bir “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” oluşturulmuştur. Oluşturulan bu “Gemi Trafik Ayırım Düzeni”; 2 geliş ve 2 gidiş olmak üzere, 4 yollu olarak tercih edilmiştir. İskenderun Körfezinde uygulamaya konulan “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” nin, 4 yollu olarak tercih edilmesi nedeniyle;

- Trafik Ayırım Düzeninin; Sahile ve Sığ bölgelere yakın düşmesi nedenleriyle, “Seyir Emniyeti” ni doğrudan risk oluşturduğu ve aynı nedenlerle, “Çevre Kirliliğini” artıran yüksek risk faktörleri oluşturduğu değerlendirilmekte olduğundan, bu faktörlere, “Birincil Sorunlar-Riskler” adı verilmiştir.
- Trafik Ayırım Düzeninin; İskenderun Körfezinin neredeyse tamamını kapsamaması nedeniyle, “Seyir Emniyeti” ne dolaylı olarak risk oluşturduğu ve hem de sosyal ve ekonomik sorunlara yol açacağı değerlendirilmekte olduğundan, bu faktörlere, “İkincil Sorunlar-Riskler” adı verilmiştir.

Bir seyir bölgesinde, “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” oluşturulmasındaki ana amaç; “Seyir Emniyeti” nin sağlanmasıdır. Öte yandan, “Seyir Emniyeti” oluşumunun sağlanması amacı ile hareket edilir iken; “Çevre Kirliliği Unsurlarının”, “Ekolojik Yapı Unsurlarının”, Sosyo Ekonomik Yapı Unsurlarının”, “Coğrafi ve Siyasal Yapı Unsurlarının” ...vb unsurların da göz önüne alınması, bu unsurlara yönelik olumsuzlukların minimize edilmesi de, göz önüne alınması gerekmektedir.

Oysa, İskenderun Körfezinde oluşturulan “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” nin 4 yollu olarak tercih edilmesi neticesinde, “Seyir Emniyeti” ne yönelik doğrudan ve dolaylı olarak yeni bazı risk/sorunlar oluşturduğu, ayrıca, sosyal ve ekonomik problemlerin oluşumuna zemin

oluşturduğu; yıllar içerisinde bölgeye yapılan ziyaretlerde, çeşitli tarafların ve meslek guruplarının görüşleri doğrultusunda tespit edilmiştir.

1.2. Çalışmanın Amacı ve Kapsamı

Bakü-Tiflis-Ceyhan Petrol Boru Hattının faaliyete geçmesi ile ve ayrıca İskenderun Körfezine yönelik yeni yatırım alanları planlamasına bağlı beklentilere dayanılarak; deniz (gemi) trafiğinin artacağı kamu otoritelerince öngörülmüştür. Nitekim bu beklentilere uygun olarak; BTC Ceyhan terminalinin faaliyete başlaması ile, deniz (gemi) trafiğinde bir artış yaşanmıştır.

İskenderun Körfezindeki deniz (gemi) trafiğinin artışına bağlı olarak Ulaştırma Bakanlığı tarafından, 4 yollu bir “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” oluşturulmuştur ancak, oluşturulan bu “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” nin; 4 yollu olarak gerçekleştirilmesinden kaynaklanan bazı “Sorun-Risk” alanlarını da beraberinde getirdiği görülmektedir.

Tezin ilerleyen bölümlerinde detaylı şekilde ele alınarak irdelenen bu “Sorun-Risk” alanlarının ana kaynağı, oluşturulan “Gemi Trafik Ayırım Düzeninin”, 4 yollu olarak tercih edilmesinden kaynaklı olup, kısaca şunlardır:

- Botaş ve BTC Limanlarından Dolum yaparak geri dönen yüklü tankerlerin, Ceyhan nehrinin denize döküldüğü bölgede sahile ve sığ sulara çok yakın düşmesi sebebiyle oluşan “Karaya Oturma” ve “Çevre Kirliliği Oluşturma” Risk ve Sorunu; ki bu sorun, Botaş ve Ceyhan Limanlarına gelen Gemi Kaptanları ve Kılavuz Kaptanların ana yakınma konusu olarak karşımıza çıkmaktadır.
- Körfezin nerede ise tamamını kapsayacak şekilde (4 Yollu) oluşturulan “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” nedeniyle, başta bu bölgede faaliyet gösteren balıkçılar olmak üzere; su altı avcılığı, deniz turizmi, vb faaliyetlere yönelik kısıtlamalar getirilmiş olmasından kaynaklı sorunlar ve yakınmalar oluşmuştur. Özellikle balıkçıların faaliyetlerini sürdürmek için bu “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” sınırlarını ihlal edeceği ve bu suret ile, “Seyir Güvenliğine” yönelik önemli risklerin de oluşacağı beklenilmektedir.

Tespit edilen tüm bu sorunlar ve risklere çözüm üretmek amacıyla, İskenderun Körfezindeki 4 yollu Trafik Ayırım Düzenine alternatif Trafik Ayırım Düzenlerinin oluşturulması, oluşturulan bu alternatif Trafik Ayırım Düzenleri içerisinde, bu sorunları içermeyen bir alternatifin uzmanlar tarafından seçilmesi, çalışmanın ana unsuru olmuştur.

Ulaştırma Bakanlığı tarafından oluşturulan “Gemi Trafik Ayırım Düzenlemesi” nin; IMO’da görev yapan bir İngiliz Kaptanın Türkiye’ye yaptığı bir ziyaret esnasında bölgeye davet edildiği ve bu kişinin önerisi üzerine 4 Yollu “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” nin tercih edilerek oluşturulduğu; yapılan görüşmelerden elde edilen bilgiler ile tespit edilmiştir. Hem Ulaştırma Bakanlığı ve hem de, Seyir Hidrografi Dairesi Başkanlığı yetkililerinden elde edilen bilgiler doğrultusunda; “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” oluşturulması konusunda bu güne kadar herhangi bir bilimsel metoda başvurulmadığı, genellikle bir çalışma gurubu ve/veya komisyon marifeti yoluyla çalışma yapıldığı da, anlaşılmıştır.

Mesleği icra eden Gemi Kaptanları ve Kılavuz kaptanların “Sorun-Risk” olarak tanımladığı, ayrıca, bölgedeki balıkçıların mesleklerinin icrasına bir engel oluşturacağını düşündüğü bu konular, her ne kadar meslek erbabları tarafından ortaya açıklıkla konulmuş olsa da, bu sorun ve risklerin gerçekliğinin tespiti açısından, birden fazla simülasyon senaryosu oluşturulmak suretiyle, bu sorun-risklerin mevcudiyetinin analizi yoluna da gidilmiştir.

Öte yandan, mevcut olan 4 yollu “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” uygulamasına alternatif düzenlerin oluşturulması ve AHP (Analitik Hiyerarşik Proses) uygulaması ile uzmanların görüşlerine başvurulabilmesi için, hem alternatif “Gemi Trafik Ayırım Düzen” leri oluşturulması ve hem de bu alternatif “Gemi Trafik Ayırım Düzenleri” seçiminde uzmanlara yöneltilen karşılaştırma kriterlerinin oluşturulması amacıyla; “Derinlemesine Mülakat” yöntemi kullanılmak suretiyle, mesleğinde temayüz etmiş isimlere başvurulmuştur.

Daha önceden bir çalışma gurubu/komisyon marifeti ile, yani, kısıtlı sayıdaki uzmanın düşünce ve anlık soyut yaklaşımlarına bağlı olarak oluşturulan “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” uygulamasına;

- Uzmanlarca belirtilen sorunun, bilimsel olarak irdelenmesi ve bilimsel neticelerinin ortaya konulması için; Simülasyon uygulamasının yapılması,
- “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” oluşturulması için, Uluslar arası uygulanabilirliğe sahip kriterlerin oluşturulması,
- Alternatif “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” seçeneklerinin oluşturulması için, yine; “Derinlemesine Mülakat Yöntemi” kullanılarak mesleğinde temayüz etmiş kaptanların deneyim ve bilgilerine başvurulması,

- Literatür araştırması yapılmak suretiyle konuya ve sorunlara geniş/çok yönlü bir açıdan bakılmasının temin edilmesi,
- VTS Kaptan, Kılavuz Kaptan gibi sektörde mevcut ve farklı alanlarda görev yapan ve farklı bakış açıları ile konuya yaklaşan uzmanların bilgi ve deneyimlerinin AHP yöntemiyle problemin çözümüne katkı verebilmesi,
- Yöntemin uygulaması ile ortaya çıkan sonuçlar, bölge üzerinde yapılan simülasyon senaryoları ile karşılaştırılması ve test edilmesi,

yoluna gidilmiştir.

Kısaca, Bakü-Tiflis-Ceyhan Ham Petrol Boru Hattı ile ortaya çıkan ilave deniz (gemi) trafiği artışına bağlı olarak oluşturulan “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” nin getirdiği olumsuzluk etkilerini ortadan kaldırmaya yönelik bu çalışmada, bilimsel yöntem olarak; Derinlemesine Mülakat Yöntemi, AHP Yöntemi ve Simülasyon Yöntemi birlikte kullanılmaktadır.

1.3. Literatür Araştırması

“Gemi Trafik Ayırım Düzeni” oluşturulması konusunda ülkemizde yapılan çalışmaların, tamamen tecrübi bilgi ve deneyimlere göre gerçekleştirildiği görülmektedir.

Zaman içerisinde, bazen Seyir Hidrografi Komutanlığı ve bazen Ulaştırma Bakanlığı tarafından gerçekleştirilen bu çalışmalarda; uzmanlardan oluşturulan bir komisyonun ortaya koyduğu sonuçlara bağlı olarak “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” oluşturulduğu, yapılan çalışma ziyaretlerinde uzmanlardan elde edilen bilgilerden anlaşılmaktadır.

İskenderun Körfezindeki “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” nin oluşumu ise, yukarıda da bahsedildiği üzere, Ulaştırma Bakanlığı yetkilileri tarafından davet edilen IMO’da görevli bir İngiliz Kaptanın önerisi üzerine oluşturulan, “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” modelidir.

Türkiye sahillerinde (Dar su yolları, körfezler, ...vb), bu güne kadar oluşturulan “Gemi Trafik Ayırım Düzenleri” nin, oluşturulması ve/veya oluşturulan alternatifler arasından seçim yapılması hususunda, bu güne kadar yapılmış herhangi bir akademik çalışmaya, bilimsel bir yöntemin bu alanda kullanıldığına dair bir çalışmaya rastlanamamıştır. Araştırmamızdan çıkan sonuca göre, Türkiye’deki “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” oluşturulması ve/veya seçim

yapılması çalışmaları; tamamen, bilgi ve deneyim sahibi sınırlı sayıdaki uzmanın oluşturdukları görüşlere bağlı olarak gerçekleşmiş olduğu yönündedir.

Dünya'daki gemi trafiğinin yoğun olduğu, dar su yolu, boğaz, körfez, ..vb alanlarda, “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” oluşturulması konusunda gerçekleştirilmiş bir akademik çalışmanın, bilimsel bir yöntemin uygulamasının mevcut olup-olmadığı da araştırılmıştır.

Mevcut “Gemi Trafik Ayırım Düzeninin” uygulandığı alanlara yönelik, Türkiye’de ve Dünya’da, çeşitli akademik çalışmaların yapıldığı görülmüştür.

Araştırmalar içerisinde inceleme fırsatı bulunan bu akademik çalışmalar, Kıyısız (inshore) ve Açıkdeniz (ofshore) alanlarına yönelik çalışmalar olup; mevcut olan ve uygulanan “Gemi Trafik Ayırım Düzenleri” nin baz olarak kabul edilmek suretiyle ve bu mevcut düzen içerisinde, çeşitli konuların ve çeşitli açılardan ele alındığı araştırmalar olduğu görülmüştür:

Örneğin; Mevcut “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” ni baz alan ve bu düzende, özellikle VTS uygulamalarını da dikkate alarak yapılan bir çok akademik çalışmadan incelenen bazı çalışmalar şunlardır:

Szlapezynski (2013) tarafından gerçekleştirilen araştırma, mevcut bir “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” ni baz alan ve bu “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” bazında gerçekleştirilen “VTS” çalışması üzerinedir. “Evolutionary Sets of Safe Ship Trajectories Within Traffic Separation Schemes” isimli araştırma makalesinde Rafal Szlapezynski; Polonya Gdansk körfezindeki “Gemi Trafik Ayırım Düzeni”nde mevcut olan VTS yazılım sistemlerinde bilgisayar simülasyon örneklemeleri yapmak suretiyle, “Evolutionary Sets of Safe Ship Trajectories” olarak adlandırılan metodoloji üzerine çalıştığı görülmüştür. Daha önceden de bu konuda bir araştırma makalesi yayınlayan Szlapezynski, bu makalesinde; COLREG’in 10. Kuralının geçerli olduğu Trafik Ayırıştırma Şemaları (TSS) içinde sorunun çok daha karmaşık olduğundan bahisle, yeni bir çözüme ihtiyaç olduğunu, bu yeni çalışmada, Kural 10'a uymak ve TSS'yi tam olarak desteklemek için yapılması gereken değişikliklere odaklanarak genişletilmiş ESoSST metodolojisini kullanmaktadır. Bu çalışmadaki amacın; Mevcut “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” içerisinde seyrü sefer yapan gemilerin, başta COLREGS kurallarını olmak üzere, zorunlu kuralların ihlal edilmemesi şartlarına uyarak, manevra için harcanan ortalama zaman ve yol kaybını en aza indiren bir dizi rotalama (yörünge) bulmak olduğu, beyan edilmektedir.

Türkiye’deki mevcut “Gemi Trafik Ayırım Düzen” lerinde, VTS kullanımını çeşitli açılardan irdeleyen akademik çalışmalar olduğu da görülmektedir.

Şimşir ve Ertuğrul (2011) tarafından gerçekleştirilen bir araştırmada, İstanbul Boğazı GTH (VTS) merkezi imkanları kullanılarak, boğaz geçişini manuel yapan gemilerin 3 dakika sonraki yerlerinin, yapay sınır ağı kullanılarak öngören bir çalışma yapılmıştır. “Dar Su Yollarında Manuel Kumanda İle Seyir Yapan Gemilerin Konumunun Yapay Sınır Ağı Kullanılarak Öngörülmesi” adlı bu çalışmada, İstanbul Boğazındaki mevcut “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” ve bu düzenin uygulamasına yönelik “Gemi Trafik Hizmetleri” baz olarak alınmıştır. Bu çalışma; özellikle görüşün azaldığı, alt akıntının artış gösterdiği, 45 dereceden daha yüksek manevralar yapıldığında oluşan risk artışını dikkate almış, tüm çevre şartlarına bağlı gemi hareketleri verilerinden faydalanarak, EYSA adı verilen “Eğitilmiş Yapay Sınır Ağları” modeliyle, boğazın coğrafi ve oşinografik özellikleri dikkate alınarak, gemilerin 3 dakika sonraki yerleri öngörülmektedir. Bu yolla, boğazdan geçecek gemiler için, geçiş problemlerine yönelik erken uyarı sistemi ve/veya kılavuz olarak hizmet edecek bir yöntem geliştirilmesi hedeflenmiştir.

Simülasyon modellemesi yöntemi kullanılmak suretiyle gemi trafiği üzerine ve değişik açıları içeren başkaca çalışmalara da rastlanılmıştır:

Almaz ve Altiok (2012) tarafından gerçekleştirilen, “Simulation Modeling of The Vessel Traffic in Delaware River: Impact of Deepening On Port Performance” adlı çalışma, Delaware nehri ve körfez bölgesinin kapsamlı bir risk analizinin yapılması yanında, gemi trafiğinin simülasyon modellemesi yoluyla, derinliğin nehirdeki seyir verimliliğine etkisini incelemek ile ilgili bir çalışmadır.

Gemi Trafik Ayırım Düzeni uygulanan İstanbul Boğazı ve Çanakkale boğazlarını ele alan ancak, Gemi Trafik Ayırım Düzeni konusunu irdelemeyen, başka açılardan gerçekleştirilmiş, Türk Boğazlarına yönelik akademik çalışmaların da olduğu görülmüştür:

Yine İstanbul Boğazına yönelik gerçekleştirilen ve gemi trafiğindeki risk analizi içerikli bir akademik çalışma, Özgecan, Ulusçu ve diğerleri (2009) tarafından yapılmıştır. “Risk Analysis of the Vessel Traffic in the Strait of Istanbul” isimli bu çalışmada; İstanbul Boğazı’ndaki transit gemi deniz trafiğine ait güvenlik riskleri ve bunları azaltma yollarının analizleri yapıldığı, güvenlik riski analizi simülasyon modeline olasılıksal bir kaza riski modeli dahil

edildiği, matematiksel bir risk modeli geliştirildiği ve bu yolla, çevresel coğrafi, meteorolojik ve trafik koşullarındaki değişikliklere bağlı olarak kaza risklerinin davranışlarını incelemek için senaryo analizi yapılmak suretiyle, bu riskleri azaltmanın yollarına önermelerde bulunulduğu görülmüştür.

Yukarıda bahsedilen çalışmaların ortak noktası, “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” uygulaması mevcut olan alanlara ait oluşu ve VTS sisteminin bu alanlarda uygulanıyor olmasıdır. Öte yandan, çeşitli yöntemlerin kullanıldığı ve çeşitli açılardan ele alınan konuların hiç birisinde; mevcut olmayan bir “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” nin oluşturulması amaçlanmamış, ve/veya, mevcut olan ve fakat alternatif bir “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” önermesinde bulunan çalışmalar olmayıştır.

AIS verilerini de kullanarak gerçekleştirilen akademik çalışmalardan birisi, Nie ve diğerleri (2017) tarafından gerçekleştirilen bir çalışmadır. “A Novel Through Capacity Model for One-way Channel Based on Characteristics of the Vessel Traffic Flow” isimli bu çalışma, Doğu Çin Denizinde, Şangay’ın güneyinde kalan, Xiashi Adası ile Taohua adası arasında yer alan “Xiazhimen Kanalı” bir vaka uygulaması olarak gerçekleştirilmiştir. Gemi trafik yönetimi, kanal ve liman tasarımı, ayrıca, seyrüsefer risk değerlendirmesi açılarından; kanal geçiş kapasitesinin önemine vurgu yapan bu çalışmada, gemi trafik akışının özelliklerine ait toplanan AIS verileri, Matlab programı kullanılmak suretiyle analiz eden bu çalışma ile, çeşitli simülasyonlar oluşturulmuş ve kanal kapasitesinin geliştirilmesi ve optimizasyonu üzerine, bir matematiksel model oluşturulmuştur. Oluşturulan bu modelin güvenilirliği ve kullanılabilirliği, “Xiazhimen Kanalı” üzerinde analitik vaka çalışması olarak uygulanmıştır. Hem simülasyon çalışmaları hem de örnek olay çalışması, önerilen modelin geçerli olduğunu ve tüm göreceli parametrelerin kanal kapasitesini daha da geliştirmek için yeniden ayarlanabileceğini ve optimize edilebileceği sonucuna ulaşıldığı belirtilmektedir.

AIS verileri kullanılarak gerçekleştirilen bir diğer çalışma ise; Finlandiya ve Estonya arasında yer alan Finlandiya körfezindeki gemi trafiği artışına bağlı olarak artan gemi trafiğine bağlı, kaza olasılıklarının hesaplandığı, deniz trafiği güvenliğinin analiz edildiği, Kujala (2009) akademik çalışmadır. “Analysis of the marine traffic safety in the Gulf of Finland” isimli bu çalışmada, Finlandiya ve Estonya arasında yer alan Finlandiya körfezinde, Rusya’dan özellikle petrol taşımasındaki artışa bağlı olarak, deniz trafiğinin hızla arttığı, bu nedenle bu bölgeye yönelik olarak, deniz trafiği güvenliğine yönelik bu çalışmanın yapıldığı

belirtilmektedir. 10 yıllık kaza istatistikleri belirlenmiş ve gemi çarpışma riski açısından belirlenen iki lokasyon seçilerek teorik modelleme yapılmış, Geometrik çarpışma olasılıklarının hesaplanması için AIS verileri kullanıldığı görülmüştür.

“Gemi Trafik Ayırım Düzeni” mevcut olan, bu ayırım düzenini uygulamaya yönelik VTS yapılanması mevcut olan ve AIS konusunu öncelikleyen bir diğer çalışma ise; Asyalı ve Atik (2011) tarafından yapılan “İzmir Körfezi Deniz Trafik ve Otomatik Tanımlama Sistemi Uygulamaları” isimli çalışmadır. Bu çalışmada, İzmir Körfezindeki deniz (gemi) trafiğine ait toplanan AIS verileri toplanmış, toplanan bu bilgiler ile 7 yıllık kaza verileri birlikte değerlendirilmiş ve İzmir Körfezindeki trafik yoğunluğu ve risk alanları analizi yapılmıştır.

Gemi Trafik Hizmetleri ile Hava Trafik Hizmetlerinin karşılaştırılarak, Türk Boğazları Gemi Trafik Hizmetlerinin geliştirilmesine yönelik öneriler oluşturmayı amaçlayan Yahşi ve Uğurlu (2014) bildirisine kadar, çok çeşitli çalışmalar olduğu görülmüştür. “Gemi Trafik Hizmetleri ile Hava Trafik Hizmetlerinin Karşılaştırılması” isimli bu çalışmada; İstanbul, Çanakkale ve Marmara denizini içeren “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” ve bu düzene bağlı çalışan Gemi Trafik Hizmetlerinin önemine değinildiği, bu hizmetin teknolojik altyapısının güçlendirilmesi suretiyle hizmet kalitesinin yükseltilmesi amacıyla, hava trafik hizmetleri uygulamasının incelendiği ve karşılaştırma yapıldığı belirtilmekte ve öneriler sunulmaktadır.

Türk boğazlarına yönelik yapılan araştırmalardan bir diğeri ise, Tozar ve Güzel (2012) “Türk Boğazları İçin Gemi Risk Modeli Önerisi” isimli çalışmadır. Bu çalışmada, boğazlardan geçiş yapan gemileri için, başta yaş olmak üzere riske doğrudan etki eden unsurlar açısından değerlendirmeler yapılarak, risk faktörlerinin belirlendiği, “yüksek ve çok yüksek” olarak nitelenen risk gurubundaki gemiler için ilave önlemler içeren bir risk modeli geliştirildiği görülmüştür.

Başta İstanbul Boğazı olmak üzere, Türk Boğazlarını baz alan bir çok çalışmadan bir diğeri ise, Bayar (2010) tarafından gerçekleştirilen, “İstanbul Boğazında Deniz Trafik Güvenliğinin Risk Tabanlı Bulanık-AHP ve FMEA Yöntemleriyle İncelenmesi” isimli doktora çalışmasıdır. Bu çalışmada, kazaların oluşma nedenleri üzerinde Fuzzy-AHP ve FMEA yöntemleri ile kullanılarak analiz yapılmak suretiyle boğaz trafiğinin oluşturduğu riskler belirlenmiş, bulunan bu risklerin oluşturacağı tehlikelerin ve olası kazaların engellenebilmesi için gereklilikler belirlenmiştir.

Türk Boğazlarından Çanakkale boğazı baz alınarak yapılan bir diğer çalışma ise, Ilgar (2015) tarafından gerçekleştirilen “Çanakkale Boğazındaki Gemi Hareketliliği ve Kaza Risk Haritasının Belirlenmesi” isimli makalesidir. Bu çalışmada, Çanakkale boğazından geçiş yapan gemilerin tip ve miktarı ile, en çok gerçekleşen kaza tiplerinin analizi yapılmış, ve Map Info 8.05 programından yararlanılarak risk haritası oluşturulmuş, VTS’in işleyişi de ele alınmak suretiyle, bu risklerin önüne geçilebilmesi için önermelerde bulunulmuştur.

Literatür araştırmasında incelenen bir çok akademik çalışmadan bazılarında yukarıda değinilmiş olup, bu çalışmaların ortak yanının, mevcut bir “Gemi Trafik Ayırım Düzenini” ne sahip alanlara yönelik araştırma/uygulamalar olduğu, yine bu çalışmaların birçoğunun, VTS uygulaması gerçekleştirilen alanlar olduğu görülmüştür. Öte yandan, literatür araştırmasında, yeni bir “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” oluşturulması” ve/veya, mevcut “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” ne, alternatif önermesinde bulunan bir akademik çalışmaya rastlanılmamıştır. Yani, bu literatür araştırmasında incelenen ve bir kısmına yukarıda değinilen çalışmaların hiç birisi, “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” oluşturmaya yönelik olmadığı gibi, mevcut bir “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” ne alternatifler oluşturma çalışması özelliğinde de değildir.

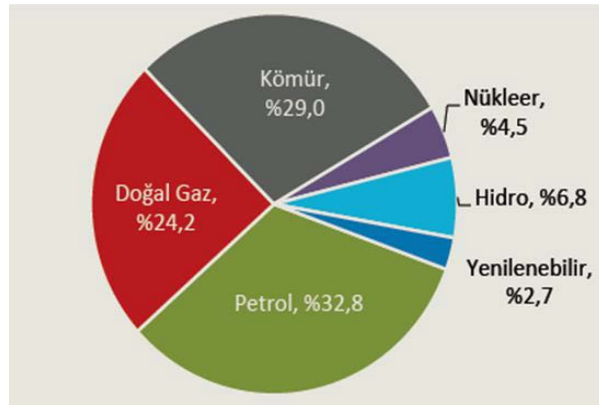
Bu çalışmada BTC nin faaliyete geçmesiyle oluşturulan 4 yollu “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” nin getirdiği risk ve sorunlar içeren problemlere; AHP yöntemi ve Simülasyon yöntemi kullanılarak, yeni bir yaklaşım getirilmeye çalışılmıştır.

2. GENEL KISIMLAR

2.1. Dünya’da ve Türkiye’de, Enerji Üretimi ve Tüketimi

Dünyada sürekli artan enerji talebi ve enerji güvenliği konuları; enerji kaynaklarına ulaşımında alternatif ve yeni yolların oluşması ihtiyacını beraberinde getirmektedir. Bakü – Tiflis – Ceyhan Boru Hattı da; enerji güvenliğinde stratejik ve ekonomik bir yaklaşım olarak ortaya çıkmış ve gerçekleşmiş bir projedir. BTC projesi; bir yandan TÜRKİYE, ABD ve AB ülkelerinin enerji çeşitliliğini sağlayarak, hem ekonomik ve hem de ulusal güvenlik politikalarına fayda sağlar iken, öte yandan, AZERİ Petrollerinin dünya pazarlarına açılmasına, TÜRKİYE ve GÜRCİSTAN’ın stratejik önemlerinin artışına ve ekonomik getiri elde etmelerine yol açmıştır.

Dünya’daki enerji kaynakları çeşitliliği; elektrik, petrol, doğalgaz, kömür, hidrolik, rüzgar, güneş, jeotermal, biokütle (bitkisel karbon), nükleer olarak sınıflandırılmakta olup, fosil kaynak gurubunda olan petrol, doğalgaz ve kömür için rezerv sınıflaması yapılmaktadır. 2016 yılı itibariyle, Dünya’da kullanılan enerji kaynaklarının %87’si; petrol, doğalgaz ve kömür gibi fosil kaynaklardan karşılanmakta iken; hidro kaynaklı enerji oranı toplam enerji kaynaklarının sadece %7’si civarında olup, nükleer enerji %4,5 seviyelerindedir. Dünya’da kullanılan enerji kaynaklarından olan yenilenebilir enerji oranı ise, toplam enerji kaynağının sadece %3’ü gibi çok düşük bir oranda kalmaktadır (BP, 2015).



Şekil 2.1: 2015 yılı, dünya birincil enerji tüketimi (BP, 2015).

Enerji kaynakları içerisindeki liderliğini uzun zamandır sürdüren petrol ve buna ilave edilerek aynı kategoride değerlendirilebilecek doğalgaz, ve bu ikilinin, kaynak olarak Türkiye civarındaki bölgelerde yoğunlaşmış olması, 1. Dünya Savaşı ve öncesinden bu yana, Türkiye'yi yakından etkileyen bir unsur olmaya devam etmektedir. Petrol ve doğalgaz rezervleri açısından zengin olmadığı değerlendirilen Türkiye topraklarının, bor ve toryum açısından zengin olmasının, günümüzdeki uluslar arası siyasetin bölgemize yönelik oluşumuna önemli etkiler oluşturduğu yönünde ve ulusal bilim çevrelerinde yaygın bir kanaat olarak ortaya çıktığı görülmektedir (Kuloğlu, 2010).

Türkiye topraklarında, enerji alanına ait hiçbir doğal kaynak olmasa dahi, yakın çevredeki petrol ve doğalgaz kaynaklarının bilinen rezervleri tek başına, bölge üzerinde uluslar arası politikalar üretilmesine ve bu çıkarsal yaklaşımlar nedeniyle, Türkiye'nin de önemli risk ve çatışma tehditleriyle karşı karşıya kalmaya devam edeceğini göstermektedir.

2010 yılına kadar, dünya'da petrol rezervi en yüksek ülke olarak anılan Suudi Arabistan gösterilmekte iken, 2010 yılından itibaren dünya petrol rezervi sıralamasında Venezüella'nın ilk sıraya yerleştiği görülmektedir (BP, 2017).

Tablo 2.1: Dünya petrol rezervleri (BP 2017).

Oil: Proved reserves in thousand million barrels

Thousand million barrels	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	
US	28.9	29.4	30.5	28.4	30.9	35.0	38.8	44.2	48.5	55.0	48.0	48.0
Canada	180.0	179.4	178.8	176.3	176.0	174.8	174.2	173.7	173.0	172.2	171.5	171.5
Mexico	13.7	12.8	12.2	11.9	11.9	11.7	11.4	11.4	11.1	10.8	8.0	8.0
Total North America	223.6	221.7	221.5	216.6	217.8	221.5	225.3	229.3	232.6	237.9	227.5	227.5
Argentina	2.2	2.6	2.6	2.5	2.5	2.5	2.5	2.4	2.3	2.4	2.4	2.4
Brazil	11.8	12.2	12.6	12.8	12.9	14.2	15.0	15.3	15.6	16.2	13.0	12.6
Colombia	1.5	1.5	1.5	1.4	1.4	1.9	2.0	2.2	2.4	2.4	2.3	2.0
Ecuador	4.9	4.5	4.0	6.5	6.3	6.2	7.2	8.4	8.2	8.0	8.0	8.0
Peru	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.2	1.2	1.4	1.6	1.4	1.2	1.2
Trinidad & Tobago	0.8	0.8	0.9	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.7	0.2
Venezuela	80.0	87.3	98.4	172.3	211.2	266.5	297.6	297.7	298.3	300.0	300.9	300.9
Other S. & Cent. America	1.5	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Total S. & Cent. America	103.6	110.8	122.9	198.3	237.0	324.2	326.9	328.8	329.8	331.7	329.0	327.9
Azerbaijan	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
Denmark	1.3	1.2	1.1	0.8	0.9	0.9	0.8	0.7	0.7	0.6	0.5	0.4
Italy	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.5
Kazakhstan	9.0	9.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0
Norway	9.7	8.5	8.2	7.5	7.1	6.8	6.9	7.5	7.0	6.5	8.0	7.6
Romania	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
Russian Federation	104.4	104.0	108.4	108.4	106.6	105.8	105.7	105.5	105.0	103.2	102.4	109.5
Turkmenistan	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
United Kingdom	3.9	3.6	3.4	3.1	2.8	2.8	3.1	3.0	3.0	2.8	2.5	2.5
USFR	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Uzbekistan	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
Other Europe & Eurasia	2.2	2.2	2.1	2.1	2.3	2.2	2.2	2.0	2.0	2.1	2.1	2.1
Total Europe & Eurasia	138.5	137.6	160.4	158.0	157.9	158.0	158.2	157.2	154.6	154.9	161.5	161.5
Iran	137.5	138.4	138.2	137.6	137.0	151.2	154.6	157.3	157.8	157.8	158.4	158.4
Iraq	115.0	115.0	115.0	115.0	115.0	115.0	143.1	140.3	144.2	143.1	142.5	153.0
Kuwait	101.5	101.5	101.5	101.5	101.5	101.5	101.5	101.5	101.5	101.5	101.5	101.5
Oman	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.0	5.2	5.3	5.4
Qatar	27.9	27.4	27.3	26.8	25.9	24.7	23.9	25.2	25.1	25.7	25.2	25.2
Saudi Arabia	264.2	264.3	264.2	264.1	264.6	264.5	265.4	265.9	267.0	268.6	266.5	266.5
Syria	3.0	3.0	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
United Arab Emirates	97.8	97.8	97.8	97.8	97.8	97.8	97.8	97.8	97.8	97.8	97.8	97.8
Yemen	2.9	2.8	2.7	2.7	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
Other Middle East	0.1	0.1	0.1	0.1	0.3	0.3	0.7	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2
Total Middle East	756.5	756.9	754.9	758.7	758.1	765.9	767.9	766.3	803.0	803.8	803.0	813.5
Algeria	12.3	12.3	12.2	12.2	12.2	12.2	12.2	12.2	12.2	12.2	12.2	12.2
Angola	9.0	9.0	9.0	9.0	9.5	9.5	9.1	12.7	12.7	12.6	11.8	11.6
Chad	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
Republic of Congo	1.5	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6
Egypt	3.7	3.7	4.1	4.2	4.4	4.5	4.3	4.2	3.9	3.7	3.5	3.5
Equatorial Guinea	1.8	1.8	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.1	1.1	1.1
Gabon	2.1	2.2	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
Libya	41.5	41.5	43.7	44.3	46.4	47.1	48.0	48.5	48.4	48.4	48.4	48.4
Nigeria	36.2	37.2	37.2	37.2	37.2	37.2	37.2	37.1	37.1	37.1	37.1	37.1
South Sudan	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
Sudan	0.6	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
Tunisia	0.6	0.6	0.6	0.6	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
Other Africa	0.5	0.7	0.7	0.7	0.6	2.3	2.2	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7
Total Africa	111.3	116.9	119.2	120.0	122.6	125.0	125.2	130.6	130.1	129.2	128.2	128.0
Australia	3.7	3.5	3.4	4.2	4.1	3.8	3.9	3.9	4.0	4.0	4.0	4.0
Brunei	1.1	1.2	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
China	15.6	20.2	20.7	21.2	21.6	23.2	23.7	24.4	24.7	25.1	25.7	25.7
India	5.9	5.7	5.5	5.8	5.8	5.8	5.7	5.7	5.7	5.7	4.8	4.7
Indonesia	4.2	4.4	4.0	3.7	4.3	4.2	3.7	3.7	3.7	3.6	3.6	3.3
Malaysia	5.3	5.4	5.5	5.5	3.6	3.7	3.7	3.8	3.6	3.6	3.6	3.6
Thailand	0.5	0.5	0.5	0.5	0.4	0.4	0.5	0.4	0.5	0.4	0.4	0.4
Vietnam	3.1	3.3	3.4	4.7	4.5	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4
Other Asia Pacific	1.4	1.4	1.3	1.3	1.1	1.1	1.1	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3
Total Asia Pacific	40.8	45.5	45.3	48.0	46.5	47.9	47.9	48.5	49.1	49.3	48.8	48.4
Total World	1374.4	1388.3	1424.2	1455.5	1535.0	1642.4	1691.3	1694.6	1701.8	1705.5	1691.5	1705.7
of which: OECD	244.0	240.2	239.3	234.0	234.7	237.9	242.0	246.4	248.2	253.9	244.5	244.0
Non-OECD	1130.4	1148.1	1184.9	1221.5	1300.3	1404.5	1449.2	1448.2	1452.5	1452.7	1447.0	1462.7
OPEC	927.8	936.1	948.5	1024.4	1094.6	1163.3	1197.5	1204.6	1208.1	1211.1	1210.3	1220.5
Non-OPEC	448.6	462.2	474.7	471.2	470.3	479.1	483.7	480.0	482.7	485.5	481.1	486.2
European Union#	7.0	6.6	6.4	5.7	6.0	6.0	6.2	6.0	5.8	5.6	5.2	5.1
OS	122.2	121.9	145.3	145.2	144.3	144.5	144.4	144.2	143.7	141.9	141.1	148.2
Canadian Oil Sands: Total	173.6	173.1	172.6	170.3	168.8	168.2	168.6	167.8	167.1	166.2	165.3	165.3
of which: Under active development	10.2	21.0	22.0	27.0	28.5	25.9	25.6	25.8	25.2	23.6	24.0	24.0
Venezuela: Orinoco Belt	-	7.6	20.0	94.2	134.4	200.0	220.0	220.0	220.5	221.7	222.3	222.3

Rezerv listelerin hazırlanmasında kullanılan yöntem ve elde edilen verilerin ne ölçüde sağlıklı olduğu tartışılır iken, bir de buna siyasi değerlendirmelerin dikkate alınmasının kaçınılmazlığı gerçeği eklendiğinde, bu verilerin güvenilirliğinin, ilgili çevrelerde tartışma konusu yapıldığı, röportaj ve haberlerde gözlemlenmektedir (https://www.youtube.com/watch?v=ve_KbrXDalg).

Dünya enerji tüketiminde, ağırlıklı olarak fosil bazlı kaynakların yüzdesel olarak ağırlıklı olduğu geçmiş ve günümüz süreçlerinde; ülkelerin siyasi ve ekonomik yaklaşımlarını belirlemelerinde, politikalarının oluşturulmasında, etkinliğinin devam edeceği görülmektedir.

Siyasi ve politik hesapların yapılmasının kaçınılmaz olduğu, başta rezervler olmak üzere çeşitli rakamların tartışılıyor olmasına rağmen, aksi bilimsel yöntemlerle ispatlanmadıkça, bu verilerin kabulü gerekmektedir.

2040 yılına yönelik yapılan, Nüfus Artışı ve Gayri Safi Yurt İçi Hasılların artışına bağlı olarak oluşacak Birincil Enerji Talebi projeksiyonunda; OECD dışındaki ülkelerin nüfus artış oranlarında önemli bir artış öngörülmektedir. Bu nüfus artışına bağlı olarak aynı ülkelerin GSYİH artış hızının kısmen azalmakla birlikte artış yönündeki eğiliminin devam edeceği ve bu artışa bağlı olarak birincil enerji kaynakları talebinin hızla büyüyeceği öngörülmektedir.

Bu projeksiyonun detaylarına göre, fosil yakıtların talebinde azalma yaşanmasının beklenildiği ancak buna rağmen hakim kaynaklar olmaya devam edeceği, nükleer enerji ve yenilenebilir enerji kaynaklarının payının artacağı öngörülmektedir (ETKB, 2017).

Tablo 2.2: Nüfus-GSYİH büyüme oranı-birincil enerji talebi ilişkisi (ETKB, 2017).

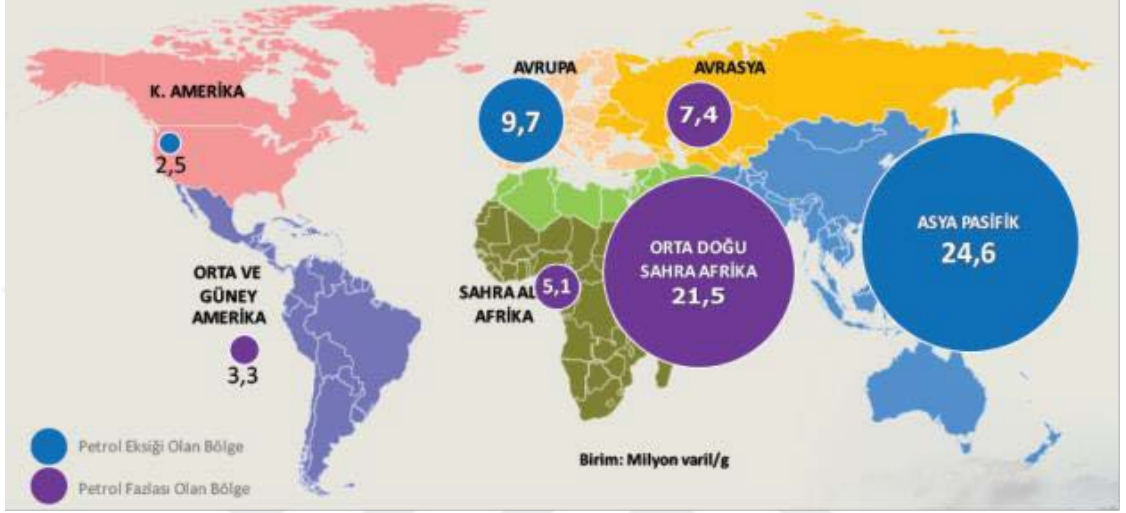


Fosil kaynaklara dayalı enerji kaynaklarının, ülkeler bazında tüketimi, yine BP kaynaklarına göre, yıllar itibariyle aşağıdaki şekilde gerçekleşmiştir (BP, 2017):

Tablo 2.3: Dünyada birincil enerji tüketimi (BP, 2017).

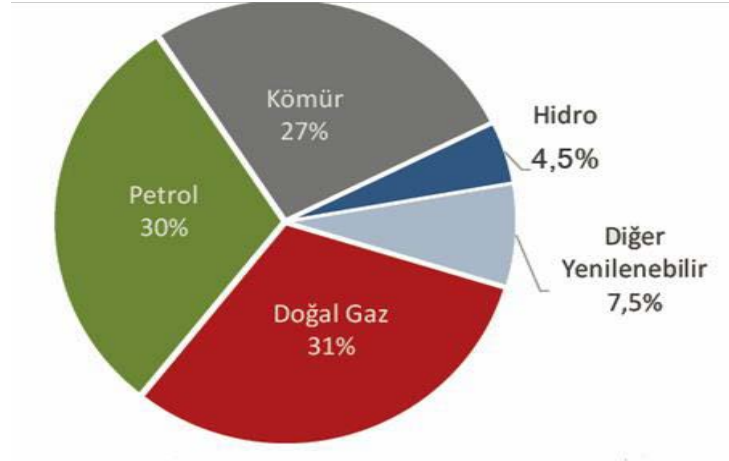
① Primary energy											
Consumption*											
Million tonnes oil equivalent	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
US	2331.6	2370.2	2318.8	2205.1	2284.1	2264.5	2209.3	2270.6	2296.5	2275.9	2272.7
Canada	319.5	325.4	326.0	310.5	315.5	327.6	326.5	336.1	334.3	327.7	329.7
Mexico	172.9	170.8	174.3	174.1	178.3	186.5	188.5	189.1	190.4	188.8	186.5
Total North America	2824.1	2866.5	2819.2	2689.7	2777.8	2778.6	2724.3	2795.9	2821.2	2792.4	2788.9
Argentina	72.5	75.6	76.8	74.8	79.7	81.4	83.4	86.5	86.7	88.7	88.9
Brazil	216.8	231.8	243.9	243.0	267.6	279.7	284.8	296.8	304.9	302.6	297.8
Chile	30.6	31.5	31.2	30.9	30.4	33.7	34.1	34.4	35.4	35.9	36.8
Colombia	30.7	30.8	34.0	32.0	34.2	35.7	38.4	38.2	40.3	41.0	41.1
Ecuador	10.3	11.0	11.7	11.5	12.7	13.5	14.3	14.7	15.5	15.5	15.3
Peru	13.8	15.1	16.4	16.7	18.5	20.3	21.2	21.7	22.4	23.7	25.3
Trinidad & Tobago	20.9	21.8	21.4	22.1	23.1	23.1	22.0	22.4	21.9	21.6	19.4
Venezuela	78.5	81.2	84.4	82.9	80.7	80.3	84.1	83.3	78.1	78.8	74.6
Other S. & Cent. America	93.8	95.1	93.4	92.2	94.8	97.8	98.7	98.7	98.9	102.6	106.2
Total S. & Cent. America	567.8	583.9	613.2	606.0	641.7	685.4	680.9	696.7	704.1	710.4	705.3
Austria	35.8	35.0	35.7	34.6	35.9	33.8	35.4	35.1	33.8	33.9	35.1
Azerbaijan	13.6	12.3	12.3	10.9	10.7	11.9	12.3	12.6	13.2	14.5	14.5
Belarus	26.3	25.7	25.9	24.4	25.9	27.9	24.7	25.5	25.5	22.4	23.7
Belgium	65.0	65.6	66.6	61.7	65.8	61.0	58.7	60.0	55.8	56.9	61.7
Bulgaria	20.1	19.6	19.5	17.1	17.8	19.1	18.1	16.7	17.9	19.0	18.1
Czech Republic	45.1	44.9	43.6	41.2	43.2	42.4	41.9	41.8	40.2	40.2	39.9
Denmark	21.6	20.5	19.8	18.5	19.5	18.4	17.1	17.9	17.4	16.9	17.1
Finland	32.2	32.2	31.1	28.9	31.6	29.1	28.1	27.7	26.7	26.7	27.1
France	261.2	257.5	259.1	245.4	253.4	244.7	244.8	247.2	237.6	239.4	235.9
Germany	341.3	327.2	330.7	310.2	323.6	312.1	316.4	325.5	312.1	317.8	322.5
Greece	34.3	34.6	33.5	32.7	31.5	30.7	29.3	27.9	26.3	26.4	25.9
Hungary	25.7	25.3	25.0	22.9	23.5	22.6	21.1	20.1	20.0	21.2	21.9
Ireland	16.2	16.7	16.6	15.2	15.2	14.1	14.0	13.7	13.7	14.5	15.2
Italy	184.9	181.0	179.2	167.1	172.2	168.5	162.2	155.7	146.9	149.9	151.3
Kazakhstan	47.4	52.7	55.0	49.2	53.1	58.6	59.4	60.2	66.4	62.7	63.0
Lithuania	7.6	8.3	8.2	7.6	5.6	5.8	5.8	5.4	5.2	5.4	5.5
Netherlands	95.3	95.0	92.9	91.8	96.1	91.5	88.1	85.9	80.9	82.1	84.5
Norway	42.3	45.7	46.7	43.6	41.9	43.0	47.8	45.0	46.4	47.2	48.6
Poland	94.1	93.7	95.4	92.0	98.2	98.7	95.7	96.0	92.4	93.4	96.7
Portugal	25.1	25.2	24.2	24.4	25.6	24.5	22.4	24.5	24.6	24.6	26.0
Romania	39.6	38.6	39.0	33.5	33.8	34.7	34.0	31.5	32.5	32.6	33.1
Russian Federation	676.1	680.5	683.5	648.0	673.3	694.9	695.2	686.8	689.2	681.7	673.9
Slovakia	18.4	17.3	17.9	16.3	17.4	16.8	16.2	16.8	15.5	15.7	15.9
Spain	154.1	158.0	153.7	142.8	146.2	143.1	142.4	134.2	132.2	134.4	135.0
Sweden	52.0	53.1	52.8	48.1	51.8	51.3	54.5	51.3	51.4	52.9	52.2
Switzerland	28.7	28.4	29.4	29.4	28.7	27.2	28.8	29.7	28.5	27.9	26.4
Turkey	95.8	102.8	103.3	104.3	111.0	114.9	120.1	118.5	122.6	131.9	137.9
Turkmenistan	21.4	24.2	24.5	22.7	25.9	27.0	29.7	26.8	29.5	33.1	33.2
Ukraine	137.7	134.4	132.9	112.9	121.0	125.7	122.6	114.7	101.2	83.9	87.0
United Kingdom	226.3	219.7	216.4	205.2	210.5	198.8	202.1	200.9	188.6	190.9	188.1
Uzbekistan	45.7	48.4	52.0	43.3	43.8	49.7	49.2	48.7	50.5	51.7	52.7
Other Europe & Eurasia	92.8	93.8	95.6	93.7	99.0	97.3	95.0	97.0	93.6	94.8	97.6
Total Europe & Eurasia	3023.5	3017.7	3022.2	2839.8	2952.6	2937.9	2936.3	2900.6	2838.3	2846.6	2867.1
Iran	194.2	208.2	215.9	223.5	224.6	234.6	235.2	246.0	261.9	262.8	270.7
Israel	21.7	22.8	23.3	22.3	23.8	24.3	25.2	25.2	24.5	26.0	26.4
Kuwait	28.9	28.8	30.5	31.6	34.0	35.4	41.0	39.5	37.6	41.5	41.7
Qatar	21.9	26.4	23.6	24.8	33.3	25.7	29.3	43.4	42.5	50.2	49.2
Saudi Arabia	164.5	171.4	186.9	196.5	216.1	222.2	235.7	237.4	252.1	260.8	266.5
United Arab Emirates	66.2	73.1	84.0	82.6	86.2	91.5	95.8	97.2	99.5	108.6	113.8
Other Middle East	94.8	94.8	103.5	109.0	116.2	116.6	118.7	123.6	121.9	124.7	126.8
Total Middle East	592.2	625.6	667.6	690.3	734.2	750.3	780.8	812.4	840.0	874.6	895.1
Algeria	33.8	35.6	37.7	39.9	38.9	41.3	45.1	47.8	51.6	55.1	55.1
Egypt	65.4	69.6	73.6	76.5	80.7	82.1	86.5	85.7	85.4	86.7	91.0
South Africa	113.2	115.4	124.4	124.3	125.3	123.6	121.9	123.6	125.2	120.1	122.3
Other Africa	122.3	127.4	133.8	132.7	144.1	141.1	149.3	158.3	165.6	171.7	171.8
Total Africa	334.8	347.9	369.5	373.4	388.9	388.0	402.9	415.4	427.9	433.5	440.1
Australia	123.4	125.1	127.4	127.4	126.1	131.7	130.3	131.2	132.6	138.5	138.0
Bangladesh	18.0	18.8	19.9	21.9	22.9	24.3	26.5	27.0	28.2	31.3	32.4
China	1974.7	2147.8	2229.0	2328.1	2491.1	2690.3	2797.4	2905.3	2970.6	3005.9	3063.0
China Hong Kong SAR	24.7	26.3	24.6	26.8	27.5	28.1	27.0	27.8	27.1	27.9	28.6
India	414.0	450.2	475.7	513.2	537.1	568.7	598.3	621.5	663.6	685.1	723.9
Indonesia	123.9	132.9	131.3	136.0	149.3	162.8	170.5	174.2	162.9	164.8	175.0
Japan	520.4	516.0	509.3	467.2	496.0	470.4	467.7	464.0	452.3	445.8	445.3
Malaysia	69.4	72.9	76.3	73.6	72.4	79.8	83.2	89.2	91.5	93.8	99.5
New Zealand	19.0	19.0	19.2	19.1	19.7	19.6	19.7	19.9	20.9	21.0	21.4
Pakistan	64.9	68.7	69.2	70.1	70.5	70.6	71.4	71.7	73.5	77.1	83.2
Philippines	25.6	26.7	27.6	28.0	28.8	29.5	30.5	32.5	34.4	37.7	42.1
Singapore	52.3	56.1	59.8	64.3	69.0	71.7	72.0	74.1	76.2	81.0	84.1
South Korea	222.9	231.9	236.4	237.3	255.0	268.9	271.8	272.2	274.9	280.2	286.2
Taiwan	105.6	110.3	104.2	102.4	108.6	108.7	108.4	109.9	112.1	111.1	112.1
Thailand	87.2	92.1	93.3	95.9	102.4	106.4	113.7	115.7	119.1	121.8	123.8
Vietnam	28.1	30.6	38.2	39.3	44.3	50.3	52.5	54.8	59.8	63.7	64.8
Other Asia Pacific	50.1	49.3	50.7	51.4	53.9	53.3	54.3	54.1	57.5	60.7	66.3
Total Asia Pacific	3924.3	4175.0	4292.1	4402.2	4674.7	4935.1	5095.5	5245.0	5357.2	5447.4	5579.7
Total World	11266.7	11626.6	11783.8	11601.5	12170.0	12455.3	12620.7	12866.0	12988.8	13105.0	13276.3

Bu verilerden anlaşılacağı üzere Türkiye'nin fosil kaynaklara yönelik ihtiyacı da, ülke nüfusuna ve kalkınmasına bağlı olarak yükselme trendi göstermektedir. Uluslar arası enerji ajansının 2022 projeksiyonuna göre, Türkiye'nin de içerisinde yer aldığı Avrupa Bölgesinin, 9,7 milyon ton petrol açığının olması öngörülmektedir (TP, 2017).



Şekil 2.2: 2022 yılı petrol açık ve fazlası olması öngörülen bölgeler (TP, 2017).

2015 yılı verileriyle, Türkiye'de kullanılan enerji kaynak çeşitliliği ve oranları şu şekildedir:



Şekil 2.3: Türkiye'de kullanılan enerji kaynak çeşitliliği (TP, 2017).

Uzunca yıllardır ülke enerji politikalarının oluşturulmasında iki temel kriter zorunlu olarak ön plana çıkmaktadır:

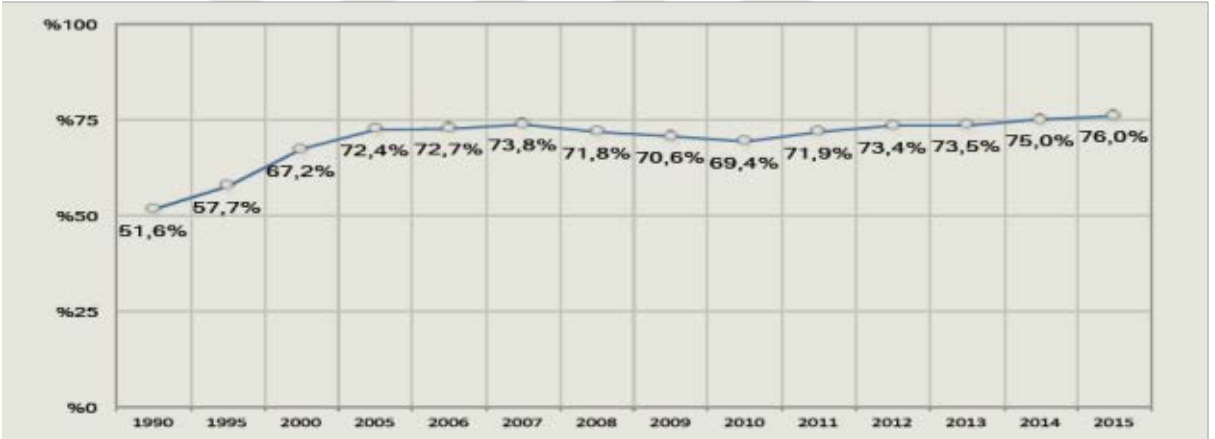
1. Artan ihtiyacın kesintisiz olarak karşılanması

2. Türü ve temin edilen ülkeler açısından kaynak çeşitliliğine gidilmesi

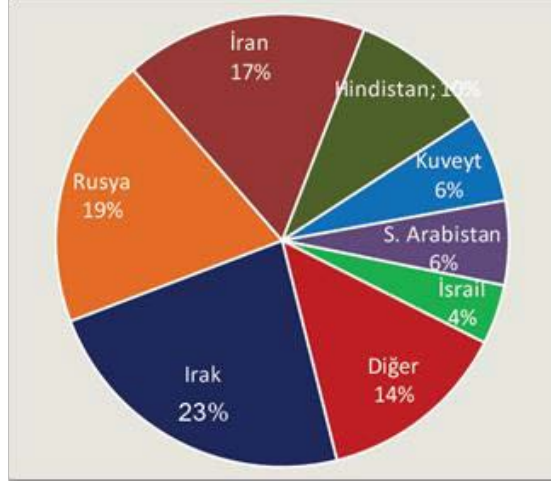
Her iki amaca hizmet eden; yeni kömür rezervlerinin bulunması ve işletilmesine yönelik tedbirlerden, yenilenebilir enerji kaynaklarının teşvik edilmesine yönelik düzenlemelere ve oradan, yeni boru hatları inşasına kadar birçok tedbir ve düzenlemeler, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı tarafından oluşturulan politikalar marifetiyle gerçekleştirilmektedir (ETKB, 1985).

Türkiye’de tüketilen birincil enerji talebini karşılamaya yönelik ithalatın, yıllar itibariyle oluşumu aşağıdaki grafikte gösterilmekte olup, birincil enerji kaynakları içerisinde petrol ve doğalgazın oranı yaklaşık %55 - %60 seviyelerinde gerçekleşmiştir. Ham petrol ve doğalgaz ithalatının ülkelere göre dağılımı da aşağıdaki grafikte gösterilmektedir (TP, 2017).

Tablo 2.4: Birincil enerji talebindeki dışa bağımlılık oranları (TP, 2017).



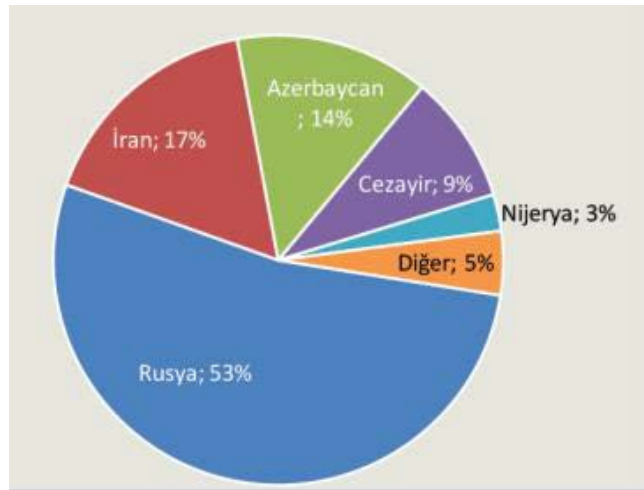
1990 yılların başından itibaren doğalgaz tüketiminin yaygınlaşmasına bağlı olarak, birincil enerji talebinin karşılanması içerisindeki ithalat payının %75 oranlarına yükseldiği gözlemlenmektedir. Bu yükseliş; ödemeler dengesinden, ihracatın ithalatı karşılama oranına, TL/Döviz kurlarına, dış ticaret açığına kadar birçok etki oluşturmaktadır.



Şekil 2.4: Türkiye'ye ithal edilen ham petrolün ülkelere oranları (TP, 2017).

2016 yılı verileriyle; Türkiye'ye ithal edilen ham petrolün, ithal edilen ülkelere göre yüzdesel oranları incelendiğinde, uzunca yıllardır ilk sırada yer alan Irak'ın bu payının devam ettiği gözlemlenmektedir. 2016 yılında Türkiye'nin ithal ettiği petrol yüzdesi, Türkiye'nin toplam petrol tüketim miktarının, %86'sından daha fazla bir orana tekabül etmektedir (TP, 2017).

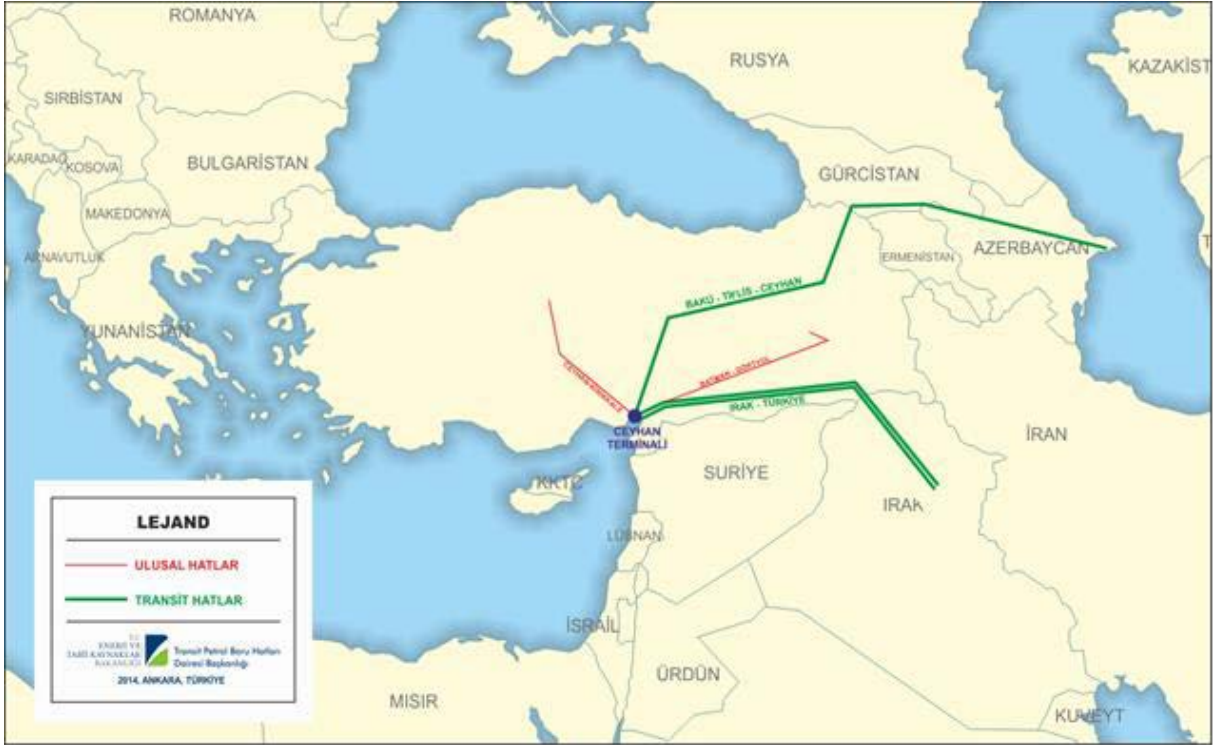
Doğalgaz ithalatının, ülke talebi içerisindeki payı ise, 2016 verileriyle, %99,2 olarak gerçekleşmiştir. Doğalgaz ithalatındaki en büyük paya Rusya'nın sahip olduğu görülmektedir. Türkiye'nin uygun siyasi ve ekonomik şartları temin ederek, alternatif doğalgaz boru hatları inşasına başlaması ve kaynak temininde ülke çeşitliliğini artırmasının kaçınılmazlığı bu tablolardan anlaşılmaktadır (TP, 2017).



Şekil 2.5: Türkiye'ye ithal edilen doğalgazın ülkelere oranları (TP, 2017).

2.2. Türkiye'deki Enerji Boru Hatları

Türkiye'nin ithalatından önemli paya sahip olan petrol ve doğalgaz ithalatında arz güvenliğinin temini amacıyla, ayrıca, ülkemize siyasi ve ekonomik getiriler sağlamaya yönelik faaliyetler kapsamında ve fosil yakıtların taşınmasına yönelik ülkemizde inşa edilen ve proje/yapım aşamasında olan ulusal ve uluslar arası işleve sahip boru hatları aşağıdaki haritada gösterilmektedir (ETKB, 2017).



Şekil 2.6: Ülkemizdeki ham petrol boru hatları (ETKB, 2017).



Şekil 2.7: Ülkemizdeki doğalgaz boru hatları (ETKB, 2017).

2.2.1. Türkiye'deki Ham Petrol Boru Hatları

Tez konumuzun, BTC hattı ile taşınan ham petrolün bölgesel deniz trafiğine etkisi olması nedeniyle, doğalgaz boru hatları konusuna girilmeyecek ve ülkemizde var olan petrol boru hatlarına yönelik kısa bilgilere değinilmekle yetinilecektir:

2.2.1.1. Uluslararası Ham Petrol Boru Hatları

Irak-Türkiye Ham Petrol Boru Hattı: 1975 yılında yapılan anlaşma ile 1977 yılında işletilmeye başlanılan bu boru hattı, başta Kerkük olmak üzere, Irak üretim sahalarından el edilen ham petrolün taşınması amacıyla oluşturulmuş, Türkiye'nin ilk uluslar arası petrol boru hattıdır. 1984 yılında tamamlanan çalışmalar ile hattın kapasitesi artırılmış, 1988 yılında tamamlanan çalışmalarla da, bu boru hattına paralel 2. bir boru hattı inşa edilmek suretiyle, boru hattının taşıma kapasitesi, ilk işletmeye alındığı yıllardaki 35 Milyon Ton olan kapasitesi, 2 mislinden fazla artırılarak, yıllık 70,9 Milyon Tona çıkarılmıştır.

Bakü-Tiflis Ceyhan Ham Petrol Boru Hattı: İlerleyen bölümlerde detaylı şekilde değinilmiştir.

2.2.1.2. Ulusal Ham Petrol Boru Hatları

Ceyhan-Kırıkkale Ham Petrol Boru Hattı: 1986 yılında işletmeye alınan bu hat, Kırıkkale rafinerisinin ihtiyacını karşılamak amacıyla oluşturulmuştur. 448 km uzunluğunda olan bu hattın yıllık taşıma kapasitesi, 7,55 Milyon Tondur.

Batman-Dörtyol Ham Petrol Boru Hattı: 1967 tarihinde işletmeye açılan bu hat, Batman ve çevresinden çıkarılan ham petrolün taşınmasına yöneliktir. 511 km uzunluğundaki hattın yıllık taşıma kapasitesi, 3,5 Milyon Tondur.

Nato Boru Hatları: Nato faaliyetleri kapsamında kullanılan bu hatlar, 1952 yılından itibaren ve Nato ihtiyacına bağlı olarak oluşturulan hatlardır. Çeşitli çap ve uzunluklarda olan Nato boru hatlarının toplam uzunluğu yaklaşık 2.620 km dir.

(Adıyaman) Şelmo-Batman Ham Petrol Boru Hatları: Adıyaman Şelmo Sahasında üretilen ham petrolü Batman terminaline taşıyan boru hattı ve Adıyaman çevresindeki diğer sahalardan elde edilen ham petrolü toplayıp Sarıl pompa istasyonuna ileten, Sarıcak civarındakileri de pirinçlik istasyonuna ulaştıran boru hatlarıdır. Bu hatların toplam uzunluğu yaklaşık 165 km civarındadır. Bu hatların yıllık taşıma kapasiteleri, 0,5 – 1 milyon Ton arasında değişmektedir.

2.2.2. Bakü-Tiflis-Ceyhan Ham Petrol Boru Hattı

Ortadoğu bölgesindeki istikrarsızlıkların artışı, başta ABD, Çin, AB gibi gelişmiş ülkeler ile diğer gelişmekte olan ülkelerin enerji kaynaklarına yönelik ihtiyaçlarındaki artışlar; alternatif petrol ve doğalgaz bölgelerinin arayışları artırmaktadır. Kıbrıs adası civarındaki yeni rezerv kaynakları gibi ve bu kaynaklardan çok daha önceleri, Hazar bölgesindeki rezerv kaynakları da, bu artan ihtiyaca yönelik alternatifler içerisinde yer almıştır. 1998 yılında Kazakistan'da düzenlenen bir toplantıda, dönemin ABD Başkan Yardımcısı D. Cheney'in "Tarihin hiçbir döneminde böylesine kısa bir sürede Hazar Bölgesi kadar stratejik önem kazanan başka bir toprak parçası bilmiyorum" (Özalp, 2004). şeklindeki ifadeleri; Hazar Havzasının önemini gözler önüne sermekte, büyük petrol şirketleri açısından ilgi odağı haline geldiğini çok net şekilde ortaya koymaktadır.

Azerbeycan, Kazakistan, Türkenistan, Rusya ve İran'ın bulunduğu bölgedeki petrol ve doğalgaz kaynaklarının; hem Hazarın batısı ve hem de Hazarın doğusu için, boru hatlarıyla

nakil imkanı mevcuttur. Nitekim, Kazakistan'dan batı Çin'e petrol taşıyacak boru hattı, Çin ulusal petrol şirketi olan CNPC tarafından hayata geçirilmiştir (Stern, 2001). Türkiye'nin de, gelişen ekonomisinin ihtiyaç duyduğu enerji ihtiyacı her geçen gün artmakta, fosil enerji kaynakları üretimine yakınlığını, stratejik bir unsur haline çevirme fırsatı da mevcut olmuştur. Bu açılardan, Türkiye'nin Hazar havzasına olan ilgisi, kaçınılmaz bir gerçek olarak ortaya çıkmaktadır. Başta ABD ve AB ülkelerinin arz güvenliği konusundaki siyasi bakış açıları ile örtüşen bir yaklaşım olan BTC ham petrol boru hattının da, bu mülahazalar ile uygulanma aşamasına geldiği görülmektedir.

Tarihsel sürece baktığımızda; BTC ile ilgili muhtelif görüşmelerin yapıldığı tarih aralığının, 1992-1997 yılları olduğunu görmekteyiz. BTC hükümet garantisinin imzalandığı 2000 yılı sonuna kadar, çeşitli yönleri ile imzaların oluşturulduğu bir süreç yaşanmış, 2005 yılında BTC petrolünün, ilk sınırımıza giriş yılı olmuştur. BTC hattından gelen petrolün Ceyhan terminali ilk geliş tarihi ise, 28 Mayıs 2006 tarihi olmuştur. BTC ham petrol boru hattı,, Azerbaycan'ın Sangachal Terminalinde işlenen petrolün, Gürcistan üzerinden Türkiye'deki Ceyhan Terminaline taşımaktadır (MEES, 2006).

Petrol taşımacılığının yapıldığı, ilk tanker gemisinin yük aldığı tarih ise, 4 Haziran 2006 tarihi olmuştur. Kazakistan devletinin, 2006 yılında BTC ham petrol boru hattı projesine katılması ile, Kazak petrolünün Hazar Denizi üzerinden Bakü'ye taşınması ve Bakü'den de, BTC hattı vasıtasıyla Ceyhan Terminaline ulaştırılması gündeme gelmiştir (Dışişleri Bakanlığı, 2008).

BTC'nin Türkiye tarafının inşası ve finansmanı, BTC Co. ve BTC invest adı ile kurulan şirketler ve ortaklık paylarına göre, şirket ortaklarınca gerçekleştirilmiştir. Bu konudaki bilgiler yukarıda verilmiştir.

BTC projesinin oluşumundaki tarihi ve siyasi gelişmelere bakıldığında en önemli faktörün, 1991 yılında SSCB'nin dağılması ile, yeni bir sürecin başlaması olanağının doğuşu olarak görülebilir.

SSCB'nin dağılması ile birlikte bağımsızlığını kazanan Kazakistan, Türkmenistan ve Azerbaycan gibi, Hazar havzasına komşu yeni Cumhuriyetlerin ortaya çıkışı, bu ülkelerin ekonomik kalkınmaları için, başta petrol ve doğalgaz olmak üzere, doğal kaynaklarını uluslar arası pazarlara açma ve ulaştırma eğilimi, Türkiye'nin coğrafi konumunu bu açıdan da avantajlı bir noktaya taşımıştır.

Rahmetli Turgut Özal'ın, yeni kurulan bu genç cumhuriyetlerle çok yönlü işbirliği politikalar oluşturması, Türkiye'nin enerji nakli konusunda stratejik bir konum elde etmesinde anahtar bir işlev görmüştür. Hazar havzasındaki petrol ve doğalgaz kaynaklarının, ihtiyaç bölgelerine aktarılmasındaki birden fazla seçenek mevcut olmuştur: Bu seçeneklerden birisi, Türkiye üzerinden Akdeniz'e taşınması iken, diğer seçenekler; İran üzerinden Basra Körfezine, Afganistan ve Pakistan üzerinden Hint Okyanusuna, Kafkasya üzerinden Karadeniz'e taşınarak, Türk Boğazları yoluyla Akdeniz'e taşınması olmuştur.

SSCB'nin dağılmasıyla ortaya çıkan Azerbaycan, Türkmenistan ve Kazakistan'a yakınlığı yanında Türkiye'nin; bu yeni cumhuriyetlerle olan tarihi geçmişi, din, dil, kültür ve etnik bağlarının da mevcut oluşu, bu ülkelerle bağlarının gelişiminde önemli bir unsur olmuş ve fosil kaynakların Türkiye üzerinden dünya pazarlarına açılımını sağlayacak BTC boru hattının oluşturulmasında önemli bir etken olmuştur.

BTC projesinin hayata geçirilmesi, Türkiye'nin enerji taşınması konusundaki stratejik konumuna katkı sağlamasının yanında, bu kaynakların, Karadeniz ve Türk boğazları üzerinden taşınması ihtimali ile ortaya çıkacak deniz (gemi) trafiği yoğunluğunun Boğazlar üzerinde oluşturacağı baskı ve riskleri de ortadan kaldırması açısından önem arz etmektedir.

SSCB'nin dağılması sonrasında kurulan cumhuriyetler ile çeşitli konularda ikili anlaşmalar yaparak, bu ülkelerle ekonomik, siyasi, kültürel bağlarını tesis ederek güçlendiren Türkiye; enerji üreticisi olan bu ülkeler ile, tüketici olan başta AB ülkeleri olmak üzere, enerji köprüsü olma vizyonu ile hareket etmiştir. Bu amaçla, 13 Mart 1992 tarihinde, Türk ve Azerbaycan yetkilileri arasında enerji alanında işbirliği anlaşması imzalanmıştır. Daha sonra, Türkmen doğal gazının, Türkiye üzerinden AB ülkelerine pazarlanması konusunda "Asya-Avrupa Doğal Gaz Anlaşması" imzalanmış, akabinde, 10 Mayıs 1992'de Türkmenistan'ın başkenti Aşgabat'ta, Türkiye, Pakistan, Özbekistan, Kırgızistan, İran'ın katıldığı zirvede Türkmen doğalgazının Türkiye ve İran aracılığıyla AB ülkelerine taşınması amacıyla bir boru hattı inşa edilmesi kabul edilmiştir. Aynı zivede, Hazar petrolünün boru hatları ile Ceyhan'a ulaştırılması... (Atakan ve Yazgan, 1995) konusu ilk kez gündeme getirilmiştir.

Hazar havzası fosil enerji kaynaklarının Türkiye üzerinden boru hatları ile taşınması konusunun ortak bir karar haline somut olarak dönüştüğü toplantı ise, Türkiye, Kazakistan, Azerbaycan, Türkmenistan ve Özbekistan'ın katılımlarıyla, 30 Ekim 1992 tarihinde Ankara'da gerçekleştirilen toplantıda gündeme alınmış "Hazar denizinden çıkarılacak petrol

ve doğalgazın boru hatları ve Türkiye aracılığıyla pazarlanması” kararı (Cumhuriyet, 1992) alınmıştır.

TPOA ve BOTAŞ uzmanlarının Azerbaycan’a giderek araştırma ve görüşmeler yapması sonucu, AB üyesi ülkelerin petrol şirketlerinin de dikkati çekilerek dahil edilmesi ile, Haziran 1992’de; BP, Unocal, Dermont, Statoil, Amaco şirketleri arasında ilk batılı konsorsiyum oluşmuştur.

Azerbaycan’da mevcut Azerineft ve Azneft Kimya adlı iki şirketin birleştirilmesiyle, SOCAR şirketinin kuruluşu gerçekleştirildikten sonra, BTC projesinin ivme kazandığı görülmektedir. Ancak bu aşamada halen birden fazla boru hattı seçeneği üzerinde durulmaktadır: Bakü-Novorosisk (Rusya Tercih), Bakü-Poti (Gürcistan Tercih), Bakü-Ceyhan (Türkiye Tercih).

Bakü petrolünün Türkiye üzerinden dünya pazarlarına açılmasında, Bakü-İran-Ceyhan seçeneği, ABD tarafından istenilmemiş, Bakü-Ermenistan-Ceyhan seçeneği, daha kısa mesafe ve daha ekonomik seçenek olmasına rağmen, tarihsel olaylara bağlı olarak Azerbaycan ve Türkiye tarafından istenilmemiştir.

Bu ve benzeri bir çok siyasi, ekonomik unsurları içeren çeşitli alternatiflerin araştırıldığı ve görüşüldüğü çalışmalar uzunca süre ele alınmış ve ortak menfaat alanları oluşturulmaya çalışılmıştır. Zaman içerisinde çeşitli siyasi ve ekonomik gerekçelerle gidip-gelen BTC projesinin, hayata geçmesini temin eden birçok faktöre bağlı olarak, 18 Ekim 1999 yılında AGİT zirvesinde imzalanan İstanbul Deklarasyonu ile nihai sonuca erdiği söylenebilir. BTC petrol boru hattı projesinin yasal ve ticari koşullarını şekillendiren ve Türkiye, Gürcistan ve Azerbaycan arasında imzalanan bu anlaşma, tarafların hak ve yükümlülüklerini, boru hattının güvenliği dahil sorumluluklarını belirleyen kapsamlı bir çerçeve içermiştir. Bu anlaşmanın ekine konan, “Geçiş Ülkeleri Anlaşmaları”, “Garanti Anlaşmaları”ve “Anahtar Teslim Müteahhitlik Anlaşmaları”, konunun diğer detaylarını da içermiştir.

Projenin tahmin edilen yatırım maliyeti, 2,9 milyar USD olarak belirlenmiştir. Yatırım maliyetini Azerbaycan Uluslararası Petrol Konsorsiyumu (Azerbaijan International Oil Consortium-AIOC) üstlenmiştir. Bu yatırımın 10 yıl içerisinde kendini amorti edeceği öngörülmüştür.



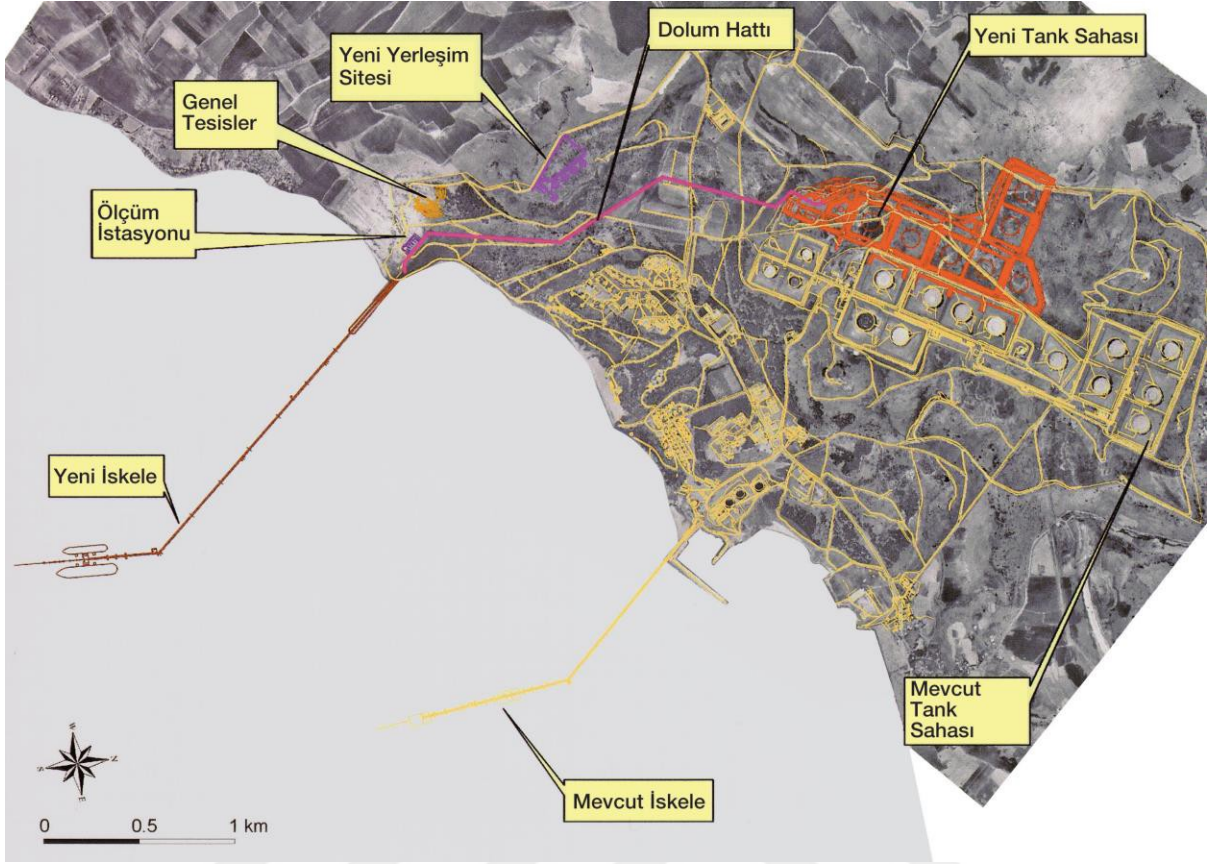
Şekil 2.8: BTC ham petrol boru hattı güzergahı

(<http://www.plantmedia.com.tr/Upload/Files/Documents/plant-BTC-Ced-Raporu-Ozet.pdf>.
Erişim Tarihi: 15.01.2019).



Şekil 2.9: Yeni ve mevcut deniz terminalleri konumu

(<http://www.plantmedia.com.tr/Upload/Files/Documents/plant-BTC-Ced-Raporu-Ozet.pdf>.
Erişim Tarihi: 15.01.2019).



Şekil 2.10: Deniz terminalinin genel yerleşim planı

(<http://www.plantmedia.com.tr/Upload/Files/Documents/plant-BTC-Ced-Raporu-Ozet.pdf>.
Erişim Tarihi: 15.01.2019).

Boru hattının inşasının başlaması sonrasında, boru hattının geçtiği bölgelerde ekolojik dengeyi bozacağı..., Yumurtalık bölgesinde balıkçılıkla geçinen insanları mağdur edeceği, gibi çeşitli eleştirisel yaklaşımların oluştuğu görülmüştür.

Bakü – Tiflis – Ceyhan petrol boru hattı ile; Azerbaycan, Gürcistan ve Türkiye'nin genel ekonomisi ve stratejik konumu üzerinde oluşacak etkilerin yanında, özellikle boru hattının geçtiği yakın çevreler üzerinde, siyasi, ekonomik + çevresel + sosyal + (deniz) gemi trafiği artışı vb etkilerin oluşmasını beklemek kaçınılmaz bir sonuç olmuştur.

BTC hattının oluşturduğu ve yukarıda değinilen etkilerden birisi de, petrol (tanker) taşımacılığına olan etkileri ve bu etkilerin, diğer bazı unsurları da etkiler hale gelmesidir. BTC'nin hayata geçmesi ile, İstanbul ve Çanakkale Boğazları ile, bu hat üzerinde etkilenen, Karadeniz, Ege Denizinin su yollarında, mevcut durum ve gelecekte oluşacak ilave tanker trafiğinin oluşturacağı etkilerden arındırılmış olmasıdır. Bu arındırılma ile, etkileri azalan/ortadan kalkan olası diğer bazı etkilere örnek olarak; Lozan ile gelen Boğazlar Rejimi,

Boğazlardaki ve bağılı su yollarındaki tanker trafiği yoğunluğu, çevresel riskler,vb hususlar söylenebilir. Öte yandan BTC petrol boru hattı ile, benzer etki oluşumlarının, Ceyhan Bölgesi, İskenderun Körfezi ve Akdeniz su yolları için geçerli hale gelmesi kaçınılmaz olmuştur.

BTC'nin hayata geçirilmesi sonrasında bu boru hattından Ceyhan Terminaline aktarılan petrolün hangi ülkelere taşındığı da, yani, bu hat ile transferi sağlanan ham petrolün gemiler ile hangi ülkelere taşındığı konusu da önem arz etmektedir. Bu konuda, Cerit ve Kuleyin (2011) gerçekleştirilen, İskenderun Deniz Ticaret Odasından temin edilen verilerin kullanıldığı bir çalışmadan yararlanılmıştır.

“Ham Petrolün Dünya Pazarlarına Ulaştırılmasında Ceyhan Terminalinin Rolü” isimli bu çalışmada, Ceyhan Terminalinden ham petrol dolumu yapan tankerlerin, bu petrolün taşındığı ülkelerin, hangi ülkeler olduğunun analizi yapılmıştır. 2006 ile 2010 yıllarına ait olan bu çalışmada, Irak-Türkiye ve BTC hatlarından gemilerle taşınan ham petrolün iletildiği ülkeler birlikte analiz edilmiştir. Bu çalışmadaki veriler, 2006-2010 yılları arasından Ceyhan terminalinden taşınan ham petrolün 36 farklı ülkeye gerçekleştirildiğini, ilk beş sıralamasına giren ülkelerin ise, İtalya %44,9 oranında, ABD %13,9 oranında, Hindistan %5,3 oranında, Hollanda %4,6 oranında, Fransa %4,3 oranında olduğunu belirlemiştir.

Tablo 2.5: Ceyhan terminalinden yüklenen ham petrolün taşındığı ülkeler (2006-2010).

NO	GEMİLERİN BOŞALTIMA LİMANI ÜLKELERİ	Irak-Türkiye HPBH yoluyla gelen ham petrolün yüklediği tankerler			BTC HPBH yoluyla gelen ham petrolün yüklediği tankerler		
		Sayı	Miktar (ton)	% (ton)	Sayı	Miktar (ton)	% (ton)
1	ABD	45	6.422.226	14,4	110	14.942.000	13,9
2	ALMANYA	1	76.000	0,2	5	479.000	0,4
3	BİLİNMEYEN	6	660.000	1,5	25	3.278.000	3,0
4	BİRLEŞİK ARAP EMİRLİKLERİ	0	0	0,0	1	84.000	0,1
5	BREZİLYA	2	270.000	0,6	2	280.000	0,3
6	CEZAYİR	0	0	0,0	2	305.000	0,3
7	ÇİN	0	0	0,0	6	1.484.000	1,4
8	ENDONEZYA	3	364.000	0,8	33	4.428.000	4,1
9	FRANSA	34	2.992.000	6,7	48	4.593.000	4,3
10	GİBRALTAR	1	135.000	0,3	0	0	0,0
11	GUATEMALA	0	0	0,0	1	60.000	0,1
12	GÜNEY KORE	0	0	0,0	2	530.000	0,5
13	HIRVATİSTAN	1	85.000	0,2	4	384.000	0,4
14	HİNDİSTAN	4	562.000	1,3	42	5.700.000	5,3
15	HOLLANDA	9	1.159.000	2,6	51	4.979.000	4,6
16	HONG KONG	0	0	0,0	1	265.000	0,2
17	İNGİLTERE	0	0	0,0	22	1.895.000	1,8
18	İSPANYA	59	6.524.846	14,6	30	2.797.000	2,6
19	İSRAİL	4	330.000	0,7	26	2.358.000	2,2
20	İTALYA	184	15.578.828	35,0	527	48.307.202	44,9
21	JAPONYA	0	0	0,0	1	280.000	0,3
22	KANADA	20	2.553.383	5,7	20	3.035.000	2,8
23	KOLOMBİYA	3	240.000	0,5	0	0	0,0
24	KUZHEY KORE	0	0	0,0	1	250.000	0,2
25	LİBYA	0	0	0,0	3	225.000	0,2
26	LÜBNAN	1	36.902	0,1	0	0	0,0
27	MALEZYA	0	0	0,0	1	250.000	0,2
28	MALTA	4	485.000	1,1	1	135.000	0,1
29	MISIR	4	224.500	0,5	1	140.000	0,1
30	MOROKKO	10	1.301.000	2,9	1	130.000	0,1
31	PORTETİZ	6	830.000	1,9	3	303.000	0,3
32	PPOLONYA	0	0	0,0	1	140.000	0,1
33	SUUDİ ARABİSTAN	0	0	0,0	4	622.000	0,6
34	ŞİLİ	0	0	0,0	14	2.228.000	2,1
35	TAYLAND	0	0	0,0	1	84.000	0,1
36	TAYVAN	0	0	0,0	10	2.143.000	2,0
37	TÜRKİYE	51	2.422.215	5,4	0	0	0,0
38	UKRAYNA	0	0	0,0	1	84.000	0,1
39	VENEZUELA	0	0	0,0	1	80.000	0,1
40	VİRJİNYA ADALARI	0	0	0,0	1	140.000	0,1
41	YUNANİSTAN	14	1.307.500	2,9	3	242.000	0,2
	TOPLAM	466	44.559.400	100	1.006	107.659.202	100

Dünya'daki birincil enerji kaynaklarının oluşturduğu; ticari hacmin büyüklüğü, ekonomik ve parasal büyüklük, bu kaynakların uluslar nezdindeki stratejik önemini ve bunlara bağlı olarak arz güvenliği gibi çeşitli konuların; küresel siyasi politikaların oluşumuna, sosyal ve

ekonomik politikaların oluşumuna doğrudan ve büyük etkiler oluşturması kaçınılmaz olarak ortaya çıkmaktadır.

Bu çok büyük ve küresel düzeyde etki oluşturma potansiyeline sahip petrol konusunun, Dünya'daki boru hatlarından bir tanesi olan BTC hattının nihai noktası olan Ceyhan terminalinden dünya pazarlarına açılmasını ve bu açılımda, tanker gemilerle petrol taşınması esnasında, "Gemi Trafik Ayırım Düzeni" nin, bilimsel bir metot kullanılarak oluşturmasına yönelik bir model kurulması, tezimizin ana konusunu oluşturmaktadır.

Uluslar arası düzeyde, siyasi, ekonomik ve sosyolojik önemli etki potansiyeline sahip petrol konusunun, aslında çok küçük bir alanını kapsayan "Gemi Trafik Ayırım Düzeni" konusu; arz güvenliğinin teknik açıdan ele alınması yönüyle, muhtemel riskler açısından ve oluşabilecek çevresel ve ekonomik değerler açısından önem arz etmektedir.

2.3. Gemi Trafik Düzeni

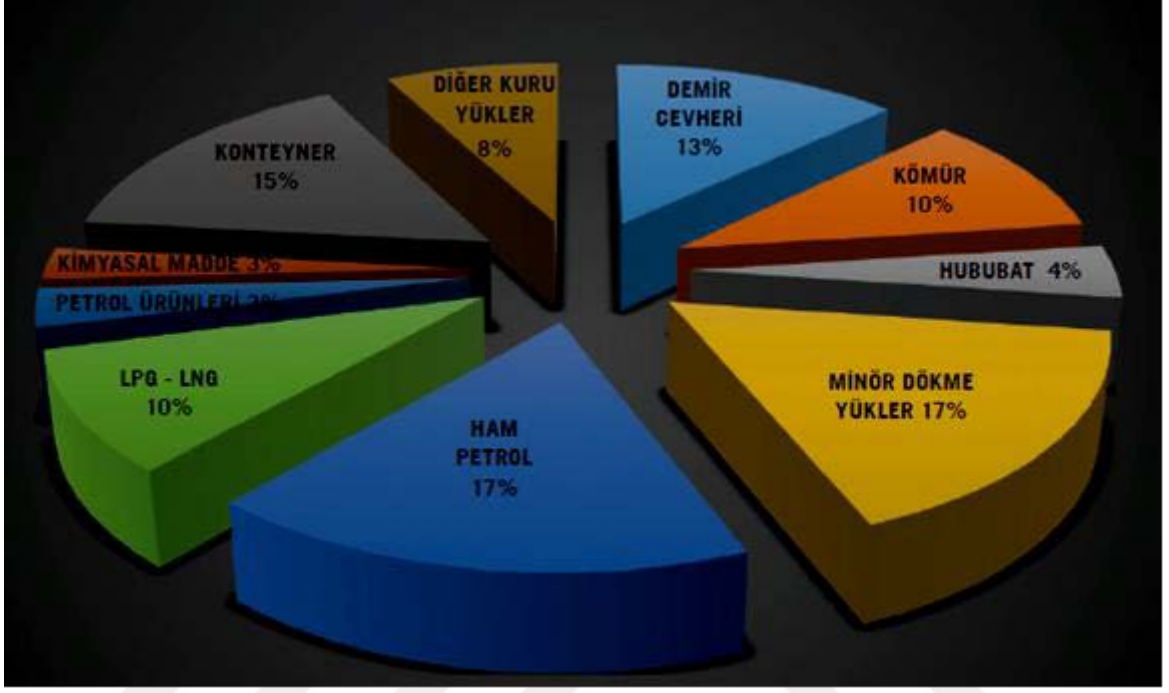
2.3.1. Gemi Trafik Düzeni Gerekliliği

Deniz yoluyla yük ve yolcu taşıma işinin gerçekleştirilmesinin ilk başlangıcının, MÖ 3200 yıllarda Mısır'da gerçekleştiği ileri sürülmektedir (Rodrigue, 2009). Günümüze gelindiğinde ise, Dünya Deniz Ticaretinin %84'lük kısmı (İMEAK, DTD, 2017), deniz ticareti yoluyla gerçekleşmektedir.

Tablo 2.6: Dünya taşımacılığı ve denizyolunun payı (İMEAK, DTD, 2017 Şubat-EK).

Yıllar	Dünya Taşımacılığı (Tüm Yollar) Milyar Ton	Dünya Taşımacılığı Değişim (%)	Dünya Denizyolu Taşımacılığı (Milyar Ton)	Dünya Taşımacılığında Denizyolunun Payı (%)
2008	10,86	-	8,61	79,00%
2009	9,56	-12%	8,29	87,00%
2010	10,82	13%	9,07	85,00%
2011	11,54	7%	9,47	83,00%
2012	11,83	3%	9,88	84,00%
2013	12,19	3%	10,21	84,00%
2014	12,58	3%	10,54	84,00%
2015	12,88	3%	10,77	84,00%
2016	13,18	4%	11,10	84,00%
2017(**)	13,55	3%	11,34	84,00%
(*) Öngörülen				

Dünya Taşımacılığına konu yüklerin sınıflandırmasına yönelik değerlere bakıldığında ise, petrol ve türevlerine yönelik taşımanın, dünya taşımacılığı içerisindeki Milyon Ton olarak payının %33 olarak en yüksek seviye olduğu görülmektedir (İMEAK, DTD, 2017 Şubat-EK).



Şekil 2.11: 2016 dünya deniz taşımacılığı-milyon ton % (İMEAK, DTD 2017 Şubat-Ek).

Dünya deniz ticaretinin %84'ünü gerçekleştiren deniz araçlarının, yıllara ve sınıflarına göre tonaj olarak durumlarına bakıldığında, toplam tonajın yıllar itibariyle sürekli bir artış izlediği görülmektedir (İMEAK, DTD, 2017 Şubat-EK).

Tablo 2.7: Dünya deniz ticaret filosunun gemi tipleri itibariyle DWT gelişimi-300 GRT ve üzeri (İMEAK, DTD, 2017 Şubat-EK).

YILLAR	TANKER (1000 DWT)	DÖKMEYÜK (1000 DWT)	KONTEYNER (1000 DWT)	KURUYÜK (1000 DWT)	YOLCU (1000 DWT)	TOPLAM (1000 DWT)
1987	257.233	223.186	21.105	108.174	3.445	613.143
1988	256.925	222.258	22.212	105.545	3.478	610.418
1989	261.168	223.212	23.735	103.355	3.589	615.059
1990	264.875	228.601	25.026	100.622	3.620	622.744
1991	273.342	236.574	26.992	101.966	3.774	642.648
1992	282.211	240.590	29.595	100.840	3.875	657.111
1993	287.141	237.423	31.578	102.430	3.980	662.552
1994	294.425	238.432	33.964	103.721	4.193	674.735
1995	292.801	245.787	38.851	100.020	4.342	681.801
1996	296.695	257.355	43.234	100.414	4.646	702.344
1997	303.417	265.993	48.250	100.028	4.877	722.565
1998	309.314	275.949	55.068	98.338	4.940	743.609
1999	313.950	271.568	60.709	99.484	5.079	750.790
2000	321.626	271.682	63.296	100.061	5.245	761.910
2001	327.455	278.084	68.715	99.174	5.330	778.758
2002	330.718	291.175	76.131	96.128	5.611	799.763
2003	333.176	296.855	83.744	96.754	5.856	816.385
2004	347.453	301.617	90.214	95.187	5.884	840.355
2005	368.399	319.167	99.190	95.346	5.933	888.035
2006	387.707	341.720	111.663	97.417	5.991	944.498
2007	411.319	363.646	128.174	100.322	6.062	1.009.523
2008	439.291	386.650	144.552	102.784	6.062	1.079.339
2009	463.287	414.431	161.945	106.820	6.062	1.152.545
2010	501.573	451.223	169.514	105.781	6.062	1.234.153
2011	523.608	528.126	183.722	107.049	6.062	1.348.567
2012	547.390	605.757	196.885	105.284	6.442	1.461.759
2013	555.181	666.861	206.409	104.531	6.282	1.539.263
2014	567.933	705.826	216.275	107.983	6.358	1.604.375
2015	579.205	738.612	227.674	109.139	6.378	1.661.008
2016	600.130	752.936	244.186	112.306	6.530	1.716.088

Yukarıdaki Tablo ve şekillerden de anlaşılacağı üzere; Dünya deniz taşımacılığı tonaj olarak sürekli arttığı gibi, Dünya deniz taşımacılığında kullanılan deniz araçlarının sayısı ve taşıma kapasiteleri de buna bağlı olarak sürekli artmıştır. Bu artışlar, dünya denizlerinde seyrü sefer yapan gemilerin, seyrü sefer sayısı ve sıklıklarının da artmasına, yani deniz trafiğindeki yoğunlaşmaya yol açmıştır.

Bu gelişmelerin yanında, gemi büyüklükleri ve tonajları da, yıllara bağlı olarak artmış ve “devasa” olarak nitelenebilecek boyutlara ulaşmıştır. Özellikle ham petrol taşımaya yönelik gemilerin boyutlarındaki ve su çekimlerindeki (draft) artışı çok büyük olmuştur.

Hem gemi sayılarındaki artışa bağlı gemi trafiğinin artışı, hem de, gemi boyutlarındaki artışa bağlı olarak seyir yollarında ihtiyaç duyulan derinlik artışı; yeni “Gemi Trafik Ayırım Düzenlemeleri” nde bu hususların dikkate alınması zorunluluğuna yol açmıştır.

Gemiler, genel olarak; kuruyük (konteyner, dökme yük, ...vb) ve sıvı yük şeklinde bir sınıflandırılmaya tabi tutulmaktadır (IMO, 2011):

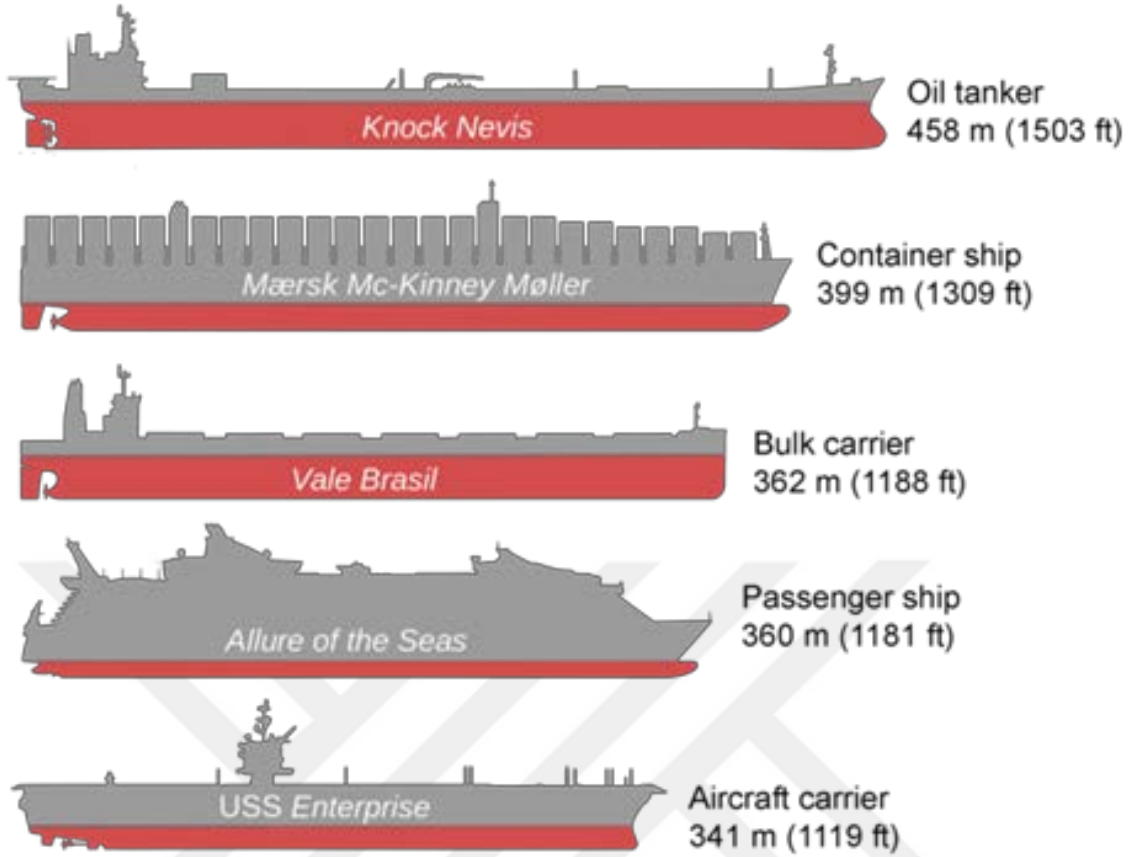
Kuruyük olarak tanımlanan gemiler, boyutlarına göre şu şekilde adlandırılmaktadır;

- “Handy Size”: 50.000.- DWT’a kadar olanlar
- “Panamax”: 50.000 – 80.000 DWT arası gemiler (Panama Kanalını geçebilecek max ölçü)
- “Cape Size”: 80.000 DWT ve üstü gemiler

Sıvı Yük olarak tanımlanan gemiler, boyutlarına göre şu şekilde adlandırılmaktadır;

- “Panamax”: 70.000 DWT’a kadar olanlar
- “Aframax”: 70.000 – 120.000 DWT arası gemiler
- “Suezmax”: 120.000 – 200.000 DWT arası gemiler
- “VLCC-Very Large Crude Carrier”: 200.000 – 325.000 DWT arası gemiler (Max Draft: 20 Metre)
- “ULCC-Ultra Large Crude Carrier”: 325.000 DWT ve üzeri gemiler (Max Draft: 35 Metre)

Seyir Emniyeti açısından yeni düzenleme ihtiyaçları oluşturan bu tip gemilerin boyutlarının mukayeseli olarak anlaşılması, aşağıdaki şekil ile gösterilmektedir:



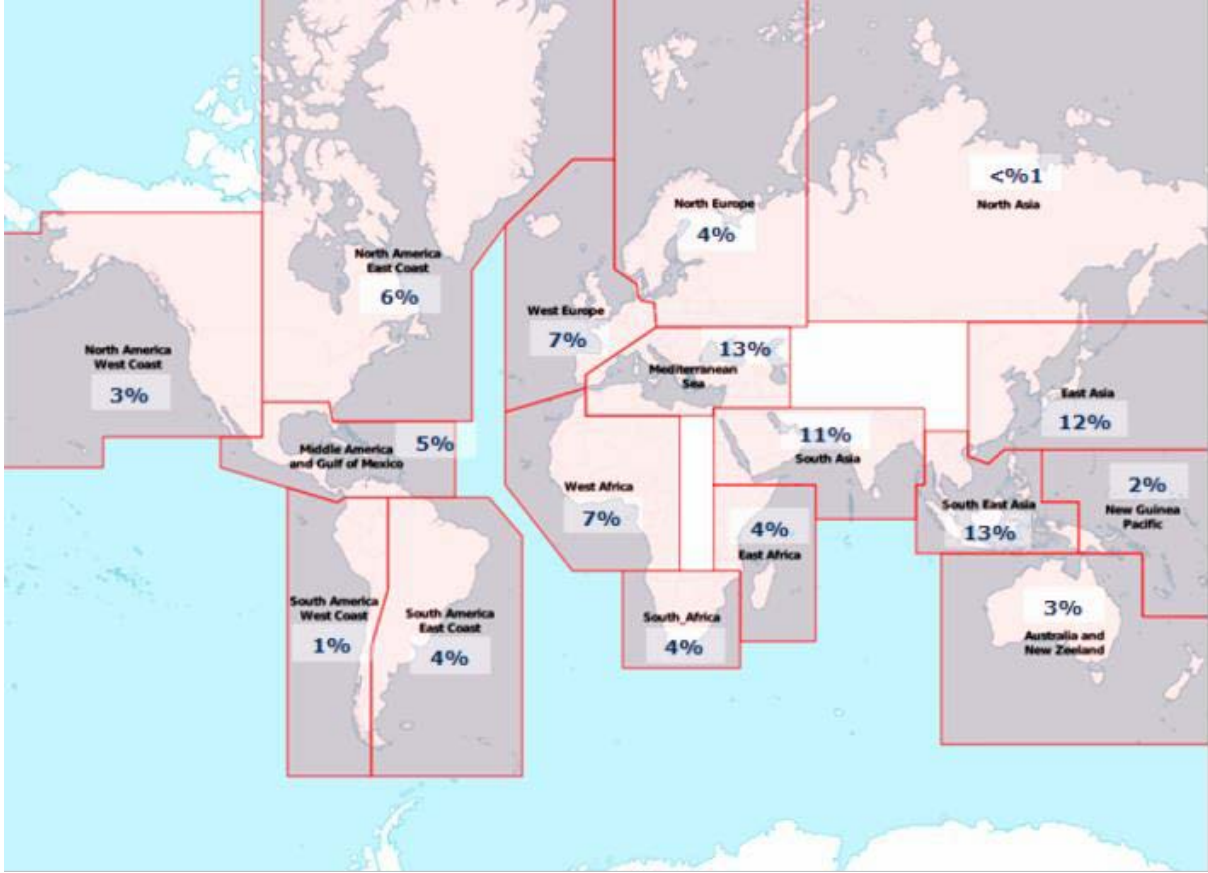
Şekil 2.12: Gemi boyutlarının kıyaslaması (<https://stsa.swiss/knowledge/shipping>).

Yukarıdaki kaynaklardan görüleceği üzere; dünya genelinde deniz yoluyla taşınan yük miktarı, 2016 verileriyle, yaklaşık 11,5 Milyar Ton düzeyine ulaşmış, bu yükleri taşıyan, sadece 1000 GRT üzerindeki gemilerin toplam adedi ise; 41.822 Adede ulaşmıştır (UDHB, 2015). Bu sayı, Dünya denizlerinde ve 1000 GRT üzerinde, seyrü sefer yapmakta olan gemi adedini göstermektedir. 500 GRT üzerindeki gemiler şeklinde ele alındığında ise, dünya denizlerinde seyrü sefer yapan gemi adedi, 89.804 adede yükselmektedir (Equasis, 2016).

Unutulmamalıdır ki; deniz taşıtlarına yönelik bu sayısal veriler, dünya denizlerinde seyreden ve 500 GRT altında yer alan, Yelkenli Yat, Motor Yat, Balıkçı Teknesi,vb, deniz araçlarını içermediği gibi, askeri gemileri de içermemektedir.

Dünya ticaretindeki artış, bu ticarettaki deniz yolu payının yüzdesel ve tonaj olarak artışı, gemi sayılarındaki ve boyutlarındaki artış,vb faktörler; deniz taşıtlarının kaza olasılıkları ve risklerinin de artışını beraberinde getirmektedir. Gemi seyrü seferlerinin yoğunluk alanlarının takip edilerek yüzdesel şekle dönüştürüldüğü aşağıdaki şekilsel anlatım, Akdeniz

bölgesinin, Dünya'daki en yoğun deniz trafiğine sahip bölgelerden birisi olduğunu göstermektedir



Şekil 2.13: Coğrafi alanlarda görülen toplam gemi sayıları (Equasis, 2016).

2.3.2. Gemi Trafik Düzeni Konusundaki Uluslararası Düzenlemeler

2.3.2.1. IMO (Colreg+Marpol+...)

“Trafik Ayırım Düzeni” oluşturulmasında, gemilerin seyrü seferi esnasında hem çatışmayı önleme ve hem de, gemi kazalarına bağlı çevre kirliliği oluşumunu engelleme ve/veya en aza indirme konularına dikkat edilmesi gerekmektedir. IMO (International Maritime Organization), bu konularda da çalışmalar yapan uluslararası bir organizasyon olup, BM bünyesindeki yapılanması ve uluslararası kabul gören çalışmaları ile bir otorite konumundadır. IMO tarafından oluşturulan kurallardaki genel yaklaşım, asgari kuralları belirlemek ve bu yolla, farklı ekonomik seviyelerde olan üyesi ülkelerin, bu kuralları kabul etmesi ve uygulaması konusunda cesaretlendirmek ve sayılarını artırmaktır. Üye ülkeler ise,

ulus devlet nitelikleri gereğince, her zaman IMO kuralları üzerinde kriterler belirleyerek uygulama olanağına sahiptirler.

IMO, Birleşmiş Milletlerin 1948 yılındaki denizcilik konferansında kurulması önerilen ve 1958 yılında, BM şemsiyesi altında, Inter-Governmental Maritime Consultative Organization (IMCO) adıyla kurulmuş bir organizasyondur. 1982 yılına kadar bu isimle faaliyetlerini sürdüren organizasyonun ismi, “International Maritime Organization (IMO) olarak değiştirilmiştir. Deniz güvenliği, emniyeti ve deniz kirliliği konuları, en önemli hedef alanlarıdır. Merkezi İngiltere, Londra’da dır. En Üst idare organı, “Genel Kurul” dur. Genel Kurul üyeleri, IMO’ya üye ülke temsilcilerinden oluşmaktadır. Genel Kurul tarafından ve kendi içinden seçilen, 40 üyeden oluşan ve Genel Kurul adına idari işleri sürdüren “Konsey” isimli bir organı mevcuttur. Teknik çalışmalar yürüten IMO bu çalışmalarını, “Komite ve Alt Komite” adı verilen yapılanmalar ile gerçekleştirmektedir (<http://www.imo.org/en/About/Pages/Structure.aspx>):

- Deniz Güvenliği Komitesi (MSC-Maritime Safety Committee): Deniz Güvenliği konularını ele almaktadır.
- Deniz Çevresinin Korunması Komitesi (MEPC-Marine Environment Protection Committee): Gemilerden kaynaklanan deniz kirliliği konularını ele almaktadır. 1973 tarihinde kurulmuştur.

MSC ve MEPC Alt Komiteleri Şunlardır:

- İnsan Unsuru, Eğitim ve Vardiya Alt Komitesi (HTW-Human Element, Training and Watchkeeping)
- IMO Dökümanlarının Uygulanması Alt Komitesi (III-Implementation of IMO Instruments)
- Navigasyon, İletişim ve Arama Kurtarma Alt Komitesi (NCSR-Navigation, Communications and Search and Rescue)
- Kirliliği Önleme ve Müdahale Alt Komitesi (PPR-Pollution Prevention and Response)
- Gemi Dizaynı ve İnşası Alt Komitesi (Ship Design and Construction-SDC)
- Gemi Sistemleri ve Ekipman Alt Komitesi (Ship Systems and Equipment-SSE)
- Kargo ve Konteyner Taşımacılığı Alt Komitesi (Carriage of Cargoes and Containers)

- Hukuk Komitesi (LEG-Legal Committee): Kendi alanına giren hukuki konuları ele almaktadır. Torrey Kanyon kazası ile oluşan çevre kirliliği ve hukuksal ilişkileri ele almak için 1967 yılında kurulmuştur, daha sonra sabit bir komite haline dönüşmüştür.
- Teknik İşbirliği Komitesi (TC-Technical Cooperation Committee): IMO tarafından oluşturulan kurallara uyum sağlamak amacıyla, gelişmekte olan ülkelere teknik yardım sağlama konularını ele almaktadır.
- Kolaylaştırma Komitesi (FC-Facilitation Committee): Deniz trafiğindeki formalitelerin azaltılması (liman giriş çıkışları, boğaz/dar su geçişleri, ...vb) konularını ele almaktadır.

Günümüze gelindiğinde, IMO'da, 2 si gözlemci, toplam 162 üye bulunmaktadır. Bunun dışında, komite ve alt komite toplantılarına katılma izni verilen, 30 dan fazla hükümetler arası kuruluş ve 50 yi aşkın meslek kuruluşu mevcuttur. Bu kuruluşların temsilcileri söz alıp konuşabilmekte, katkı sağlayabilmekte ancak, oylamalarda oy hakkı bulunmamaktadır.

IMO'nun kurulmasından, yani 1958 yılından 4 yıl önce, gemilerden kaynaklanan petrol kirliliğinin oluşturduğu tehditler üzerine gerçekleştirilen bir konferansta uluslar arası bir sözleşme (OILPOL) kabul edilmiş ve bu sözleşmenin idaresi/yaygınlaşmasının sağlanması sorumluluğu, 1959 yılından itibaren IMO tarafından üstlenilmiştir.

IMO tarafından düzenlenen ilk konferans ise, IMO'nun kuruluşundan 2 yıl sonra yani, 1960 yılında olmuş ve bu konferansta "Uluslar arası Can Güvenliği Sözleşmesi-SOLAS (Safety of Life at Sea)" kabul edilmiştir. Bu tarihten sonra IMO tarafından oluşturulan bir çok sözleşme oluşturulduğu gibi, günün ihtiyaçlarına uygun revizyonlar da yapılmış/yapılmaktadır.

Doktora çalışma konusunun, BTC Ham Petrol Boru Hattına bağlı olarak gelişen şartlar gereği, İskenderun Körfezinde oluşturulan "Gemi Trafik Ayırım Düzeni" olması nedeniyle, IMO'nun düzenlemeleri ile doğrudan ve dolaylı ilişkisi olan kurallar, bu kısımda incelenmektedir:

SOLAS – International Convention for the Safety of Life at Sea (Denizde Can Emniyeti Uluslararası Sözleşmesi): IMO'nun kuruluş tarihinden önce oluşan TITANIC gemi kazası ile, denizde can emniyeti konusu uluslar arası düzeyde ele alınmak zorunda kalınan bir konu olmuş, 1914 yılında bu konuda bir sözleşme oluşturulmuştur. 1929 ve 1948 yıllarında yenilenen bu sözleşme, IMO'nun kuruluşu sonrası ve IMO tarafından düzenlenen ilk konferans olan 1960 yılında yenilenmiştir. 1974 yılında IMO sözleşmeleri için getirilen

“zımni kabul” yöntemi ile (II-XII bölümleri için geçerlidir), yapılan değişikliklere bağlı isimde değişikliğine gerek kalmadığı için, halen “SOLAS 74” olarak devam ettirilmektedir.

14 bölümden oluşan SOLAS 74 sözleşmesine ülkemiz, 25.05.1980 tarih ve 16985 sayılı Resmi Gazetede yayımlayarak taraf olmuştur. Ülkemiz için bu sözleşmenin yürürlüğe girdiği tarih ise, 25.05.1980'dir. SOLAS Sözleşmesinin bölümleri şunlardır (SOLAS, 2001).

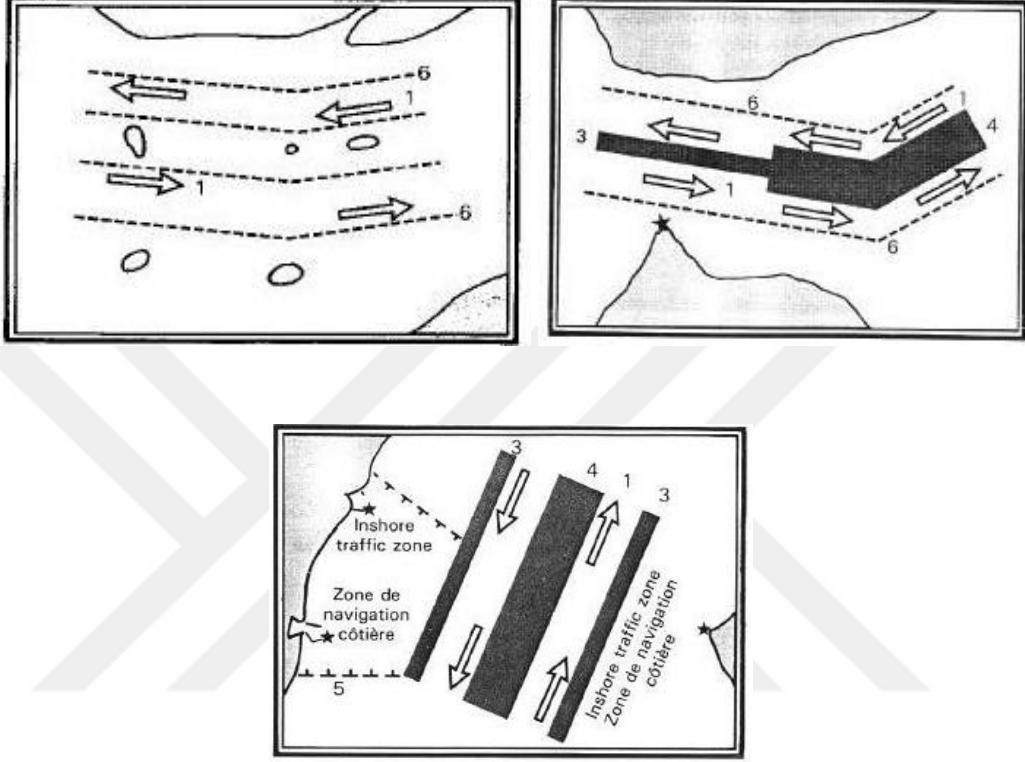
Bölüm I	: Genel Hükümler
Bölüm II-1	: İnşaat Bölmeleme, Stabilite, Makine ve Elektrik Donanımları
Bölüm II-2	: İnşaat, Yangından Korunma, Yangın İhbar ve Söndürme
Bölüm III	: Can Kurtarma Araçları ve Donanımları
Bölüm IV	: Telsiz Haberleşmesi
Bölüm V	: Seyir Güvenliği
Bölüm VI	: Yüklerin Taşınması
Bölüm VII	: Tehlikeli Yüklerin Taşınması
Bölüm VIII	: Nükleer Gemiler
Bölüm IX	: Gemilerin Güvenli Yönetimi
Bölüm X	: Yüksek Süratli Teknelerin Güvenlik Önlemleri
Bölüm XI	: Genişletilmiş Deniz Güvenliği Özel Önlemleri
Bölüm XII	: Dökme Yük Taşıyıcılarının İlave Güvenlik Önlemleri

“Gemi Trafik Ayırım Düzeni” konusunda, SOLAS, Bölüm V, Kural 10; önem arz eden bir düzenlemedir. Trafik ayırım düzenine yönelik genel kurallar bu maddede; “Ships’Routeing – Gemilerin Rotalanması” ve “Ship Reporting Systems – Gemi Raporlama Sistemleri” olarak ifade edilmektedir. Ayrıca, Denizde Güvenlik Komitesinin bu konuyla ilgili aldığı ilave kararları da mevcuttur: Resulation A.572(14), Resulation A.858(20) ve MSC/Circ. 1060 and Add.1.

Bu düzenlemeler, IMO'nun genel işleyişine uygun, yani, genel kuralları içermektedir: “gemilerin rotalanması sistemi ilgili esasların, kriterlerin ve yönergelerin uluslararası platformda geliştirilmesi bakımından tek yetkili uluslar arası örgüt, IMO'dur.....; Gemilerin rotalanması sisteminin yürürlüğe sokulabilmesi için Örgüte sunulmuş olması gereklidir.....; Taraf ülke hükümetleri, gemilerin rotalanması sistemine ilişkin olarak, örgüt tarafından uygulanmakta olan önlemlere uyacaklardır.....” vb.

Ayrıca IMO, çeşitli pozisyonları öngörmek suretiyle (coğrafi koşullar, derinlik, batık, kayalık ...vb) de, gemi rotalamasına yönelik şekilsel tavsiyeler de yapmaktadır (IMO, A.572/14):

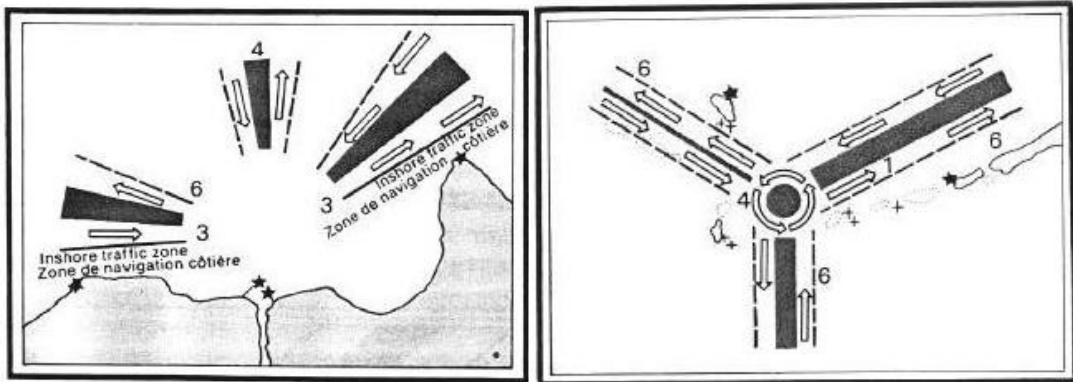
.....The separation of through and local traffic by providing inshore traffic zones.



Şekil 2.14: Gemi rotalama şekilleri (IMO, A.572/14).

.....The sectorial division of adjacent traffic separation schemes at approaches to focal points.

.....Roundabouts



Şekil 2.15: Gemi rotalama şekilleri (Ship's Routing, 2015).

MARPOL – International Convention for the Prevention of Pollution from Ships (Denizlerin Gemiler Tarafından Kirletilmesinin Önlenmesi Uluslararası Sözleşmesi): MARPOL Sözleşmesi, 02. 11.1973 tarihinde IMO tarafından oluşturulmuştur. Aslında gemiler tarafından denizlerin kirletilmesi konusunun gündeme gelmesi ve önlem alınmasına yönelik çalışmaların başlangıcı daha önceye dayanmaktadır. 1800’lü yılların sonlarına doğru inşaa edilmeye ve deniz ticaretinde kullanılmaya başlayan petrol tankerlerinin, 1900’lü yılların ilk çeyreği içerisinde tonajlarının büyümesi ile birlikte; gemi kaynaklı deniz kirliliği dikkat çekmeye başlamıştır. Bu tarihlerde oluşan kazalar, 1954 yılındaki OILPOL sözleşmesinin oluşumunu getirmiştir. OILPOL 1954, INTERVENTION 1969 şeklinde devam eden bu süreç, MARPOL 1973’ün oluşumunu getirmiştir.

02.11.1973 tarihinde IMO tarafından kabul edilen ve MARPOL; daha sonraki yıllarda yaşanan tanker kazaları ve deniz kirliliğine bağlı olarak, 1978 Protokolü oluşturulmuş ve birleşik sözleşme olarak, “MARPOL 73/78” ismi ile, 02.10.1983 tarihinde yürürlüğe girmiştir.

Tarihsel sürecine kısaca değinilen MARPOL 73/78’e sonradan getirilen ekler ile, günümüzdeki içeriği şu şekildedir:

- Teknik Hükümler - Genel Hükümler, Sorumluluklar, ..., Protokol I ve II
- EK-1 : Petrol Kirliliğinin Önlenmesi Kuralları
- EK-II : Dökme Halde Taşınan Zehirli Sıvı Maddelerden Kaynaklanan Kirliliğin Önlenmesi Kuralları
- EK-III : Denizde Paketli Halde Taşınan Zararlı Maddelerden Kaynaklanan Kirliliğin Önlenmesi Kuralları
- EK-IV : Gemilerden Kaynaklanan Pis Su Kirliliğinin Önlenmesi Kuralları
- EK-V : Gemilerden Kaynaklanan Çöp Kirliliğinin Önlenmesi Kuralları
- EK-VI : Gemilerden Kaynaklanan Hava Kirliliğinin Önlenmesi Kuralları

MARPOL 73/78’in içeriğinde, gemilerden kaynaklı deniz kirliliğinin çeşitli boyutları (çöp, pis su, hava kirliliği,...vb) mevcuttur. Öte yandan, tek seferli ve en büyük çevre kirliliğine neden olan yaşanmışlıklara bakıldığında; kazaların mevcudiyeti (gemi ve/veya işletme) görülmektedir. Gemi kazaları ve/veya yükleme/boşaltma esnasında yaşanan kazalara/hatalara

bağlı olarak, deniz yüzeyine petrolün yayılması, çok büyük boyutlu çevre zararlarına yol açmıştır.

Tarihsel süreç içerisinde yer alan OILPOL ve INTERVENTION kurallarının da temelinde yer alan bu kaza sonucu oluşan kirlilik konusu, MARPOL'ün bir numaralı EK'inin içeriğindeki detaylara dahil edilmiştir. Petrol tankerlerinin inşa aşamasından, işletilmesine kadar çeşitli detaylar, EK-1 içerisinde mevcuttur. Ayrıca, EK-1 kısmında, özel deniz alanları belirlenmiştir: Baltık Denizi, Kızıldeniz, Antartik Bölgesi, Karadeniz, Körfez Bölgesi, Kuzey Batı Avrupa Bölgesi, Aden Körfezi ve Akdeniz Bölgesidir. Petrol kazası sonucu deniz kirliliğinin önlenmesi (SOPEP) EK-1'in içeriğinde ve Zehirli sıvıları içeren kaza sonrası, deniz kirliliği ile mücadele bilgileri de, EK-2'nin içeriğinde yer almaktadır.

Araştırma konumuzun, BTC'nin oluşturduğu etkilerden birisi olan ve İskenderun Körfezindeki Deniz (Gemi) Trafiklerine etkileri üzerine olması nedeniyle; mevcut gemi trafik ayırım düzeni ve bu çalışma ile oluşturulan alternatif gemi trafik ayırım düzenlemelerinin, oluşacak bir kazaya bağlı olarak, petrol kirliliği ve yayılımının (çevreye zararları) boyutlarının, ele alınmasını da gerektirmektedir.

İskenderun Körfezinde seyri yapan bir gemi kazası sonucu, deniz yüzeyine yayılacak petrol ve/veya türevlerinin oluşturacağı kirlilik ve yayılımı, çalışmamızı doğrudan ilgilendirmemektedir çünkü, bu olası kaza senaryosunun, gemi trafik ayırım düzeni ile doğrudan alakası bulunmamaktadır. Şöyle ki; "Gemi Trafik Ayırım Düzeni" uygulamaları, özellikle seyir emniyetini sağlamak, yani, gemilerin kaza yapma olasılıklarını azaltmak amacıyla uygulanan yapılandırmalardır. Ancak, "Gemi Trafik Ayırım Düzenleri" ni çeşitli şekil ve yapılarla kurgulamak ve hayata geçirmek seçenekleri mevcuttur. Bu seçeneklerin başında, yol sayısı önemli bir etken olduğu gibi, dönüş işaretleri ve diğer ayırım modelleri de önem arz etmektedir. Bununla birlikte; bölgedeki sıklık, kayalık, akıntı, ...vb unsurların yeterli ölçü ve önem derecesinde değerlendirilmesi de, çok önemlidir.

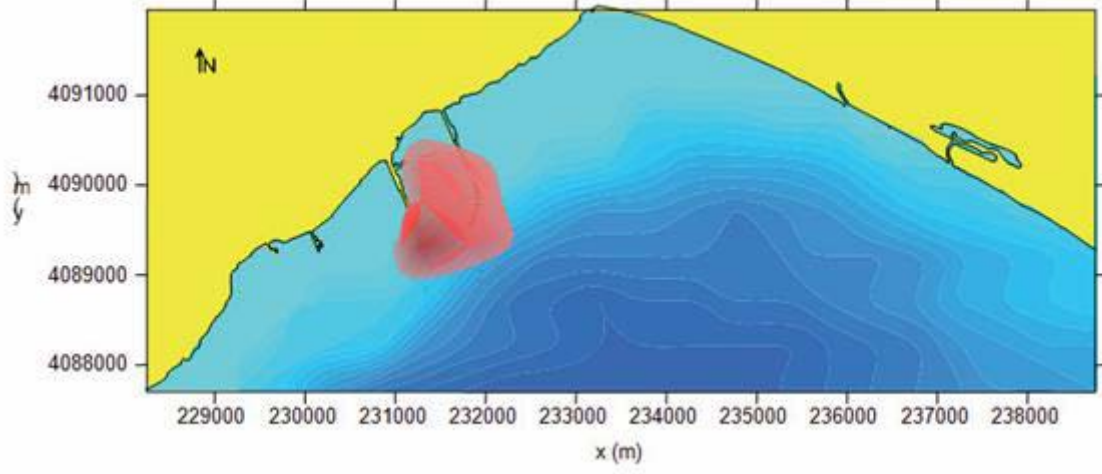
Gemi kazası sonrası denize yayılacak bir petrol kirliliğinin, özellikle, rüzgar, sıcaklık, ...vb şartlarla ilişkili yayılımı, bu yayılım için geçen süreler (bu süreler aynı zamanda, yayılımın önlenmesi için yapılacak müdahaleler için sahip olunacak süreleri göstermektedir) açısından, çalışmamızı doğrudan ilgilendiren bir başka boyuttur. Yani, mevcut ve alternatif "Gemi Trafik Ayırım Düzenlerine" bağlı olarak, gemi kazalarına bağlı petrol yayılımının başlayacağı mevkiilerin, sahilden uzaklıkları birbirinden farklı olmaktadır. Örneğin, mevcut ve 4 yollu

olan trafik ayırım düzeninde BTC terminalinden dolum yapmış ve mevcut ayırımına göre İskenderun körfezinden çıkış yapmakta olan bir geminin sahile en yakın olduğu “Hurma Boğazı” civarlarındaki sahile yakınlığı, diğer alternatif trafik ayırım düzenlerinde mevcut olmadığı kadar, sahile yakınlık içermektedir. Diğer alternatif “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” seçeneklerinin, sahile yakınlık açısından ölçüleri de, birbirlerinden farklı olacaktır.

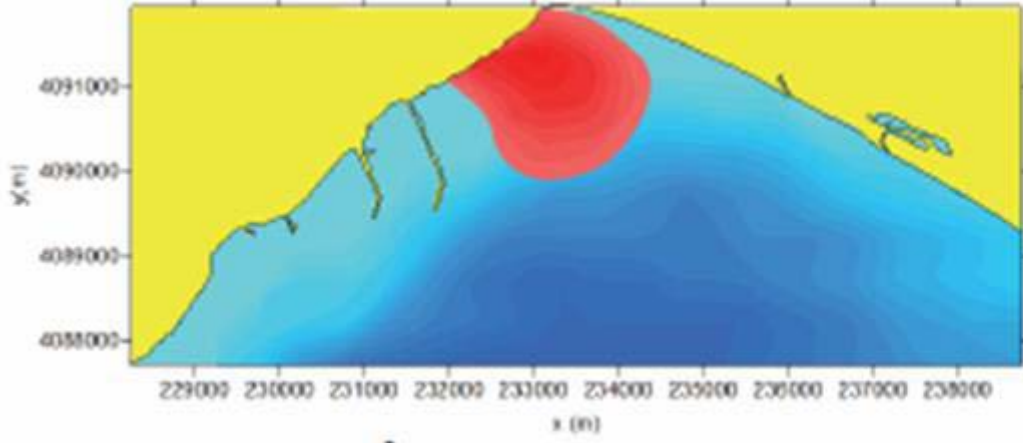
Özet olarak, yüklü halde seyrü sefer yapan tankerlerin, mevcut ve alternatif gemi trafik ayırım düzenlerine göre, sahile yakın bir noktada kaza yapma ve petrolün sahile ulaşması süreçleri bir birlerinden farklıdır. Bu durumda, konunun daha iyi anlaşılabilmesi ve “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” seçiminde ve MARPOL 73/78 Sözleşmesi açısından bir faktör olarak kullanılabilmesi için; bir örneklemeye ihtiyaç duyulmaktadır. Bu örnekleme; herhangi bir sebep ile, denize petrol karışması halinde, karışan petrolün miktarı ve çevresel faktörlere bağlı olarak (rüzgar, ..vb) yayılım sürelerine örnek oluşturmalıdır. Yapılan araştırmalar sonucu böyle iki örneğin mevcut olduğu görülmüştür:

Bu örneklerden ilki, Asu İnan tarafından gerçekleştirilen, “İskenderun Körfezinde Petrol Kirliliğinin Modellenmesi” adlı çalışmasıdır (İnan, 2011). Bu çalışma için seçilen alan, BTC Terminali civarıdır. Bu mevkide, denize akacak bir petrol kirliliğinin; yayılımı ve sahil şeridine ulaşması sürelerinin ele alındığı görülmektedir. Akıntı ve Rüzgar verilerinin benzer olacağı paralel sahil şeridi için bu çalışma diğer mevkiler için de, özellikle, 4 yollu mevcut “Gemi Trafik Ayırım Düzenini” nin sahil şeridine çok yakınlaştığı Hurma Boğazı civarı (Ceyhan Nehrinin denize döküldüğü mevki civarı) için de fikir verecek özelliktedir.

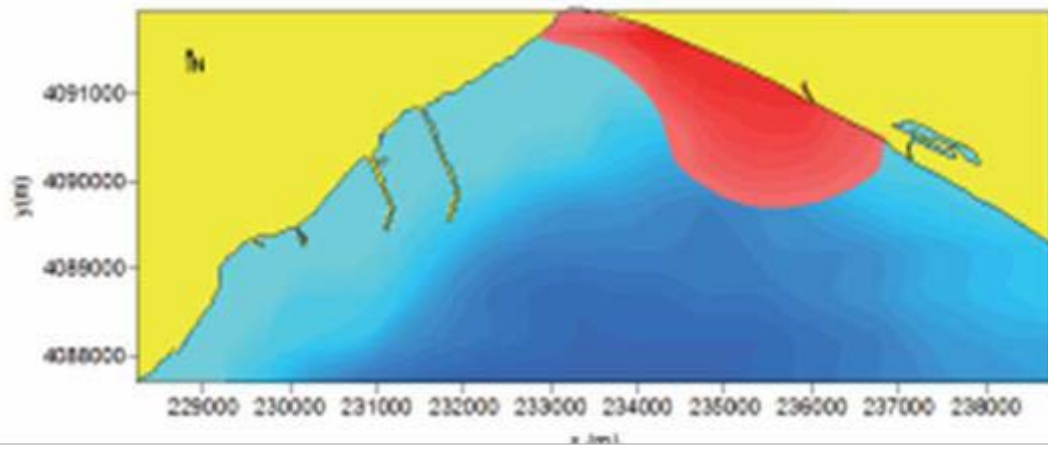
Bu çalışmada, deniz suyuna dökülen petrol tipi, dökülen petrol miktarı, sıcaklık, tuzluluk, rüzgar,vb veriler ve 3 boyutlu hidrodinamik bir model olan HİDROTAM-3 kullanılarak modelleme yapılmıştır. Çeşitli kaynaklardan alınan veriler kullanılarak yapılan bu çalışmanın görsel sonuçları dikkate alınmış ve aşağıda verilmiştir.



Şekil 2.16: 2500 m³ fuel oil döküldüğünde 1 saat içindeki dağılımı (İnan, 2011).



Şekil 2.17: 2500 m³ fuel oil döküldüğünde 4 saat içindeki dağılımı (İnan, 2011)



Şekil 2.18: 2500 m³ fuel oil döküldüğünde 8 saat içindeki dağılımı (İnan, 2011).

Bu çalışmadan görüldüğü üzere, BTC-BOTAŞ terminalleri civarında denize dökülen yaklaşık 2.000 ton civarındaki bir fuel oilin, çok kısa süreler içerisinde, geniş bir sahil kesimini etkiler hale gelmekte, birkaç saat içerisinde sahile ulaşmaktadır. Çalışma içeriğinden, bu yayılımındaki önemli faktörün, SW yönünden esen rüzgar ve deniz yüzeyinde oluşturdu dalga olduğu anlaşılmaktadır. İskenderun körfezindeki BOTAŞ ve /veya BTC gibi ham petrol terminallerinden ham petrol yüklemesi yapan ve İskenderun Körfezinden çıkış yapacak bir tankerin yapacağı bir çatışma sonucu denize akacak ham petrolün miktarı, gemilerin DWT'ları göz önüne alındığında, bu örnekten (yaklaşık 2000 ton) çok daha büyük miktarlara ulaşacağı bilinmektedir. Aynı çalışmada, dökülen fuel oilin miktarının azalmasına bağlı olarak sahile ulaşma ve sahil boyunca yayılma sürelerinde azalma olduğu hesap edildiğinden, daha büyük miktarlardaki petrol akıntısı sonucunda çok daha hızlı yayılma ve çok daha kısa süreler içerisinde sahillere ulaşması öngörülebilir.

Denize dökülecek petrolün çevre zararlarını engellemek için ilk yapılacak işlemin, dökülen petrolün yayılımını önlemeye yönelik bariyerler ile kontrol altına alınması olduğu, yukarıdaki kısımlarda açıklanmıştır. Bu önlemin alınabilmesi için, bu bariyerlerin bulunduğu yerden alınıp, kazanın olduğu mevkiye getirilmesi gerekecektir. Bariyer ekipmanları terminallerde mevcuttur ve bu terminallerin, mevcut 4 yollu gemi trafik ayırım düzenindeki en yakın sahil noktasına (Hurma Boğazı) uzaklığı, 25-26 deniz mili mesafedir. Bariyerlerin bu bölgeye ulaştırılması için gerekli zaman tam olarak bilinmemesine rağmen, bariyerlerin hazırlanması, römorkörlere nakli, römorkörlerin bu bölgeye intikali için geçecek sürenin yaklaşık 3 saate tekabül edebileceği öngörülmektedir. Mevcut trafik ayırım düzeninin sahile en yakın bölgesi olan Hurma Boğazı civarında, denize petrol akıntısı oluşturacak bir kazanın yaşanması halinde, bu 3 saatlik sürenin çok uzun bir zaman olacağı, 1-2 saatlik süre içerisinde petrol kirliliğinin sahillere ulaşacağı ve Ceyhan Nehri Akıntısı ve SW rüzgarların etkisi ile, körfez içlerine doğru geniş bir sahil kesimine yayılacağı, doğal yaşam alanlarının bulunduğu, Ağyatan Gölü, Yumurtalık Koyu, Eşemen Gölü gibi alanları da etkileyeceği, öngörülebilir ve yakın bir olasılıktır.

Bu örneklerden ikincisi, CED raporu içerisinde gerçekleştirilen çalışmadır. "4.4. BTC'nin Çevresel Etkileri ve Gemi Trafik Düzenine Oluşturduğu Etkiler" başlığı altında incelenen bu çalışma sonuçları da benzer niteliktedir. Bu çalışma, yaz ve kış ayları için ayrı ayrı gerçekleştirilmiş, ayrıca, 500 ton Azeri petrolü ve 10.000 ton Azeri petrolünün denize dökülerek kirlilik oluşturması konularını incelemiştir. Üstelik bu çalışmada seçilen mevki,

Hurma Boğazı'na (Ceyhan Nehrinin Denize döküldüğü alana) oldukça yakın bir mevki olarak belirlenmiştir. Her iki çalışmada da, denize dökülen petrolün yayılım rotası, hem yaz ve hem de kış ayları için, sahil şeridi ve körfez içi istikametinde oluşmuştur. CED raporun içerisinde gerçekleştirilen çalışmada, kış ayları için, petrol kirliliğinin sahil şeridine ulaşma süresi 1 saatin altı olarak belirlendiği görülmektedir.

Bu verilerin hepsi birlikte değerlendirildiğinde; “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” seçiminde, sahile uzaklığının en fazla olduğu alternatiflerin, olası bir tanker kazası sonrası oluşacak çevre kirliliği zararının azalmasına olumlu etki sağlayacağı anlaşılmaktadır. Yani, denize petrol dökülmesi riskleri ve bu riskin oluşturacağı çevre zararları açısından değerlendirilme yapıldığında, özellikle tanker trafiğinin yoğun olduğu trafik ayırım düzeni alanlarında, trafik ayırım düzeni sınır (dış) hatlarının, sahile en uzak olacak şekilde düzenlenmesi gerekliliğinin dikkate alınması gerekmektedir.

Bu veriler sonucu ortaya çıkan gerekliliğe bağlı olarak, uzmanlara yöneltilen anket değerlendirmesi içerisinde bu konu da dahil edilmesi gerektiği anlaşılmaktadır.

IMO tarafından oluşturulan MARPOL gibi kurallar manzumesi dışında, büyük endüstriyel kazaların önlenmesine yönelik başkaca kurallar da mevcuttur. Örneğin; İtalya'nın kuzeyinde yer alan Seveso isimli ilçede yer alan IMCESA Chemical Company'ye ait bir tesiste 10 temmuz 1976 tarihinde meydana gelen bir kazada dioksin adı verilen çok zehirli bir gaz sızıntısı meydana gelmiş, bu kaza sonrası, “Seveso” adlı AB direktifi (82/501/EEC) oluşturulmuştur. Çalışma ve Çevre Bakanlığı tarafından 2013 yılında, “Büyük Endüstriyel Kazaların Önlenmesi ve Etkilerinin Azaltılması Hakkında Yönetmelik” çıkarılarak, ulusal mevzuatımıza da dahil edilen bu düzenleme, boru hatları ile taşımının pompalama istasyonlarındaki depolama faaliyetlerini de kapsamaktadır. Her ne kadar BTC boru hatlarının ilgili birimlerini de ilgi alanına almaktaysa da, bu düzenleme, çalışma konumuzun ana unsuru olan “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” konusunu içermediğinden, yani, tehlikeli maddelerin deniz yolu ile taşınması konusunu kapsam dışı bırakmış olmasından (RG, 2013) dolayı, bu çalışmada ele alınmamıştır.

COLREG – Convention on The International Regulations for Preventing Collisions at Sea (Denizde Çatışmayı Önleme Uluslararası Kuralları): 04-20 Ekim 1972 tarihleri arasında IMO tarafından Londra'da düzenlenen konferansta kabul edilmiştir. 29.04.1978 tarih ve 16273

sayılı Türkiye'deki Resmi Gazetede yayınlanmıştır. Gemilerin çatışmasını önlemeye yönelik bir düzenlemedir. Aşağıdaki başlıklardan oluşmaktadır:

- Bölüm A : Genel
- Bölüm B : Manevra ve Seyir Kuralları
- Bölüm C : Fenerler ve Şekiller
- Bölüm D : Ses ve Işık İşaretleri
- Bölüm E : İstisnalar

Bu bölümlerin dışında; Fenerlerin ve Şekillerin Yerleştirilmeleri ve Teknik Ayrıntıları; Birbirine Yakın Bir Halde Balıkçılık Yapan Tekneler İçin Ek İşaretler; Sesle İşaret Veren Aletlerin Teknik Ayrıntıları; Tehlike İşaretleri; olmak üzere 4 adet eki mevcuttur.

COLREG düzenlemelerinin, “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” oluşturulmasında doğrudan bir etkisi olmamakla birlikte, oluşturulan düzenin uygulanması esnasında seyrü sefer yapan gemilerin bu kurallara uygun hareket etmeleri beklendiğinden, dolaylı bir önem taşımaktadır. Çalışmamızda kullanılan simülasyonlarda, gemilerin eylemleri de bu kurallara uygunluk arz etmektedir.

2.3.2.2. Egemenlik Hakları

“Gemi Trafik Ayırım Düzeni” oluşturulan deniz alanları; bir ulus devletin karasuyu alanında olabileceği gibi, birden fazla ulus devletin karasuyu alanları içerisinde olabilmektedir. Ya da, bir veya birden fazla devletin kıta sahanlığı veya münhasır ekonomik bölge alanında olabilmekte, ya da, ulus devletlerin aralarında anlaşamadığı sorunlu bir alanda oluşturulması gerekebilmektedir. Bu nedenle, “Gemi Trafik Ayırım Düzeninin” oluşturulacağı bölgenin pozisyonuna bağlı olarak bu kavramların ele alınması ve bu kavramların doğurduğu hukuki sonuçlara bağlı uygun eylemlerin gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Ulus Devletlerin, “Karasuyu, Kıta Sahanlığı, Münhasır Ekonomik Bölge” kavramlarının uluslar arası düzenlemeleri dikkate alarak karar oluşturma olanakları bulunmasına rağmen, birden fazla ulus devletin arasında çekişme konusu olan deniz alanlarında bu kavramların tanımlanmasında da sorunlar yaşanmaktadır. Bu durumda, bu tür sorunlu seyir alanlarında, seyir güvenliği açısından oluşturulacak bir “Gemi Trafik Ayırım Düzenini” uygulamasında bu sorunları aşabilmek için hem IMO'nun düzenlemeleri ve hem de, IMO'nun “Gemi Trafik

Ayırım Düzeni” konusunda, “onay” veya en azından “yayın” kuruluşu olarak tanımlanması ve kabul görmesi, önem taşımaktadır.

“Karasuyu” kavramı, genel anlamda, bir ülkenin kara parçasındaki hükümler haklarının, deniz kesimindeki devamı anlamında kullanılmaktadır. Bu kavram, deniz ticaretinin gelişimine bağlı olarak ortaya çıkan ve deniz altı kaynaklarının kullanımı, yani, ekonomik değerlere bağlı olarak, “kıta sahanlığı” ve “münhasır ekonomik bölge” kavramlarının oluşumunu getirmiştir.

Karasularının genişliği (mesafesi) konusunda “sahilden itibaren yelkenli ile iki günde katedilecek mesafe” veya “görüş mesafesi” gibi kriterlerle başlayan tanımlamalar, “silah kuvvetinin bittiği yerde, ülke hakimiyeti sona erer” fikriyle ve o tarihteki top mesafesinin 3 deniz mili oluşuna bağlı olarak kabul gören bir kriter haline geldiği görülmektedir (Özman, 1988).

Coğrafi konumlara göre, “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” oluşturulmasını yakinen ilgilendiren bu alan, aslen deniz hukuku alanına girmektedir ve deniz hukuku konferansları başlığı altında görüşülen bir konu olagelmıştır. 1930 yılında La Haye’de düzenlenen kodifikasyon konferansı ve devamında BM tarafından gerçekleştirilen 1958 tarihli 1. Deniz Hukuku Konferansı, 1960 tarihli 2. Deniz Hukuku Konferansı ve nihayetinde 1973-1982 yılları arasında sürdürülen 3. Deniz Hukuku Konferansı ile oluşturulan, “BM Deniz Hukuku Sözleşmesi” ile sonuçlanmıştır. 320 madde ve 9 ekten oluşan bu sözleşme metni, 10.12.1982 yılında, Jamaika, Montego Bay’da kabul edilmiştir (Güneş, 2007). Derin deniz alanlarındaki madencilik konularını düzenleyen ve 28.07.1994 tarihinde BM genel Kurulunda XI. Bölümün kabul edilmesi ile, anlaşmaya taraf olan ülkelerin sayısında artış sağlanmış ve uygulama alanı genişlemiştir. Ülkemiz bu sözleşmeye taraf olmamıştır.

BM Deniz Hukuku Sözleşmesinde, Karasuyu genişliğine yönelik üst sınır belirlenmiş olup, bu üst sınır 12 deniz milidir: “Her devlet karasularının genişliğini tespit etme hakkına sahiptir; bu genişlik iş bu sözleşmeye göre tespit edilen esas hatlardan itibaren 12 deniz milini geçemez” (UNIC, 2001). Bu sözleşme hükmüne rağmen gelişmiş bazı ülkelerin, kendi ulusal çıkarları gereği, 200 mile varan karasuyu uygulaması yapmaktadırlar. Yunanistan’ın taraf olduğu bu sözleşmeye Ülkemiz taraf olmamıştır. Yunanistan’ın bu sözleşmeye dayandırarak Ege’de karasuyunu 12 mili çıkarması iddiası, ülkemiz tarafından savaş gerekçesi olarak deklere edilmiştir.

Birleşmiş Milletler Deniz Hukuku Sözleşmesinde (UNCLOS-United Nations Convention on the Law of the Sea, 1982) mevcut olan “Karasuyu (Territorial Sea)” kavramı dışında, “Bitişik Bölge (Contiguouse Zone)” kavramı, “Kıta Sahanlığı (Continental Shelf)”, “Münhasır Ekonomik Bölge (Exclusive Economic Zone)” gibi kavramlar da bulunmaktadır.

Bitişik Bölge, Kıta Sahanlığı, Münhasır Ekonomik Bölge gibi kavramların tamamı, karasuyu kavramında olduğu gibi, tamamen egemenlik hakları ve ekonomik çıkarlar açısından oluşturulmuş kavramlardır.

Kısaca tanımlamak gerekir ise bu kavramlar;

Bitişik Bölge: Karasuyu olarak tanımlanan bölgenin bitiminden itibaren başlayan ve en fazla 12 mil ilave olarak kabul edilen ve o kıyı devletinin, gümrük – göç – maliye – sağlık alanlarında denetleme ve cezalandırma yetkileri kullanabildiği deniz alanıdır. Bitişik Bölge tanımlaması, kıyısı olan ulus devletlerin çıkarlarının korunması ve aynı zamanda, açık denizlerin serbestiyetinin devamının sağlanması ihtiyacından kaynaklanmıştır (Bozkurt ve diğerleri, 2006).

Kıta Sahanlığı: Coğrafi ve hukuki anlamlarda ele alınan bu kavram BMDHS Md. 78’de; karasularının ölçülmeye başladığı esas hattan itibaren 200 deniz mili mesafeye kadar olan kısmında deniz altı alanlarının, deniz yatağı ve toprak altını içermektedir. Kıta Sahanlığı kavramı, BMDHS nin 76. Maddesindeki haliyle şu şekildedir.: “Sahildar bir devletin kıta sahanlığı, karasularının ötesinde kıta kenarının dış eşiğine kadar veya bu eşik daha az bir mesafede ise, karasularının ölçülmeye başladığı esas hatlardan itibaren 200 deniz mili mesafeye olan kısmında, bu devletin kara ülkesinin doğal uzantısının bütünündeki denizaltı alanlarının deniz yatağı ve toprak altlarını içerir”

Münhasır Ekonomik Bölge: Sualtı coğrafi konum ve durumları dikkate alınmaksızın, karasularının ölçülmeye başladığı esas hattan itibaren 200 deniz mili genişlikteki (coğrafi duruma göre 200 deniz miline kadar değil) deniz alanının tabanındaki deniz yatağı ve toprak altındaki ekonomik hakları içeren kavramdır. 200 deniz milini içeren bu alanda; gerek deniz yatağı altında gerekse içerisinde, su yüzeyi toprak altı ve üstü canlı ve cansız doğal kaynakların araştırılması, muhafazası, işletilmesi, korunması ve idaresine ilişkin, kıyı devletine önemli ekonomik haklar veren bir kavramdır (Kuran, 2016). BMDHS’nin 56.

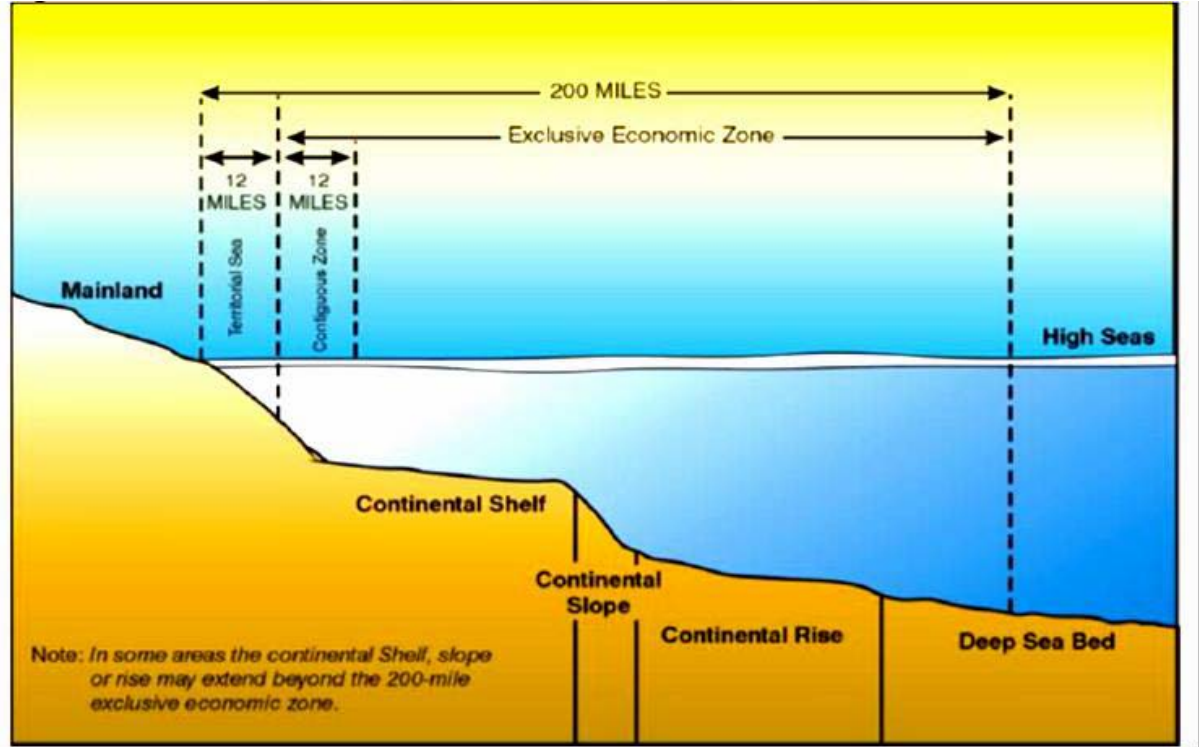
Maddesinde, sahil devletlerin münhasır ekonomik bölge hakları 3 alt başlıkta tanımlanmıştır:

“a) Deniz yatağı üzerindeki sulara, deniz yataklarında ve bunların toprak altında canlı ve cansız doğal kaynakların araştırılması, işletilmesi muhafazası ve yönetimi konuları ile; aynı şekilde sudan, akıntılardan ve rüzgarlardan enerji üretimi gibi, bölgenin ekonomik amaçlarla araştırılmasına ve işletilmesine yönelik diğer faaliyetlere ilişkin egemen haklar:

b) iş bu sözleşmenin ilgili hükümlerine uygun olarak;

- i) suni adalar, tesisler ve yapılar kurma ve bunları kullanma;
- ii) denize ilişkin bilimsel araştırma yapma;
- iii) deniz çevresinin korunması ve muhafazası; konularına ilişkin yetki;

c) işbu sözleşmede öngörülen diğer hak ve yükümlülükler”



Şekil 2.19: Karasuyu, bitişik bölge ve münhasır ekonomik bölge, vb. kavramların görsel anlatımı (Ecorys, 2014).

Yukarıda izah edildiği üzere, “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” uygulanacak bölgenin coğrafi konumuna bağlı olarak (birden fazla ülkenin karasuyu alanına girmesi, siyasi ve ekonomik

farklı çıkarların mevcut olması, Montrö vb özel anlaşmaların mevcudiyeti, açık deniz oluşu, körfez oluşu ...vbg) şartlara bağlı olarak; BM Deniz Hukuku Sözleşmesi, içerdiği kavramlar ve etkileri açısından değerlendirmeye tabi tutulması gerekmektedir.

İskenderun Körfezinin, bir körfez olması; BM Deniz Hukuku Sözleşmesinde farklı bir yaklaşım ile ele alınmıştır: Md.8, “İç Su” kavramı. “..... esas hattın berisinde kalan sular, devletin iç sularına dahildir” (UNIC, 2001). BMDHS’de bu konu açıkça belirlendiği gibi, sadece “zararsız geçiş hakkı” na dikkat çekilmektedir. Koylar, körfezler, limanlar, kapalı denizler ve iç denizler ile düz esas hatların gerisinde kalan sular iç suları teşkil eder (Baykal, 1998). İç su kavramıyla tanımlanan bölgede, ulus devletin her türden “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” oluşturabilmesi, o devletin egemenlik hakları dahilindedir.

Bu durumda; egemenlik hakları başlığı altında incelediğimiz, karasuyu, bitişik bölge, kıta sahanlığı, münhasır ekonomik bölge gibi kavramların; İskenderun Körfezinde oluşturulmuş olan mevcut “Gemi Trafik Ayırım” düzenine, olumlu ya da olumsuz herhangi bir etkisi olmayacağı kanaati oluşmaktadır. Ancak, uzmanların değerlendirmesine sunulmasının, uzmanlar tarafından değerlendirilmesinin de yararlı olacağı değerlendirilmiştir. Öte yandan, bu çalışma ile oluşturulan alternatif “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” uygulamalarına da, bu kavramların bir kısıtlaması (olumsuzlaması) ya da önceliklemesi (üstünlemesi) gibi bir durum da söz konusu olmamaktadır. Yani bu kavramların ve bu kavramları ele alan BM Deniz Hukuku Sözleşmesindeki düzenlemelerin, bu çalışmada ele alınan “Gemi Trafik Ayırım Düzenlerinden” hiç birisine, avantaj veya dezavantaj şeklinde tanımlanabilecek etkisi bulunmadığı düşünülmektedir.

2.3.3. Gemi Trafik Düzeni Konusunda Uluslararası ve Ulusal Uygulamalar



Şekil 2.20: Dünya üzerindeki başlıca boğaz ve kanallar (www.unikampus.net).

Dünya denizlerinde, “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” uygulandığı; “Boğaz-Strait”, “Kanal-Channel”, “Körfez-Bay”, Liman-Harbour, ...vb isimler altında tanımlanan binlerce coğrafi bölge bulunmaktadır. “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” uygulaması, liman giriş çıkışları açısından uygulandığı gibi, limanlara yaklaşımlarda da kullanılmaktadır. Aynı şekilde, körfez giriş ve çıkışlarında ve körfezlere yaklaşımları da içine alacak şekilde uygulamalar mevcuttur. Boğaz ve kanal terimlerinin birbirleri yerine kullanılma durumları yaşansa da, bu iki terim arasındaki genel kabul ve temel ayırım, boğaz teriminin doğal oluşumu, kanal teriminin insan eliyle oluşumu anlatmasıdır: Cebelitarık Boğazı ve Süveyş Kanalı gibi. Literatürde, iki denizi birbirinden ayırma özelliği atfedilen ve dar su yolları olarak kabul edilen boğaz ve kanallarda da, “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” uygulamaları yapılmıştır. Hülasa, başta seyir güvenliği konusu olmak üzere; çevre açısından önem taşıyan, siyasi, hukuki ve ekonomik boyutları da mevcut olan “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” uygulamaları dünya denizlerinde, yaygın şekilde kullanılmaktadır.

“Serbest Geçiş” ve “Zararsız Geçiş” gibi farklı hukuki normların uygulandığı, Montrö Anlaşması ile özel anlaşmalara tabi tutulan İstanbul Boğazı gibi, pek çok farklı hukuki şartlara bağlanmış boğaz ve kanallar mevcuttur. Öte yandan, farklı ücretlendirme ve maliyetler oluşturan (zorunlu kılavuzluk, ...vb) uygulamalara tabi tutulan, farklı meteorolojik, su altı ve üstü yapılarına, ...vb şartlara sahip olan boğaz ve kanallar da mevcuttur. Dünya üzerinde mevcut ve gemilerin sıklıkla kullandığı ve “Gemi Trafik Düzeni” uygulanan belli başlı Boğaz/Kanallar ve bunların özelliklerine aşağıda kısaca yer verilmiştir:

İstanbul Boğazı: Kıtasal olarak; Asya kıtası güney taraftan (Anadolu), Avrupa kıtasına bağlar konumdadır. Aynı zamanda, Karadeniz ve Marmara denizlerini de birbirine bağlamaktadır. Uzunluğu yaklaşık 30 Kilometredir. En geniş yeri 3.500 metre, en dar yeri ise, Rumelihisarı civarında olup, 760 metreye kadar azalmaktadır. Kıyı uzunlukları Avrupa ve Asya yakalarında farklıdır. Daha az girinti ve çıkıntılı olan Asya tarafındaki toplam kıyı uzunluğu 35 Km olup, daha fazla girinti ve çıkıntılı bir sahile sahip olan Avrupa yakasındaki sahil uzunluğu ise, 55 Km’dir. (A.C. 224).



Şekil 2.21: Marmara Haritası (A.C. 224).

Uluslar arası Özel bir rejime tabidir: 20.07.1936 tarihinde imzalanan Montreux Boğazlar Sözleşmesi rejimine tabidir. Kuzeyden-güneye yüzey akıntısına, güneyden kuzey yönüne ise, dip akıntısına sahiptir. Ortalama derinliği 60 metre, en derin yeri 120 metredir.

Çanakkale Boğazı: Kıtasal olarak İstanbul Boğazı ile aynı özelliklere sahip olan Çanakkale Boğazı, Marmara ve Ege Denizini birbirine bağlamaktadır.

Çanakkale Boğazının uzunluğu yaklaşık 61 Km'dir. Yani, İstanbul Boğazının uzunluğunun bir mislidir. Çanakkale Boğazının en geniş yeri yaklaşık 7 Km olup, en dar yeri, Kilitbahir – Çimenlik arasındaki mesafede, 1,3 Km'dir. Akıntı özellikleri, İstanbul Boğazı ile aynı karakterdedir. Ortalama derinliği 70 metre civarında olup, en derin yeri 167 metredir.

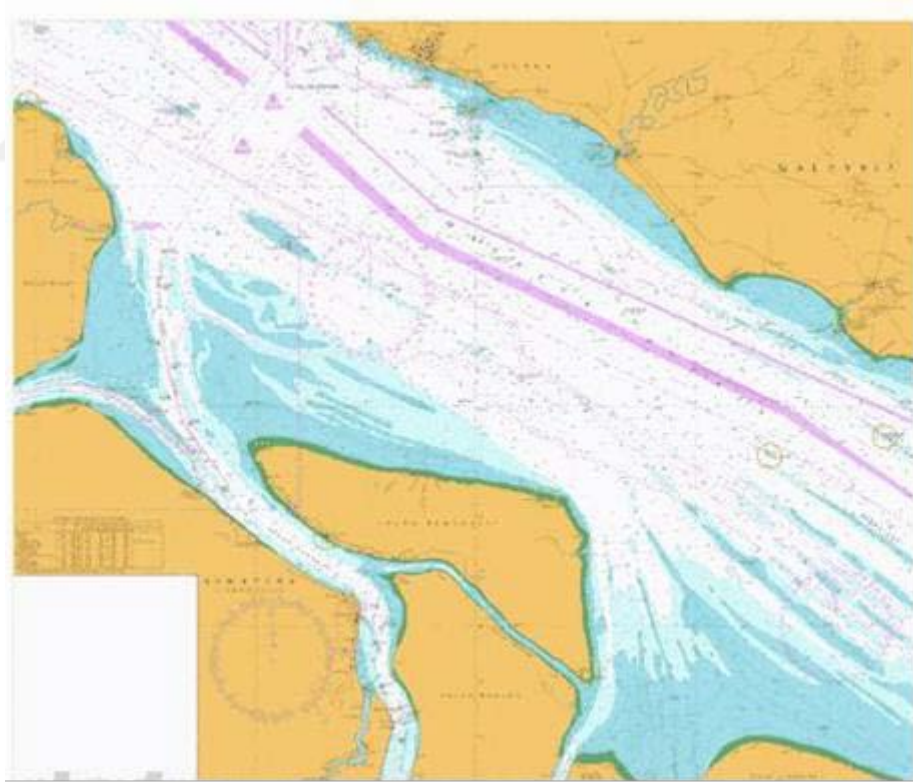
İstanbul Boğazı, Çanakkale Boğazı ve Marmara Denizini kapsayan bir “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” ve VTS uygulaması mevcuttur. 2 yollu trafik ayırım düzeni uygulanmaktadır.

Cebelitarık (Gibraltar) Boğazı: Afrika kıtasının kuzey batısı ile Avrupa kıtasının güney batısını bağlar konumdadır. Aynı zamanda, Akdeniz ve Atlas Okyanusunu birbirine bağlamaktadır. Uzunluğu yaklaşık 60 Km'dir. Cebelitarık boğazının en geniş yeri, Trafalgar Burnu ile, Spartel Burnu arasında yaklaşık 44 Km olup, en dar yeri, Cires Burnu ile, Tarija Burnunun doğusu arasında 14,2 Km'dir. Boğazın en sığ noktası, boğazın orta kesiminde olup, 324 metredir. Siyasi egemenlik bakımından; İspanya, Fas ve İngiltere'nin müşterekliğinde özel bir rejime tabidir. 2 yollu trafik ayırım düzeni uygulanmaktadır (A.C. 142).



Şekil 2.22: Gibraltar haritası (A.C. 142).

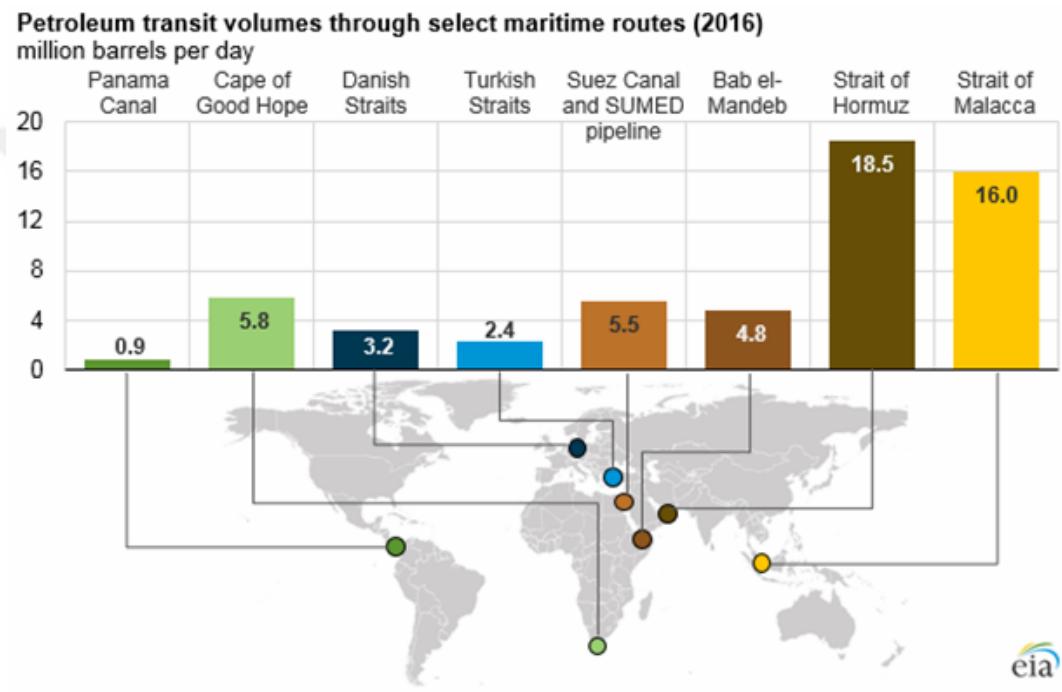
Malaka (Melaka) Boğazı: Malaka Boğazı, dünyadaki en fazla gemi geçişine sahne olan ve tehlike içeren su yollarından birisidir. Yılda en fazla gemi geçişine sahne olan boğaz Cebalitarık boğazı olsa da, Cebelitarık boğazından sonra, yılda en fazla geminin geçiş yaptığı boğaz, Malaka boğazıdır. Malaka Boğazından sonra, en çok gemi geçişinin gerçekleştiği ve aynı şekilde seyir güvenliği açısından tehlikeler içeren ikinci su yolu ise; İstanbul Boğazıdır (Collins, 2005). Malaka Boğazının uzunluğu yaklaşık 805 Km'dir. Malezya yarımadası ile Sumatra (Endenozya) adası arasında kalmaktadır. Hint Okyanusu ile, Büyük Okyanus Pasifik Okyanusu) arasında yer alan bir dar su yoludur. Malaka boğazındaki bu gemi trafiği; Hindistan, Çin gibi ülkelerin ticaretinde rol aldığı gibi, Japonya dahil bu bölgede yer alan ülkelerin batı ile ticaretinin, daha önemlisi, Ortadoğu petroleri ile bu ülkelerin ihtiyaçları arasındaki bağı sağlamaktadır. Endenozya, Çin, Japonya, Güney Kore, Filipin, tayvan gibi ülkelerin, başta petrol olmak üzere Ortadoğu ile ve batı ülkeleriyle olan ticaretleri bu dar su yolu üzerinden gerçekleşmektedir (A.C. 3947).



Şekil 2.23: Malaka dan Singaura geçiş (A.C. 3947).

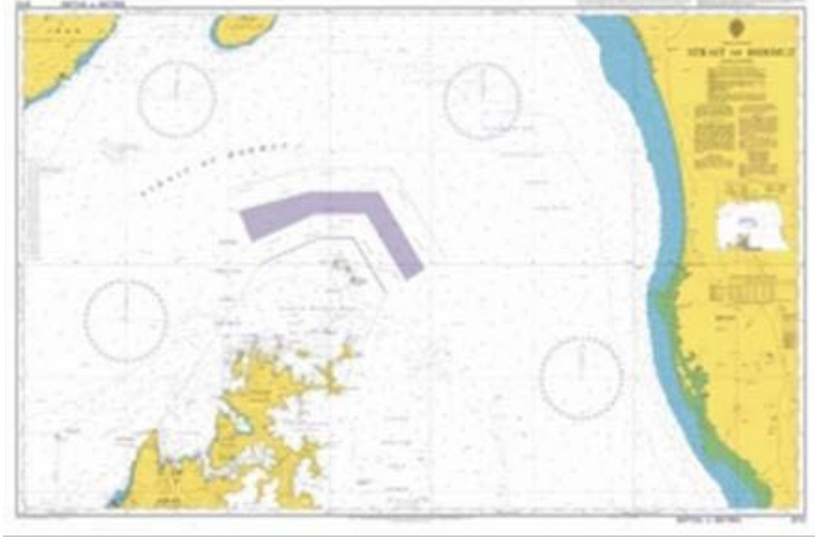
Malaka boğazının basın yayın kuruluşlarında adının çok fazla geçmesini temin eden unsur ise;deniz korsanlığı vakalarının bu alanda sıklıkla yaşanmış olması ve halen yaşanma riski

içermesi olmuştur. Malaka boğazında da, 2 yöllü trafik ayırımı düzeni uygulanmaktadır. Dünyadaki deniz yoluyla petrol taşımacılığının en yoğun olduğu iki bölgeden birisi, Malaka Boğazıdır. Başta Çin ekonomisinin ihtiyacı olmak üzere, Japonya ekonomisinin, Tayvan ekonomisinin, hülasa uzakdoğudaki diğer ülke ekonomilerinin ihtiyaç duyduğu petrol ve türevi malların deniz yoluyla taşınması, Malaka boğazı ve Hürmüz Boğazı ağırlıklı olarak gerçekleşmektedir (EIA, 2016). Malaka Boğazında 2 yöllü trafik ayırımı düzeni uygulanmaktadır.



Şekil 2.24: Seçilmiş denizcilik rotalarından geçen günlük transit petrol.

Hürmüz (Hormuz) Boğazı: Basra Körfezi'ni, Umman Denizi ve Hint Okyanusunu bağlayan boğazdır. Umman'a ait Musandam yarımadası ile, İran arasında yer almaktadır. Basra Körfezinin uzunluğu yaklaşık 805 Km dir. Basra Körfezinin en geniş yeri 280 Km, ortalama derinliği, 40-50 Metre arasındadır. Derinliğin en fazla olduğu, yaklaşık 100 metreye ulaştığı nokta ise, Hürmüz Boğazıdır. Yukarıda belirtildiği üzere, petrolün denizyoluyla taşınmasında, stratejik bir öneme sahiptir. Günde yaklaşık 18,5 milyon varil petrol, denizyoluyla Hürmüz boğazından geçmektedir. Hürmüz boğazında 2 yöllü trafik ayırımı düzeni uygulanmaktadır (A.C., 3172).



Şekil 2.25: Hürmüz geçişi (Admiralty Chart 3172).

Babül Mendep (Bab El Mandeb) Boğazı: Kızıldenizi, Aden Körfezine (Hint Okyanusuna) bağlayan boğazdır. Afrika kıtası ile Arap Yarımadası arasında kalan bir su yoludur. Uzunluğu 32 Km'dir. Arap yarımadası tarafındaki Yemen ile, Afrika kıtası tarafındaki Somali Sahilleri arasında kalan dar su yoludur. İster Babül Mendep boğazının kuzey batı yaklaşımındaki adalar olsun, ister, boğazın en dar noktası olsun, ister boğaza güney doğu tarafından yaklaşım yolunda olsun; yaklaşım ve babül mendep boğaz geçişinde, 2 yollu gemi trafik düzeni uygulaması yapılmaktadır (A.C. 1925).

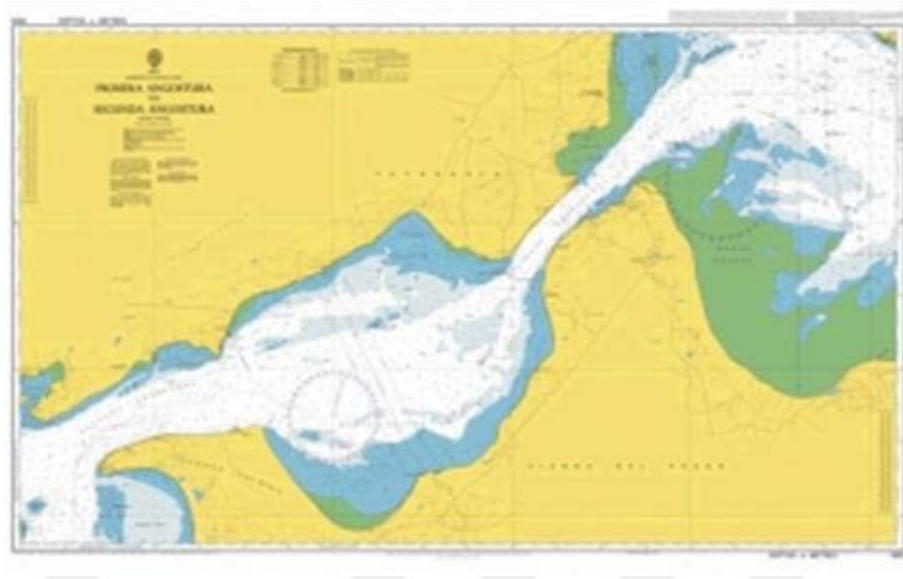


Şekil 2.26: Babül Mendep geçişi (A.C. 1925).

Macellan Boğazı (Strait of Magellan): Amerika Kıtasının güney ucunda, ana kıta ile takım adaların ayrıldığı bölgededir. Arjantin ve Şili sahillerini içeren boğazın, Atlas okyanusu ile, Büyük okyanusu birbirine bağladığından da söz edilebilir. Macellan boğazının uzunluğu 686 Km'dir. Boğaz boyunca genişlikte farklılıklar mevcuttur. Genişlikler 4 ila, 37 Km arasında değişmektedir. Gel-Git den oluşan su derinliği farklılıkları, sis oluşumları ve kuvvetli rüzgarların hakim oluşu nedeniyle, tehlikeler içeren bir su yoludur. Panama kanalının inşa edilmesi sonrasında, deniz yolu taşımacılığı açısından kıtayı dolaşma zorunluluğu ortadan kalkmıştır ancak, Panama Kanalından geçiş yapamayan boyutlardaki büyük tonajlı gemiler için halen kıtayı dolaşma ve Macellan Boğazını kullanma zorunluluğu bulunmaktadır. 1881 yılında Şili ve Arjantin arasında yapılan anlaşmaya bağlı olarak tüm devletlerin gemilerine serbest geçiş hakkı tanınmıştır (A.C. 1693).



Şekil 2.27: Macellan boğazı (www.worldatlas.com).



Şekil 2.28: Macellan doğu (A.C. 1693).

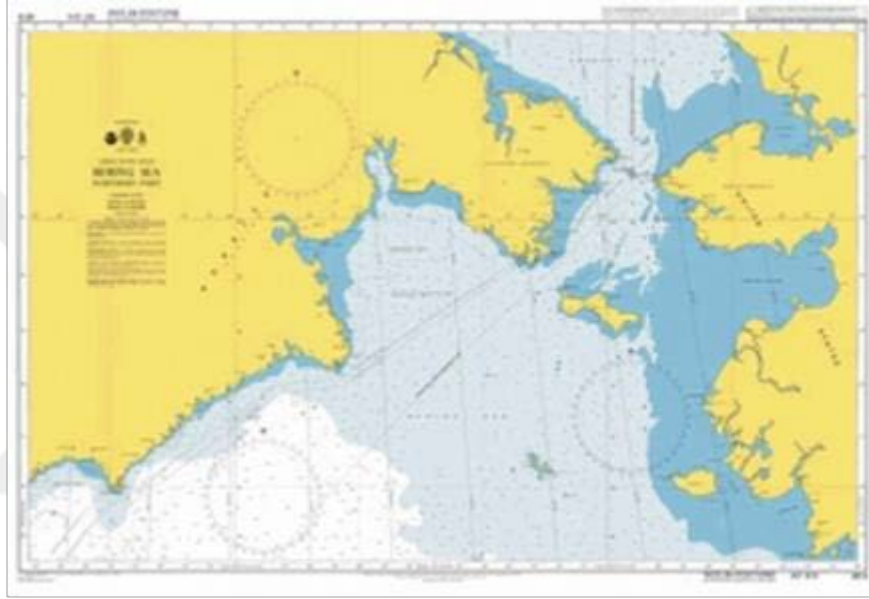
Dover (Dover) Boğazı: Britanya adasını, Avrupa kıtasından ayıran dar su yoludur. İngiltere ve Fransa arasında yer alan Manş denizinin en dar yeridir. Uzunluğu 185 Km, en dar yeri ise, 31 Km'dir. Boğazın doğusunda Kuzey denizi, batısında Manş denizi bulunmaktadır.

Dover geçişinde, 2 yönlü trafik ayırımı uygulaması mevcuttur (A.C. 5052).



Şekil 2.29: Dover (Admiralty Chart 5052).

Bering (Bering) Boğazı: Kuzey yarıkürede, kuzey buz denizi ile, bering denizini; bir başka ifade ile, kuzey yarıkürede, Asya ve Amerika kıtalarını birbirine bağlayan boğazdır. Rusya ve ABD arasında coğrafi sınır oluşturmaktadır. Bering boğazı, kuzeyinde yer alan Arktik okyanus (Chukchi Denizi) ile, Büyük okyanusu (Bering Denizi) birbirine bağlamaktadır. Bering boğazı 92 Km genişliğinde olup, yer yer değişen 30-50 Metre derinliklere sahiptir. Bering boğazının iki yakası arasında bir günlük zaman farkı vardır. Bering boğazının deniz altından raylı sistemle geçilmesi için inşaat çalışmaları sürdürülmektedir (A.C. 4814).



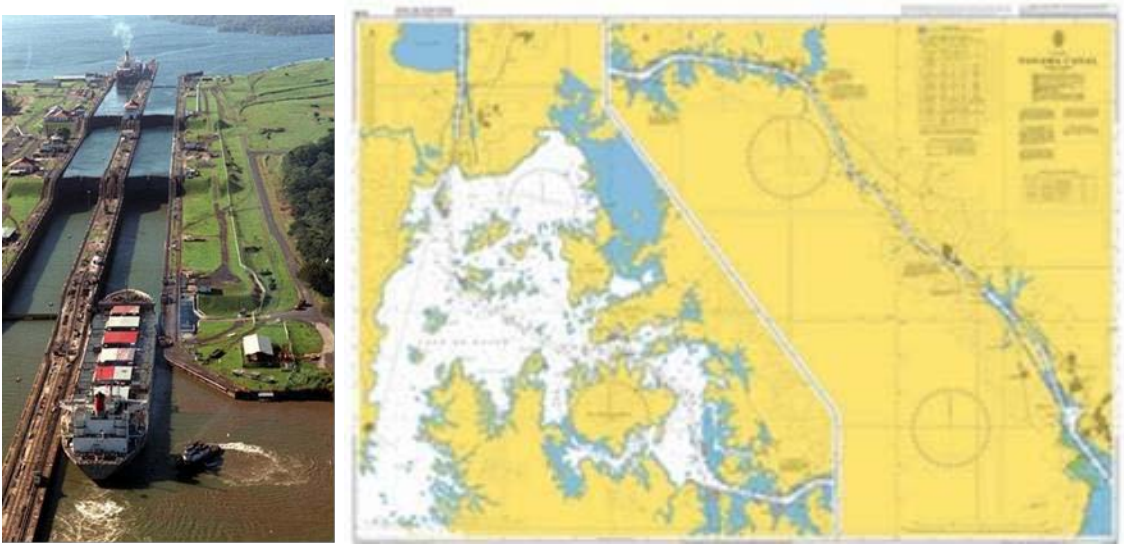
Şekil 2.30: Bering geçişi (Admiralty Chart 4814).

Kiel Kanalı: Tamamıyla Almanya sınırları içerisinde yer almaktadır. Kuzey denizi ile, Baltık denizini birbirine bağlamak, bu arada seyir yapacak olan gemilerin Danimaka'nın etrafını dolaşmak zorunda kalmamasını ve mesafenin kısaltılmasını sağlamak amacıyla 1887-1895 yılları arasında, insan eliyle inşa edilmiş olan bir dar su yoludur. Baltık denizi kıyısında bulunan Kiel limanındaki Holtenau'dan, Elbe ırmağı ucundaki Brünsbüttelkoog'a kadar uzanan bir kanaldır. Uzunluğu 98 Km'dir. Genişliği 103 Metre olup, derinliği 11 metredir (A.C. 2469). Kuruluşunda iç sular rejimine tabi olan kanal, birinci dünya savaşı sonrasında, savaş ve ticaret gemilerinin geçişine açık olması rejimi benimsenmiştir (Toluner, 1996).



Şekil 2.31: Kiel kanalı (A.C. 2469).

Panama Kanalı: Güney Amerika ile, Kuzey Amerika arasında kalan, Panama isimli ülkenin topraklarında yer almaktadır. Atlas okyanusu ile, Büyük okyanusu birbirine bağlayan bir dar su yoludur. 1880’de Fransızlar tarafından ilk ciddi inşa faaliyetine başlanılmış, ancak bir sonuç alınamamış olan Panama kanalı, daha sonraları ABD tarafından ele alınan inşa faaliyeti ile nihayete erdirilmiş ve 1914 yılında, insan eliyle oluşturulup faaliyete alınmış bir kanaldır. Kanalın uzunluğu 77 Km’dir. En geniş olduğu yerde genişlik 36 Metredir. Gemilerin, güney Amerika’nın alt ucunda bulunan Horn burnunu/Macellan Boğazını dolaşma zorunluluğu ortadan kaldıran kanalın, uluslar arası ticarete ve deniz taşımacılığına önemli katkıları mevcuttur. Panama kanalı üzerindeki Gatun gölünün, deniz seviyesinden 28 metre yukarıda olması nedeniyle, kanal içerisinde, gemilerin yükseltilmesi ve sonra da alçaltılması amacıyla havuzlar inşa edilmiştir (A.C. 5052).



Şekil 2.32: Panama kanalı (A.C. 5052).

Süveyş Kanalı: 1869 yılında faaliyete alınan Süveyş kanalı, Akdeniz ile Kızıldeniz'i birbirine bağlayan, insan eli inşa edilmiş bir dar su yoludur. 163,3 Km uzunluğa sahip olan Süveyş kanalının 200-225 Metre genişliğinde, 24 Metre derinliğindedir (www.suezcanal.gov.eg).

Osmanlı İmparatorluğu, Carlık Rusyası, Almanya, Fransa, İspanya, İngiltere, Hollanda, Avusturya, İtalya arsında ve 1888 yılında imzalanan İstanbul anlaşması ile, Süveyş kanalı geçiş rejimi belirlenmiş olup, kanal şirketini millileştiren Mısır'ın, İstanbul anlaşmasını tanıması sonucunda aynı rejim halen devam etmektedir. İstanbul anlaşmasına göre; hangi bayrağı taşırsa taşısin, savaş ve barış zamanlarında tüm devletlerin ticaret ve savaş gemileri için geçiş serbestisi mevcuttur (Pazarcı, 1989). Kanal geçişinde kılavuz kaptan almak ve geçiş ücreti ödemek zorunluluktur. Gemi Trafik Yönetim Sistemi mevcuttur. Kanalın üzerinde; Great Bitter ve Litte Bitter isimli iki adet göl bulunmaktadır. Kanalın Akdeniz tarafındaki girişinde 2 adet kanal yolu mevcut olup, bu kanal yollarının her ikisi de kullanılmaktadır. Öte yandan, great bitter lake gölüne gelmeden önce de, kanal 2 kollu bir bölümden oluşmaktadır. Bu özellikler dikkate alındığında; kanalın belirli bölümleri için 2 yollu bir trafik ayırım düzeninin varlığından bahsedilebilir. Ancak, kanalın Kızıldeniz girişinden great bitter lake kadar olan kısmında ve yukarıda belirtilen alanların dışında; insan eliyle oluşturulan kanalların ortak özelliği olan 1 yollu gemi trafik ayırım düzeni uygulanmaktadır (SC2, 2015).

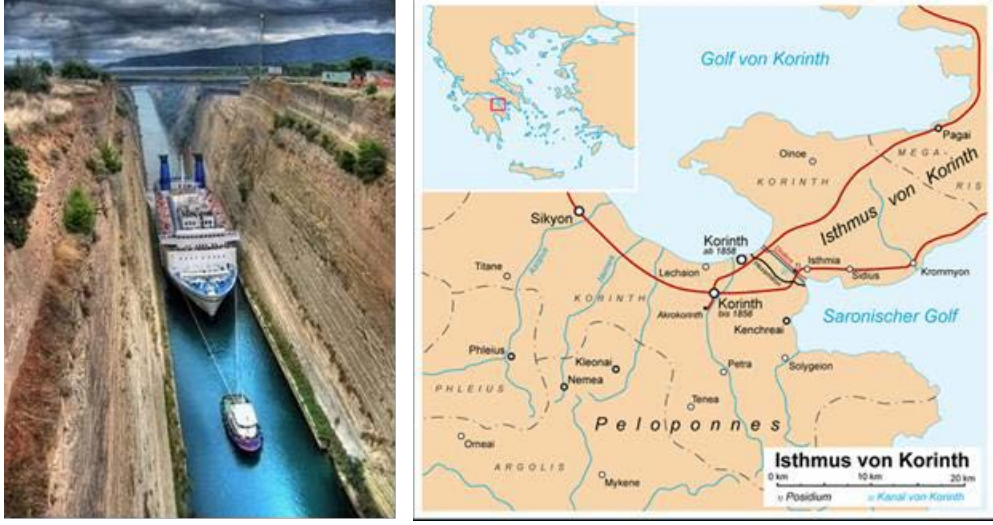


Şekil 2.33: Süveys kanalı planı (www.suezcanal.gov.eg).



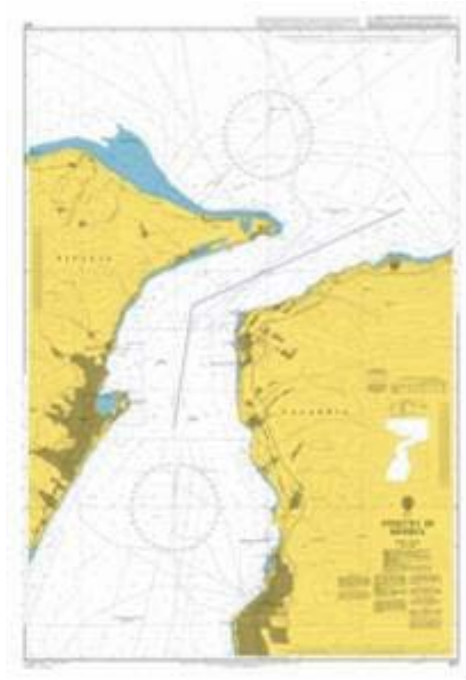
Şekil 2.34: Suez, (Canal chart SC2, 1st Edition, 2015).

Korent (Korinth) Kanalı: 1881, 1893 yılları arasında inşa edilmiştir. Yunanistan karasuları içerisinde yer almaktadır. Korent körfezi ile, Saronik körfezini birbirine bağlamaktadır. Korent körfezinin uzunluğu 6,3 Km'dir. Kanalın genişliği 24 Metre, derinliği ise 8 Metredir.



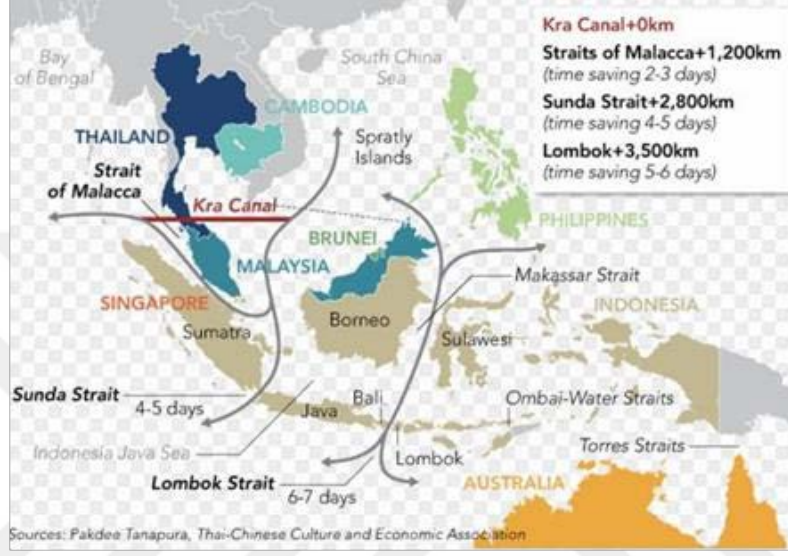
Şekil 2.35: Korint kanalı (www.mimdap.org/wp-content/uploads/korint-1.jpg).

Messina Boğazı: İtalya'nın güneyindeki Calabria bölgesini, Sicilya adasına bağlayan bir dar su yoludur. Uzunluğu 38 Km olan Messina boğazının, en dar noktasındaki genişliği 3,3 Km, en geniş yeri ise 18 Km'dir. Boğazda kuvvetli akıntılar mevcuttur. Baskın akıntısı, güneyden kuzeye doğru olup, aksi yönde akan yan akıntı mevcuttur. Bu akıntılar 6 saatte bir yön değiştirmektedir. Ayrıca Messina boğazı, şiddetli rüzgarların ve kuvvetli akıntı çevrintilerinin de etkili olduğu bir boğazdır. 2 yönlü gemi trafik ayırım düzeni uygulanmaktadır (A.C. 0917).



Şekil 2.36: Stretto di Messina (A.C. 0917).

Kra Kanalı: Malaka ve Singapur boğazlarından geçişi azaltacak olan bu kanalın, Taylan'da inşa edilmesi planlanmıştır. Projenin hayata geçirilmesi amacıyla, Çin ve Tayland arasında protokol imzalanmış olup, Kra Yatırım Geliştirme isimli bir firma da kurulmuştur. Uzunluğu 140 Km olarak tasarlanan kanalın, 400 Metre genişlikte ve derinliği 30 Metre olacak şekilde inşa edilmesi planlanmaktadır.



Şekil 2.37: Kra kanalı (www.business-standard.com).

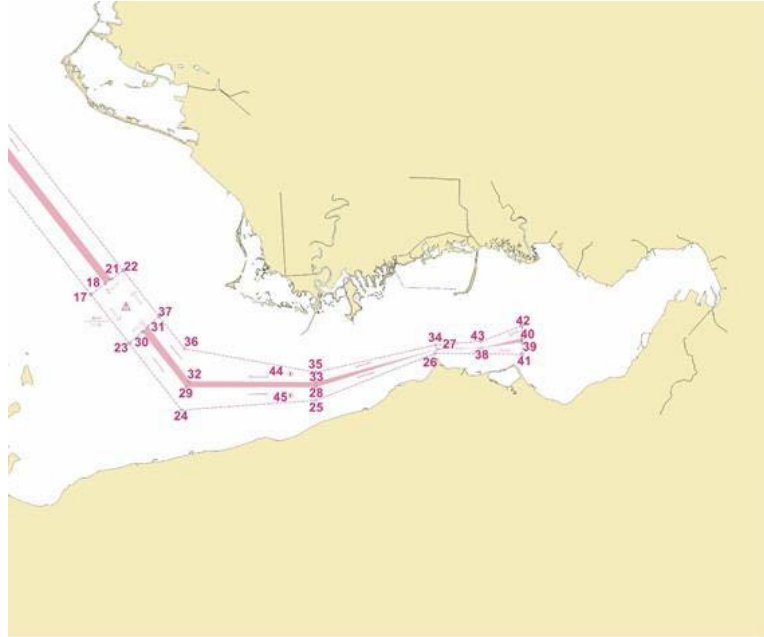
Yukarıda verilen bilgilerden de görüleceği üzere; insan eliyle oluşturulan kanallarda genellikle 1 yollu “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” uygulanmaktadır. Çünkü, insan eliyle bir su yolunun (kanalın) açılması hem çok maliyetli ve hem de çok zaman gerektiren bir işlemdir. Bu nedenle, insan eliyle bir dar su yolu oluşturulacak nokta mevcut ise, burada gerçekleştirilecek işlemin en kısa ve en az maliyetli gerçekleştirilmesi yoluna gidilmektedir.

Öte yandan, yine yukarıda verilen bilgilerden görüleceği üzere; doğal dar su yollarının neredeyse tamamında, 2 yollu “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” uygulamasının mevcut olduğu görülmektedir. Dar su yolu eninin, coğrafi koşullar nedeniyle, emniyetli seyir mesafesini karşılamayacak nitelikte olan bölgelerde 2 yollu “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” uygulanması bir zorunluluk iken, emniyetli seyir mesafesi koşullarını sağlayan, hatta, dar su yolunun en ölçüleri bu gerekliliğin çok üzerinde bir coğrafi mesafeye sahip olan bölgelerde de, 2 yollu “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” uygulaması yapıldığı görülmektedir.

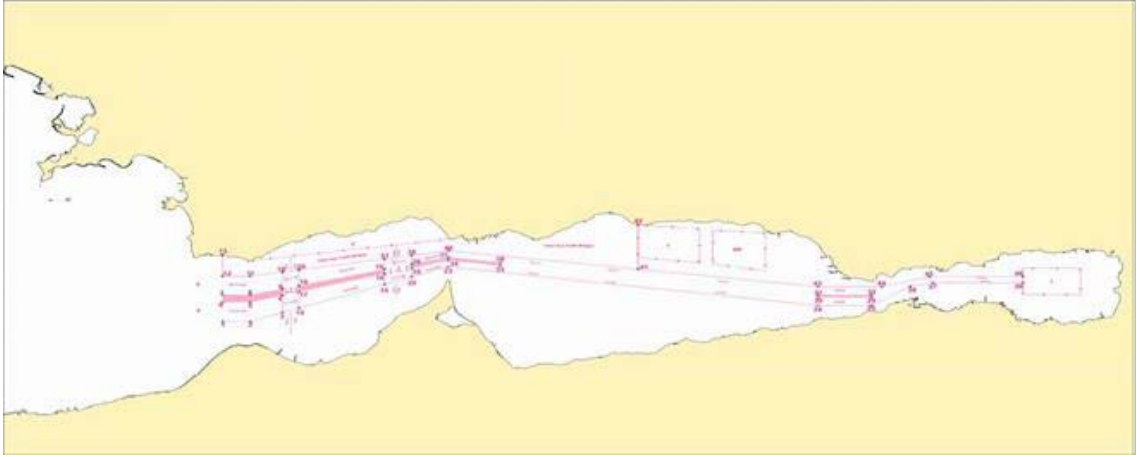
Yukarıda verilen hem ulusal ve hem de uluslararası uygulamaların dışında, ülkemiz körfezlerinde uygulanan “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” örneklerine aşağıda değinilmektedir. Bu uygulamalar da, diğer ulusal “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” örneklerinde olduğu gibi, Ulaştırma Bakanlığınca oluşturup, IMO bildirimleri yapılmak suretiyle uygulamaya konulan “Gemi Trafik Ayırım” düzenlemeleridir: İzmir Körfezi Trafik Ayırım Düzeni, İzmit Körfezi Trafik Ayırım Düzeni, Çandarlı Körfezi Trafik Ayırım Düzeni (UDHB, 2012).



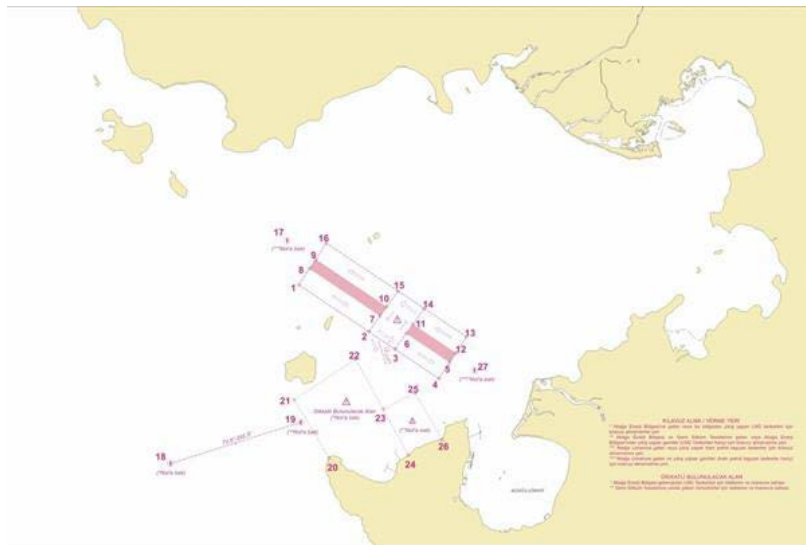
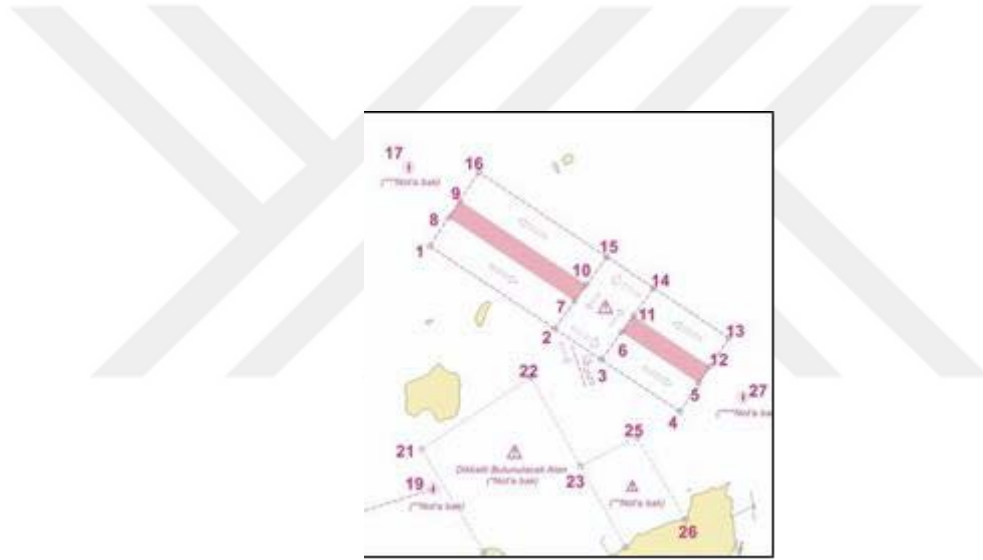
Şekil 2.38: İzmir liman başkanlığı, yerel deniz trafiği rehberi, İzmir körfezi trafik ayırım düzeni.



Şekil 2.39: İzmir liman başkanlığı, yerel deniz trafiği rehberi, İzmir körfezi trafik ayırım düzeni.



Şekil 2.40: Limanlar yönetmeliği, İzmit körfezi trafik ayırım düzeni (UDHB, 2012).



Şekil 2.41: Limanlar yönetmeliği, Çandarlı körfezi trafik ayırım düzeni (UDHB, 2012).

Yukarıda bahsedilen tüm örnek uygulamalardan görüleceği üzere, “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” oluşturulmasındaki, ulusal ve uluslararası genel eğilim; 2 yollu trafik ayırım düzeni oluşumudur. Dünya üzerinde mevcut ve en fazla gemi trafiğine sahne olan dar su yolları dahil olmak üzere, ülkemizdeki boğaz ve körfezlerin neredeyse tamamı da, 2 yollu “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” şeklinde gerçekleştirilmiştir. 2 yollu uygulama dışındaki “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” uygulamasının, ”nadir uygulama” olarak nitelenebilecek, az sayıda örneği de mevcuttur. Bu az sayıdaki örnekten birisi, İtalya’ dadır:

İtalya, Sardunya Adası Kuzey Doğu Ucunda Yer Alan, Olbia Şehri: Olbia Körfezi İçin Oluşturulan “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” 4 Yolludur (A.C., 1211).



Şekil 2.42: Italy-Sardegna, Capo Ferro To Capo Coda Cavallo (A.C. 1211).

Yukarıda değinilen ve tamamı 2 yollu “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” uygulaması içeren bölgeler; gemi trafiğinin oldukça yoğun olduğu, dünya denizciliğinde bilinen ve sıklıkla kullanılan, meşhur olmuş, boğaz, kanal, dar su yolları, ...vb’dir. 2 yollu “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” uygulaması, sadece bu çok bilinen ve gemi trafiğinin oldukça yoğun olduğu alanlarla kısıtlı değildir. Liman yaklaşımları, körfezler,vb gibi bölgelerde de, 2 yollu “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” uygulamasının tercih edildiği ve uygulandığı görülmektedir. Bunlara örnek teşkil edecek birkaç bölge aşağıda sunulmaktadır (A.C. 2243):



Şekil 2.43: Ukrayna, Odesa-Ilichivsk ve Yaklaşımları (A.C. 2243).



Şekil 2.44: Hong Kong, Macao To Hong Kong (A.C. 341).

2.3.4. Gemi Trafik Düzeninde VTS Uygulamasının Önemi

Başta deniz (gemi) trafiğinin yoğunluğu olmak üzere, coğrafi, meteorolojik, ..vb koşullar gereğince ve seyir emniyetinin temini ve çevreyi koruma amacıyla gerçekleştirilen “Gemi

Trafik Ayırım” düzenlemelerinin; boğaz, kanal, körfez, ..vb alanlarda uygulandığı yukarıda örneklendirilerek izah edilmiştir. Bu uygulamaların çeşitli açılardan teknik yönleri olduğu gibi, uluslararası hukuku ilgilendiren yönleri de mevcuttur. Sadece bir ulus devleti ilgilendiren konumdaki alanlarda, söz konusu ulus devletin ilgili otoritesi, konuyu çeşitli teknik açılardan değerlendirmeye tabi tutmak suretiyle “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” uygulamasını oluşturmakta ve IMO’ya bildirerek (yada izin isteyerek), bu uygulamasını hayata geçirmektedir. Uygulamanın ilk aşaması olan “Duyuru” kısmı, hem o ulus devletin iç hukukunda yer edinmesi (tüzük, yönetmelik, ...vb), hem de, resmi duyuru yollarıyla (resmi gazete, ilgili kurumlara bildirim, yönergeler, talimatlar,...vb) gerçekleştirilmektedir. Öte yandan, uluslar arası kabul ve duyurunun yapılması ise, IMO’ya bildirimle gerçekleştirilmekte, IMO yayınlarıyla ve IMO duyurularıyla, uluslar arası uygulamaya alınması şeklinde gerçekleşmektedir. Birden fazla ulus devleti ilgilendiren alanları içeren bölgelerde yapılacak bir “Gemi Trafik Ayırım” düzeni uygulamasında ise; kaç ulus devleti ilgilendirdiği hususuna bağlı olarak müşterek bir çalışma yapılması, ulusal çıkarlara uygunluğun sağlanması,vb konuların çözüme kavuşturulmak suretiyle halli zorunluluğu bulunmaktadır. Her halükarda, başta teknik konular olmak üzere, ekonomik, siyasi, duyuru, uluslar arası uygulamaya konulması....vb konuların halli ve gerçekleştirilmesi gerekmektedir.

Buraya kadar yapılan işlemlerle, “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” oluşumu sağlanmaktadır. Bu aşamadan sonra ise, oluşturulan bu düzenin, uygulanması safhası gelmektedir. Oluşturulan ve duyurusu gerçekleştirilen “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” nin; “uygulanması”, “gözlemlenmesi”, “iyileştirilmesi” isimlendirmeleriyle tanımlanacak ikinci bir aşamaya geçilmektedir.

Bu ikinci aşamanın, şu şekilde hayata geçirilmesi mümkün değildir: “.....Gemi Trafik Ayırım Düzeni konusunda bir oluşum gerçekleştirilmiştir.... Herkes bu oluşuma uysun.....” Aksine; Trafik Düzeninin oluşturulması esnasında belirlenmiş ve/veya daha sonra ortaya çıkan ihtiyaçların tespit edilmesi ve bu ihtiyaçların yerine getirilmesi; oluşturulan trafik ayırım düzeninin gemiler tarafından uygulanıp-uygulanmadığının takip edilerek, uygulamanın kabul ettirilmesi ve yaygın hale getirilmesi amacıyla uygulamanın takibi zorunluluk içermektedir. Bu ve benzeri zorunluluklar dışında, oluşturulan “Gemi Trafik Ayırım” düzeninin gözlemlenmesi suretiyle, varsa eksik – aksak yönlerinin tespiti suretiyle iyileştirme ve /veya değişiklikler yapılması da, yine ikinci aşamada ele alınması gereken konulardan olmaktadır.

“Gemi Trafik Ayırım Düzeni” içerisinde seyreden gemilerin, trafik ayırımına uyup-uyamadıklarının gözlemlenmesi, bu ikinci safhada gerçekleştirilmekte; trafik ayırımına uygun şekilde seyrü sefer yapmaları sağlanmaya çalışılmaktadır. Gemilerin “Trafik Ayırım Düzenine” uygun seyrü sefer yapmamaları halinde, bu durumun sebepleri araştırılmakta, tespit edilmeye çalışılmakta ve gerekli önlemler tespit edilerek uygulamaya konulmaktadır: Kılavuz biniş ve ayrılış yerleri konusundaki uygunsuzluklar, rotalama uygunsuzlukları, kros geçiş tahminlerindeki uygunsuzluklar ya da önceden öngörülemeyen yeni liman ve terminalerin inşa edilmiş olması , gemi draftları ve derinlikler konusundaki yanlış tahminden kaynaklı uygunsuzluklar, yeterli/gerekli seyir yardımcılarının (şamandra, becon, ...vb) tespitindeki uygunsuzluklar ,vb.

İkinci safhanın gerçekleştirilmesi için günümüzde benimsenmiş ve yaygın şekilde uygulanan yöntem, VTS (Vessel Traffic System) olarak isimlendirilen GTYS (Gemi Trafik Yönetim Sistemidir). Gemi Trafik Sistemi; bina, personel, elektronik ve yazılım kombinasyonu gereklerini içeren bir yapıdır.

İkinci safha olarak adlandırdığımız bu safha, süre olarak, ucu açık bir safhadır. Teknolojik gelişmelere, gemi sayılarının artışına, yeni liman ve terminal gibi yapıların oluşumuna,vb değişimlere bağlı olarak bu sürecin sona ermesi beklenemez. Öte yandan, ikinci safhada oluşturulan GTYS'nin sağlayacağı yan faydalar açısından da, sürecin açık uçlu bir özellik taşımasını getirmektedir. GTYS, ulus devletinin kendi karasularını denetim altına alma açısından fayda sağlamakta, insan kaçakçılığı dahil olmak üzere, yasa dışı iş ve işlemlerin takibi, önlem alınması, istihbari bilgilerin sağlıklı şekilde elde edilmesi, kurtarma ve yardım çalışmalarında eşgüdümün sağlanması...vb, yan faydalar da sağlamaktadır. Hem “Gemi Trafiğinin Düzenlenmesi” ana faydası, ve hem de, bu ve benzeri yan faydalar açısından ele alındığında GTYS'nin, süreklilik arz eden bir süreç olduğu görülmektedir.

Seyir emniyetinin ve çevre güvenliğinin sağlanmasına yönelik uygulamaların başlangıcını; bir anlamda, gemilere yönelik ses ve duman işaretlerinin verildiği uygulamalara kadar dayandırmak mümkündür. Karada bulunan kişilerin, ses ve duman işaretleri vermek suretiyle gemilere yön tayini ve tehlikeler konusunda yol gösterici olmaya yönelik çabaları; el kol işaretleri, fenerler, beconlar,vb unsurlar takip etmiştir. Teknolojik gelişmelere bağlı olarak günümüzde, VTS olarak adlandırılan yapılar daha karmaşık, elektronik ve yazılım kombinasyonlu bir düzeye gelmiştir.

VTS yapılanmaları başlangıçta kendi içerisinde bir elektronik-yazılım bütünleşik sistemi iken; sistemde kullanılan radar ve VHF mesafeleri ile sınırlı kalmışlardır. Günümüze gelindiğinde ise, verilerin transferi teknolojisindeki gelişmelere bağlı olarak, ulus devletinin değişik sahil bölgelerinde oluşturduğu VTS'lerin bütünleşik bir yapıda çalışması, verilerin tek merkezden takip ve koordine edilmesi olanakları oluşmuştur. Bu gelişmelere bağlı olarak da, VTMS (Vessel Traffic Management Information System – Gemi Trafik Yönetimi Bilgi Hizmetleri) gibi isimlendirmeler yapılan uygulamalara geçilmesi imkanı oluşmuştur.

Gemi Trafik Yönetimi Bilgi Hizmeti (GTYBH), çeşitli kaynaklardan veriler alarak bu kaynakları ihtiyaca uygun şekillerde işlemek suretiyle sunabilmektedir. Temel olarak mevcut VTS lerden alınan bilgileri, data olarak alan sistem, meteoroloji servislerinin verilerini, gemi elektronik cihazlarından elde edilen verileri (AIS, LIRIT, ...vb), ve daha bir çok kaynaktan elde edilen verileri data olarak alabilmekte ve bütünleşik bir şekilde bu verileri işleyebilmektedir.

Kanallarda da, bu teknolojik gelişmelere bağlı bütünleşik sistemlerin kullanıldığı görülmektedir. Gemilerden alınan; gemi boyu, tonajı, draftı, makine ve hız bilgileri, ...vb bilgiler ile; kanala ait, derinlik, tek yönlü kanal mesafeleri, 2 yönlü kanal mesafeleri, demirleme alanına ait derinlik ve boyut gibi bilgilerin bütünleşik bir yapı içerisinde alınması, işlenmesi ve sonuçta; hangi gemilerin hangi grup içerisinde dahil edilmesi suretiyle geçiş planlaması yapılmasının daha uygun olacağına karar veren bir sistem, Süveyş Kanalında uygulandığı anlaşılmaktadır. Çeşitli verilerin alınması ve işlenmesi suretiyle en uygun gemi grubunun oluşturulması; hem gemilerin daha kısa süreler içerisinde kanal geçişlerinin sağlanması, hem de, kanal işletmesinin en uygun grubu oluşturmak suretiyle, zamanı daha iyi kullanarak, daha fazla gemi geçişini sağlayıp karlılığını ve verimliliğini artırmasına olanak verdiği görülmektedir:



Şekil 2.45: Süveyş gemi simülasyonu (www.suezcanal.gov.eg).

Simülasyon Videosu:



01 - SCA Map - Navigation Simulation - English.mp4

Çeşitli yazılımlar kullanmak suretiyle, bir kanalın daha verimli ve karlı şekilde çalıştırılması amacına da hizmet edecek şekilde kullanılabilen VTS'in asıl amacı, seyir güvenliğinin sağlanmasıdır. Verimlilik/karlılık gibi, sahillerin emniyeti/kaçakçılığın önlenmesi gibi, kurtarma yardım faaliyetlerinde koordinasyonun sağlanması gibi bir çok yan amaca fayda sağlanması da, VTS ile gerçekleştirilebilmektedir.

2.3.4.1. Ülkemizdeki VTS Uygulamaları

Ülkemizdeki ilk VTS uygulaması, İstanbul ve Çanakkale boğazlarına yönelik gerçekleştirilmiştir. Milli Güvenlik Kurulu'nun 27.12.1995 tarih ve 388 sayılı tavsiye kararı sonrası, 24.07.1996 tarih ve 96/8370 sayılı Bakanlar Kurulu kararı oluşturularak Türk Boğazları için bir "Gemi Trafik Hizmeti" projesinin oluşturulması ve bu projenin, denizcilik müsteşarlığı yatırım programına alınması kararlaştırılmıştır. 06.11.1998 tarih ve 23515 sayılı resmi gazetede yayınlanan "Türk Boğazları Deniz Trafik Düzeni" tüzüğü ile hukuki çerçeve oluşturulmuş, ihale süreci başlatılmıştır. Değerlendirmeler sonucunda ve 24.09.1999 tarihinde, Amerikan Lockheed Martin Overseas Corporation firmasına ihale edilmiştir. Kurulacak sistemin işletilmesi ve idamesi işlemleri Kıyı Emniyeti Genel Müdürlüğü'ne

bırakılmıştır. Türk Boğazları Gemi Trafik Hizmetlerinin – TBGTH, inşaat, ekipman ve donanım işleri tamamlandıktan sonra, personel temin edilerek uygulamaya geçilmesi, 01.07.2003 yılında gerçekleşmiştir. Uygulamaya geçilmesi sonrasında, personel eğitiminin gerçekleştirilmesi, eksikliklerin giderilmesi için 6 ay süresince test aşaması uygulanmış ve akabinde 30.12.2003 tarihinden itibaren hizmet vermeye başlamıştır.

02.07.2008 tarihinde, TBGTH sistemi, Marmara Denizini içerisine alacak şekilde genişletilmesi sağlanmış ve 31.12.2008 tarihinde bu kısım da devreye alınarak, Ege Denizinden Karadeniz'e kadar kesintisiz GTH verilmesi için belirlenen hedeflere ulaştırılmıştır (GTH, 2009).



Şekil 2.46: Türkiye’de deniz trafiğini izlemeye yönelik sistemler, denizcilik müsteşarlığı, İstanbul bölge müdürlüğü sunumu (GTH, 2009).

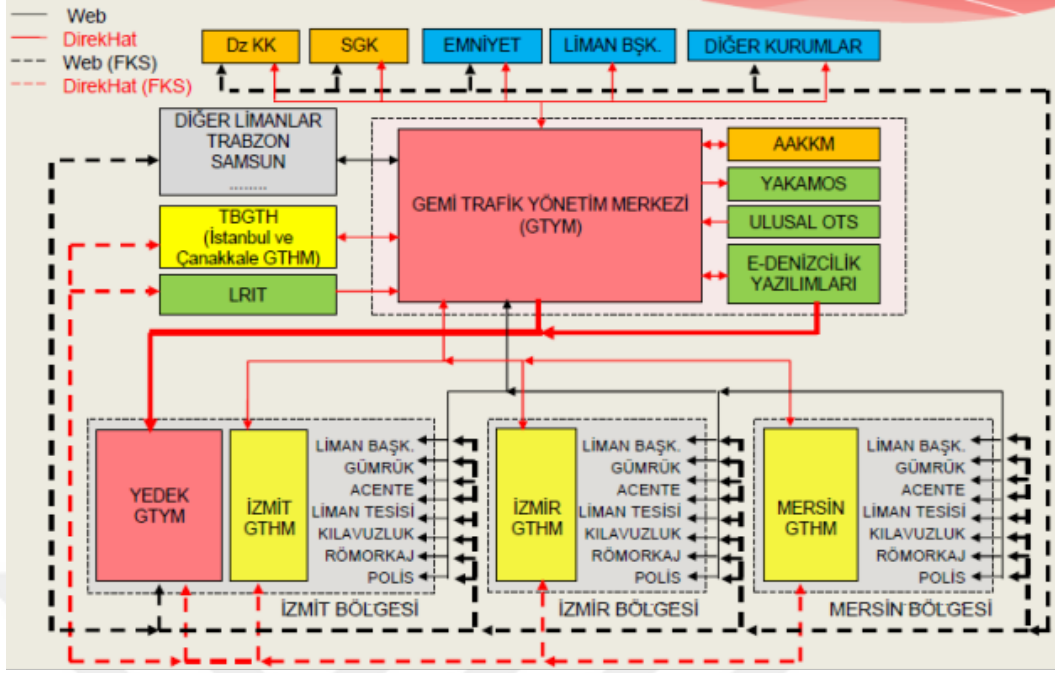
Körfez ve limanlara yönelik bir diğer yatırım planlaması; 2005 yılında, seyir güvenliğini artırmak, mal, can ve çevre güvenliğini amaçlayan bir başka çalışma ile, ilk etapta deniz (gemi) trafiğinin yoğun olduğu 5 pilot limana yönelik gerçekleştirilmiştir: İzmit Körfezi, İzmir Körfezi, İskenderun Körfezi, Mersin Körfezi, Nemrut Körfezi. Etüd ve Proje çalışmaları Temmuz 2007 yılında TUBİTAK tarafından tamamlanmıştır. 20 Kasım 2009 tarihinde ihalesi yapılan ve kurulum çalışmalarına başlanılan bu yapılamaya; “Gemi Trafik Yönetim Sistemi” adı verilmiştir. Gemi trafik yönetim sistemi, üç ana başlık altında yapılandırılmıştır. Birinci

başlık; belirlenmiş olan bölgelerdeki (İzmit Körfezi, İzmir Körfezi, Kuzey Ege Nemrut Körfezi, Mersin ve İskenderun Körfezi) Bölgesel Gemi Trafik Hizmeti Sistemlerinin oluşturulmasıdır. İkinci başlık ise, Ankara merkez olacak şekilde, bu bölgelerin tamamının bütünleşik hale getirileceği “Gemi Trafik Yönetim Merkezi” nin oluşturulmasıdır. Üçüncü başlık, “Felaket Kurtarma Sistemi” olarak isimlendirilen bölümdür (GTH, 2005).



Şekil 2.47: Kurulacak GTH Sistemi, (GTH, 2005).

Bu yapılanmanın tasarımından görüleceği üzere, GTHM’lerindeki ve bu merkezler vasıtasıyla elde edilen AIS, CCTV, dGPS, RADAR, ...vb ekimanlardan gelen bilgiler ile, GTHM’nin bulunduğu bölgede mukim kurumlardan alınan bilgiler; Gemi Trafik Yönetim Merkezinde (GTYM) entegre edilmektedir. GTYM, sadece bu verilerle yetinmemekte, Türk Boğazları Gemi Trafik Hizmetlerinden, LIRIT yapılanmasından, ülkemizdeki diğer limanlardan, YAKAMOS ismi verilen, petrol ve diğer zararlı maddelerle oluşan deniz kirliliğine müdahale amaçlı coğrafi bilgi sistemi tabanlı karar destek sisteminden, ulusal OTS’den, Ulaştırma Bakanlığı bünyesinde oluşturulan Ana Arama Kurtarma Koordinasyon Merkezinden ve E-Denizcilik yazılımlarıyla entegrasyon sağlanarak elde edilen bilgilerden gelen verileri bütünleşik bir yapıda işlemektedir. İşlenen bu veriler, ilgili kurumlarla paylaşıldığı gibi, sistem içerisindeki birimlerde bu bütünleşik yapının sağladığı hizmetten yararlanmaktadır (UDHB, 2016).

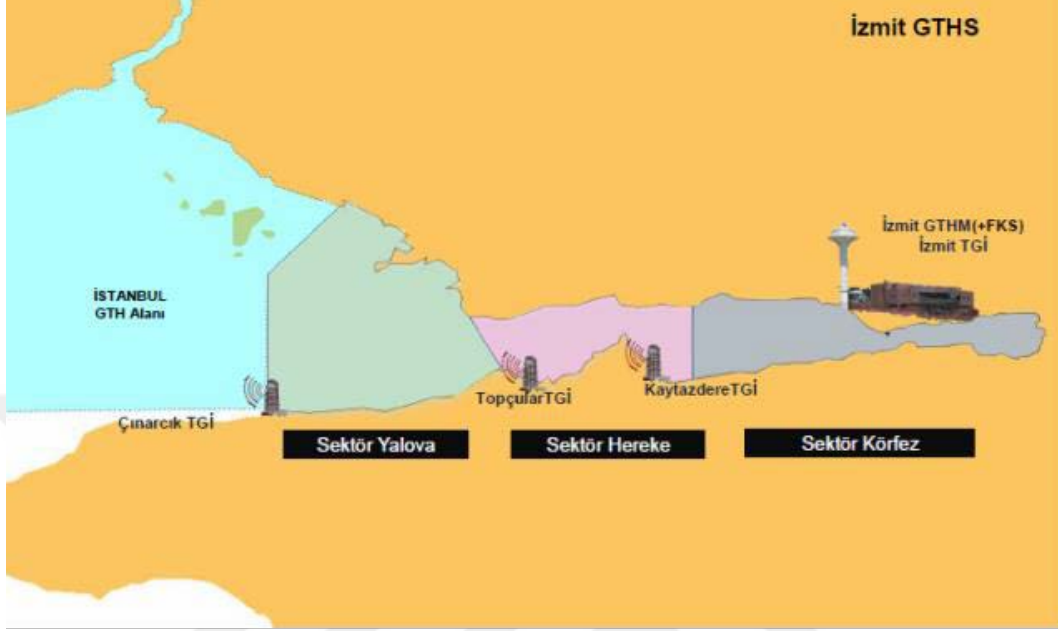


Şekil 2.48: Gemi trafik yönetim merkezi yapılanması (UDHB, 2016).

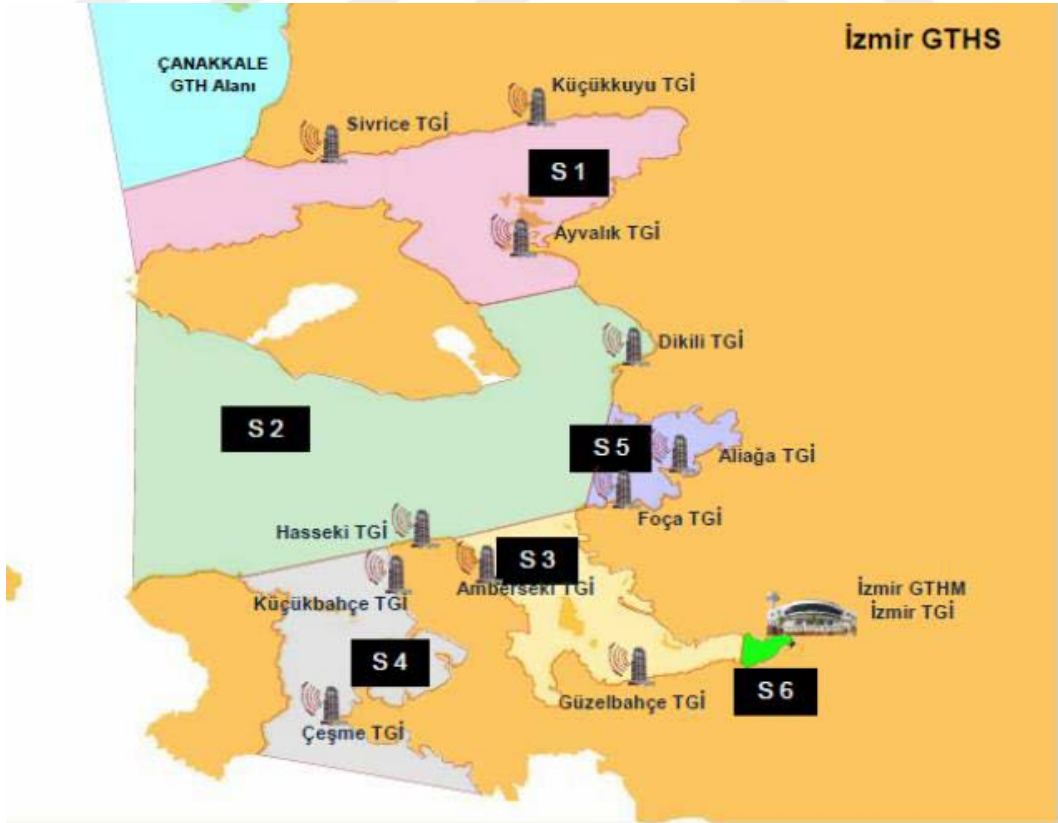
Ana amacı, seyir ve çevre güvenliği olan GTHM'leri, bu amaca yönelik olarak, elde ettikleri veriler yoluyla gemilere yönelik; bilgi hizmeti, trafik düzenleme hizmeti ve seyir yardımı hizmeti gibi hizmetler sunmaktadırlar.

Sistemin nasıl çalıştığının daha iyi anlaşılabilmesi için, sistem içerisinde yer alan birkaç elektronik unsura değinilmesinde fayda mütalaa edilmektedir. Bu ekipmanlardan birisi, AIS (Automatic Identification System) adı verilen ve Türkçe de OTS-Otomatik Tanıma Sistemi olarak ifade edilen unsurdur. VHF bandında çalışan bu transponder cihazı; gemi adı, geminin çağrı işareti gibi sabit verileri ve geminin hızı, draftı ve varsa üzerindeki tehlikeli yükler gibi değişken bilgileri yayınlamaktadır. AIS cihazının bu yayınları, gemiler arasında gerçekleştiği gibi, gemiden sahil istasyonlarına yönelik olarak da gerçekleşmektedir. Karada ya da gemide konumlu ECDIS (Electronic Chart Display and Information System) cihazlarının ekranlarında da görünebilen bu yayınların ulaşabildiği mesafeler kısıt içermektedir. Meteorolojik şartlara bağlı olarak, A tipi AIS cihazlarının yayın mesafesi, 20-25 deniz miline kadar çıkarırken, AIS B tipi cihazların yayın mesafesi, 5-10 deniz mili mesafe ile sınırlı kalmaktadır. Sistemdeki bir diğer elektronik unsur ise, LIRIT (long Range Identification And Tracking) olarak adlandırılan unsurdur. Adından da anlaşılacağı üzere LIRIT sistemi ile bayrak devletleri, kendi bayrağını taşıyan gemileri mesafe sınırı olmaksızın, kıyı devletleri ise, kendi bayrağını taşıyan taşımasın, kendi kıyılarından itibaren 1000 deniz mili mesafedeki tüm gemiler

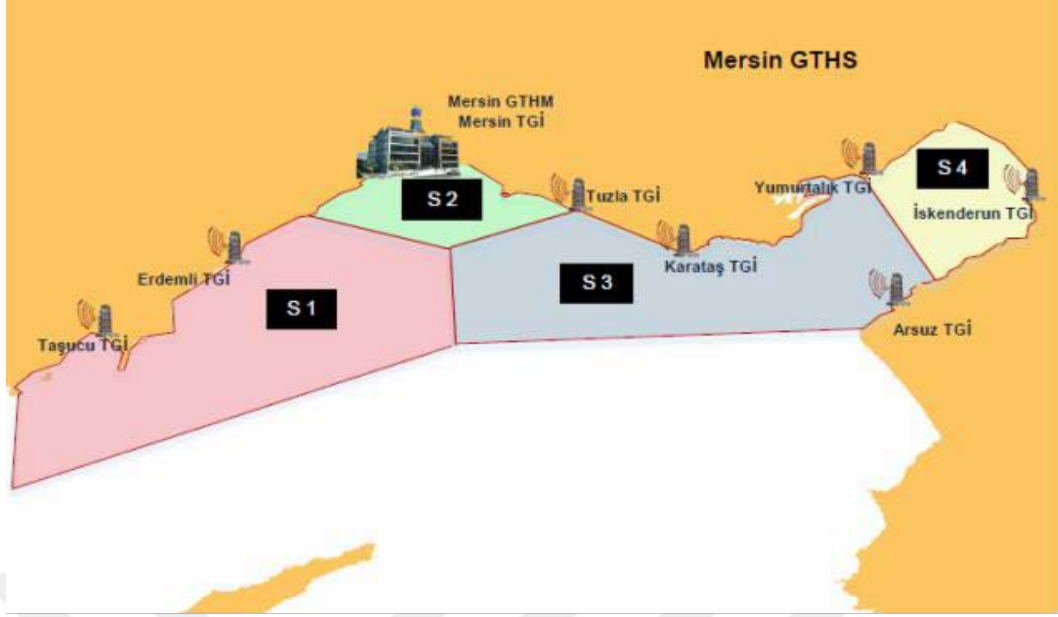
hakkında bilgi edinebilmektedir. İşte bu unsurları kullanarak İzmit, İzmir ve İskenderun Körfezlerinde oluşturulan GTHM'ler, belirli sektörlere bölünmüştür:



Şekil 2.49: İzmit körfezi, GTHS Sektörleri (UDHB, 2016).



Şekil 2.50: İzmir bölgesi ve körfezi, GTHS Sektörleri (UDHB, 2016).



Şekil 2.51: Mersin ve İskenderun körfezi, GTHS Sektörleri (UDHB, 2016).

2.4. İskenderun Körfezindeki Gemi Trafik Düzeni ve Ulusal Mevzuat

2.4.1. İskenderun Körfezi Liman Başkanlığı Sahaları

Bilindiği üzere, gemilerin yükleme-boşaltma yaptıkları, mendirekler ile kötü hava koşullarından korunaklı hale getirilmiş alanlara “Liman” ismi verilmektedir: Haydarpaşa Limanı, Mersin Limanı, ...vb. Öte yandan “Liman Başkanlığı” tabiri, halk arasında, bahse konu limanın başkanı olarak algılandığı, yani, liman tesisinin başkanı olarak algılandığı da görülmektedir. Özel veya kamu işletmeciliği statüsünde çalıştırılan, gemilerin yükleme-boşaltma yaptıkları “Liman” ların iş ve işlemlerini idare eden organa “Liman Müdürlüğü” denilmekte (Haydarpaşa Liman Müdürlüğü, İskenderun Liman Müdürlüğü, ...vb); bir çok liman işletmesini içine alacak şekilde, geniş ve koordinatlarla belirlenmiş coğrafi bir alanı işaret eden ve kamusal görev üstlenen yapıdaki bölgeye “Liman Başkanlığı” denilmektedir. Ulaştırma Bakanlığı yetki alanına giren kamusal konuları bu alan içerisinde takip eden, kamu görevlilerinin başında bulunan kişiye ise, “Liman Başkanı” denilmektedir.

Denizcilerin tamamınca bilinen bu konu hakkında kısa bir izah yapıldıktan sonra, İskenderun Körfezinde belirlenmiş 2 adet “Liman Başkanlığı” idari alanının koordinatları şunlardır:

- İskenderun Liman Başkanlığı, İdari Saha Sınırı:

360 25' 15'' K – 0350 35' 57'' D

360 49' 48'' K – 0360 10' 00'' D (Deliçay)

Bu koordinatları oluşturan hat ve ilk koordinattan hakiki 1800 istikametine çizilen hattın doğusunda kalan deniz ve kıyı alanı.

- Ceyhan Liman Başkanlığı, İdari Sınırı:

360 34' 03'' K – 0350 33' 24'' D

360 25' 15'' K – 0350 35' 57'' D

360 49' 48'' K – 0360 10' 00'' D (Deliçay)

Bu koordinatların oluşturduğu hattın içinde kalan deniz ve kıyı alanı.

Ulaştırma Bakanlığı tarafından çıkarılan “Limanlar Yönetmeliği” ile belirlenen bu idari alanlarda demirleme yapacak gemilerin , niteliklerine göre hangi koordinatlar içerisinde demirleme yapabilecekleri, hem ilgili deniz haritalarında, hem de, bu yönetmelikte koordinatlar şeklinde belirlenmektedir. Aynı yönetmelikte, “Kılavuz Kaptan Alma ve Bırakma Yerleri” de, koordinatlar şeklinde belirtilmektedir. Bu yönetmelikte, eğer varsa, “Trafik Ayırım Düzeni” koordinatlarına da yer verilmektedir. İskenderun Körfezine ait trafik ayırım düzenine, ilgili yönetmelikte yer verilmiştir:

İskenderun Körfezinde uygulanacak olan trafik ayırım düzeni sınırları, trafik şeritleri ayırım hatları aşağıda belirtilmekte olup, koordinatlar için Avrupa Datumu 1950 (ED50) esas alınmıştır.

a) Körfeze giriş-çıkış yapacak gemiler,

(1) 36° 23' 12" K – 035° 43' 32" D

(2) 36° 36' 55" K – 036° 03' 03" D

(3) 36° 36' 55" K – 036° 06' 52" D

koordinatlarını birleştiren hat ile;

(19) 36° 32' 23" K - 035° 35' 10" D

(20) 36° 45' 59" K - 035° 54' 34" D

koordinatlarını birleştiren hat arasında kalan deniz alanını kullanacaklardır.

b) Gemilerin körfez içerisine giriş-çıkış yapabilmeleri amacıyla,

- (11) $36^{\circ} 26' 54''$ K – $035^{\circ} 40' 10''$ D
- (12) $36^{\circ} 41' 42''$ K – $036^{\circ} 01' 16''$ D
- (13) $36^{\circ} 43' 24''$ K – $035^{\circ} 59' 35''$ D
- (14) $36^{\circ} 28' 40''$ K – $035^{\circ} 38' 32''$ D

koordinatlarını birleştiren bir ana trafik ayırım hattı ile bu hattın sancak ve iskelesinde 2 giriş ve 2 çıkışlı hatlar bulunmaktadır.

c) Körfezin güney tarafındaki bir limana giriş veya bu limandan körfez çıkışı yapacak olan bir gemi ana trafik ayırım hattının güneyinde bulunan ve

- (7) $36^{\circ} 24' 44''$ K – $035^{\circ} 42' 08''$ D
- (8) $36^{\circ} 38' 25''$ K – $036^{\circ} 01' 39''$ D
- (9) $36^{\circ} 39' 03''$ K – $036^{\circ} 01' 03''$ D
- (10) $36^{\circ} 25' 22''$ K – $035^{\circ} 41' 33''$ D

koordinatlarını birleştiren alan ile;

- (4) $36^{\circ} 37' 48''$ K – $036^{\circ} 03' 59''$ D
- (5) $36^{\circ} 37' 48''$ K – $036^{\circ} 06' 49''$ D
- (6) $36^{\circ} 38' 55''$ K – $036^{\circ} 05' 25''$ D

Koordinatlarını birleştiren ayırım hatlarını dikkate alarak körfeze giriş-çıkış yapar.

ç) Körfezin kuzey tarafındaki bir limana giriş veya bu limandan çıkış yapacak olan bir gemi ana trafik ayırım hattının kuzeyinde bulunan ve

- (15) $36^{\circ} 30' 13''$ K – $035^{\circ} 37' 09''$ D
- (16) $36^{\circ} 43' 49''$ K – $035^{\circ} 56' 35''$ D
- (17) $36^{\circ} 44' 27''$ K – $035^{\circ} 55' 59''$ D
- (18) $36^{\circ} 30' 51''$ K – $035^{\circ} 36' 34''$ D

koordinatlarını birleştiren ayırım hattının sancak ve iskelesini giriş-çıkış yapmak üzere kullanırlar.

d) Körfez içerisinde kuzey-güney yönlü seyir için;

- (21) $36^{\circ} 45' 27''$ K – $036^{\circ} 02' 52''$ D
(22) $36^{\circ} 43' 41''$ K – $036^{\circ} 04' 33''$ D
(27) $36^{\circ} 45' 11''$ K – $036^{\circ} 06' 49''$ D
(28) $36^{\circ} 46' 55''$ K – $036^{\circ} 05' 12''$ D

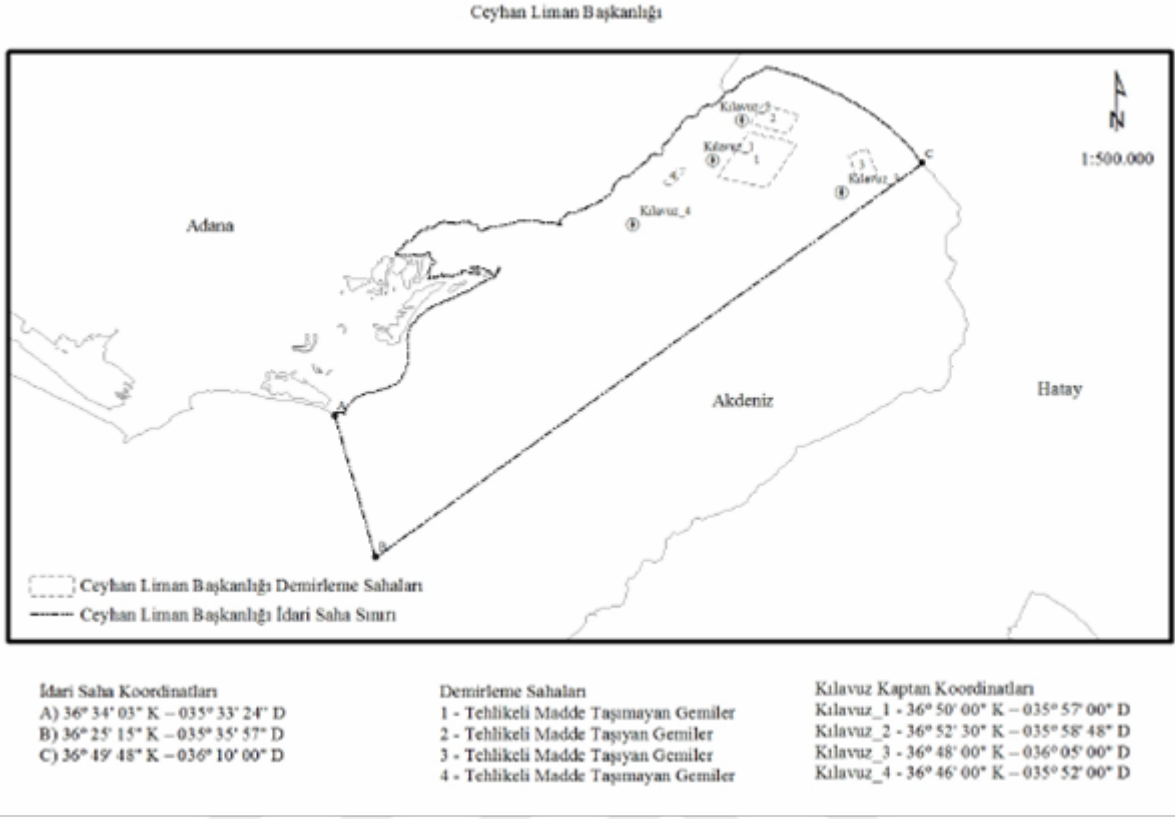
koordinatlarını arasında kalan deniz alanı kullanılacak olup aşağıdaki mevkileri birleştiren alan, trafik şeritleri ayırım hattıdır. Trafik ayırım düzeni içerisinde seyir yapan gemiler bu ayırım hatlarının sancak ve iskelesini kullanırlar.

- (23) $36^{\circ} 44' 19''$ K – $036^{\circ} 05' 29''$ D
(24) $36^{\circ} 46' 04''$ K – $036^{\circ} 03' 51''$ D
(25) $36^{\circ} 46' 18''$ K – $036^{\circ} 04' 14''$ D
(26) $36^{\circ} 44' 35''$ K – $036^{\circ} 05' 51''$ D

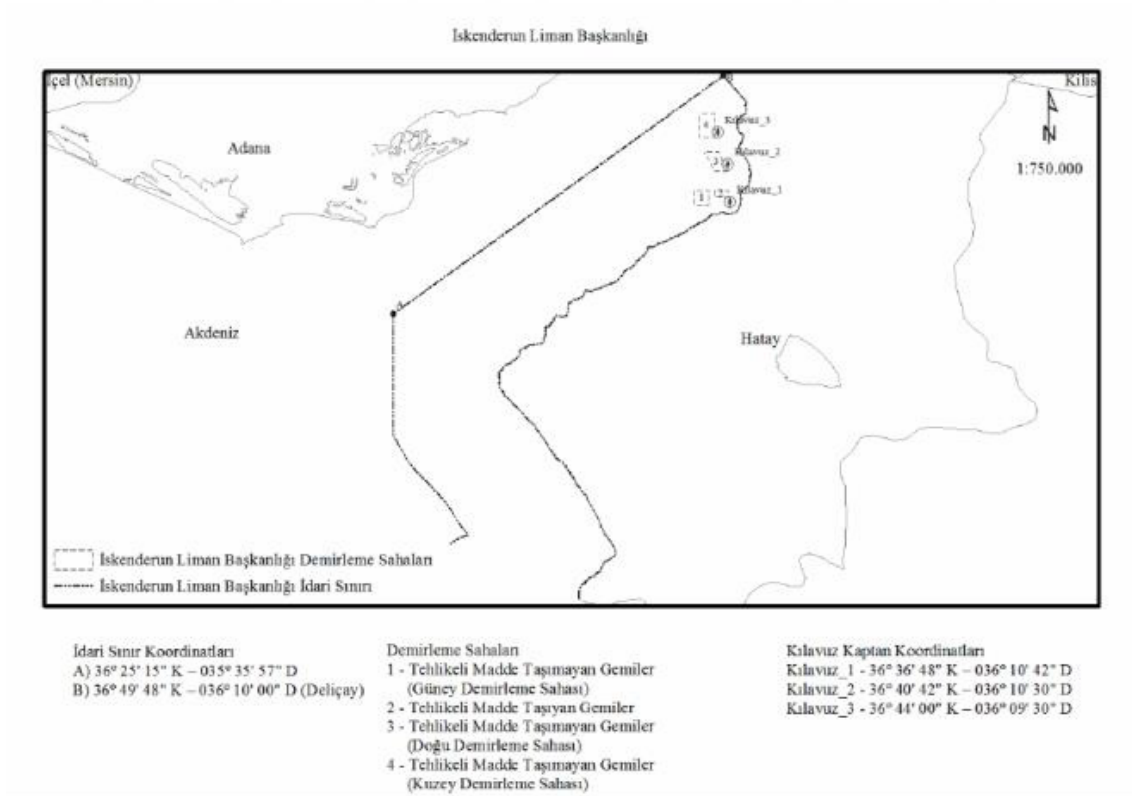
e) Trafik ayırım düzeni içerisinde dikkatli bulunulacak alan;

Aşağıda belirtilen nokta merkez olmak üzere bu noktadan 3 deniz mili yarıçaplı alan içerisinde seyir yapan gemiler dikkatli olurlar.

- (6) $36^{\circ} 38' 55''$ K - $036^{\circ} 05' 25''$ D



Şekil 2.52: Limanlar yönetmeliği (UB, 2012).



Şekil 2.53: Limanlar yönetmeliği (UB, 2012).

İskenderun Körfezinde oluşturulan mevcut “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” konusu ile ilgili diğer iç mevzuat düzenlemelerinden bazıları şunlardır:

- Gemi Trafik Hizmetlerinin Kurulmasına ve İşletilmesine İlişkin Yönetmelik

(18.02.2007 Tarih ve 26483 Sayılı Resmi Gazete)+Değişiklikler

- İzmit, İzmir, Mersin Gemi Trafik Hizmetleri Uygulama Talimatı

(U.B., 06.09.2017 Tarihli Talimat)



3. MALZEME VE YÖNTEM

3.1. Metodoloji

İskenderun Körfezindeki deniz (gemi) trafiği artışına bağlı olarak oluşturulan “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” nin ortaya çıkardığı yeni sorun ve risklerin ele alındığı ve bu sorun ve riskleri gidermeye yönelik alternatif “Gemi Trafik Ayırım Düzenleri” sunulmasını amaçlayan bu çalışmada; “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” ni oluşturulmasını doğrudan ve dolaylı olarak ilgilendiren unsurların çokluğu, tek amaçlı programlama yöntemlerini yetersiz kılmaktadır.

Bu nedenlerle, “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” oluşturulması/alternatiflerinin oluşturulması ve seçiminde, çok amaçlı/kriterli karar verme (ÇAKKV) yöntemlerinin kullanılmasının tercih edilmesini, zorunlu hale getirmektedir. Çok amaçlı/kriterli karar verme problemleri, çoklu amaçlar, çoklu hedefler, çoklu bileşenler ve çoklu kriterler içeren problemler olduğundan, bu türden problemlerde karşımıza 4 önemli unsur çıkmaktadır:

- Amaçlar (objectives)
- Hedefler (goals)
- Bileşenler (attributes)
- Kriterler (criteria)

“Gemi Trafik Ayırım Düzeni” oluşturulması/seçilmesi çalışmasında, uzmanlar olarak seçilen meslek gurubu, gemi kaptanları olarak belirlenmiştir. Öte yandan, gemi kaptanı olarak belirlenen uzmanların gemilerde yaptıkları görevlerde edindikleri tecrübe ve bilgi birikimi dışında, yine denizcilik alanında ancak, farklı deneyim ve bilgi birikimi getirisi olan alanlarda da, tecrübe ve bilgi birikimine sahip olmaktadırlar. Bu çalışmada, gemilerde görev yapmış kaptanların, daha sonra çalışarak yeni deneyim ve bilgi sahibi oldukları alanlara bağlı olarak, Kaptan (Kılavuz), Kaptan (VTS Operatörü) olarak ve gruplar halinde seçilmiş olması, çok amaçlı/kriterli çalışmaya için gerekli farklı kalitatif ve kantitatif değerlendirmelerden faydalanmak amaçlı olmuştur.

Çok amaçlı/kriterli karar verme yöntemlerinden birisi olan Analitik Hiyerarşi Prosesi- AHP, 1970’li yıllarda, Prof. Thomas Saaty tarafından geliştirilen bir yöntem olup, ÇAKKV problemlerinde yaygın olarak kullanılan bir yöntemdir. AHP yöntemi, karar verme sürecinde, kalitatif ve kantitatif kriterleri birlikte değerlendirip, öncelikleri göz önüne alan, sayısal bir yöntemdir (Dağdeviren ve diğerleri, 2004). Bulanık mantık, Swot,vb yöntemlerle birlikte kullanıldığı görülen AHP yöntemi, bu çalışmada, simülasyon uygulaması ile birlikte kullanılmaktadır. Analitik Hiyerarşi Prosesi yönteminin çeşitli seçim problemlerinde kullanıldığı, literatür araştırmaları içerisinde tespit edilmekle birlikte; aynı literatür araştırmalarında, AHP yönteminin kullanıldığı bir “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” oluşturma/seçim çalışmasına rastlanılmamıştır.

AHP yöntemi kullanılarak oluşturulacak bu modelin, uluslar arası kullanılabilir olmasına gayret edilmiştir. Bu amaçla, kriterlerin oluşturulmasında bu hususa dikkat edilmiştir. AHP yönteminin, kalitatif değerleri de sayısallaştırabilmesi özelliği dikkate alındığında, bu çalışma ile oluşturulan modelin, sayısal verilerin sağlıklı şekilde elde edilemediği ülkelerde de kullanılabilmesi imkanı mevcut olacaktır. Simülasyon uygulaması için aynı durum söz konusu değildir. AHP yöntemi ile geliştirilen bu modelde, sadece uluslar arası kullanılabilirlik dikkate alınmamıştır. Modelin içeriğinde; bazı kriterleri, sadece o konuda uzmanlaşmış olan kişilerin değerlendirebilmesi, seçim kriterlerinin değiştirilmesi suretiyle farklı amaçlar için de kullanılabilmesi gibi esnekliklerin olmasına da dikkat edilmiştir. AHP yönteminin özelliklerinden birisi olan duyarlılık analizine elverişlilik, yani, kriterlerin değerleri değiştirilerek sonucun ne şekilde ve hangi ölçüde etkilediğinin analiz edilebilmesi de, oluşturulan model içerisinde mümkün olmaktadır.

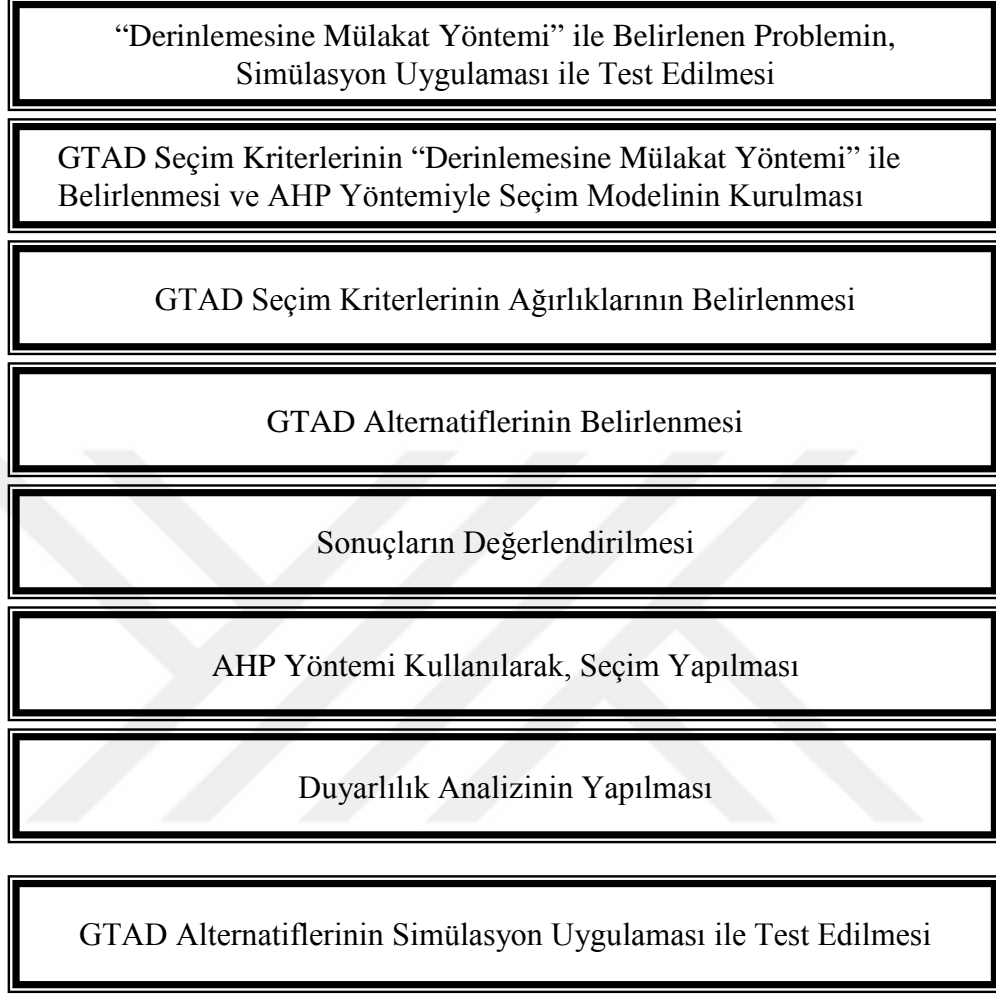
Mevcut “Gemi Trafik Ayırım Düzeni - GTAD” ile birlikte oluşan sorun ve risklere yönelik oluşturulacak alternatif “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” çalışmasında kullanılan AHP yönteminin aşamaları şu şekilde belirlenmiştir:

- “Derinlemesine Mülakat Yöntemi” ile belirlenen sorunun, simülasyon araştırması ile de test/analiz edilmesi,
- GTAD seçim kriterlerinin, yine, “Derinlemesine Mülakat Yöntemi” kullanılarak belirlenmesi ve AHP yöntemiyle seçim modelinin kurulması
- GTAD seçim kriterlerinin ağırlıklarının belirlenmesi
- GTAD alternatiflerinin belirlenmesi

- AHP yöntemi kullanılarak, seçim yapılması
- Duyarlılık Analizinin yapılması
- GTAD alternatiflerinin simülasyon uygulaması ile test/analiz edilmesi
- Sonuçların değerlendirilmesi

Bu çalışmanın ilgi alanı olan İskenderun Körfezi'ne ait meteorolojik, oşinografik ve coğrafi özellikleri gibi konular ile, İskenderun körfezindeki ve yıllara bağlı değişen deniz (gemi) trafiği gibi konuları içeren tüm bulgu ve analizlere; dördüncü başlık altında yer verilmiştir. Aynı bölümde, İskenderun Körfezindeki mevcut “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” ile birlikte oluşan sorun ve riskleri analiz eden simülasyon uygulamasına da yer verilmiştir.

Konu ile ilgili uzmanların, İstanbul, Mersin, Kocaeli, İzmir, Çanakkale, İskenderun, ...vb gibi çok farklı coğrafyalarda bulunması ve bir araya getirilmelerinin zorlukları nedeniyle; sorunun belirlenmesi ve kriterlerin belirlenmesi konularında, “Derinlemesine Mülakat Yöntemi” nin kullanılması tercih edilmiştir. Nitel araştırma yönteminin bir tekniği olarak kullanılan “Derinlemesine Mülakat Yöntemi”; karşılıklı görüşme yapılması suretiyle bilgilerin toplanmasına imkan veren, açık uçlu sorular ile, detaylı cevapların alınmasına, uzmanların bilgi ve tecrübelerine erişebilme imkanı veren, bir veri toplama tekniğidir. Açık uçlu soruların, görüşülen uzmanın ne söyleyeceğini şekillendiren bir kontrol aracı olarak kullanılmaması gerekmektedir (Silverman, 2003). Derinlemesine Mülakat Yöntemini, diğer mülakat yöntemlerinden ayıran en önemli özelliklerin başında; görüşmeyi gerçekleştiren kişinin, bizzat ve aktif olarak görüşmeye katılmasıdır (Jonson, 2002). Derinlemesine Mülakat Yöntemi uygulanan görüşmelerde, günlük ve sıradan konuşmalardan farklı olarak; görüşmecinin görüşmeyi yönlendirdiği, ayrıntılı sorular sorarak detay ve derinleşmenin gerçekleştirildiği, görüşme yapılan uzmanın kendini rahatça ifade edebilmesine imkan sağlandığı bir süreç yaşanması gerekmektedir (Kümbetoğlu, 2005).



Şekil 3.1: Gemi trafik ayırım düzeni seçimi.

3.2. Analitik Hiyerarşi Prosesi ve Simülasyon

Karar; “bir iş veya problem hakkında düşünülerek verilen kesin yargı” olarak tanımlanmaktadır (Türk Dil Kurumu, 1983). Güncel yaşam sürecinde karar oluşturma yaygın olarak, karar vericinin bilgi, deneyim ve sezgilerine dayandırılmak suretiyle oluşturulmaktadır. Ancak, ilişkilerin ve parametrelerin karmaşıklığı içerisinde oluşturulacak kararlarda; sınırlı bilgiler ve sezgiler yanında, karar sürecinin analitik olarak da değerlendirilmesi, zorunluluk içermektedir.

Karar verme sürecini analiz eden ve aşamalar şeklinde sistematik bir şekle koyan yaklaşımlara göre bu aşamalar (Koçel, 2001):

- Amaç belirleme veya problemi tanımlama
- Amaç ve problemleri irdeleme ve öncelik belirleme,
- Alternatif belirleme,
- Alternatifleri irdeleme ve değerlendirme,
- Seçim kriterleri belirleme ve seçim yapma, şeklinde sıralanmaktadır.

Bu itibarla, problemlere yönelik karar oluşturulması, mevcut tüm alternatifler içerisinde mümkün olan en iyi alternatifin seçilmesi olup; alternatifler, mevcut olaylar, mevcut olayların olasılıkları, sonuçlar ve kriterleri içermektedir (Tryfos, 2001).

Kısa dönemli hafızada işlem görebilen unsur sayısı; bazı insanlarda 5 unsur ile sınırlı olduğu, bazı insanlarda ise, en fazla 9 unsura kadar yükseldiği kaydedilmektedir. Oysa, özellikle iş yaşamında çözüm ve karar gerektiren problemler, bu sayıların çok üzerinde unsur içermektedir.

Kriterlerin çokluğu, çok kriterli karar verme yöntemlerinin ortaya çıkmasına yol açmıştır. Çok kriterli karar verme yöntemlerinin ortaya çıkışındaki tarih olarak, bu konudaki bir çok literatürde, 1900 yılların ilk yarısına işaret etmektedir (Edwards, 1954).

Çok kriterli problemler karşısında karar vericilerin, problemi daha iyi anlayabilmek, çeşitli yönleri ile zihninde şekillendirebilmek için; analitik bir yaklaşım geliştirmesi, yani, problemi çeşitli açılardan ele alabilmek ve tamamını bir bütün halinde kavrayabilmek için problemi bileşenlerine ayırması ve bu bileşenleri hiyerarşik bir yapıya dönüştürmesi zorunluluğu oluşmaktadır. Bir başka ifade ile, karar oluşturulacak problemin çeşitli yönleri ile detaylı şekilde ortaya konulması, ortaya konulan detaylı unsurlar için, bir birleriyle ilişkilerini ve seviyelerini belirleyecek hiyerarşik bir yapı oluşturulması, böylece, yatay ve/veya dikey seviyelerin ve ilişkilerin belirlendiği bir yapının oluşturulması suretiyle, çok unsurlu bir problemin kolay analiz edilmesine olanak oluşturulmalıdır.

Çok kriterli karar verme yöntemlerinden birisi olan Analitik Hiyerarşi Süreci –AHS (Analytic Hierarchy Process-AHP); İlk olarak, Myers ve Alpert tarafından ortaya atılmış, Thomas L. Saaty tarafından ve karmaşık çok kriterli karar verme problemlerinin çözümü için

geliştirilmiştir. AHP, guruplara ve bireylere, karar verme sürecindeki nitel ve nicel faktörleri birleştirme olanağı veren güçlü ve kolay anlaşılır bir yöntem bilimidir (Saaty, 1989). Problemin çözümü için belirlenen çoklu kriterlerin göreceli önem derecelerinin belirlenmesinde uzman görüşüne ihtiyaç duyan bir tekniktir.

Saat'ye göre (1990) AHP yönteminin aşamaları şu şekildedir:

- Öncelikli olarak, hiyerarşinin kurulması önem taşımaktadır: Hiyerarşi problemi çok iyi şekilde yansıtılmalı, kriterler belirlenerek hiyerarşik yapı oluşturulmalıdır.
- Daha sonra, hiyerarşik yapıda bulunan alt kriterlerin bir üstteki kriterler açısından göreceli önemlerinin belirlenmesi için ikili karşılaştırmalar gerçekleştirilir
- Bir sonraki aşama ise, kriterlerin ana hedef açısından göreceli önemleri hesaplanarak, karar alternatifleri tasnif edilir.

Çok kriterli karar verme yöntemlerinden birisi olan AHP yöntemi açısından, bu çalışmada ele aldığımız “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” konusunu örnek olarak ele alacak şekilde hareket eder isek; “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” oluşturulması konusunda, “Derinlemesine Mülakat” yöntemi kullanılmak suretiyle elde edilmiş, 18 kriter bulunmuştur. Üstelik bu kriterlere göre yapılması gereken, biri mevcut ve diğer üçü alternatif olmak üzere toplam 4 adet “Gemi Trafik Ayırım Düzeni”, aynı yöntem kullanılarak oluşturulmuştur. Bu sayıdaki kriterin, bu sayıdaki seçeneğe kıyaslanması, kısa dönemli hafıza kullanılmak suretiyle gerçekleşmesi olanaksız görünmektedir, gerçekleştirilse bile, sağlıklı bir işlem olmayacağı ve sonuç/karar oluşturulamayacağı kolaylıkla anlaşılacaktır. Bu durumda, 18 kriterden birbirine benzeyen kriterlerin, üst bir kriter altında toplanması, yani ana kriterlerin oluşturulması suretiyle daha anlaşılır hale getirilmesi, bu yolla, hiyerarşik bir yapının oluşturulması suretiyle, problemin daha anlaşılır/kavranabilir bir yapıya kavuşturulması gerekmektedir. Bu çalışmamızda ortaya çıkan 18 kriterden örneğin; Rüzgar kuvveti, görüş mesafesi, akıntı, gel-git akıntısı, buz tehlikesi gibi kriterler, hepsinin kaynağının kısa süreli doğa olaylarına dayalı olması nedeniyle, “Meteorolojik/Oşinografik Faktörler” ana kriteri altında toplanabilmesine imkan sağlamaktadır. “Meteorolojik/Oşinografik Faktörler” ismi altında toplanabilen bu kriterler gibi; derinlik, karasal/kıyusal yapı, batık/kayalık kriterlerinin, “Coğrafi Faktörler” başlığı altında; trafik yoğunluğu, aykırı geçişler, sahile yakınlık, VTS mevcudiyeti, pilotaj/remorkaj güi kriterlerin “Seyir Faktörleri” başlığı altında; COLREG-MARPOL...vb, egemenlik hakları kriterlerinin, “Hukuki Kriterler” başlığı altında; balıkçılık, sualtı faaliyetleri, deniz turizmi

kriterlerinin de, “Sosyo Ekonomik Faktörler” altında toplanması mümkündür. Bu yöntem sonucu, problemin 5 ana faktöre dönüştürülmesi yoluyla; problemin daha iyi kavranılabilmesine ve analitik bir yaklaşım oluşturulabilmesine olanak sağlanabilmektedir. Öte yandan, amaca yönelik olarak ve zihinde geliştirilen tasarım açısından, önce kriterlerin belirlenmesi, daha sonra üst kriter/faktörlerin belirlenmesi zorunluluğu da bulunmamaktadır. Önemli olan, problemin çeşitli yönleri ile ve daha basit algılanabilmesini sağlamaktır. Bu neden ile, önce üst kriterlerin/faktörlerin belirlenmesi ve daha sonra bu ana kriter/faktör altında yer alabilecek olan alt kriterlerin oluşturulması da mümkündür. Burada dikkat çekmek istediğimiz husus, “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” oluşumunda ve/veya alternatiflerinin değerlendirilmesinde gerekli olan ve problemin çözümü için ihtiyaç duyulacak olan unsurların belirlenebilmiş olmasıdır. Problemin olabildiğince ve çeşitli yönleriyle ortaya konulabilmesine, bu çeşitli yönlerin hiyerarşik bir yapıya kavuşturulmasına yönelik, literatürde ortaya konulmuş bir çok örnekleme mevcuttur.

Denizcilik daha spesifik bir alan olduğundan; “hangi şehre yerleşmeliyim” sorusu ile karşı karşıya kalan bir kişinin, probleminin çözümü konusundaki örnekleme daha anlaşılır olacaktır. Şöyle ki; İsteddiği bir şehre yerleşebilme imkanı olan ve “acaba hangi şehre yerleşmeliyim” sorusu/problemi ile karşılaşan bir kişinin belirleyebileceği üst kriterler; “Şehrin Sosyal Yaşam Kalitesi”, “Şehrin, Yakınlarının Yaşadığı Şehirlere Uzaklığı”, “Şehrin Yaşam Maliyeti”, ...vb unsurlar olabilecektir. Kişinin belirlediği bu unsurlar, üst kriterler olarak ele alınıp, örneğin “Şehrin Sosyal Yaşam Kalitesi” altına, Şehrin Kültürel Faaliyetleri, Şehrin Eğlence Etkinlikleri, ...vb alt kriterleri belirlenebilecektir. Böylece, alt ve üst kriterler belirlemek suretiyle, hem yatay ve hem de dikey hiyerarşik bir yapı oluşturulmuş ve hem de, problem bileşenlerine ayrılarak kolay irdelenebilecek / anlaşılabilir bir yapıya kavuşturulmuş olacaktır.

Çok kriterli karar verme teknikleri içerisinde AHP'nin yanında; ELECTRE, TOPSIS, PROMETHEE gibi bir çok teknik mevcuttur. Her bir tekniğin bir birine üstün ve kolaylıklı yönleri olduğu gibi, AHP'nin diğerlerine göreceli üstünlüklerinin başında, kullanım kolaylığı ve objektif yargıların yanı sıra, subjektif yargıları da bünyesinde barındıran karmaşık karar problemlerinde başarıyla uygulanabilir olmasıdır (Timor, 2011). Paydaşların geniş kapsamlı olarak karar sürecinin içerisine alınmasını sağlayan bu yöntem ile ayrıca, kendi fikirlerinin (objektif ve subjektif şekildeki) dikkate alınması sağlanan karar vericiler (aynı zamanda

uygulayıcılar); fikir birliği ve mutabakat ile oluşan karardan memnuniyet hissi duymakta, uygulamada daha az problemlerle karşılaşılması olasılığı yükselmektedir.

Çok kriterli karar verme problemlerinin uygulama alanı, problemin niteliğine ve/veya amacın niteliğine göre, 3 temel alanda tanımlanmaktadır (Vassilev, Genova ve Vassileva, 2005):

1. Seçim Problemleri,
2. Sınıflama Problemleri
3. Sıralama Problemleri

Seçim problemlerinde, problemin niteliği ve/veya probleme yönelik amaç; çözüm alternatifleri içerisinde, en uygun seçimin yapılabilmesinin sağlanmasıdır. Sınıflama problemlerinde ise, çözüm alternatiflerinin belirli kriterlere göre sınıflanması öncelikli amaç şeklindedir. Bu yolla, kriterlere göre sınıflanan alternatifler kullanılmak suretiyle değerlendirilme yapılabilir. Sıralama problemlerinde, belirlenen kriterler kullanılmak suretiyle, ölçülendirilmiş bir sıralama yapılması amaçlanmıştır.

İskenderun Körfezinde “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” ni ele alacak olan bu çalışmanın; bir seçim problemi çalışması olması, kriterlerin çokluğu, aynı zamanda uygulamacı olan uzmanların karar verme sürecine dahil edilmesi, ...vb nedenlerle, AHP yönteminin uygulanmasının uygun olacağı değerlendirilmiştir.

Çoklu kriterli problemlerde en önemli sorunun, bu çoklu kriterleri, tek zeminde ve bir birlerine mukayeseli şekilde değerlendirebilmek olması nedeniyle; AHP yöntemi kullanılarak, çoklu kriterlerin hiyerarşik bir yapıya kavuşturulması, bu yolla, seçenekler açısından bu kriterlerin, ağırlıklarının ve önem sıralamalarının ortaya konulmasına yönelik ihtiyacın giderilmesi gerekmektedir. Bu nedenle AHP yönteminde, oluşturulan hiyerarşik model içerisindeki unsurların, bir birlerine olan göreceli ağırlıklarının hesaplanması öncelikli işlem olmaktadır. Göreceli ağırlıkların hesaplanmasında öncelikli olarak, uzmanlar tarafından değerlendirilmek amacıyla kullanılacak olan Saaty'nin 1-9 ölçeği kullanılmaktadır:

Tablo 3.1: AHP, karşılaştırmalarda kullanılan değerlendirme ölçeği (Timor, 2010).

Sayısal Değer	Tanımı	Açıklama
1	Eşit Derecede Önemli	İki Faktör de Aynı Öneme Sahip
3	Orta Derecede Önemli	Bir Faktör Diğerinden Önemli
5	Kuvvetli Derecede Önemli	Bir Faktör Diğerinden Çok Önemli
7	Çok Kuvvetli Derecede Önemli	Bir Faktör Diğerinden Çok-Çok Önemli
9	Mutlak Derecede Önemli	Bir Faktör Diğerinden Aşırı Önemli
2,4,6,8	Ara Değerler	Ara Değerler

Kriterler ve seçeneklerin uzmanlar tarafından değerlendirilmesi, yukarıdaki ölçeğe uygun olarak gerçekleştirilmesi sonrasında yapılacak ikili karşılaştırma matrisi, aşağıdaki şekilde oluşturulmuş olacaktır:

A_{11}	.....	A_{1j}	.....	A_{1n}
⋮				⋮
A_{i1}	.....	A_{ij}	.....	A_{in}
⋮				⋮
A_{n1}	.....	A_{nj}	.....	A_{nn}

Şekil 3.2: Karşılaştırma matrisi.

Oluşturulan bu karşılaştırma matrisinde köşegen elemanlar, 1 değerini almakta ve tüm karşılaştırma değerleri pozitif olmaktadır. Kriterler ve seçenekler için göreceli önemlerin belirlenmesi için yapılacak matematiksel hesaplamalar, karşılaştırma matrislerinin en büyük özvektörünün bulunmasıdır. Karşılaştırma matrisinin en büyük özvektörünün bulunması için,

excel programından yararlanma imkanı bulunduğu gibi, AHP yöntemi uygulamaları için geliştirilmiş olan, expert choice veya super decision paket programları da kullanılabilir.

Burada yapılacak olan işlem öncelikle, oluşturulan matrislerin normalize edilmesidir. Normalize matrisleri oluşturmak için, oluşturulan matrislerin her bir sütun değerinin ayrı ayrı sütun toplamlarına bölünmesi işlemidir.

Bu işlem sonrasında, normalize matrisin satır ortalamaları hesap edilmek suretiyle kriterlerin ve seçeneklerin yüzde ağırlıkları belirlenir.

Son olarak gerçekleştirilecek işlem ise; kriterlerin önem ağırlıkları ile, seçeneklerin önem ağırlıklarının çarpımı işlemidir. Bu yolla, her bir seçenek için öncelik değerleri bulunmuş olur. En yüksek değeri alan seçeneğin, karar oluşturulmak istenilen problemin en iyi seçeneği olarak ortaya konulması sağlanmış olur.

Kriterlerin ve seçeneklerin öncelik dağılımının kurulması için tasarlanmış olan ikili karşılaştırmalar, kriter ve seçeneklerin sübjektif olarak karşılaştırılması anlamındadır. Bu nedenle, karşılaştırmalar arasındaki tutarlılık bir ölçüde kabul edilebilir niteliktedir. İşte bu sebepler gereğince;

- Uzmanlarca yapılan ikili karşılaştırma işleminde geçişkenlik olmayabilir. Örnek vermek gerekir ise, ikili karşılaştırmaları yapan uzmanlar, A_1 seçeneğini, A_i seçeneğine ve A_j seçeneğini, A_n seçeneğine tercih ettiği halde, A_n seçeneğini, A_1 seçeneğine tercih etmiş olabilir
- Yine uzmanlarca yapılan ikili karşılaştırmalara bağlı tercihler arasında da, sayısal bir tutarsızlık oluşabilir. Örnek vermek gerekir ise, A_1 , A_j 'ye göre 2 kez daha fazla ve A_j , A_n 'e göre 3 kez daha fazla tercih edilmiş olmasına rağmen, A_1 , A_k 'ya göre 6 kez daha fazla tercih edilmemiş olabilir.

AHP yönteminde, ikili karşılaştırmaların sübjektif temelli yapılmasına dayanması nedeniyle bu tür tutarsızlıklar ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle, uzmanlar tarafından yapılan ikili karşılaştırmaların, tutarlılığının (consistency) hesaplanması gerekmektedir. Mükemmel bir tutarlılığa erişmek neredeyse imkansız olmasına rağmen, bir karar modelinin etkinliğinin ortaya konulması açısından, tutarlılığın ne denli sapma içerdiği belirlenmelidir. Tutarlık

hesabına sayılaşdırılmış bir 6rnek verilmesi gerekir ise; bir problemde karşılaştırılan kriter ve/veya seçenekler içerisinde yer alan A, B ve C arasındaki ilişkiler irdelenebilir: A seçeneği B seçeneği ile karşılaştırıldığında; A seçeneği, B seçeneğine 6st6n olacak şekilde 2 değeri almış olsun... B seçeneği ise, C seçeneğine 6st6n olacak şekilde 4 değeri almış olsun... Bu durumda, A seçeneğini, C seçeneği ile kıyaslayan uzmanın; A seçeneğine, C seçeneğine 6st6n olacak şekilde 8 değeri vermesi gerekecektir ki, bu durumda tutarsızlık “0” olabilsin. Eğer uzman tarafından, A ve C kıyaslamasında verilen değer, A 6st6n gelecek şekilde ve 7 değeri verilecek şekilde yapılmış ise, bu durumda tutarsızlık değeri, 0, 00191 olacaktır. Uzman tarafından verilecek olan 6, 5, 4 değerleri tutarlılık sınırları içerisinde yer almasına rağmen, uzman tarafından ve A 6st6n gelecek şekilde verilecek 3 değeri, tutarsızlığın 0, 10370 değerine ulaşmasına neden olacağı için, yani, ikili karşılaştırmalar matrisinde kurulan hiyerarşik model için kabul edilen %10’luk tutarsızlık oranının 6zerine çıkmış olacaktır. Literat6rde, λ max kullanılarak hesaplanan tutarlılığın, kabul edilebilir en y6ksek değerinin 0,1 olduğu belirtilmektedir (Timor, 2011). Bu nedenle, 0,1 değerinin 6zerine çıkıldığında, yeniden değerlendirme yapılması gerekecektir.

Tutarlılık hesabının/oranının belirlenmesinde, bir kısmı yukarıda anlatılmış olan adımlar şunlardır:

1. Uzman değerlendirmesi ile oluşan ikili karşılaştırma matrisinin her bir satırı için, s6tunlarda yer alan değerlerin ağırlıklarının toplamı hesaplanır.
2. İkili karşılaştırma matrisinin her bir s6tunundaki eleman, elde edilen toplam s6tun ağırlığına b6l6nerek, normalize edilmiş matris oluşturulur.
3. Oluşturulan Normalize edilmiş matrisin, her bir satırının ortalaması alınarak, “6ncelikler Vekt6r6” hesaplanır.
4. Hesaplanan bu 6ncelikler vekt6r6, başlangıçtaki ikili karşılaştırma matrisi ile çarpılır ve bu yolla, ikili karşılaştırma matrisini dikkate alan, “T6m 6ncelikler Matrisi” oluşturulmuş olur.
5. Tutarlılık oranı hesaplanır:

$$CR = CI/RI$$

Bu form6lde; CI: Tutarlılık indeksini
RI: Rastgele değer indeksini
CR: Tutarsızlık Oranını temsil etmektedir.

Tutarlılık İndeksi olan CI; şu formül ile hesaplanmaktadır:

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n} - 1$$

Kare matrisin özdeğerleri arasındaki en büyük değer olan λ_{max} değerinin hesaplanabilmesi için; “Tüm Öncelikler” matrisinin her bir elemanı, öncelikler vektörü elemanlarına bölünmeli ve elde edilen yeni matrise ait elemanların ortalaması alınmalıdır.

RI: Rastgele değer indeksi ise; birden fazla olan indekstir. Çeşitli akademisyenler, yaptıkları çalışmalar ve deneylere bağlı olarak farklı şekilde oluşturdukları rastgele değer indeksleri oluşturmuşlardır. Rastgele değer indeksleri, karar alternatifleri (n) sayısına bağlı olarak belirlenmiştir (Alonso, 2006).

Tablo 3.2: Rastgele değer indeksi.

	OakRidge	Wharton	Golden Wang	Lane Verdini	Forman	Noble	Tumala, Wan	Aguaron et al.	Alonso, Lamata
3	0,382	0,58	0,5799	0,52	0,5233	0,49	0,500	0,525	0,5245
4	0,946	0,90	0,8921	0,87	0,8860	0,82	0,834	0,882	0,8815
5	1,220	1,12	1,1159	1,10	1,1098	1,03	1,046	1,115	1,1086
6	1,032	1,24	1,2358	1,25	1,2539	1,16	1,178	1,252	1,2479
7	1,468	1,32	1,3322	1,34	1,3451	1,25	1,267	1,341	1,3417
8	1,402	1,41	1,3952	1,40		1,31	1,326	1,404	1,4056
9	1,350	1,45	1,4537	1,45		1,36	1,369	1,452	1,4499
10	1,464	1,49	1,4882	1,49		1,39	1,406	1,484	1,4854
11	1,576	1,51	1,5117			1,42	1,433	1,513	1,5141
12	1,476		1,5356	1,54		1,44	1,456	1,535	1,5365
13	1,564		1,5571			1,46	1,474	1,555	1,5551
14	1,568		1,5714	1,57		1,48	1,491	1,570	1,5713
15	1,586		1,5831			1,49	1,501	1,583	1,5838

AHP yöntemi, kalitatif ve/veya kantitatif kriterlere sahip karmaşık problemlerin, bir arada çözümüne yönelik olarak tasarlanmış olmasına rağmen, bazı kısıtlar içermektedir:

- AHP yönteminde, herhangi bir karar alternatifi probleme eklendiğinde veya çıkarıldığında, karar alternatifleri sıralamasının değişmesi eleştirilen bir yöndür.

- AHP yönteminde, modelleme sürecinin subjektif değerler içeren doğası nedeniyle, “kesinlikle doğru” şeklinde nitelenecek kararları ortaya koymaması bir diğer eleştirilen yöndür.
- AHP yönteminde, karar hiyerarşisindeki kademe arttıkça, ikili karşılaştırma sayısı da artmaktadır. Bu durum; model kurmayı zorlaştıran bir etken olması açısından eleştirilmektedir.

Öte yandan AHP yönteminin avantajlarına yönelik literatürde belirtilmiş olan avantajlar da mevcuttur (Kuruüzüm ve Atsan, 2001).

- Karmaşık Problemleri basitleştiren bir yapısı mevcuttur.
- Nitel ve Nicel kriterlerin bir arada değerlendirilmelerine olanak sağlama yönü mevcuttur.
- Karar vericinin hedefe ilişkin tercihlerini doğru bir şekilde belirlemesine olanak veren ve uygulaması kolay bir karar verme metodolojisi sağlamaktadır.
- Karar vericinin yargılarının tutarlılık derecesinin ölçülmesine olanak verir.
- Karar vericinin karar probleminin tanımı ve unsurlarına ilişkin düşüncelerini geliştirir.
- Grup kararlarına uygulanması kolaydır.
- Duyarlılık analizi yapılarak, nihai kararın analizi kolayca irdelenebilir.

AHP yöntemi için ve Saaty tarafından oluşturulan şu aksiyomlar mevcuttur:

- Karşılıklı Kıyaslama Aksiyomu: Karşılaştırma matrislerinin oluşturulmasında kullanılan bu aksiyom, iki taraflı olma veya tersi olma şeklindedir (Ünal, 2011). Örneğin, uzmanlar tarafından değerlendirilen A kriteri, B kriterinden Y defa daha önemli olarak değerlendirilmiş ise, aynı amaç için, B kriteri, A kriterine göre $1/X$ değerinde önemli olmalıdır.
- Beklentiler Aksiyomu: Hem oluşturulan hiyerarşik yapı, hem de bu hiyerarşik yapı içerisinde yer alan kriterler, karşılıklı değerlendirme yapacak uzmanların beklentilerine uygun olmalıdır. Tüm seçeneklerin, kriterlerin ve beklentilerin hiyerarşide yer alması gerekmektedir (Saaty, 1991).
- Homojenlik Aksiyomu: Uzmanlar tarafından karşılaştırılmak için oluşturulan hiyerarşik yapıdaki kriterler bir birlerinden çok farklı olmamalıdır. Aksi durumda, hatalı sonuçlar elde edilir (Kuruüzüm ve Atsan, 2001). Örneğin, bir piriç tanesi ile, bir karpuzu, hacim

açısından kıyaslamamak yerine, hiyerarşik yapıda farklı kümelere yerleştirilmesi gerekmektedir.

- Bağımsızlık Aksiyomu: Ağırlık katsayılarını elde etmek için kriterler ve alternatifler arasında yapılan ikili karşılaştırmalar, karşılaştırmaya konu olan bileşenler dışında kalan diğer kriter ve alternatiflerden bağımsız olmalıdır (Togatljan ve diğerleri, 2007).

AHP yönteminin uygulamasında genellikle uzmanlardan oluşan grup/gurupların yargısına/değerlendirmesine başvurulduğundan, ikili karşılaştırma matrislerinin elamanlarının ortalaması alınırken, genellikle geometrik ortalama alınmaktadır. Geometrik ortalama, “n” tane sayının çarpımının “n.” dereceden karekökünün alınmasıdır.

$$X = \sqrt[n]{a_1 \cdot a_2 \cdot a_3 \dots a_n}$$

Geometrik ortalamaya ait şu özelliklere dikkat çekmek gerekir:

1. Sıfır veya negatif işarete sahip bir değer varsa, geometrik ortalamaya başvurulmaz
2. Geometrik ortalama aykırı (anormal) değerlere karşı, aritmetik ortalama kadar duyarlı olmayıp, ona oranla daha istikrarlı ve gerçeği daha iyi yansıtan bir ortalamaadır.
3. Her zaman aritmetik ortalamadan küçüktür

Matematiksel programlama problemlerinde katsayılar bilindiği halde, işletmecilik hayatında katsayılar her zaman belirli değildir. Burada katsayıların değişim aralıkları bulunmaya çalışılır ve bu işleme duyarlılık analizi denir (Halaç, 1983).

Bu çalışmada tüm analizler gibi, duyarlılık (sensivity) analizi de, Expert Choice programı vasıtasıyla gerçekleştirilmektedir. Belirli yargılarda bulunan uzmanların, zaman içerisinde düşüncelerinde bazı değişimler olabileceği varsayımına dayanarak, uzmanların nihai kararının, yargılarındaki bu değişikliklere ne kadar duyarlı olduğu ölçülmektedir. Bu nedenle, en uygun “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” seçimi belirlendikten sonra, ana kriterlerin ağırlıklarının değiştirilmesinin sonuçları nasıl etkilediği araştırılmaktadır.

Simülasyon uygulamasında ise; hem “Derinlemesine Mülakat Yöntemi ile belirlenen sorun/risk, simülasyon uygulaması ile test edilmesi, hem de, AHP yöntemiyle seçilen “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” alternatifinin ve diğer alternatiflerin, simülasyon yöntemiyle ve belirlenmiş sorun/risk açısından test edilmesi yoluna gidilmesi amaçlanmıştır.

Mevcut olan “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” nin, özellikle Ceyhan Nehrinin denize döküldüğü (Hurma Boğazı) mevkide, gemilerin sahile ve sığ alanlara çok yakın düşmesine neden olduğu için oluşan risk ve sorunlar, bölgede seyrü sefer yapan gemi kaptanları ve kılavuz kaptanlarla yapılan “Derinlemesine Mülakat Yöntemi” ile tespit edildiği yukarıdaki bölümlerde belirtilmiştir. Öte yandan, tespit edilen bu risk/sorunu ortaya koyacak nitelikteki near miss (ramak kala) örnekleri araştırılmış, ancak, yapılan araştırmalarda, ramak kala örneğine ulaşamamıştır.

Bu konuda, gerçek bir gemi ile uygulama yaparak sonuçlar elde edebilmek de, çok masraflı olması yanında, yıkıcı sonuçlar oluşturması risklerini de taşımaktadır. Alternatif “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” açısından bu uygulamanın tekrar edilmesi gerekliliği de göz önüne alındığında; bu uygulamanın, gerçek gemi davranışlarını simüle eden bir yazılım ile ve gerekli parametrelerin girilmesi suretiyle uygulanması, en uygun seçenek olarak ortaya çıkmaktadır. Aksi halde, gerçek uygulamadaki riskler çok büyüktür ve göze alınması neredeyse imkansız düzeydedir.

Simülasyon uygulaması, literatürde (Kelton vd., 2002) gerçek sistemlerin davranış yöntemlerini incelemek için bilgisayar üzerinden ve birçok metod ve uygulama kullanılarak üretilebilen yazılım modelleri olarak tanımlanmaktadır.

Ceyhan Nehrinin denize döküldüğü alandaki risk ve sorunların test edilmesi için, 2 adet simülasyon modeli geliştirilmiştir. Her iki simülasyon deneyi de, seyrü sefer yapan gemilerin bu bölgede buldukları pozisyonda, sahile çok yakın düşmeleri, bir başka deyişle, sığlık alanlara çok yakın bulunmaları nedeniyle, karaya oturma riskinin test edilmesi üzerine oluşturulmuş simülasyon modellemeleridir.

Simülasyon modellemelerinin oluşturulduğu ve uygulandığı tesis olarak öncelikle; A sınıfı bir yazılım olarak sertifikalandırılmış olan, Transas Marine International firmasına ait yazılımın mevcut olduğu, Kocaeli Üniversitesi, Karamürsel Denizcilik Fakültesi simülasyon laboratuvarları kullanılmak istenilmiş ancak, İskenderun Körfez haritasının mevcut olmaması ve bu haritanın oluşturulması için gerekli yazılım modülünün de temin edilememesi nedeniyle, bu gereklilikleri karşılayabilecek başka bir tesis arayışı içerisine girilmiştir.

Bu gereklilikleri karşılayan tesis olarak, İTÜ Denizcilik Fakültesi Simülasyon Merkezi tespit edilmiştir. İstanbul Teknik Üniversitesi, Denizcilik Fakültesi içerisinde kurulu olan,

Simülasyon Merkezinde kullanılan simülasyon yazılımı, STCW.2/Circ.7 gereklerine, A-1/12 sayılı yönetmeliğe uygun A sınıfı olarak sertifikalandırılan bir simülatör yazılımıdır. İTÜ Denizcilik Fakültesi Simülasyon Merkezinde kullanılan “JMS (Japan Marine Science) Full Mission Bridge Simulator” yazılımında da, İskenderun Körfezine ait harita mevcut değildir ancak, simülasyon deneyi için bu haritanın oluşturulmasına imkan sağlayan modül yazılım mevcut olduğundan, bu simülasyon laboratuvarının ihtiyaç gerekliliklerini karşıladığı görülmüştür. Fakülte dışından konunun uzmanı bir kişiye, İskenderun körfezinin, özellikle de, uygulama alanı olarak seçilen Ceyhan Nehri'nin denize döküldüğü bölgenin deniz haritası çizdirilmiştir. IMO standartlarını karşılayan nitelikteki simülatörlerdeki gemi modelleri, gerçek gemi davranışlarına uyarlanmış, Ecdis, Ais, Arpa gibi, ter türden seyir yardımcılarının gerçeğe uyarlanmış modellemelerini içeren, buz tehlikesi dahil, akıntı, rüzgar ..vb meteorolojik ve oşinografik koşulların simülasyon modellemesine göre uyarlanmasına imkan tanıyan, bu özellikleri yanında, gemi makinası, dümeni, ..vb doğrudan kumanda edilebilen tüm etmenleri, gerçekliğe uygun şekilde erişim imkanı veren yapıdadır.

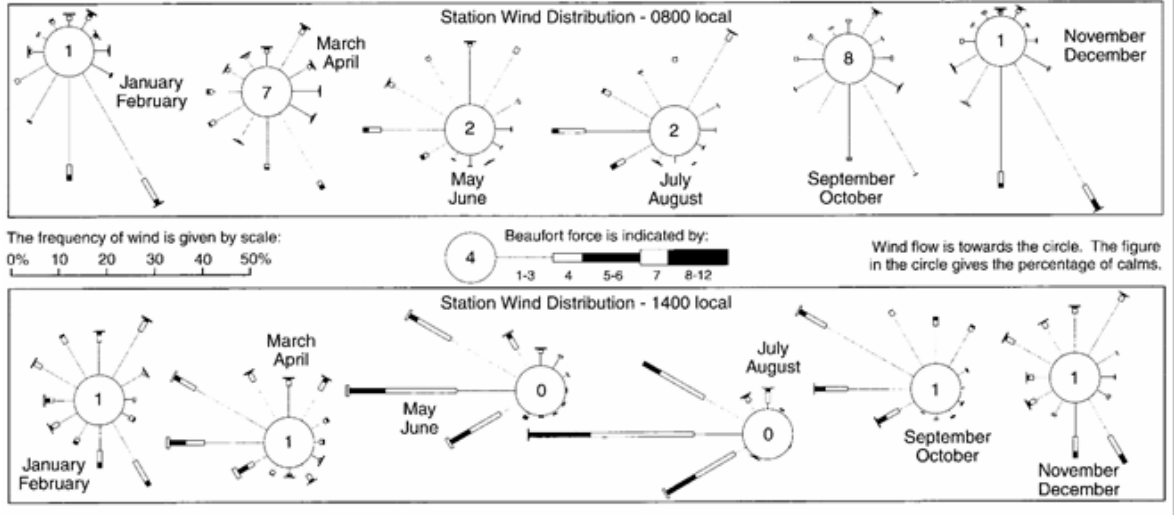
Bu özellikleri içeren simülasyon yazılımı kullanılarak, risk ve sorunların mevcudiyetinin araştırılması için oluşturulan simülasyon modeli dışında, AHP uygulaması sonuçlarının test edilmesi amacıyla, alternatif olarak önerilen 3 adet “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” için de, aynı bölgede, bir adet simülasyon modeli geliştirilmiş ve uygulanmıştır.

4. BULGULAR

4.1. İskenderun Körfezinin Meteorolojik, Oşinografik ve Coğrafi Özellikleri

4.1.1. Rüzgar

“Gemi Trafik Ayırım Düzeni” oluşturma aşamasında dikkate alınması gereken unsurların başında gelen faktörlerden birisi de, trafik ayırım düzeni oluşturulacak bölgedeki hakim rüzgar yönü ve rüzgar kuvvetleridir. Özellikle, oluşturulacak trafik ayırım düzeninin sahile yakın düşen bölgelerinde seyreden gemilerin etki altında kalacakları rüzgarın yönü ve kuvveti, seyir halindeki gemilerin emniyetli derinliklerde seyir yapabilmeleri, sahile yakın düşmemeleri (savrulmamaları), bu türden bir risk ile karşı karşıya kalmamaları açısından önem arz etmektedir. İskenderun Körfezindeki rüzgar yönleri ve kuvvetlerinin aylara göre yön ve kuvvetleri, gemilerde bulunması gereken dokümanlardan birisi olan, “Admiralty Sailing Direction - ASD” kitabında yayınlanmaktadır. Admiralty Sailing Direction Kitapları, bölgelere ayrılmış kitap serisinden oluşmaktadır. ASD kitaplarından, İskenderun Körfezini de içine alacak şekilde oluşturulan kitabın kodu, “NP49” olarak isimlendirilmiş olup, “Mediterranean Pilot Volume 5” olarak anılan kitaptır. Libya, Mısır, İsrail, Lübnan, Suriye, Girit’ten Rodos’a Güney Yunan Adaları, Türkiye Güney Sahilleri ve Kıbrıs adasını kapsayan bölgeyi içermektedir. Her yıl yeniden basılan bir dokümandır. Bu doküman içeriğinde, İskenderun Körfezi için ve aylara göre belirlenen hakim rüzgarların yönleri ve bu yönlere göre belirlenmiş olan, rüzgar kuvvetleri, Beaufort skalasına göre tasnif edilerek, gemi kullanıcılarına bilgi olarak sunulmaktadır (ASD, 2011).



Şekil 4.1: İskenderun rüzgar verileri

ASD Kitaplarında bulunan bu veriler, Birleşmiş Milletler Teşkilatı bünyesinde kurulmuş olan “Dünya Meteoroloji Teşkilatı” verilerine dayandırılmaktadır. İskenderun Körfezindeki mevcut “Gemi Trafik Ayırım Düzeninde”, gemilerin seyir esnasında sahile en yakın düştüğü bölge olan Hurma Boğazı civarında (Ceyhan Nehrinin denize döküldüğü kesim) seyfü sefer yapan gemiler üzerinde oluşturacağı etkiler açısından bakıldığında, özellikle, eylül-ekim-kasım-aralık-ocak-şubat aylarında SE yönünden esen rüzgarların ve bu rüzgarların kuvvetinin birlikte değerlendirmesi sonucunda, bölgeden seyreden gemilerin kıyı kesimine sürüklenmesi yönünde önemli bir risk oluşturma ihtimali taşındıkları anlaşılmaktadır. Yani, mevcut “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” içerisinde seyrü sefer yapan gemilerin etki altında kalacakları rüzgar yönü ve kuvveti açısından, özellikle kış aylarında, gemilerin kıyı şeridinde yönlendirilmesine yönelik bir kuvvet altında oldukları, bu verilerden görülmektedir.

Rüzgar yönü ve rüzgar kuvvetinin, bir gemi üzerinde oluşturacağı etki, özellikle geminin rüzgara göstereceği yüzey alanına bağlıdır. Geminin rüzgara göstereceği rüzgar alanı ise, bir çok faktörle ilgilidir:

- Geminin Endazesi: Geminin su altında ve su üstünde kalan yapılarının, su ve rüzgar akışına gösterecekleri direnç, hatta, su üstü yapısının rüzgara göstereceği alan büyüklüğü
- Geminin Boş-Yüklü Olması: Geminin yüklü olması, su üstünde kalan alanı küçülteceği için; hem rüzgara göstereceği alan azalacak, hemde su altındaki kesim artacağı için, geminin karinası ile deniz suyu arasındaki sürtünme direnci artacaktır.

- Geminin Tip ve Yüğü: Havaleli olarak nitelenen yük taşıyan bir gemi, özellikle, gemi güvertesi üzerine de yük almış ise, draftının nispeten küçük olması karşısında, rüzgara göstereceği yüzey alanı oldukça artmış olacaktır. Benzer durum, gemi ambarları ve özellikle gemi güvertesi üzerinde boş konteyner oranı fazla olan bir konteyner gemisi için de geçerli olacaktır. Konteyner gemisi örneğinin tersine, demir cevheri taşıyan bir dökme geminin, ambar hacim kapasitesi dolmadan, draft olarak, maksimum drafta ulaşacağı ve bu durumda rüzgara göstereceği alanın küçüleceği açıktır.
- Gemi Rotası ve Rüzgar Yönü İlişkisi: Çoğu gemi dizaynı açısından; rüzgarın borda istikametinden alınması, geminin rüzgara gösterdiği alan yüzeyinin daha büyük olması açısından, rüzgarın en çok etki oluşturduğu açı olmaktadır. Bunun gibi, rüzgarın nisbi olarak, geminin baş ve kiç tarafından alınması, hem gemi üzerindeki rüzgar etkisinin azalması, hem de, geminin rotasından aykırı düşmesi açısından, etkisinin azalması sonucunu doğurmaktadır.

4.1.2. Görüş Mesafesi (Rüyet)

“Visibility” olarak adlandırılan ve “Görüş” olarak, kriterlerimiz içerisinde yer alan unsur; “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” oluşturulmasında önemli bir etken olabilmektedir. Görüşün yıl boyu kısıtlı olduğu bir alanda gerçekleştirilmek istenen “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” çalışmasında, hem gemi trafik ayırım düzeninin eni konusunda tedbirler alınması gerekecek, hem de, seyir yardımcılarının artırılması konusunda ilave tedbirler alınması zorunlu hale gelecektir. Her ne kadar zamanımızda teknolojik gelişmelere paralel olarak, gemilerdeki elektronik seyir yardımcıları, nicelik ve nitelik olarak gelişmiş olmasına rağmen, bu elektronik seyir yardımcılarının arıza yapma olasılıklarına bağlı olarak, en temel unsurlar, yani en iptidai unsurlar, halen denizcilik konusundaki uluslararası düzenlemelerde göz önüne alınmaktadır. Birçok elektronik seyir yardımcısının gemide bulundurulması, oluşturulan uluslar arası kurullarla, zorunluk haline getirilmiş olunmasına rağmen, örneğin sekstant isimli, elektronik olmayan, basit ve en temel göksel seyir aletinin gemilerde bulundurulması, eğitim müfredatları içerisinde bir zorunluluk olarak yer alması uygulaması devam ettirilmektedir. Görüş mesafesi de, seyrü sefer emniyeti için takip edilen, yayınlanan ve gemiler açısından önemini yitirmeyen temel bir unsur olarak varlığını sürdürmektedir. Hem gemilerin “Çatışma” riski ve hem de, gemilerin rotasından ayrılıp karaya oturması riskleri gibi riskler açısından önem arz eden “Görüş” konusunda da, ASD’da veriler bulunmaktadır. Görüş üzerinde en fazla etki oluşturan “Fog” (Sis) konusundaki, WMO verisi şöyledir (ASD, 2011) :



Şekil 4.2: İskenderun, sis verileri (ASD, 2011).

İskenderun bölgesine yönelik ve 28 yıllık bir zaman dilimini içeren sis oluşumu verileri incelendiğinde; sadece Nisan ayında sis oluşumunun gözlemlendiği ve çok düşük seviyede kaldığı görülmektedir. Bu durum, bölgede oluşturulacak ve/veya tercih edilecek “Gemi Trafik Ayırım Düzenlemesi” açısından “Görüş” kriterinin önemli ölçülerde dikkate alınacak nitelikte bir etki oluşturmadığını, öte yandan, görüş kısıtlaması etkisinin çok düşük seviyelerde olması nedeniyle, ilave seyir yardımcılarının oluşturulması konusunda, özel bir çaba ve çalışmaya da ihtiyaç duyulmayabileceğini göstermektedir.

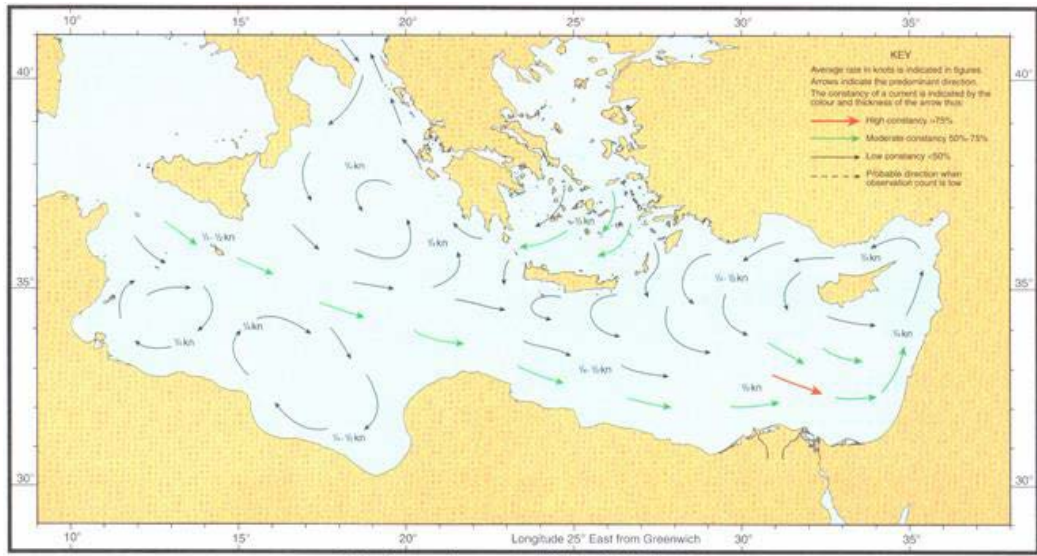
4.1.3. Akıntı

“Gemi Trafik Ayırım Düzeni” oluşturulmasında ve/veya alternatifler içerisinde seçim yapılmasında dikkate alınması gereken faktörlerden bir diğeri ise, “Akıntı” konusudur. Gemi draftı, yani, geminin su altında kalan (karina) kısmının hacimsel miktarı, o geminin akıntıdan etkilenmesi miktarı ile doğru orantılıdır. Bu durumda, akıntının bir gemi üzerindeki etkisinin ana faktörünün geminin draftı olduğunun ve alt unsur olarak şu hususların belirtilmesi gerektiği söylenebilir:

- Geminin Endazesi: Geminin su altı kesiminin endazesi (form yapısı), o geminin bir akıntıdan ne kadar etkileneceğini belirleyen önemli bir alt unsur olarak karşımıza çıkmaktadır. Aynı zamanda, geminin su altında kalan kesiminin kirliliği (kekamoza bağlama, pürüzlülük, ...vb) unsurları da bu başlık altında değerlendirilebilir.

- Akıntı-Gemi Rotası İlişkisi: Akıntının gemi pruvasından gelmesi, geminin rotasından aykırılmasına bir etki oluşturmayacağı, sadece gemi hızının azalmasına yönelik bir etki oluşturacağı açıktır. Aynı şekilde, akıntının nisbi olarak gemi pupasından gelmesi de, geminin rotasından aykırılmasına yönelik bir olumsuz etki oluşturmayacak, sadece, gemi hızının artışı yönünde bir etki oluşturacaktır. Öte yandan, pruvadan gelen bir nisbi bir akıntı yönü, geminin dümen tutmasına olumlu bir katkı sağlar iken, pupadan gelen nisbi bir akıntı, dümen üzerinde olumsuz bir etki oluşturabilmektedir. Ancak; geminin bordası istikametinden gelen nisbi bir akıntının gemi üzerindeki etkisi büyüktür. Bu yöndeki nisbi bir akıntının, geminin rotasından aykırılması yönünde etki oluşturması kaçınılmazdır. Hatta, geminin borda istikametinde ve değişik açılardan, yani, gemi omurgasına yönelik 90^0 den daha küçük açılardan gelecek akıntılar dahi, geminin rotasından aykırılmasına yol açacak etkiler oluşturabilmektedir.

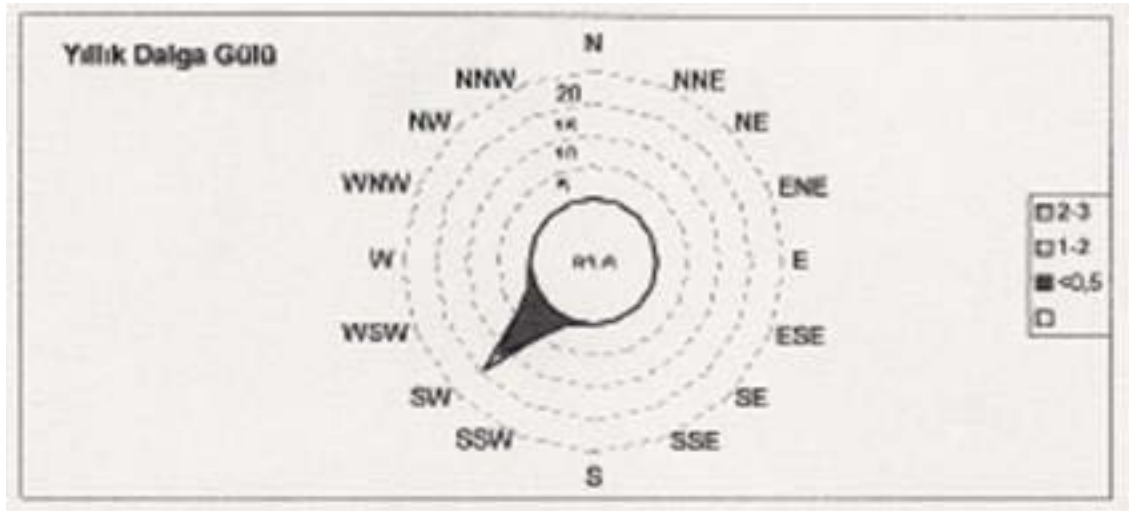
Gemi rotası üzerine etki edecek ve bu nedenle seyrü sefer açısından risk oluşturacak, bu nedenle de, “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” açısından irdelenmesi gerekebilecek akıntılar, yüzey akıntılarıdır. Her ne kadar, ULCC gibi büyük gemilerin, 25-30 metreye varan draftları mevcut olsa da, İskenderun Körfezinde bu tip gemilere hizmet verebilecek nitelikte terminallerin yeterince mevcut olmaması, bu çalışmamızda, çoğunlukla rüzgar etkisine bağlı oluşan yüzeysel akıntıları dikkate almayı gerektirmektedir. ASD'nin NP49 kitabında Doğu Akdeniz bölgesine yönelik belirlenen genel akıntı, şu şekildedir (ASD, 2011) :



Şekil 4.3: Doğu Akdeniz hakim yüzey akıntısı (ASD, 2011).

Bu akıntı İskenderun Körfezine güney ucundan giriş yapmakta, İskenderun Körfezini dolaşıp, Körfezin kuzey ucundan, yani mersin sahillerine doğru yol almaktadır.

İskenderun Körfezinde, rüzgara bağlı oluşan dalga ve bu dalgaya bağlı oluşan yüzeysel akıntı, 20 yıllık verilere göre, SW yönünde olduğu tespit edilmiştir (Özhan ve Abdalla, 2013). Bu verilere bağlı olarak, İskenderun Körfezinin Yıllık dalga gülü şu şekildedir:



Şekil 4.4: İskenderun körfezi yıllık dalga gülü (Özhan, 2013).

Mevcut “Gemi Trafik Ayırım Düzeninin” sahile en yakın düştüğü, Hurma Boğazı mevkisinden denize karışan Ceyhan nehri akıntısı, denize karıştıktan sonra, o bölgede karışık ve düzensiz bir akıntı oluşturması nedeniyle, bu bölgede seyri sefer yapan gemiler açısından, genel akıntı dışında, ilave bir sahile savrulma etkisi riski oluşturmaktadır.

Genel akıntı profili, rüzgara bağlı yüzeysel akıntı ve Ceyhan Nehri tarafından oluşturulan düzensiz akıntının, Hurma Boğazı civarındaki etkileri birlikte değerlendirildiğinde, mevcut “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” nin, seyir güvenliği açısından önemli derecede risk içerme olasılığı taşıdığı söylenebilir.

4.1.4. Gel Git

Med-Cezir, Gel-Git, Tide, şeklinde adlandırılan doğa olayı, ağırlıklı olarak Ay'ın pozisyonu ile ilgili olan, Güneş ve Ay konumunun, yeryüzündeki sulara uyguladığı çekim kuvvetindeki değişikliklerdir. Dünya ile Güneş arasındaki çekim kuvveti, Dünya ile Ay arasındaki çekim kuvvetinin 117 katı olmasına rağmen, güneşin gelgit olayındaki etkisi, Ay'ın gelgit olayındaki

etkisinin yarısı kadardır (https://oceanservice.noaa.gov/education/kits/tides/media/supp_tide06a.html Erişim Tarihi: 31. 05. 2018). Özellikle okyanus sahillerinde kendini gösteren gel-git durumuna bağlı olarak, sahilden açığa doğru çekilen ve geri dönen su kütlelerinin bu hareketi, gel-git akıntısı adı verilen bir geçici akıntının oluşumunu da sağlamaktadır. Çalışmamızın alanı olan İskenderun Körfezindeki, gel-git ve gelgit akıntısı oluşumuna yönelik literatürde bir çalışmaya, ya da bu konuda herhangi bir veriye rastlanmamıştır. Doğu Akdeniz bölgesinde, gelgit konusu ve gelgit akıntısı, dikkate alınacak ölçülerde olmadığı için, uluslar arası kriterler içerisinde yer almasına rağmen, İskenderun Körfezine yönelik uygulama içerisinde bir kriter olarak ele alınmaması uygun olacaktır.

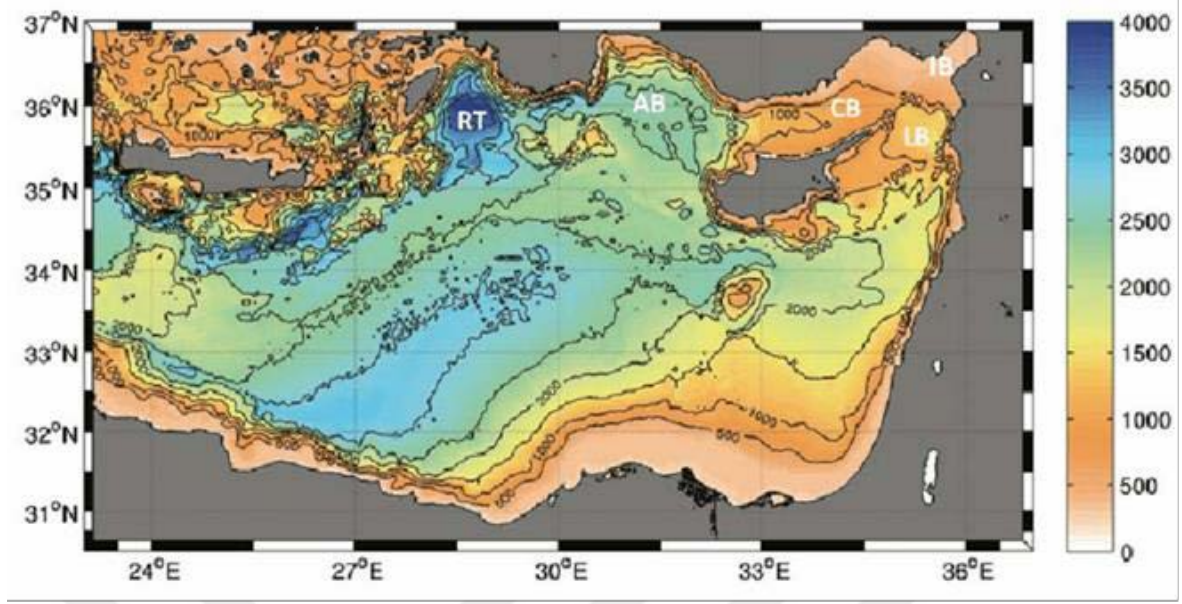
4.1.5. Buz Tehlikesi

Buz tehlikesi, gemi seyri açısından çok büyük risk içeren unsurlardan birisidir. Titanic isimli geminin 1912 yılında buz dağına çarparak batması, 1500 den fazla kişinin hayatına mal olmuş, 1914 yılında, “International Ice Patrol” isimli “Uluslar arası Buz Devriyesi” kurulmuştur. Bu servis, ABD Sahil Güvenlik Teşkilatınca işletilmektedir. SOLAS sözleşmesini ülkemiz mevzuatına uyarlayan Denizde Can ve Mal Koruma Hakkındaki Kanun’un 19. Maddesi gereğince, gemi kaptanları tarafından tespit edilen tehlikeli buzların rapor edilmesi yükümlülüğü getirilmiştir. Ayrıca, $40^{\circ} - 52^{\circ}$ N enlemleri ile $38^{\circ} - 58^{\circ}$ W boylamları arasında, “Ice Patrol Operation Area” olarak tanımlanan bölgede seyrü sefer yapan gemi kaptanlarından, her altı saatte bir, deniz suyu sıcaklığı ve hava durumunu içeren raporlar yayınlanması istenilmektedir.

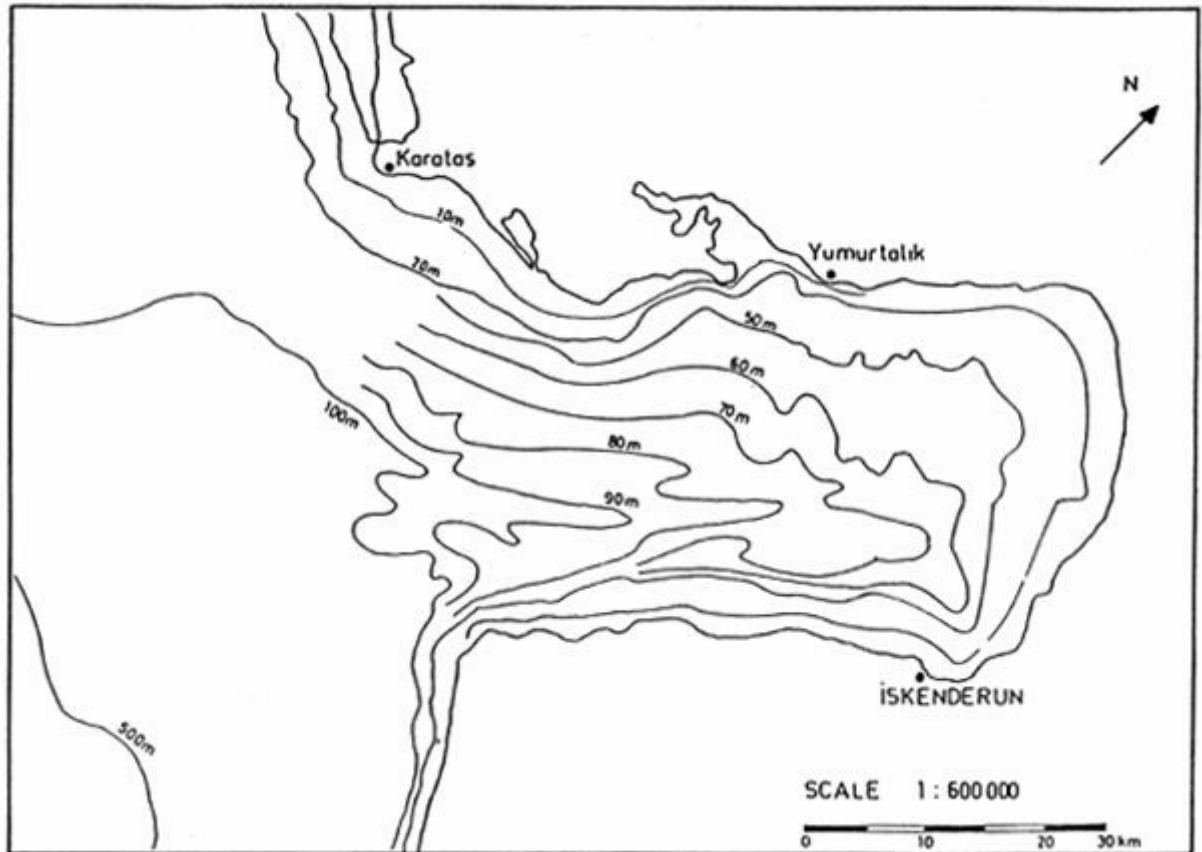
İskenderun Körfezinde buz tehlikesi mevcut değildir. Öte yandan, kriterlerin uluslar arası uygulanabilirliğinin sağlanabilmesi açısından, “Buz Tehlikesinin” yadsınamaz bir kriter olduğu kabul edilmektedir.

4.1.6. Derinlik

Batimetri (Bathymetry) olarak isimlendirilen derinlik ölçümü; göl, deniz, okyanus gibi alanlardaki derinlikleri ölçümleriyle ilgilenmektedir. Bu derinlik ölçümlerine bağlı olarak oluşturulan haritalara “Batimetri Haritaları” adı verilmektedir. Doğu Akdeniz bölgesi ve İskenderun Körfezine yönelik çalışılmış bazı Batimetri Harita örneklemeleri şunlardır (Turan ve diğerleri, 2016).



Şekil 4.5: Physical oceanography of the eastern mediterranean sea.



Şekil 4.6: İskenderun körfezi batimetri haritası (<http://www.fao.org/docrep/field/003/S8479E/S8479E07.htm>).

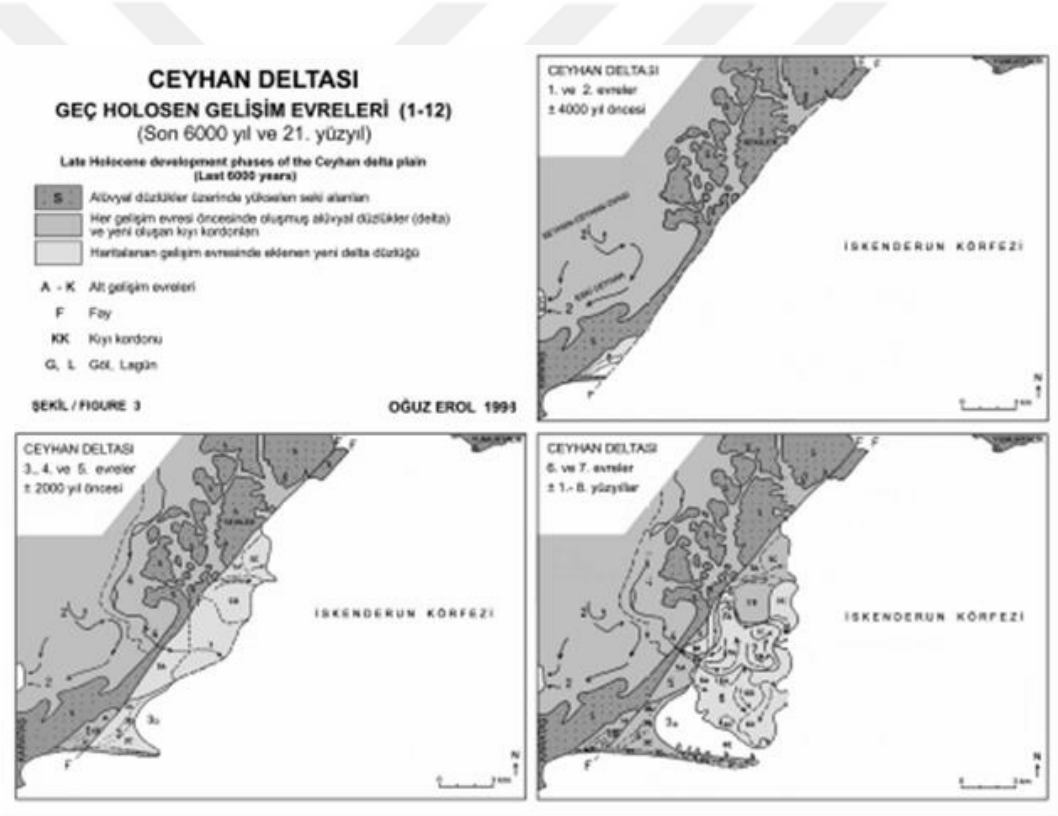
Günümüzde, 2D ve 3D Batimetri çalışmaları yapılmaktadır. Admiraty Deniz haritalarında olduğu gibi, Seyir Hidrografi ve Oşinografi Komutanlığı tarafından oluşturulan deniz haritalarında ve diğer tüm deniz haritalarında, derinlik ölçümleri kullanılmakta ve özellikle körfez, dar su, liman, ...vb kesimlerde, derinliklere yer verilmektedir.

İskenderun Körfezi özelinde, “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” açısından derinlik konusu irdelendiğinde; hem mevcut “Gemi Trafik Ayırım Düzeni”, hem de, “Alternatif Gemi Trafik Ayırım Düzenleri” ndeki derinlikler, gemilerin seyrü seferine uygun olduğu değerlendirilmektedir. Derinlik açısından buradaki temel sorun, gemilerin seyrü seferine risk oluşturacak şekilde sahile ve sığlığa yakın düşme konusu olduğu anlaşılmaktadır. Mevcut ve alternatifler açısından; gemilerin sığ alana (özellikle Hurma Boğazı civarı) en yakın düştüğü seçenek, Mevcut “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” olduğudur. Yani, Mevcut “Gemi Trafik Ayırım Düzeni”; diğer alternatiflere göre, sığlık alana yaklaşması, bir diğer ifade ile, düşük derinliklere yakın düşme açısından, daha riskli bir pozisyon oluşturmaktadır.

4.1.7. Karasal-Kıyusal Yapı

Kıyılar, yeryüzü şekillerinden biri olup, jeomorfolojik esaslar ile tanımlanmaktadır. Kıyı, jeomorfolojik etken ve süreçlerin kontrolünde aşınım ve birikim olaylarının gelişimi ile oluşan yeryüzü şekillerinden birisidir (Turoğlu, 2009). Dağların denize paralel yapılandığı ve “Boyuna Kıyı Tipi” olarak adlandırılan, dağların denize dik olarak yapılandığı ve “Enine Kıyı Tipi” olarak adlandırılan kıyı tipleri mevcut olduğu gibi, Baltık Denizinin kuzey doğusunda görülen ve buzulların aşındırması ile yüzlerce küçük adacığın olduğu, derinliklerin düzensiz olduğu “Skayer Kıyı Tipi” adı verilen, kıyı tipleri de mevcuttur. Bunların dışında; “Limanlı Kıyı Tipi”, “Dalmaçya Kıyı Tipi”, “Fiyort Kıyı Tipi”, “Haliçli Kıyı Tipi”, “Watt Kıyı Tipi”, ...vb şekilde tasniflenen kıyı tipleri de mevcuttur. Ayrıca bu kıyı alanlarında oluşan, nehir deltaları, lagünler, ...vb oluşumlu kıyı yapıları da mevcuttur. Kıyusal yapının tipi ile ilişkili olan derinlik, sığlık, adacık, kayalık, ...vb, hatta, kerteriz alabilme imkanının bulunup-bulunmadığı konusuna kadar bir çok etmen, “Gemi Trafik Ayırım Düzenini” oluşturulmasında doğrudan ve önemli bir etki oluşturma gücüne sahiptir. İskenderun Körfezinin doğu kesiminde bulunan Amanos Dağları ve kuzey kesiminde sahilden oldukça uzaklaşan Toros Dağları; sahile paralel bir yapıdadırlar. Bu dağ yapısı nedeniyle İskenderun Körfezindeki kıyı tipinin, “Boyuna Kıyı Tipi” olarak nitelenmesi mümkündür. Bu yapı, diğer kıyı tiplerine mukayese ile, “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” oluşturulmasına önemli bir etki oluşturmayaacağı değerlendirilmektedir. Çünkü, derinliklerin sıklıkla değişkenlik gösterdiği,

adacık ve kayalık gibi unsurların yoğun olarak mevcut olduğu bir durum yaratmamaktadır. Diğer taraftan, düz bir sahil şeridinde geminin mevkisini belirlemek için kerteriz alacak doğal yapıların mevcudiyetini engelleyen, ayrıca, nehirlerin taşıdığı alüvyon benzeri maddeler nedeniyle derinliklerin değişmesi ve azalması da, seyir emniyeti açısından olumsuzluklar oluşturma potansiyeli taşımaktadır. Özellikle, İskenderun Körfezinin kuzey tarafından denize dökülen Ceyhan Nehri'nin, denize döküldüğü bölgeyi şekillendirmesi nedeniyle, bu kısımdaki kıyı yapısının, "Gemi Trafik Ayırım Düzeni" oluşturulması ve seyir emniyeti açısından dikkate alınması gereken bir bölge olduğu düşünülmektedir. Akyatan Lagünü, Ağyatan Lagünü, Yumurtalık Lagünü gibi oluşumlara yol açan Ceyhan Nehrinin taşıdığı alüvyonların bu bölgedeki hem kıyusal yapıyı ve hem de derinlikleri etkilediği görülmektedir (Erol, 2003).



Şekil 4.7: Ceyhan deltasının jeomorfolojik evrimi

Ceyhan Deltasındaki bu jeomorfolojik değişim, çok uzun yıllara yayılan bir oluşum olsa da, Ceyhan nehrinin taşıdığı alüvyonların, bu bölgedeki deniz derinlikleri üzerinde oluşturduğu değişim etkisinin halen devam ettiği gerçeğini göz önünde bulundurmak gerekmektedir. Mevcut ve 4 yollu olan "Gemi Trafik Ayırım Düzeni" nin sahile en yakınlaştığı bölgenin bu alanda olması, mevcut trafik ayırım düzenininin devam etmesi halinde, en azından bu alanda

sıklıkla derinlik ölçümü yapılması gerektiğini ve ihtiyaç hasıl olduğu durumlarda, deniz dibi tarama ve derinleştirme çalışmaları yapılması zorunluluğunu olacağını anlatmaktadır.

4.1.8. Batık-Kayalık

İskenderun Körfezinde tespit edilen birden fazla gemi batığı mevcuttur:

- Dünya savaşı yıllarında battığı tahmin edilen; MHY Zaida isimli istihbarah için kullanıldığı düşünülen İngiliz bandıralı yat, Pavot isimli Fransız bandıralı mayın tarama gemisi, eski batıklar olarak mevcudiyetlerini korumaktadır.
- Batık vaziyetteki; Comoros bandıralı Krys isimli gemi, 2004 yılında batan Saint Vincent bandıralı M/V Ulla isimli gemi,
- Yarı batık vaziyetteki; Togo bandıralı Retaj isimli gemi, Panama bandıralı Harex 4 isimli gemi, Türkiye bandıralı Mustafa Alkan isimli gemi,
- Kısmen sökülmiş ve sökümü devam eden; Türkiye bandıralı Pilot IV isimli gemi ve Türkiye bandıralı Nabil isimli gemi (http://www.tkygm.gov.tr/Content/UploadedFile/4-Liman_Baskanliklari_Sinirlarinda_Yer_Alan_Batik_Gemi_veya_Su%20Araclari&&dcfb9da4-1b29-402e-9237-89bb0a2a4266.pdf, Erişim Tarihi: 15.09.2018).

Öte yandan, körfez bölgesinde, çeşitli yerlerde, derinliği tespit edilmiş olan ve tespit edilmemiş olan kayalık alanlar da mevcuttur. Bu tespit edilmiş kayalık alanlar, Seyir Hidrografi ve Oşinografi Dairesi Başkanlığı tarafından; seyir haritalarında gösterilmekte ve ilan edilmektedir.

Ancak seyre engel teşkil edecek nitelikteki batık ve/veya kayalık unsurlar, İskenderun Körfezini en büyük alan olarak kapsayan, 4 yollu “Gemi Trafik Ayrım Düzeni” ni dahi etkileyecek konumda olmadıkları için, yani bu alan içinde olmadıkları için, mevcut veya alternatif “Gemi Trafik Ayrım Düzenleri” seçiminde, önemli bir etkiye sahip olmayacağı düşünülmektedir.

4.2. İskenderun Körfezindeki Mevcut ve Planlanan Yapılanmalar

İskenderun Körfezi, Adana ve Hatay sahil sınırları içerisinde yer almaktadır. Bulunduğu bölgedeki sanayi kuruluşlarına, ayrıca, doğu ve güneydoğu bölgesine yakınlığı itibarıyla, Mersin ile birlikte, bu bölgelere yönelik hizmet veren kıyı tesisleri bulunmaktadır. Ayrıca bu

bölge, petrol taşımacılığı alanında da, liman tesislerinin oluşumu anlamında, sürekli gelişim kaydetmektedir.

İskenderun Körfezindeki Mevcut Liman, İskele, Terminal gibi yapılar şunlardır (UB, Limanlar, 2018; www.vesselfinder.com):

- Yumurtalık NATO İskelesi – Yumurtalık, Ceyhan, Adana
- İsken İskelesi (Sugözü Enerji Santrali Tahliye İskelesi) – Sugözü, Yumurtalık, Ceyhan, Adana
- Sanko Liman Tesisi – Gölovası, Yumurtalık, Adana
- BTC Haydar Aliyev Deniz Terminali – Ceyhan, Adana
- Botaş Ceyhan Terminali – Ceyhan, Adana
- Bayraktar İskelesi – Ceyhan, Adana
- Toros (Gübre) Tarım Ceyhan Terminali – Ceyhan, Adana
- Sönmez Çimento Liman Tesisi – Ceyhan, Adana
- Yeniyurt Petrol Terminali – Erzin, Hatay
- Botaş Dörtyol İskelesi – Dörtyol, Hatay
- BP Gaz Terminali – Dörtyol, Hatay
- Delta Rubis Petrol Terminali – Dörtyol, Hatay
- Milangaz Gaz Terminali – Dörtyol, Hatay
- İpragaz Dörtyol Stoklama Terminali – Dörtyol, Hatay
- Petgaz LPG Depolama ve Tüp Dolum Tesisi – Dörtyol, Hatay
- Aygaz Dörtyol Terminali – Dörtyol, Hatay
- Aytemiz Akaryakıt Terminali – Dörtyol, Hatay
- MMK Metalurji İskelesi – Dörtyol, Hatay
- İsdemir Liman Tesisi – Payas, İskenderun, Hatay
- Atakaş İskelesi Tesisi – İskenderun, Hatay
- Ekinciler İskelesi – Sarıseki, İskenderun, Hatay
- Assan (Port) İskelesi – İskenderun, Hatay
- Yazıcılar İskelesi (Liman Tesisi) – Sarıseki, İskenderun, Hatay
- Sarıseki İskelesi – İskenderun, Hatay
- Sarıseki Nato İskelesi – İskenderun, Hatay
- Denbirport İskelesi – İskenderun, Hatay

- Gübretaş İskenderun Limanı – İskenderun, Hatay
- Karayolları Asfalt İskelesi – İskenderun, Hatay
- Petrolofisi İskenderun Terminali – İskenderun, Hatay
- SASA İskenderun Tank Sahası ve Dolum Tesisi Terminali – İskenderun, Hatay
- Limakport İskenderun Limanı – İskenderun, Hatay
- İskenderun Limanı – İskenderun, Hatay
- T.C. Askeri İskele (İskenderun Limanı) – İskenderun, Hatay

İskenderun Körfezinde Planlanan Yeni Yatırımlar İse Şunlardır:

- Horizon Enerji Limanı – Ceyhan, Adana
- Tosyalı Erzin Limanı – Erzin, Hatay

İskenderun Körfezinde Bulunan Balıkçı Barınakları Şunlardır:

- Karataş Balıkçı Barınağı – Adana
- Yumurtalık Balıkçı Barınağı – Adana
- Gölovası Ky Balıkçı Barınağı – Adana
- Dörtyol Balıkçı Barınağı – Hatay
- İskenderun Balıkçı Barınağı – Hatay
- İskenderun (Arsuz-İşıklı) Konacık Balıkçı Barınağı – Hatay
- İskenderun (Arsuz) Madenli Balıkçı Barınağı – Hata
- Samandağı Çevlik Balıkçı Barınağı – Hatay

İskenderun Körfezinde Bulunan Tersane Yatırımları Şunlardır (TKYGM, 2018):

- Akdeniz Gemi İnşaa Sanayi ve Ticaret A.Ő. – Yumurtalık, Adana
- Limak İskenderun Uluslar arası Lim.İşl. A.Ő. – İskenderun, Hatay

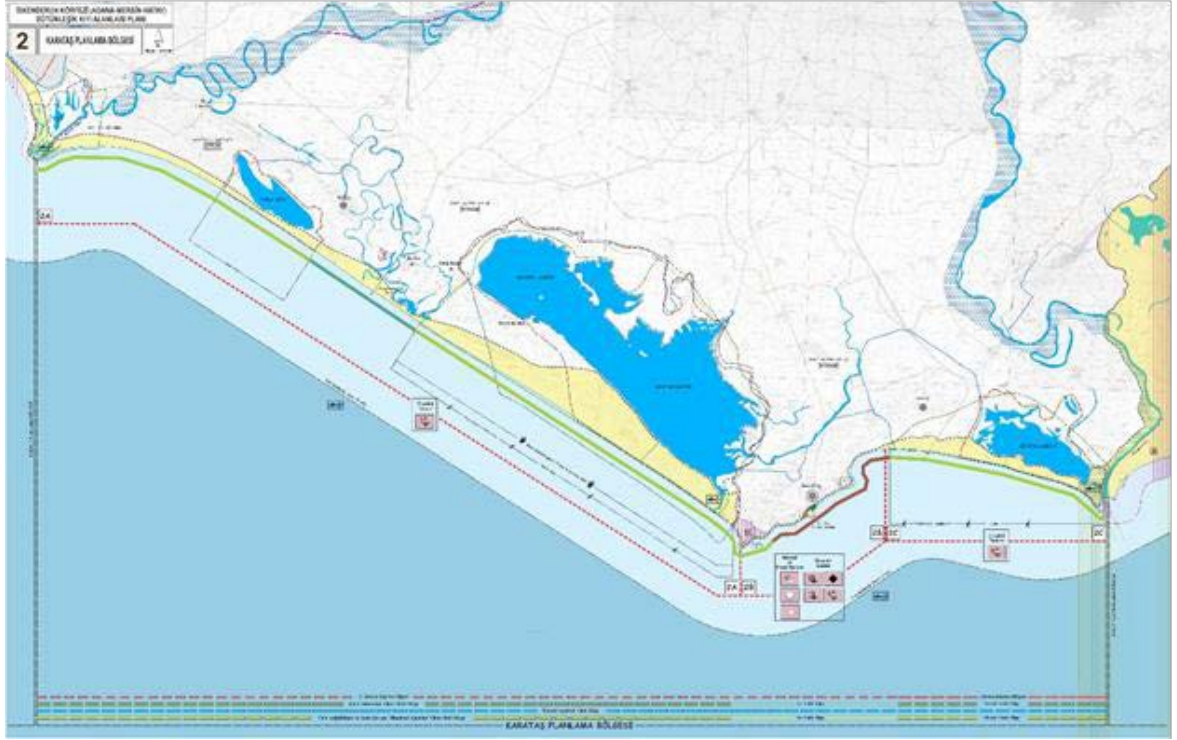
Adana ve Hatay illerini içeren İskenderun Körfezinde yer alan ulaştırma kıyı yapılarıyla ilgili olarak; 5 adet plan, Adana – Yumurtalık'ta, 32 adet plan Hatay – İskenderun – Dörtyol'da olmak üzere, toplam 58 adet plan teklifi onaylandığı anlaşılmaktadır (DLH, 2010).

Diğer taraftan, evre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından oluşturulan “İskenderun Körfezi Bütünleşik Kıyı Alanları Planı” nda (ÇŞB, 2015), mevcut ve planlanan kıyı tesislerinin yapımı açısından bazı hususlara dikkat çekilmektedir. Bu plan, Mersin ili sahilleri dahil olmak

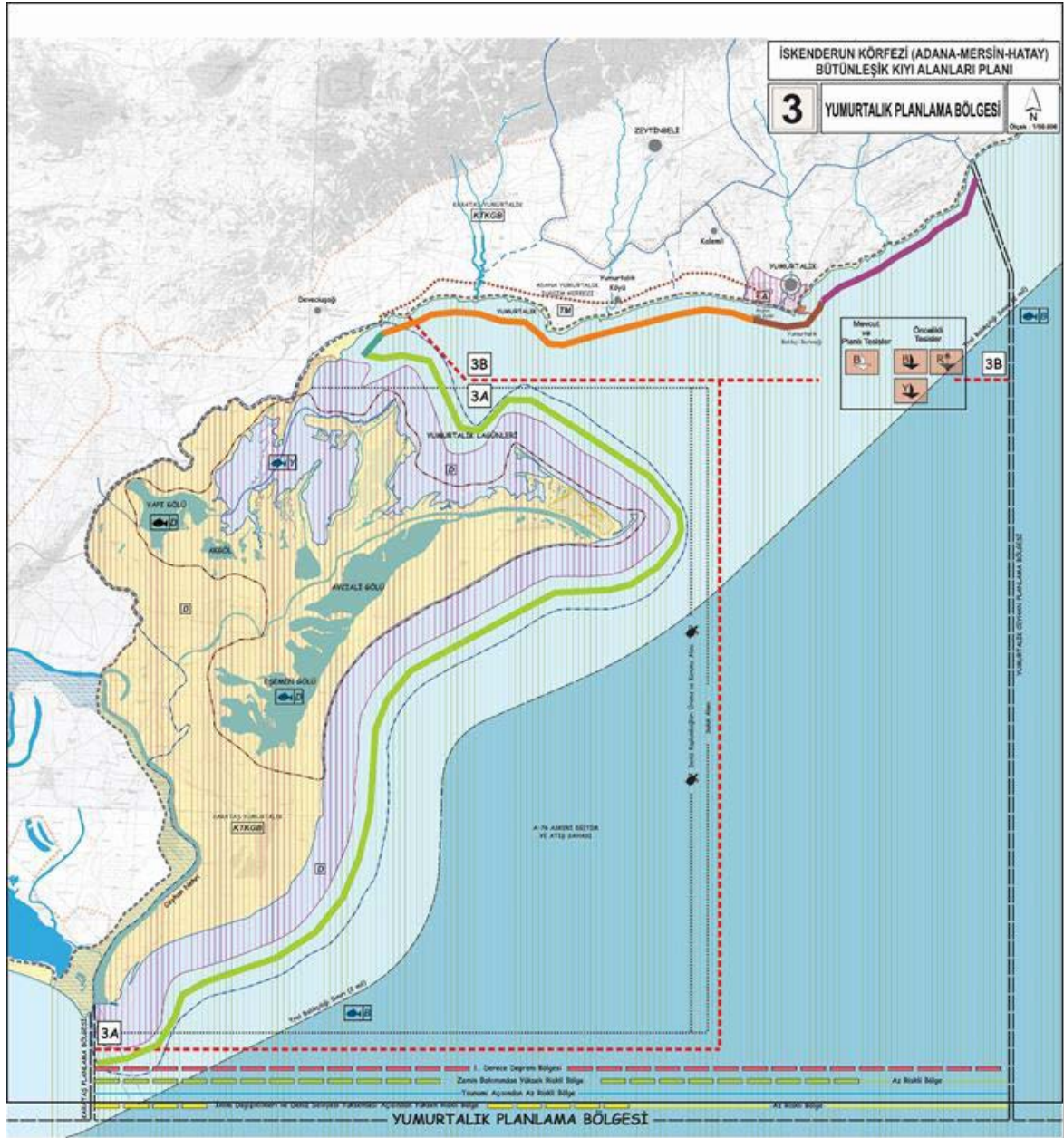
üzere, Adana ve Hatay sahillerini de içeren, Mersin'in Karaduvar Mahallesinden başlayan, Hatay'ın Samandağ – Suriye sınırına kadar olan bölgeyi kapsayan, 385 km uzunlunda ve 95.000 hektar büyüklüğündeki kıyı alanını kapsamaktadır. Bu hususlar içerisinde, “Gemi Trafik Düzeni” oluşturulması aşamasında dikkate alınması gereken unsurlar da bulunmaktadır:

1. “Planlama İlkeleri” olarak tanımlanan ilkeler içerisinde “Gemilerin Seyir Güvenliği” meselesine özel bir atıf yapıldığı görülmektedir. Bölgedeki liman yapıları ve petrol terminallerinin mevcudiyeti ile artan gemi hareketliliğine bağlı oluşacak kaza riskleri ve çevre kirliliği risklerine dikkat çekilmektedir.
2. Araziler, nüfus ve yerleşim, atık tesisleri, kirlilik, hava kalitesi, ..vb hususların ele alındığı raporda, özellikle Ceyhan bölgesindeki petrol taşımacılığına bağlı çevresel risklere değinilmiş, Kazanlı – Karataş – Yumurtalık – Ceyhan – Dört Yol – İskenderun – Arsuz – Samandağ olarak 8 bölgeye ayrılan planlama bölgeleri içerisinde, liman ve petrol tesislerinin yoğun olduğu, petrol rafinerisi, petro kimya tesisleri ve tersane yatırımları açısından bir eğilimin mevcut olduğu, Ceyhan-Yumurtalık ve İskenderun planlama bölgelerine özel olarak dikkat çekilmiştir. Tasarı aşamasındaki projelerden; Petrol rafinerileri, LNG terminalleri, petro kimya tesisleri, Hazar geçişi (Türmenistan-Türkiye-Avrupa) doğalgaz, Azerbeycan-Türkiye doğalgaz, Mısır-Türkiye doğalgaz, Irak-Türkiye doğalgaz, Samsun-Ceyhan doğalgaz boru hattı, Mavi akım projesinin Ceyhan'a uzatılması ve LNG ihraç terminali projeleri, Liman ve tersanecilik yatırımları, Termik santral projeleri sayılmıştır.
3. Turizm açısından avantajlara değinilmekle birlikte; Yumurtalık-Ceyhan bölgesindeki enerji, petrol ve sanayi yatırımları ile, Dört Yol-Payas-İskenderun bölgesindeki ağır sanayi, liman tesisleri ve petrol sanayisinin, turizmin gelişimine olumsuz etki yaptığından bahsedilmektedir.
4. İskenderun körfezi ve çevresindeki toplam deniz ürünleri üretiminin, 2006 verileri ile, Akdeniz bölgesinin %16'sını oluşturduğu belirtilen raporda, petrol taşımacılığına bağlı deniz ulaşımındaki artışın da, balıkçılık sektörüne olumsuz etkiler yaptığı belirtilmektedir: “..... doğal koruma, askeri alanlar, seyir güvenliği gibi nedenlerle getirilen kısıtlama ve yasaklar, avlanma alanlarını daraltmaktadır”.
5. Doğal hayat ile ilgili; Akdeniz fokundan, iribaş kablumbağaların (caretta caretta) yaşam ve üreme alanlarının ele alındığı rapor içeriği dikkate alındığında; “Gemi Trafik Ayırım

Düzeni” oluşturulması/seçiminde bu alanlara ait özelliklerin göz önünde bulundurulması gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Sahile çok yakın şekilde yapılacak bir trafik düzeninin, bu doğal hayata getireceği olumsuzlar, kaza sonucu oluşacak bir çevre kirliliğinin bu doğal hayata telafisi imkansız zararlar oluşturacağı, mutlak suretle dikkate alınması gereken özellik arz etmektedir.



Şekil 4.8: Karataş planlama bölgesi (ÇŞB, 2015).



Şekil 4.9: Yumurtalık planlama bölgesi (ÇŞB, 2015).

Bu bölge, mevcut “Gemi Trafik Ayırım Düzeninin” sahile en çok yaklaştığı alandır. Bu alan, deniz kaplumbağalarının üreme ve koruma alanı olarak belirlendiği görülmektedir. Trol balıkçılığına getirilen 2 mil sınırı, askeri bölgeler ve bunlara ilave ve çok daha büyük bir deniz alanını kapsayan “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” uygulaması sonucunda, balıkçılık için neredeyse hiç bir alanın kalmadığı söylenebilir.

4.3. İskenderun Körfezindeki Deniz (Gemi) Trafığı ve Değerlendirilmesi

4.3.1. İskenderun Körfezindeki Mevcut Trafik Ayırım Düzeni ve Sorunları

İskenderun Körfezindeki bu deniz (gemi) trafiği artışının, Bakü-Tiflis-Ceyhan Boru Hattı ile başlamış olmasına rağmen, geleceğe yönelik planlamalarda, İskenderun Körfezindeki deniz (gemi) trafiğini daha fazla artışına yol açacak önemli gelişmelere de gebe olduğu görülmektedir. Günümüz şartlarında, deniz (gemi) trafiğindeki artışa yönelik ve değerlendirmeye açık unsurlardan bir kaçısı şu şekilde sıralanabilir:

- a) Irak-Ceyhan Ham Petrol Boru hatlarının kapasitesinin artırılması ve/veya yeni hatların kurulması,
- b) Batman, Adıyaman (Şelmo) ve bunun gibi ulusal petrol havzaları dışında ve ülkemiz topraklarında, yeni petrol havzalarının faaliyete geçirilmesi,
- c) Ceyhan bölgesinde planlanan rafineri yatırım faaliyetlerinin hayata geçirilmesi,
- d) Kıbrıs adası güneyinde tespit edilen doğalgaz kaynaklarının, siyasi uzlaşma sağlanmasına bağlı olarak, Ceyhan bölgesinden, gemi ve boru hatları yoluyla taşınması olgusunun hayata geçirilmesi (İsrail açıklarında bulunan doğalgaz rezervlerinin de, Avrupa'ya taşınmasının en ekonomik yolu, Ceyhan bölgesinden geçirilmesi olduğu bilindiğinden, bu konuda da bir gelişme beklenebilir)
- e) Musul-Kerkük Petrolleri ile, Suriye Petrollerinin, PKK Terör örgütüne kurdurulmaya çalışılan bir koridordan dünya pazarlarına taşınması akılsızlığı alternatifinin; çok daha ekonomik ve akılcı olan, Ceyhan yoluyla taşınması olduğu da dikkate alınmalıdır.

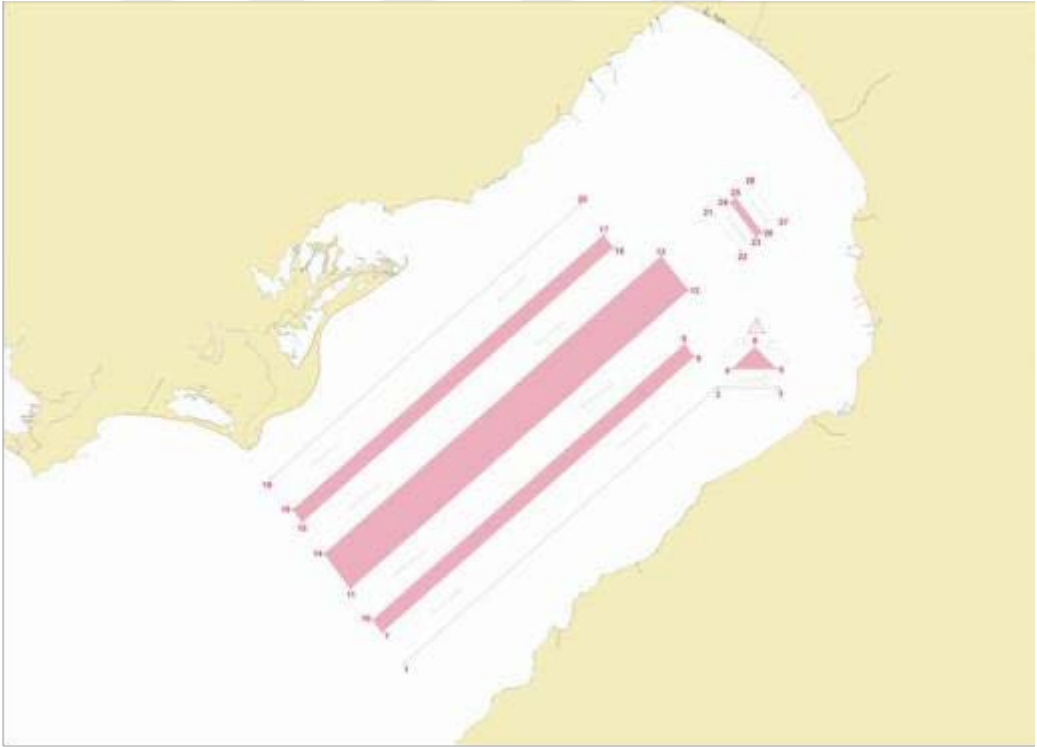
Görülebileceği üzere; siyasi ve ekonomik şartlara bağlı olarak, İskenderun Körfezindeki deniz (gemi) trafiği yoğunluğunu daha da artıracak, olası birçok etmen bulunmaktadır. Yukarıda sayılan, petrol ve türevlerine bağlı, gemi trafiği artış olasılıkları yanında, bu güne kadar henüz hayata geçirilememiş ancak uzunca yıllardır incelenen ve fizibilite edilen başka konular da mevcuttur:

- a) İskenderun Körfezindeki Demir-Çelik sektörüne yönelik yatırımlarda artış,
- b) İskenderun Körfezinde tersane ve gemi bakım sektörünün kurulması,
- c) Kömüre dayalı termik santral yatırımlarındaki artış,
- d) Petro Kimya ve Rafineri tesisleri inşası,

- d) Bölgedeki din turizmi potansiyelinin, kruvaziyer (cruise ship) gemi işletmeciliği ile değerlendirilmesi, ...vb

Günümüzde bilinen, üzerinde çalışılmış/çalışılan bu potansiyellerin İskenderun Körfezindeki deniz (gemi) trafiğine yapacağı etkiler bir tarafa bırakılmış olsa dahi, mevcut güncel veriler, İskenderun Körfezindeki deniz (gemi) trafiği hareketliliğinin, kısıtlı da olsa bir artış trendinde olduğunu göstermektedir.

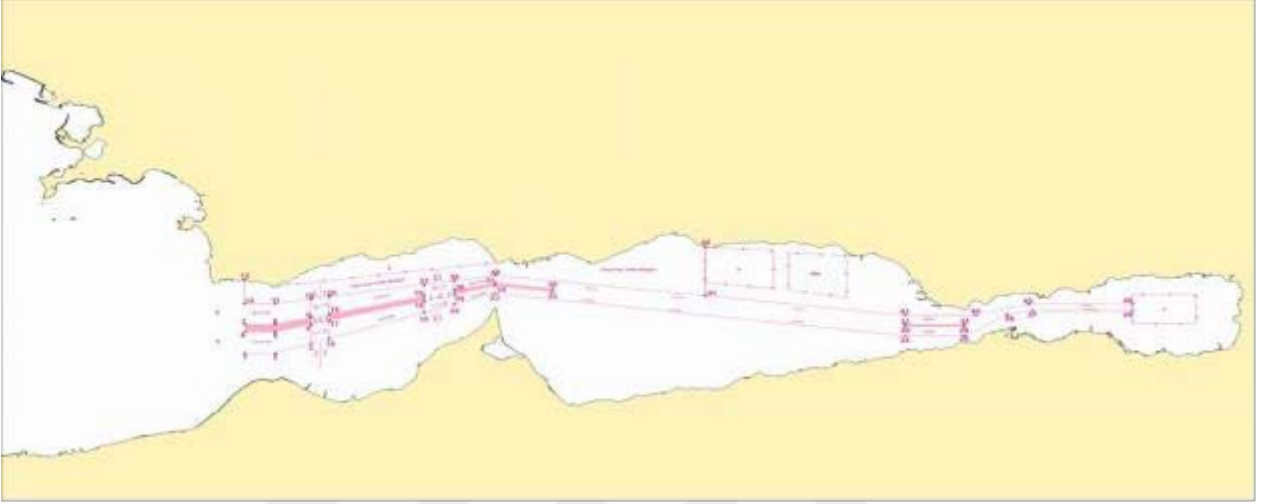
Bakü-Tiflis-Ceyhan ham petrol boru hattının doğurduğu etkiler başta olmak üzere, İskenderun körfezindeki bu deniz (gemi) trafiği artışını gözlemleyen ve olası gelişmelere bağlı olarak daha da artma potansiyeli taşıdığını değerlendiren Ulaştırma Bakanlığı yetkilileri, 31.10.2012 tarih ve 28453 sayılı yönetmelik düzenlemesi, İskenderun Körfezine yönelik bir “Trafik Ayırım Düzeni” uygulaması getirmiştir (Limanlar Yönetmeliği, UB, 31.10.2012):



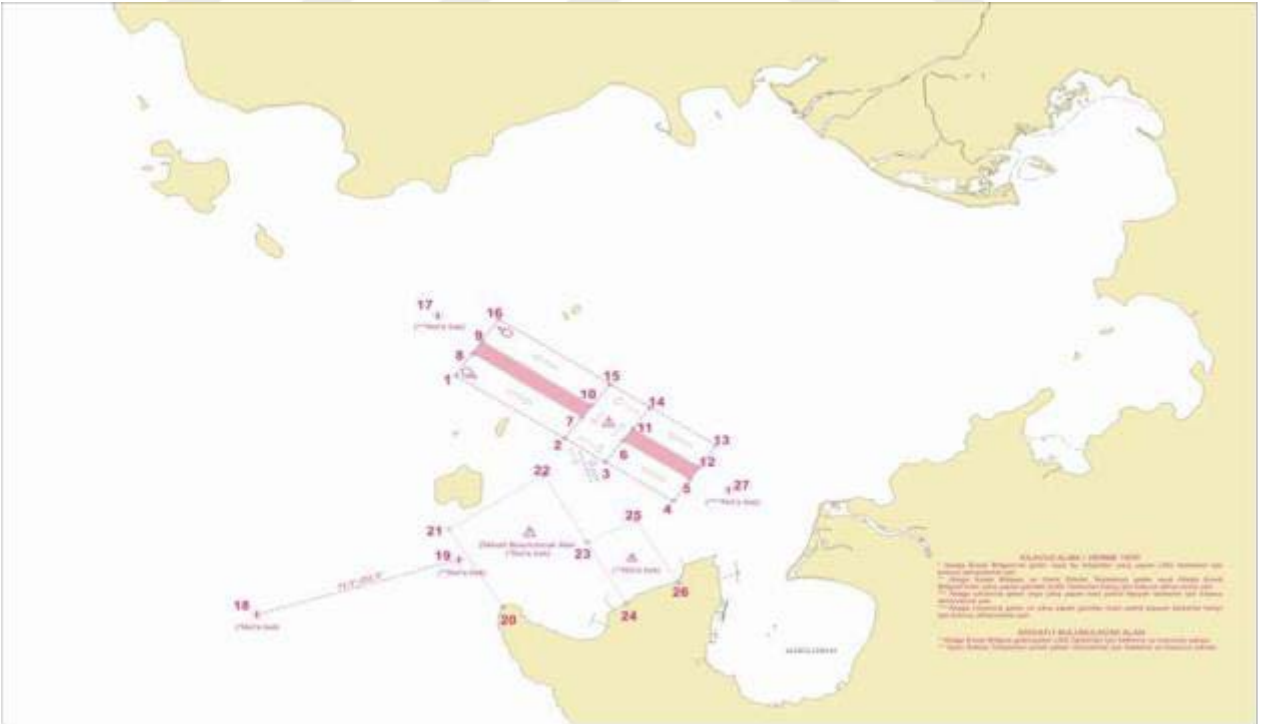
Şekil 4.11: İskenderun körfezi gemi trafik ayırım düzeni.

Seyir Hidrografi ve Oşinografi Dairesi Başkanlığı'nın “TR332” nosu ile oluşturulan bu deniz haritasına işlenilmiş olan bu trafik ayırım düzeni, fiziki olarak İskenderun körfezinde yer almayan bir işaretlemedir. Yönetmelik ekinde; demirleme yerleri, kılavuz alma yerleri, ...vb hususların enlem boylam olarak belirtildiği bu düzenlemenin en dikkat çekici noktası, 2 gidiş

ve 2 geliş olmak üzere 4 yollu bir ayırım düzeni içermesidir. Yukarıdaki bölümlerde izah edildiği üzere; aynı yönetmelik ile oluşturulan İzmit Körfezi, Çandarlı Körfezi gibi körfezlere yönelik düzenlemelerin, 1 gidiş ve 1 geliş olmak üzere 2 yollu bir ayırım düzeni içerdiği görülmektedir:



Şekil 4.12: İzmit körfezi gemi trafik ayırım düzeni (Limanlar Yönetmeliği)



Şekil 4.13: Çandarlı körfezi gemi trafik ayırım düzeni (Limanlar Yönetmeliği)

Yukarıdaki bölümlerde detaylı olarak incelendiği üzere; Türkiye'deki ve Dünya denizlerindeki uygulamalara bakıldığında, Trafik Ayırım Düzenlemelerine yönelik genel uygulamanın; 2 yollu ayırım olduğu görülmektedir. İskenderun Körfezindeki bu uygulamanın, 4 yollu gerçekleştirilmesinin gerekçesi düşünülüp/araştırıldığında; “cross geçiş – aykırı geçiş” olarak adlandırılan, yani, trafik ayırım düzenine 90 derece açı ile yapılacak geçişlerin azaltılması amacıyla, körfezin güney tarafındaki liman-İskelelere geliş-gidiş yapan gemiler için 2 yollu bir ayırımın yapıldığı; körfezin kuzey tarafındaki liman-iskelelere geliş-gidiş yapan gemiler için 2 yollu bir başka ayırımın yapıldığı ve böylece, toplamda 4 yollu bir trafik ayırım düzeni oluşturulduğu sonucuna varılmıştır. Ulaştırma Bakanlığı yetkilileri ile yapılan görüşmeler neticesinde de; 4 yollu trafik ayırım düzeninin tercih edilmesi ve oluşturulmasındaki temel yaklaşımın bu olduğu anlaşılmıştır.

Ulaştırma Bakanlığı yetkilileri ile yapılan görüşmelerle ayrıca, İskenderun Körfezinde 4 yollu Trafik Ayırım Düzeninin oluşturulmasındaki olaylar ve aşamalar konusu da araştırılmıştır. Yukarıda da değinilen bu görüşmeler neticesinde elde edilen bilgiler şunlardır: IMO'da görevli bir Kaptanın, Ulaştırma Bakanlığı yetkilileri ile İskenderun Körfezine yaptıkları bir çalışma ziyaretinde oluşturdukları gözlemlere bağlı olarak ve bu Kaptanın önerileri doğrultusunda, 4 yollu bir trafik ayırım düzeni oluşturulmasına karar verildiği öğrenilmiştir. Bu karar, Ulaştırma Bakanlığının oluşturduğu Yönetmeliğe bağlı teklifi üzerine ve IMO Alt Komitesince yayınlanmıştır (IMO, 2014).

Çok uzun süren bu tezin hazırlanması sırasında ve değişik yıllarda İskenderun Körfezindeki çeşitli kuruluşlara yapılan ziyaretlerde ve ara raporlarda belirtildiği üzere; Bakü-Tiflis-Ceyhan Ham Petrol Boru Hattının, çevreye yönelik etkileri, ayrıca, BTC'nin kuruluşu ile oluşan yeni riskler gibi birçok konu üzerine çalışılmıştır. Trafik Ayırım Düzeni uygulamasından sonra bölgeye yapılan ziyaretlerde, bölgede denizcilik faaliyetinde bulunan taraflar ile ve “Derinlemesine Mülakat” yöntemi kullanılarak yapılan görüşmelerde; başta, bölgeye seyrü sfer yapan Gemilerin Kaptanları, Botaş ve BTC Kılavuz Kaptanları olmak üzere tarafların “sorun-risk” olarak tanımladıkları hususun, “Trafik Ayırım Düzeni” konusuna yoğunlaştığı gözlemlenmiştir. Tarafların “sorun-risk” olarak nitelendirdikleri bu hususlar iki başlık altında toplanmıştır. “1.1. Problemin Tanımı” bölümünde kısaca değinilen bu hususlar şunlardır:

- a) Birincil Sorunlar-Riskler: Mevcut Trafik Ayırım Düzeni Uygulamasının Sahile Yakın Düşmesine Bağlı Olarak; Karaya Oturma ve Çevre Kirliliği Açıklarından Sorun-Risk Oluşturması
- b) İkincil Sorunlar-Riskler: Mevcut Trafik Ayırım Düzeni Uygulamasının Getirdiği Kısıtlamalar Nedeniyle Oluşan, Sosyo Ekonomik Problemlere Bağlı Olarak; Çatışma ve Seyir Güvenliği Açıklarından Dolaylı Risk Oluşturması

Trafik Ayırım Düzeni uygulamasının, genellikle kullanılan şekli; 2 yollu uygulamadır. Bu uygulamada, 1 yön gidiş, 1 yön geliş olmak üzere, toplamda 2 ayırım oluşturulmaktadır. Ancak, İskenderun Körfezinde 2 yön gidiş, 2 yön geliş olmak üzere, toplamda 4 yollu ayırım yapılmıştır. İskenderun Körfezindeki güney ve kuzey olarak adlandırılabilen her iki sahil bandında bulunan liman, iskele ve terminallere geliş-gidiş yapan gemilerin, kendi yönlerinde seyir yapmasını ve böylece Cross (Dik açılı geçişleri) azaltmayı amaçlayan bir uygulama gerçekleştirilmiştir. Ancak İskenderun Körfezindeki deniz alanının neredeyse tamamını kapsama sonucu doğuran bu 4 yollu uygulamanın getirdiği bir takım sorunlar ve problemler de, bu uygulama beraberinde gelmiştir.

4.3.1.1. Birincil Sorunlar-Riskler

Mevcut Trafik Ayırım Düzeni Uygulamasının Sahile Yakın Düşmesine Bağlı Olarak; Karaya Oturma ve Çevre Kirliliği Açıklarından Sorun-Risk Oluşturması

Trafik Ayırım Düzeninin 4 yollu uygulanması nedeniyle, kuzey kısmın sahil tarafındaki ayırım hattı, sahile çok yakın bir konumda kalmaktadır. Yani, 4 yollu Trafik Ayırım Düzeninin Kuzey-Batı sınır hattı, Ceyhan Nehrinin denize döküldüğü, Karataş – Hurma Boğazı civarında, sahile 1-2 deniz mili mesafeye kadar yaklaşmakta ve bu noktadaki derinlik 25-30 metreye kadar inmekte, 13-15 metre derinlik düzeyine kadar yaklaşmaktadır.

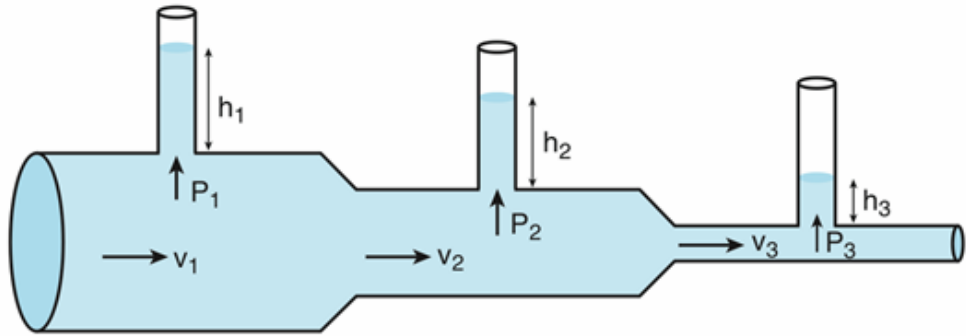
Gemilerin su çekimlerinin farklılığı nedeniyle, seyir yapılan su yolunun, sığ su olarak tanımlanabilmesi, geminin su çekimine göre şekillenmektedir. Açık denizde seyreden bir geminin derin suda seyir ettiğinden bahsedebilmek için, su derinliğinin (h), gemi su çekimine (T) oranı, $h/T > 4$ olarak alınmaktadır (ITTC-Manoeuvring Committee, 2017). En düşük miktar hesabı ise; bir geminin su çekiminin (Draft), bir buçuk katı ya da daha az derinlikteki su; o gemi için sığ su olarak tanımlanmaktadır. Yani, sığ su etkisinin etkin şekilde görülmeye başladığı değer, $1,5 < h/t < 4$ olarak kabul edilmektedir (Vantorre, 2003). Gemi omurgasının

altında, geminin su çekiminin (draftının) yarısı kadar veya daha az bir deniz suyu bulunarak seyreden gemiler; doğrudan sığ su etkilerine maruz kalmaktadırlar.

Sığ su etkisine maruz kalan gemilerde meydana gelebilecek etkiler genel anlamda şunlardır:

- Pervane Titreşimlerinin Artması.
- Pervanenin Bozsal ve Ensel Kuvvetlerinde Azalma Olması.
- Dirençlerin Büyümesi; Bu Yüzden, Gemi Derin Sudakinden Daha Yavaş Hız Kazanır ve Daha Çabuk Hız Kaybedip Yavaşlar, Su Sığlaştıkça Bu Etki Daha Çok Büyür.
- Hızda Azalma Olur.
- Dümen Tutma Güvensiz ve Düzensiz Bir Hale Gelir.
- Aykırılma Eğilimleri Belirir.
- Dönme Çemberi Büyür.
- Gövdesel Olarak Gömülme (Squad) ve Trim Değişikliği Meydana Gelir.
- Meyillenme-Bayılma (Heeling) Oluşur.

Yukarıda kısaca belirtilen bu Sığ Su etkileri, seyir güvenliği açısından önemli riskler ve tehlikeler oluşturmaktadır. Sığ suda oluşan ve risk oluşturan, basınç ve hız ilişkisine ait bu hidrodinamik etkiler, Bernoulli yasasına dayanmaktadır: “Hız Arttıkça Basınç Düşer”. Bu ilişkiyi en iyi anlattığını düşündüğüm aşağıdaki şekle göre;



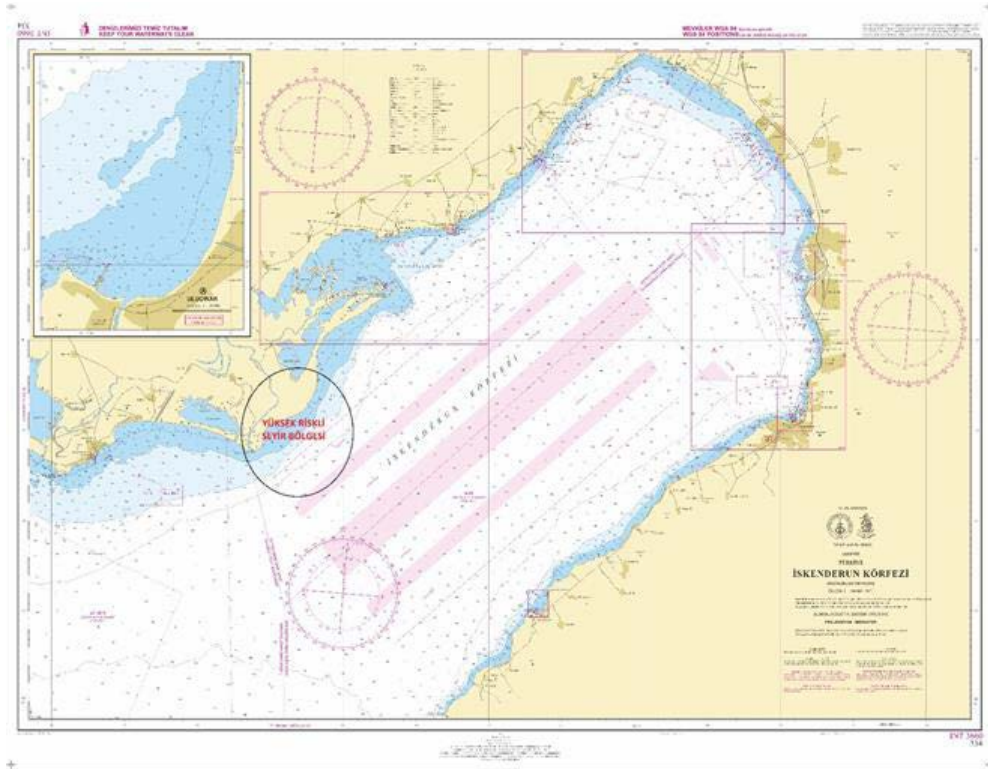
Şekil 4.14: Bernoulli deneyi (<http://www.dailymotion.com/video/x3g75s1>).

Hız artar iken, $v_1 < v_2 < v_3$; Statik Basınç azalmaktadır, $H_1 > H_2 > H_3$

Öte yandan, sığ su etkisini artırıcı etmen oluşturacak bir diğer unsur ise; mevcut gemi trafik ayırımı düzeni içerisinde, sığ suya en yakın pozisyonda kalan gemilerin yüklü gemiler oluşudur. Şöyle ki; Botaş ve BTC Terminalleri, Kuzey Irak ve BTC Boru hatları ile gelen

ham petrolün gemilere yüklendiği terminallerdir. Bu nedenle, İskenderun Körfezine giriş yaparak bu terminallere yanaşan gemiler, boş olarak gelmekte ve yüklü olarak İskenderun Körfezinden ayrılmaktadırlar. Yani, sahile en yakın pozisyona maruz kalan gemiler; yüklü gemiler, yani, su çekimi (draft) en fazla olan gemiler olmaktadır.

Botaş ve BTC terminallerinden yükleme yapan ve körfezi terk edecek şekilde seyir yapan gemilerin karaya yaklaşmaları “Seyir Güvenliği” açısından büyük sorun ve riskler oluşturduğu gibi, yine bu gemilerin, sığ sulara yaklaşması da, “gömülme (çökme)-squad” etkisini şu şekilde oluşturmaktadır: Hareketsiz duran bir geminin su çekimi, geminin hareketi ile; geminin blok katsayısı ve gemi hızının karesi orantısında artış göstermektedir. Harekete geçen derin sudaki bir geminin draftındaki artış, $CB \times KNOT^2 / 100$ oranındadır. Sığ suda ise bu miktar, derin sudakinin ortalama 2 katı nispetindedir.. Sığ Su etkisi altındaki bir geminin dar bir kanalda veya karaya biraz daha yakın düşmesi halinde, “bayılma-heeling” ve “bank etkisi” olarak tabir edilen ve “Seyir Güvenliği” açısından büyük sorun ve riskler oluşturan diğer hidrodinamik etkiler ile karşı karşıya kalma riski taşımaktadırlar. Bu sorun ve riskler, uzman kaptanların, çıplak gözle bölge deniz haritasına bakması halinde dahi, açık şekilde görülebilecek niteliktedir (SHOD, 2018).



Şekil 4.15: İskenderun körfezi.

Botaş ve BTC Terminallerine yanaşan ve yükleme yapan gemilerin Boyut/Tonaj/Draft ölçüleri ve “Yüksek Riskli” olarak tanımlanan bölgedeki derinlikler dikkate alındığında, Riskin/Sorunun boyutları daha iyi anlaşılmaktadır. IMO tarafından, denizcilik sektöründeki risk tanımı, “bir durumun meydana gelme olasılığı ve etki büyüklüğünün bileşkesi” şeklinde yapılmaktadır (IMO, 2002). Bu açıdan “Yüksek Riskli Seyir Bölgesi” tanımlamasında; bu bölgedeki derinlik ölçüleri ile bu bölgeden seyreden petrol tankerlerinin su çekimleri ilişkisi ve petrol taşıyan gemilerin kazası ile oluşacak etki büyüklüğü önem taşımaktadır. Gemi boyutları, gemi draftları, ...vb hususlara ait değerlendirme ve veriler, “Gemi Trafik Düzeni Gerekliliği” kısmında ele alınmıştır.

Gemi Trafik Ayırım Düzeninin 4 yollu oluşturulması nedeniyle ortaya çıkan karaya oturma, çatışma ..vb şekillerdeki “Seyir Güvenliği” üzerinde önemli risk ve sorun doğuran bu durum, bölgede görev yapan kılavuzlar ve bu bölgede seyir yapan Gemi Kaptanlarının yakınması olarak, süreç içerisinde gerçekleştirilen ziyaretlerde sıklıkla dile getirilmiştir.

Öte yandan; mevcut Gemi Trafik Ayırım Düzeninin özellikle Ceyhan nehrinin denize döküldüğü mevkide sahile çok yakın kalmasına bağlı olarak oluşan bir diğer sorun-risk ise; bir kaza anında çevre kirliliği etkileri çok büyük olacak, sorun-risk barındırmasıdır.

İskenderun Körfezindeki “Trafik Ayırım Düzeninin” 4 yollu oluşturulmasına bağlı olarak, neredeyse körfez eninin tamamının (NW-SE Hattı) trafik ayırım düzeni içerisinde kaldığı, yukarıda belirtilmiş idi. Bu durumda, Trafik Düzeninin kuzey ve güney kesimindeki son hatları, körfezin güney sahillerine mesafesi 3-4 mile kadar, kuzey sahillerine mesafesi, 1,5-2 mile kadar yakınlaşmaktadır. Bu mesafelerin oldukça kısa oluşu, bu hatlarda oluşacak bir çatışma sonucu, denize karışacak petrolün, çok daha kısa süreler içerisinde sahile ulaşma riskini doğurmaktadır. Bilindiği üzere, herhangi bir sebeple (ki bu çoğunlukla; 2 geminin çatışması veya geminin karaya oturması hallerinde oluşmaktadır) denize karışacak petrole yönelik ilk müdahale, bariyerlerle çevrilmesi ve bu yolla sahile ulaşmasının ve yayılmasının önlenmesi olmaktadır. Daha sonra kirlilik oluşturan bu petrol, çeşitli yöntemlerle, deniz üzerinden toplanmaktadır. Yani, müdahalenin ana unsuru; sahil kesimine ulaşmadan petrol yayılımını önlemektir. Müdahale zamanının kısa olması gerekliliği olarak adlandırabileceğimiz bu husus aynı zamanda, denize dökülen petrolün ayrılarak deniz suyuna karışması açısından da önem arz etmektedir. Müdahale zamanı ne kadar uzun bir süre sonra gerçekleşir ise; hem kirliliğin kıyı şeridine ulaşması, hem de çözülerek deniz suyuna

karışması ihtimali o kadar artacaktır. Mevcut ve 4 yollu olan “Trafik Ayırım Düzeni” nedeniyle sahile yakın seyretmek zorunda kalan gemiler tarafından oluşturulacak bir petrol kirlenmesinin, daha kısa sürede sahile ulaşacağı, bu nedenle, bariyerle engellenebilmesi için gerekli zamanın temin edilemeyeceği, sahilde oluşacak bir çevre kirliliğinin önüne geçme olanaklarının zorlaşacağı açıktır.

İskenderun Körfezinde bir petrol sızıntısı oluşması halinde, bu kirliliğin ne kadar sürede ve hangi ölçülerde yayılacağına dair; dökülen petrol miktarı, dökülme hızı, rüzgar hızı, yönü, yoğunluk farklılaşması etkenli deniz alanı akıntı düzeni, hava ve su sıcaklıkları gibi parametreler dikkate alınarak ve HİDROTAM-3 (3 boyutlu hidrodinamik taşınım modeli) kullanılarak bir çalışma yapıldığı (İnan, 2011), ÇED raporunda da daha kapsamlı bir çalışmanın mevcut olduğu görülmüştür. İskenderun Körfezindeki “Gemi Trafik Ayırım Düzeninin” sahile en çok yaklaştığı alanlarda, petrol kirliliğinin yayılımı ve sahile kısa sürede ulaşması, yayılımın önlenmesi için alınması gereken tedbirler için yeterli sürenin bulunup bulunmadığı yönündeki hususların irdelenmesi,vb konular, “IMO (SOLAS+MARPOL+COLREG)” ve “ÇED Raporu” başlıkları altında ele alınmıştır.

4.3.1.2. İkincil Sorunlar-Riskler

Mevcut Trafik Ayırım Düzeni Uygulamasının Getirdiği Kısıtlamalar Nedeniyle Oluşan, Sosyo Ekonomik Problemlere Bağlı Olarak; Çatışma ve Seyir Güvenliği Açıklarından Dolaylı Risk Oluşturması

İskenderun Körfezinde; Trafik Ayırım Düzeninin çoğunluklu olarak tercih edilen 2 yollu olarak gerçekleştirilmemesi, 4 Yollu gerçekleştirilmesi neticesinde, Körfezdeki deniz alanının neredeyse tamamını, Gemi Trafik Ayırım Düzeni amaçlı kullanılır duruma getirmektedir. Bu nedenle, Gemi Trafik Ayırımı maksatlı kullanılan bu alanlara, çeşitli kısıtlar getirildiğinde, İskenderun Körfez deniz alanının neredeyse tamamına yönelik bir kısıt getirilmiş olmaktadır. Bu kısıt uygulamalarındaki amaç da, yine, Gemi Trafik Ayırımı için ayrılmış alanlarda seyreden gemilerin “Seyir Emniyetinin” sağlanmasıdır. Seyir Emniyetinin sağlanması için uygulanan bu kısıtlar, izine tabi işlemler şeklinde uygulandığı gibi, doğrudan yasaklamalar şeklinde de uygulanmaktadır. Örneğin; bilimsel bir araştırma için bu Trafik Ayırım Düzeni bölgesinde çalışma yapacak bir geminin, bu işlemlerini gerçekleştirebilmesi için birçok bürokratik işlem gerçekleştirmek suretiyle süreye bağlı bir izin alması gerekmektedir. Öte yandan Trafik ayırım Düzeni amaçlı belirlenmiş bu bölgede sualtı avcılığı veya balıkçılık,

“Seyir Emniyeti” nedeniyle tamamen yasaklanmaktadır. Balıkçılık ve sualtı avcılığına yönelik yasaklamaların, uygulanabilirlik açısından çeşitli zorluklar içereceği öngörülmelidir. Yani, bu yasaklamalara rağmen balıkçıların, yasaklanmış Trafik Ayırım Düzeni alanlarına girebileceği ve amaçlanan sonuçların tam aksine olacak şekilde, “Seyir Emniyetine” yönelik tehdit ve risk oluşturacağı da, dikkate alınmalıdır.

Trafik Ayırım Düzeninin, İskenderun Körfezindeki deniz alanının neredeyse tamamını kapsayacak şekilde, yani, 4 yollu oluşturulmuş olması, bir yönüyle, balıkçılık, su altı avcılığı, yat ve amatör denizcilik faaliyetlerine olumsuz etki oluşturacak sorunlar yaratmakta, öte yandan, özellikle balıkçıların bu yasaklamalara karşı tepkisi (mesleklerini icra etme zorunluluğuyla) nedeniyle, “Seyir Güvenliğini” sağlamak amacıyla Trafik Ayırım Düzeni oluşturur iken, tam tersine, “Seyir Güvenliğini” tehlikeye sokacak yeni sorunların oluşumuna yol açma ihtimalini kuvvetlendirmektedir.

Tespit edilen tüm bu sorunlar ve risklere çözüm üretmek amacıyla, İskenderun Körfezindeki 4 yollu Trafik Ayırım Düzenine alternatif olacak nitelikte “Trafik Ayırım Düzenlerinin” oluşturulması, oluşturulan bu alternatif Trafik Ayırım Düzenleri içerisinde, bu sorunları içermeyen bir alternatifin seçilebilmesi imkanını sağlamak, doktora çalışmasının ana unsurlarından birisi olmalıdır.

Bakü-Tiflis-Ceyhan Ham Petrol Boru Hattı ile ortaya çıkan ilave deniz (gemi) trafiği artışına bağlı olarak oluşturulan Trafik Ayırım Düzeninin getirdiği olumsuzluk etkilerini ortadan kaldırmaya yönelik bu çalışmada, bilimsel yöntem olarak, AHP yöntemi ve SİMÜLASYON Yöntemi birlikte kullanılmaktadır.

Mevcut Trafik Ayırım Düzeninin ile Oluşan ve yukarıda izah edilen sorunların tespiti; bölgede görev yapan kılavuz kaptanlar ve gemi kaptanları nezdinde gerçekleştirilen “Derinlemesine Mülakat Yöntemi” ve sahadaki taraflarla (Balıkçılar, Liman Başkanlıkları Çalışanları, ..vb) yapılan temaslarla belirlenmiş, ayrıca, İTÜ Denizcilik Fakültesi Simülasyon Merkezinde, bu sorunun varlığı konusunda simülasyon uygulaması yapılmak suretiyle analizi gerçekleştirilmiştir.

Tamamı Gemi Kaptanı niteliğinde olan uzmanlarla, İskenderun Körfezine yönelik alternatif Trafik Ayırım Düzenlerinin ve Kriterlerinin oluşturulması işlemleri de, “Derinlemesine Mülakat Yöntemi” kullanılarak gerçekleştirilmiş, deneme anketi uygulaması yapılmış,

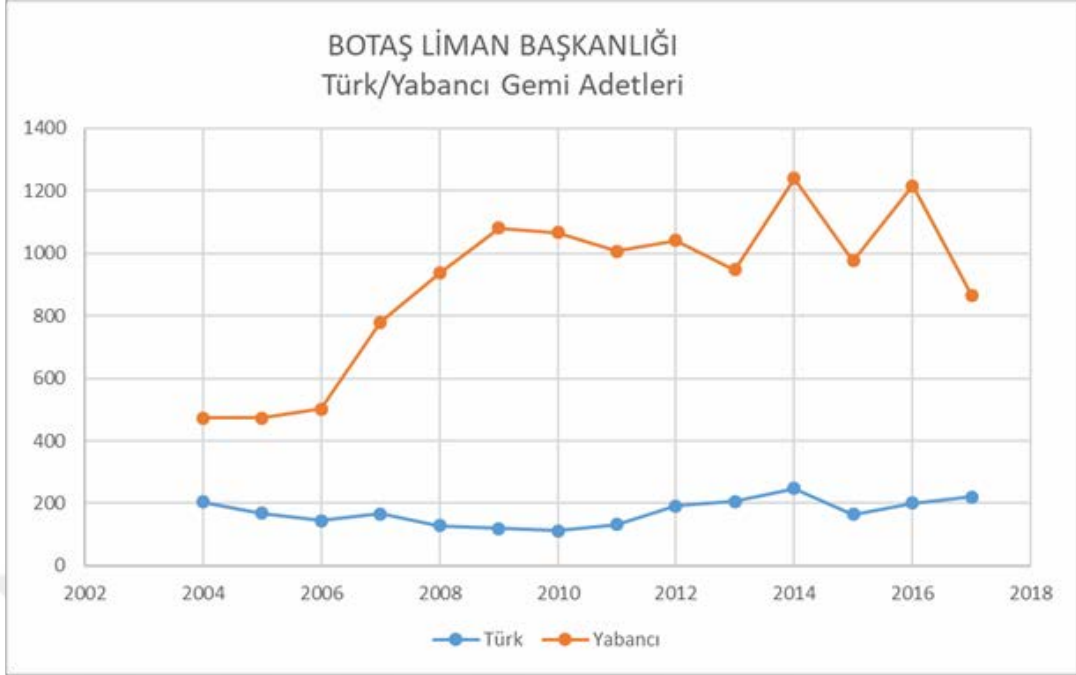
akabinde, Trafik Ayırım Düzeni alternatifleri ve kriterlerin son halinin oluşturulması ve anket sonuçlarının EXPERT CHOICE programı kullanılarak analiz edilmesi işlemleri gerçekleştirilmiştir.

Son olarak, Derinlemesine Mülakat, Simülasyon ve AHP yöntemi ile tespit edilen Trafik Ayırım Düzeni seçenekleri için, yeni bir SİMÜLASYON uygulaması gerçekleştirilerek, en uygun alternatifin seçilmesi konusundaki AHP sonuçları, Simülasyon yöntemi ile, ve yukarıda bahsedilen riskli alan için araştırılması yoluna gidilmiştir. Bu işlemler, doktora çalışmasının yol haritası olarak belirlenmiştir.

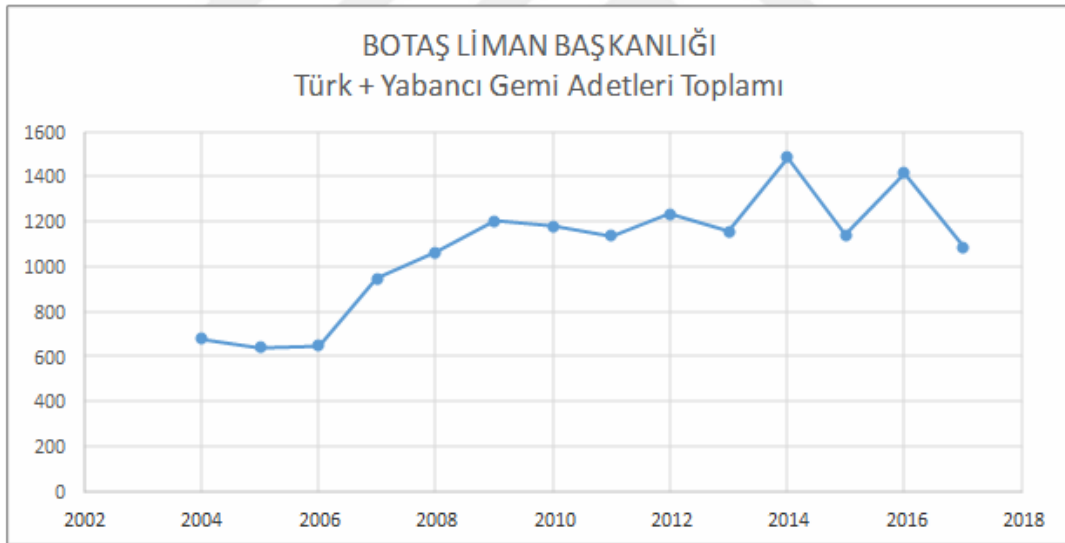
4.3.2. İskenderun Körfezindeki Mevcut Gemi Trafik Verileri ve Kıyaslama

Bir seyir bölgesi için yeni bir “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” oluşturulmasında ve/veya mevcut olana alternatifler oluşturarak, tüm seçenekler içerisinde seçim yapılabilmesi için dikkat edilmesi gereken olan verilerin en önemlilerinden birisi; “Gemi Trafik Yoğunluğu” olacaktır. Özellikle İskenderun Körfezinde 4 yollu “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” nin mevcut yapı olduğu, üstelik, bu 4 yollu “Gemi Trafik Ayırım Düzenini” nin Ceyhan Nehrinin denize döküldüğü bölgede sahile ve sığığa oldukça yaklaşıyor olması dikkate alındığında, İskenderun Körfezinde, 4 yollu bir “Gemi Trafik Ayırım Düzeninin” gerekli olup-olmadığı konusunun irdelenmesi açısından; deniz (gemi) trafiğinin yıllara göre artışı ve mevcut son halinin araştırılması, Türkiye’deki diğer bazı bölge verileri ile kıyaslanması uygun olacaktır.

Aşağıda sunulan grafikler, UB yetkililerinden temin edilmiş olup, bu verilerin kaynağı, İskenderun Körfezinde yer alan, İskenderun Liman Başkanlığı ve Botaş Liman Başkanlıkları ile, mukayese açısından ele alınan Kocaeli ve İzmir Liman Başkanlıklarına ait verilerdir. (UDHB, 2018).



Şekil 4.16: Botaş liman başkanlığı alanı, Türk/Yabancı bayraklı gemi adetleri

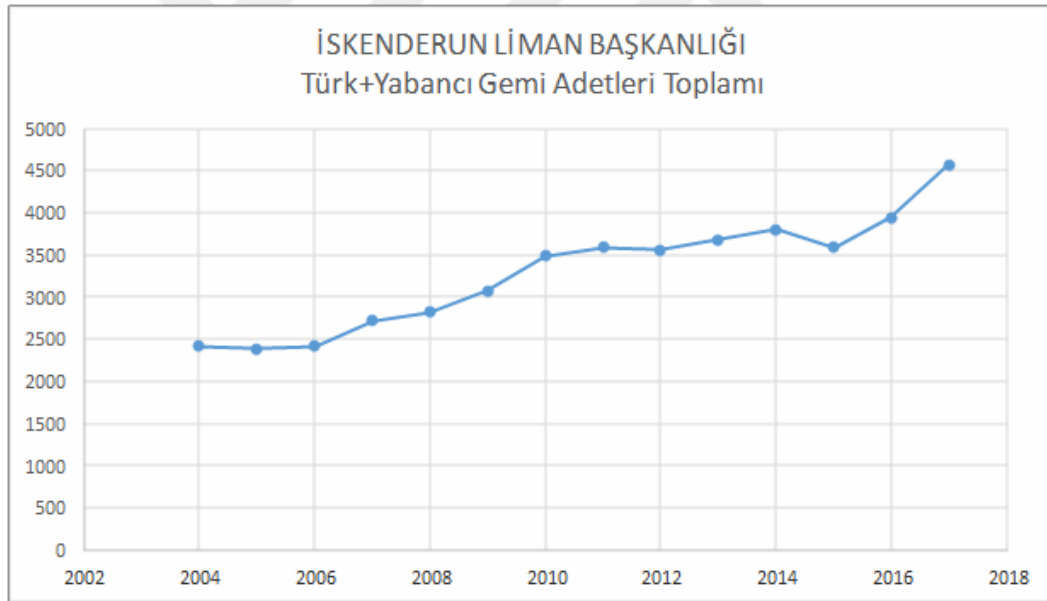


Şekil 4.17: Botaş liman başkanlığı, Türk/Yabancı bayraklı gemi adetleri

Botaş Liman Başkanlığı sınırları içerisindeki liman ve terminallere gelen gemi sayılarının; BTC terminalinin faaliyete başladığı 2006 yılından itibaren artmaya başladığı, bu artışın büyük çoğunluğunun yabancı bayraklı gemilerden kaynaklandığı, 2006-2017 yılı arasında gemi sayılarındaki bu artış seviyesinin yaklaşık olarak bir misli oranda olduğu, 2017 yılı sonu itibarıyla 1088 gemiye ulaştığı görülmektedir.



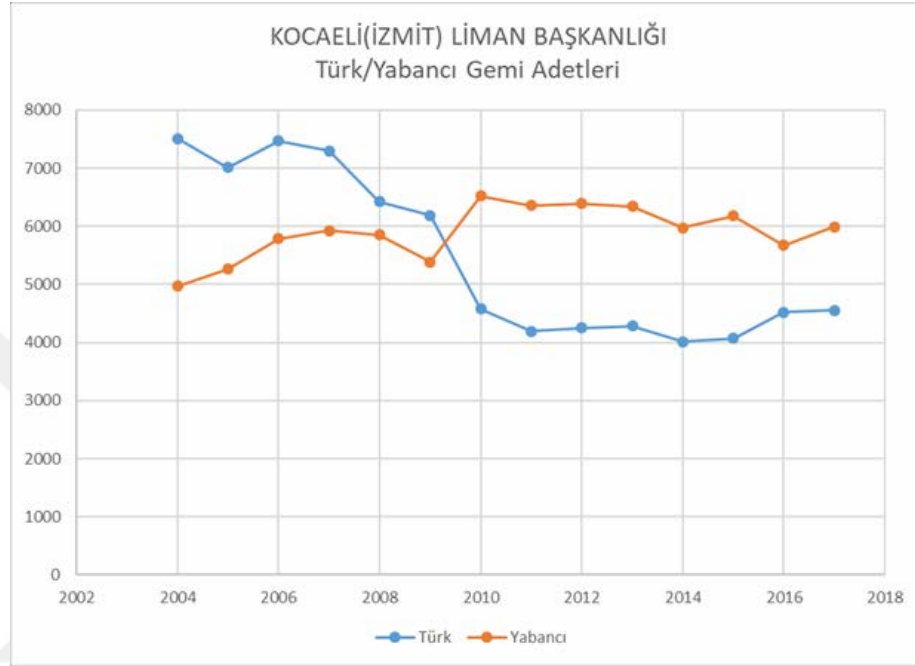
Şekil 4.18: İskenderun liman başkanlığı alanı, Türk/Yabancı bayraklı gemi adetler



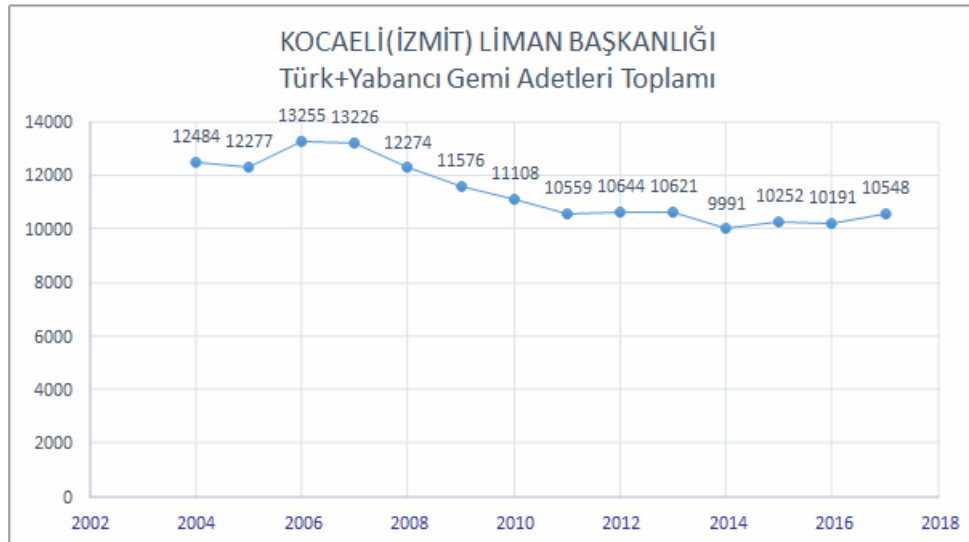
Şekil 4.19: İskenderun liman başkanlığı alanı, Türk/yabancı bayraklı gemi adetleri

Yukarıdaki grafiklerden görüleceği üzere, İskenderun Liman Başkanlığı sahası içerisindeki, liman, iskele ve terminallere gelen yabancı bayraklı ve Türk bayraklı gemilerin yıllara bağlı artışı 2011 yılına kadar homojen bir dağılım göstermekte iken, 2011 yılından itibaren yabancı bayraklı gemi adedindeki artış daha fazla olmuştur. Toplam uğrayan gemi sayıları ise, 2015 yılı hariç genel bir yükseliş trendinde olduğu görülmektedir. 2004-2017 yılları aralığında; yaklaşık bir misli seviyesinde bir artış gerçekleşmiştir.

Öte yandan, İskenderun körfezindeki liman, terminal ve iskelelere uğrayan gemilerin, hem adetleri ve hem de, artış grafikleri açısından; 2 yollu “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” uygulanan alanlarla mukayese edilmesi, İskenderun Körfezinde uygulanan 4 yollu “Gemi Trafik Ayırım Düzeninin” gerekliliğini ortaya koymak açısından önem arz etmektedir.

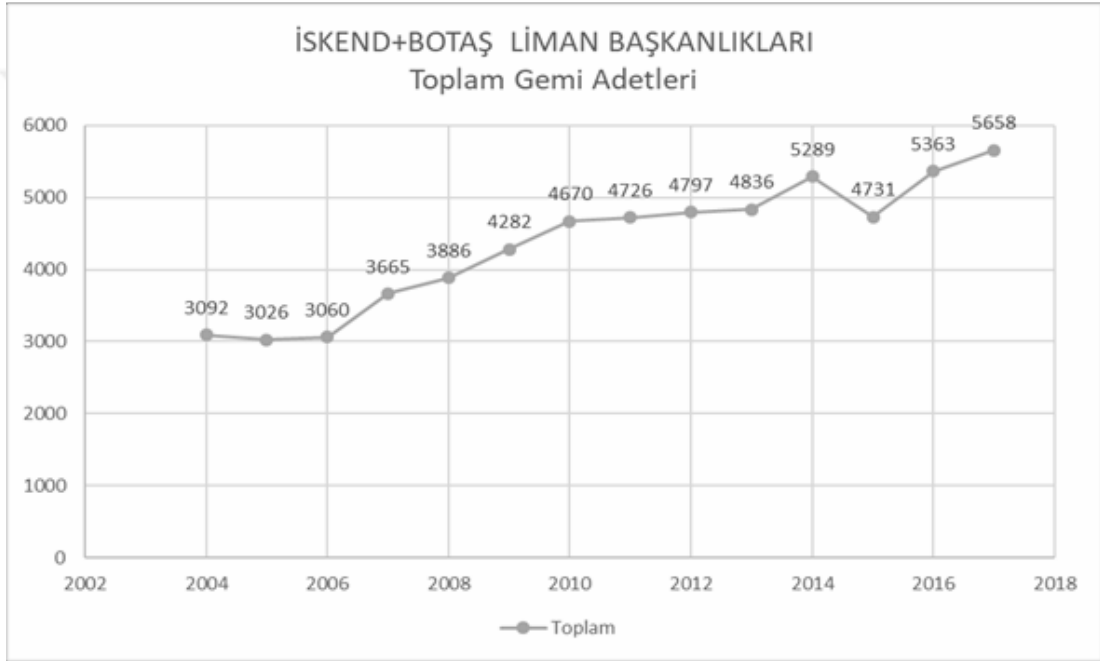


Şekil 4.20: İzmit liman başkanlığı alanı, Türk/Yabancı bayraklı gemi adetleri



Şekil 4.21: İzmit liman başkanlığı alanı, Türk/Yabancı bayraklı gemi adetleri

Kocaeli-İzmit Liman Başkanlığı sahası içerisindeki liman, iskele ve terminallere uğrayan yabancı bayraklı gemilerde genel olarak bir artış ve Türk bayraklı gemi sayılarında ise azalma görülmekte, toplam gemi sayılarında ise, 2004-2017 aralığında kısmen azalma olduğu gözlemlenmektedir. Ancak, İskenderun Körfezinde yer alan Botaş ve İskenderun Liman Başkanlıklarının sahası içerisindeki Liman, İskele ve terminallere uğrayan gemi sayıları ile mukayese edildiğinde; 2 yollu “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” uygulaması yapılan Kocaeli Körfezindeki gemi sayıları, 4 yollu “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” uygulanan İskenderun Körfezine uğrayan gemi sayılarının çok üzerinde olduğu görülmektedir:



Şekil 4.22: İskenderun ve Botaş liman başkanlıkları alanı, Türk/Yabancı bayraklı gemi adetleri

Aşağıda verilen tablo incelendiğinde görüleceği üzere;

2 yollu gemi trafik ayırım düzeni uygulanan Kocaeli (İzmit) körfezindeki liman, iskele, terminal gibi yapılara uğrayan gemi adetleri, 2004 yılında 12.484 adet iken, aynı yılda, İskenderun körfezine uğrayan gemi adedi, sadece 3.092 adettir. Yıllar içerisinde Kocaeli (İzmit) liman başkanlığı yetki alanına uğrayan gemi adetlerinde bir azalma mevcut olmuş, aksine, İskenderun Körfezindeki, Botaş ve İskenderun Liman Başkanlıkları yetki alanındaki liman, iskele, terminal gibi yapılara uğrayan gemi adetlerinde artış oluşmuştur. Bu gelişmeye rağmen, 2017 yılı sonu itibariyle, 2 yollu “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” uygulanan Kocaeli

(İzmit) Körfezine gelen gemi sayısı 10. 584 adet olur iken; İskenderun Körfezine gelen gemi sayısı 5. 658 adete ulaşabilmiştir. Öte yandan, Kocaeli (İzmit) körfezindeki liman, iskele, terminal gibi yapıların büyük çoğunluğunun Körfezin kuzey kesiminde yer aldığı, Tersaneler ve birkaç diğer yapının dışında ağırlıklı olarak kuzey sahil bandının kullanıldığı, yani, çok fazla kros geçiş ihtiyacı yaşanmadığı da, dikkate alınmalıdır.

Tablo 4.1: İzmit, İskenderun+Botas liman başkanlıkları gemi adetleri.

Kocaeli Liman Başkanlığı Gemi Sayıları		İskenderun + Botas Liman Başkanlıkları (Toplam)	
Yıllar	Gemi Sayıları	Gemi Sayıları	Yıllar
2004	12484	3092	2004
2005	12277	3026	2005
2006	13255	3060	2006
2007	13226	3665	2007
2008	12274	3886	2008
2009	11576	4282	2009
2010	11108	4670	2010
2011	10559	4726	2011
2012	10644	4797	2012
2013	10621	4836	2013
2014	9991	5289	2014
2015	10252	4731	2015
2016	10191	5363	2016
2017	10548	5658	2017
Genel Toplam	159.006	61.081	

Mukayese açısından, 2 yollu “Gemi Trafik Ayırım Düzeninin” uygulandığı İzmir Körfezine ait gemi adetlerine ait veriler de, grafik olarak aşağıda verilmiştir:



Şekil 4.23: İzmir liman başkanlığı alanı, Türk/Yabancı bayraklı gemi adetleri

4.4. BTC'nin Çevresel Etkileri ve Gemi Trafik Düzenine Oluşturduğu Etkiler

Bakü-Tiflis-Ceyhan ham petrol boru hattının büyük ölçekli ve uluslararası bir proje olması, projenin ham petrolün taşınmasına yönelik olması, Türkiye'de birçok il sınırlarını kapsaması gibi özellikleri; bu projeye yönelik bir Çevresel Etki Değerlendirilmesi yapılmasını zorunlu kılmıştır. Yapılan bu çalışma, çevresel etkiler yanında, sosyal etkileri de ele alan bir çalışmadır (ÇŞB, 2002).

Bu çalışma sonucu oluşturulan ÇED raporu, Gürcistan-Türkiye sınırından başlayarak, Ceyhan'daki BTC deniz terminalinde son bulan boru hattı ve ilgili tüm tesisleri kapsama özelliğindedir. ÇED çalışması ve hazırlanan rapor, Environmental Resources Management (ERM) isimli danışmanlık şirketi ile Karadeniz ve Orta Asya Ülkeleri Araştırma ve Uygulama Merkezi (KORA) adlı ulusal bir yapı tarafından gerçekleştirilmiştir. KORA; ENVY Enerji ve Çevre Yatırımları A.Ş. ile, ODTÜ'nün ortaklaşa kurdukları bir yapıdır.

Hazırlanan rapor Çevre Bakanlığı onayına sunulmuştur. 18 bölüm halinde oluşturulan bu rapor; dört cilt ve eklerden oluşan bölümler manzumesidir. Boru hattının güzergahını, alternatifleri, İnşaat ve tesisleri, beklenmeyen olayların çevresel risk değerlendirmelerini, kullanılan metodolojiyi, halkın bilgilendirilmesini, BTC deniz terminalinin inşaatı, işletmesi, çevresel ve

sosyal etkileri, ... gibi bir çok hususu içeren bu raporun içeriği aşağıda kısaca sunulmuş olup (ÇŞB, 2002); BTC boru hattının Gürcistan sınırından BTC Deniz Terminaline kadar çok geniş bir alanda ve çok yönlü etkilerinin araştırılmış olunması nedeniyle, çalışmamız açısından ele alınan ve değerlendirilen bölüm, BTC deniz terminalinin oluşumu ile ortaya çıkan etkiler ve bu terminalin işletilmesi sonucunda ortaya çıkan etkiler olmuştur.

Tablo 4.2: ÇED raporunun yapısı.

Cilt 1: Giriş

Bölüm No.	Bölüm Başlığı	Tanımı
1	Giriş	Bu bölümde, Proje, projenin geliştirilmesinin gerekçeleri, ulusal ve uluslararası yasal çerçeve, politika kapsamı ve ÇED süreci anlatılmaktadır.
2	Proje Gelişimi ve Alternatiflerin Değerlendirilmesi	Bu bölümde, boru hattı güzergahı, Yer Üstü Tesisleri (YÜT) ve BTC Deniz Terminali'nin planlama ve tasarım sürecinde alternatiflerinin değerlendirilmesi anlatılmaktadır.
3	Yaklaşım ve Metodoloji	Bu bölümde, kapsam geliştirme, halkın aydınlatılması, ayrıntılı tasarım ile etkileşimler, mevcut duruma ilişkin veri toplama ve etki tahmini dahil olmak üzere, ÇED'in yürütülmesinde uygulanan metodoloji anlatılmaktadır. Ayrıca, etki önem derecesinin belirlenmesinde kullanılan kriterler de sunulmaktadır.

Cilt 2: Boru Hattı

Bölüm No.	Bölüm Başlığı	Tanımı
4	BTC Boru Hattı - Proje Tanımlaması	Bu bölümde, boru hattının ve ilgili Yer Üstü Tesisleri (YÜT)'nin, Gürcistan-Türkiye sınırından BTC Deniz Terminali sınırlarına kadar detaylı bir tanımlaması sunulmaktadır.
5	BTC Boru Hattı – Mevcut Durum	Bu bölümde, boru hattı güzergahı boyunca çevresel ve sosyoekonomik mevcut durumu sunulmaktadır.
6	BTC Boru Hattı – İnşaat Etkileri ve Etki Azaltıcı Önlemler	Bu bölüm, İnşaat Aşaması'nda boru hattı güzergahı boyunca beklenen genel etkileri ve etki azaltıcı önlemleri açıklamaktadır. İnşaat Aşaması Çevresel ve Sosyal Etki Tabloları (Cilt 2'ye ilaveler sağlayan) anlatılmaktadır.
7	BTC Boru Hattı – Rutin İşletme Etkileri ve Etki Azaltıcı Önlemler	Bu bölümde, boru hattı ve ilgili Yer Üstü Tesisleri (YÜT)'nin normal işletmesine ilişkin olarak tanımlanan etkiler ve etki azaltıcı önlemler açıklanmaktadır.
8	BTC Boru Hattı - Beklenmeyen Olaylar	Bu bölümde, boru hattı ve ilgili Yer Üstü Tesisleri (YÜT)'nin işletimi sırasında gerçekleşmesi olası beklenmeyen olayların çevresel risk değerlendirmesi sunulmaktadır.
Cilt 2: İlaveler	Çevresel ve Sosyal Etki Tabloları	Cilt 2'ye yapılan ilaveler, bu ciltle (özellikle Bölüm 6) beraber incelenecek tablolar ve haritalardan oluşmaktadır. İlave 1: Tüm güzergah için İnşaat Aşaması Çevresel ve Sosyal Etki' Yürüyüş' tabloları. İlave 2: Tüm güzergah için Çevresel ve Sosyal güzergah kısıtlayıcı alan haritaları.

Cilt 3: Terminal

Bölüm No.	Bölüm Başlığı	Tanımı
9	BTC Deniz Terminali	Bu bölümde, BTC Deniz Terminali içerisinde kurulacak tesislerin detaylı tanımı sunulmaktadır.
10	BTC Deniz Terminali - Mevcut Karasal	Bu bölümde, BTC Deniz Terminali için karasal çevresel ve

	Durum	sosyoekonomik mevcut durum tanımlanmaktadır.
11	BTC Deniz Terminali – Mevcut Deniz Durumu	Bu bölümde, BTC Deniz Terminali için denizel çevresel ve sosyoekonomik mevcut durum tanımlanmaktadır.
12	BTC Deniz Terminali – Karasal Etkiler ve Etki Azaltıcı Önlemler	Bu bölümde, BTC Deniz Terminali'nin inşaatı ve işletilmesi ile bağlantılı karasal etkiler ve etki azaltıcı önlemler tanımlanmaktadır.
13	BTC Deniz Terminali - Denizel Etkiler ve Etki Azaltıcı Önlemler	Bu bölümde, BTC Deniz Terminali'nin inşaatı ve işletilmesi ile bağlantılı deniz etkileri ve etki azaltıcı önlemler tanımlanmaktadır.
14	BTC Deniz Terminali – Beklenmeyen Olaylar	Bu bölümde, BTC Deniz Terminali'nin işletilmesi ve ilgili denizcilik faaliyetlerinden kaynaklanabilecek beklenmeyen olayların çevresel risk değerlendirmesi bulguları sunulmaktadır.

Cilt 4: Özet

Bölüm No.	Bölüm Başlığı	Tanımı
15	Gerekli Etki Azaltıcı Önlemler Alındıktan Sonra Geriye Kalan Etkilerin Özeti	Bu bölümde, tavsiye edilen etki azaltıcı önlemlerin alınmasını takiben oluşması tahmin edilen geriye kalan etkiler özetlenmektedir.
16	Kümülatif Etkiler	Bu bölümde, diğer planlanan gelişimler ve sonuçta ortaya çıkan kümülatif etkiler ile olası etkileşimler özetlenmektedir.
17	Yönetim ve Uygulama	Bu bölümde, Proje'nin inşaatı ve işletilmesi sırasında tanımlanan çevresel ve sosyal hususların ne şekilde yönetileceği hakkında genel bir bakış sunulmaktadır.
18	Proje'nin Genel Değerlendirmesi	Bu bölümde, ÇED Süreci'nin önemli sonuçları sunulmaktadır.

ÇED Raporu Ekleri

Ek A	Halkın Bilgilendirilmesi ve İstişare Malzemeleri
Ek A1	Halkın Bilgilendirilmesi ve Katılımı Planı (HBKP)
Ek A2	HBKP – İlgili Grupları Listesi
Ek A3	HBKP – ÇED Bilgi Paketi, Örnek Proje Broşürü ve Posterleri
Ek A4	HBKP – Örnek İstişare Anketleri
Ek A5	Sosyal Konular İçin Mevcut Durum Verilerinin Toplanması
Ek A6	HBKP Malzemeleri – Sunum Panoları ve İlanlar
Ek A7	Halkı Bilgilendirme Broşürü
Ek A8	İstişare Sonuçları
Ek B	ÇED Destek Bilgileri
Ek B1	Memeli Türleri Dosyası
Ek B2	Hava Kalitesi Modelleme Şekilleri
Ek B3	Yumurtalık Lagünleri Bilgi Notu
Ek B4	Petrol Yayılımı Modellemesi
Ek B5	BTC Deniz Terminali Yakınındaki Yerleşimlerin Geçim Kaynağı Değerlendirmesi
Ek B6	Konumlarına Göre Etki Altında Kalan Yerleşim Yerleri
Ek B7	Toprak Değerlendirmesi: Teknik Not
Ek B8	Devlet Yetkilileri Tarafından İstenen Bilgi ve Formlar

Ek C	Çevre Yönetim Planları
Ek C1	Çevre Yönetimi ve İzleme Planı (ÇYİP)
Ek C2	Eski Haline Getirme Planı (EP)
Ek C3	Atık Yönetim Planı (AYP)
Ek C4	Kirlilik Önleme Planı (KÖP)
Ek C5	Trafik Yönetim Planı (TYP)
Ek C6	Petrol Yayılımı Müdahale Planı (PYMP)
Ek C7	Kültürel Miras Yönetim Planı (KMYP)
Ek C8	Sosyal Yönetim ve İzleme Planı (SYİP)
Ek C9	Arazi Edinimi Sürecine Genel Bakış (AESGB)
Ek C10	Agrega Yönetim Planı
Ek D	Mevzuat ve Politika Çerçevesi
Ek E	ÇED'e Katkıda Bulunanlar

2002 yılında hazırlanan ve çeşitli önermeler içeren bu ÇED raporunun değişik bölümlerinde, deniz terminalinin oluşturulması ve işletilmesine yönelik önermeler ve araştırmalara atıfta bulunulmuş olsa da;

- Cilt-3, Bölüm 12 “BTC Deniz Terminali-Karasal Etkiler ve Etki Azaltıcı Önlemler”,
- Cilt-3, Bölüm 13 “BTC Deniz Terminali- Denizel Etkiler ve Etki Azaltıcı Önlemler”,
- Cilt-3, Bölüm 14 “BTC Deniz Terminali Beklenmeyen Olaylar”,
- EK B4 “Petrol Yayılımı Modellenmesi”,
- EK B5 “BTC Deniz Terminali Yakınındaki Yerleşimlerin Geçim Kaynağı Değerlendirmesi”,
- EK C6 “Petrol Yayılımı Müdahale Planı”

yukarıdaki bölüm ve eklerin, bu çalışmamız açısından, daha fazla dikkate alınması gerekli unsurlar olduğu değerlendirilmiştir. Öte yandan, diğer cilt, bölüm ve eklerin ilgili kısımlarından da yararlanılmıştır. BTC Terminalinin karasal etkileri yanında, gemilerden kaynaklı gürültü, hava kirliliği, ...vb etkiler ile, bu etkilerin canlılar üzerindeki etkileri gibi konulara girilmemiştir.

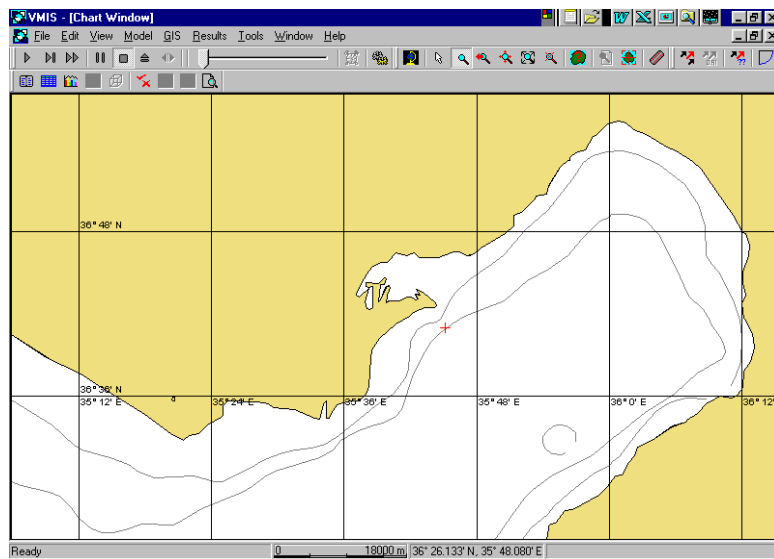
Bu ÇED çalışmasının değişik bölümlerinde, BTC terminalinin faaliyete geçmesi ile, İskenderun Körfezine giren yıllık gemi sayısına, 350-400 civarında ilave gemi girişi olacağı öngörüsü ve Körfezde “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” uygulamasının mevcut olmadığı bilgisine yer verildiği görülmüştür. Oysa, geçen zaman içerisinde, İskenderun Körfezine yönelik bir “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” oluşturulmuş, oluşturulan bu yapı nedeniyle, CED raporunda değinilen etkilerin çok üzerinde, sosyal, ekonomik, ...vb etkiler oluşmuştur.

Ağırlıklı olarak ilgilenilen konuların başında, gemilerden kaynaklı petrol akıntısının denizleri kirletme konusu gelmektedir. Çünkü bu çalışmamızda, “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” seçiminde, “Sahile Yakınlık”, “Derinlik”, gibi kavramlar; çatışma ve karaya oturma riskleri açısından önem arz etmekte, bu durum ise, petrol tankerlerinden denize dağılacak bir petrol kirliliği riskini dolaylı şeklide ilgilendirmektedir. Yani, “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” seçiminde, çatışma-karaya oturma gibi kriterler açısından, oluşacak çevre kirliliği risklerinin ve yıkıcı etkilerinin de göz önüne alınmasını, zorunlu kılmaktadır.

ÇED raporunun değişik bölümlerinde değinilen, denizlerin petrol ile kirlenmesi hususunda, EK B4’de, 2 adet senaryo oluşturulmuştur. Yayılma, Buharlaşıma, Çözülme, Petrol-Su Emisyon Oluşumu, Doğal Dağılma, Foto Oksidasyon, Sedimentasyon, Biyolojik Parçalanma gibi; yayılan petrolün bozunma davranışlarının da değerlendirildiği bu 2 simülasyonda; AEA Technology ve BMT-MIS tarafından ortaklaşa hazırlanan OSIS programının 3. Versiyonu kullanılmıştır.

1. Senaryoda, gemi kazası sonucu, 500 ton petrolün denize dökülmesi,
2. Senaryoda, gemi kazası sonucu, beş saat boyunca ve saatte 2.000 ton hızla denize dökülen 10.000 ton petrolün denize dökülmesi, irdelenmiştir.

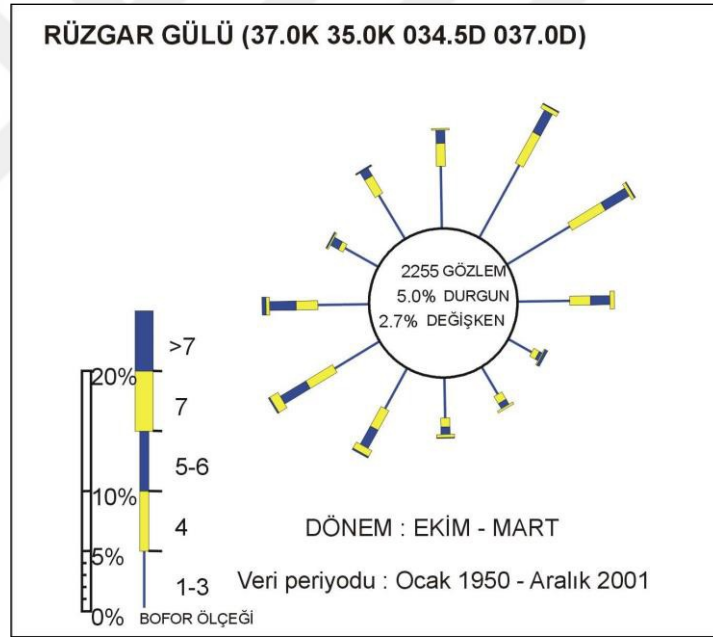
Her iki simülasyonda da, petrolün denize dökülme noktası olarak seçilen bölge, Yumurtalık Koyu civarıdır (ÇŞB, 2002):



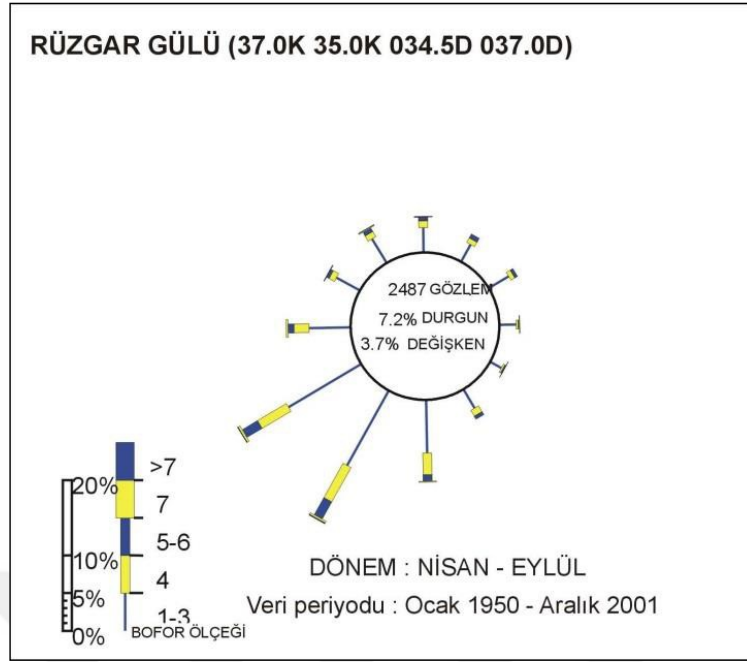
Şekil 4.24: Petrolün dökülme konumu.

İskenderun Körfezindeki akıntı verileri, kış aylarında 0,05 m/s ve yaz aylarında ise, 0,18 m/s olarak alınmış; petrol türü olarak, Azeri Ham Petrolünün özellikleri kullanılmış; Kuzeydoğu Akdeniz bölgesine ait meteorolojik veri kaynağı, İngiltere Meteoroloji Ofisi verilerine dayandırılmıştır. Bu verilere göre, simülasyon uygulama bölgesindeki rüzgar verileri; kış aylarında %25 oranında kuzeydoğu, %20 oranında güneybatı yönlerinden esmekte olduğu, rüzgar hızının ise, %56 oranında 5 m/s'den (3 Kuvvetinde) düşük olduğu, %5 oranında ise, 15 m/s (7 kuvvetinde) olduğu değerlendirilmiştir. Yaz aylarında ise, simülasyon uygulama bölgesindeki rüzgar verileri; %50 oranında güneybatı ve güney yönlerinden esmekte olduğu, rüzgar hızının kış aylarına göre daha düşük seyrettiği, %65 oranında 5 m/s'den düşük olduğu, %2 oranında ise, 15 m/s'den yüksek olduğu değerlendirilmiştir.

CED raporunda; yaz ve kış aylarına ait rüzgar gülleri de, aşağıdaki şekilde verilmiştir:

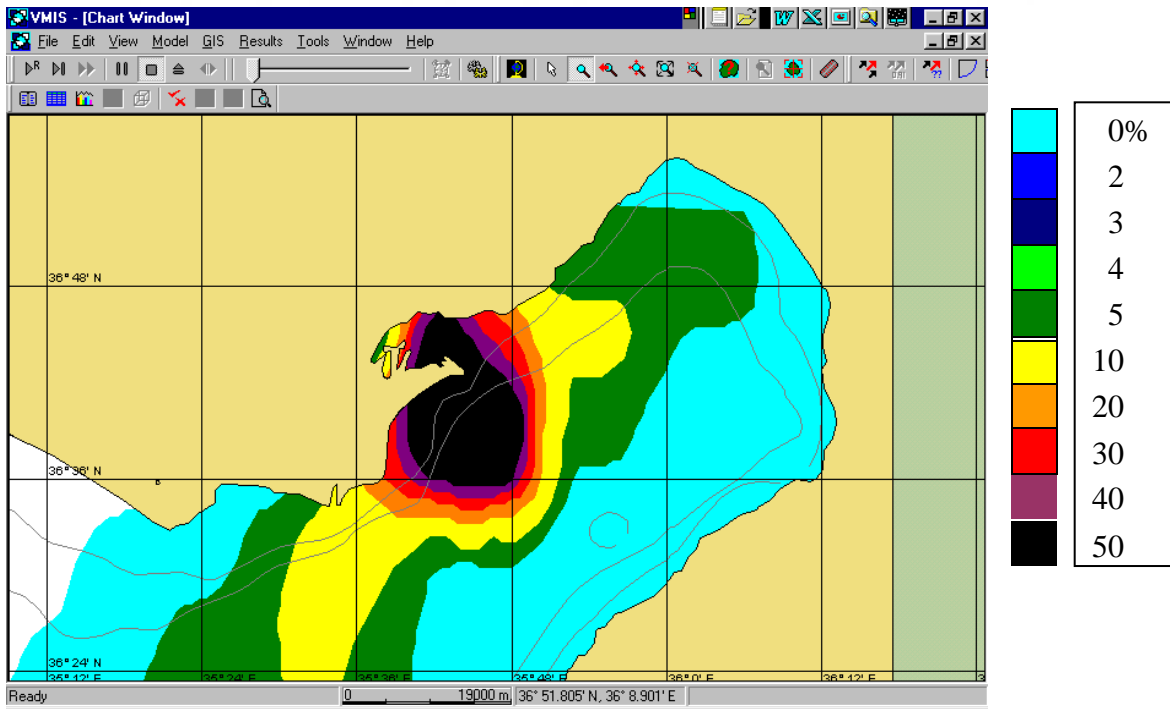


Şekil 4.25: Kış rüzgar güllü.

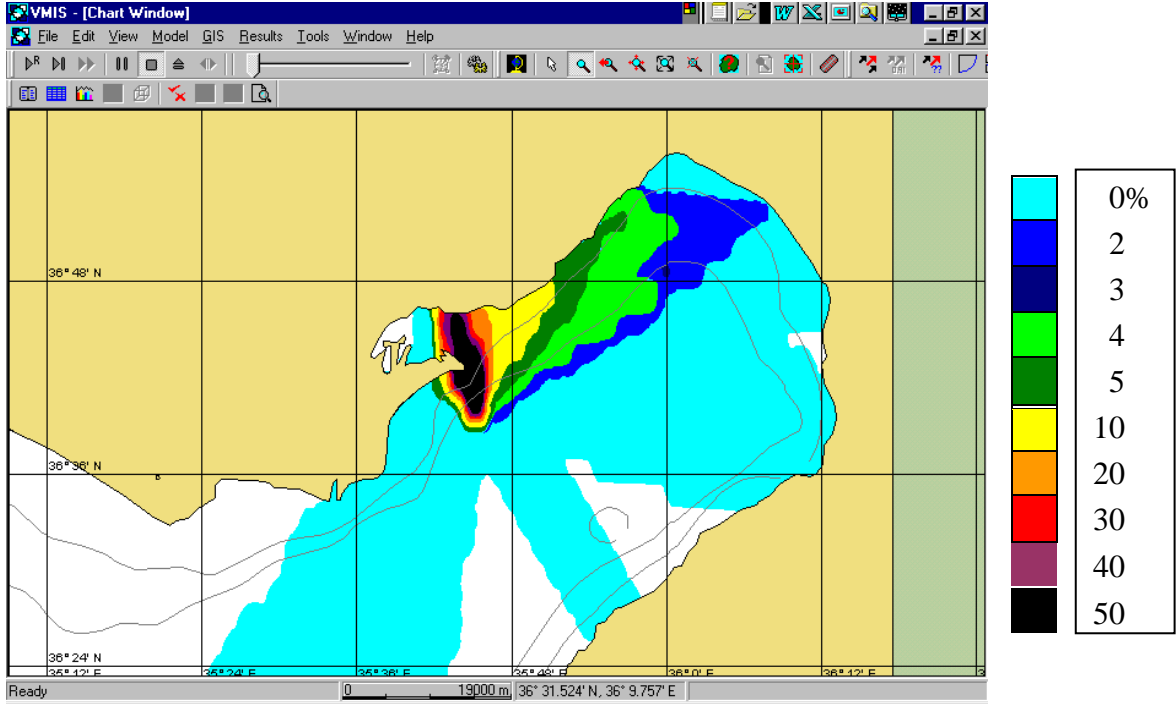


Şekil 4.26: Yaz rüzgar gülü.

500 ton petrolün denize dökülme senaryosu sonucu yayılma olasılığına ait yaz ve kış sonuçları şu şekilde gösterilmiştir:

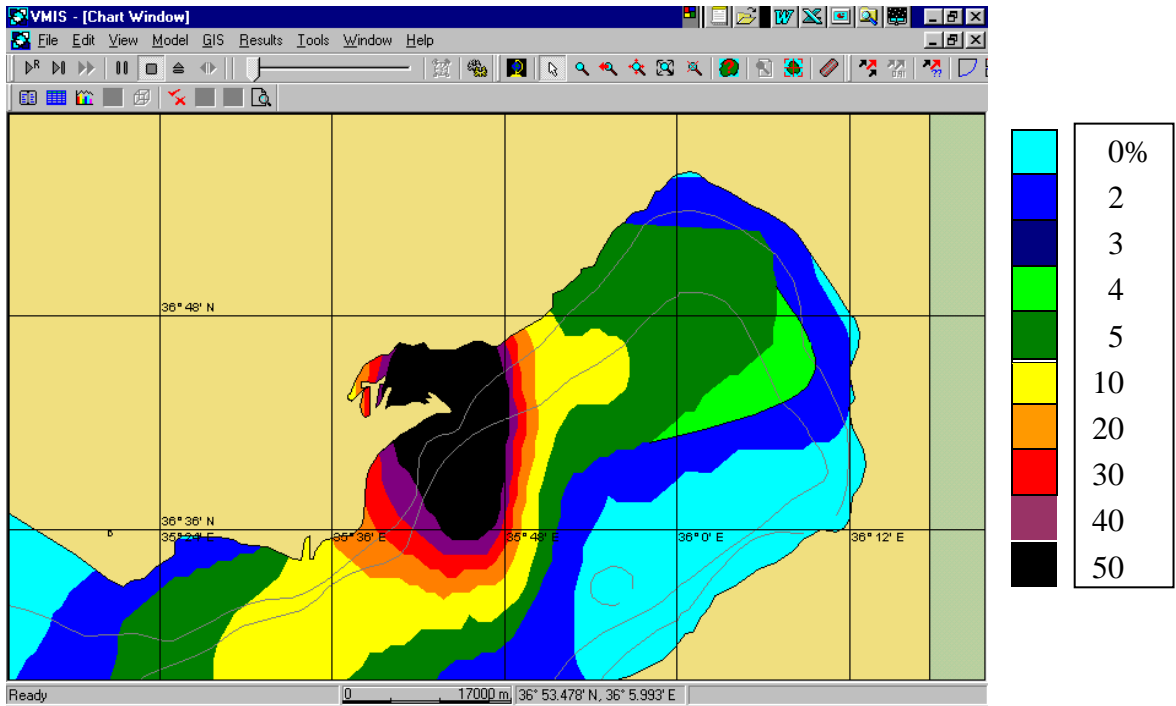


Şekil 4.27: Kış koşulları; 500 ton petrolün yüzeye yayılma olasılığı.

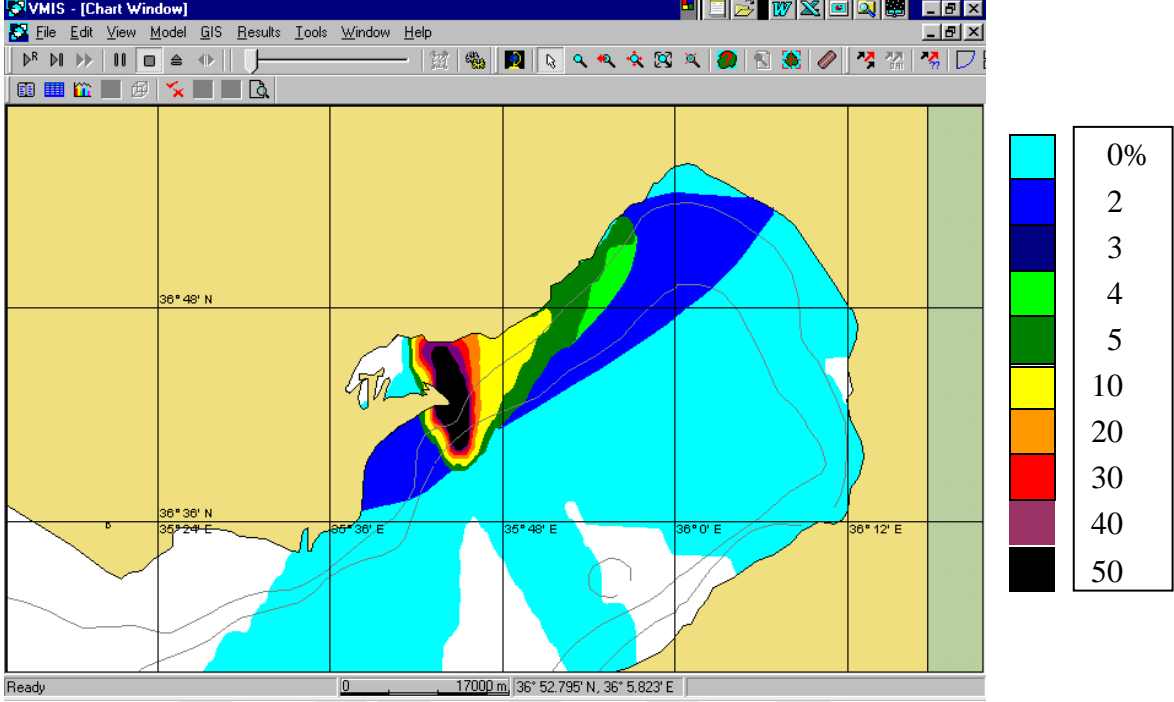


Şekil 4.28: Yaz koşulları; 500 ton petrolün yüzeye yayılma olasılığı.

10.000 ton petrolün denize dökülme senaryosu sonucu yayılma olasılığına ait yaz ve kış sonuçları şu şekilde gösterilmiştir



Şekil 4.29: Kış koşulları; 10.000 ton petrolün yüzeye yayılma olasılığı.



Şekil 4.30: Yaz koşulları; 10.000 ton petrolün yüzeye yayılma olasılığı.

Bir gemi kazası sonrası, 500 ton ve 10.000 ton ham petrolün denize yayılmasını içeren 2 senaryoda da, ham petrolün deniz yüzeyine yayılma olasılıklarının; yaz ayları için aynı ve kış ayları için de aynı çıktığı görülmektedir.

Kış ayları için bölgedeki rüzgar kuvveti, Beauford (Bofor) skalasına göre 1-3 kuvvetinde (2,5 m/s) alındığında; hem 500 ton ve hem de 10.000 ton petrolün en yakın sahile ulaşması için gerekli zaman aralığı, 8-30 saat olarak ölçülmüştür. Güçlü rüzgarlar estiğinde ise petrolün en yakın kıyıya ulaşması için gerekli zaman aralığı, 1-3 saat olarak tespit edilmiştir.

Yaz ayları için ise, bölgedeki rüzgar kuvveti, Beauford (Bofor) skalasına göre 1-3 kuvvetinde (2,5 m/s) alındığında; hem 500 ton ve hem de 10.000 ton petrolün en yakın sahile ulaşması için gerekli zaman aralığı, 5 saat olarak ölçülmüştür. 4 kuvvetinde güney doğu rüzgarı esmesi halinde, 1 saatten az bir zaman diliminde petrolün en yakın kıyıya ulaşması beklenmektedir.

Sonuç olarak, 500 ve 10.000 ton ham petrolün senaryolarda belirlenen bir gemi kazası sonrasında denize döküldükten sonra en yakın kıyı olan Yumurtalık sahilene ulaşması için gereken süreler, 4 ve üzerindeki bir ruzgar kuvveti üzerinde, bir saatten daha kısa süreceği yönündedir.

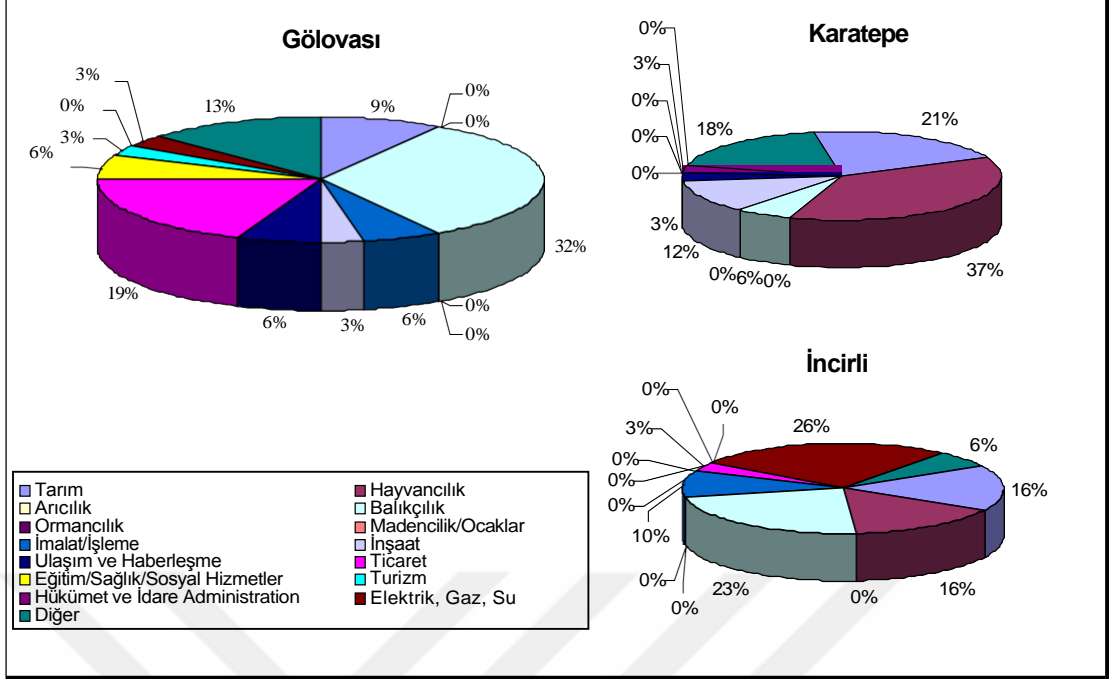
Yine bu ÇED raporunun, 12. bölümünde; Topraklar, Manzara ve Görsellik, Yüzey ve Yer altı Suları, Karasal Ekolojide Biyolojik Çevre, Hava Kalitesi, Gürültü, Karasal Trafik ve Taşıma, Kültürel Miras, Atık Yönetimi, Demografi ve Göç, Kaynak Mülkiyeti ve Kullanımı, İstihdam Geçim Kaynakları ve Beceriler, Alt Yapı Hizmetleri, açılardan oluşacak muhtemel etkilerin incelendiği görülmüştür.

Çalışmamızın ilgi alanına doğrudan giren etkilerden olduğu değerlendirilen; “İstihdam, Geçim Kaynakları ve Beceriler” başlığının alt başlıklarından olan, “Balıkçılık Alanlarına Erişimin Azalması” ve “Turizm” konuları, yine ağırlıklı olarak incelemeye alınmıştır:

BTC iskelesinin kurulması ve geliştirilmesi aşamalarına bağlı olarak oluşturulacak deniz alanındaki özel güvenlik bölgesi ve gemi manevra alanı belirlenmesine nedeniyle, deniz kaynaklarına erişimin azalacağı ve bu nedenlerle, balıkçılık ile geçinen halk kesimlerine ekonomik yönden olumsuz etkiler oluşturacağı belirlenmiştir.

Yakın çevredeki hane halklarının ana geçim kaynakları; balıkçılık, tarım, hayvancılık ve kamu hizmetleri olarak belirlenmiştir.

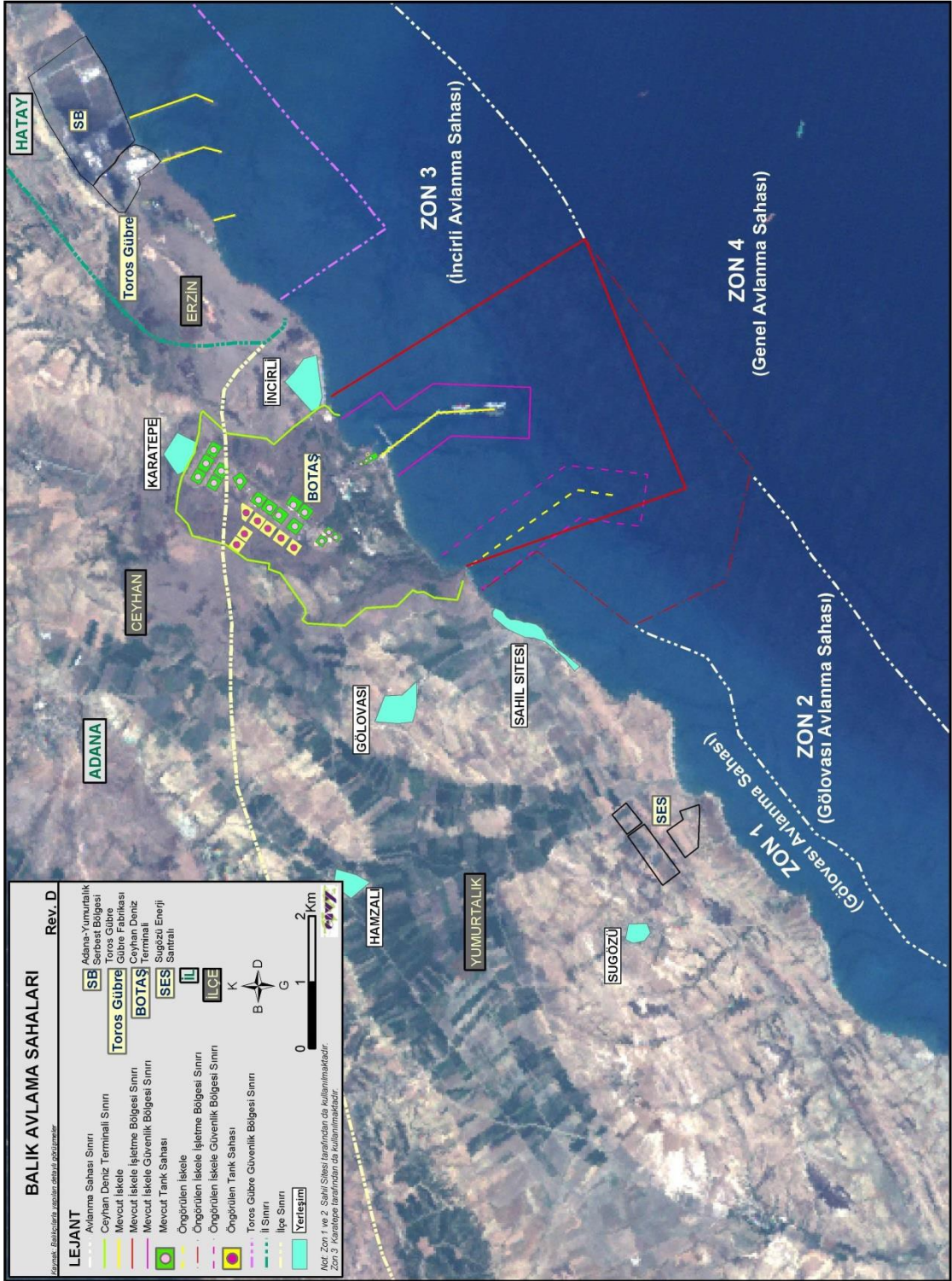
BTC Terminaline komşu yerleşim yerlerindeki hane halkının geçim kaynakları üzerine anket yapılmış ve 200 hane halkının, %27'si nispetinde temel gelir kaynağını balıkçılıktan sağladığı tespit edilmiştir. Bu oran, örneğin Gölovası isimli yerleşim birimindeki hane halkları açısından, hane halklarının %33 oranında, balıkçılığın istihdam açısından ana gelir kaynağı olduğu yönündedir. BTC Terminaline yakın yerleşim yerleri anket verileri şöyle oluşmuştur:



Şekil 4.31: BTC terminaline komşu yerleşim yerlerindeki anket katılımcılarının birincil istihdam alanı olarak çalıştıkları ana sektörler (ÇED Raporu).

Yine aynı ÇED raporunda; BTC iskelesinin 400 metre çevresi içerisinde bir özel güvenlik bölgesi ilan edileceği, yetkisiz gemilerin bu alana girmesine izin verilmeyeceğini, BTC iskelesinin fiziksel sınırlarından 1 deniz mili (1,8 Km) uzaklığı kapsayacak şekilde Gemi Manevra Alanı olarak yasaklı alan ilan edilmesi gerektiğinin, uzman denizcilerin önermesi olduğu anlatılmaktadır.

BTC iskelesi ile getirilen bu yasaklı alan belirlemelerinin, geçimini balıkçılık ile karşılayan hane halkları üzerinde oluşturacağı olumsuz etkiler açıktır. BTC iskelesine yakın yerleşimlerin, BTC iskelesi için getirilen kısıtlamalara bağlı olarak nasıl etkilenecekleri, hangi deniz alanı bölgelerinin balıkçılık için yasaklanacağı, CED raporunda yer alan aşağıdaki harita üzerinde gösterilmiştir:



Şekil 4.32: BTC terminali çevresi ana avlanma alanları haritası (ÇŞB, 2002).

Hane halkları üzerinde ve balıkçılık özelinde oluşacak olumsuz etkilerin giderilmesi amacıyla, etki azaltıcı bazı önlemlerin de, yine bu ÇED raporunda önerildiği görülmüştür.

ÇED raporundaki bu çalışmaların tamamının, İskenderun Körfezinde bir “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” nin mevcut olmadığı anlayışına bağlı olarak gerçekleştirildiğini, bu nedenle, BTC terminali ve iskelesi için gerekli görülen ve balıkçılık alanlarının kısıtlanması sonucunu doğuran önlemler ile sınırlı bir değerlendirme olduğu unutulmamalıdır. CED raporu bölüm 13, alt başlık 13.9.3.2. Tanker Trafiği kısmında “deniz terminaliyle ilgili tanker trafiği mevcut gemi rotalarını izleyecek ve mevcut gemicilik seyrinde yalnızca artışa bağlı bir değişim meydana gelecektir” denilmektedir.

Oysa, BTC Terminalinin oluşturulması sonrasında, sadece BTC iskelesinden kaynaklanan balıkçılık kısıtlamaları getirilmemiş, İskenderun Körfezinin neredeyse tamamını kapsayacak şekilde oluşturulan, 4 yollu “Gemi Trafik Ayırım Düzenlemesine” bağlı olarak; çok büyük alanlar için balıkçılık kısıtlamaları oluşturulmuştur. “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” oluşturulması neticesinde oluşan balıkçılığa yönelik kısıtlamalar; bu ÇED çalışmasında bahse konu edilen kısıtlama ve bu kısıtlamaya bağlı etkilerin çok çok üzerinde bir etki oluşturmuştur.

Yine bu ÇED raporunda, İskenderun Körfezine yönelik bir “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” oluşturulması öngörülmediği için, sadece, BTC tesisleri ve iskelesinin yakın çevredeki yerleşim yerlerine yönelik ve turizm açısından oluşturacağı etkiler araştırılmıştır. CED raporunda; “BTC’ye yakın çevrede birkaç lokanta dışında turizm tesisleri bulunmadığı, turistleri tekne gezisine çıkarmak suretiyle gelir elde eden ve balıkçılar dahil olmak üzere hane halklarının çok az bir kısmının turizm geliri elde ettiğini, sınırlı sayıda yazlık ev bulunduğunu,vb, belirtmekte ve turizm açısından önemli bir etki oluşturmadığı sonucuna ulaşıldığı görülmüştür. Halbuki, BTC ile birlikte oluşturulan 4 yollu “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” uygulaması neticesinde, turizm alanında oluşan mevcut ve geleceğe yönelik yatırımlar üzerindeki etkilerin yeniden araştırılmasına ihtiyaç duyulacağı açıktır. “Gemi Trafik Ayırım Düzeninin” 2 yollu olan ve en az kısıtlama içeren seçeneği dahi, CED raporunda araştırılan ve ortaya konulan, hane halkları üzerindeki sosyal ve ekonomik etkilerin çok üzerinde olacağını göstermektedir.

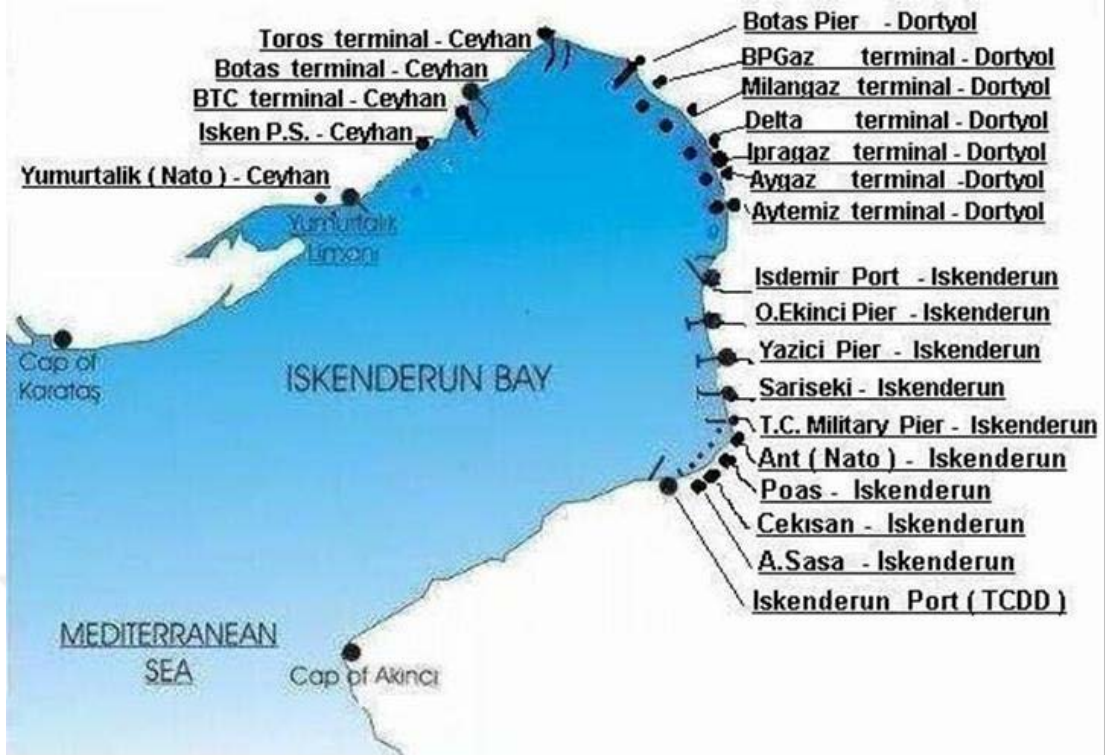
CED raporunda ele alınan bu ve benzeri etkiler, geniş ve kapsamlı bir çalışma ve sonuçlar oluşturmuştur ancak, özellikle “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” oluşturulması öngörülmeden yapılması nedeniyle, bazı konularda eksiklikler içeren konumda kalmıştır.

Diğer taraftan, bu ÇED raporunun, deniz (gemi) trafiği artışına bağlı olarak ortaya çıkacak gemi trafiğinin getireceği düzenleme, bu düzenlemeler ile oluşabilecek sorun ve risk etkilerini de, hiç ele almadığı görülmektedir.

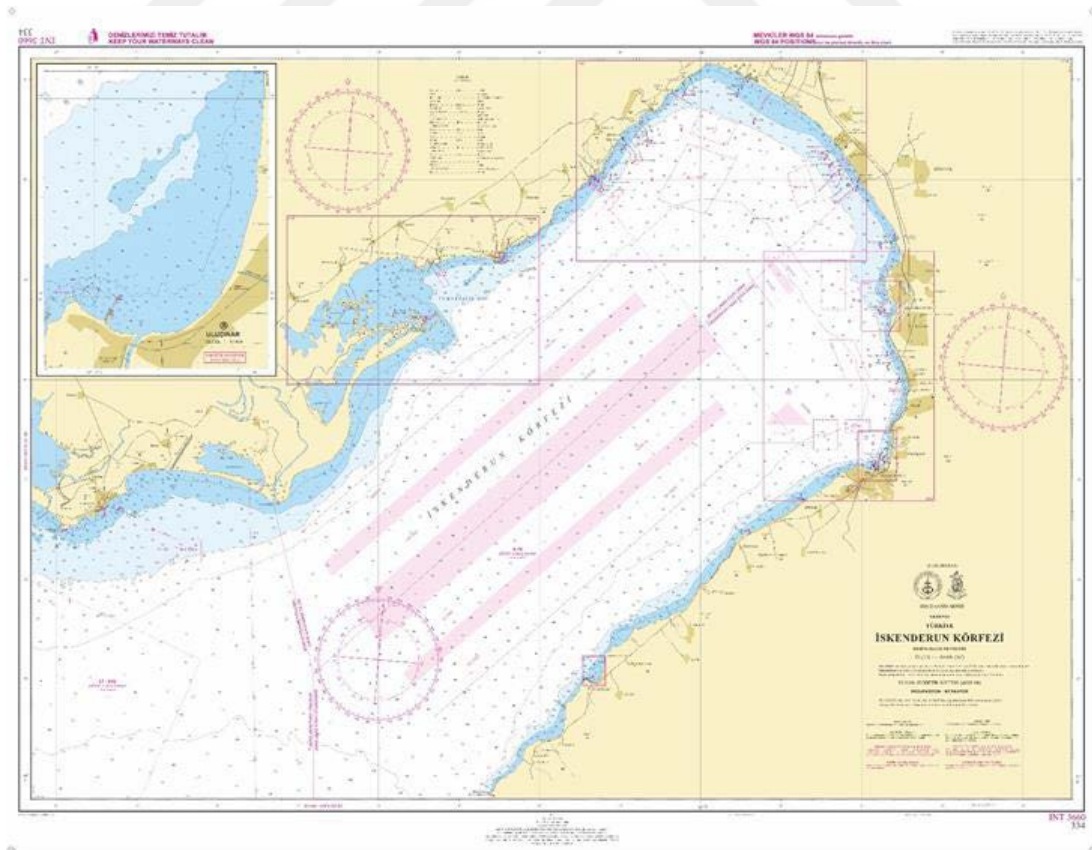
Tezin Konusunun, “BTC Petrol Boru Hattının Bölgesel Deniz Trafiğine Etkisi” olarak seçilmiş olması, BTC projesinin hayata geçmesi ile, Ceyhan bölgesinde oluşacak tanker trafiğine bağlı olarak petrol taşıyan tanker seferlerinin artışı ve bu artış neticesinde İskenderun Körfezindeki deniz (gemi) trafiğine yönelik etkileri ele almak olmuştur. Nitekim BTC’nin faaliyete geçmesi ile, Ceyhan bölgesinde oluşan çevresel + ekonomik + sosyal ...vb etkilerin yanında, deniz (gemi) trafiğindeki artışa bağlı olarak, deniz (gemi) trafiğine de önemli etkiler oluşturmuştur.

Ulaştırma Bakanlığınca ve deniz (gemi) trafiğindeki artışa bağlı olarak oluşturulmak zorunda kalınan “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” nin, özellikle, İskenderun Körfezinin kuzey sahilinden dolmuş yapan büyük tonajlı gemilerin seyri esnasında kıyıya yakın düşmeleri sonucunu doğurması nedeniyle oluşan olumsuzlukları gidermeye yönelik konunun uzmanlarıyla görüşmeler yapıldığı yukarıdaki bölümlerde anlatılmıştır.

Bu görüşmelerde, İskenderun Körfezine ait aşağıda sunulan; İskenderun Körfezindeki belli başlı deniz terminallerini gösteren çizim, İskenderun Körfezine ait deniz haritası ve yine aşağıda sunulan, İskenderun Körfezine ait Bakanlıkça düzenlenmiş olan “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” haritası ile, İskenderun ve Ceyhan Liman Başkanlıkları için Bakanlıkça düzenlenen liman yönetmelikleri eki haritalar dikkate alınmıştır:



Şekil 4.33: İskenderun körfezindeki belli başlı deniz terminalleri (www.arenshipping.com).



Şekil 4.34: İskenderun körfezi deniz haritası (SHDB, 2018).

Derinleme mülakat yöntemi ile ve Gemi Kaptanları ile Kılavuz Kaptanlardan oluşan uzmanlarla yapılan görüşmeler sonucu; mevcut “Gemi Trafik Ayırım Düzenini” nin Ceyhan Nehrinin denize döküldüğü bölgede, sahile oldukça yakınlaştığı ve derinliğin oldukça azaldığı, bu nedenlerle, Botaş ve BTC terminallerinden dolum yaparak yüklü şekilde ve maximum draft ile dönüş seyri yapan tankerler açısından, önemli oranda, karaya oturma, çatışma ve çevre kirliliği, hatta can kaybı oluşturma riskleri içerdiği sonucuna varılmıştır.

Uygulama içerisinde yer alan ve bu terminallere geliş-gidiş seyirleri yapan gemi kaptanları ve bu terminallerde görev yapan kılavuz kaptanlarla görüşülerek elde edilen bu sonucun; tatmin edici bir sonuç olduğu kanaatine varılmasına rağmen, derinlemesine mülakat yöntemiyle belirlenen bu riskin varlığı konusunda, “Ramak Kala-Near Miss” araştırmasına gidilmiştir. Biraz da denizcilik firmalarının “Ramak Kala” konusuna yeterince önem vermedikleri kanaatimiz ile, bu konuda herhangi bir veriye/olay kaydına rastlanamamıştır. Öte yandan, bu riski araştırmak için bir diğer olanak da, bazı risk senaryoları oluşturmak suretiyle bu senaryoların simülasyon yöntemiyle denenmesidir. Bu amaçla, 2 değişik senaryo oluşturulmuş ve bu senaryolar, İTÜ Denizcilik Fakültesinin simülasyon laboratuvarında uygulanması yoluna gidilmiştir.

4.5. Gemi Trafik Ayırım Düzeni Seçim Kriterlerinin Belirlenmesi

Ülkemiz dar su yolları, gemi trafiğinin yoğun olduğu kısımlar, liman giriş-çıkışları gibi alanlarda ihtiyaç duyulan “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” nin oluşturulmasında hangi kriterlerin ele alındığı, hangi usul ve bilimsel yöntemlerin uygulandığı konusunda; hem Ulaştırma Bakanlığındaki ilgili yetkililer ve hem de Seyir Hidrografi ve Oşinografi Dairesi Başkanlığı yetkilileri ile, uzunca süreler görüşmeler yapılmış olup; “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” oluşumunda, bu güne kadar, herhangi bir bilimsel metodun kullanılmadığı, bir komisyon oluşturmak ve bu komisyondaki sınırlı sayıda uzmanın, bilgi ve tecrübe birikimlerine bağlı ve kendi aralarında oluşturdukları sonuca istinaden; “Trafik Ayırım Düzeni” oluşturulduğu ve bu çalışma sonucu oluşturulan “Trafik Ayırım Düzenini” nin IMO onayına gönderildiği anlaşılmıştır.

Elbette bu komisyonun çalışmalarında ele aldığı önemli bir kriterlerin başında, COLREG kuralları gelmiş, “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” oluşturulmasında bu konudaki uzman bilgi ve deneyimleri önemli rol oynamıştır. Yapılan araştırmalarda ve geline bu aşamada; “Gemi

Trafik Düzeni” çalışmasında, daha geniş katılımlı bir uzman çalışması imkanı veren ve çok kriterli karar verme problemlerinde kalitatif ve kantitatif düşünceleri değerlendirme imkanı sunan AHP yönteminin bu alanda ilk defa uygulanan bir çalışma olacağı değerlendirilmektedir.

Uzman görüşüne başvuru alanların tamamı denizcilik sektöründen ve çoğunluğu Uzakyol Kaptanı olmakla birlikte, çalıştıkları kurumlar itibariyle farklılıkları bulunduğu; Kılavuz Kaptan (Çeşitli Bölgelerde Kılavuzluk Yapmakta Olanlar), VTS Kaptan (Gemi Trafik Operatörü) başlıkları altında sınıflandırılmıştır.

Sınıflandırılmış bu gruplarla, “Derinlemesine Mülakat Yöntemi” kullanılarak yapılan görüşmelere bağlı olarak; genel anlamda, gemi trafik ayırım düzeni oluşturulması çalışmalarında ele alınması gereken kriterlerin belirlenmesi, özel anlamda ise, İskenderun körfezi için alternatif gemi trafik ayırım düzenleri oluşturulması amacıyla, gerekli kriterlerin belirlenmesi çalışmaları gerçekleştirilmiştir. “Mülakat” veya “Görüşme” olarak adlandırılan faaliyetteki “Derinlemesine” kelimesi; mülakat yapılan kişinin gerçek hayatta yaşadığı günlük aktivite, olay ve mekanların bütün yönleriyle anlaşılmaya çalışılması” (Jonson, 2002) olarak anlamlandırılmaktadır.

Bu çalışmaların neticesinde belirlenen kriterler (faktörler) ve alt kriterler aşağıdaki şekilde oluşmuştur:

4.5.1. Meteorolojik ve Oşinografik Kriterler

Meteorolojik ve oşinografik kriterler olarak belirlenen bu başlık altında ve bulgular kısmında ele alınan “Rüzgar Kuvveti”, “Görüş Mesafesi (Rüyet), “Akıntı” konuları alt başlıklar olarak belirlenmiştir. İskenderun Körfezi için önem arz etmeyen ancak, uluslararası kullanım açısından gerekli görülen “Gel-Git Akıntısı” ve “Buz Tehlikesi” kriterleri de, bu başlık altında toplanmıştır.

4.5.2. Coğrafi Kriterler

Coğrafi Kriterler olarak belirlenen ana kriter grubunun altında belirlenen; “Derinlik”, “Karasal-Kıyısal Yapı” ve “Batık-Kayalık” alt kriterleri de, bulgular başlığı altında değerlendirilmiştir. Mevcut “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” nin sahile en yakın düştüğü, yani, derinliğin en az olduğu nokta olan Ceyhan Nehrinin denize döküldüğü (Hurma Boğazı)

alandan, derinlik konusu ve derinliğin azlığı nedeniyle oluşan riskler en yoğun hale gelmektedir. “Batık-Kayalık” alt kriteri, mevcut ve alternatif “Gemi Trafik Ayırım Düzenleri” açısından fazlaca önem arz etmemektedir. Çünkü, bu ayırım alanlarının içerisinde, seyir emniyetini engelleyecek nitelikte batık-kayalık bulunmamaktadır ancak, batık-kayalık alanlarının mevcut olduğu bölgeyi içerecek şekilde bir trafik ayırımı yapılmaması açısından önem arz etmektedir. Diğer taraftan, uluslar arası uygulanabilirlik açısından, “batık-kayalık” kriterinin çok önem arz edeceği de bilinmektedir.

4.5.3. Seyir Kriterleri

“Trafik Yoğunluğu”, “Aykırı Geçişler”, “Sahile Yakınlık”, “VTS Mevcudiyeti”, “Pilotaj-Romorkaj” gibi alt kriterlerin toplandığı ana kriter gurubu, Seyir Kriterleri olarak belirlenmiştir. Sahile Yakınlık kriteri, oluşturulan “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” nin, gemileri hangi oranda sahile yakın düşürdüğünü ortaya koymak amaçlı bir kriter olup, seyir açısından risk oluşturan bir unsur olarak değerlendirilmektedir. Öte yandan, “Derinlik” kriterinden farklıdır. Çünkü, sahile yakın olunan her bölge, derinlik açısından kısıt içermeyebilmektedir. VTS mevcudiyeti emniyetli seyrü sefer için bir olanak ve faydalı unsur olarak değerlendirilmektedir. İskenderun Körfezi için zorunlu bir kılavuzluk ve romorkaj hizmeti olmadığı gibi, ihtiyari bir hizmet olarak da mevcut değildir. Sadece, liman-iskele giriş çıkışları açısından verilen bir hizmet olmasına rağmen, dünyadaki coğrafi alanların farklılığı ve ihtiyaçlar dikkate alındığında, uluslararası uygulama açısından kriterler içerisinde önemli bir unsur olarak değerlendirilmektedir. Bununla birlikte, liman giriş ve çıkışlarındaki seyir emniyeti açısından, büyük önem arz ettiği yadsınmaz.

4.5.4. Hukuki Kriterler

COLREG, MARPOL, ..vb uluslararası sözleşmeler yanında, Dünya'nın hangi bölgesinde ve hangi yerel hukuki düzenlemelerin varlığına bağlı olacağı bilinmeyen “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” secimi açısından, hukuki düzenlemelerin önem arz ettiği görülmektedir. Öte yandan bu bölgelere bağlı olarak, egemenlik hakları da, seçim açısından önem arz etmektedir. Örneğin Ege Denizinde bir “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” seçimi ile karşı-karşıya kalındığında; karasuyu, bitişik bölge, münhasır ekonomik bölge kavramlarının önem arz edeceği açıktır. İskenderun Körfezinde böyle bir durum mevcut olmamasına rağmen, uluslar arası uygulanabilirlik açısından “Egemenlik Hakları” kriterine yer verilmiştir. Hukuki

kriterler alt başlığı altında toplanan “COLREG” ve “Egemenlik Hakları” alt kriterleri, Gemi Trafik Düzeni Konusundaki Uluslararası Düzenlemeler, başlığı altında irdelenmiştir.

4.5.5. Sosyo Ekonomik Kriterler

“Balıkçılık”, “Sualtı Faaliyetleri” ve “Deniz Turizmi” alt kriterleri, sosyoekonomik kriterleri başlığı altında toplanmıştır. Seçimi yapılacak “Gemi Trafik Ayırım Düzeninin”, sosyoekonomik açıdan en az olumsuz etki yapması ve/veya en çok olumlu etki sağlaması konularının dikkate alınması gerektiği düşünülmektedir. Bu kriterlerin dikkate alınmaması yoluyla yapılacak bir “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” nin, sosyoekonomik açıdan oluşacak olumsuzluk etkileri ile karşılaşmak bir yana, gemi seyri güvenliğine kadar varacak yan olumsuzluklar üretmesi de mümkün görünmektedir. Örneğin, balıkçılık faaliyet alanlarına çok geniş bir sahada kısıtlama getirecek bir “Gemi Trafik Ayırım Düzenlemesi”, hem bölgedeki hane halklarının geçim kaynaklarına olumsuzluk getirecek, hem de, bu olumsuzluğu telafi etmek isteyecek balıkçıların, kısıtlı alanlara izinsiz girme eğilimi getireceğinden, seyir emniyeti açısından beklenilmeyen risk ve sorunların oluşmasına neden olacaktır.

4.6. Gemi Trafik Ayırım Düzeni Modeli Oluşturulması ve İskenderun Körfezi Uygulaması

4.6.1. Sorun Tespitinin Simülasyon Modellemesi İle Araştırılması

Yukarıdaki bölümlerde izah edildiği üzere, yıllar içerisinde bu bölgeye yapılan ziyaretlerde, BTC ve Botaş terminallerine gelen gemilerin kaptanları ve kılavuz kaptanlarla, “Derinlemesine Mülakat” yöntemiyle kullanılarak gerçekleştirilen görüşmeler neticesinde; özellikle Ceyhan Nehrinin denize döküldüğü, Hurma Boğazı mevkinde, mevcut “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” nin sahile ve sığığa çok yakın düşmesi nedeniyle, seyir emniyetini tehlikeye soktuğuna yönelik, görüş ve kanaatler tespit edilmiştir. Tespit edilen bu sorunun mevcudiyetinin, ayrıca, simülasyon yöntemi kullanılmak suretiyle araştırılması yoluna gidilmiştir.

Simülasyon araştırmasının uygulandığı yer; İstanbul Teknik Üniversitesi, Denizcilik Fakültesi'nin Tuzla'daki yerleşkesinde mevcut olan Simülasyon Merkezidir.

Bu merkezde kullanılan simülasyon; “JMS (Japan Marine Science) Full Mission Bridge Simulator” dir.

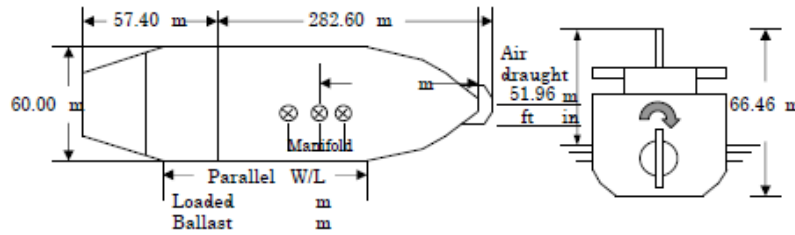
Simülasyon yöntemiyle gerçekleştirilecek bu araştırma için 2 senaryo belirlenmiş ve uygulanmıştır. Her iki senaryoda da, seçilen gemi; simülasyon içerisinde modellenmiş olan VLCC (Very Large Crude Oil Carrier) sınıfı 300.000 DWT'luk bir tankerdir. Simülasyon programı içerisinde modellenmiş bu gemiye ait teknik ve manevra yeteneklerini içeren veriler aşağı verilmiştir:

PILOT CARD

Ship name VLCC300KDWT(HALF) Date 2013/2/14
 Gross Tonnage 160,000 ton Deadweight 300,000 ton Year built _____
 Draught aft 14.50 m/ ft in, Forward 14.50 m/ ft in, Displacement 234,114 ton

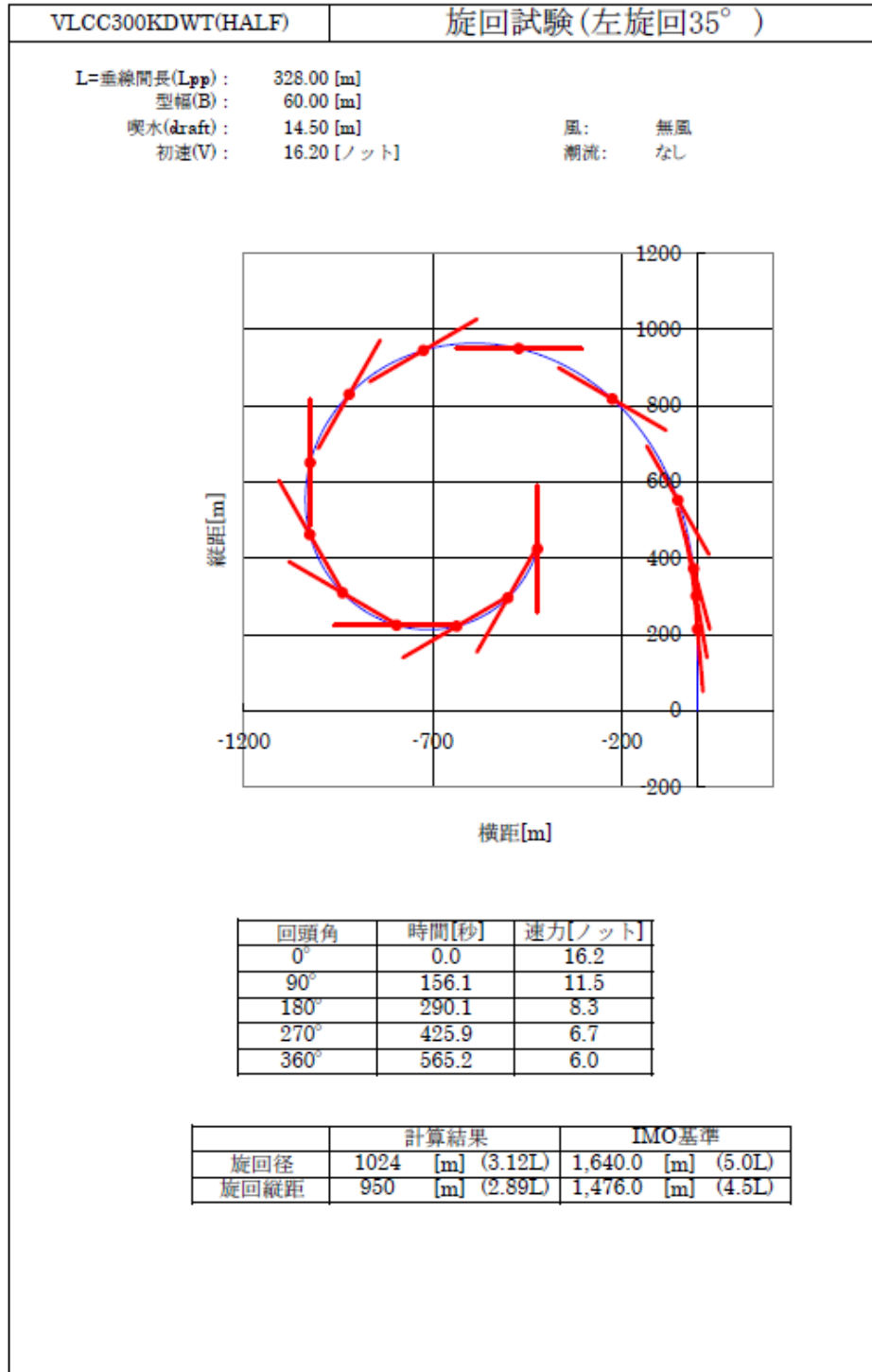
SHIP'S PARTICULARS		
Length overall	<u>340.00</u> m	Anchor chain: Port <u>14</u> shackles, Starboard <u>14</u> shackles
Breadth	<u>60.00</u> m	Stern _____ shackles
Bulbous bow	<input checked="" type="radio"/> Yes <input type="radio"/> No	(1 Shackle = <u>27.5</u> m/ _____ fathoms)

STEERING		
Rudders	<u>1</u> (number)	<u>35</u> ° (maximum angle)
Propellers	<u>1</u> (number)	Direction of turn Left / <input checked="" type="radio"/> Right
Thrusters	<u>0</u> (number)	Bow power _____ ton Stern power _____ ton

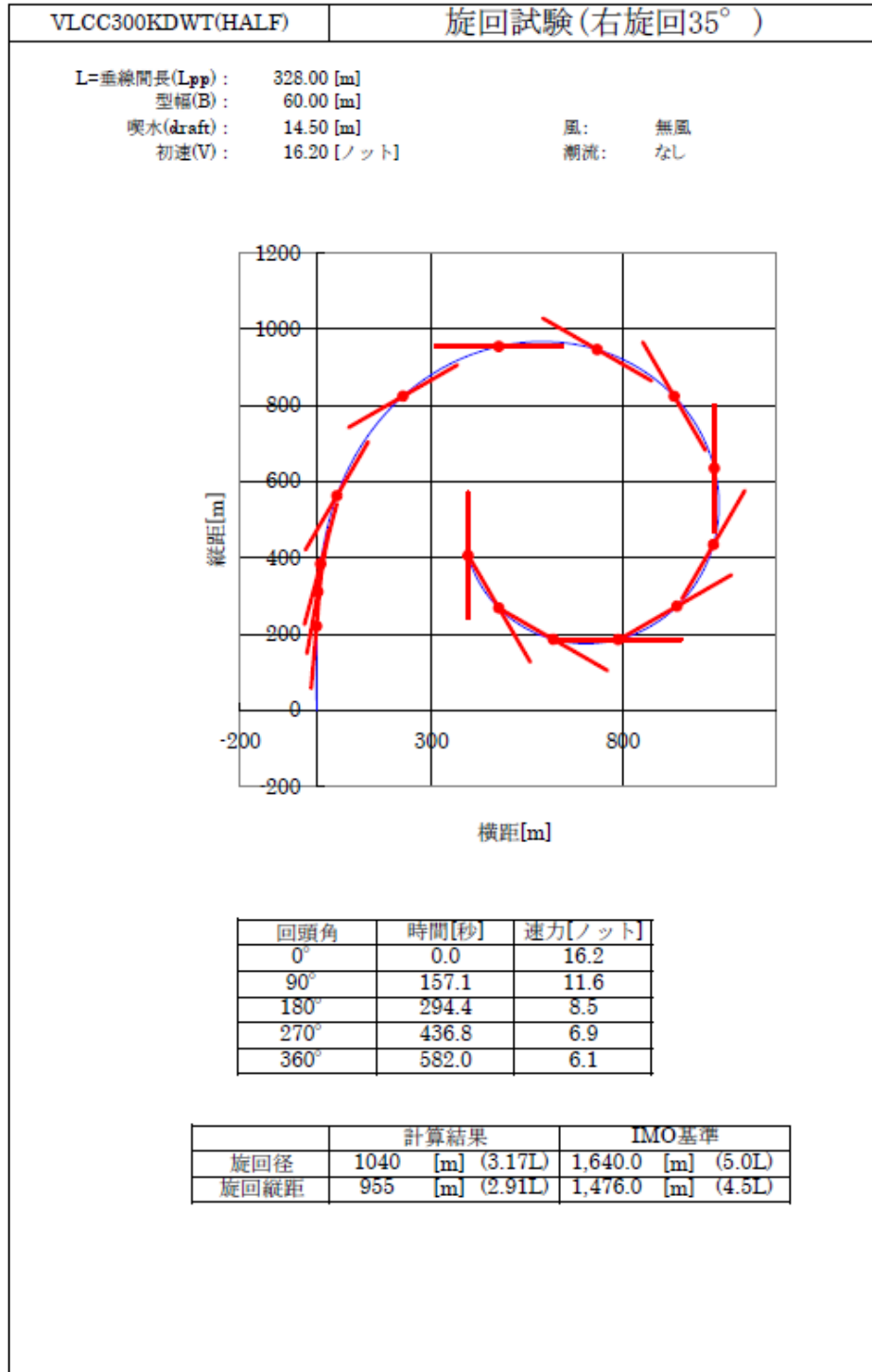


Type of engine:	Diesel	Maximum power:	22,965 kW
Type of propellers:	Fixed Pitch		
Manoeuvring Engine order	RPM	Speed(knots)	
		Loaded	Ballast
Navigation Full	72.0		16.2
Full ahead	55.0		12.5
Half ahead	45.0		9.9
Slow ahead	30.0		6.6
Dead slow ahead	25.0		5.5
Dead slow astern	25.0	Time limit astern	(No limit) min
Slow astern	30.0	Full ahead to full astern	sec
Half astern	45.0	Max. no. of consec. starts	
Full astern	55.0	Minimum RPM	_____ knots
		Astern power	58 % ahead

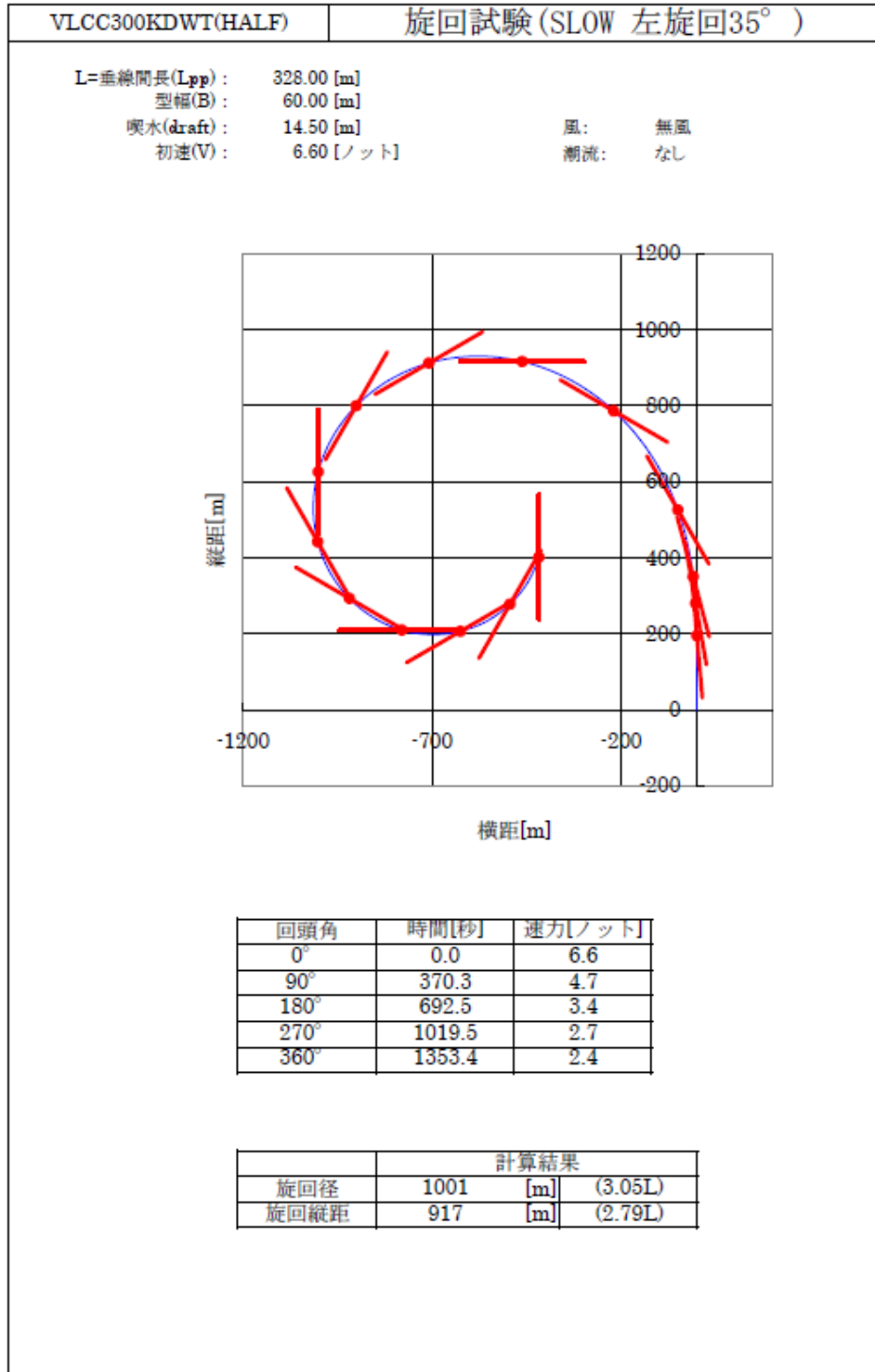
Şekil 4.35: Senaryolar için seçilen gemiye ait genel özellik verileri.



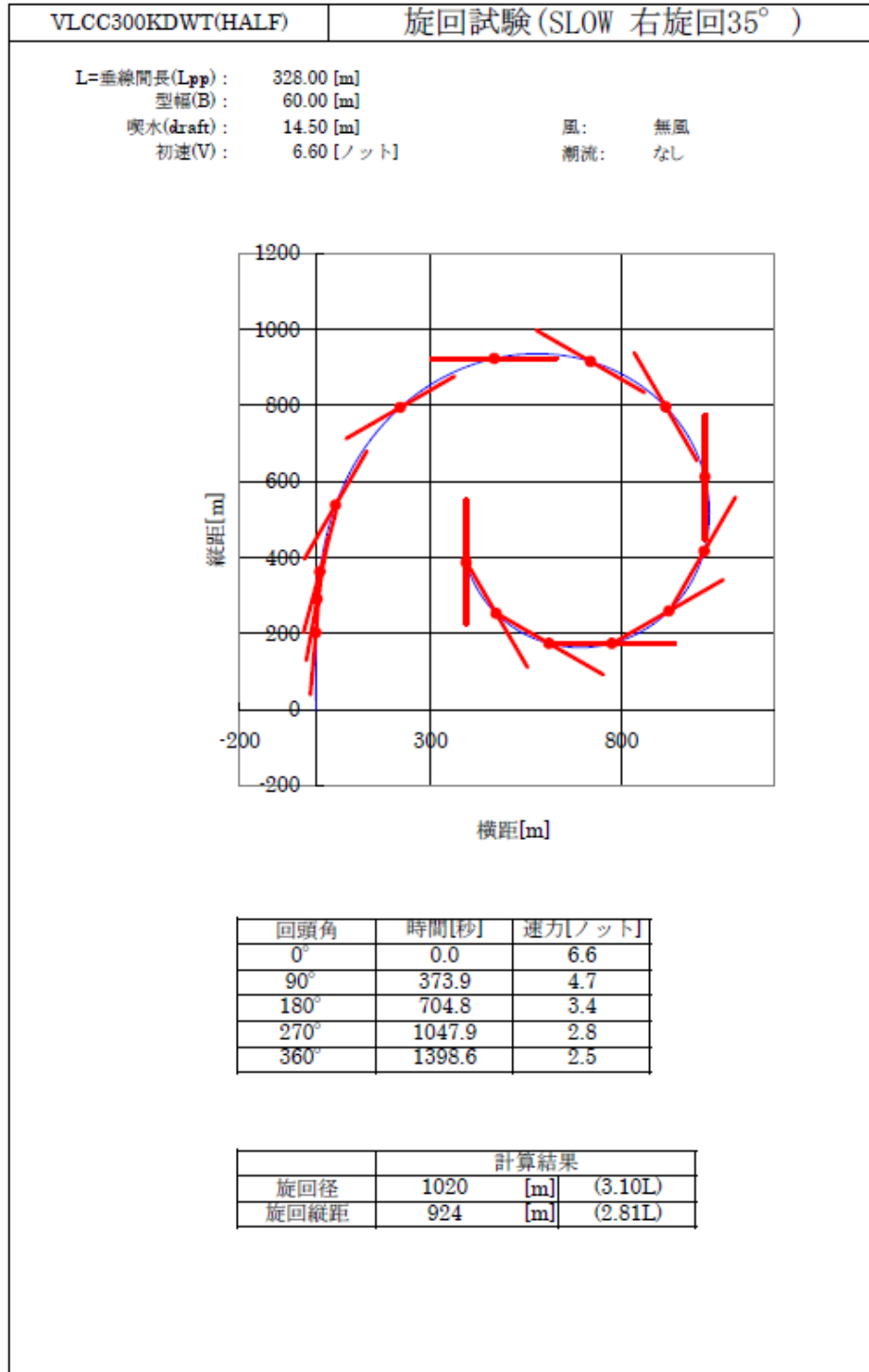
Şekil 4.36: Senaryolar için seçilen gemiye ait manevra yeteneği verileri.



Şekil 4.37: Senaryolar için seçilen gemiye ait manevra yeteneği verileri.



Şekil 4.38: Senaryolar için seçilen gemiye ait manevra yeteneği verileri.



Şekil 4.39: Senaryolar için seçilen gemiye ait manevra yeteneği verileri.

MANEUVERING CHARACTERISTICS

Ship name VLCC300KDWT(HALF)

Draught at which the maneuvering data were obtained.

Loaded		Ballast	
Trial/Estimated	Trial/Estimated	Trial/Estimated	Trial/Estimated
m fore	14.50	m fore	14.50
m aft	14.50	m aft	14.50

ANCHOR CHAINS

	Chain Length	Res. Rate of heaving(m/sec)
Port	14 shackles	m/sec
Starboard	14 shackles	m/sec
Stern	shackles	m/sec

(shackles = 27.5 m fathoms)

STEERING PARTICULARS

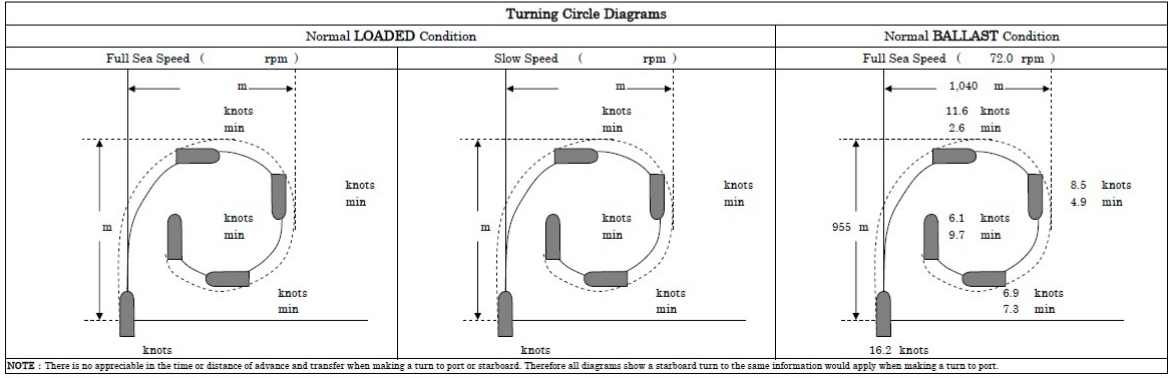
Type of rudder	Normal Rudder
Maximum angle	35 °
Time hard-over to hard-over	sec
Minimum speed to maintain course propeller stopped	knots
Rudder angle for neutral effect	°

TIME AND DISTANCE TO STOP

	LOADED		BALLAST	
	Time	Distance	Time	Distance
Navigation Full	min	m	17.5 min	4,069 m
Full ahead	min	m	13.7 min	2,449 m
Half ahead	min	m	12.0 min	1,732 m
Slow ahead	min	m	9.3 min	945 m
Dead slow ahead	min	m	8.2 min	702 m

PROPULSION PARTICULARS

Type of engine :	Diesel	Max. power:	22,965 kW(31,234 PS)
Type of propellers :	Fixed Pitch		
Manoeuvring Engine order	RPM	Speed(knots)	
		Loaded	Ballast
Navigation Full	72.0		16.2
Full ahead	55.0		12.5
Half ahead	45.0		9.9
Slow ahead	30.0		6.6
Dead slow ahead	25.0		5.5
Dead slow astern	25.0	Time limit astern	(No limit) min
Slow astern	30.0	Full ahead to full astern	sec
Half astern	45.0	Max.no.of consec.starts	
Full astern	55.0	Minimum RPM	
		Astern power	% ahead



Şekil 4.40: Senaryolar için seçilen gemiye ait manevra karakteristiği verileri.

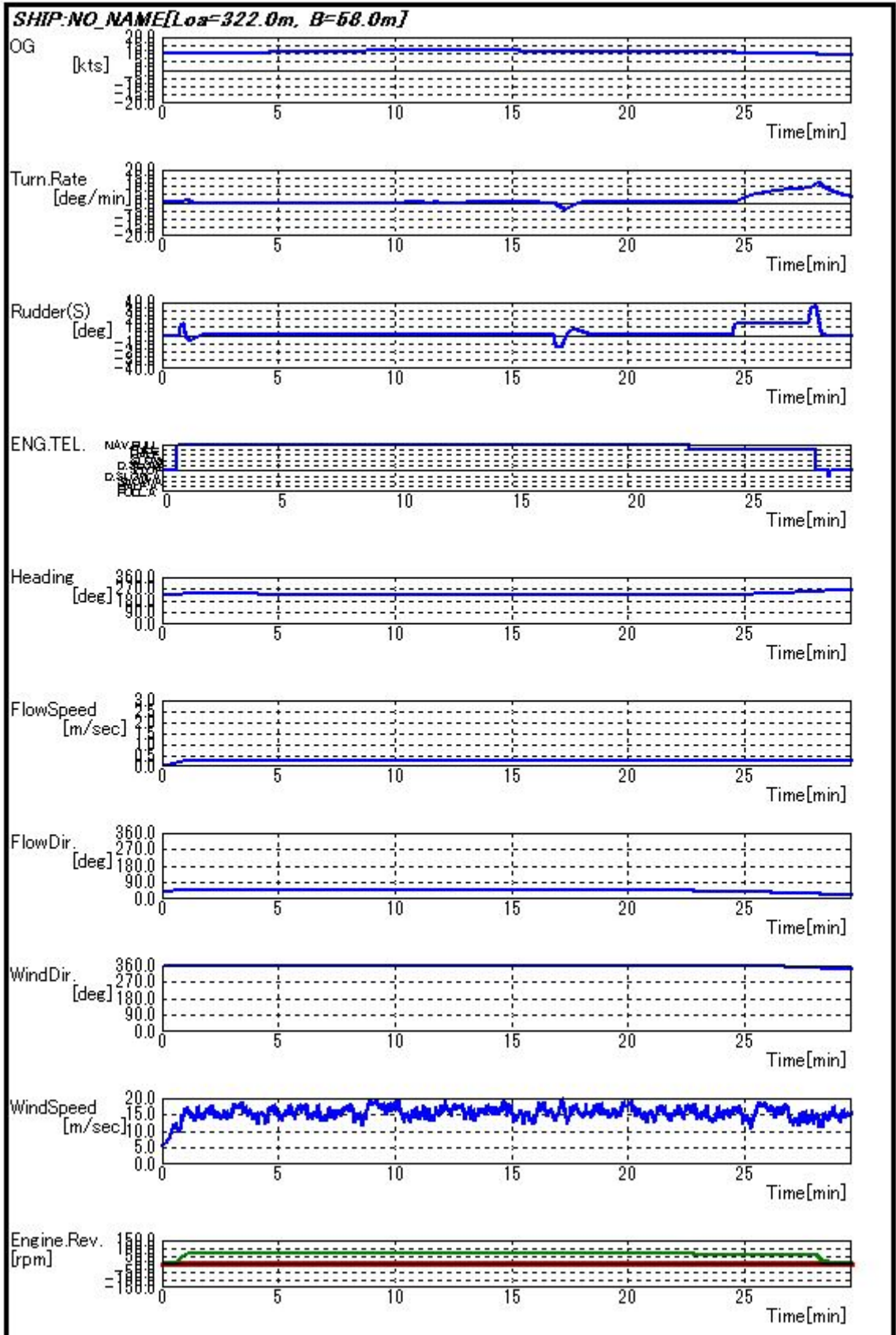
1. *Senaryo*: BTC iskelesinden tam yüklü olarak ayrılan gemi, Ceyhan Nehrinin denize döküldüğü alana yaklaşmış ve bu noktadan itibaren senaryo uygulanmıştır. Mevcut “Gemi Trafik Ayırım” düzeni içerisinde seyreden geminin rotasında, 24. Dakikadan sonra, çarpırız verecek şekilde bir balıkçı teknesi çıkmıştır. Bu nedenle gemi rotasını bir miktar sancağa çevirmek ve bu yolla çatışma rotasından çıkma yolu seçilmiştir. 24. Dakikada yapılan bu dümen komutu sonrasında, gemi manevraya henüz başlamış iken, yani, 28. dakikada; gemide bir kararma (Black Out) meydana gelmiştir. Bu noktada, geminin demir atması için gereken en kısa süre olarak senaryoda belirlenen 4 dakika içerisinde (ki, black out sonrasında, 4 dakika gibi kısa bir süre içerisinde demir atabilme olasılığı zordur), yani, 32. Dakikada, hem sancak, hem de iskele demirler funda edilmiştir. İskele ve sancak demirlerin funda edildiği esnada, gemi üzerinde 7,2 knot sürat mevcuttur. Simülasyon programında tanımlanmış bu gemi için, demirlere binen yükün 30-35 ton olduğu bir pozisyonda, gemi demir taramaktadır. Black out sonrası gemi üzerindeki atalet hızına bağlı olarak, demirlere binen yükler 100-120 ton arasında oluşmuş, buna rağmen gemi demir tarama halini muhafaza etmiş, demir zincirlerinin kesilmesi hali oluşmamıştır. Ancak sancak ve iskele demirlerinin funda edilerek deniz dibinde taratılması eylemine rağmen, geminin üzerindeki atalet hızında yeterli azaltma

etkisi sağlanamamış ve gemi 34. Dakikada, yani 28. Dakikada yaşanan black out olayından 6 dakika sonra, kıyı şeridinde yaklaşık 8 gomina mesafede iken, karaya oturmuştur.

Bu simülasyon deneyi, mevcut “Gemi Trafik Ayırım Düzenini” nin, Ceyhan Nehrinin denize döküldüğü bölgede, kıyı şeridinde ve sığılık alanlara oldukça yakın düşmesinin; bu bölgede seyrü sefer yapan gemiler açısından çok ciddi şekilde “Karaya Oturma” riski barındırdığını, yadsınamaz bir şekilde ortaya koymaktadır.

Bu senaryoda, en temel unsur, black out (kararma) durumudur. Sıklıkla yaşanma olasılığı olmayan bir durum olmasına rağmen; riskin yüksek olduğu seyir bölgelerinde ortaya çıkacak bir kararma halinin, tehlikeli sonuçlar doğuracağı çeşitli yaşanmış örneklerden anlaşılmaktadır. Örneğin, 07.04.2018 tarihinde, İstanbul Boğazında Kılavuz Kaptan nezaretinde seyreden Malta bayraklı “Vitaspirit” isimli dökme yük gemisi, Anadolu Hisarı tarafında bulunan Hekimbaşı Salih Efendi yalısına çarpmış idi. Basında dümen kilitlenmesi olarak tanımlanan bu kazanın altındaki sebebin, ana makinedeki 5 nolu silindirin çatlaması sonucu oluşan black out durumu olduğu ortaya çıkmıştır. İstanbul ve Çanakkale Boğazları, coğrafi kısıtlar sebebiyle, seyrü sefer yapan gemilerin kıyı şeridinde çok yakın geçilmesi zorunluluğunu oluşturmaktadır. Bu nedenle, oluşan tehlikelerin karşılanması ve/veya ortadan kaldırılması için gereken sürelerle imkan bulunamamaktadır. İskenderun Körfezinde coğrafi kısıtlamalar bulunmamasına rağmen, 4 yollu bir “Gemi Trafik Ayırım” düzeni oluşturulmuş olması, özellikle Ceyhan Nehrinin denize döküldüğü Hurma Boğazı mevkinde, kıyı şeridinde yakın düşülmesi durumunu getirmektedir. Boğazlardan farklı olarak, sığılık alanlara yakın düşülmesi de, seyir güvenliği açısından önemli bir risk oluşturmaktadır.

Senaryoya ait veriler aşağıda verilmiştir.



Şekil 4.41: 1. senaryoya ait anlık veriler.

2. *Senaryo*: BTC terminalinden ham petrol yüklemesi yapan gemi, yine, Ceyhan Nehrinin denize döküldüğü bölgeye yaklaşmış konumdadır. Geminin bu konumundan itibaren 2. *Senaryo* uygulanmaya başlanılmıştır. Bu senaryoda gemi rotasına çapariz veren 2 adet balıkçı gemisi mevcuttur.

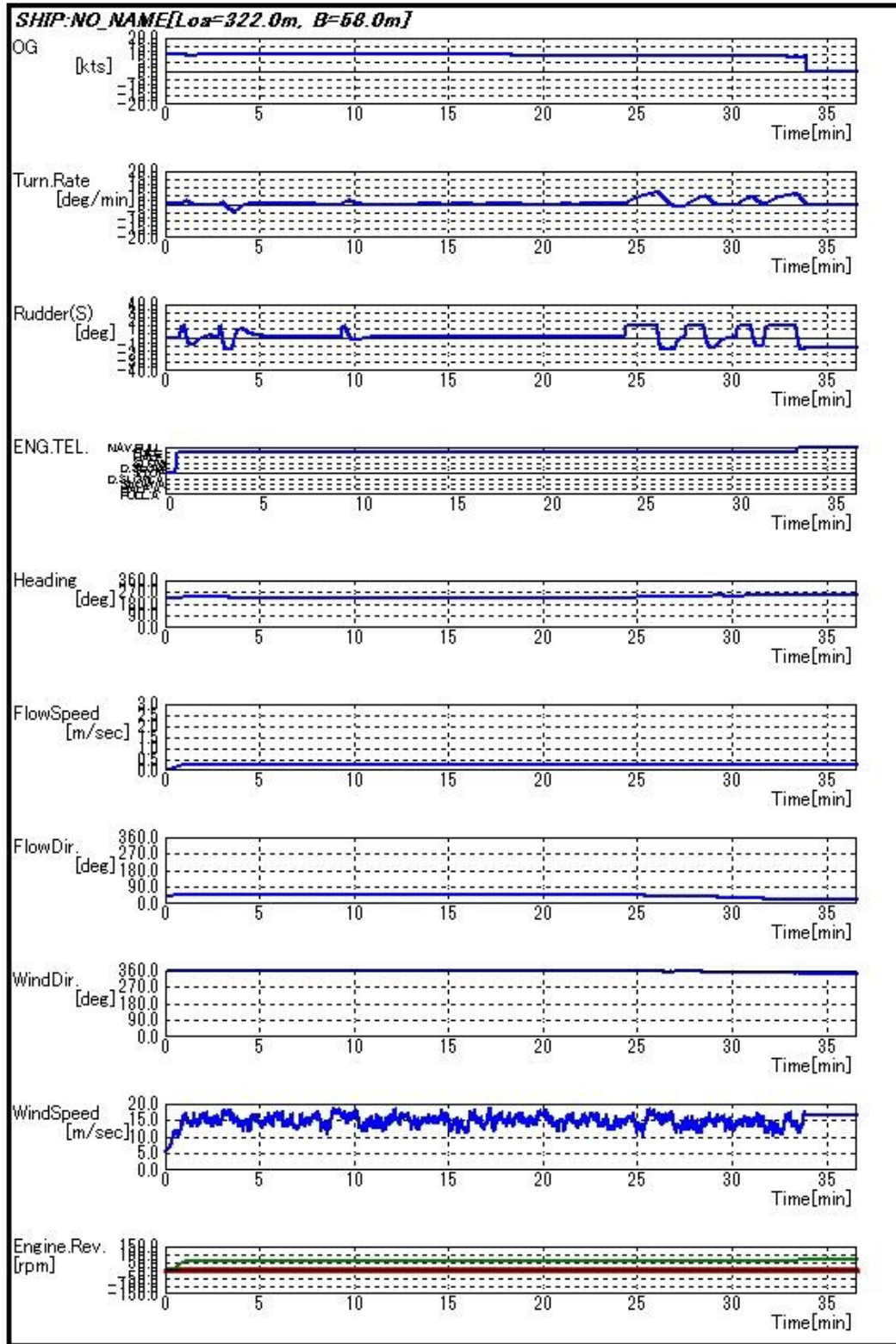
2. senaryoya bağlı oluşturulan simülasyon uygulamasının başlangıcından 22 dakika sonra, ilk balıkçı gemisi, rotamıza çapariz vermiş, çatışma riski oluşturduğu tespit edilmiş, balıkçı teknesi ile VHF kullanılarak iletişim kurulmaya çalışılmış, 3 dakika içerisinde bu iletişimin kurulamamış olunmasına bağlı olarak, 25. Dakikadan itibaren gemi rotası kademeli olarak sancağa alınmaya başlanılmıştır.

Gemi rotasının sancağa alınmasından bir süre sonra, bir başka balıkçı teknesinin çapariz verdiği görülmüş, geminin sancağında kalan sığılık alana daha fazla yaklaşmasının önüne geçilebilmesi için, 2. balıkçı gemisi ile çapariz veriliyor olunmasına rağmen gemi dümeni iskele alabanda verilmek suretiyle, iskeleye alınmıştır. Ancak bu noktada geminin bulunduğu pozisyondaki eco sounder ın gösterdiği derinlik, 16,2 metredir. Bu nedenle gemi dümenine iskele alabanda komutu verilmesine rağmen, gemi dümen dilemeye başlamadan, 34. Dakikada, 16 metre derinlikte squad (çökme) etkisi oluşmuş ve gemi karaya oturmuş, karinada hasar oluşmuştur. Geminin squad etkisi oluşmadan önceki draftı 14,6 metredir. Deniz dibine temas etmezden önceki gemi üzerinde var olan hız ise, 8,5 knot tır. Geminin karaya oturduğu mevkiden, kıyı şeridinde olan mesafesi ise, 1 deniz milidir.

Bu senaryoda da, ilk senaryoda olduğu gibi, eylem zamanları olabildiğince kısıtlı tutulmuştur. Örneğin, VHF ile yapılmaya çalışılan haberleşme girişimi, 3 dakika ile kısıtlanmıştır. Oysa, gemi rotalarının çatışma tehlikesi oluşturduğunun anlaşılması sonrasında, genellikle, karşı gemi ile haberleşmek için kullanılabilir çok daha uzun sürelere ihtiyaç duyulmaktadır. Mevcut “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” nin, Ceyhan Nehrinin denize döküldüğü mevki yakınlarında sahile çok yakın konumda olması nedeniyle, bu bölgede oluşabilecek bir çatışma riski esnasında, çatışma rotasındaki gemi ile haberleşebilmek için ihtiyaç duyulan süreler bile yetersiz kalmaktadır.

Mevcut “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” nin, kıyı şeridinde ve sığılığa bu kadar çok yakınlaştığı bir yapıda; küçük hataların ve/veya risk içeren koşulların oluşması halinde, müdahale imkanları için gerekecek zaman şartlarının oluşmadığı, ramak kala (near miss) koşulunun dahi oluşmasına fırsat bulunmayacağı değerlendirilmektedir.

2. seneryoya ait veriler aşağıda verilmiştir:



şekil 4.42: 2. seneryoya ait anlık veriler.

İTÜ Denizcilik Fakültesi Simülasyon laboratuvarında geliştirilen model ve bu model ile gerçekleştirilen araştırma sonuçları; “Derinlemesine Mülakat Yöntemi” kullanılarak, BTC ve Botaş terminallerine yanaşan gemilerin kaptanları ve kılavuz kaptanlar ile yapılan görüşmelerden elde edilen bilgilerle örtüşmekte, yani, mevcut “Gemi Trafik Ayırım Düzeni”nin, Ceyhan Nehrinin denize döküldüğü mevki civarı açısından, seyir emniyeti riski ve tehlikesi içerdiğini ortaya koymaktadır.

4.6.2. “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” Seçimi Modeli

Uluslararası uygulanabilirlik dikkate alınarak oluşturulan birinci seviye ve ikinci seviye kriterlere yukarıda değinilmiştir. Birinci seviye kriterler şunlardır:

- Meteorolojik ve Oşinografik Faktörler
- Coğrafi Faktörler
- Seyir Faktörleri
- Hukuki Faktörler
- Sosyoekonomik Faktörler

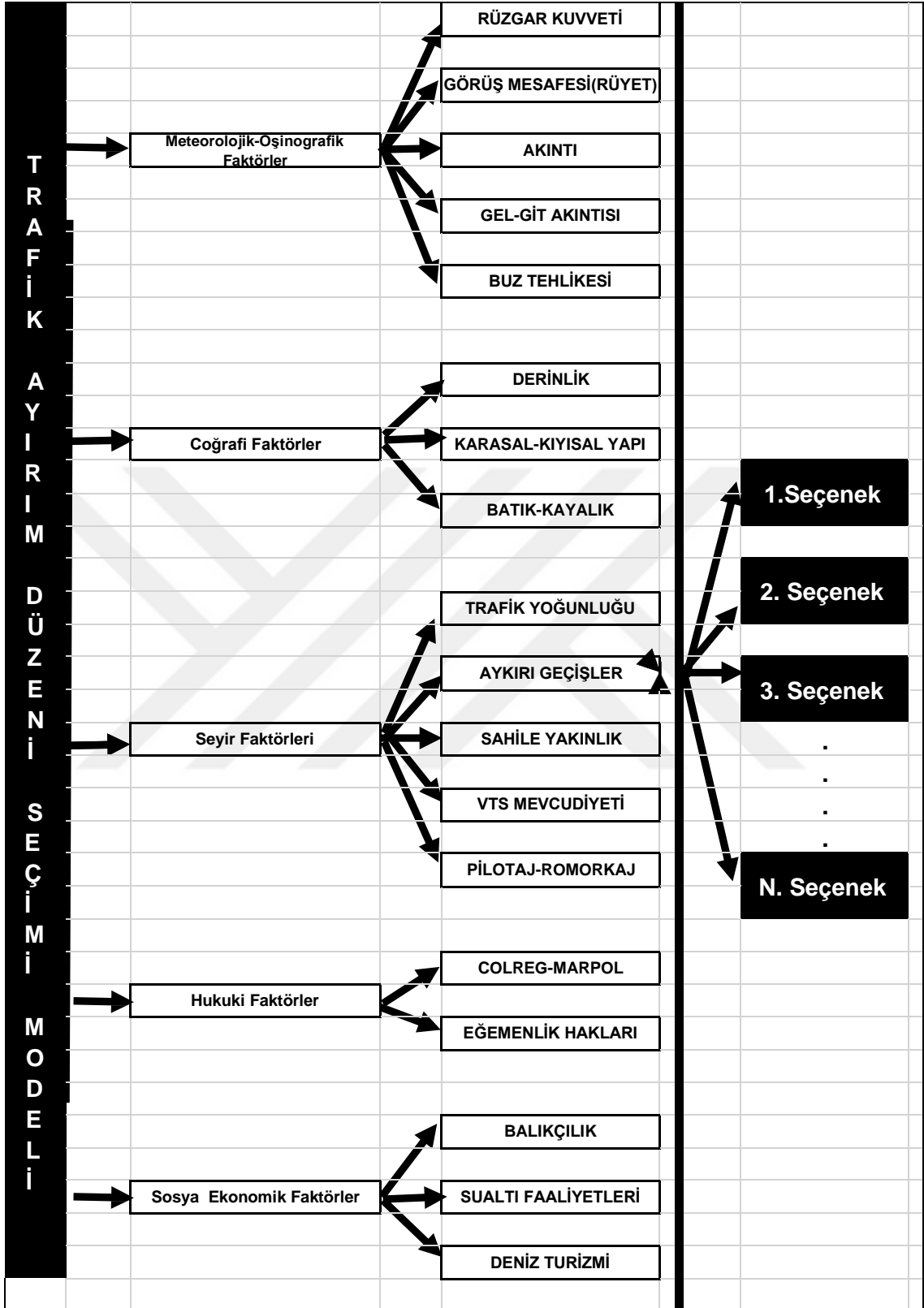
Birincil derecedeki bu 5 seviye dışında, AHP karar Hiyerarşisinin ikincil seviyesini oluşturan kriterler ise şunlardır:

- Meteorolojik ve Oşinografik Faktörler başlığı altında; “Rüzgar Kuvveti”, “Görüş Mesafesi (Rüyet)”, “Akıntı”, “Gel-Git Akıntısı”, “Buz Tehlikesi”
- Coğrafi Faktörler başlığı altında; “Derinlik”, “Karasal-Kıyusal Yapı”, “Batık-Kayalık”
- Seyir Faktörleri başlığı altında; “Trafik Yoğunluğu”, “Aykırı Geçişler”, “Sahile Yakınlık”, “VTS Mevcudiyeti”, “Pilotaj-Romorkaj”
- Hukuki Faktörler başlığı altında; “COLREG”, “Egemenlik Hakları”
- Sosyoekonomik Faktörler başlığı altında; “Balıkçılık”, “Sualtı Faaliyetleri”, “Deniz Turizmi”.

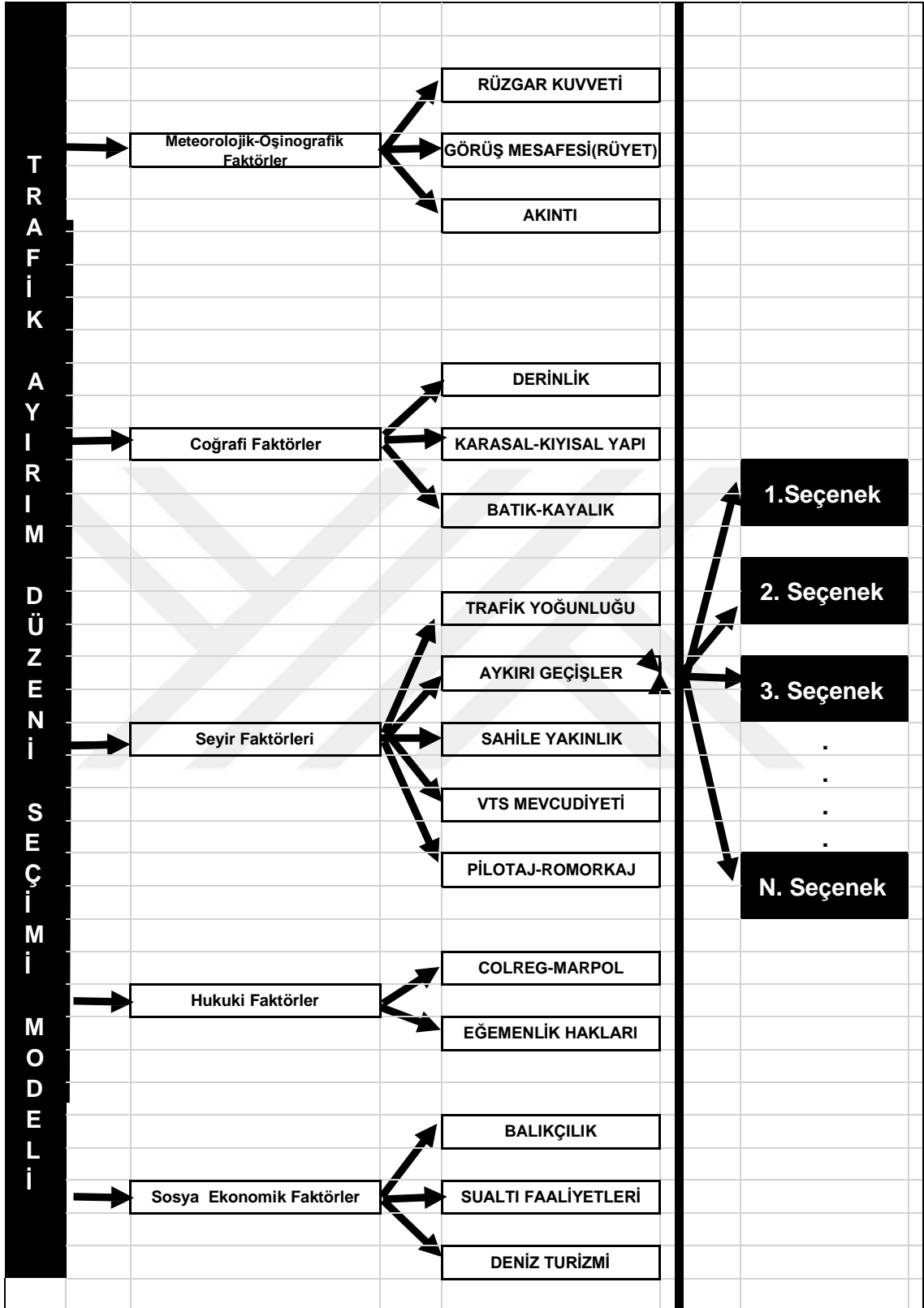
Bu kriterler, Dünya’nın değişik bölgelerinde ve değişik koşullar taşıyan bölgelerde uygulanabilir olması yaklaşımı ile hazırlanmıştır. İskenderun Körfezi özelinde ise; “Buz Tehlikesi”, “Gel Git Akıntısı” gibi kriterler uzmanlara yöneltilmemiş, diğer kriterlerden bazılarının, düşük derecede öneme sahip olduğu kanısında olunmasına rağmen, oluşturulan

modelde bu kriterlere de yer verilmiş ve kıyaslama yapılması için uzmanlara sunulmuştur. Bu çalışma içerisinde, yani, çalışmayı içeren süreç içerisinde, uzmanlarla yapılan “Derinlemesine Mülakat” yöntemi kullanılarak oluşturulan birincil ve ikincil seviye kriterler açısından sürekli bir iyileştirme ve yenileme süreci yaşanmıştır. Bu sürecin sonunda nihayetlendirilen; uluslararası nitelikte uygulanabilir model ile, İskenderun Körfezi özeline yönelik oluşturulan model aşağıda sunulmuştur:





Şekil 4.43: Uluslararası nitelikteki “gemi trafik ayırım düzeni” seçim modeli.



Şekil 4.44: İskenderun körfezine özel, “gemi trafik ayırım düzeni” seçim modeli.

İskenderun Körfezi için mevcut “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” AHP yöntemiyle araştırılan seçim işlemi açısından; bir seçenek olarak değerlendirilmiştir. Bu seçeneğin dışında, uzmanlarla yapılan görüşmelere bağlı oluşturulan seçenekler de (1. Seçenek, 2. Seçenek,, N. Seçenek) her bir kritere göre ve AHP yöntemiyle değerlendirilecektir. Kriterlerin değerlendirilmesinde, her birisi uzman kaptanlardan oluşan “VTS Kaptan” ve “Kılavuz Kaptan” olarak ayrıştırılan 2 gurup uzman görüşlerine başvurulmak suretiyle kriterlerin ağırlıklarının belirlenmesi yoluna gidilmiştir.

AHP Yöntemi uygulamasındaki kriterlerin belirlenmesinde ve Alternatif Trafik Ayırım Düzenlerinin oluşturulmasında, görüşülen kişilerin tamamı denizcilik alanında uzman kaptanlardan oluşmaktadır. Tamamı denizci olan bu kişiler, denizcilik sektörünün farklı alanlarında çalışmakta olup, gemi deneyimleri dışında farklı eğitimler de almış kişiler olup, bu kişilere erişim yolları aşağıdaki şekilde gerçekleştirilmiştir:

VTS Kaptan olarak sınıflanan guruptaki kişilere, araştırmacının çevresindeki meslek arkadaşları olarak ve araştırmacının üyesi bulunduğu “Uzakyol Gemi Kaptanları Derneği” vasıtası ile erişilmiştir.

Kılavuz Kaptanlar olarak sınıflanan guruptaki kişilere, araştırmacının hem kendi çevresindeki meslektaşları olarak ve hem de, “Kılavuz Kaptanlar Derneği” üyeleri olarak, hem de, İskenderun Körfezinde, İstanbul ve Çanakkale Boğazlarında, İzmit Körfezinde ...vb görev yapan; Kılavuz Kaptan sıfatıyla çalışanlar olarak erişilmiştir.

4.6.3. Araştırma

Uzman görüşlerine dayalı çok kriterli araştırma ve karar verme modeli olan AHP yöntemiyle; İskenderun Körfezi özelinde yapılan “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” seçimine yönelik bu uygulamada, sektörel tecrübesi olan “Uzakyol Kaptanı” deneyimine haiz uzman nitelikli gemi kaptanları seçilmiştir. Bu uzmanlar, iki kategori altında toplanmıştır: “Kılavuz Kaptanlar” ve “Gemi Trafik Servisi Kaptanları”. Kılavuz Kaptanlar; uzun yıllar gemi tecrübesi edindikten sonra, kılavuz kaptan yeterlilik gereklerini yerine getiren ve gemilerin dar su yolları, liman girişleri gibi alanlarda; gemi kaptanlarına yol gösterici yeteneklere sahip olan uzman kaptanlardır. “Vessel Traffic Services” olarak adlandırılan Gemi Trafik Servisinde operasyon hizmetini sürdürenler de, uzun yıllar gemi tecrübesi edindikten sonra, ilgili eğitimlerden geçmek suretiyle, gemi trafik hizmetlerinde görev alan, “Gemi, Trafik Ayırım Düzeni”

uygulanması mevcut olan bölgelerde seyri sefer yapan gemi kaptanlarına, elektronik sistemler vasıtasıyla yol gösterici ve kuralları uygulayıcı nitelikte hizmet veren uzman kaptanlardır. Bu araştırmaya olumlu yanıt veren ve araştırmaya katkı sağlayan uzmanlar içerisinde VTS’de görevli olan uzmanlar; Mersin VTS’te görevli 18 uzman, İzmit VTS’de görevli 5 uzman, İstanbul VTS’te görevli 3 uzman olmak üzere, toplam 26 uzmandan oluşmuştur. Mersin VTS’de görevli uzmanlardan 5 uzmanın değerlendirmesinin geometrik ortalaması kullanılmıştır. Yine bu araştırmaya katkı veren ve Kılavuz Kaptan olarak görev yapan uzmanlar ise; Çanakkale Kılavuzlukta görev yapan 4 uzman, İzmit Körfez’de görev yapan 5 uzman olmak üzere, toplam 10 uzman Kılavuz Kaptan’dan müteşekkildir. Bu durumda, araştırmaya katkı veren uzmanların toplam sayıları; Kılavuz Kaptanlar gurubunda 10 uzman ve VTS Kaptanlar gurubunda 13 uzman olmuştur. Araştırmada yer alan uzmanların değerlendirmeleri, hem kendi gurup tercihleri ve hem de birleştirilerek değerlendirilmiştir.

Araştırmanın değerlendirilmesinde izlenen yol aşağıdaki şekilde oluşmuştur:

1. Yer Seçimi Kriterlerinin Ağırlıklarının Belirlenmesi
 - a) Kılavuz ve VTS Gurupları Halinde ve Genel Tasnifi
 - b) Kılavuz ve VTS Gurupları Halinde ve Ana Kriterler Bazında Tasnifi
2. Alternatif Gemi Trafik Ayırım Düzeni Seçiminin Uygulaması
 - a) Kılavuz ve VTS Gurupları Halinde Tasnifi
 - b) Birleştirilmiş Olarak Tasnifi

4.6.3.1. Modelde Kullanılan Kriterlerin Ağırlıklarının Belirlenmesi

AHP yönetimin ve Expert Choice yazılımının kullanıldığı araştırmada, seçim kriterlerinin ağırlıklarının belirlenmesine ilişkin sonuçlar; “Kılavuz Kaptanlar”, “VTS Kaptanlar” ve her ikisinin toplam değerlendirmesinden oluşan (Birleştirilmiş şekliyle) ”Genel” isimleri altında ve 3 başlıkta analiz edilmiştir.

Yukarıda belirtildiği üzere, uluslararası uygulanabilir nitelikte hazırlanmış olan kriterlerden, İskenderun Körfezi için hazırlanan modelde yer almayan; “Gelgit Akıntısı” ve “Buz Tehlikesi” kriterleri kullanılmamıştır.

Tablo 4.3: Seçim kriterlerinin ağırlıkları-Kılavuz Kaptanlar.

Goal: GEMİ TRAFİK AYIRIM DÜZENİ - Kılavuz Kaptanlar
1. Meteorolojik-Osinografik FAKTÖRLER (L: ,115)
1.1. Rüzgar (L: ,343)
1.2. Görüş (L: ,177)
1.3. Akıntı (L: ,480)
2. Coğrafi FAKTÖRLER (L: ,204)
2.1. Derinlik (L: ,729)
2.2. Karasal-Kıyisal (L: ,126)
2.3. Batık-Kayalık (L: ,145)
3. Seyir FAKTÖRLERİ (L: ,421)
3.1. Trafik Yoğunluğu (L: ,153)
3.2. Sahile Yakınlık (L: ,346)
3.3. Aykırı Geçişler (L: ,182)
3.4. VTS Mevcudiyeti (L: ,161)
3.5. Pilotaj-Remorkaj (L: ,159)
4. Hukuki FAKTÖRLER (L: ,170)
4.1. Colreg-Marpol (L: ,664)
4.2. Egemenlik Hakları (L: ,336)
5. Sosyo-Ekonomik FAKTÖRLER (L: ,091)
5.1. Sualtı Faaliyetleri (L: ,125)
5.2. Deniz Turizmi (L: ,184)
5.3. Balıkçılık (L: ,691)

Expert Choice programından çıkan yukarıdaki sonuçlara göre Kılavuz Kaptanlar, “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” seçiminde;

- %11,5 oranında Meteorolojik ve Oşinografik faktörlere,
- %20,4 oranında Coğrafi Faktörlere,
- %42,1 oranında Seyir Faktörlerine,
- %17 oranında Hukuki Faktörlere,
- %9,1 oranında Sosyo Ekonomik Faktörlere ağırlık vermişlerdir.

Bu değerlendirmeden görüleceği üzere Kılavuz Kaptanların; 1. Sıradaki ncelikli ağırlıklandırması ‘‘Seyir Kriteri’’ olmuştur. 2. Sırada ise, içerisinde ‘‘Derinlik’’ alt kriterinin mevcut olduğu, ‘‘Coğrafi Kriter’’ gelmektedir.

Faktör olarak adlandırılan bu üst kriterlerin altında yer alan alt kriterlerin ağırlıkları ise,

Meteorolojik-Oşinografik Kriterler içerisinde; %48 ile Akıntı ilk sırada yer almış, %34,3 Rüzgar ikinci sırada, %17,7 ile Görüş kriteri son sırada yer aldığı görülmektedir.

Coğrafi Kriterler içerisinde; Derinlik kriteri %72,9’luk oran ile birinci sırada yer alır iken, Batık-Kayalık kriteri %14,5 ile ikinci sırada, Karasal-Kıyısal kriteri %12,6 oran ile üçüncü sırada yer almıştır.

Seyir ana kriterine bakıldığında; Sahile Yakınlık alt kriterinin %34,6 oranıyla birinci sırada, %18,2 oranıyla Aykırı Geçişler alt kriterinin ikinci sırada, %16,1 oranıyla VTS Mevcudiyeti alt kriterinin üçüncü sırada, Pilotaj_Remorkaj alt kriterinin dördüncü ve Trafik Yoğunluğu alt kriterinin ise, en son sırada yer almış olduğu görülmektedir. İşkenderun Körfezindeki trafik yoğunluğu artışına rağmen, Kocaeli (İzmit) körfezi ile mukayese edildiğinde neredeyse yarısı oranında olduğu gerçeğinin, İşkenderun Körfez bölgesi için Trafik Yoğunluğunun, ‘‘Gemi Trafik Ayırım Düzeni’’ oluşturulması çalışmasında, uzmanlar tarafından mukayeseli değerinin küçük bir önem ağırlığı taşıması kanaatine neden olduğunu düşündürmektedir.

Hukuki kriterler olarak adlandırılan ana kriterin altında yer alan alt kriterlere bakıldığında, uzmanlar tarafından yapılan değerlendirmenin; Colreg-Marpol gibi hukuki düzenlemelerin %66,4 oranında birinci sırada, Egemenlik Hakları alt kriterinin ise, %33,6 oranında ikinci sırada olduğu görülmektedir.

Sosyo Ekonomik ana kriterinin alt kriterlerinin değerlendirilmesinde ise; Balıkılılık kriterinin İşkenderun Körfezinde seçim yapılacak ‘‘Gemi Trafik Ayırım Düzeni’’ açısından en önemli bulunan kriter olduğu, uzmanların bu kriter için oluşturdukları %69,1 oranından anlaşılmaktadır. Sosyo Ekonomik ana kriteri altında yer alan Deniz Turizmi alt kriteri için %18,4 ve Sualtı Faaliyetleri alt kriteri için %12,5 oranları ile değerlendirme yapıldığı görülmektedir.

Tablo 4.4: Seçim kriterlerinin ağırlıkları - VTS Kaptanlar.

Goal: GEMİ TRAFİK AYIRIM DÜZENİ - VTS Kaptanlar
1. Meteorolojik-Osinografik FAKTÖRLER (L: ,147)
1.1. Rüzgar (L: ,200)
1.2. Görüş (L: ,307)
1.3. Akıntı (L: ,493)
2. Coğrafi FAKTÖRLER (L: ,179)
2.1. Derinlik (L: ,537)
2.2. Karasal-Kıyısız (L: ,227)
2.3. Batık-Kayalık (L: ,235)
3. Seyir FAKTÖRLERİ (L: ,423)
3.1. Trafik Yoğunluğu (L: ,122)
3.2. Sahile Yakınlık (L: ,139)
3.3. Aykırı Geçişler (L: ,133)
3.4. VTS Mevcudiyeti (L: ,416)
3.5. Pilotaj-Remorkaj (L: ,191)
4. Hukuki FAKTÖRLER (L: ,136)
4.1. Colreg-Marpol (L: ,800)
4.2. Egemenlik Hakları (L: ,200)
5. Sosyo-Ekonomik FAKTÖRLER (L: ,115)
5.1. Sualtı Faaliyetleri (L: ,243)
5.2. Deniz Turizmi (L: ,156)
5.3. Balıkçılık (L: ,601)

Expert Choice programından çıkan yukarıdaki sonuçlara göre VTS Kaptanlar, “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” seçiminde;

- %14,7 oranında Meteorolojik ve Oşinografik faktörlere,
- %17,9 oranında Coğrafi Faktörlere,
- %42,3 oranında Seyir Faktörlerine,
- %13,6 oranında Hukuki Faktörlere,
- %11,5 oranında Sosyo Ekonomik Faktörlere ağırlık vermişlerdir.

Bu değerlendirmeden görüleceği üzere VTS Kaptanların; 1. Sıradaki ncelikli ağırlıklandırması ‘‘Seyir Kriteri’’ olmuştur. 2. Sırada ise, içerisinde ‘‘Derinlik’’ alt kriterinin mevcut olduğu, ‘‘Coğrafi Kriter’’ gelmektedir.

Faktör olarak adlandırılan bu üst kriterlerin altında yer alan alt kriterlerin ağırlıkları ise,

Meteorolojik-Oşinografik Kriterler içerisinde; %49,3 ile Akıntı ilk sırada yer almış, %30,7 ile Görüş ikinci sırada, %20 ile Rüzgar kriterinin son sırada yer aldığı görülmektedir.

Coğrafi Kriterler içerisinde; Derinlik kriteri %53,7’lik oran ile birinci sırada yer alır iken, Batık-Kayalık kriteri %23,5 ile ikinci sırada, Karasal-Kıyısal kriteri %22,7 oranı ile üçüncü sırada yer almıştır.

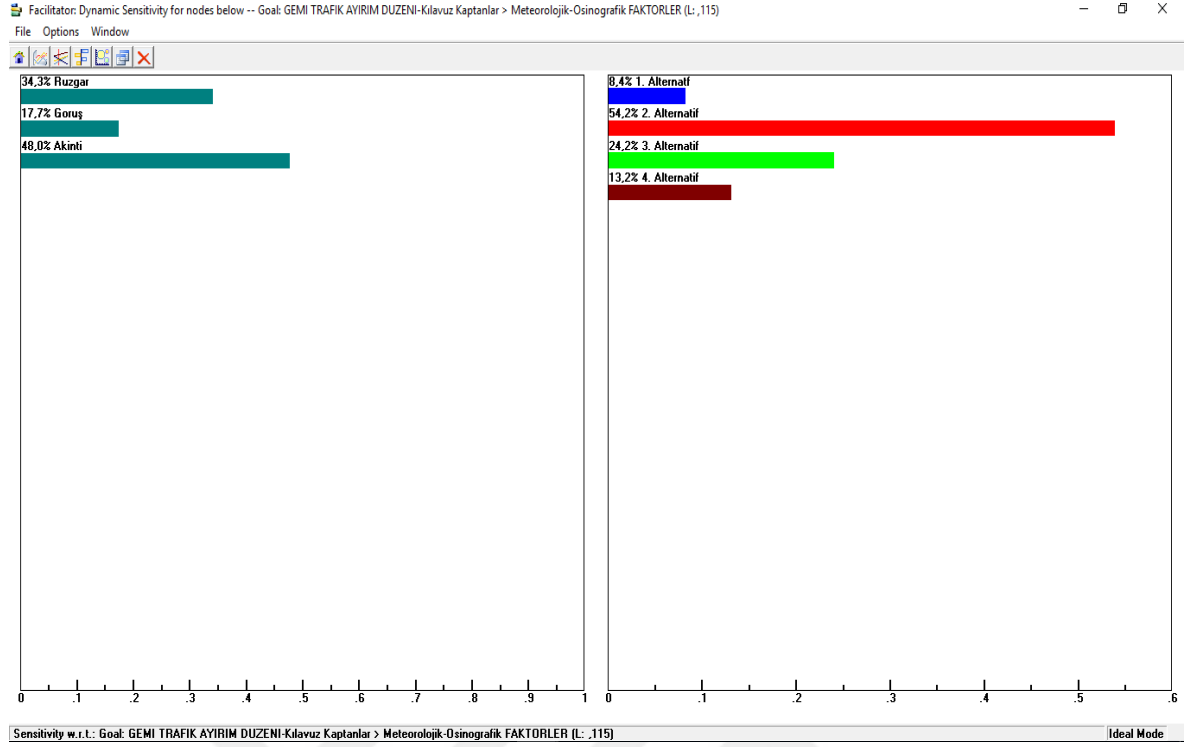
Seyir ana kriterine bakıldığında; VTS Mevcudiyeti alt kriterinin %41,6 oranıyla birinci sırada, %19,1 oranıyla Pilotaj-Romorkaj alt kriterinin ikinci sırada, %13,9 oranıyla Sahile Yakınlık alt kriterinin üçüncü sırada, Aykırı Geçişler alt kriterinin dördüncü ve Trafik Yoğunluğu alt kriterinin ise, en son sırada yer almış olduğu görülmektedir. Kılavuz Kaptanların ağırlıklandırmalarında olduğu gibi, VTS Kaptanların ağırlıklandırmalarında da; ‘‘Trafik Yoğunluğu’’ alt kriterinin en alt önem sırasında yer aldığı görülmektedir. Bu durumun, İskenderun Körfezindeki trafik yoğunluğu artışına rağmen, İskenderun Körfezindeki mevcut trafik yoğunluğunun, ‘‘Gemi Trafik Ayırım Düzeni’’ oluşturulmasında diğer kriterlere mukayese ile, önem sırasının en alt düzeylerde değerlendirildiği anlaşılmaktadır.

Hukuki kriterler olarak adlandırılan ana kriterin altında yer alan alt kriterlere bakıldığında, VTS uzmanları tarafından yapılan değerlendirmenin; Colreg-Marpol gibi hukuki düzenlemelerin %80 oranında birinci sırada, Egemenlik Hakları alt kriterinin ise, %20 oranında ikinci sırada olduğu görülmektedir.

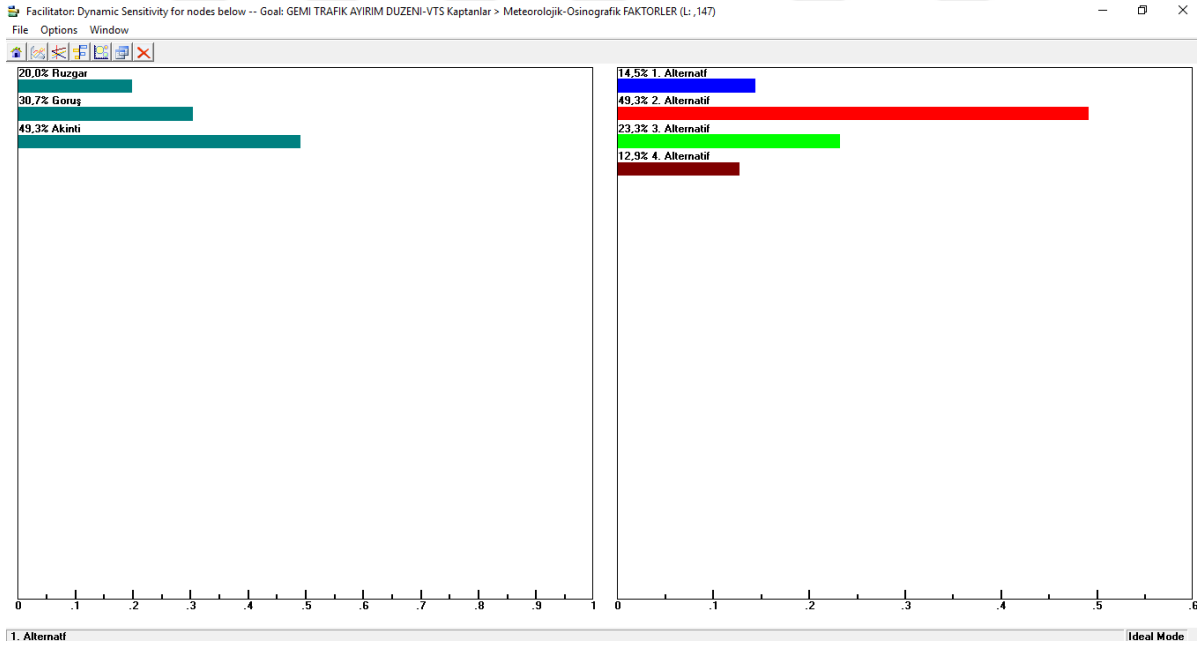
Sosyo Ekonomik ana kriterinin alt kriterlerinin değerlendirilmesinde ise, VTS Kaptanları; Balıkçılık kriterinin İskenderun Körfezinde seçim yapılacak ‘‘Gemi Trafik Ayırım Düzeni’’ açısından en önemli bulunan kriter olduğu, uzmanların bu kriter için oluşturdukları %60,1 oranından anlaşılmaktadır. Sosyo Ekonomik ana kriteri altında yer alan Sualtı Faaliyetleri alt kriteri için %24,3 ve Deniz Turizmi Faaliyetleri alt kriteri için %15,6 oranları ile değerlendirme yaptıkları görülmektedir.

Tablo 4.5: Seçim kriterlerinin ağırlıkları-Mukayeseli

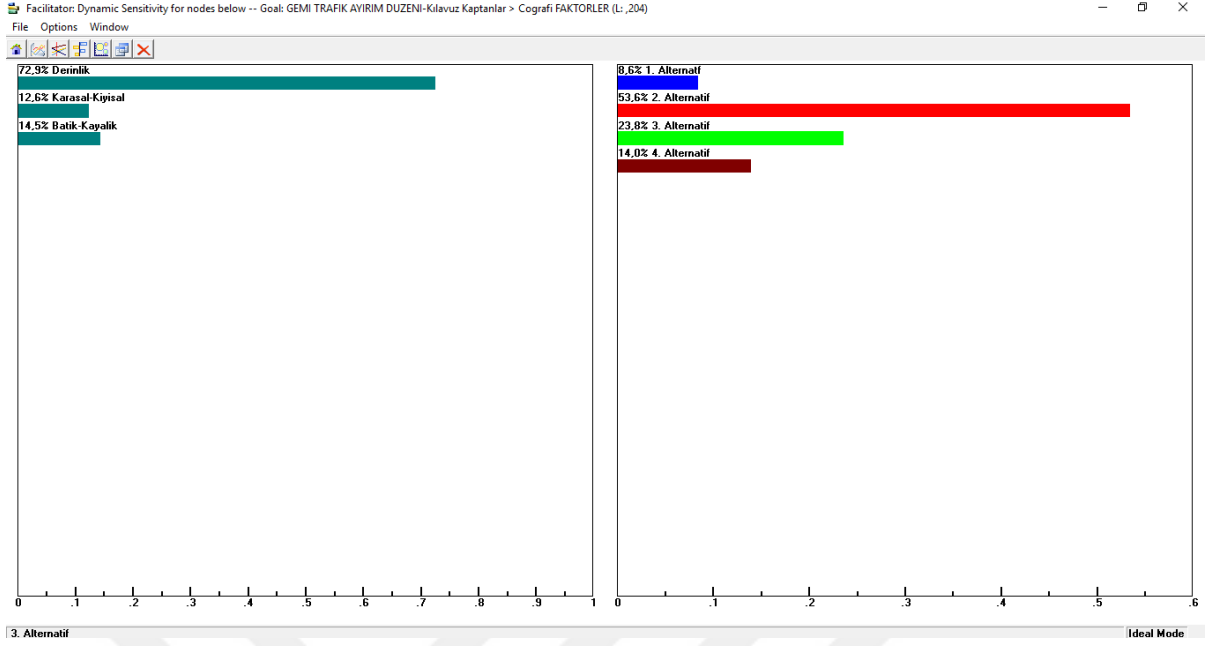
Üst ve Alt Kriterler	Kılavuz Kaptanlar (%)	VTS Kaptanlar (%)
Meteorolojik ve Oşinografik Faktörler	11,5	14,7
Rüzgar	34,3	20
Görüş	17,7	30,7
Akıntı	48,0	49,3
Coğrafi Faktörler	20,4	17,9
Derinlik	72,9	53,7
Karasal Kıyısal	12,6	22,7
Batık-Kayalık	14,5	23,5
Seyir Faktörleri	42,1	42,3
Trafik Yoğunluğu	15,3	12,2
Sahile Yakınlık	34,6	13,9
Aykırı Geçişler	18,2	13,3
VTS Mevcudiyeti	16,1	41,6
Pilotaj-Temorkaj	15,9	19,1
Hukuki Faktörler	17,0	13,6
Colreg-Marpol	66,4	80
Egemenlik Hakları	33,6	20
Sosyo-Ekonomik Faktörler	9,1	11,5
Sualtı Faaliyetleri	12,5	24,3
Deniz Turizmi	18,4	15,6
Balıkçılık	69,1	60,1



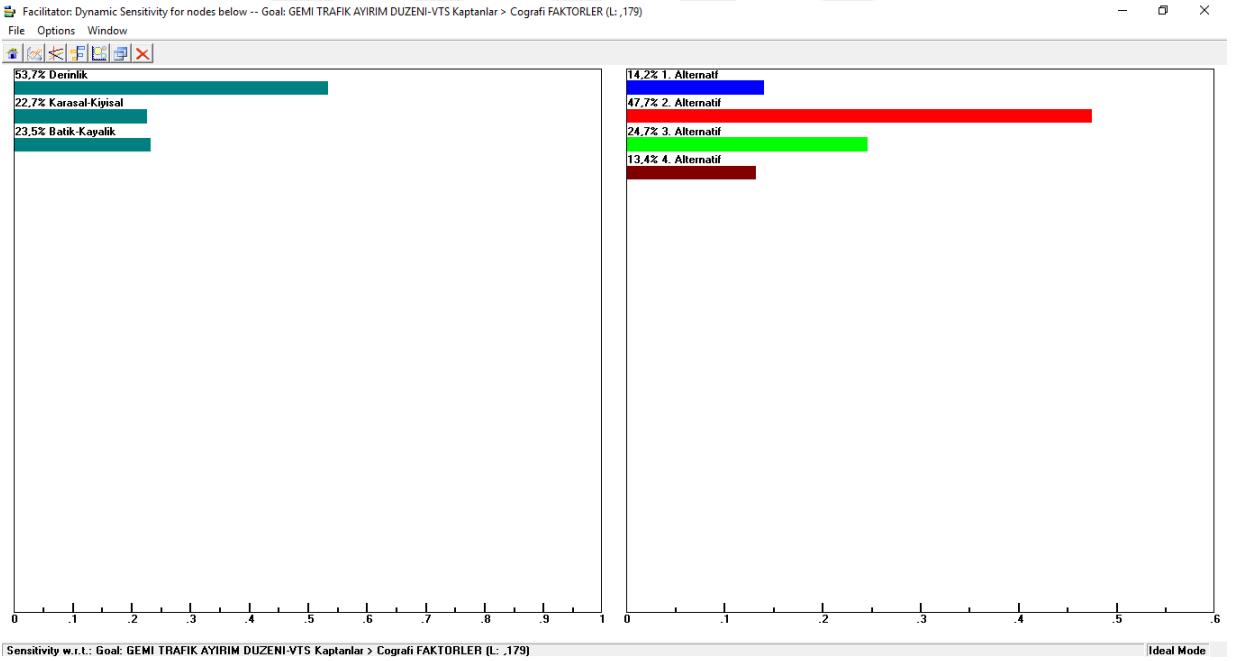
Şekil 4.45: Meteorolojik ve osinografik kriterlerin ağırlıkları ve bu ağırlıklara bağlı alternatiflerin seçimi (Kılavuz Kaptanlar).



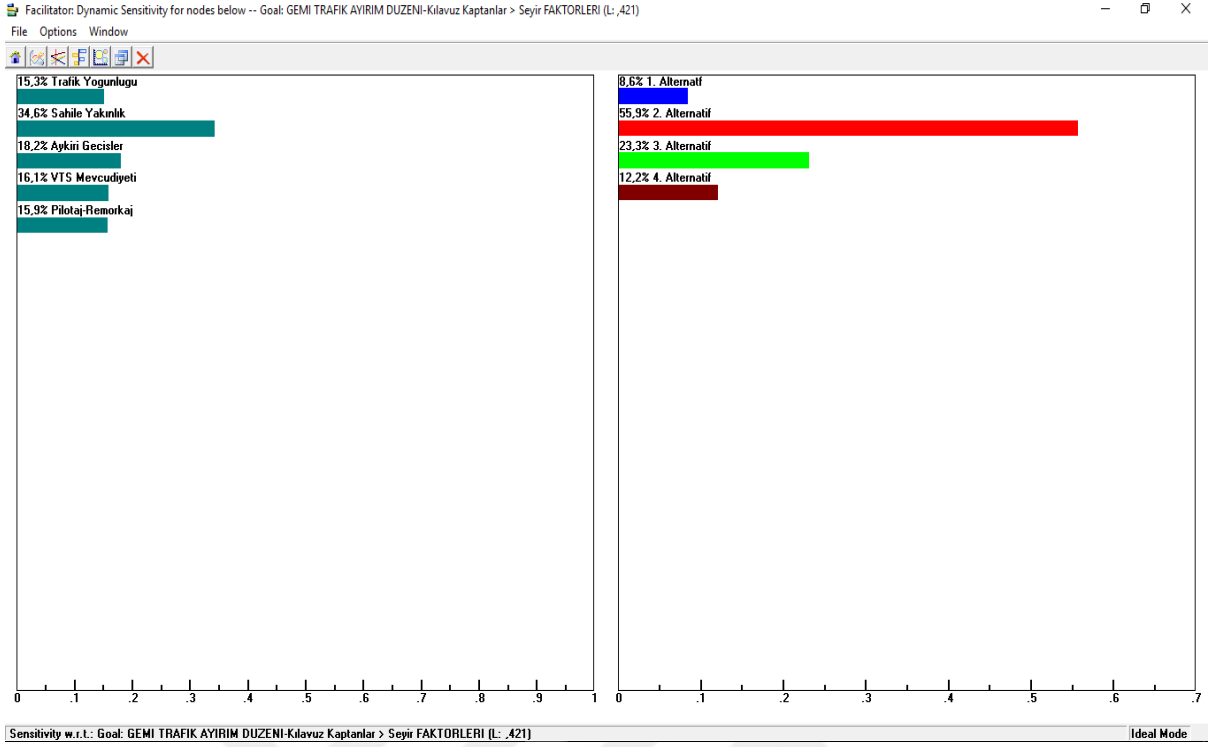
Şekil 4.46: Meteorolojik ve osinografik kriterlerin ağırlıkları ve bu ağırlıklara bağlı alternatiflerin seçimi (VTS Kaptanlar).



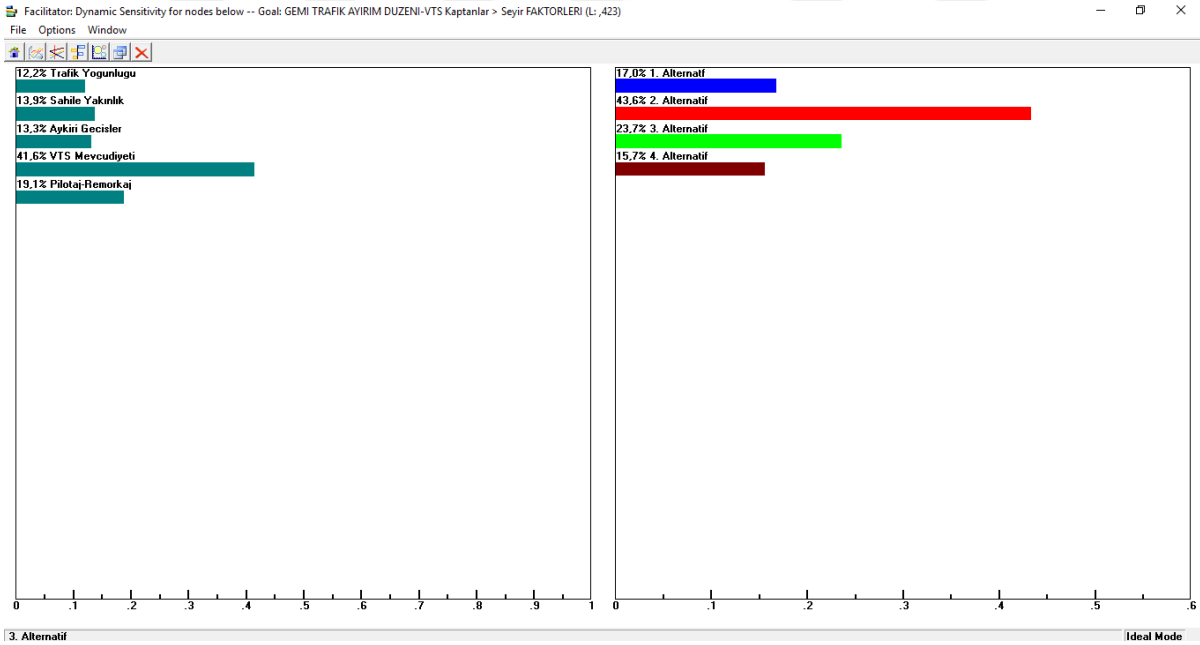
Şekil 4.47: Coğrafi kriterlerin ağırlıkları ve bu ağırlıklara bağlı alternatiflerin seçimi (Kılavuz Kaptanlar).



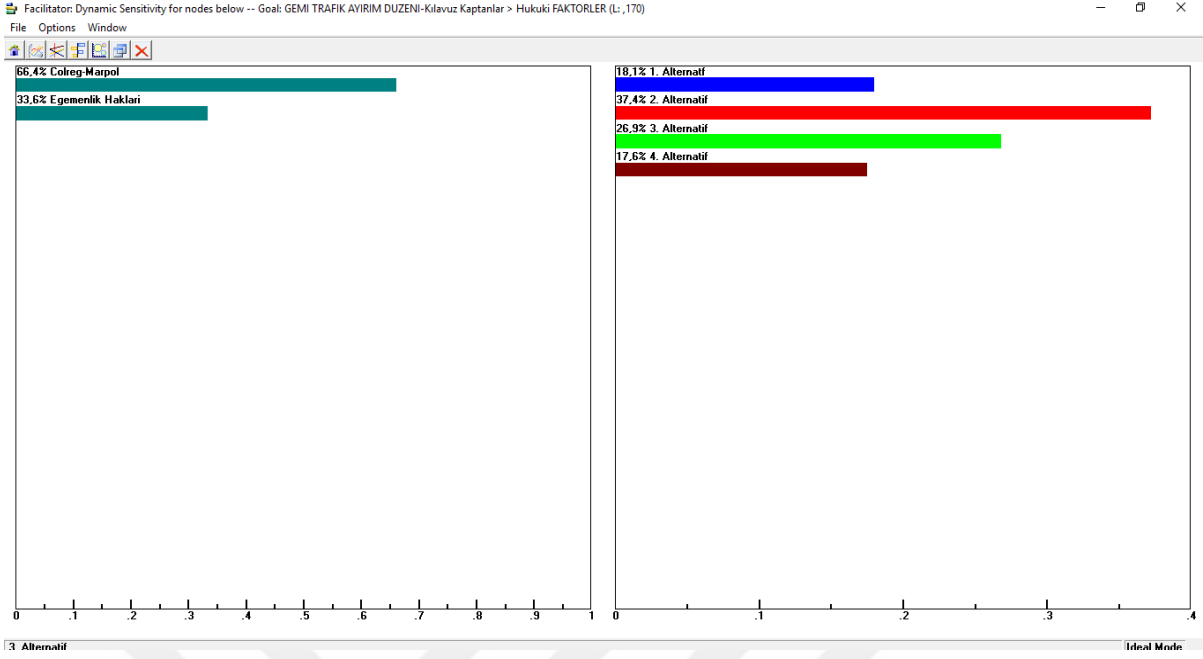
Şekil 4.48: Coğrafi kriterlerin ağırlıkları ve bu ağırlıklara bağlı alternatiflerin seçimi (VTS Kaptanlar).



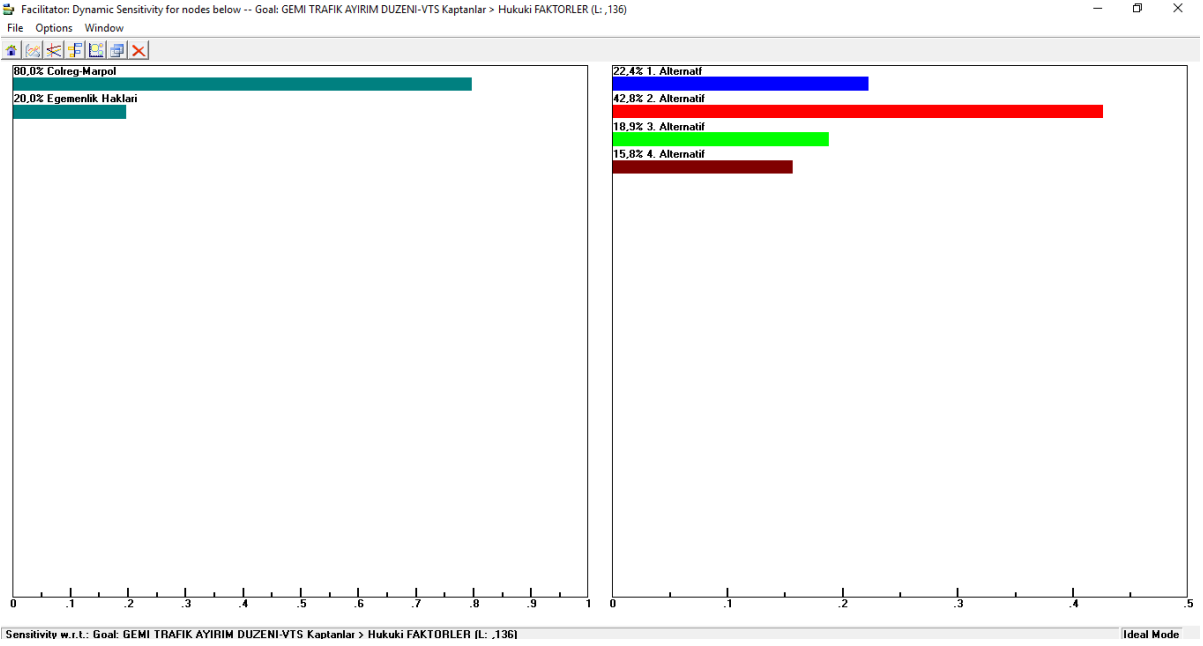
Şekil 4.49: Seyir kriterlerin ağırlıkları ve bu ağırlıklara bağlı alternatiflerin seçimi (Kılavuz Kaptanlar).



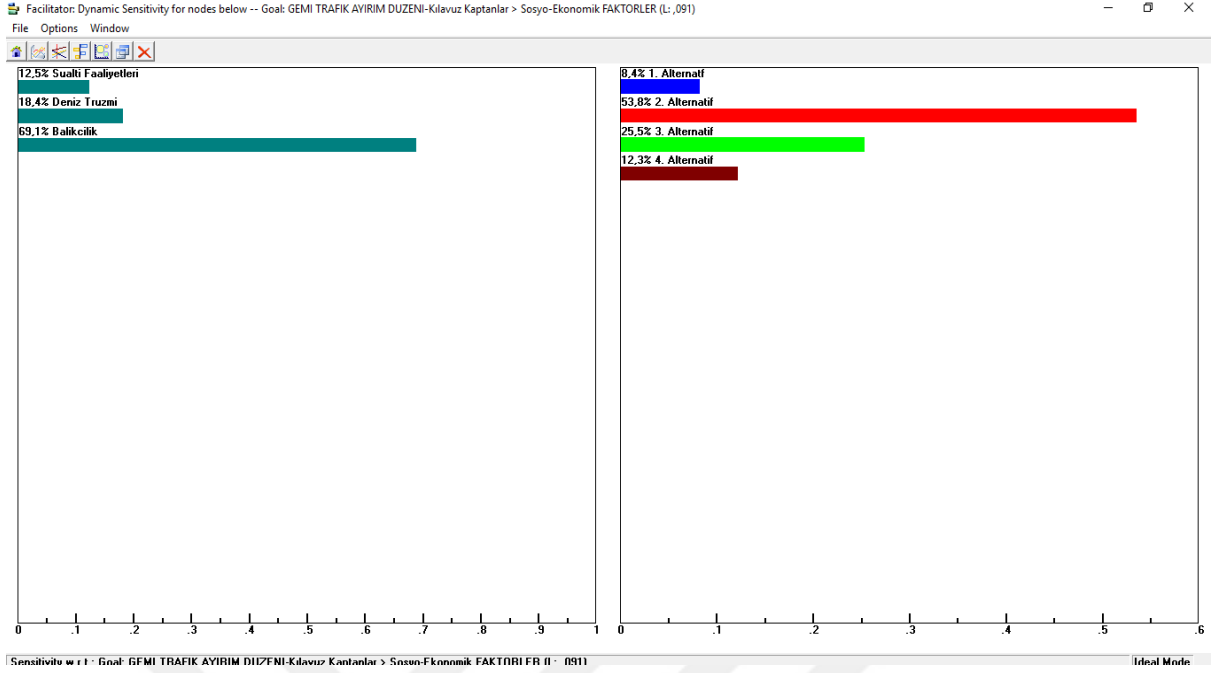
Şekil 4.50: Seyir kriterlerin ağırlıkları ve bu ağırlıklara bağlı alternatiflerin seçimi (VTS Kaptanlar).



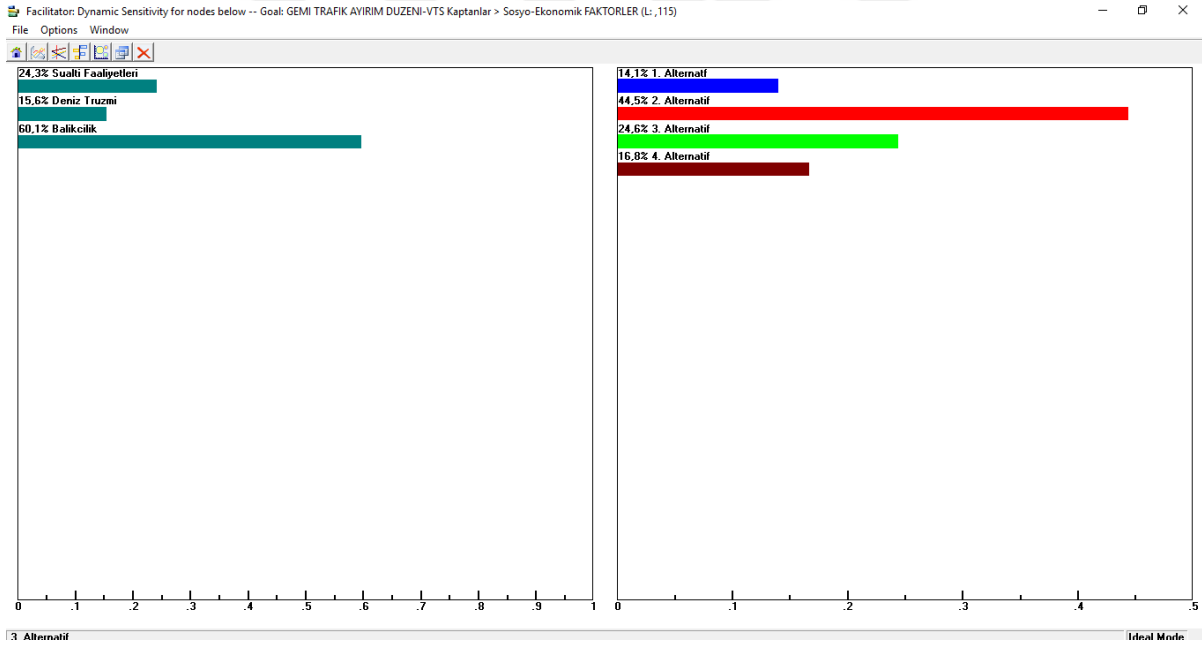
Şekil 4.51: Hukuki kriterlerin ağırlıkları ve bu ağırlıklara bağlı alternatiflerin seçimi (Kılavuz Kaptanlar).



Şekil 4.52: Hukuki kriterlerin ağırlıkları ve bu ağırlıklara bağlı alternatiflerin seçimi (VTS Kaptanlar).



Şekil 4.53: Sosyo ekonomik kriterlerin ağırlıkları ve bu ağırlıklara bağlı alternatiflerin seçimi (Kılavuz Kaptanlar).



Şekil 4.54: Sosyo ekonomik kriterlerin ağırlıkları ve bu ağırlıklara bağlı alternatiflerin seçimi (VTS Kaptanlar).

4.6.4. İskenderun Körfezi İçin, “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” Seçimi Uygulaması

İskenderun Körfezi özelinde araştırılan “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” seçimi uygulaması, yukarıdaki bölümlerde izah edildiği üzere, 2 bilimsel yöntem uygulanmak suretiyle gerçekleştirilmiştir: AHP yöntemi ve Simülasyon Yöntemi.

AHP yöntemi kullanılarak öncelikle “Kriterlerin Ağırlıkları” belirlenmiş ve yukarıda sunulmuştur. Aşağıda ise, bu kriterlere bağlı olarak “VTS Kaptan ve Kılavuz Kaptan” olarak iki ana gurup başlığında ele alınan seçim işlemi, hem ayrı ayrı ve hem de, ikisinin birlikte ele alınması suretiyle incelenmiştir.

Simülasyon araştırması ise, öncelikle; Botaş ve BTC Terminallerine gelen gemilerin Kaptanları ve Kılavuz Kaptanların, Ceyhan Nehrinin denize döküldüğü Hurma Boğazı alanında seyir emniyeti açısından oluşturduğu ve “Risk-Sorun” olarak tanımladıkları durumun, mevcut olan 4 yollu “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” nde seyrü sefer yapan gemiler açısından risk-sorun oluşturup oluşturmadığının simülasyon yöntemi ile araştırılması; “4.6.1. Sorun Tespitinin Simülasyon Modellemesi İle Araştırılması” bölümünde gerçekleştirilmiştir. Simülasyon Yöntemi kullanılarak gerçekleştirilen bu araştırma neticesinde, Gemi Kaptanları ve Kılavuz Kaptanlar tarafından oluşturulan “Risk-Sorun” kanaati, simülasyon araştırması ile de ortaya çıkmıştır.

Derinlemesine Mülakat yöntemi ile ve uzman görüşleri ile oluşturulan, birisi mevcut 4 yollu olmak üzere, toplam 4 adet alternatif “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” için, AHP Yöntemi uygulamasından çıkan sonuçlara bağlı olarak, yeni simülasyon senaryoları uygulanmış ve simülasyon araştırması gerçekleştirilmiştir.

Hem simülasyon yöntemi sonuçları ve hem de AHP yöntemi sonuçları, kendi başlıkları altında verilmiş, ayrıca, bu sonuçlar, “Tartışma ve Sonuç” başlığı altında birlikte ele alınarak değerlendirilmiştir.

4.6.4.1. AHP Yöntemi Uygulaması

Kılavuz Kaptan ve VTS Kaptan olarak gruplandırılan uzman kaptanlar ile ve AHP yöntemi kullanılarak yapılan kriterlerin ağırlıklarının sonuçları yukarıda değerlendirilmiş olup, uzmanlara sunulan alternatif “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” seçeneklerine yönelik seçim çalışmaları ve duyarlılık analiz sonuçları aşağıda değerlendirilmiştir:

Expert Choice F:\Doktora\Expert Choice\HAKAN-DOKTORA-KILAVUZ.AHP

File Edit Assessment Synthesize Sensitivity-Graphs View Go Tools Help

1.0 Goal

Alternatives: Ideal mode

Goal: GEMI TRAFIK AYIRIM DUZENI-Kılavuz Kaptanlar

- [-] Meteorolojik-Osinografik FAKTORLER (L: ,115)
 - [-] Ruzgar (L: ,343)
 - [-] Gorus (L: ,177)
 - [-] Akinti (L: ,480)
- [-] Cografik FAKTORLER (L: ,204)
 - [-] Derinlik (L: ,729)
 - [-] Karasal-Kiyisal (L: ,126)
 - [-] Batik-Kayalik (L: ,145)
- [-] Seyir FAKTORLERI (L: ,421)
 - [-] Trafik Yogunlugu (L: ,153)
 - [-] Sahile Yakınlık (L: ,346)
 - [-] Aykiri Gecisler (L: ,182)
 - [-] VTS Mevcudiyeti (L: ,161)
 - [-] Pilotaj-Remorkaj (L: ,159)
- [-] Hukuki FAKTORLER (L: ,170)
 - [-] Colreg-Marpol (L: ,664)
 - [-] Egemenlik Haklari (L: ,336)
- [-] Sosyo-Ekonomik FAKTORLER (L: ,091)
 - [-] Sualti Faaliyetleri (L: ,125)
 - [-] Deniz Truzmi (L: ,184)
 - [-] Balıkcılık (L: ,691)

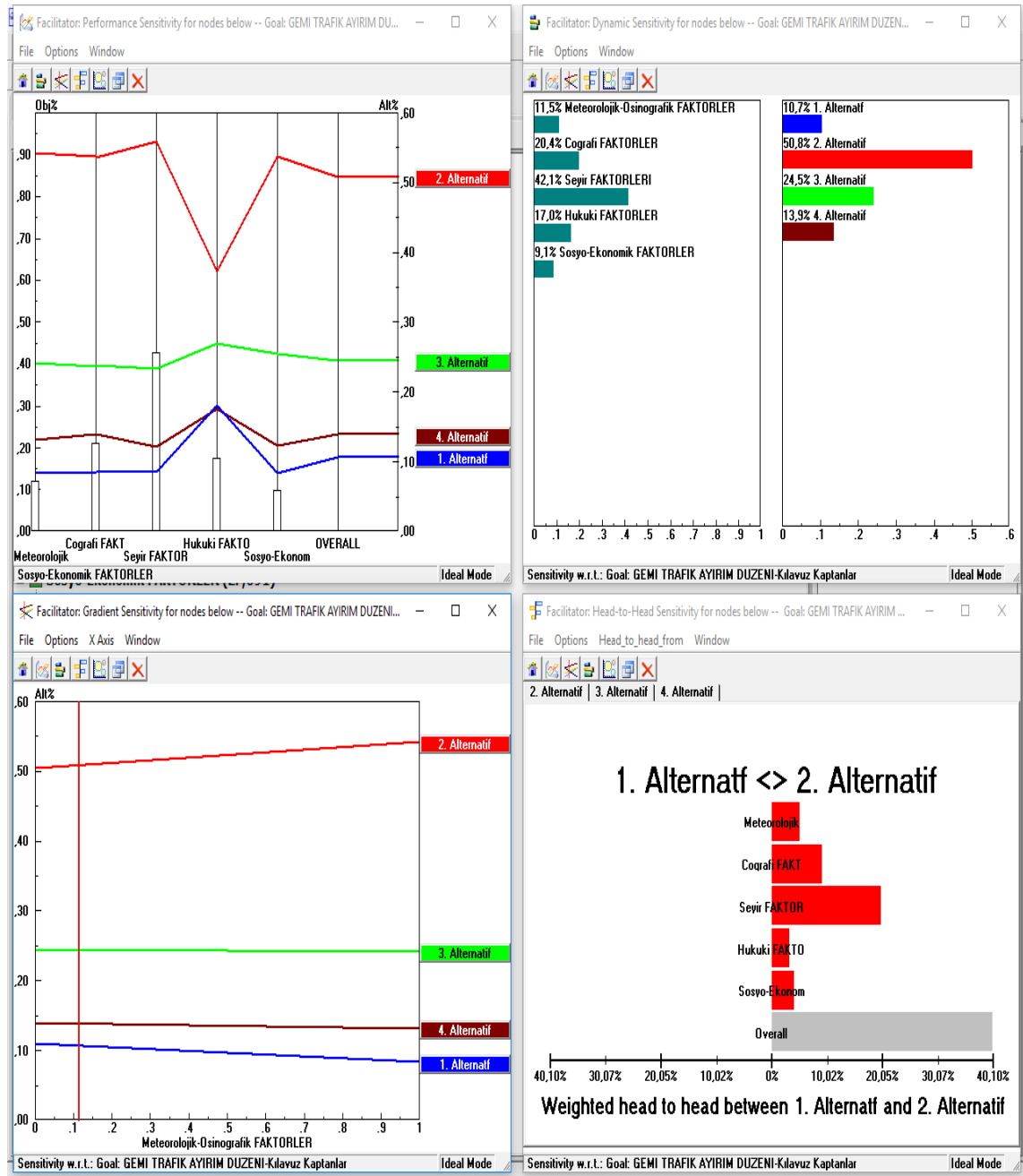
1. Alternatif	,107
2. Alternatif	,508
3. Alternatif	,245
4. Alternatif	,139

Information Document

Şekil 4.55: Genel kriter ağırlıkları ve bu ağırlıklara bağlı alternatiflerin seçimi (Kılavuz Kaptanlar).

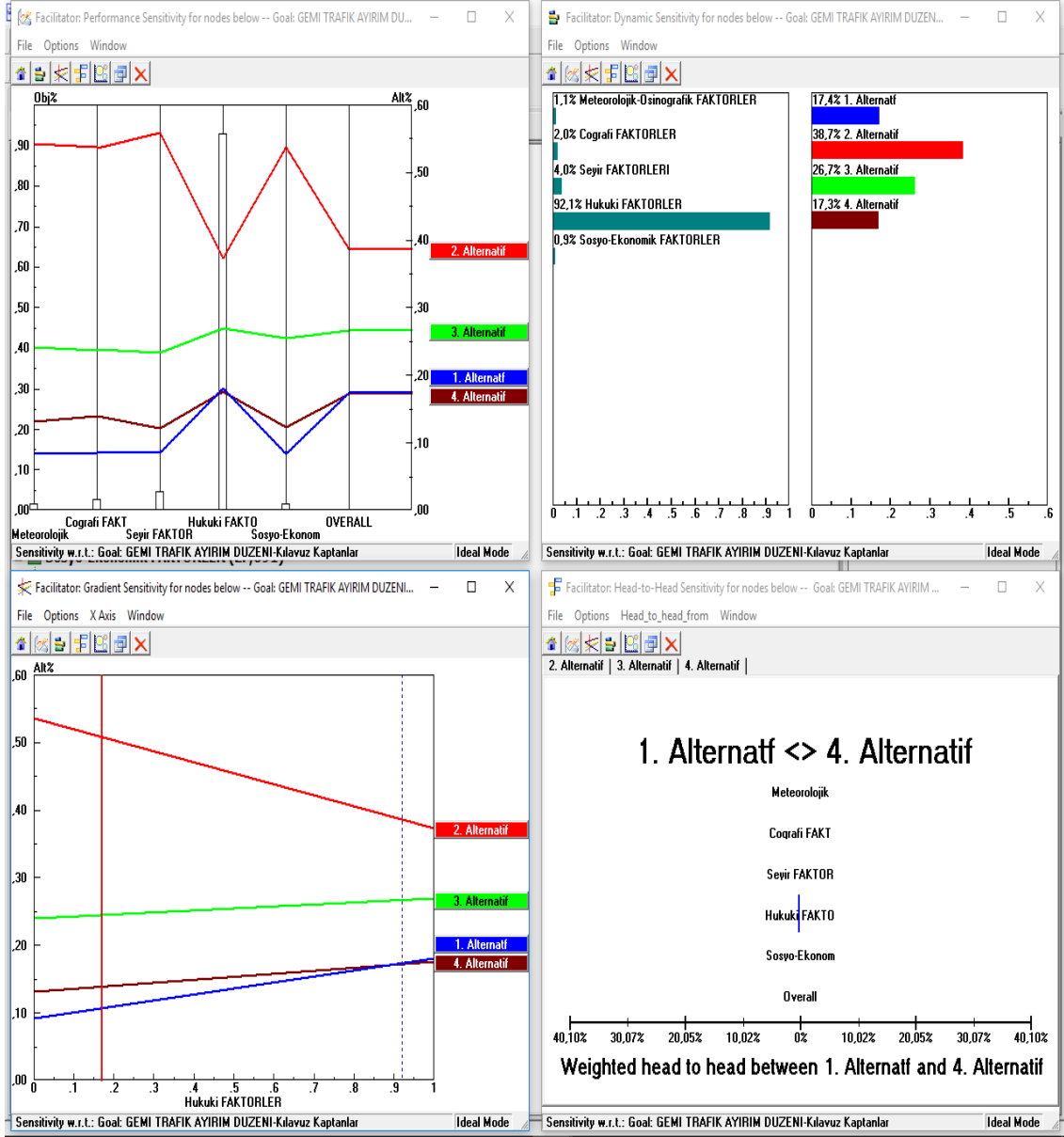
Kılavuz Kaptanların, “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” seçenekleri içerisinde;

1. Sırada ve %50,8 oranıyla 2 yollu (2.seçenek) Gemi Trafik Ayırım Düzenini seçtikleri,
2. Sırada, ve %24,5 oranıyla 3 yollu (3.seçenek) Gemi Trafik Ayırım Düzenini seçtikleri,
3. Sırada, ve %13,9 oranıyla 4 yollu (4. Seçenek) Gemi Trafik Ayırım Düzenini seçtikleri,
4. Sırada, ve %24,5 oranıyla 4 yollu (1. Seçenek) Gemi Trafik Ayırım Düzenini seçtikleri, görülmektedir.



Şekil 4.56: Duyarlılık analizi (Kılavuz Kaptanlar).

2. alternatif olan 2 yollu “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” tercihinin ortaya çıkmasında en fazla etki oluşturan kriterin, seyir kriterleri olduğu görülmektedir. Öte yandan, 1. ve 4. “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” seçenekleri arasındaki tercihlerde, hukuki faktörlere ilişkin bir duyarlılık mevcut olduğu da anlaşılmaktadır.



Şekil 4.57: Duyarlılık analizi (Kılavuz Kaptanlar).

Hukuki faktörlerin %17 olan ağırlığının, %92 civarından bir ağırlık oranına yükseltilmesi halinde 1. ve 4. Alternatifler arasındaki tercih sırası değişmektedir. Ancak, tek bir kriterin, yani, Hukuki Faktörlerin bu oranda yüksek bir seviyeye çıkması, diğer üst kriterlerin neredeyse tamamen göz ardı edilmesi anlamı taşıyacaktır. Böyle bir durumda dahi, 1. Sırada

çıkan 2 yollu seçenek, yine 1. Sırada kalmaya devam etmekte ve 2. Sırada çıkan 3 yollu seçenek de, yine aynı sırasını korumaya devam etmektedir.

The screenshot displays the Expert Choice software interface. The main window shows a hierarchical goal structure for 'GEMİ TRAFİK AYIRIM DÜZENİ-VTS Kaptanlar'. The goal is broken down into several categories, each with a weight (L):

- Meteorolojik-Osinografik FAKTORLER (L: ,147)
 - Ruzgar (L: ,200)
 - Goruş (L: ,307)
 - Akinti (L: ,493)
- Cografik FAKTORLER (L: ,179)
 - Derinlik (L: ,537)
 - Karasaal-Kiyisal (L: ,227)
 - Batik-Kayalik (L: ,235)
- Seyir FAKTORLERI (L: ,423)
 - Trafik Yogunlugu (L: ,122)
 - Sahile Yakınlık (L: ,139)
 - Aykiri Gecisler (L: ,133)
 - VTS Mevcudiyeti (L: ,416)
 - Pilotaj-Remorkaj (L: ,191)
- Hukuki FAKTORLER (L: ,136)
 - Colreg-Marpol (L: ,800)
 - Egemenlik Haklari (L: ,200)
- Sosyo-Ekonomik FAKTORLER (L: ,115)
 - Sualti Faaliyetleri (L: ,243)
 - Deniz Truzmi (L: ,156)
 - Balikcilik (L: ,601)

On the right side, a table lists four alternatives with their scores:

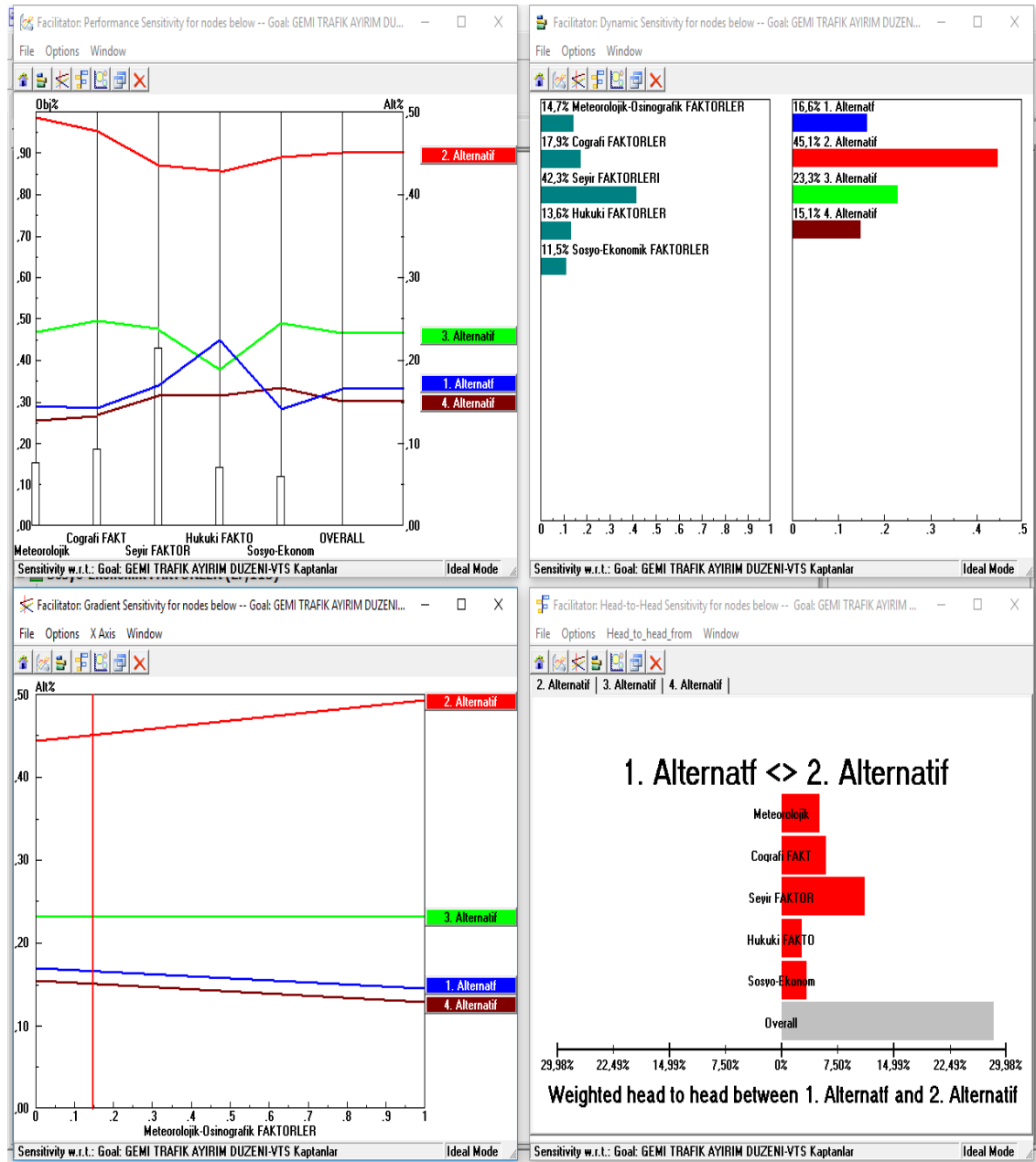
Alternatif	Score
1. Alternatif	.166
2. Alternatif	.451
3. Alternatif	.233
4. Alternatif	.151

Below the table, there is an 'Information Document' section which is currently empty.

Şekil 4.58: Genel kriter ağırlıkları ve bu ağırlıklara bağlı alternatiflerin seçimi (VTS Kaptanlar).

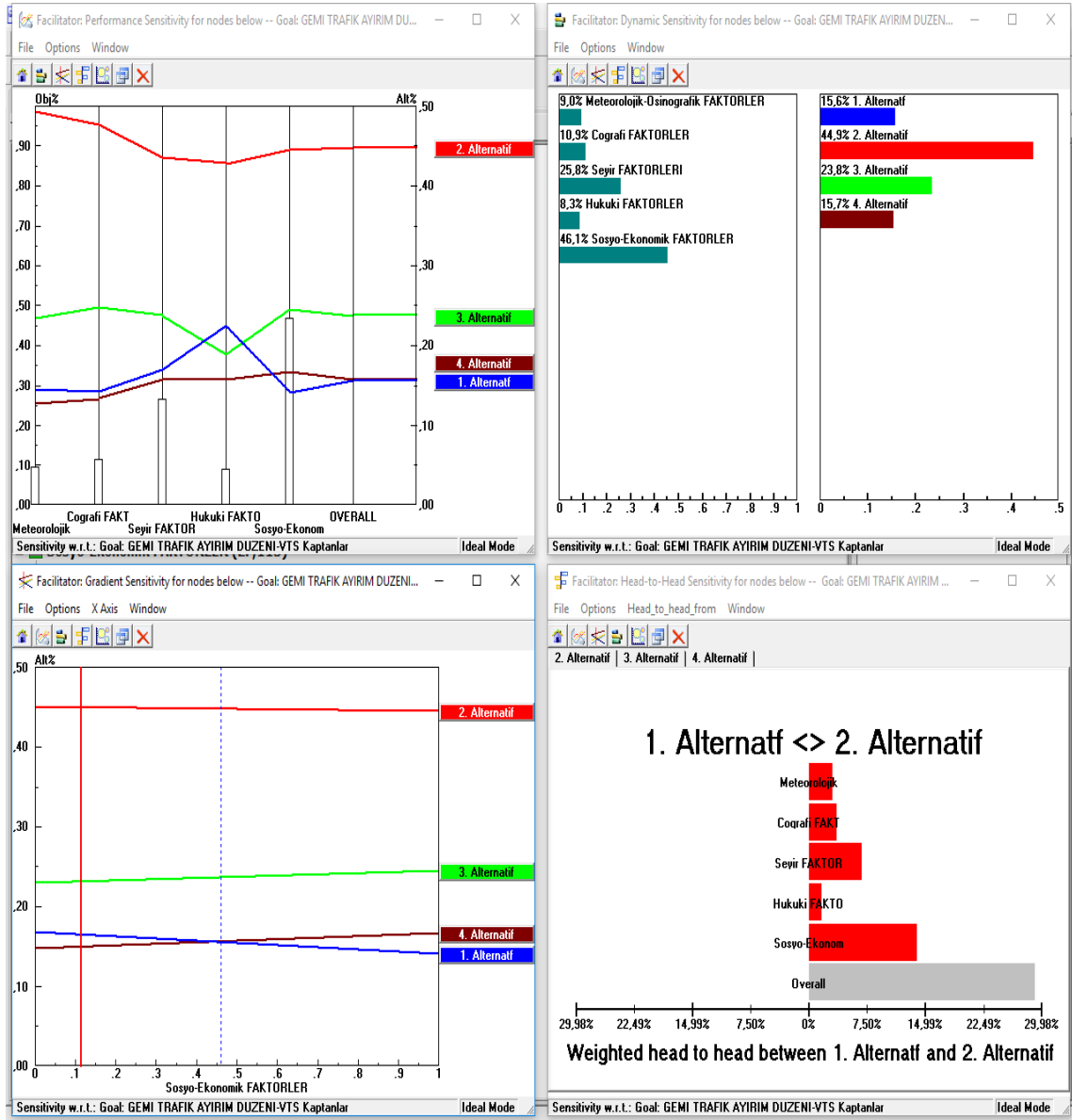
VTS Kaptanların, “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” seçenekleri içerisinde;

1. Sırada ve %45,1 oranıyla 2 yollu (2.seçenek) Gemi Trafik Ayırım Düzenini seçtikleri,
2. Sırada, ve %23,3 oranıyla 3 yollu (3.seçenek) Gemi Trafik Ayırım Düzenini seçtikleri,
3. Sırada, ve %16,6 oranıyla 4 yollu (1. Seçenek) Gemi Trafik Ayırım Düzenini seçtikleri,
4. Sırada, ve %15,1 oranıyla 4 yollu (4. Seçenek) Gemi Trafik Ayırım Düzenini seçtikleri, görülmektedir.



Şekil 4.59: Duyarlılık analizi (VTS Kaptanlar).

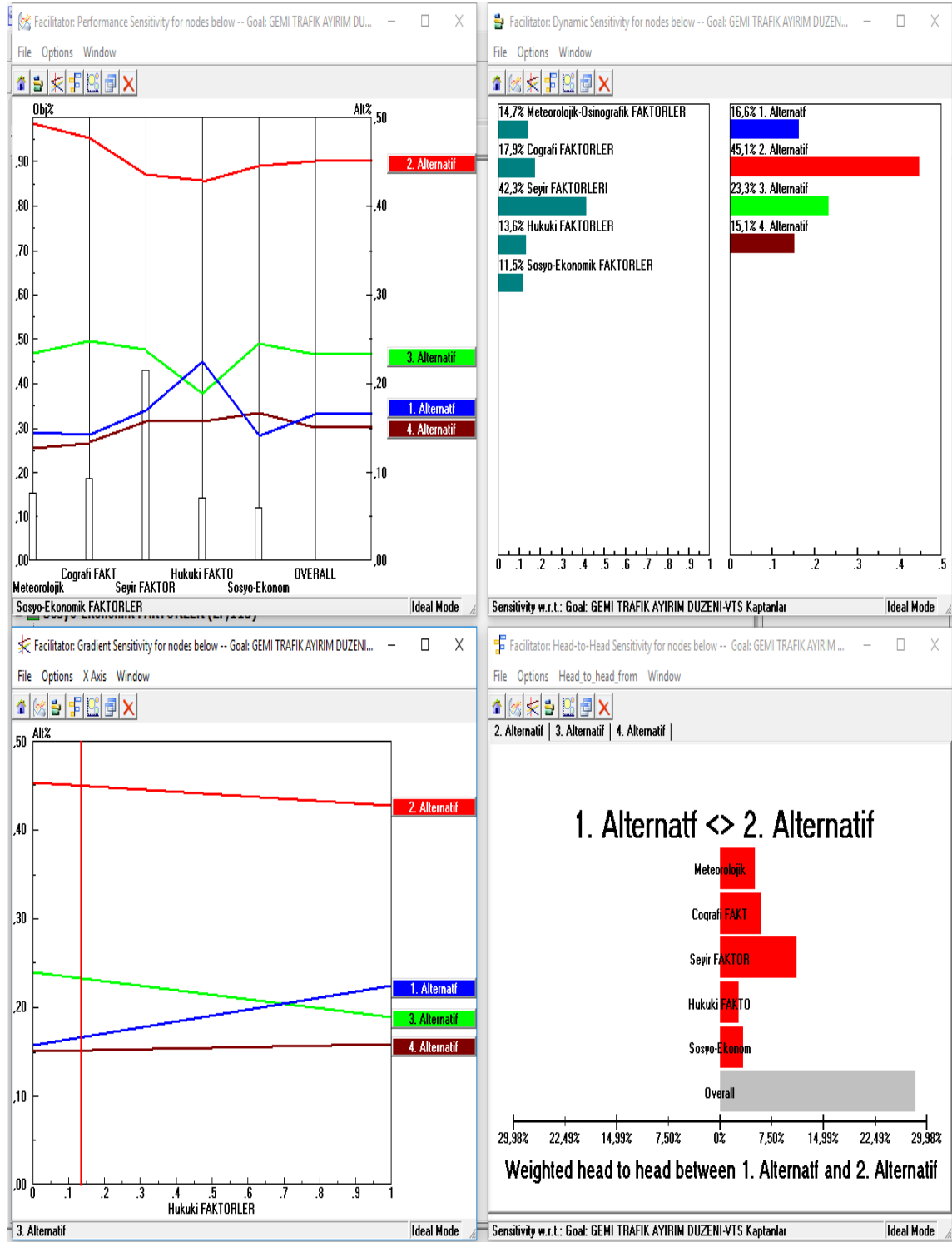
2. alternatif olan 2 yollu “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” tercihinin ortaya çıkmasında tüm kriterlerin etkili oldukları, en fazla etki oluşturan kriterin, seyir kriterleri olduğu görülmektedir. Öte yandan, 1. ve 4. “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” seçenekleri arasındaki tercihlerde, sosyo-ekonomik faktörlere ilişkin bir duyarlılık mevcut olduğu, ayrıca, hukuki faktörlere ait bir duyarlılığın da mevcut olduğu görülmektedir.



Şekil 4.60: Sosyo-ekonomik faktörler, duyarlılık analizi (VTS Kaptanlar).

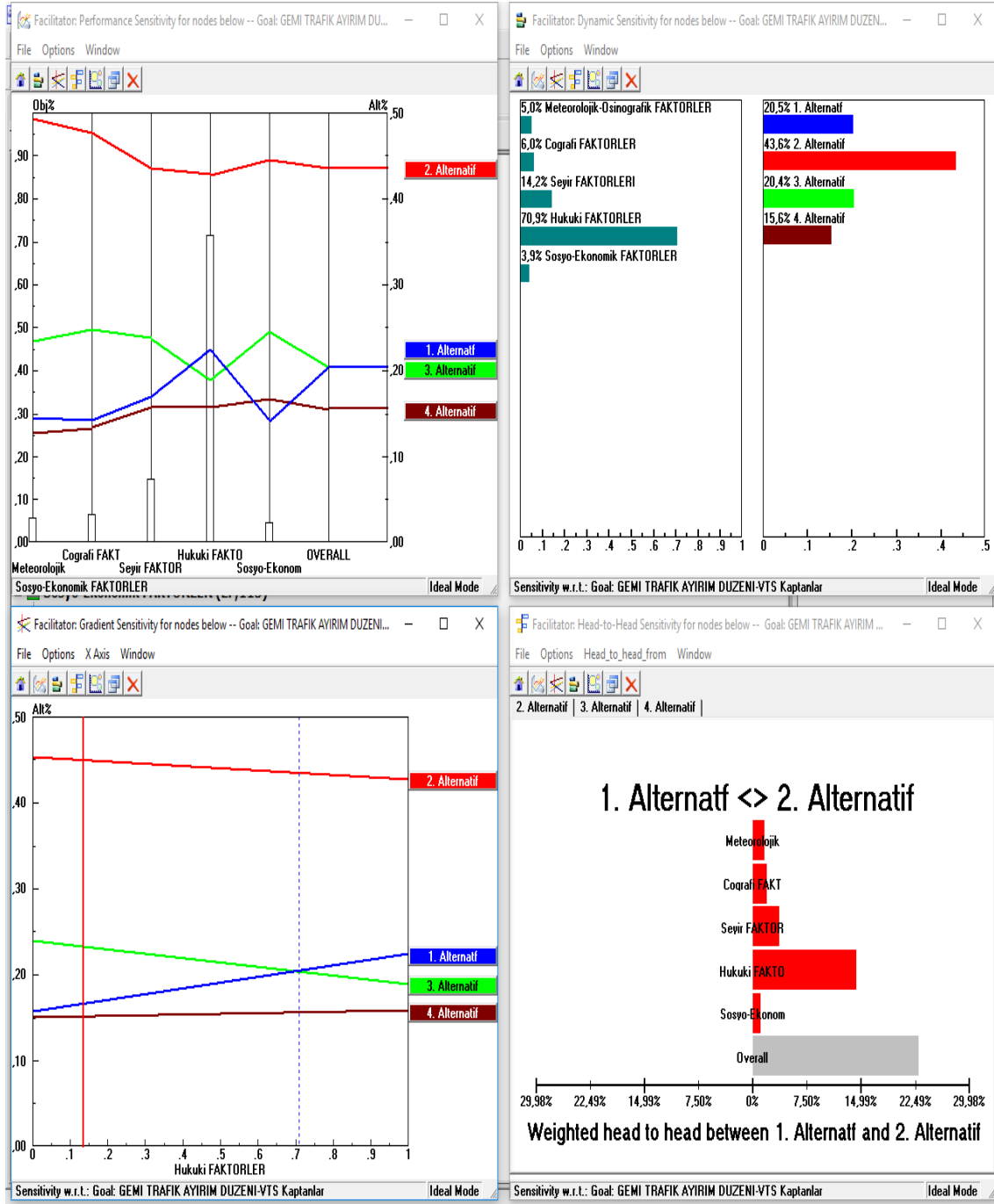
Sosyo-ekonomik faktörlerin %11,5 olan ağırlığının, %46 civarından bir ağırlık oranına yükseltilmesi halinde 1. ve 4. Alternatifler arasındaki tercih sırası değişmekte, 4. Sırada olan 4. Alternatif, 3. Sıraya yükselmektedir. 3. Sırada olan 1. Alternatif ise, 4. Sıraya inmektedir.

Sosyo-ekonomik üst kriter ağırlığının bu oranda yükselmesi dahi, 1. Sırada olan 2 yollu seçeneğin durumunu değiştirmemekte, ayrıca, bu durum, 2. Sırada çıkan 3 yollu seçeneğin durumunu da değiştirmemektedir.



Şekil 4.61: Hukuki faktörler, duyarlılık analizi 1 (VTS Kaptanlar).

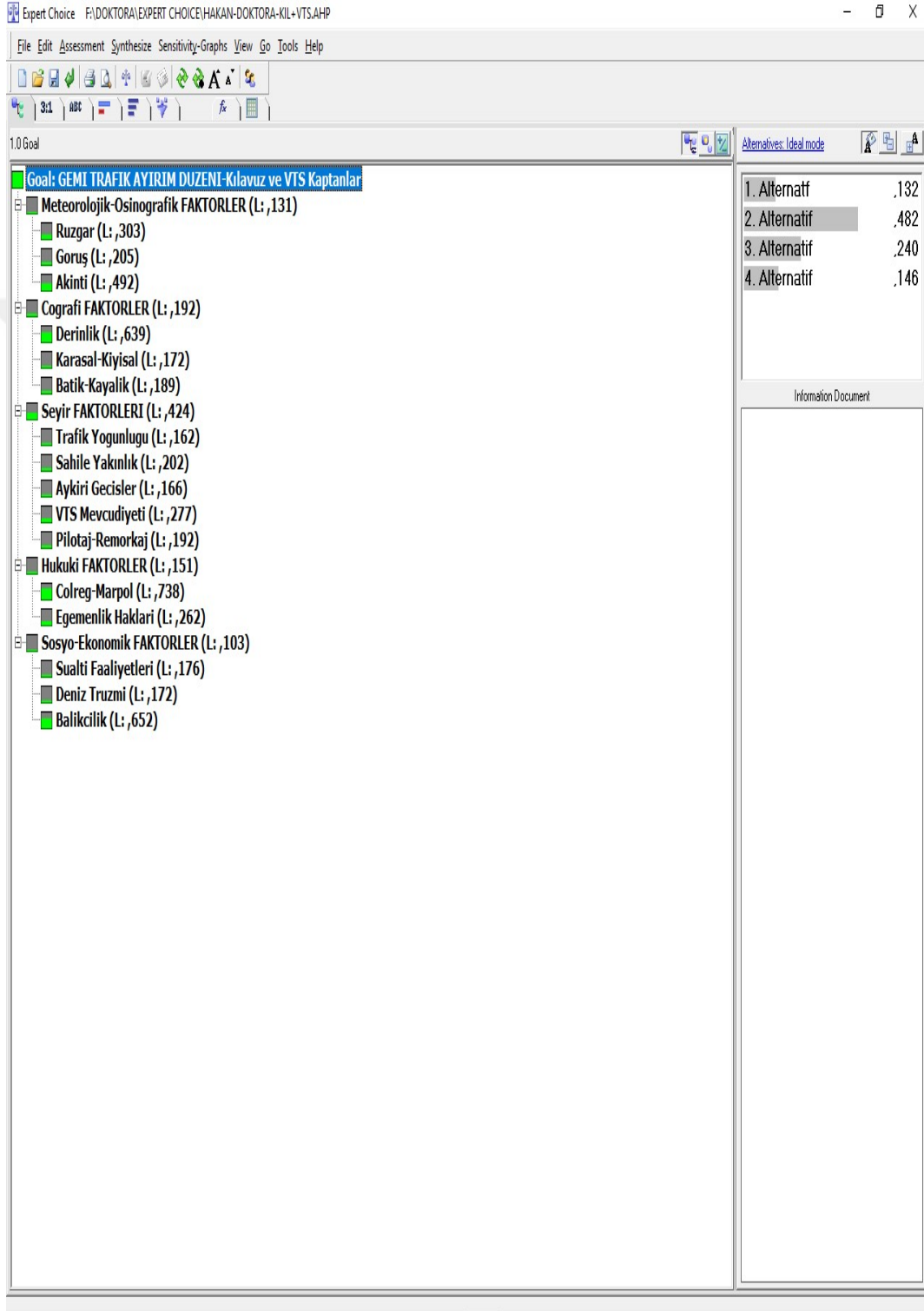
Sosyo-Ekonomik faktörlere bağlı olarak bir duyarlılık mevcut olduğu gibi, 1. ve 3. Alternatifler arasında da, hukuki faktörlere bağlı bir duyarlılık olduğu görülmektedir.



Şekil 4.62: Hukuki Faktörler, duyarlılık analizi 2 (VTS Kaptanlar).

Hukuki Faktörlerin ağırlığı %13,6 oranından, %71 oranına yükseltildiğinde; 3. Seçim sırasında olan, 1 nolu alternatifin (4 yollu mevcut), 2. Seçim sırasına yükseldiği, 2. Seçim sırasında yer alan 3 nolu alternatifin (3 yollu), 3. Seçim sırasına indiği görülmektedir. Elbette

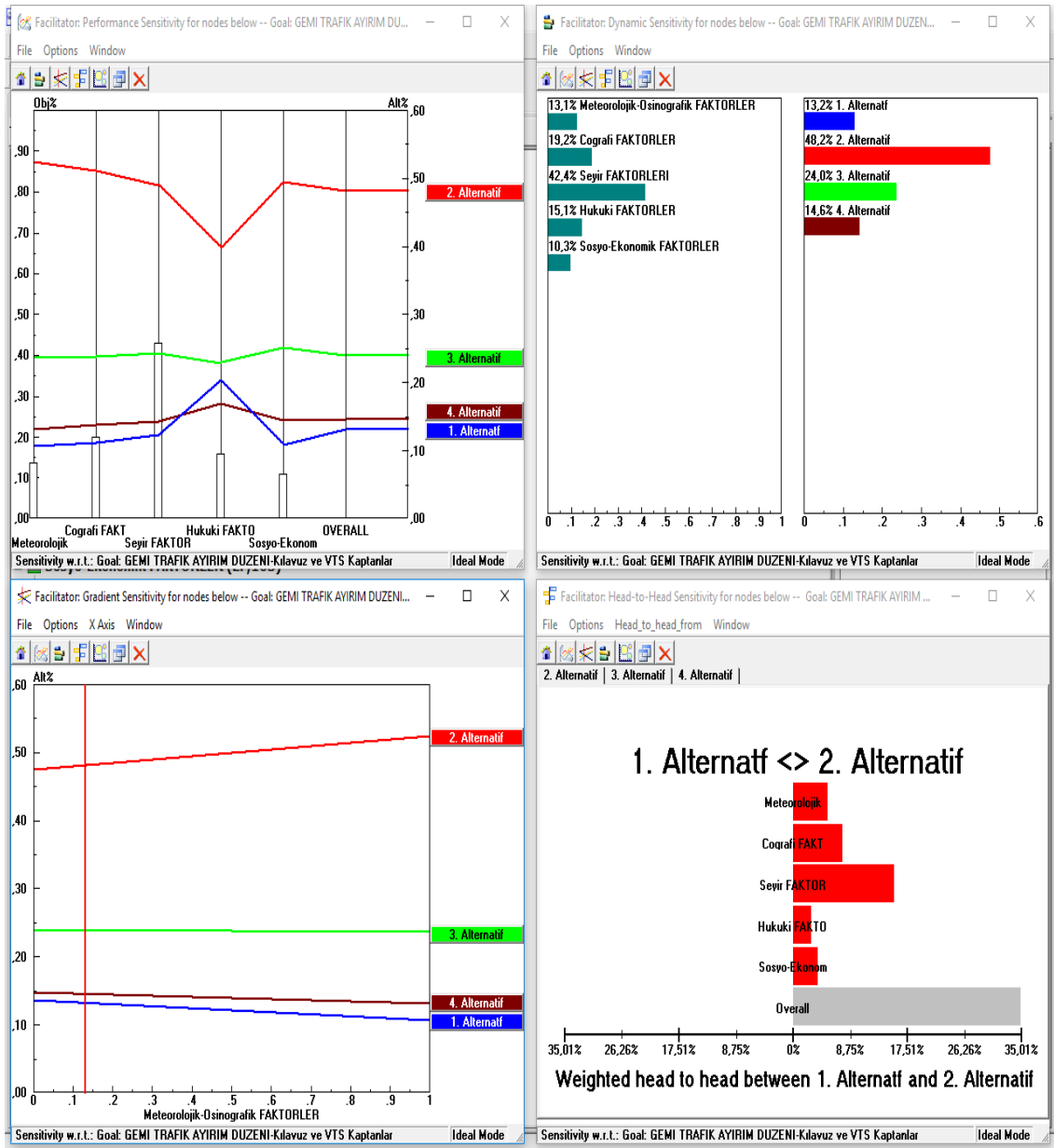
tek bir kriter için, %71 gibi bir oran, çok yüksek bir oran olmaktadır. Böyle bir durumda dahi, 1. Seçim sırasında yer alan 2. Seçenek (2 yollu), konumunu muhafaza etmeye devam etmektedir.



Şekil 4.63: Genel kriter ağırlıkları ve bu ağırlıklara bağlı alternatiflerin seçimi - toplam.

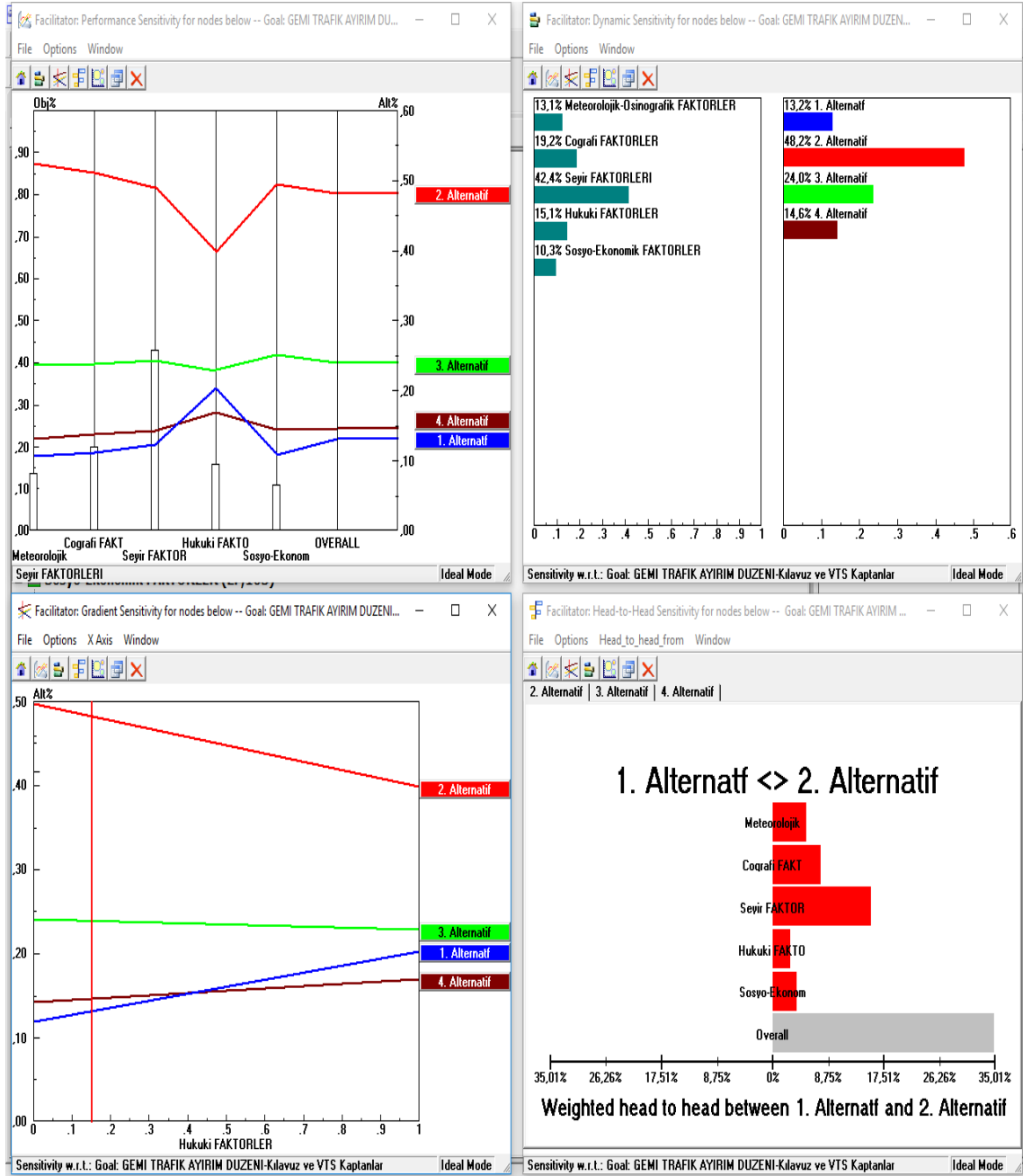
Kılavuz Kaptanların ve VTS Kaptanların tercihlerinin birlikte değerlendirilmesi halinde ,
“Gemi Trafik Ayırım Düzeni” seçenekleri içerisinde;

1. Sırada ve %48,2 oranıyla 2 yollu (2.secenek) Gemi Trafik Ayırım Düzenini seçtikleri,
2. Sırada, ve %24,0 oranıyla 3 yollu (3.seçenek) Gemi Trafik Ayırım Düzenini seçtikleri,
3. Sırada, ve %14,6 oranıyla 4 yollu (4. Seçenek) Gemi Trafik Ayırım Düzenini seçtikleri,
4. Sırada, ve %13,2 oranıyla 4 yollu (1. Seçenek) Gemi Trafik Ayırım Düzenini seçtikleri, görülmektedir.



Şekil 4.64: Duyarlılık analizi - toplam (VTS ve Kılavuz).

2. alternatif (seçenek) olan 2 yollu “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” tercihinin ortaya çıkmasında tüm kriterlerin etkili oldukları, en fazla etki oluşturan kriterin, yine, seyir kriterleri olduğu görülmektedir. Öte yandan, 1. ve 4. “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” seçenekleri arasındaki tercihlerde, hukuki faktörlere ilişkin bir duyarlılık mevcut olduğu görülmektedir.



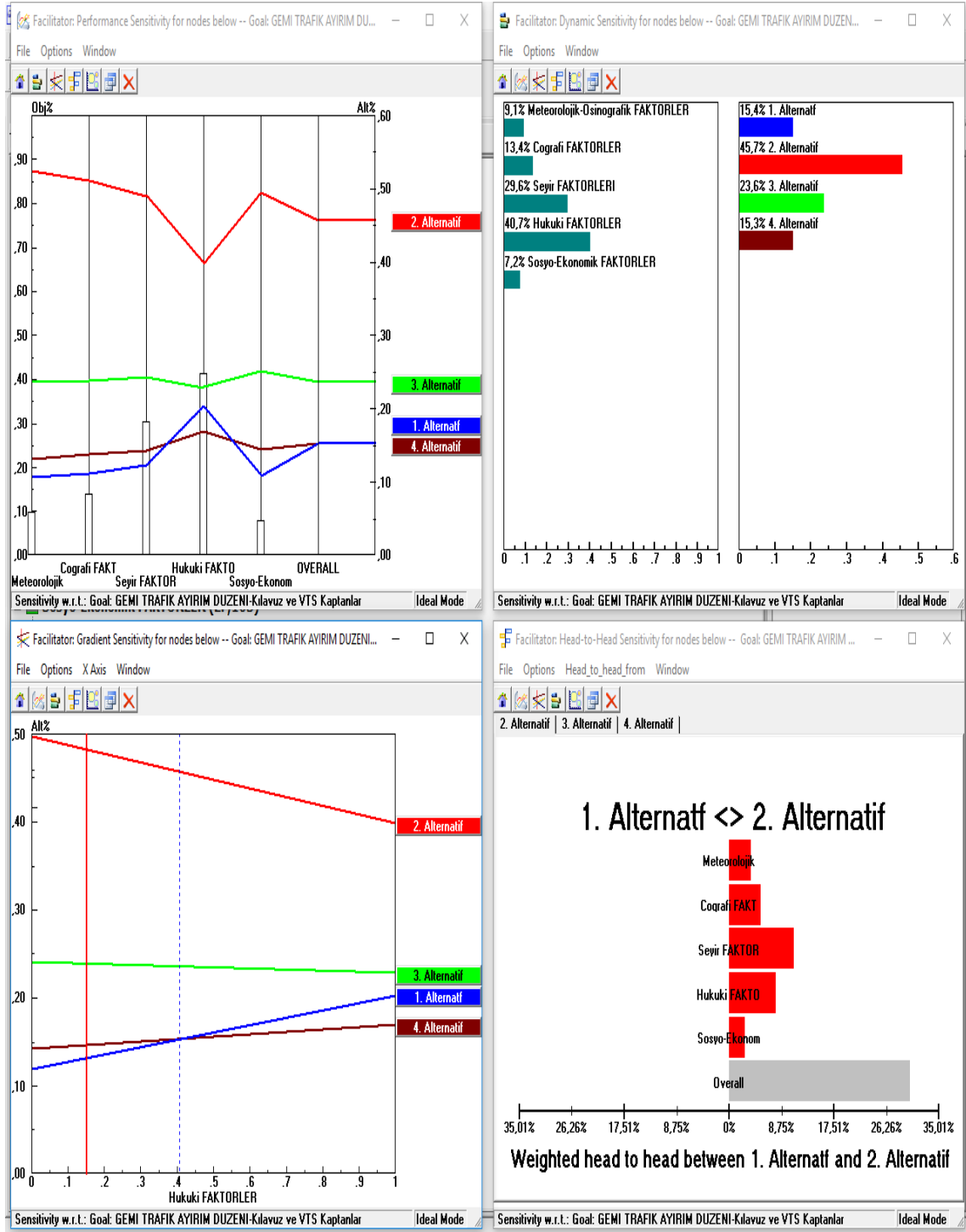
Şekil 4.65: Hukuki faktörler duyarlılık analizi 1 - toplam (VTS ve Kılavuz).

Hukuki faktörlerin %15,1 olan ağırlık oranının, %40,5 civarında bir ağırlık oranına sahip olması halinde;

%13,2 oranı ile 4. Sırada yer alan 1 nolu seçeneğin (4 yollu mevcut), 3. Sıraya yükseldiği, %14,6 oran ile 3. Sırada yer alan 4 nolu seçeneğin (4 yollu), 4. Sıraya indiği görülmektedir.

Hukuki Faktörlere ait ağırlığın, %15,1 seviyesinden, %40, 5 seviyesine yükseltilmesi halinde dahi, 1. Sırada yer alan 2 nolu seçeneğin (2 yollu) yerini koruduğu, 2 nolu sırada yer alan 3. Seçeneğin (3 yollu) de yerini koruduğu görülmektedir.

Hem Kılavuz Kaptanların ve hem de VTS Kaptanların seçimlerindeki tutarlılık oranlarının (consistency), kabul edilen %10' luk sınırın çok altında olduğu, yani, tamamının tutarlılık içerdiği görülmüştür. Kılavuz Kaptanların seçimleri ile VTS Kaptanların seçimlerinin ağırlıklı ortalamalarının alınması suretiyle ve expert choice programı kullanılarak gerçekleştirilen analiz için de, tutarlılık oranları %10 kriterinin altında çıkmıştır.



Şekil 4.66: Hukuki faktörler duyarlılık analizi 2 - toplam (VTS Kılavuz).

4.6.4.2. Simülasyon Yöntemi Uygulaması

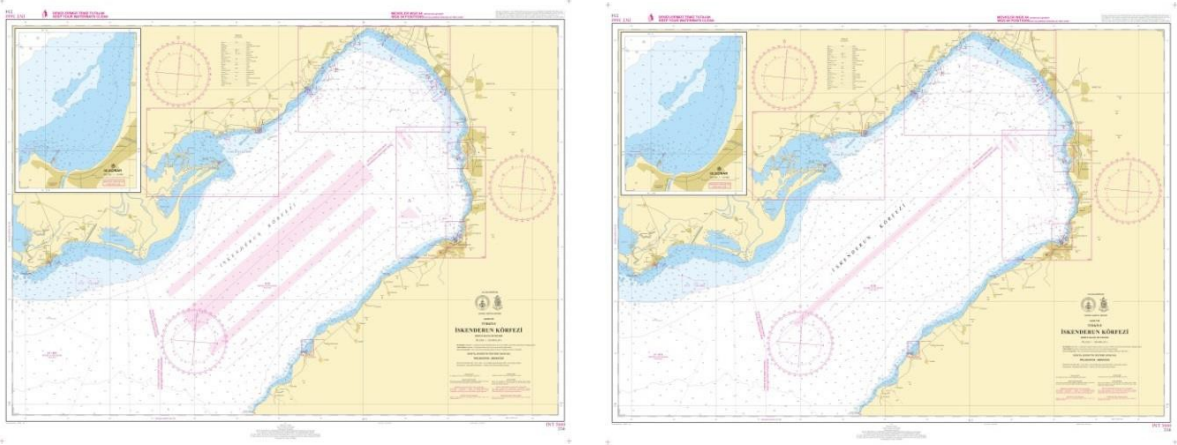
Mevcut 4 yollu “Gemi Trafik Ayırım Düzeninin”, Ceyhan Nehrinin denize döküldüğü alanda, “Seyir Emniyeti” açısından sorun ve risk oluşturduğuna dair; Botaş ve BTC terminallerine seyrüsefer yapan gemi kaptanları ve kılavuz kaptanlar ile yapılan “Derinlemesine Mülakat” yöntemi ile belirlenmiş, uzmanlarla belirlenen bu sorun ve risk halinin mevcudiyeti, ayrıca, simülasyon yöntemi kullanılarak, “4.6.1. Sorunun Tespitinin Simülasyon Modellemesi İle Araştırılması” başlığı altında İTÜ Denizcilik Fakültesi Simülasyon Laboratuvarı yetenekleri kullanılarak araştırılmış/incelemiş ve sonuçları ortaya konulmuştur.

Bu sorun-riski göz önüne alan ve AHP yöntemi kullanılarak, belirlenen kriterlere bağlı uzmanlar tarafından değerlendirilen 4 seçenek içerisinde; İskenderun Körfezi için en uygun olan “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” seçimi, “4.6.4. İskenderun Körfezi İçin, “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” Seçimi Uygulaması” ana başlığı altında gerçekleştirilmiştir. Uzman Kaptanların; kriterlerin ağırlıklandırılması ve kriterlere bağlı seçeneklerin önem derecelerini AHP yöntemi ile belirledikleri çalışma, Expert Choice programı kullanılarak uygulanmış ve analiz edilmiş, duyarlılık analizleri yapılmıştır.

Uzmanların değerlendirmesine sunulan “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” seçenekleri 4 adettir. Bu seçeneklerde, “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” başlangıcı ve bitişi sınırlarına herhangi bir separasyon unsuru dahil edilmemiş, mevcut “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” ne ait separasyon unsurları üzerinde oynama yapılmamıştır. Uzman değerlendirmesine sunulan 4 adet “Gemi Trafik Ayırım Düzenleri” aşağıda sunulmuş olup, şu seçeneklerden oluşmaktadır:

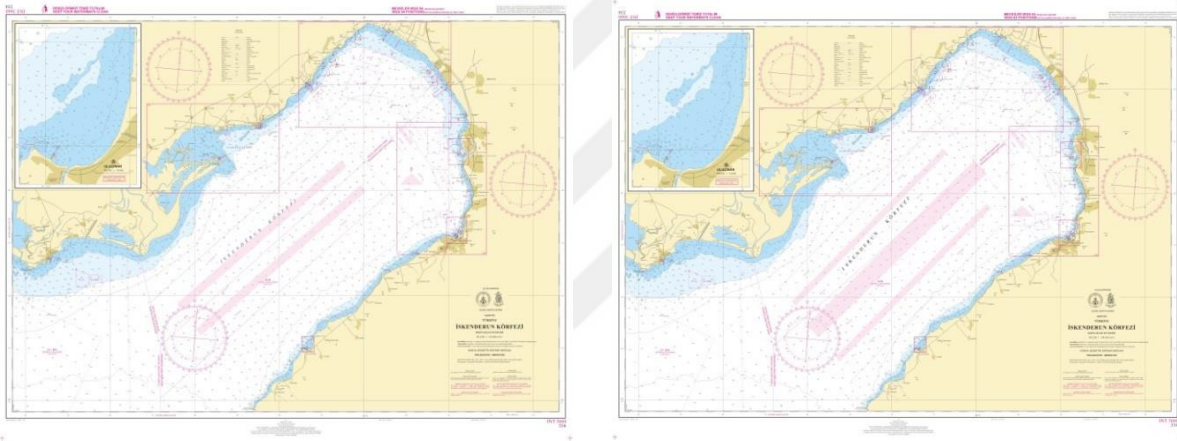
1. Seçenek; “Mevcut Gemi Trafik Ayırım Düzeni” olup, 4 yolludur.
2. Seçenek; “Alternatif Gemi Trafik Ayırım Düzeni” olup, 2 yolludur.
3. Seçenek; “Alternatif Gemi Trafik Ayırım Düzeni” olup, 3 yolludur.
4. Seçenek; “Alternatif Gemi Trafik Ayırım Düzeni” olup, 4 yolludur (Mevcut 4 yollunun, batı ucundan kaydırılmış halidir)

Aşağıda gösterilmektedir:



1. Seçenek-Alternatif (4 Yollu – Mevcut)

2. Seçenek-Alternatif (2 Yollu)



3. Seçenek-Alternatif (3 Yollu)

4. Seçenek-Alternatif (4 Yollu-Kaydırılmış)

Şekil 4.67: Alternatif gemi trafik ayırım düzeni seçenekleri.

AHP yöntemi ve Expert Choice programı kullanılarak, uzmanlar tarafından yapılan değerlendirmelerin analizinden çıkan sonuçlara göre; İskenderun Körfezi için en uygun “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” seçeneği, 2. Seçenek olan, 2 yollu seçenektir. Bu sonuçlara bağlı olarak, Ceyhan Nehrinin denize döküldüğü Hurma Boğazı alanında mevcut olan ve “Seyir Emniyetine” risk ve sorun oluşturan hususun, özellikle 2. Seçenek açısından ve simülasyon yöntemiyle analiz edilmesine gerek duyulmuştur.

Bu amaç ile oluşturulan simülasyon senaryosu, 2. Seçenek için, yani 2 yollu “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” seçeneği için uygulanmıştır. Risk ve sorunun tespiti için “4.6.1. Sorun Tespitinin Simülasyon Modellemesi İle Araştırılması” kısmında kullanılan 2 senaryodan en fazla risk içerdiği düşünülen, “Balıkçı+Black Out” senaryosu benzetmeli olarak

kullanılmıştır. Bununla da yetinilmemiş, aynı senaryo; 1. Seçenek (4 yollu mevcut) ve 4. Seçenek (4 yollu kaydırılmış) için de uygulanmıştır. 3. Seçeneğin (3 yollu), 1 ve 4 seçeneği sonuçları ile, 2 seçeneği arasında değerler içereceği açık olduğundan, 3. Seçenek için senaryo uygulanmamış, araştırılmasına gerek duyulmamıştır.

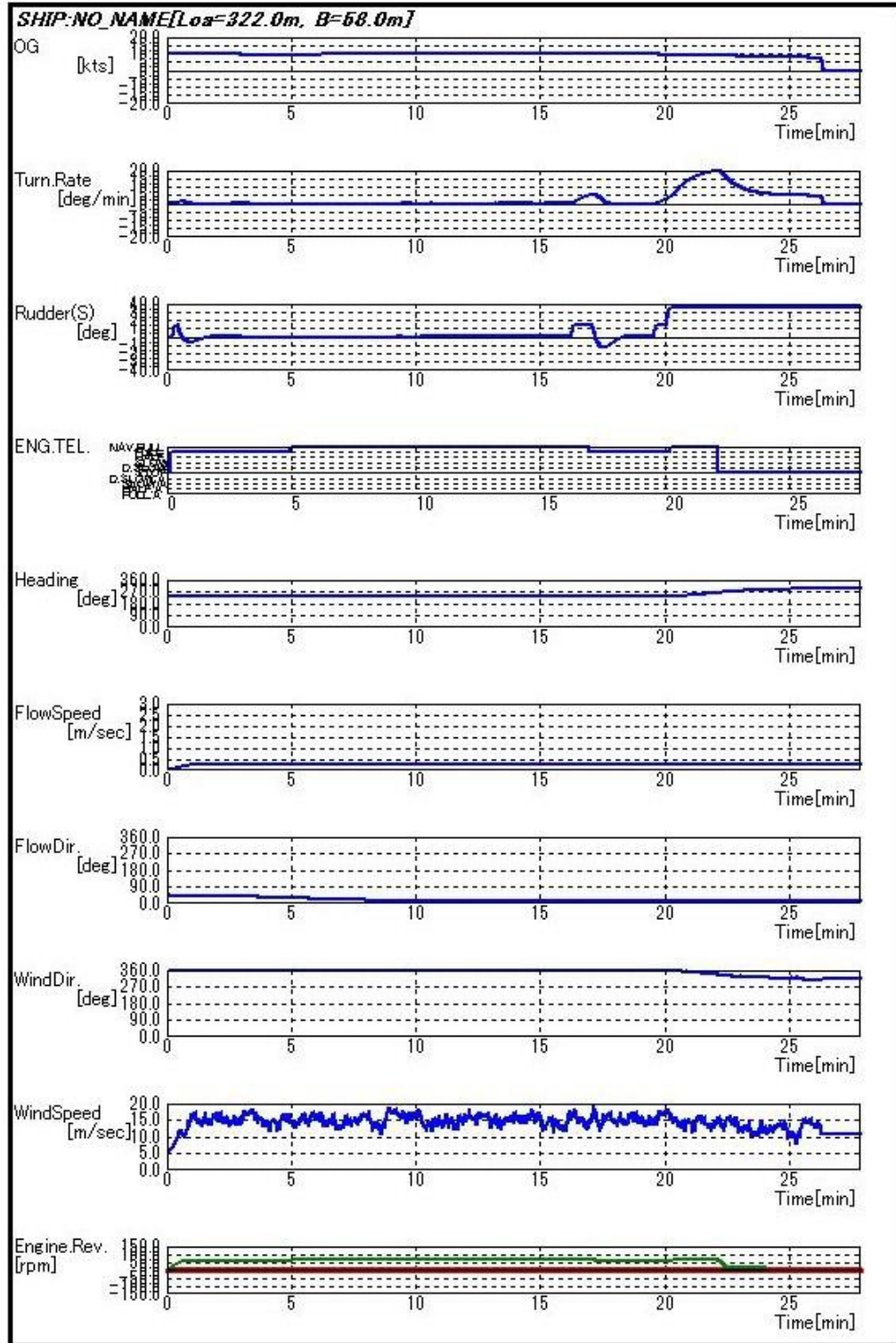
Aşağıda detayları verilen üç adet simülasyon uygulamasında da, simülasyon programında modellenmiş gemiler içerisinde seçilen gemi, “4.6.1. Sorun Tespitinin Simülasyon Modellemesi İle Araştırılması” bölümünde seçilen gemidir. Yukarıdaki bölümde teknik özellikleri detaylı olarak verilen geminin temel özellikleri şunlardır:

Geminin Simülasyondaki Adı	: VLCC300KDWT(HALF)
Gros Tonu	: 160.000 Ton
Deadweight Ton	: 300.000 Ton
Geminin Tam Boyu	: 340.00 Metre
Geminin Eni	: 60 Metre
Su Çekimi	: 14,5 Metre
Sancak-İskele Demir Zinc. Uzunluk	: 14 Kilit X 27,5m = 385 Metre

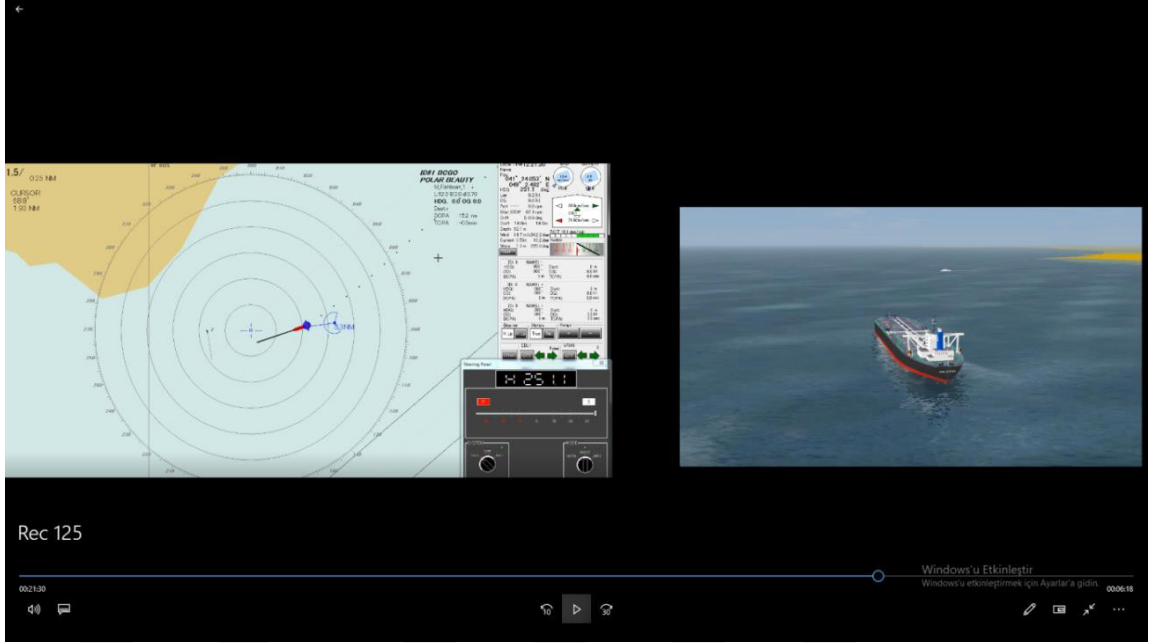
1. Simülasyon Deneyi: 4 Yollu - Mevcut

BTC iskelesinden Azeri Ham Petrolü yükleyerek ayrılan gemi, Ceyhan Nehrinin denize döküldüğü alan civarına yaklaştığı pozisyonda, “Balıkçı+Black Out” senaryosu uygulamaya konulmuştur. Mevcut “Gemi Trafik Ayırım” düzeni içerisinde ve biraz kuzeyinde seyreden ve bu nedenle sahile ve sığığa oldukça yakın mekide bulunan geminin rotasına çapariz verecek şekilde ve 19. dakikadan sonra, bir balıkçı teknesi çıkmıştır. Senaryodaki gemimiz ile çatışma riski oluşturan balıkçı gemisi VHF kanalından yapılan çağrılara cevap vermemesi üzerine gemi rotasını bir miktar sancağa çevirmek amacıyla, 19.30’da, dümen 15 derece sancağa basılmış ve bu yolla çatışma rotasından çıkma yolu seçmiştir. 20.00 Dakikada ise, dümen 35 dereceye kadar basılmış ve sancak alabanda yapılmıştır. Geminin dümen dinlemeye başladığı 22.00’da, rate of turn-dönüş oranı 19 derece sancağa ulaşmış iken gemide Black Out-Kararma durumu oluşmuştur. Bu dakikada, geminin dönüşü etkisinden kaynaklı sürtünme ile, gemi sürati yaklaşık 9 knot’a kadar düşmüş durumdadır. Dümen sancak alabanda da basılı kalmış olmasına, yani, geminin dönüşünün devam ettiği ve sürtünmenin yüksek olduğu bir pozisyon mevcut olmasına rağmen, (BlackOut) Kararma’dan 4 dakika ve 20 saniye sonrasında, yani, 26,20 de geminin üzerinde 7,5 Knot sürat mevcut olduğu halde, gemi karaya oturmuştur.

Geminin karaya oturduğu derinlik, 15, 5 metredir. Geminin dümeninin sancağa basılı kalması nedeniyle sıgılıktan uzağa düşme eğiliminde olan geminin oturduğu noktadan karaya olan uzaklık 1, 5 mildir.



Şekil 4.68: Senaryoya ait veriler - 1. seçenek (4 yollu mevcut).



Şekil 4.69: 4 yollu - mevcut seçenek, 21.30 dakika ekran görüntüsü.



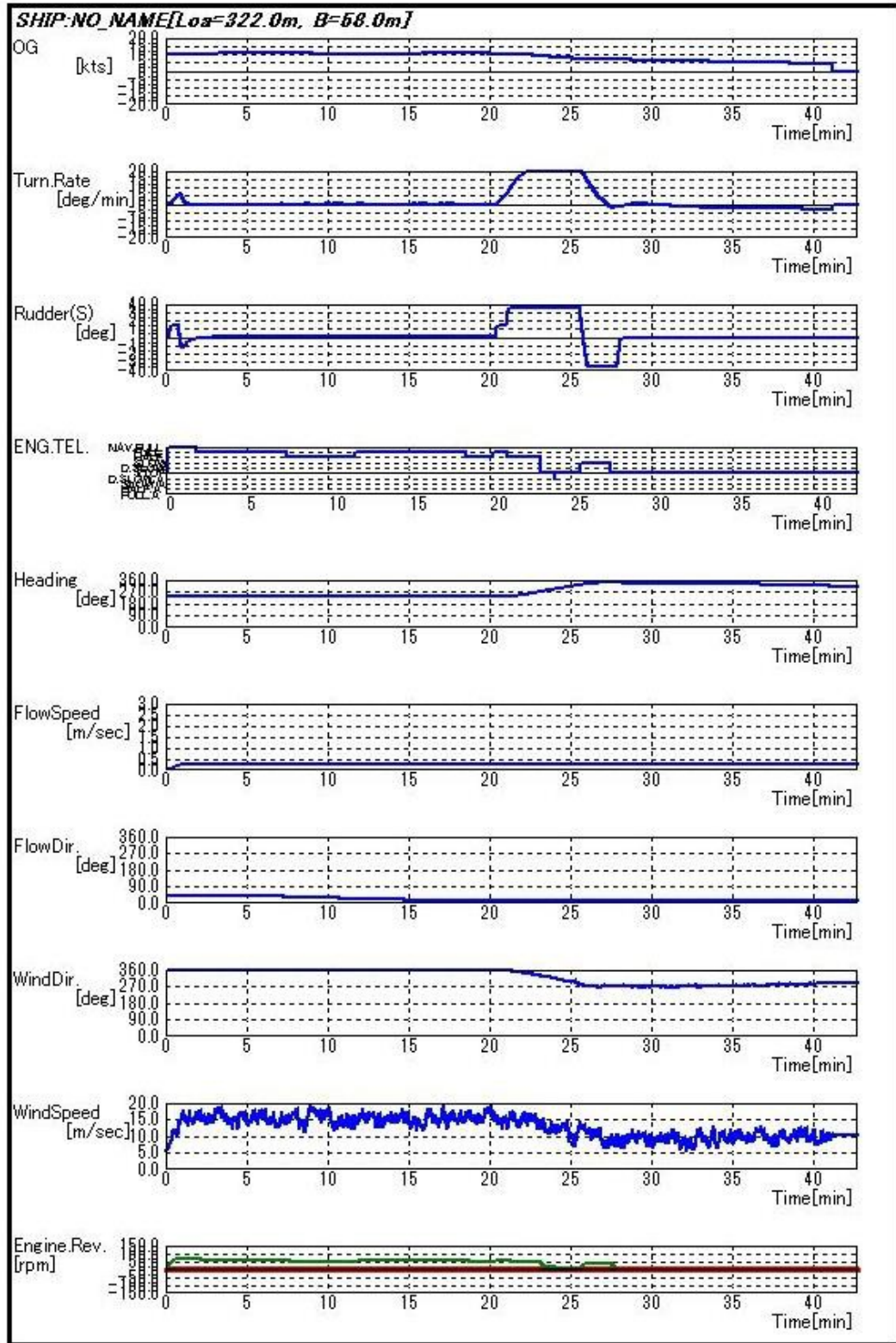
Şekil 4.70: 4 yollu-mevcut seçenek, 22.00 dakika ekran görüntüsü.

2. Simülasyon Deneyi: 2 Yollu

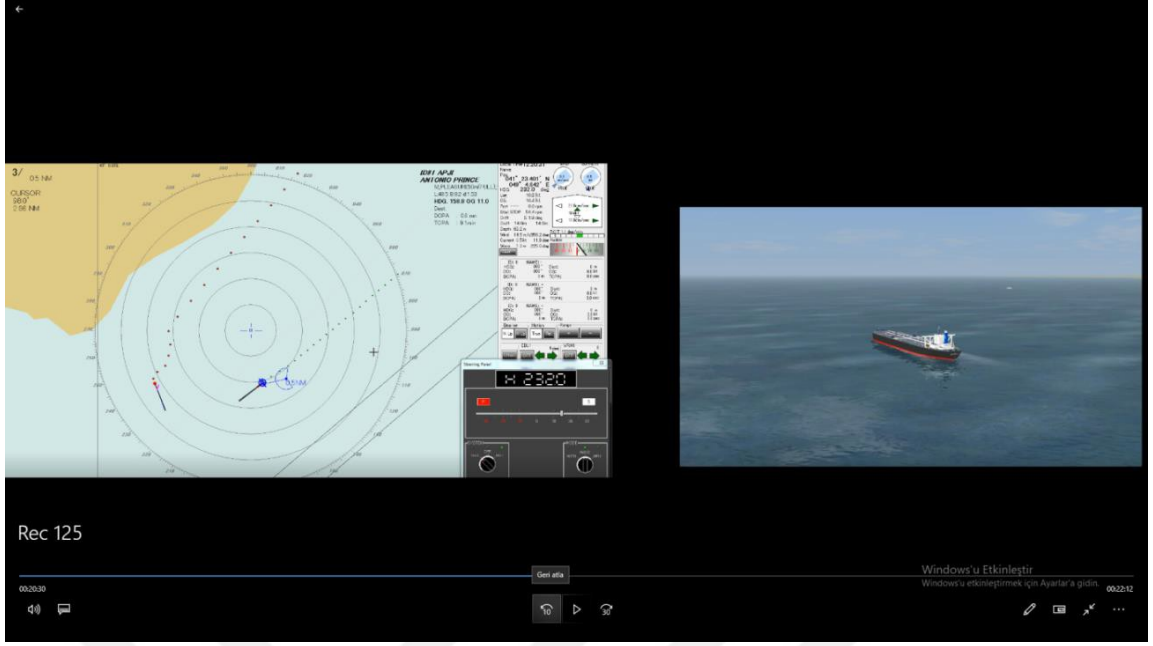
Yukarıda teknik özellikleri verilen aynı seçilmiş gemi, BTC iskelesinden Azeri Ham Petrolü yükleyerek ayrılmış ve İskenderun Körfezinden çıkış yapmak üzere seyretmektedir. Seyrû

sefer halindeki gemi, 2 yollu “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” içerisinde, seperasyon hattının sahile yakın kısmında seyretmektedir ve Ceyhan Nehrinin denize döküldüğü alan civarına yaklaştığı pozisyonda, “Balıkçı+Black Out” senaryosu, bu “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” seçeneği için uygulamaya konulmuştur. 2 yollu “Gemi Trafik Ayırım” düzeni içerisinde seyreden gemi, ilk senaryodaki gemi pozisyonuna mukayese ile sahil şeridinden daha uzak bir pozisyonadadır. Buna rağmen ilk senaryo ile uyumlu olması açısından, senaryo gereği, geminin rotasına çapariz verecek şekilde ve 20. dakikada, bir balıkçı teknesi ile çatışma rotası oluşmuştur. Senaryodaki gemimiz ile çatışma riski oluşturan bu balıkçı gemisi ile, VHF kanalından çağrı yapılmış ancak sonuç alınamamıştır. Balıkçı gemisinin yapılan çağrılara cevap vermemesi üzerine gemi rotasını bir miktar sancağa çevirmek amacıyla, 20.30’da, öncelikle dümen 15 derece sancağa basılmış, 21.00’da ise, dümen, 35 dereceye kadar, yani, sancak alabandaya basılmıştır. 23.00 Dakikada ise, dümen sancak alabanda konumunda iken, rate of turn-dönüş oranı 24 derece sancağa ulaşmıştır. Gemi bu pozisyonda iken, Black Out-Karar durumu oluşmuştur. Bu pozisyondaki geminin, dönüş etkisinden kaynaklı sürtünme nedeniyle sürati, yaklaşık 9 knot’a kadar düşmüş durumdadır. Dümen sancak alabanda da basılı kalmış olmasına, yani, geminin dönüşünün devam ettiği ve sürtünmenin yüksek olduğu bir pozisyon mevcut olmasına rağmen, BlackOut_Karar’dan 18 dakika ve 20 saniye sonrasında, yani, 41,20 de geminin üzerinde 4,3 Knot sürat mevcut olduğu halde, gemi karaya oturmuştur. Geminin karaya oturduğu derinlik, 14, 9 metredir. Geminin karaya oturduğu noktadan, sahil şeridine olan uzaklığı 1, 7 mildir. 2 yollu “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” içerisinde seyrü sefer yapan geminin, 1. Simülasyon deneyinin aynı şartlarının uygulanması halinde karaya oturma ihtimali çok zor olduğu görüldüğünden, 26. Dakikadan itibaren gemi dümeni kısa süreliğine iskeleye basılmak zorunda kalınmıştır. Aksi halde, yani, geminin dümeninin sancak alanbanda da devam ettirilmesi halinde sancağa olan dönüşünün hızla devam etmesi kaçınılmaz olacağından, gemi sığığa ulaşmaksızın kendi etrafında dönüşünü tamamlaması gibi bir durum ile ve/veya çok karaya oturmasının çok daha uzun süre alacağı görülmüştür.

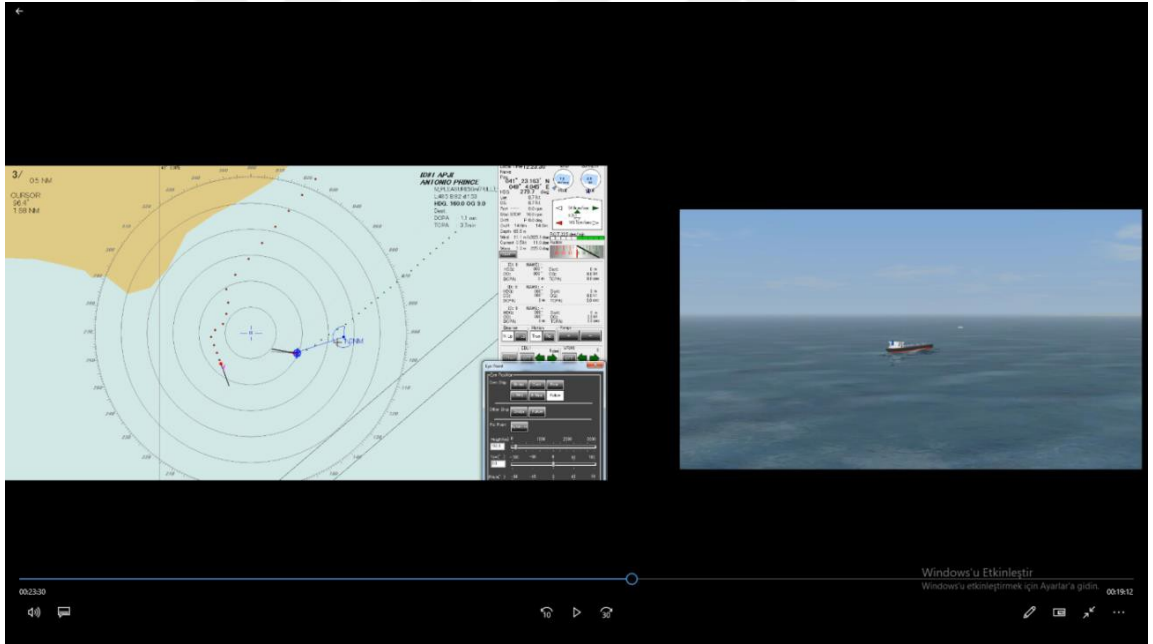
2 yollu “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” içerisinde seyrü sefer yapan aynı geminin, 4 yollu “Gemi Trafik Ayırım Düzeni içerisinde seyrü sefer yapan gemiye nispet ile, kıyı şeridinden ve sığık alandan çok daha uzak bir konumda olması, bu sonucun oluşmasının doğal bir nedenidir.



Şekil 4.71: Senaryoya ait veriler - 2. seçenek (2 yollu).



Şekil 4.72: 2 yollu seçenek, 20.30 dakikanın ekran görüntüsü.

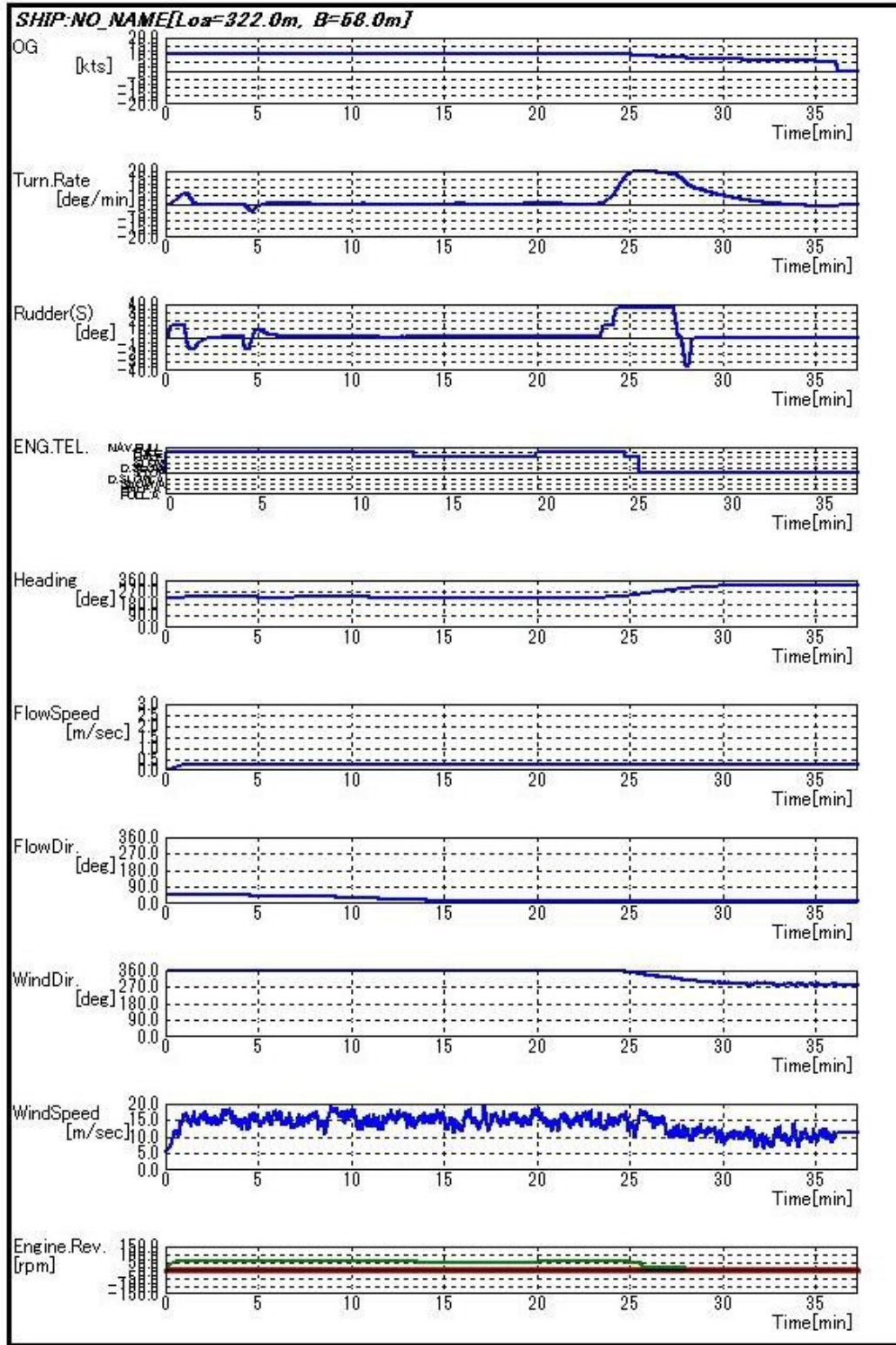


Şekil 4.73: 2 yollu seçenek, 23.30 dakika ekran görüntüsü.

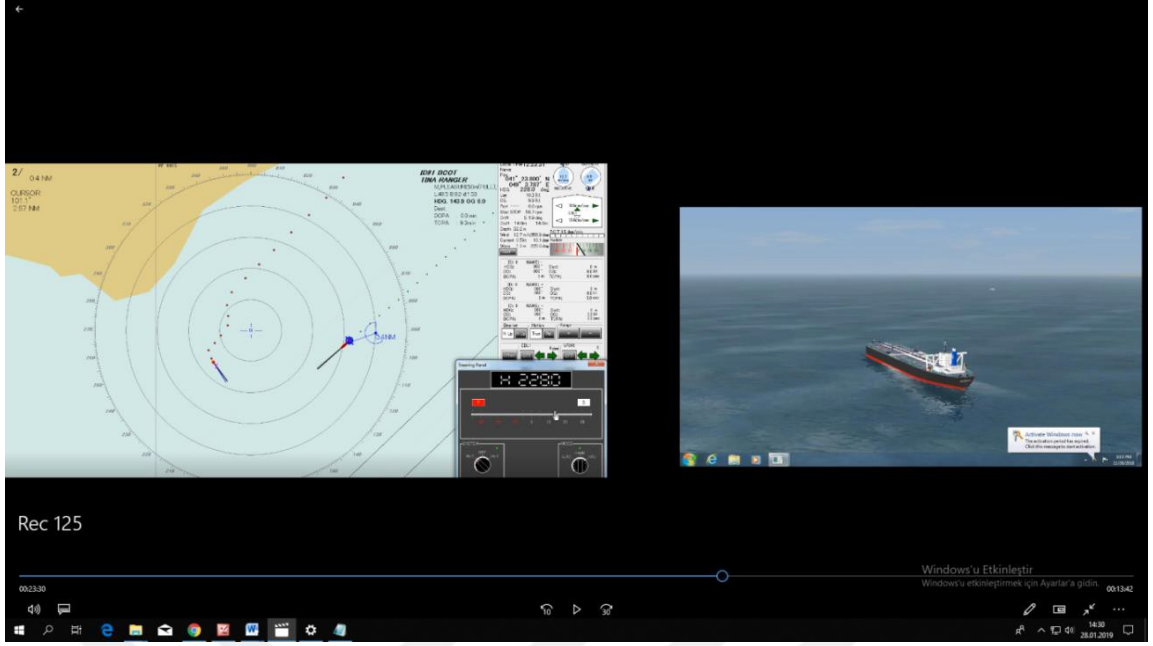
3. Simülasyon Deneyi: 4 Yollu - Kaydırılmış

Aynı seçilmiş gemi, BTC iskelesinden tam yüklü şekilde ayrılmış ve İskenderun Körfezinden çıkış yapmak üzere, 4 yollu – kaydırılmış “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” içerisinde seyretmektedir. Bu senaryoda da, Ceyhan Nehrinin denize döküldüğü alan civarına yaklaşmış olan gemi, “Balıkçı+Black Out” senaryosuna tabi tutulmuştur. 4 yollu-kaydırılmış “Gemi Trafik Ayırım” düzeni içerisinde seyreden geminin sahil şeridinde mesafesi; ilk senaryodaki (4 yollu-mevcut) geminin pozisyonundan daha uzak, ikinci senaryodaki (2 yollu) geminin pozisyonundan daha yakın bir konumdadır. İlk senaryoda ve ikinci senaryoda olduğu gibi, bu geminin de rotasına çarpabilir olacak şekilde, yani, çatışma rotası üzerinde bir balıkçı gemisi mevcut olmuştur. Geminin rotası ile balıkçı gemisinin rotasının çatışma rotası oluşturduğu dakika 23. dakikadır. Bu senaryoda da, diğerlerinde olduğu gibi, VHF vasıtasıyla Balıkçı Gemisine ulaşılmaya çalışılmış ancak, sonuç alınamamıştır. Bu nedenle, diğer iki senaryoda olduğu gibi, 23.30’da dümen 15 derece sancağa basılmış ve çatışma rotasından kaçınılmak istenilmiştir. 24. 00’da, dümen sancak alabandaya, yani, 35 derece dümen açısına getirilmiştir. Diğer senaryolarda olduğu gibi; gemi dümen dinlemeye henüz başlamış iken, 24.00 dakikada, gemi makinelerinde “Kararma-Black Out” hasıl olmuştur. Bu noktada, Rate Of Turn-Dönüş Oranı 22 derece sancak yönündedir ve gemi sürati, dönüşten kaynaklı sürtünme etkisi ile 9,1 knot düzeyindedir. Bu pozisyondaki gemi, gemi makinalarında oluşan kararma anı olan 25.30 dakikadan 11 dakika sonra, yani, 36.00 dakikasında karaya oturmuştur. Geminin karaya oturduğu 36.00 dakikada, gemi üzerindeki sürat 5,4 knot tır ve karadan yaklaşık 1, 5 mil uzaktadır. Karaya oturduğu derinlik ise, 15, 1 metredir.

Bu senaryo da, beklentilere uygun şekilde neticeler olduğu gözlemlenmiştir. İskenderun Körfezinin, özellikle kuzey bölgesindeki terminal ve limanlardan çıkış yapan gemiler açısından; 1. Senaryo olan 4 yollu-mevcut düzenin, sahile ve sığılma en yakın oluşu, 2. Senaryo olan 2 yollu düzenin sahile ve sığılma en uzak oluşu yanında, 3. Senaryo olan 4 yollu-kaydırılmış düzenin bu iki düzen arasında kalacak şekilde sahile mesafe oluşturması sonucunu mukayeseli olarak ortaya koymakta ve simülasyon senaryosu sonuçları da, bu gerçekliğe uygun çıktılar verdiği görülmektedir.



Şekil 4.74: Senaryoya ait veriler - 4. seçenek (4 yollu-kaydırılmış).



Şekil 4.75: 4 yollu-kaydırılmış seçenek, 23.30 dakikann ekran görüntüsü.



Şekil 4.76: 4 yollu-kaydırılmış seçenek, 25.30 dakikann ekran görüntüsü.

Tablo 4.6: Senaryolara göre geminin karaya oturma zamanları

	4 Yollu-Mevcut	2 Yollu	4 Yollu-Kaydırılmış
BlackOut Sonrası, Karaya Oturma Süresi	4,2 dakika	18,2 dakika	10,5 dakika
Karaya Oturma Anındaki Hızı	7,5 knot	4,3 knot	5,4 knot
Karaya Oturduğunda, Karaya Mesafe	1,5 mil	1,7 mil	1,5 mil
Karaya Oturduğundaki Derinlik	15,5 metre	14,9 metre	15,1 metre

AHP yöntemi ve Expert Choice programı kullanılarak, uzman kaptanların seçimine dayalı sonuçlar, 2 yollu “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” nin İskenderun Körfezi için seçimi sonucunu doğurmuştur. Diğer yandan, Ceyhan Nehrinin denize döküldüğü alan civarında seyrü sefer yapan gemiler açısından mevcudiyeti hem uzman değerlendirmeleri ve hem de simülasyon deneyleri ile belirlenen “risk-sorun” açısından da, risk ve sorunun en aza indiği seçenek; yukarıda verileri sunulan simülasyon araştırmasına göre de, 2 yollu “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” seçeneği olarak ortaya çıktığı görülmektedir.

Yukarıdaki tablodan anlaşılacağı üzere, Ceyhan nehrinin denize döküldüğü alanda ortaya çıkacak bir beklenmeyen olayın “Ramak Kala” olarak kayıtlara geçebilmesi dahi, 4 yollu mevcut “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” açısından mümkün görülmemektedir. Çünkü, ortaya çıkan beklenmedik olayın telafisi için ihtiyaç duyulan sürenin çok altındaki bir zaman diliminde, gemi karaya oturmaktadır. Özellikle, yukarıda uygulanan senaryoya göre, 4,2 dakikalık bir zaman diliminde geminin karaya oturmuş olması, olağanüstü bir risk anlamını taşımakta, bu riski giderebilmek için gemi demirlerini atmak seçeneğine dahi zaman bulunamayacağı, emergency dümen donanımının devreye girmesi ve dümen komutları ile müdahale edilmesine bile yeterli bir zaman kalmayacağı görülmektedir.

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Türkiye’de “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” uygulaması gerçekleştirilen 6 adet uygulama alanı vardır:

- Türk Boğazları Deniz Trafik Düzeni Tüzüğü içerisinde yer alan ve tanımlanan; İstanbul Boğazı, Çanakkale Boğazı ve bu boğazlara yaklaşımları ve iki boğaz arasında yer alan Marmara Denizini kapsayan bir düzenleme mevcuttur. Bu düzenleme, 7 sektöre ayrılmış bir düzenlemedir: Sektör Türkeli, Sektör Kandilli, Sektör Kadıköy, Sektör Marmara, Sektör Gelibolu, Sektör Nara, Sektör Kumkale.
- Limanlar Tüzüğü içerisinde yer alan ve tanımlanan; İzmit Körfezi, İskenderun Körfezi, İzmir Körfezi, Çandarlı Körfezi ve Nemrut Koyu olmak üzere, bu alanları ayrı ayrı kapsayan düzenlemeler mevcuttur.

Bu “Gemi Trafik Ayırım Düzenleme” leri içerisinde sadece İskenderun Körfezi 4 yollu olacak şekilde düzenlenmiştir. Diğer tüm “Gemi Trafik Ayırım Düzenleme” lerinde, 2 yollu trafik ayırım düzeni uygulanmaktadır.

Dünya’daki “Gemi Trafik Ayırım Düzenleme” lerinin büyük çoğunluğunda da, 2 yollu trafik ayırım düzeninin uygulandığı görülmektedir.

Bu çalışma içerisinde ve uzun yıllar süren, araştırma, inceleme ve görüşmeler neticesinde, Türkiye’deki “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” oluşturma çalışmalarında; AHP Yönteminin Kullanıldığı bir çalışmaya rastlanılmadığı gibi, bilimsel bir başka yöntemin kullanıldığı bir çalışmaya da rastlanılmamıştır. Bunun yanında, “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” oluşturulması konusunda gerçekleştirilmiş bir akademik çalışmaya da rastlanılmamıştır. Türkiye’deki ve Dünya’daki çeşitli alanlarda yer alan mevcut bir “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” nin kabulü ile, çeşitli açılardan gerçekleştirilen akademik çalışmaların da olduğu görülmüştür.

Sınırlı sayıda uzmanlardan oluşan bir komisyon kurmak, bu komisyonun yapacağı toplantılar neticesinde ulaşacakları sonuçlar doğrultusunda, ilgili bölge konusunda “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” oluşturmak ve IMO’ya bildirmek/onayına sunmak, bir yol ve usul olduğu gibi, karar

verme/seçim oluşturma konusunda, uluslararası kabul görmüş bilimsel bir yöntemin kullanılması ve diğer aşamaların gerçekleştirilmesi de, bir başka yol ve yöntem olarak karşımıza çıkmaktadır. “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” seçiminde; değerlendirmede bulunacak uzman sayılarını kolaylıkla artırabilme imkanından daha önemli olacak şekilde, uzmanların kantitatif değerlendirmeleri yanında, kalitatif değerlendirmelerini de sayısallaştırabilme imkanı veren bu bilimsel metodolojilerin kullanılması, daha faydalı sonuçlar oluşturma imkanı sağlamaktadır.

Bilimsel yöntemler hangi alanda kullanılıyor ise, o alana sadece teorik bir yaklaşım getirmekle yetinmemeli, o alanda uygulamaya (pratiğe) yönelik faydalar sağlamalıdır. Bilimsel açıdan önem arz eden bir çok çalışma; uygulama maliyetlerinin yüksekliği, kolay anlaşılır ve uygulanabilir olmayışı, ...vb nedenlerle, sadece yazıldığı sayfalar üzerinde kalmaya mahkum olmakta, toplumsal ve/veya sektörel fayda sağlayamamaktadır. Gerçekleştirilen bu çalışmada, hem teori ve hem de kolay anlaşılabilirlik dikkate alınmış, “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” oluşumu/seçimi problemine, çağdaş bir yaklaşım ve fayda üretebilme potansiyeli sağlanmaya çalışılmıştır.

Uluslararası ticaretin günümüzde ve halen büyük ölçüde deniz taşımacılığı yoluyla hayat bulduğu dikkate alındığında, deniz taşımacılığının oluşturacağı olumsuz etkileri en aza indirgeyecek ve emniyetli şekilde gerçekleşmesini sağlayacak trafik ayırım düzenlemeleri; hem uluslararası ticaretin artışına ve bu yolla refahın artışına, hem de, yeni olumsuzluk alanlarının ortaya çıkmamasına hizmet etmiş olacaktır. Bu ve benzer nedenler ile, uluslararası ticaretin ağırlıklı olarak gerçekleştiği deniz taşımacılığı alanındaki “Gemi Trafik Ayırım Düzenleri” nin oluşum ve seçiminde, olumlu ve olumsuz nitelikte çarpan etkisinin mevcut olduğu görülmektedir.

Gemi trafiğinin yoğun olarak yaşandığı bir deniz alanında oluşturulacak ve/veya seçimi yapılacak “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” nin öncelikli hedefi, seyir emniyeti olmaktadır. Ancak tek hedef, seyir emniyetinin olmaması gerektiği açıktır. Çünkü, “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” oluşumu ve/veya seçimi problemi, bir çok kriter içeren karmaşık bir problemdir.

“Gemi Trafik Ayırım Düzeni” oluşturulacak ve/veya seçilecek deniz alanındaki; rüzgar, sis, akıntı, ...vb özellikler seyir emniyeti açısından önem taşımakta iken, karasuyu, kıta sahanlığı, münhasır ekonomik bölge gibi hususların, siyasi ve ekonomik unsur olarak ele alınmasının bir o kadar önem arz etmesi gerekmektedir. Diğer taraftan, oluşturulacak ve/veya seçimi

yapılacak “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” nin oluşturacağı sosyal ve ekonomik etkiler de dikkate alınmalı, ayrıca, çevresel etkiler de göz önünde bulundurulmalıdır. Oluşturulacak ve/veya seçimi yapılacak “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” nin; bölgede yaşayan insanların ve diğer canlıların yaşamına en az olumsuzluk oluşturacak nitelikte olmasına dikkat edilmesi gerekmektedir. Balıkçılık, su altı avcılığı, deniz turizmi gibi alanlardan gelir elde eden insanların bu ekonomik faaliyetlerine engel oluşturacak, onların günlük yaşamına ve ekonomik kazançlarına sekte oluşturacak bir seçim ve/veya oluşumun, yeni sosyal ve ekonomik sorunlara yol açacağı gerçeği dikkate alınmalıdır. Bu hususların dikkate alınmadığı bir “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” oluşumu ve/veya seçimi; hayatını ekonomik anlamda zorlaştıran düzenlemelere, bu kişilerin uyumamaları, kuralları ihlal etme eğilimini beraberinde getirmesi kaçınılmaz bir sonuç olacağı için, gerçekleşecek bu kural ihlalleri, doğrudan, “seyir emniyetini” olumsuz etkileyen sonuçlar doğuracaktır. Bu durumda, sosyo ekonomik etkilerin göz önüne alınmamasının neticesi, seyir emniyetinin olumsuz etkilenmesi olacaktır.

Bu kısa açıklamalardan da görüleceği üzere; “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” oluşturulması ve/veya seçimi, çok boyutlu ve çok kriter içeren bir özelliğe sahiptir. Hal böyle iken, kısıtlı sayıdaki uzmanın, komisyon toplantılarının kısıtlı süresi içerisinde, akıllarına gelen veya gelmeyen boyutlar ile sınırlı kalacak şekilde, ayrıca, özellikle kalitatif değerlendirilmelerin soyut olarak ele alındığı bir çalışma ile, beklenen değerlendirmeyi tüm boyutları ile ele alabilmesi, doğal olarak zorluklar içerecektir.

Bu çalışma, İskenderun Körfezine yönelik bir uygulama içermiş olsa da, kullanılan AHP ve Simülasyon metodolojileri; “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” oluşumu/seçimi problemi içeren, çeşitli lokasyonlar için, uygulanabilir bir model sunmaktadır. Çok kriterli karar verme konusunda kabul görmüş bilimsel metodoloji olan; TOPSIS, ELECTRE, PROMETHEE gibi yöntemlerin kullanılması suretiyle, “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” oluşum/seçim problemlerinin çözüm yoluna gitmek de mümkündür.

Bu çalışmada, Derinlemesine Mülakat Yöntemi, Analitik Hiyerarşi Proses Yöntemi ve Simülasyon Yöntemi birlikte kullanılarak, “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” oluşturulması ve/veya seçimi modeli geliştirilmiştir. Sorunun belirlenmesi, alternatiflerin oluşturulması, kriterlerin belirlenmesi gibi alt yapı kurulumları, Derinlemesine Mülakat Yöntemi kullanılarak oluşturulmuştur. AHP yönteminde, belirlenen kriterlerin ağırlıklarının ortaya çıkarılması ve belirlenen alternatiflere göre seçimin ortaya çıkarılması, modelin esasını

oluşturmaktadır. Simülasyon yönteminde ise, 2 kademeli araştırma yapılmış; birinci kademedede, Hurma Boğazı civarında mevcut olduğu düşünülen karaya oturma/çatışma riski incelenmiş, ikinci kademedede ise, AHP sonuçlarının, Hurma Boğazındaki karaya oturma/çatışma riski açısından araştırılması gerçekleştirilmiş ve mukayese edilebilmesi temin edilmiştir.

“Gemi Trafik Ayırım Düzeni” seçimi için geliştirilen, hem Analitik Hiyerarşi Prosesi, hem de Simülasyon Araştırmasının özellikleri şunlardır:

- Kolay Anlaşılabilir Niteliktedir: Hem simülasyon araştırması, hem AHP yöntemi; ağır matematiksel hesaplara ve/veya teoremlere gereksinim duymayan ve kolaylıkla anlaşılabilir yapıdadır. Uygulama açısından bu şekilde olduğu gibi, sonuçları açısından da, kolay anlaşılabilme niteliğine haizdirler.
- Esnek Bir Yapısı Mevcuttur:
 - AHP Yönteminde ve Simülasyon Yönteminde; birbirinden farklı şeylerin kriter olarak kıyaslanması veya farklı senaryoların kıyaslanması yoluyla, bir yargıya ulaşılabilmesi imkanı mevcuttur.
 - AHP Yönteminde, kriterlere ait ağırlıkların değerlendirilmesi, “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” seçiminin yapılması, farklı uzmanlar tarafından yapılması mümkündür.
 - AHP Yönteminde; her bir kriter açısından, farklı uzman değerlendirmelerinin alınmasına olanak sağlamaktadır.
 - AHP Yönteminde; kantitatif değerler kullanılabilirdiği gibi, kalitatif yargılardan da, kantitatif sonuçlar elde edebilmek mümkündür.
- AHP Yöntemi ve Simülasyon Yönteminde; “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” seçimi için kullanılan kriterlerin içerikleri değiştirilmek suretiyle, başka deniz alanları için kullanılabilmesi mümkündür. Örneğin, “Buz Tehlikesi” kriteri, uluslararası modelde yer aldığı halde, İskenderun Körfezi özelinde kullanılmamıştır. “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” modelinin Kuzey Avrupa ülkelerindeki bir deniz alanında kullanılması durumunda, “Buz Tehlikesi” kriterinin; hem AHP yönteminde ve hem de Simülasyon yönteminde kullanılması bir zorunluluk olacaktır.
- Global Niteliktedir: Her iki bilimsel yöntemin de, “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” seçiminde ve Dünyanın farklı bölgeleri için kullanılabilme imkanı mevcuttur. Ancak, sağlıklı dataların temin edilemediği (akıntı, rüzgar, derinlik, coğrafi yapı, ...vb) deniz

alanlarında, Simülasyon Yönteminin uygulanması sağlıklı sonuçlar vermeyecek olmasına rağmen, AHP yöntemi, bu durumlarda da, kalitatif değerlerin kullanılması yoluyla sonuçlar oluşturabilmeye açıktır.

- Hızlı ve Kolaylıklar İçeren Niteliktedir: AHP açısından bakıldığında; uzmanlarla yapılan araştırma çalışmasının, hızlı şekilde ve kolaylıkla analiz edilebilmesi mümkündür. Aynı şekilde Simülasyon araştırması açısından bakıldığında; simülasyon araştırması sonrasında da, değerlendirme ve analizlerin hızlı şekilde ve kolaylıkla gerçekleştirilmesi mümkün olduğu görülmektedir.

AHP yönetimin uygulamasında seçim kriterleri; Meteorolojik-Oşinografik, Coğrafi, Seyir, Hukuki ve Sosyo-Ekonomik olmak üzere, beş faktör altında toplanmıştır.

VTS Kaptanların ve Kılavuz Kaptanların, “Faktör” adı verilen üst kriterlerin ağırlıklandırılmasındaki değerlendirmeleri mukayeseli olarak aşağıdaki şekilde oluşmuştur:

Tablo 5.1: Mukayeseli ağırlıklar.

	Kılavuz Kaptanlar %	VTS Kaptanlar %
Meteorolojik-Oşinografik Faktörler	11,5	14,7
Coğrafi Faktörler	20,4	17,9
Seyir Faktörleri	42,1	42,3
Hukuki Faktörler	17	13,6
Sosyo-Ekonomik Faktörler	9,1	11,5

Bu tablodan görüleceği üzere, Kılavuz Kaptanlar ile VTS Kaptanların; “Seyir Faktörleri” nde birbirlerine çok yakın değerlendirme yapmışlardır: %42,1 ve %42,3. Seyir Faktörü dışında, VTS kaptanların en fazla ağırlığı, %17 ile Hukuki Faktörlere verdikleri, en az ağırlığı ise, %11,5 ile Sosyo_Ekonomik Faktöre verdikleri görülmektedir. Kılavuz Kaptanların ise, Seyir Faktörü dışındaki faktörlerden, en fazla ağırlığı %20,4 ile Coğrafi Faktörlere verdikleri, en az ağırlığı ise, %9,1 ile Sosyo-Ekonomik Faktörlere verdikleri anlaşılmaktadır. Meteorolojik-Oşinografik Faktörlere yönelik değerlendirmede ise, her iki gurubun da, birbirine yakın değerlendirmede buldukları görülmektedir: %11,5 ve %14,7.

Alt Kriterlerin ve Üst Kriterlerin bu değerlendirmelerine bağlı olarak gerçekleştirilen “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” seçim sonuçları da, mukayeseli olarak aşağıdaki şekilde oluşmuştur:

Tablo 5.2: Mukayeseli seçimler

	Kılavuz Kaptanlar %	VTS Kaptanlar %
1. Alternatif (Mevcut)	10,7	16,6
2. Alternatif	50,8	45,1
3. Alternatif	24,5	23,3
4. Alternatif	13,9	15,1

Her iki grup açısından da; birinci sırada tercih edilen “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” seçeneği, 2 yollu olan, 2. Alternatif olmuştur. Üstelik bu tercihleri çok yüksek sayılabilecek bir orana sahiptir: %50,8 ve %45,1. Yine her iki grup arasında da; ikinci sırada tercih edilen seçenek, 3 yollu olan, 3. Alternatif olmuştur. 3 yollu alternatif seçeneğindeki tercihler, her iki grupta da birbirine çok yakındır: %24,5 ve %23,3.

1. Alternatif olan, 4 yollu mevcut seçenek ile, 4. Alternatif olan 4 yollu kaydırılmış seçenekler açısından, VTS Kaptanlar ile, Kılavuz Kaptanların tercihlerinde bir ayrışma olduğu görülmektedir. Kılavuz Kaptanlar %13,9 oranıyla 4. Alternatifi değerlendirirken, VTS Kaptanlar, tercihlerinin üçüncü sırasında, %16,6 oranıyla 4 yollu mevcut seçenek olan 1. Alternatifi seçmişlerdir. Bu durumda; Kılavuz Kaptanlar için en son sıraya alınan seçenek 10,7 oranıyla, 1. Alternatif (4 yollu mevcut) olurken, VTS Kaptanlar için son sıraya alınan seçenek, %15,1 oranıyla, 4. Alternatif (4 yollu kaydırılmış) seçeneği olmuştur.

Kılavuz Kaptanların ve VTS Kaptanların değerlendirmeleri Expert Choice programında birlikte değerlendirildiğinde aşağıdaki ağırlıklar oluşmuştur:

Tablo 5.3: Toplam ağırlıklar

	Kılavuz Kaptanlar ve VTS Kaptanlar %
Meteorolojik-Oşinografik Faktörler	13,1
Coğrafi Faktörler	19,2
Seyir Faktörleri	42,4
Hukuki Faktörler	15,1
Sosyo-Ekonomik Faktörler	10,3

Bu toplam ağırlıklara bağlı olarak, Kılavuz Kaptanların ve VTS Kaptanların seçimleri de şu şekilde gerçekleşmiştir:

Tablo 5.4: Toplam seçimler

	Kılavuz Kaptanlar ve VTS Kaptanlar %
1. Alternatif	13,2
2. Alternatif	48,2
3. Alternatif	24,0
4. Alternatif	14,6

Bu tablodan görüleceği üzere; Kılavuz Kaptanların ve VTS Kaptanların açık ara ile 1. Sırada tercih ettikleri seçenek, 2 yollu “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” olan 2 nolu seçenek olmuştur. 2. Sıradaki tercihin, %24,0 oranıyla, 3 yollu “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” seçeneği olduğu, 4. Alternatif olan 4 yollu kaydırılmış seçeneğin 3. sırada, 1. Alternatif olan 4 yollu mevcut seçeneğin ise, son sırada tercih edildiği görülmektedir.

Simülasyon uygulaması sonuçları açısından bakıldığında; uzmanlar tarafından Hurma Boğazı civarı için tanımlamanın sorun ve riskin, simülasyon araştırması neticelerine göre de mevcut olduğu ortaya çıkmıştır. Bu sorun ve risk açısından, ikinci kademedeki gerçekleştirilen simülasyon deneyi sonuçları ise; sorun ve riskin en düşük olduğu seçeneğin, 2. Alternatif olan 2 yollu “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” olduğunu göstermiştir. Hurma Boğazı civarındaki sorun ve risk artarak çoğalması açısından, bir sonraki seçeneğin, 3. Alternatif, sonrakinin 4. Alternatif, en fazla sorun ve risk içeren seçeneğin ise, 1. Alternatif olan 4 yollu mevcut “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” olduğunu göstermektedir.

Analitik Hiyerarşi Proses Yöntemi kullanılarak elde edilen ve uzman görüşlerine dayandırılan sonuçların, Simülasyon deneyleri ile aynı doğrultuda oluştuğu görülmektedir.

“Gemi Trafik Ayırım Düzeni” oluşturulması ve/veya seçimi çalışmasının, çok kriterli ve karmaşık bir problem/seçim olduğunu ortaya koyan bu araştırma göstermektedir ki; “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” oluşturulması ve/veya seçiminde bilimsel bir yöntemin kullanılması, yerinde bir tercih olacaktır.

Çünkü geçmişte komisyon tarzı ile yapılmış olan; kısıtlı sayıda uzmanın bir araya geldiği ve belirlenmiş bir metodoloji olmaksızın, sadece o an akla gelen deneyimsel ve teorik bilgilerin ortaya konulduğu ve ortaya konulan bu bilgi ve düşünelere yoğunlaşmak suretiyle bir karar oluşturulmaya çalışılması, oldukça yetersiz bir yaklaşım olmaktadır.

Çok boyutlu ve çok kriterli bir problem olan “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” oluşturulması ve/veya seçilmesi problemi karşısında, zihinlerde bilimsel bir metodolojinin kullanılmasına yönelik bir yaklaşımın mevcut olmayışının, çok daha fazla yetersizlikler içeren usullerin tercih edilmesine yol açtığı da (tek kişilik önerme), bu çalışmada yapılan araştırmalarda görülmüştür. Şöyle ki;

1. “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” oluşturulmasına yönelik olarak, İskenderun Körfezi için bir çalışma yapılması gerekliliği ortaya çıkmıştır.
2. Bu çalışmanın çok kriterli ve karmaşık bir problem olduğu muhtemelen bilinmektedir ancak, bilimsel bir metodoloji kullanılarak bu çalışmanın yapılması gerekliliği zihinlerde oluşmamıştır. Bu oluşmamışlığın nedeni olarak ilk akla gelen ihtimal; o tarihe kadar bu tür çalışmalar için tercih edilen yöntemin, uzmanlardan oluşan bir komisyon kurulması şeklinde gerçekleştiği ve bu nedenle problemin çözümüne yönelik usulü belirlemekle görevli ve yetkili kişilerin alışlagelmiş bu yöntemle, istemsiz şekilde meyletmeleri olduğu düşünülmektedir.
3. Alışlagelmiş usuller nedeniyle olduğunu düşünülen bu eğilim nedeniyle, bilimsel bir metodolojinin uygulanmasına yönelinilmemesi ile sınırlı kalınmadığı, zihinlerde oluşmuş olan bu eğilime bağlı olarak, İngiliz bir uzmanın görüşünün yeterli olacağı düşüncesine yönelim şeklinde bir sonuç doğurduğu, yukarıda verilen bilgilerden anlaşılmaktadır.

4. Bu alışlagelmiş zihinsel yaklaşımların sonucu, tek kişiden oluşan bir uzmanın önermesinin, İskenderun Körfezine yönelik “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” oluşturulması sonucunu doğurmuştur. Bu sonuç, “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” oluşturulmasının, önemli eksiklikler içeren bir uygulama olarak ortaya çıkmasına neden olmuştur.

Herhangi bir deniz alanı için oluşturulacak ve/veya seçimi yapılacak bir “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” için, öncelikli olarak ve zihinlerde; bu çalışmanın çok kriterli ve karmaşık bir problem olarak algılanmasına ihtiyaç vardır. Zihinlerde oluşacak bu algılama, “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” oluşumunda, bilimsel bir metodolojinin uygulanması yönünde tercih oluşturacak, bu tür bir çalışma ile karşı karşıya kalan karar vericilerin tercih edeceği yöntem de, bilimsel bir metodolojinin kullanılması yönünde şekillenecektir. Bu suret ile, yöntem konusunda karar verme ehliyetine sahip kişilerin, tek kişilik önermeleri yetersiz bulacağı bir yapının oluşmuş olacağı değerlendirilmektedir.

Tek kişilik önermelerin yetersizliği yanında, komisyon çalışmalarının da, bilimsel yöntem kullanımına kıyasla çeşitli yetersizlik alanları mevcut olmaktadır. “Komisyon” tanımlaması ile adlandırılan bu türdeki çalışmaların önündeki en büyük handikaplardan birisi, komisyona katılan uzmanların isteksizliği olabilmektedir. Kendi kurumlarındaki yöneticilerin kararları ile çeşitli komisyon çalışmalarında görevlendirilen kişilerin, bu görevlendirmeyi istekleri dışında üstlenmek zorunda kalmaları, komisyon çalışmalarına katkı sağlamalarını engellediği gibi, komisyonun sağlıklı çalışmasına da engel teşkil edebilmektedir. Üstelik, farklı şehirlerden katılımcıların olduğu komisyon çalışmalarına, süre kısıtı konabilmektedir. Süre kısıtının olduğu bu türden komisyon çalışmalarında, bu kısıtlamaya bağlı oluşan ve “acelecilik” olarak adlandırılabilir yaklaşımlar nedeniyle, sorunun çözümüne yönelik oluşturulması beklenen kararlarda, önemli aksamalar yaşanabilmektedir.

Bu çalışma ile, İskenderun Körfezindeki “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” ne yönelik, uzmanlardan ve bilimsel yöntemlerden yararlanılmak suretiyle bir önerme oluşturulmuştur. Bu çalışma ile ortaya konulan bir diğer önerme ise, “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” oluşturulmasında ve/veya seçimi yapılmasında; tek kişilik fikirlerin yada komisyon fikirlerinin yeterli kabul edilmemesi ve mutlaka bilimsel bir metodoloji kullanılarak yaklaşım geliştirilmesinin tercih edilmesidir.

“Gemi Trafik Ayırım Düzeni” oluşturulması ve/veya seçilmesi problemi karşısında, bilimsel bir metodolojinin kullanılması gerekliliği önermesi dışında bu çalışmanın bir diğer önemli önermesi de; bu tür bir çalışmada, ÇED raporu ve/veya benzeri bir çalışmanın yapılmasına şiddetle ihtiyaç duyulduğu olacaktır. Bulgular kısmında incelenen ÇED raporu, “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” oluşumundan önce hazırlanmış olduğu için, “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” uygulamasının etkilerini ele alan bir çalışma değildir. Bu çalışmada, Ceyhan terminalinin inşaatı ile oluşan kısıtlı bir alan için; deniz canlılarına, ekolojiye, sosyal etkilere... kadar bir çok konu ele alındığı ve araştırıldığı görülmektedir. Örneğin, Ceyhan deniz terminali için çok küçük bir deniz alanı için yasaklar getirilmiş olunmasına rağmen, bu yasakların yakın çevrede yaşayan hane halklarına etkilerine yönelik, ÇED raporu içerisinde ciddi araştırmalar yapıldığı görülmektedir. Kısıtlama getirilen bu küçük bir deniz alanı için, sosyal ve ekonomik etki araştırmaları yapılır iken, nerede ise, İskenderun Körfezinin tamamına yönelik kısıtlama getiren “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” uygulaması için hiç bir etki araştırması yapılmamış olması, önemli bir eksiklik olarak ortaya çıkmaktadır.

“Gemi Trafik Ayırım Düzeni” konusundaki uluslararası düzenlemeleri içeren IMO kurallarının, “Seyir Emniyeti” konusunu önceliklediği, oluşturulan kuralların öncelikli olarak bu konuyu öne çıkardığı, yukarıdaki bölümlerde irdelenmiştir. Ayrıca, uzmanların ağırlıklandırmaları içerisinde en önemli kriter olarak, seyir kriterinin (%42,1 ve %42,3) olduğu da bu çalışma ile ortaya çıkmıştır. Bu hususlar birlikte değerlendirildiğinde; “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” oluşturulması/seçilmesi çalışmasında dikkate alınacak en önemli unsurun, “Seyir Emniyeti” konusu olacağı yadsınamaz bir gerçek olarak karşımıza çıkmaktadır.

Ancak, “Seyir Emniyeti” kriterinin, dikkate alınacak tek konu olmadığı, bu çalışmanın bir diğer çıktısı olmuştur. Sosyal ve ekonomik etkiler de bir o kadar önem arz etmektedir. Eğer çok büyük bir deniz alanı “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” alanı olarak belirlenecek ve bu alan içerisine kısıtlamalar getirilecek ise, ki İskenderun Körfezi özelinde böyle olmuştur. Bu durumda, bu bölgede yaşayan ve gelirini balıkçılık gibi sektörlerden karşılayan hane halkları üzerinde ekonomik ve sosyal bir baskı oluşturacağı, balıkçılık ile uğraşan kişilerin, istememez, bu yasaklara uymama eğilimi içerisine gireceği, sonuçta seyir emniyetini ciddi şekilde tehlikeye sokacak gemi kazalarına, çevre kirliliği sorunlarına, hatta, can kayıplarına yol açabileceği dikkate alınmalıdır. Bu çalışmanın bir çıktısı da, “Gemi Trafik Ayırım

Düzeni” çalışmalarında, bu konuların ele alınmasının zorunluluğunu dikkate getirmek olmuştur.

Çalışmanın yapılacağı deniz alanına bağlı olarak; karasuyu, kıta sahanlığı vb. hukuki faktörlerin yüksek önem derecesine sahip olabileceği hususu da; bu çalışmanın diğer önermesi olarak şekillenmiştir. Yine, çalışmanın yapılacağı deniz alanının özelliklerine bağlı olarak; meteorolojik ve oşinografik faktörler ile, coğrafi faktörlerin çok önem arz edebileceği, bu çalışmanın çıktıları ve önermeleri arasındaki yerini almıştır.

“Gemi Trafik Ayırım Düzeni” nin oluşturulacağı ve/veya seçiminin yapılacağı deniz alanına ait özel durumların da, seyir emniyeti açısından ve diğer açılardan dikkate alınması gerektiği, bu çalışmanın önermeleri içerisinde yer almıştır. Örneğin; Ceyhan Nehrinin denize döküldüğü Hurma Boğazı civarı, İskenderun Körfezine özel bir durum olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu bölgede, Ceyhan Nehrinin denize taşıdığı alüvyonların, derinlik değişimine neden olduğu, sıklık alanlar oluşturduğu, seyir emniyeti açısından önem arz ettiği, jeomorfolojik çalışma çıktılarından anlaşılmaktadır. “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” çalışması yapılan her bir deniz alanının kendisine ait özel durumlarının olabileceği ve bu özel durumların dikkate alınması gerekeceği, bu çalışma içerisinde ortaya konulmuştur.

Hülasa, “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” oluşturulması ve/veya seçimi çalışmasında; bilimsel bir metodolojinin kullanılması yanında, yukarıda belirtilen hususların irdeleneceği ve çözümlerin önerileceği bir CED raporu çalışmasının ve/veya benzer bir çalışmanın yapılmasının da, daha sağlıklı sonuçlar elde edilmesi açısından faydalı olacağı, bu çalışmanın sonucuna bağlı önermelerini oluşturmuştur.

Kıbrıs Adası çevresinde, yeni doğalgaz rezervlerinin tespit edilmesi güncel bir gelişme olarak ortaya çıkmıştır. Mesafe yakınlığı nedeniyle, böyle bir doğalgaz kaynağının İskenderun Körfezi özelini de ilgilendirme boyutunun mevcut olabileceği düşünülebilir. Eğer bu doğalgaz kaynağı, İskenderun Körfezindeki deniz alanını ilgilendirecek bir boyutu içerir ise, bu durumda, “Gemi Trafik Ayır Düzeni” seçimini de doğrudan ilgilendiren bir konu haline gelecektir. İskenderun Körfezindeki deniz alanında tespit edilecek ve çıkarılması için çalışmalara başlanılacak bir doğalgaz kaynağının mevcudiyeti halinde, bu doğalgazın araştırılması ve çıkarılması süreçlerinde ihtiyaç duyulacak deniz alanının büyük ölçekli yasaklı bir alan olmaması, işlemleri kolaylaştırıcı etki oluşturacaktır. Aksine bir durumun ise, işlemleri zorlaştırıcı etkiler oluşturması kaçınılmaz olacaktır. Çünkü, “Deniz Trafik Ayırım

Düzeni” için ayrılmış ve yasaklı bölge ilan edilmiş bir alanda gerçekleştirilecek doğalgaz arama çalışmaları, seyir emniyeti açısından riskler oluşturma potansiyeli taşıyacaktır. İskenderun Körfezinin nerede ise, tamamını kapsayan mevcut 4 yollu “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” uygulaması, İskenderun Körfezindeki deniz alanında yapılacak doğalgaz arama faaliyetlerine engel oluşturacak ya da seyir emniyetine yeni riskler getirecek nitelik taşımaktadır.

İskenderun Körfezi özelinde ortaya çıkabilecek bu yeni duruma bağlı olarak, “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” çalışmasında deniz dibi doğal kaynakların araştırılması ve çıkartılması gibi hususların da dikkate alınmasının, oluşturulacak ve/veya seçimi yapılacak “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” nin, bu çalışmalara olumsuz etki oluşturmaması açısından da dikkate alınmasının, yerinde bir yaklaşım olacağı değerlendirilmektedir.

KAYNAKLAR

Admiralty Chart 0917, Stretto di messina.

Admiralty Chart 1211, Italy-Sardegna, Capo Ferro To Capo Coda Cavallo.

Admiralty Chart 142, Gibraltar Haritası.

Admiralty Chart 1693, Macellan Doğu.

Admiralty Chart 1925, Babül Mendep Geçışı.

Admiralty Chart 224, Marmara Haritası.

Admiralty Chart 2243 Ukrayna, Odesa-Ilichivsk ve Yaklaşımları.

Admiralty Chart 2469, Kiel Kanalı.

Admiralty Chart 3172, Hürmüz Geçışı.

Admiralty Chart 341 Hong Kong, Macao To Hong Kong.

Admiralty Chart 3947, Malaka dan Singaura Geçiş.

Admiralty Chart 4814, Bering Geçışı.

Admiralty Chart 5052, Dover.

Admiralty Chart 5052, Panama Kanalı.

Admiraty Sailing Directions (ASD), 2011, *Mediterranean Pilot*, 5.

Almaz, O. A. ve Altiok, T. 2012, Simulation modeling of the vessel traffic in Delaware River: Impact of deepening on port performance. *Simulation Modelling Practice and Theory*, 22, 146-165.

Almaz, Ö. ve Altiok, T. 2009, *Risk Analysis*, 29(10).

Alonso, J. A. ve Lamata, M. T. 2006, Consistency In The Analytic Hierarchy Process: A New Approach, *International Journal of Uncertainty, Fuzziness and Knowledge-Based Systems*, 4.

Asyalı, E. ve Atik, O. 2011, T. İ. K. İzmir körfezi deniz trafiği ve otomatik tanımlama sistemi uygulamaları. *Dokuz Eylül Üniversitesi Denizcilik Fakültesi Dergisi*, 3(1), 49-58.

- Atakan, G. ve Yazgan, G. A. 1995, *Avrasya Boru Hatları ve Türkiye*, İstanbul: Bağlam Yayıncılık.
- Bayar, N. 2010, *İstanbul Boğazında Deniz Trafik Güvenliğinin Risk Tabanlı Bulanık AHP ve FMEA Yöntemleri ile İncelenmesi*, Doktora Tezi, FBE Gemi İnşaatı ve Gemi Makineleri Mühendisliği Anabilim Dalı.
- Bozkurt, E., Kütükçü, M.A. ve Poyraz, Y., 2017, *Devletler Hukuku*, Yetkin Yayınevi, 9. Baskı, Ankara.
- BP, 2015, BP Energy Outlook to 2035. London, UK.
- BP, 2017, BP Statistical Review of World Energy June 2017, 66th Edition
- Cerit G.A. ve Kuleyin B. 2011, *Dokuz Eylül Üniversitesi Denizcilik Fakültesi Dergisi*, 3(2).
- Collins, C. 2005, Bir başka Benzeri olmayan İstanbul Boğazı yeni bir tehlikeyle karşı karşıya, *Chicago Tribune*.
- Cumhuriyet Gazetesi*, Türklük Somut İşbirliği İle Yetinmedi, 31 Ekim 1992.
- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (ÇŞB) 2002, *BTC Projesi ÇED Raporu*.
- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı 2015, *İskenderun Körfezi Bütünleşik Kıyı Alanları Planı*, <https://mpgm.csb.gov.tr/iskenderun-korfezi-adana-mersin-hatay-butunlesik-kiyi-alanlari-plani-i-82314> Erişim Tarihi: 17.09.2018.
- Dağdeviren, M., Diyar, A., ve Mustafa, K. 2004,. İş Değerlendirme Sürecinde Analitik Hiyerarşi Prosesi ve Uygulaması *Gazi Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 19 (2).
- Demiryollar Limanlar ve Hava Meydanları İnşaatı Genel Müdürlüğü, 2010, *Ulaştırma Kıyı Yapıları Master Plan Çalışması*, Sonuç Raporu, Eylül.
- Dışişleri Bakanlığı (Republic of Turkey Ministry of Foreign Affairs), (2008), Turkey's Energy Strategy, Deputy Directorate General for Energy, Water and Environment, January 2008.
- Edwards, W. 1954, The theory of decision making. *Psychological bulletin*, 51(4), 380.
- EIA, 2016, *Petroleum transit volumes through select maritime routes report*, U.S. Energy Information Administration, 2016.
- Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (ETKB), 2017, *Strateji Geliştirme Başkanlığı, Dünya ve Türkiye Enerji ve Tabii Kaynaklar Görünümü*. Sayı, 15, 3.
- Equasis, 2016, <https://maritimecyprus.com/2017/11/30/the-world-merchant-fleet-statistics-2016-from-equasis-and-ems-a-european-maritime-safety-agency/> Erişim Tarihi: 10.02.2019.
- Erol, O. 2003, Ceyhan deltasının jeomorfolojik evrimi. *Ege Coğrafya Dergisi*, 12(2).

- ETKB, 1985, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığının Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanun, 1.3.1985 Tarih ve 18681 Sayılı *Resmî Gazete*
- Frank, F. 1931, *Ramsey'in Truth and Probability*.
- Gemi Trafik Hizmetleri (GTH), 2005, <https://slideplayer.biz.tr/slide/2939223/> Erişim Tarihi: 09.07.2018.
- Güneş, Ş, A., 2007, Birleşmiş Milletler Deniz Hukuku Sözleşmesi ve Deniz Çevresinin Korunması, Ankara Üniv., *Hukuk Fakültesi Dergisi*, C.56, Sayı 02, 8.
- Halaç, O. 1983, *Kantitatif Karar Verme Yöntemleri*. İstanbul, Alfa Yayınevi.
- Holstein, J. A. 2002, *Handbook of interview research: Context and method*. Sage.
- <http://www.btc.com.tr/proje.html>, Erişim Tarihi: 10.02.2019.
- <http://www.dailymotion.com/video/x3g75s1>, Erişim Tarihi: 10.02.2019.
- <http://www.fao.org/docrep/field/003/S8479E/S8479E07.htm>, Erişim Tarihi: 03.06.2018.
- <http://www.imo.org/en/About/Pages/Structure.aspx>, Erişim Tarihi: 10.02.2019.
- <http://www.imo.org/en/About/Pages/Structure.aspx>, 2018, Erişim Tarihi: 10.02.2019.
- <http://www.plantmedia.com.tr/Upload/Files/Documents/plant-BTC-Ced-Raporu-Ozet.pdf>, Erişim Tarihi: 15.01.2019.
- http://www.tkygm.gov.tr/Content/UploadedFile/4-Liman_Baskanliklari_Sinirlarinda_Yer_Alan_Batik_Gemi_veya_Su%20Araclari&&dcfb9da4-1b29-402e-9237-89bb0a2a4266.pdf, Erişim Tarihi: 28.12.2018.
- https://oceanservice.noaa.gov/education/kits/tides/media/supp_tide06a.html Erişim Tarihi: 31.05.2018.
- <https://stsa.swiss/knowledge/shipping>, Erişim Tarihi: 10.02.2019.
- https://www.youtube.com/watch?v=ve_KbrX Dalg Erişim Tarihi: 28.12.2018.
- İlgar, R. 2015, Çanakkale Boğazındaki gemi hareketliliği ve kaza risk haritasının belirlenmesi. *Türk Coğrafya Dergisi*, (65), 1-10.
- IMO, 2002, *Guidelines for Formal Safety Assessment (FSA) for Use in the IMO Rule Making Process*, MSC Circ. 1023/MEPC Circ. 392
- IMO, 2011, International Shipping Facts and Figures – Information Resources on Trade, Safety, Security, and the Environment. *Maritime Knowledge Centre*, 2011.
- IMO, 2014, Sub-Committee On Navigation, *Communications Search And Rescue*, 1st Session, Agenda Item 3, NCSR 1/INF.12, 25 April.

- IMO, A.572(14), *Gemilerin Rotalanması Hakkında Genel Hükümler (General provisions on ships' routing)*
- ITTC Manoeuvring Committee 2017, *Final Report and Recommendations Proceedings of the 28th International Towing Tank Conference*, Wuxi, China.
- İMEAK, DTD, 2017, İstanbul Marmara Ege Akdeniz Karadeniz Deniz Ticaret Odası, *Deniz Ticareti Dergisi*, 2017 Şubat Eki.
- İnan, A. 2011. İskenderun Körfezi'nde Petrol Kirliliğinin Modellenmesi. *Journal of the Faculty of Engineering & Architecture of Gazi University*, 26 (2).
- Karatza, H.D. 2012, *Simulation Modelling Practice and Theory*, Publisher: Federation of European Simulation Societies, Elsevier. 22, 146-165.
- Kelton, W.D, Sadowski, R. P., Sadowski, D. A. 2002, *Simulation with ARENA*, 2, New York: McGraw-Hill.
- Koçel, T. 2001, *İşletme Yöneticiliği*. İstanbul: Beta Basım Yayım Dağıtım A.Ş.
- Kujala, P., Hänninen, M., Arola, T. ve Ylitalo, J. 2009, Analysis of the marine traffic safety in the Gulf of Finland. *Reliability Engineering & System Safety*, 94(8), 1349-1357.
- Kuleyin, B. ve Cerit, A. G. 2011, Ham Petrolün Dünya Pazarlarına Ulaştırılmasında Ceyhan Terminali'nin Rolü. *Dokuz Eylül Üniversitesi Denizcilik Fakültesi Dergisi*, 3(2).
- Kuloğlu, E. 2010,. Türkiye'nin stratejik yer altı kaynaklarının ulusal güvenliğe etkisi. *Middle Eastern Analysis/Ortadoğu Analiz*, 2(15).
- Kuran, S., 2016, *Uluslararası Deniz Hukuku*, Beta Yayınevi, 5. Baskı, İstanbul.
- Türk Dil Kurumu, 1983, *Türkçe sözlük*.
- Kuruüzüm, A. ve Atsan, N. 2001, Analitik hiyerarşi yöntemi ve işletmecilik alanındaki uygulamaları. *Akdeniz Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 1(1).
- Kümbetoğlu, B. 2005, *Sosyolojide ve Antropolojide Niteliksel Yöntem ve Araştırma*, Bağlam Yayıncılık, ISBN: 9789758803514.
- MEES (Middle East Economic Survey), (2006), *Caspian/Iraq Export Pipelines*, XLIX (52), <http://www.mees.com/postedarticles/oped/v49n52-5OD02.htm>.
- Mükerrer Sayılı Büyük Endüstriyel Kazaların Önlenmesi ve Etkilerinin Azaltılması Hakkında Yönetmelik. *Resmi Gazete*, 30.12.2013 tarih ve 28867.
- Nie, Y. ve diğerleri. 2017, *The International Journal on Marine Navigation and Safety of Sea Transportation*, 11 (3), 495-502.
- Nie, Y., Liu, K., Xin, X. ve Yu, Q. 2017, A Novel Through Capacity Model for One-way Channel Based on Characteristics of the Vessel Traffic Flow. *TransNav: International Journal on Marine Navigation and Safety of Sea Transportation*, 11.

- Ozhan, E. ve Abdalla, S. 2002, *Türkiye Kıyıları için Rüzgar ve Derin Deniz Dalga Atlası*, Kıyı Alanları Yönetimi Türk Milli Komitesi, Ankara, 2002.
- Özalp, N. 2004, Büyük Oyunda Hazar Enerji Kaynaklarını Önemi ve Konumu, *Panorama Aylık Uluslararası İlişkiler Ekonomi Politika Dergisi*, 1.
- Özman, M. 1988, Ege'de Karasuları Sorunu. *Ankara Üniversitesi SBF Dergisi*, 43(3).
- Pazarıcı, H. 1989, *Uluslararası Hukuk Dersleri*, II. Kitap, Ankara Üniversitesi Siyasal Bilgiler Fakültesi Yayınları, 571, Ankara.
- Saaty, T. L. 1989, Group decision making and the AHP. In *The analytic hierarchy process*, Springer, Berlin, Heidelberg.
- Saaty, T. L. 1990, How to make a decision: the analytic hierarchy process. *European Journal of Operational Research*, 48(1), 9-26.
- Saaty, T. L. 1991, Some mathematical concepts of the analytic hierarchy process. *Behaviormetrika*, 18(29), 1-9.
- Safety of Life at Sea (SOLAS), 2001, *Denizde Can Emniyeti Sözleşmesi*. Çeviri: T.C. Seyir Hidrografi ve Oşinografi Dairesi, İstanbul.
- Seyir Hidrografi ve Oşinografi Dairesi Başkanlığı (SHOD) 2018, *Seyir Haritaları*.
- Ship's Routeing, 2015, IMO Publication, Sales Number: IF)'E, ISBN: 978-92-801-1625-0.
- Silverman, D. 2006, *Interpreting qualitative data: Methods for analyzing talk, text and interaction*. Sage.
- Stern, A. 2001, *Dünden bugüne petrol savaşları hırs-rekabet-şiddet*, Çev. Sabri Kılıç, İstanbul: Neden Kitap Yayınevi.
- Suez Canal Chart, 1st Edition, 2015.
- Szlapczynski, R. 2013, Evolutionary sets of safe ship trajectories within traffic separation schemes. *The Journal of Navigation*, 66(1), 65-81.
- Şimşir, U. ve Ertuğrul, Ş. 2008, *itüdergisi/d mühendislik*, 7 (4), 15-25.
- Şimşir, U. ve Ertuğrul, Ş. 2011, Dar su yollarında manuel kumanda ile seyir yapan gemilerin konumunun yapay sinir ağı kullanılarak öngörülmesi. *İTÜDERGİSİ/d*, 7(4).
- T.C. Başbakanlık, Denizcilik Müsteşarlığı, İstanbul Bölge Müdürlüğü, *Türkiye'de Deniz Trafiğini İzlemeye Yönelik Sistemler*, <https://docplayer.biz.tr/4342178-T-c-basbakanlik-denizcilik-mustesarligi-istanbul-bolge-mudurlugu-turkiye-de-deniz-trafigini-izlemeye-yonelik-sistemler.html> Erişim Tarihi: 09.07.2018.
- Tersaneler ve Kıyı Yapıları Genel Müdürlüğü, 2018, *Faal Tersanelere Ait Bilgiler* <http://www.tkygm.gov.tr/Content/UploadedFile/Faal%20Tersanelere%20Ait%20Bil>

[giler26.01.2018&&8fe8907e-1e52-469f-bf2f-9342cd13062a.pdf](#) Erişim Tarihi: 26.01.2018.

The Journal of Navigation 2013, 66, 65-81. © The Royal Institute of Navigation 2012.

Timor, M. 2010, *Yöneylem araştırması*. İstanbul: Türkmen Kitabevi.

Timor, M. 2011, *Analitik hiyerarşi prosesi*. İstanbul: Türkmen Kitabevi.

Togatlian, M., Correia, A. ve Belderrain, M. C. N. A. 2007, A Modeling Tool to Assist on the Decision Process of Determining the Optimal Location of an Industrial Airport in Brazil, *Journal of The Brazilian Air Transportation Research Society*, 3(1), 67-81.

Toluner, S. 1996, *Milletlerarası Hukuk Dersleri*, 5. Baskı, Beta Basım Yayım Dağıtım A.Ş., İstanbul.

Tozar, B., Güzel, E. ve Koç, E. 2012, *Türk boğazları için gemi risk modeli önerisi*. Dokuz Eylül Üniversitesi, Denizcilik Fakültesi Dergisi, 4 (1).

Tryfos, P. 2001, *Decision Theory*, <http://www.yorku.ca/ptyfos/ch3000.pdf> (Erişim Tarihi: 21.12.2018).

Turan, C. ve diğerleri, 2016; Fisheries, C. *The turkish part of the mediterranean sea*.

Turoğlu, H. 2009, 3621 Sayılı Kıyı Kanunu ve onun uygulama problemleri. *Türk Coğrafya Dergisi*, 0 (53), 31-40.

Türkiye Petrolleri (TP), 2017, Strateji Geliştirme Daire Başkanlığı, *2016 yılı Ham Petrol ve Doğalgaz Sektör Raporu*, Mayıs 2017.

UB, 2018, *Limanlar*, www.vesselfinder.com Erişim Tarihi: 22.05.2018.

Ulaştırma Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı (UDHB) 2016, *Gemi Trafik Yönetim Sistemi-GTYS Projesi*, <https://docplayer.biz.tr/2002943-Deniz-ve-icsular-duzenleme-genel-mudurlugu-gemi-trafik-yonetim-sistemi-gtys-projesi.html> Erişim Tarihi: 09.07.2018.

Ulaştırma Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı (UDHB) 2018, *2004-2017 Yılları, Limanlardaki Gemi Hareketliliği Verileri*.

Ulaştırma Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı (UDHB), 2015, *Deniz Taşıtları, Denizyolu Taşıma, İstatistikleri*. Ankara: TC Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı Deniz Ticareti Genel Müdürlüğü.

Ulaştırma Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı, Limanlar Yönetmeliği, *Resmi Gazete*, Tarih: 31.10.2012.

Ulusçu, Ö. S., Özbaş, B., Altıok, T. ve Or, İ. 2009, Risk analysis of the vessel traffic in the strait of Istanbul. *Risk Analysis: An International Journal*, 29(10), 1454-1472.

UNIC, 2001, *Birleşmiş Milletler Deniz Hukuku Sözleşmesi*, BM Enformasyon Merkezi UNIC, Ankara.

Vantorre, M. 2003, Review of Practical Methods For Assessing Shallow And Restricted Water Effects. *International Conference on Marine Simulation And Ship Maneuverability*. Kanazawa, Japan, pp. WS-4-1/11. August.

Vassilev, V., Genova, K. ve Vassileva, M. 2005, "A Brief Survey of Multicriteria Decision Making Methods", *Bulgarian Academy of Sciences Cybernetics and Information Technologies*, 5(1) 4 .

www.arenshipping.com, Erişim Tarihi: 17.09.2018.

www.mimdap.org/wp-content/uploads/korint-1.jpg, Erişim Tarihi: 11.05.2018.

www.suezcanal.gov.eg, Erişim Tarihi: 07.05.2018.

www.unikampus.net, Erişim Tarihi: 02.05.2018.

www.worldatlas.com, Erişim Tarihi: 8.5.2018.

Yahşi, M. ve Uğurlu, Ö. 2014, *1. Ulusal Gemi Trafik Hizmetleri Kongresi*, İstanbul.

Yahşi, M. ve Uğurlu, Ö. 2014, *Gemi Trafik Hizmetleri ile Hava Trafik Hizmetlerinin Karşılaştırılması*.

EKLER

EK 1: Ceyhan Petrol Terminali Bölgesi Gemi Trafik Ayırım Düzeni Seçimi (İ.Ü. Deniz Ulaştırma İşletme Mühendisliği Doktora Programı)

ADINIZ:	GÖREVİNİZ:
ADRES:	
TLF:	

LÜTFEN SİZE UYGUN SEÇENEĞİ İŞARETLEYİNİZ

KAPTAN(KILAVUZ):	<input type="checkbox"/>	KAPTAN (VTS):	<input type="checkbox"/>
------------------	--------------------------	---------------	--------------------------

GEMİ TRAFİK AYRIM DÜZENİ:

Gemi Trafik Ayırım Düzeni, bir bölgedeki gemi trafiğinin yoğunlaşmasına bağlı olarak, seyir güvenliğinin ve kolaylığının sağlanması amacıyla; gemilerin seyrü seferine yönelik oluşturulan ve deniz haritaları üzerinde gösterilen ayrımlaştırılmış su yollarıdır.

Kriterler literatür araştırması ve uzmanlarla yapılan derinlemesine mülakat yöntemiyle belirlenmiş, bir deneme anketi yapılmış ve öneriler doğrultusunda kriterler revize edilerek son şekli verilmiştir.

ARAŞTIRMA İKİ BÖLÜMDEN OLUŞMAKTADIR:

1. İskenderun Körfezinde Gemi Trafik Ayırım Düzenleri seçiminde kullanılan kriterlerin ağırlıklarının belirlenmesi.
2. İskenderun Körfezinde Deniz (Gemi) Trafikindeki Artışa Bağlı Olarak, Bir Trafik Ayırım Düzeni Seçimi.

1) İSKENDERUN KÖRFEZİNDE GEMİ TRAFİK AYRIM DÜZENLERİ SEÇİMİNDE KULLANILAN KRİTERLERİN AĞIRLIKLARININ BELİRLENMESİ

Kriterler; “Meteorolojik-Oşinografik, Coğrafi, Seyir, Hukuki, Sosyoekonomik Faktörler” olmak üzere dört ana başlıkta toplanmıştır:

A) Meteorolojik-Oşinografik Faktörler

Rüzgar Kuvveti, Görüş Mesafesi Rüyet, Akıntı, Gel-Git Akıntısı, Buz Tehlikesi şartları/faktörleri olmak üzere beş grupta toplanmıştır. Trafik Ayırım Düzeni seçimini gerçekleştirenlerin tercihlerine göre öncelikleri ortaya çıkacaktır.

1. Rüzgar Kuvveti

Gemilerin seyri esnasında standart olarak gözlemlenen ve gemi jurnaline saat başı olarak kaydedilen kriterlerden birisi de bofor (beaufort) skalasına göre rüzgar faktörünün takip edilmesidir. Gemi Trafik AYRIM Düzeni Oluşturulması ile, gemilerin seyir alanlarına getirilen coğrafi kısıtlamalar nedeniyle rüzgar faktörünün dikkate alınması kaçınılmazdır. Rüzgar kuvvetinin gemi üzerindeki etkisi, kısıtlı coğrafi alan sınırları içerisinde seyretmek zorunda kalan gemiler için, gözlenmesi daha önemli bir hale gelmektedir. Üstelik bir yöne yüklü ve diğer yöne yüksüz (balastlı) seyreden gemilerin, yüksüz pozisyonlarındaki seyirleri esnasında rüzgar kuvvetinin daha fazla etkisi altında kaldıkları gerçeği dikkate alındığında, bu faktörün dikkate alınması zorunluluğu daha da artmaktadır.

2. Görüş Mesafesi (Rüyet)

Her ne kadar gemiler üzerinde elektronik seyir yardımcıları bulunmakta ve her geçen gün teknolojik gelişmelere bağlı olarak bu olanaklar artmakta ise de; en basit seyir yöntemlerinin, hatta, doğal yöntemlerin uygulanması, gemi seyri açısından vazgeçilmez unsurlar olarak kabul edilmekte ve denizcilik eğitimi kriterleri içerisinde de, olmazsa olmaz kriterler olarak yer almaya devam etmektedir. Bu nedenle halen geçerli olan genel kural; gemilerde hiçbir bilgi teknolojisi sisteminin, insan faktörü ile eş tutulamayacağıdır. Bu nedenle gemiler üzerindeki bilgi teknolojisi cihazlar halen, “elektronik seyir YARDIMCILARI” olarak adlandırılmaktadır. Tüm bu hususlar, gemi seyirinde insan gözü ile yapılan gözlemin önemini ortaya koymaktadır. İnsan gözü ile yapılan gözlemin sağlığı ise, görüş imkanına (rüyet) bağlı olduğundan, trafik ayırım düzeni oluşturulması sürecinde, görüş imkanı konusu önemli bir kriter olmaktadır.

3. Akıntı

Trafik ayırım düzeninin oluşturulmasında/seçilmesinde bir diğer önemli kriter, trafik ayırım düzeninin oluşturulacağı alanda mevcut olan ve varsa mevsimsel değişimleri ile akıntıların dikkate alınması konusudur. Rüzgar Kuvvetinin yüksüz gemilerde oluşturduğu etkinin çok üzerinde etkilerin, yüklü gemiler üzerinde akıntılar tarafından oluşturulduğu bir çok araştırma ile ve kesin olarak ortaya konulmuş bir gerçekliktir.

4. Gel-Git Akıntısı

Güneş ve ayın birbirlerine nisbi konumlarına bağlı olarak yeryüzü suları da etkilenmekte, bu etki özellikle okyanuslara açık kıyısız alanlarda çok yoğun hale gelmektedir. İskenderun körfezinin ve Ceyhan bölgesinin Doğu Akdeniz havzasında yer alması nedeniyle Gel-Git

Akıntı etkisinin göz ardı edilebilecek seviyelerde olmasına rağmen bu etkinin özellikle bölgede görev yapan kılavuz kaptanlara sorularak değerlendirilmesinin yerinde olacağı değerlendirilmiştir. Ayrıca, Trafik Ayırım Düzeninde genel kriterlerin oluşturulması açısından da, ele alınması gerekli bir kriter niteliğindedir.

5. Buz Tehlikesi

Buzdağlarından kopup ekvatorial bölge yönünde sürüklenen ve gemi seyrine önemli tehlikeler oluşturan, geçmişte büyük çaplı kazaların oluşumuna neden olan buz tehlikesi, Trafik Ayırım Düzeninin oluşturulması/seçiminde, bölgesel olarak çok önemli bir kriter olabilmektedir.

B. Coğrafi Faktörler

Coğrafi faktörler üç ana başlık altında incelenmiştir. Trafik Ayırım Düzeninin oluşumunda etkili olacak başlıca kriterlerden olan derinlik, ayrıca ve yine Trafik Ayırım Düzeninin oluşumuna doğrudan etki edecek olan karasal yapının eni ile şekillenecek olan gidiş-geliş hatlarının sayısı ve boysal uzunluğun ve şekilse yapısının miktarı/geometrisi bu başlıklar altında değerlendirmeye alınmıştır.

1. Deniz Dibi Yapısı (Derinlik)

Deniz dibi yapısının ele alınmasından maksat, derinliktir. Trafik Ayırım Düzeni Oluşumunda deniz dibi yapısı oldukça önemli bir faktör olarak karşımıza çıkmaktadır. Trafik ayırım düzeninin mevcut olacağı alanda hem her iki yöne seyreden gemilerin kullanacağı alan ve hem de aykırı geçişlerin olacağı deniz alanının derinliğinin, draftı en fazla olacak gemilere dahi sığ su etkisi oluşumunu getirmeyecek miktarda olmalıdır.

2. Kıyısız-Karasal Yapı

Karasal Yapıdan kasıt ise, Trafik Ayırım Düzeni oluşturulacak bölgede, Trafik Ayırım Düzenine en ve boy olarak, karasal yapının hangi ölçülerde izin verdiğidir. Eni çok geniş olan bir karasal yapının mevcudiyetinde, birden fazla geliş ve gidiş rotası belirlenebilme imkanı mevcut iken, eni daha dar olan alanlarda ise, sadece bir geliş ve sadece bir gidiş alanı oluşturulabileceği, daha dar alanlarda ise 1 yönlü (zamanlanmış geliş ve zamanlanmış gidiş) bir Trafik Ayırım Düzeni seçeneği zorunlu olacaktır. Karasal yapının boysal mesafesi ise; kros geçişlerin mevkisi ve miktarına, ayrıca, boysal mesafenin geometrik yapısının akıntı oluşumu etkisinden kılavuz ve remorkaj noktalarının belirlenmesine kadar çok seçeneğin oluşumuna etki eden kriter olma özelliği mevcuttur. Öte yandan, Kıyısız Yapısı dik olan bölgelere liman tesislerinin yapılmasının zorluğu, bu bölgelerde genellikle derinliğin büyük olması.... gibi faktörler, Trafik Ayırım Düzeninin oluşumunda çeşitli açılardan avantaj/dezavantaj olarak etkiler oluşturabilme potansiyeline sahiptir.

3. Batık-Kayalık

Sıhık açısından gemi seyrine engel teşkil edecek pozisyondaki batıklar ile kayalık ve mercan gibi unsurların Gemi Trafik Ayırım Düzeni oluşumunda ve seçiminde, bölge niteliğine göre önem arz etmektedir.

C. Sevir Faktörleri

Trafik Ayırım Düzeni bölgesindeki mevcut gemi trafiğinin sayısal miktarı öneminden, bu bölge için gelecekteki gemi trafiği sayısal değişiminin tahminine kadar, oradan, bölgedeki mevcut ve olası liman tesislerinin yapısına/tipine göre şekillenecek olan bu bölgede seyredecek gemi tonajlarına kadar hususlar, hatta, bölgede mevcut veya planlanan VTS hizmetlerinin varlığından, Trafik Ayırım Düzenindeki aykırı geçiş sayısına – sahile yakın düşme alanlarının mevcudiyeti/sayısına kadar hususlar; sevir faktörleri başlığı altında ele alınmıştır.

1. Deniz (Gemi) Trafiğinin Yoğunluğu

Trafik Ayırım Düzenlemesinin en önde gelen sebebi, gemi trafiğinin artışına bağlı doğan risklerin yönetilebilir hale getirilme ihtiyacıdır. Özellikle yeni oluşturulacak Trafik Ayırım Düzenlemelerinde, ayrıca, mevcuda alternatif Trafik Ayırım Düzeni oluşumunda, dikkate alınması gereken kriterlerin başında, şüphesiz temel kriterlerden birisi, gemi trafiğindeki yoğunluktur. Trafik Ayırım Düzeni oluşumunda mevcut sayısal gemi trafik değerleri yanında, geleceğe yönelik sayısal değerlerin öngörüsünün de yapılması, oluşacak Trafik Ayırım Düzeninin yaşam süresini doğrudan etkileyecektir. Ayrıca, gemi trafiğinin sayısal değerleri yanında, gemilerin tonajlarının da, özellikle, manevra yeteneği kısıt içerisinde olabilecek gemilerin dikkate alınması gerekeceği düşünülmektedir. Yöresel balıkçı tekneleri, balıkçı sandalları, sportif ve turizm amaçlı küçük tonajlı teknelerin, boyu 20 metreden az olan teknelerin..... vb; genellikle büyük tonajlı gemilerin yakınlaşamayacağı kıyısız seyir alanlarını kullanma imkanları nedeniyle, ayrıca, bu türden teknelerin Trafik Ayırım Düzeninden uzak kalmaları kuralı nedeniyle dikkate alınmaması gibi bir kısıtlama konulması gerekecektir.

2. Aykırı Geçişler

Trafik Ayırım Düzeninin oluşumunda ve/veya alternatifler arasında seçim yapılmasında; bölgede bulunan ve gemiler tarafından uğrak yeri olan tesisler ile, bu tesislere uğrama sıklıkları ve bu gereklilikler nedeniyle oluşma zorunluluğu bulunan aykırı geçişler ve bu aykırı geçişler için COLREG 10'düzenlemesine uygun aykırı geçişlerin belirlenmesidir.

3. Sahile Yakınlık

Trafik Ayırım Düzeninin Oluşumunda ve/veya alternatifler arasında seçim yapılması noktasında önemli bir diğer husus, geliş ve gidiş seyri yapan gemilerin ayırım düzeni zorunluluğu içerisinde kıyıya yakın seyir yapma zorunda kalmaması gerekliliğidir. Özellikle büyük DWT özelliğine sahip gemilerin dolu halde seyri esnasında oluşan manevra kısıtlılığı, gemilerin sahile yakın düşürülmesini engelleyecek bir yapıda oluşmasını zorunlu kılmaktadır. Sahile yakınlık nedeniyle gemi üzerinde oluşabilecek sığ su etkilerinden (bayılma, bank emmesi, bank püskürmesi...vb) kaçınma zorunluluğu mevcuttur.

4. Gemi Trafik Hizmetleri (VTS) Mevcudiyeti

Özellikle gemi trafiğinin çok yoğun olduğu bölgelerde, Trafik Ayırım Düzeni için zorunlu hale gelen VTS uygulamaları, başta maliyetlerin yüksekliğine bağlı olarak oluşturulamamaktadır. VTS uygulamasının, Trafik Ayırım Düzeninin Oluşumunda ve/veya alternatiflerden seçilmesine etkisinin ağırlık düzeyinin, uzmanlar tarafından değerlendirilmesi yerinde olacaktır.

5. Pilotaj-Romorkaj Hizmetleri

Bölgede bulunan liman yapılarının sayısı, konumu ve buna bağlı, pilotaj ve romorkaj ihtiyacı ...vb, hususlar, Trafik Ayırım Düzeninin hangi noktalarına bu unsurlar konulmuş seçeneğinden, bu seçeneğin genel trafik akışına etkilerine kadar bir çok hususu etkileyeceğinden; Trafik Ayırım Düzeni oluşumunda ve/veya alternatifler arasında seçim yapılmasında dikkate alınması gereken bir diğer kriterdir.

D. Hukuki Faktörler

Trafik Ayırım Düzeni oluşacak bölgede bulunan ülkelerin hükümler ve ekonomik haklarının dikkate alınması gerekeceği gibi, teknik açıdan oluşturulmuş gemi seyri emniyetine yönelik uluslar arası hukuki düzenlemelerin de dikkate alınması zorunluluğu bulunmaktadır.

1. Denizde Çatışmayı Önleme (COLREG)

Denizde Çatışmayı Önleme Tüzüğü genel kurallarının ve özelde 10. Maddesinin, Trafik Ayırım Düzeninin oluşumunda ve/veya alternatifler arasında seçim yapılmasında ele/dikkate alınması uluslar arası bir zorunluluk olarak karşımıza çıkmaktadır.

2. Egemenlik Hakları (Karasuyu-Kıta Sahaneliği)

Trafik Ayırım Düzeninin oluşumunda ve/veya alternatifler arasında seçim yapılmasında zorunlu olarak ele/dikkate alınması gereken bir diğer hukuki faktör ise, karasuyu konusudur. Bir ulus devletin oluşturacağı Trafik Ayırım Düzeninin, o ülkenin karasuyunda olması ve/veya başka ülkenin karasuyu alanına girip-girmediği, bu konuda bir netlik olup-olmadığı, uluslar arası su olarak kabul edilip-edilmediği....., vb konulara kadar çeşitli hukuki boyutları ile etki oluşturacak vasfa sahiptir. Öte yandan, Bir ulus devletin hükümler haklarının geçerliliğinin kabul edildiği karasuyu kavramı dışında o ulus devletin ekonomik menfaat alanı olarak nitelenen ve karasularından çok daha geniş bir alanı içeren Münhasır Ekonomik Bölge kavramı, Trafik Ayırım Düzeninin oluşumunda ve/veya alternatifler arasında seçim yapılmasında; bu düzenlemenin o ulus devlet tarafından tek başına yapıp-yapılamayacağından, pilotaj ve romorkaj gibi teknik/ekonomik boyutlu uygulamalarda yetki sorununa kadar bir çok bileşeni ilgilendirmektedir. Bu açılardan ele alınması ve uygulama yapılacak bölgeye göre ağırlıklandırılması gerekmektedir.

E. Sosyo Ekonomik Faktörler

Alternatif Trafik Ayırım Düzenleri açısından; bölgedeki sosyo ekonomik faaliyetlere yönelik oluşacak etkilerin dikkate alınması gerekmektedir.

1. Su Altı Faaliyetleri

u altı avcılığı, sportif ve turizm amaçlı dalışlara yönelik kısıtlamalar oluşturması, bu kısıtlamaların bölge dalış turizmi ve su altı avcılığı açısından oluşturduğu etkilerin kendi aralarında ve alternatif Gemi Trafik Ayırım Düzenlerinin seçimi açısından değerlendirilmesi

2. Balıkçılık

Trafik Ayırım Düzeni alternatifleri arasında, hangi alternatifin, balıkçılığa yönelik en az olumsuzluk oluşturduğunun, ya da, hiç olumsuzluk oluşturmadığının, ve birbirleri açısından değerlendirilmesi

3. Deniz Turizmi

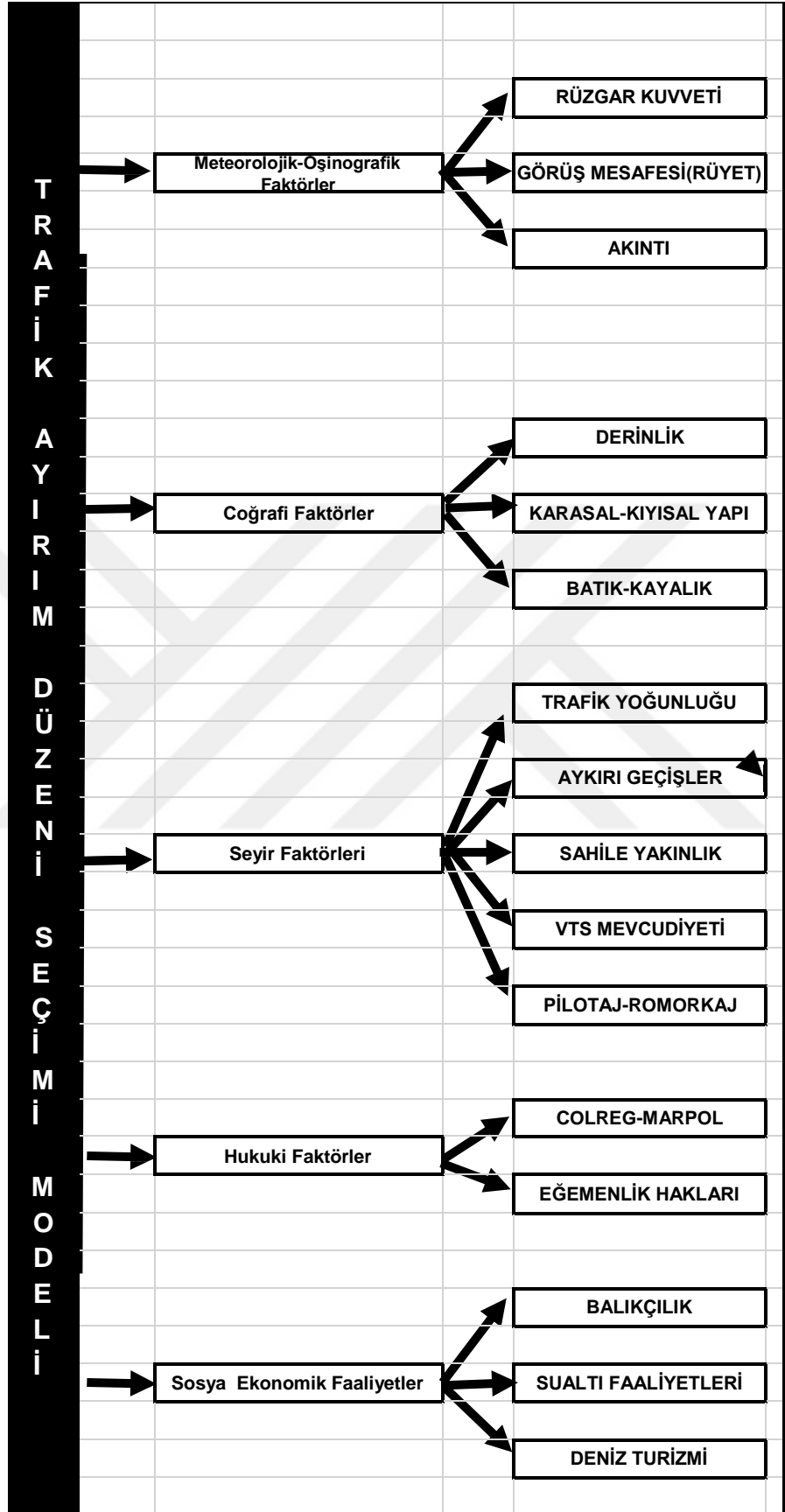
Hem motoryat ve yelkenliler, hem de, turizm ve gezi vb teknelerin faaliyetleri açısından, Alternatif Gemi Trafik Ayırım Düzenlerinin İrdelenmesi ve oluşturacağı etkilerin kıyaslanarak değerlendirilmesi gerekmektedir.

Yukarıda açıklamaları verilen kriterleri karşılaştırmalı olarak değerlendirirken, hangi kriter değerine göre ne kadar önemli ise o kriterin tarafında kalan bölümde önem derecesini (2-9 arasında) işaretleyiniz. Eşit derecede önemli ise “1” işaretlenmelidir.

PUANLAMA DERECELERİ VE AÇIKLAMALARI

- BİR KRİTER DİĞERİNE GÖRE KESİNLİKLE DAHA ÖNEMLİ İSE 9 PUAN,
- BİR KRİTER DİĞERİNE GÖRE ÇOK DAHA ÖNEMLİ İSE 7 PUAN,
- BİR KRİTER DİĞERİNE GÖRE DAHA ÖNEMLİ İSE 5 PUAN,
- BİR KRİTER DİĞERİNE GÖRE BİRAZ DAHA ÖNEMLİ İSE 3 PUAN,
- İKİ KRİTER EŞİT DERECEDE ÖNEME SAHİP İSE 1 PUAN VERİNİZ.

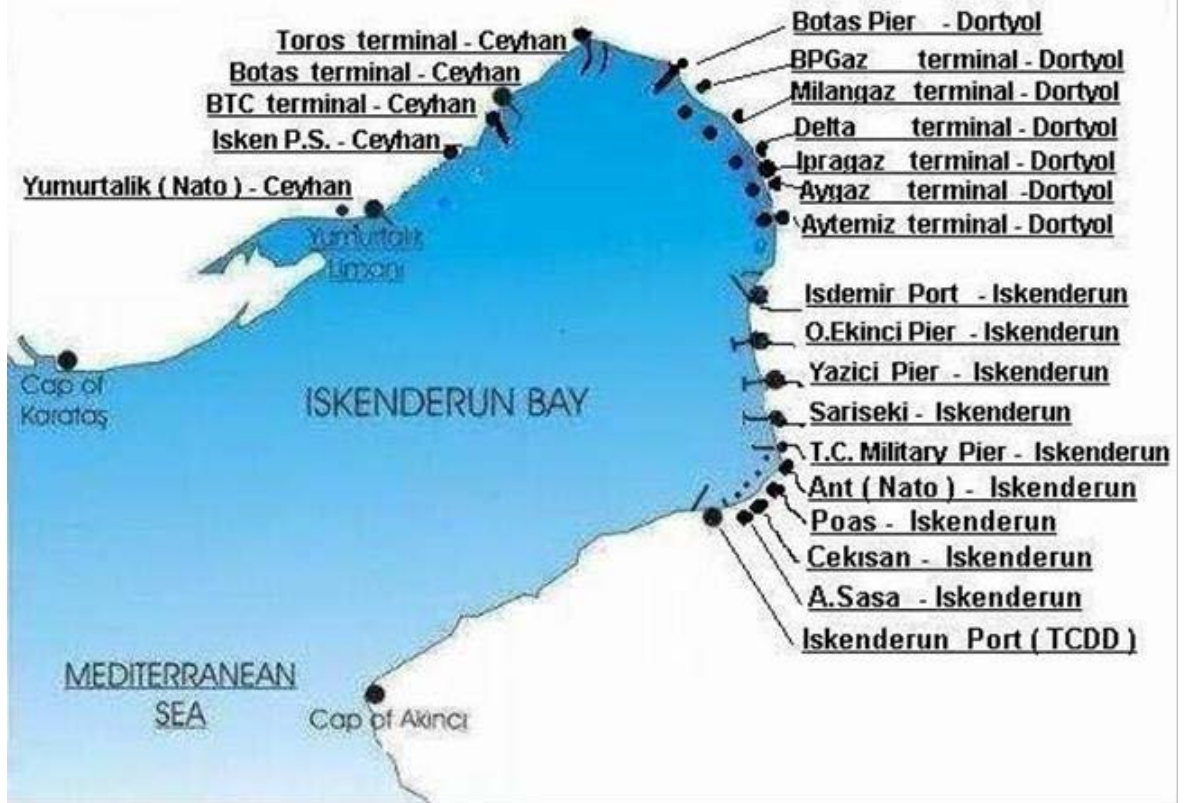
Tercihinizin önem derecesine göre 2, 4, 6 ve 8 ara değerler de kullanılabilir.

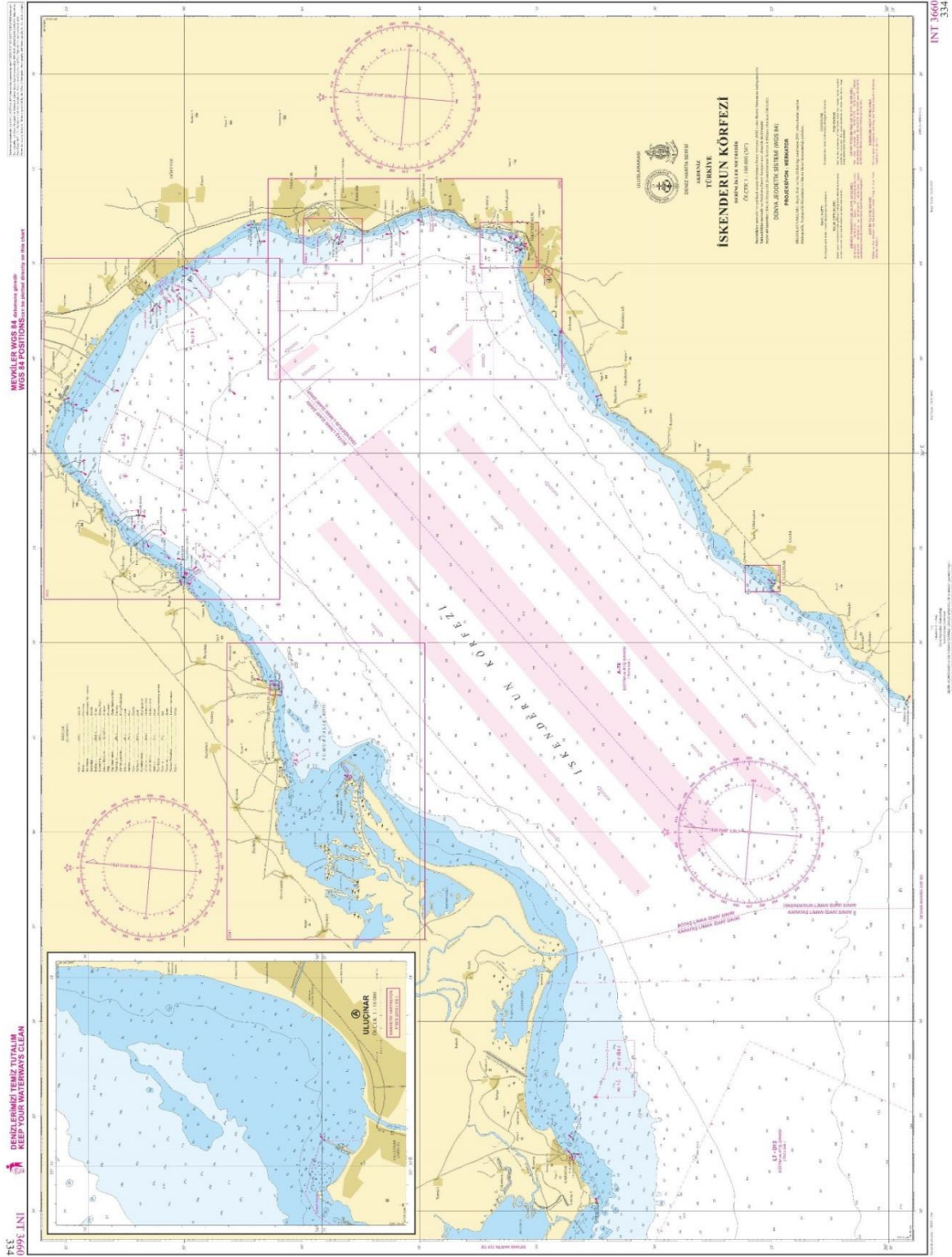


İSKENDERUN KÖRFEZİNDE GEMİ TRAFİK AYRIM DÜZENLERİ SEÇİMİNDE KULLANILAN KRİTERLERİN AĞIRLIKLARININ BELİRLENMESİ																		
(Lütfen sizce hangi seçenek daha önemli ise önem derecesiyle birlikte kendi tarafında işaretleyiniz)																		
METEOROLOJİK-OŞİNOGRAFIK FAKTÖRLERİN DEĞERLENDİRİLMESİ																		
Rüzgar Kuvveti	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Rüyet
Rüzgar Kuvveti	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Akıntı
Rüyet	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Akıntı
COĞRAFI FAKTÖRLERİN DEĞERLENDİRİLMESİ																		
Derinlik	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kıyasal-Karasal Yapı
Derinlik	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Batık-Kayalık
Batık-Kayalık	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kıyasal-Karasal Yapı
SEYİR FAKTÖRLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ																		
Gemi Trafiklerinin Yoğunluğu	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Aykırı Geçişler
Gemi Trafiklerinin Yoğunluğu	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Sahile Yakınlık
Gemi Trafiklerinin Yoğunluğu	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	VTS Mevcudiyeti
Gemi Trafiklerinin Yoğunluğu	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Pilotaj-Romorkaj Hizmetleri
Sahile Yakınlık	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Aykırı Geçişler
Sahile Yakınlık	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	VTS Mevcudiyeti
Sahile Yakınlık	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Pilotaj-Romorkaj Hizmetleri
Aykırı Geçişler	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Pilotaj-Romorkaj Hizmetleri
Aykırı Geçişler	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	VTS Mevcudiyeti
VTS Mevcudiyeti	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Pilotaj-Romorkaj Hizmetleri
HUKUKİ FAKTÖRLERİN DEĞERLENDİRİLMESİ																		
Colreg	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Egemenlik Hakları
SOSYO EKONOMİK FAKTÖRLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ																		
Su Altı Faaliyetleri	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Balıkçılık
Su Altı Faaliyetleri	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Deniz Turizmi
Deniz Turizmi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Balıkçılık
ANA FAKTÖRLERİN DEĞERLENDİRİLMESİ																		
Meteorolojik-Osinografik Faktörler	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Coğrafi Faktörler
Meteorolojik-Osinografik Faktörler	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Seyir Faktörleri
Meteorolojik-Osinografik Faktörler	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Hukuki Faktörler
Meteorolojik-Osinografik Faktörler	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Sosyo Ekonomik Faktörler
Coğrafi Faktörler	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Seyir Faktörleri
Coğrafi Faktörler	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Hukuki Faktörler
Coğrafi Faktörler	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Sosyo Ekonomik Faktörler
Seyir Faktörleri	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Hukuki Faktörler
Seyir Faktörleri	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Sosyo Ekonomik Faktörler
Hukuki Faktörler	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Sosyo Ekonomik Faktörler

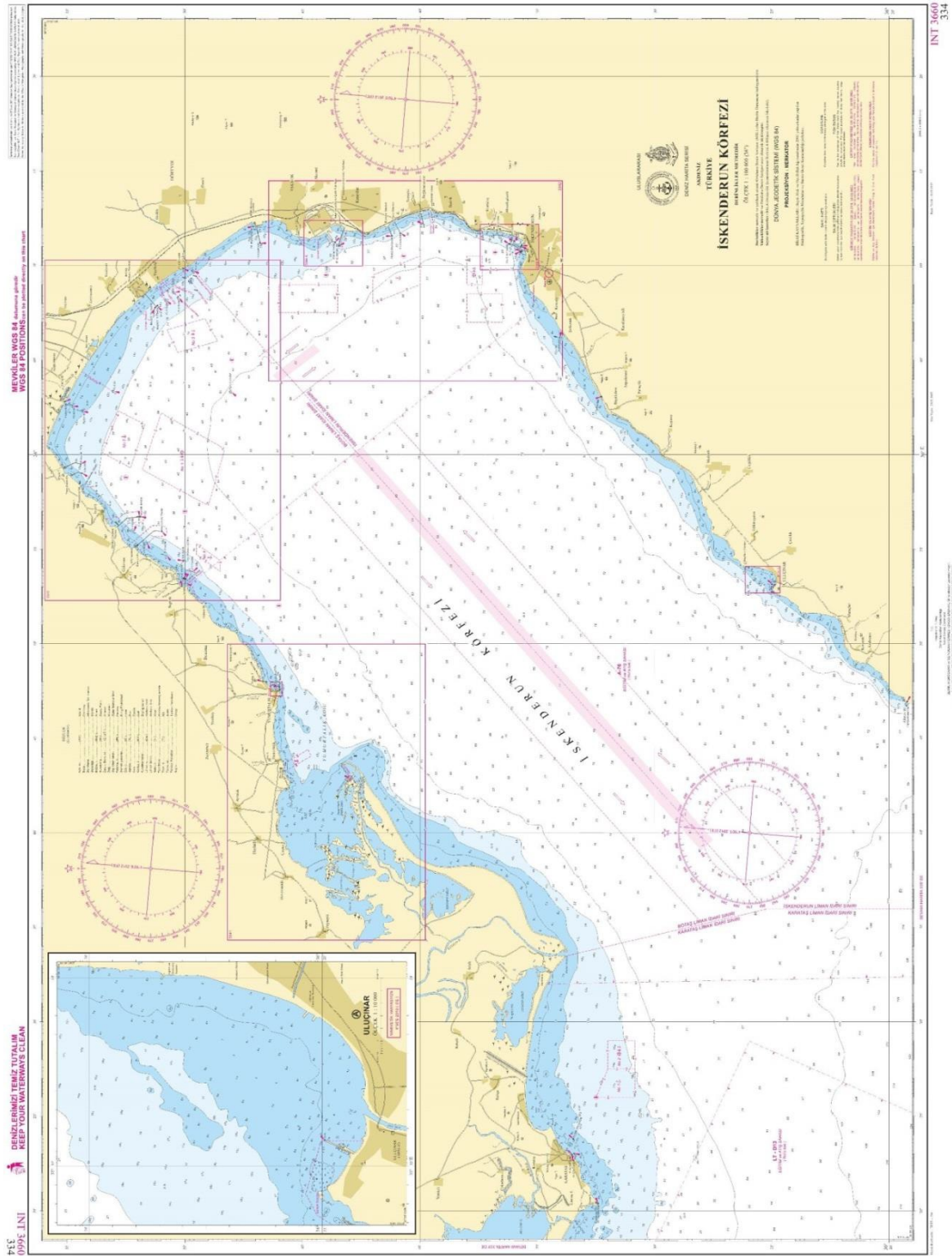
2) İSKENDERUN KÖRFEZİNDE GEMİ TRAFİĞİNDEKİ ARTISA BAĞLI OLARAK, BİR GEMİ TRAFİK AYRIM DÜZENİ SECİMİ.

İskenderun Körfezi için, bir adedi mevcut “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” ve üç adedi alternatif “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” olmak üzere, toplam dört adet “Gemi Trafik Ayırım Düzeni” seçeneği mevcuttur. Dört adet seçeneğe ait deniz haritaları uzman değerlendirmesi amacıyla aşağıda sunulmuş olup, ayrıca, İskenderun Körfezinde yer alan belli başlı liman-iskele gibi deniz yapılarını gösteren bir şema da, aşağıda sunulmuştur.

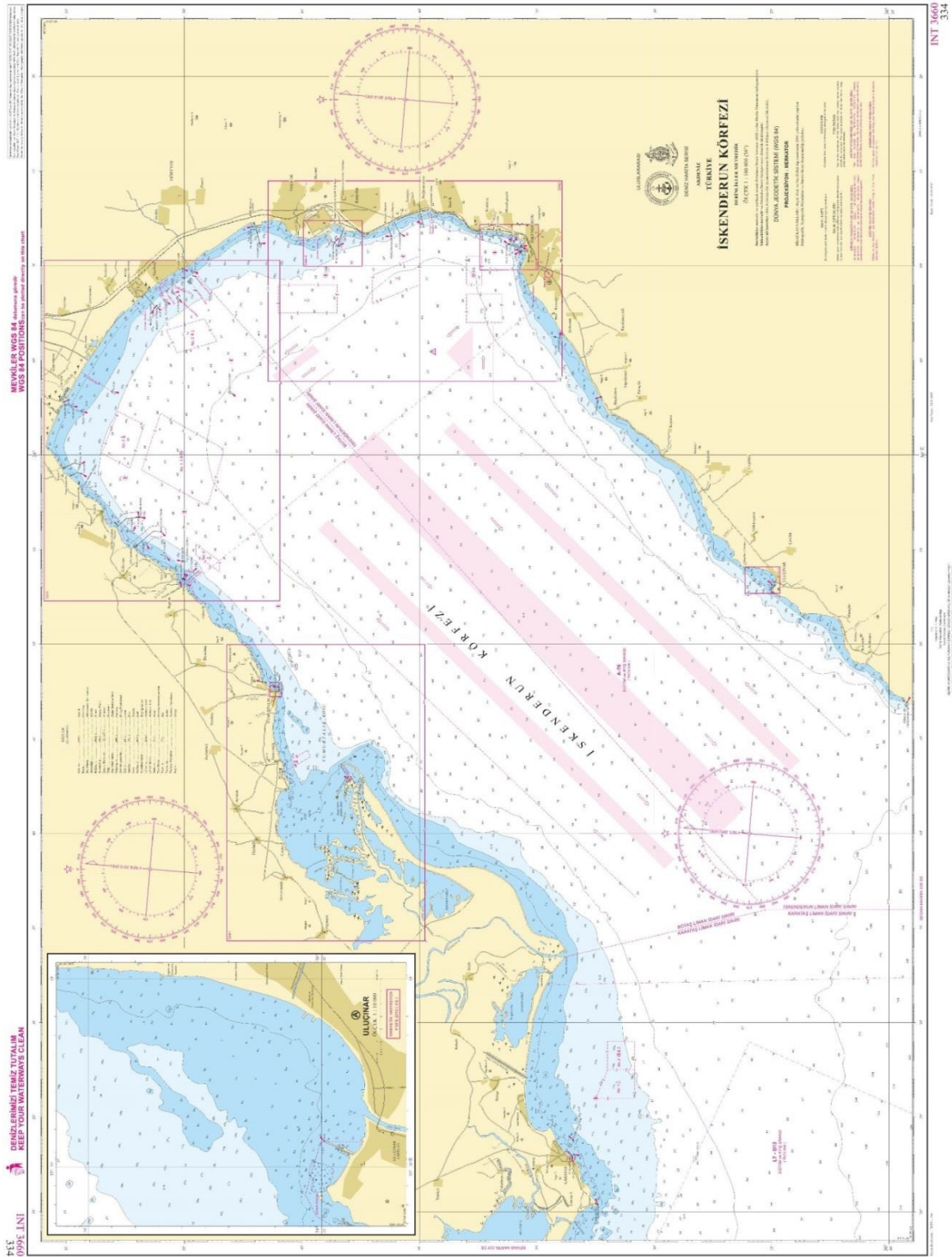




1. Seçenek (Mevcut): 4 Yollu



2. Seçenek (Mevcut): 2 Yollu



4. Seçenek (Mevcut): 4 Yollu

TRAFİK AYIRIM DÜZENLEME KRİTERLERİNE GÖRE ALTERNATİFLERİN DEĞERLENDİRİLMESİ

(Trafik Ayırım Düzenlemesi Kriterlerine Göre ve Önem Derecesiyle Birlikte Kendi Tarafında Değerlendiriniz)

RÜZGAR KUVVETİ AÇISINDAN HANGİSİ NE KADAR DAHA UYGUNDUR?

1. Alternatif (Mevcut)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	2. Alternatif
1. Alternatif (Mevcut)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	3. Alternatif
1. Alternatif (Mevcut)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	4. Alternatif
2. Alternatif	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	3. Alternatif
2. Alternatif	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	4. Alternatif
3. Alternatif	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	4. Alternatif

GÖRÜŞ MESAFESİ (RÜYET) AÇISINDAN HANGİSİ NE KADAR DAHA UYGUNDUR?

1. Alternatif (Mevcut)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	2. Alternatif
1. Alternatif (Mevcut)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	3. Alternatif
1. Alternatif (Mevcut)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	4. Alternatif
2. Alternatif	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	3. Alternatif
2. Alternatif	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	4. Alternatif
3. Alternatif	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	4. Alternatif

AKINTI AÇISINDAN HANGİSİ NE KADAR DAHA UYGUNDUR?

1. Alternatif (Mevcut)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	2. Alternatif
1. Alternatif (Mevcut)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	3. Alternatif
1. Alternatif (Mevcut)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	4. Alternatif
2. Alternatif	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	3. Alternatif
2. Alternatif	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	4. Alternatif
3. Alternatif	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	4. Alternatif

DENİZ DİBİ YAPISI (DERİNLİK) AÇISINDAN HANGİSİ NE KADAR DAHA UYGUNDUR?

1. Alternatif (Mevcut)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	2. Alternatif
1. Alternatif (Mevcut)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	3. Alternatif
1. Alternatif (Mevcut)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	4. Alternatif
2. Alternatif	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	3. Alternatif
2. Alternatif	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	4. Alternatif
3. Alternatif	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	4. Alternatif

KARASAL-KIYISAL YAPI AÇISINDAN HANGİSİ NE KADAR DAHA DAHA UYGUNDUR?

1. Alternatif (Mevcut)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	2. Alternatif
1. Alternatif (Mevcut)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	3. Alternatif
1. Alternatif (Mevcut)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	4. Alternatif
2. Alternatif	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	3. Alternatif
2. Alternatif	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	4. Alternatif
3. Alternatif	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	4. Alternatif

BATIK-KAYALIK AÇISINDAN HANGİSİ NEKADAR DAHA UYGUNDUR?

1. Alternatif (Mevcut)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	2. Alternatif
1. Alternatif (Mevcut)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	3. Alternatif
1. Alternatif (Mevcut)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	4. Alternatif
2. Alternatif	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	3. Alternatif
2. Alternatif	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	4. Alternatif
3. Alternatif	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	4. Alternatif

SUALTI FAALİYETLERİ AÇISINDAN HANGİSİ NE KADAR DAHA UYGUNDUR?																		
1. Alternatif (Mevcut)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	2. Alternatif
1. Alternatif (Mevcut)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	3. Alternatif
1. Alternatif (Mevcut)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	4. Alternatif
2. Alternatif	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	3. Alternatif
2. Alternatif	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	4. Alternatif
3. Alternatif	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	4. Alternatif
DENİZ TURİZMİ AÇISINDAN HANGİSİ NE KADAR DAHA UYGUNDUR?																		
1. Alternatif (Mevcut)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	2. Alternatif
1. Alternatif (Mevcut)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	3. Alternatif
1. Alternatif (Mevcut)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	4. Alternatif
2. Alternatif	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	3. Alternatif
2. Alternatif	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	4. Alternatif
3. Alternatif	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	4. Alternatif
BALIKÇILIK AÇISINDAN HANGİSİ NE KADAR DAHA UYGUNDUR?																		
1. Alternatif (Mevcut)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	2. Alternatif
1. Alternatif (Mevcut)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	3. Alternatif
1. Alternatif (Mevcut)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	4. Alternatif
2. Alternatif	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	3. Alternatif
2. Alternatif	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	4. Alternatif
3. Alternatif	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	4. Alternatif

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler	
Adı Soyadı	Hakan İLAGA
Doğum Yeri	Malkara
Doğum Tarihi	18.04.1966
Uyruğu	<input checked="" type="checkbox"/> T.C. <input type="checkbox"/> Diğer:
Telefon	542. 216 81 79
E-Posta Adresi	hakan460@yahoo.com
Web Adresi	



Eğitim Bilgileri	
Lisans	
Üniversite	İstanbul Teknik Üniversitesi
Fakülte	Denizcilik Fakültesi
Bölümü	Deniz Ulaştırma ve İşletme Mühendisliği
Mezuniyet Yılı	1986

Yüksek Lisans	
Üniversite	Marmara Üniversitesi
Enstitü Adı	Bankacılık ve Sigortacılık Enstitüsü
Anabilim Dalı	Sigortacılık
Programı	

Doktora	
Üniversite	İstanbul Üniversitesi
Enstitü Adı	Lisansüstü Eğitim Enstitüsü
Anabilim Dalı	Deniz Ulaştırma ve İşletme Mühendisliği
Programı	

Makale ve Bildiriler	