

**YALOVA ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ENERJİ VERİMLİLİĞİ YÖNETİM PLANININ BİR GEMİ ÜZERİNDE  
UYGULANMASI**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Murat AKPINAR**

**Enerji Sistemleri Mühendisliği Anabilim Dalı**

**Enerji Sistemleri Mühendisliği Programı**

**Temmuz 2014**



**YALOVA ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ENERJİ VERİMLİLİĞİ YÖNETİM PLANININ BİR GEMİ ÜZERİNDE  
UYGULANMASI**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Murat AKPINAR  
(115103008)**

**Enerji Sistemleri Mühendisliği Anabilim Dalı**

**Enerji Sistemleri Mühendisliği Programı**

**Tez Danışmanı: Yard. Doç. Dr. Sibel BAŞAKÇILARDAN KABAKCI**

**Temmuz 2014**



YALOVA Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü'nün 115103008 numaralı Yüksek Lisans Öğrencisi **Murat AKPINAR**, ilgili yönetmeliklerin belirlediği gerekli tüm şartları yerine getirdikten sonra hazırladığı **ENERJİ VERİMLİLİĞİ YÖNETİM PLANININ BİR GEMİ ÜZERİNDE UYGULANMASI** başlıklı tezini aşağıda imzaları olan jüri önünde başarı ile sunmuştur.

**Tez Danışmanı :** **Yard. Doç. Dr. Sibel BAŞAKÇILARDAN KABAKCI** .....  
Yalova Üniversitesi

**Jüri Üyeleri :** **Prof. Dr. Cahit ENSARİ**  
Yalova Üniversitesi

**Yard. Doç. Dr. Ümit ÜNVER**  
Yalova Üniversitesi

**Yard. Doç. Dr. Sibel BAŞAKÇILARDAN KABAKCI** .....  
Yalova Üniversitesi

**Teslim Tarihi: 12.06.2014**  
**Savunma Tarihi: 09.07.2014**



*Eşime ve oğluma,*





## ÖNSÖZ

Tez danışmanım Yard. Doç. Dr. Sibel BAŞAKÇILARDAN KABAKCI'ya, çalışmalarında bana büyük destekleri olan çalışma arkadaşlarıma ve İstanbul Deniz Otobüsleri A.Ş. çalışanlarına teşekkürü bir borç bilirim.

Ayrıca bu yoğun çalışma ortamında bana maddi ve manevi olarak destek olan aileme ve eşime teşekkür ederim.

Karasularımızda faaliyet gösteren bütün gemilerin çevreci gemilere dönüştürülmesini ve işletmecilerin enerji verimliliği konusunda azami seviyede hassasiyet göstermelerini temenni ederim.

Temmuz 2014

Murat AKPINAR  
Gemi Mak. İşl. Mühendisi



## İÇİNDEKİLER

### Sayfa

ÖNSÖZ.....	vii
İÇİNDEKİLER .....	ix
KISALTMALAR .....	xi
ÇİZELGE LİSTESİ.....	xiii
ŞEKİL LİSTESİ.....	xv
ÖZET.....	xvii
SUMMARY .....	xix
<b>1. GİRİŞ .....</b>	<b>1</b>
<b>2. DENİZ TAŞIMACILIĞI.....</b>	<b>3</b>
2.1 Dünya Deniz Taşımacılığı.....	4
2.2 Kabotaj Taşımacılığı .....	4
2.3 Türkiye’de Uluslararası Deniz Taşımacılığı .....	7
<b>3. DENİZ TAŞIMACILIĞININ SERA GAZLARINA ETKİLERİ .....</b>	<b>11</b>
3.1 Sera Gazlarının Azaltılmasına Yönelik Yapılan Çalışmalar .....	16
3.2 MARPOL Sözleşmesi .....	20
3.3 CO <sub>2</sub> Emisyonlarının Azaltılmasına Yönelik Türkiye’de Yapılan Çalışmalar..	23
<b>4. GEMİLERDE ENERJİ VERİMLİLİĞİ YÖNETİM PLANI (SEEMP).....</b>	<b>25</b>
4.1 SEEMP’in Yapısı .....	28
4.1.1 Planlama.....	28
4.1.1.1 Mevcut durum analizi .....	28
4.1.1.2 Gemiye özel önlemler .....	28
4.1.1.3 Şirkete özel önlemler.....	28
4.1.1.4 İnsan kaynaklarının geliştirilmesi .....	28
4.1.1.5 Hedef belirleme .....	29
4.1.2 Uygulama .....	29
4.1.2.1 Uygulama sisteminin oluşturulması.....	29
4.1.2.2 Uygulama ve kayıt tutma .....	29
4.1.3 İzleme.....	29
4.1.3.1 İzleme araçları.....	29
4.1.3.2 İzleme sisteminin oluşturulması.....	29
4.1.4 Özdeğerlendirme ve gelişim .....	30
4.2 SEEMP İçeriğinde Yer Alan Operasyonel Önlemler.....	30
4.2.1 Sefer planlaması optimizasyonu .....	31
4.2.2 Hava durumuna göre rota belirleme.....	32
4.2.3 Zamanında ulaşım .....	32
4.2.4 Hız optimizasyonu .....	32
4.2.5 Optimum şaft gücü.....	33
4.2.6 Trim optimizasyonu .....	34
4.2.7 Optimum balast .....	34
4.2.8 Optimum pervane ve pervane bakımı .....	35
4.2.9 Dümen ve otopilotun optimum şekilde kullanılması .....	35

4.2.10	Tekne bakımı.....	36
4.2.11	Atık ısının geri kazanımı .....	37
4.2.12	İklimlendirme sistemlerinin çalıştırılma optimizasyonu.....	37
4.2.13	Geliştirilmiş filo yönetimi .....	38
4.2.14	Geliştirilmiş yük elleçleme.....	38
4.2.15	Enerji yönetimi.....	39
4.2.16	Alternatif yakıtların kullanımı.....	39
4.2.17	Diğer önlemler.....	41
4.3	SEEMP'in İzlenmesi .....	43
<b>5.</b>	<b>UYGULAMA.....</b>	<b>47</b>
5.1	İstanbul Deniz Otobüsleri A.Ş. (İDO).....	47
5.2	Osmangazi-1 Gemisine Ait Makine ve Ekipman Özellikleri.....	49
5.3	Geminin Mevcut Durumunun Saptanması .....	50
5.4	Gemiye Yönelik Enerji Verimliliği Önlemleri.....	51
5.4.1	Sefer planlaması optimizasyonu.....	52
5.4.2	Hava durumuna göre rota belirlenmesi .....	53
5.4.3	Zamanında ulaşım ve hız optimizasyonu .....	54
5.4.4	Optimum şaft gücü .....	55
5.4.5	Trim optimizasyonu .....	56
5.4.6	Optimum balast .....	56
5.4.7	Optimum pervane .....	57
5.4.8	Dümen ve otopilotun optimizasyonu .....	57
5.4.9	Tekne ve pervane bakımı .....	57
5.4.10	İklimlendirme sisteminin optimizasyonu .....	59
5.4.11	Geliştirilmiş filo yönetimi .....	59
5.4.12	Geliştirilmiş yük elleçleme.....	59
5.4.13	Enerji yönetimi.....	60
5.4.14	Makine ve ekipmanlarına yönelik önlemler.....	61
5.4.15	Personel eğitimine yönelik önlemler.....	62
5.5	EEOI İndeks Hesaplaması .....	62
<b>6.</b>	<b>BULGULAR VE YORUMLAR.....</b>	<b>63</b>
<b>7.</b>	<b>SONUÇ VE ÖNERİLER.....</b>	<b>73</b>
	<b>KAYNAKLAR.....</b>	<b>75</b>
	<b>EKLER.....</b>	<b>79</b>
	<b>ÖZGEÇMİŞ.....</b>	<b>129</b>

## KISALTMALAR

<b>AR4</b>	: 4. Değerlendirme Raporu
<b>BM</b>	: Birleşmiş Milletler
<b>BMİDÇS</b>	: Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi
<b>CFCs</b>	: Kloroflorokarbon
<b>CH<sub>4</sub></b>	: Metan
<b>CO</b>	: Karbonmonoksit
<b>CO<sub>2</sub></b>	: Karbondioksit
<b>COP</b>	: Taraflar Toplantısı
<b>DENTUR</b>	: Avrasya Deniz Taşımacılığı ve Turizm Hizmetleri İnş. San. Tic. A.Ş.
<b>DWT</b>	: Geminin taşıdığı yük, yolcu, kumanya, yakıt, su, safra, yağ, personel sayısından teşekkül eden toplam ağırlıktır.
<b>EEDI</b>	: Enerji Verimliliği Dizayn İndeksi
<b>EEOI</b>	: Enerji Verimliliği Operasyonel İndeksi
<b>ETA</b>	: Tahmini Geliş Süresi
<b>EMS</b>	: Çevresel Yönetim Sistemi
<b>GHG</b>	: Sera Gazları
<b>GT</b>	: Bir geminin ölçü güvertesi altı ve yaşam yerleri hacimleri toplamının metrik sistemde bulunması ve 2,83 m <sup>3</sup> 'e bölünmesi sonucunda çıkan hacimsel birim.
<b>HCFC</b>	: Hidrokloroflorokarbon
<b>HVAC</b>	: İklimlendirme Sistemi (Heating Ventilating and Air Conditioning)
<b>Hz</b>	: Saniye başına düşen devir sayısını ifade eder.
<b>İDO A.Ş.</b>	: İstanbul Deniz Otobüsleri
<b>IMO</b>	: Uluslararası Denizcilik Örgütü
<b>IPCC</b>	: Hükümetler Arası İklim Değişikliği Paneli
<b>kg</b>	: Kilogram
<b>km</b>	: Kilometre
<b>KP</b>	: Kyoto Protokolü
<b>kW</b>	: Kilowatt
<b>LNG</b>	: Sıvılaştırılmış Doğal Gaz
<b>L</b>	: Litre
<b>MARPOL</b>	: Gemi Kaynaklı Kirliliğin Önlenmesine İlişkin Uluslararası Sözleşme
<b>MEB</b>	: Milli Eğitim Bakanlığı
<b>MEPC</b>	: Deniz Çevresi Koruma Komitesi
<b>N<sub>2</sub>O</b>	: Diazotmonoksit
<b>NAVTEX</b>	: Navigational Text
<b>NO<sub>x</sub></b>	: Azotoksit
<b>NT</b>	: Geminin gros tonajından, yaşama ve seyir yerleri, portuç, safra ve tatlı su tankları, tankerlerde pompa dairesi, donki ve kazan dairesi, yürütücü yerler ve yelken mağazası gibi hacimler çıkarıldıktan sonra

elde edilen tonaj değeri, bir başka deyişle gemiye kazanç sağlamakta kullanılan kapalı yerlerin hacmidir.

<b>O<sub>3</sub></b>	: Ozon
<b>OECD</b>	: Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü
<b>ÖTV</b>	: Özel Tüketim Vergisi
<b>PM</b>	: Partikül Madde
<b>RPM</b>	: Devir
<b>RTA</b>	: Gerekli Olan Geliş Süresi
<b>SEEMP</b>	: Gemi Enerji Verimliliği Yönetim Planı
<b>TEU</b>	: 1 TEU 20 feet'lik koyteyneri ifade etmektedir ve 34 metreküplük bir hacme sahiptir.
<b>TURYOL</b>	: S.S. Turizm ve Yolcu Deniz Taşıyıcılar Kooperatifi
<b>TÜİK</b>	: Türkiye İstatistik Kurumu
<b>VOC</b>	: Uçucu Organik Bileşikler

## ÇİZELGE LİSTESİ

### Sayfa

Çizelge 2.1 :Kabotaj hattında taşınan araç miktarı ve araç x mil'in yıllık gelişimi ....	6
Çizelge 2.2 :Kabotaj hattında taşınan yolcu miktarı ve yolcu x mil'in yıllık gelişimi.	6
Çizelge 2.3 :Türkiye ihracatında taşıma sistemlerinin oranları (%) .....	8
Çizelge 2.4 :Türkiye ithalatında taşıma sistemlerinin oranları (%).....	9
Çizelge 2.5 :Türkiye deniz ticaret filosu gemi cinslerinin yıllık gelişimi .....	10
Çizelge 3.1 :Sera gazlarının ısınma potansiyelleri .....	12
Çizelge 3.2 :Deniz taşımacılığında kaynaklanan emisyon miktarı.....	14
Çizelge 3.3 :Deniz yolu taşıma araçlarının 2007 yılı emisyonları .....	15
Çizelge 4.1 :Denizcilik yakıt tipleri.....	40
Çizelge 4.2 :Birim yakıtların CO <sub>2</sub> dönüşümleri.....	44
Çizelge 4.3 :EEOI hesaplama örneği.....	45
Çizelge 5.1 :Osmangazi-1 gemisine ait bilgiler.....	49
Çizelge 5.2 :Osmangazi-1 gemisinde kullanılan yakıtta ait özellikler .....	50
Çizelge 5.3 :Osmangazi-1 gemisine ait 2013 yılı yakıt, sefer, mil bilgileri .....	51
Çizelge A :Osmangazi-1 gemisi ana ve yardımcı makinelerine ait teknik bilgiler .	81
Çizelge I :Osmangazi-1 gemisine ait sefer verileri ile EEOI indeks hesaplama tablosu .....	110
Çizelge J :SEEMP kontrol ve değerlendirme örnek listesi .....	122





## ŞEKİL LİSTESİ

### Sayfa

Şekil 2.1 : Marmara Denizindeki başlıca kabotaj hatları .....	5
Şekil 3.1 : Sera etkisi. ....	13
Şekil 3.2 : CO <sub>2</sub> emisyonu kaynaklarının yüzdesel dağılımı .....	14
Şekil 3.3 : İstanbul deniz ulaşımında 2007 yılı CO <sub>2</sub> değerlerinin araçlara göre dağılımı .....	16
Şekil 3.4 : Son 650.000 yılda sera gazlarında görülen değişimler.....	17
Şekil 4.1 : Gemi enerji verimliliği yönetim planı döngüsü-dört adımlı sürekli iyileştirme süreci .....	27
Şekil 4.2 : Gemilerde kullanılan atık ısı kazanım sistemi örneği .....	37
Şekil 4.3 : Gemilerde kullanılması planlanan rüzgâr paraşütü örneği .....	42
Şekil 5.1 : Osmangazi-1 gemisi inşa safhası. ....	48
Şekil 5.2 : Osmangazi-1 gemisi elektronik harita üzerinde rota planlaması .....	53
Şekil 5.3 : Osmangazi-1 gemisine ait navteks cihazı .....	54
Şekil 5.4 : Osmangazi-1 gemisi performans diyagramı.....	55
Şekil 5.5 : Osmangazi-1 gemisi trim belirleme paneli .....	56
Şekil 5.6 : Osmangazi-1 gemisi pervane ve dümen sistemi .....	58
Şekil 5.7 : Osmangazi-1 gemisi borda temizliği.....	58
Şekil 5.8 : Osmangazi-1 gemisi araç yükleme bölümü .....	60
Şekil 6.1 : 01.07.2014 ve 15.08.2014 tarihleri arasında yakıt tüketimi.....	64
Şekil 6.2 : 01.07.2014 ve 15.08.2014 tarihleri arasında taşınan araç sayısı .....	65
Şekil 6.3 : 01.07.2014 ve 15.08.2014 tarihleri arasında geminin ölçülen hızı .....	66
Şekil 6.4 : 01.07.2014 ve 15.08.2014 tarihleri arasında seyir mesafesi .....	66
Şekil 6.5 : Ortalama hız, EEOI ve ortalama EEOI arasındaki ilişki.....	67
Şekil 6.6 : Gidilen mesafe, EEOI ve ortalama EEOI arasındaki ilişki .....	68
Şekil 6.7 : Seferlik harcanan yakıt,ortalama hız ve EEOI arasındaki ilişki.....	68
Şekil 6.8 : Taşınan yük, ortalama hız ve EEOI arasındaki ilişki .....	69
Şekil 6.9 : Seferlik ortalama devir ve harcanan yakıt ile EEOI arasındaki ilişki .....	69
Şekil B : Yağ analiz raporu.....	89
Şekil C : Seyir ve liman kayıt formu .....	91
Şekil D.1: Marinlink görüntüleme ve kontrol sistemi ekran görüntüsü .....	92
Şekil D.2: Marinlink görüntüleme ve kontrol sistemi tanımlamaları .....	93
Şekil E : Planlı bakım kayıtları.....	97
Şekil F : Ordino listesi ekranı .....	98
Şekil G : Sefer ve yolcu formu .....	99
Şekil H.1 : Personel listesi.....	100
Şekil H.2 : Personel görev tanımları.....	101



## **ENERJİ VERİMLİLİĞİ YÖNETİM PLANININ BİR GEMİ ÜZERİNDE UYGULANMASI**

### **ÖZET**

Dünyada ve ülkemizde taşımacılığın büyük bir oranının deniz yoluyla gerçekleştirildiği düşünüldüğü zaman; gemilerde tüketilen fosil yakıtların kullanımının ve yanma sonucu oluşan emisyon miktarlarının azaltılması çevresel ve ekonomik açıdan büyük bir önem taşımaktadır.

Gemilerde Enerji Verimliliği uygulamaları, Uluslararası Denizcilik Örgütü (International Maritime Organization - IMO) tarafından Uluslararası Gemilerden Kirlenmenin Önlenmesi Sözleşmesi (International Convention For The Prevention of Pollution From Ships - MARPOL) içeriği Ek-6 kapsamına dâhil edilmiş olup bu amaç doğrultusunda 01.01.2013 tarihinden itibaren 400 GT üzerinde uluslararası sefer yapan yeni ve mevcut tüm gemilere zorunlu hale getirilmiştir.

Marmara Denizinde çalışan İstanbul Deniz Otobüslerine ait Osmangazi- 1 isimli yolcu gemisine, Gemi Enerji Verimliliği Yönetim Planı hazırlanarak enerji verimliliği operasyonel indikatörü ile veriler elde edilmiş, sonrasında ise yeniden plan değerlendirilmiştir. Elde edilen sonuçlar yardımıyla kabotaj hattında çalışan gemilerimize, enerji verimliliği sağlanması için çalışmalar yapılması ve “Enerji Verimliliği Yönetim Planları” hazırlanmasına yönelik önerilerde bulunulmuştur.



# **APPLICATION OF ENERGY EFFICIENCY MANAGEMENT PLAN FOR THE SHIP**

## **SUMMARY**

Both in the world and in our country, transportation is mainly done by sea vessels. Decreasing the amount of fossil fuels consumed in sea vessels, and depending on the consumption, decreased amount of emissions have a great importance from environmental and economic point of view.

The amendments to the International Convention for the Prevention of Pollution from Ships (MARPOL) were adopted in July 2011. They add a new chapter 4 Regulations on energy efficiency for ships to MARPOL Annex VI, to make mandatory the Energy Efficiency Design Index (EEDI), for new ships, and the Ship Energy Efficiency Management Plan (SEEMP) for all ships. The regulations apply to all ships of 400 gross tonnages and above. New regulations aimed at improving the energy efficiency of international shipping entered into force on 01.01.2013.

In this study, ship energy efficiency management plan is prepared to the ferry of İstanbul Deniz Otobüsleri (IDO) named Osmangazi-1. Under this management plan, energy efficiency operational indicator is chosen and monitored, energy efficiency operational indicator is calculated based on the scenarios. Giving advice about preparation ship energy efficiency plan and performing studies energy efficiency of the ship.



## 1. GİRİŞ

Enerji verimliliğinin sağlanmasına yönelik araştırmalar, yakıt maliyetlerinin yükselmesi ve egzoz gazı emisyonlarının sera gazı etkisini arttırmamasından dolayı son zamanlarda sıklıkla gündeme gelmektedir. Bununla birlikte küresel ısınma, çevre kirliliğı ve enerji konularında uluslararası çalışmaların da arttığı görülmektedir (Wua, Cheng ve Ma, 2011). Enerji başlığı altında yapılan çalışmalarda önemli bir payı yenilenebilir enerji kaynaklarından güç elde edilmesi ve verimli bir şekilde kullanılması oluşturmaktadır.

Üç ana taşımacılık şekli olan kara, deniz ve hava yolu içinde en temizi olarak bilinen deniz yolu taşımacılığının, son zamanlarda yapılan bazı çalışmalara göre çevre kirliliğine büyük bir katkı yaptığı belirtilmiştir (Wua ve diğ., 2011). Gemilerde yakıtların kullanılmasıyla ortaya çıkan çamur, sintine atıkları ve emisyonlar çevre kirliliğine neden olmaktadır.

Günümüzde uluslararası taşımacılığın %90'nın deniz yolu taşımacılığıyla yapıldığı bilinmekte olup gemilerde enerji verimliliğinin sağlanması, yakıt maliyetlerinin ve gemi kaynaklı atıkların azalmasına imkân vermektedir (Çelikkaya, 2012).

Gemilerde enerji verimliliğı uygulamaları Uluslararası Denizcilik Örgütü tarafından Uluslararası Gemilerden Kirletmenin Önlenmesi Sözleşmesi içeriğı Ek-VI kapsamına dâhil edilmiş olup bu amaç doğrultusunda 01.01.2013 tarihinden itibaren 400 GT üzerinde uluslararası sefer yapan yeni ve mevcut gemilere zorunlu hale getirilmiştir.

Gemi Enerji Verimliliğı Yönetim Planı (SEEMP)<sup>1</sup> gemilerde uygulanarak planın işlevselliğı Enerji Verimliliğı Operasyonel İndeksi (EEOI)<sup>2</sup> gibi indikatörler ile ölçülüp takip edildiğinde, planın uygulamadaki başarısı gözlemlenebilmektedir.

---

<sup>1</sup> Ship Energy Efficiency Management Plan

<sup>2</sup> Energy Efficiency Operational Index

Bu alışmada, Marmara Deniz'inde Bursa-İstanbul arasında düzenli sefer yapmakta olan yüksek hızlı yolcu/araç gemisinin SEEMP içeriğine uygun aktivitelerin tespiti, 1,5 aylık bir süre için EEOI göstergesinin hesaplanıp izlenmesi ve planın oluşturulması durumunda işlevselliğinin tartışılması hedeflenmiştir.



## 2. DENİZ TAŞIMACILIĞI

Küresel ticaretin en önemli parçasını deniz taşımacılığı oluşturmakla birlikte kara, deniz ve hava yolu taşımacılık faaliyetleri arasında en büyük paya deniz taşımacılığı sahiptir.

Deniz yoluyla yapılan taşımacılığın başlıca avantajları arasında; çok büyük yüklerin bir defada bir yerden bir yere taşınması, diğer taşımacılık yöntemlerine kıyasla çevreyi en az miktarda kirletmesi, daha güvenilir ve düşük maliyetli olması sayılabilir.

Deniz yolu taşımacılığı, kabotaj ve uluslararası taşımacılık olmak üzere iki ana sınıfta toplanmaktadır. Kabotaj taşımacılığı; uluslararası rekabete kapalı, iç piyasaya dönük bir hizmet anlayışını ifade ederken, uluslararası taşımacılık; uluslararası rekabetin söz konusu olduğu, uluslararası ticaret koşullarına uygun olarak yürütülen, açık deniz hizmetlerini ifade eden taşımacılık türüdür.<sup>3</sup>

Uluslararası ve kabotaj deniz taşımacılığı layner ve tramp türü taşımacılıkla gerçekleştirilmektedir. Layner taşımacılığı; düzenli olarak belirlenmiş limanlar arasında sürekli olarak yapılan seferleri belirtmektedir. Layner taşımacılığında çalışan gemiler önceden belirlenmiş düzenli sefer planlarına uygun sefer yapar. Bu tür taşımacılıkta hizmetin sürekliliği esas olmakla birlikte yeterli yük bulunmadığı halde dahi hizmetin aksatılmaması esas olup seferden çıkarılacak gemi veya limanlar önceden bu hattı kullanan yük sahiplerine bildirilmelidir. Devamlılık esasının etkisiyle ve liman bekleme süresinin sefer süresine oranla fazla oluşu sebebiyle layner taşımacılığı diğer taşımacılık türlerine oranla daha maliyetlidir. Tramp taşımacılığı ise gemilerin limanlarda bulunan yükün durumuna göre sefer yapmasıdır. Tramp taşımacılığında yükün yüksek miktarda ve dolayısıyla verimli bir şekilde taşınması hedeflenir (İstanbul Ticaret Odası [İTO], 2004).

---

<sup>3</sup> <http://www.tmo.gov.tr/Upload/Document/tmodanhaberler/denizyolu.pdf>

## 2.1 Dünya Deniz Taşımacılığı

Dünya ticaret hacminin genişlemesi veya daralması, ticarete etkin bir taşımacılık olan deniz taşımacılığını doğrudan etkilemektedir. Son yıllarda artma eğiliminde olan ticaret hacmi, denizcilik sektörünü daha rekabetçi hale getirerek dünya deniz ticaretinde yer alan gemilerin daha nitelikli hale getirilmesi konusunda teşvik edici bir güç olmuştur.

2012 yılı deniz ticareti verilerine bakıldığında zaman 300 GT ve üzeri gemi sayısının 48.197 olduğu, toplam gemi tonajının 1,46 milyar DWT'e ve toplam konteynır filo kapasitesinin 15,3 milyon TEU ya ulaştığı görülmektedir (Deniz Ticareti Genel Müdürlüğü [DTGM], 2012).

1950'li yıllarda 500 milyon ton olan dünya deniz ticaret hacmi bugün 18 kat artarak 9 milyar tona ulaşmış olup taşınan yükün nicelik ve niteliğine bağlı olarak gemi türleri bakımından da dönemsel olarak artışlar gerçekleşmiştir.

## 2.2 Kabotaj Taşımacılığı

Ülkemiz yaklaşık 8333 km<sup>4</sup> sahil şeridi uzunluğu, jeopolitik konumu ve yeterli sayıdaki kara ve demir yolu bağlantıları nedeniyle ulusal ve uluslararası denizcilik taşımacılığında önemli bir konumdadır.

Kabotaj bir devletin kendi limanları arasında deniz ticareti konusunda sağlamış olduğu ayrıcalıktır. Ülkeler milli ekonomiye katkı sağlaması açısından bu ayrıcalığı kendi yurttaşlarına sağlamaktadırlar.

Kabotaj Kanunu<sup>5</sup> 1 Temmuz 1926'da yürürlüğe girmiş olup bu Kanun ile birlikte Türk Karasuları içerisinde bulunan limanlar arasında deniz ticareti yapma yetkisi Türk Bayraklı deniz araçlarına verilmiştir.

Sanayi ve nüfusun kıyı kesiminde yoğun bir şekilde olmasına rağmen, ülkemiz karasularında gerçekleştirilen kabotaj taşımacılığı toplam taşımacılığın sadece %3,5 - %4'ünü oluşturmaktadır (İTO, 2004). Benzer durum yolcu taşımacılığı içinde geçerli

---

<sup>4</sup> [http://tr.wikipedia.org/wiki/T%C3%BCrkiye\\_co%C4%9Frafyas%C4%B1](http://tr.wikipedia.org/wiki/T%C3%BCrkiye_co%C4%9Frafyas%C4%B1)

<sup>5</sup> 29.04.1926 tarih ve 359 sayılı Resmi Gazetede yayımlanan Türkiye Sahillerinde Nakliyatı Bahriye (Kabotaj) ve Limanlarla Kara Suları Dahilinde İcra'yı Sanat ve Ticaret Hakkında Kanun 01.07.1926 yılında yürürlüğe gitmiştir.

olup yolcu taşımacılığının sadece % 0,3'ü deniz yoluyla gerçekleştirilmektedir. Kara yolunun %95 oranında kullanılması ve deniz yolu taşımacılığının bu denli az oluşu ekonomik ve sosyal açıdan pek çok olumsuzluğu ortaya çıkarmaktadır (Şener, 2006).

Deniz yolu ile yolcu taşımacılığının özellikle Marmara Denizi ve İstanbul'da yoğunlaştığı görülmektedir. Marmara Denizi'nde dâhili seferlerde yapılan yolcu/araç taşımacılığı Şekil 2.1'de belirtilmekte ve buna ek olarak belediyelerin kendi sınırları içinde yapmış oldukları yolcu taşımacılığına yönelik düzenli hatlarda bulunmaktadır. Kabotaj hattında taşınan araç ve yolcu miktarı Çizelge 2.1 ve Çizelge 2.2'de görülmektedir.



**Şekil 2.1:** Marmara Denizindeki başlıca kabotaj hatları<sup>6</sup>

<sup>6</sup> [http://www.ubak.gov.tr/BLSM\\_WIYS/DTGM/tr/HTML/20130508\\_144406\\_64032\\_1\\_64480.html](http://www.ubak.gov.tr/BLSM_WIYS/DTGM/tr/HTML/20130508_144406_64032_1_64480.html)

**Çizelge 2.1 : Kabotaj hattında taşınan araç miktarı ve araç x mil'in yıllık gelişimi<sup>7</sup>**

Yıl	Araç (Adet)	2003–2012 Artış	Araç (Adet x Mil)	2003–2012 Artış
2003	6.219.645		35.880.927	
2004	6.900.922		40.835.592	
2005	6.961.643		42.294.836	
2006	7.773.689		51.978.669	
2007	8.161.999		59.942.527	
2008	8.866.797	<b>72%</b>	82.950.808	<b>117%</b>
2009	9.315.772		82.580.396	
2010	9.400.735		83.607.444	
2011	10.402.917		83.283.519	
2012	10.710.645		77.785.568	

**Çizelge 2.2 : Kabotaj hattında taşınan yolcu miktarı ve yolcu x mil'in gelişimi<sup>8</sup>**

Yıl	Yolcu (Adet)	2003–2012 Artış	Yolcu (Yolcu x Mil)	2003–2012 Artış
2003	99.825.813		550.524.602	
2004	112.816.094		621.484.444	
2005	122.661.230		670.751.087	
2006	135.348.554		752.889.731	
2007	149.824.929		842.975.355	
2008	151.645.639	<b>59%</b>	847.917.253	<b>43%</b>
2009	159.194.370		886.609.389	
2010	155.172.103		850.532.610	
2011	156.968.095		848.418.350	
2012	159.076.921		787.572.051	

<sup>7</sup> Deniz Ticareti Genel Müdürlüğü İstatistik Bilgi Sistemi, 2013.

<sup>8</sup> Deniz Ticareti Genel Müdürlüğü İstatistik Bilgi Sistemi, 2013.

### **2.3 Türkiye’de Uluslararası Deniz Taşımacılığı**

Deniz taşımacılığının ülke ekonomilerine büyük katkılar sağladığı bilinen bir gerçek olup uluslararası deniz taşımacılığı, dış ticaret ve uluslararası ekonominin devamlılığı açısından önemlidir. Dünya taşımacılığının çok büyük oranda deniz yoluyla yapıldığı gerçeğine dayanılarak; dünya ticaretinin deniz yolu taşımacılığı olmadan sürdürülebilmesinin imknsız olduğunu söylemek mümkündür.

Gelişmekte olan ekonomimizin, gün geçtikçe büyüyen dünya ticaret hacmi içerisinde daha fazla pay alabilmesi ve diğer ülkelerle rekabet edebilmesi için deniz taşımacılığına önem vererek filosunu gençleştirilmesi ve genişletmesi stratejik öneme sahip bir gerçektir.

Türkiye ihracatı ve ithalatında taşıma sisteminin oranlarını gösteren izelge 2.3 ve 2.4’e bakıldığında, ihracatımızın miktar olarak %75,7’sinin ithalatımızın ise %93,4’ünün deniz yoluyla yapıldığı görülmektedir. 2009 yılında başlayan global ekonomik krize rağmen deniz yolu taşımacılığındaki oranlar artma yönünde eğilim göstererek diğer taşımacılık türlerine göre artmıştır.

**Çizelge 2.3 : Türkiye ihracatında taşıma sistemlerinin oranları (%)<sup>9</sup>**

Yıllar	Deniz Yolu		Kara Yolu		Hava Yolu		Diğer <sup>10</sup>	
	Miktar (%)	Değer (%)	Miktar (%)	Değer (%)	Miktar (%)	Değer (%)	Miktar (%)	Değer (%)
1997	72.9	39.1	26.2	53.1	0.4	7.1	0.6	0.7
1998	81.5	40.8	17.7	52.5	0.3	6.2	0.5	0.5
1999	84.1	45.3	15.2	46.3	0.2	8.2	0.5	0.3
2000	84.4	47.1	14.8	43.3	0.2	8.4	0.6	1.2
2001	83.6	49.5	15.3	42.0	0.3	7.2	0.8	1.3
2002	82.7	47.2	16.2	45.5	0.2	6.5	0.9	0.8
2003	80.5	49.2	18.2	43.0	0.2	6.8	1.1	1.0
2004	77.5	49.5	20.8	42.9	0.2	6.2	1.4	1.4
2005	73.7	48.2	24.4	43.0	0.3	5.4	1.6	3.4
2006	76.1	49.9	21.5	41.1	0.2	5.7	2.2	3.3
2007	75.5	48.6	21.0	41.5	1.7	6.5	1.9	3.4
2008	75.6	50.3	20.8	38.6	1.7	7.9	1.9	3.2
2009	71.6	46.2	25.2	41.5	1.9	9.6	1.4	2.8
2010	73.9	50.7	24.3	40.3	0.7	6.7	1.0	2.2
2011	73.6	54.5	24.2	37.3	1.0	6.4	1.2	1.8
2012	75.7	51.1	22.5	33.1	1	14.3	0.8	1.5

<sup>9</sup> Kaynak: TÜİK. "Dış Ticaret İstatistikleri Yıllığı". Ankara. 2012. s:79

<sup>10</sup> Demir yolu, posta, boru hattı ile yapılan taşımalar ve elektrik enerjisi, kendinden hareketli vasıtalar

**Çizelge 2.4 : Türkiye ithalatında taşıma sistemlerinin oranları (%)<sup>11</sup>**

Yıllar	Deniz Yolu		Kara Yolu		Hava Yolu		Diğer <sup>12</sup>	
	Miktar (%)	Değer (%)	Miktar (%)	Değer (%)	Miktar (%)	Değer (%)	Miktar (%)	Değer (%)
1997	89.9	50.5	7.6	35.1	0.4	11.3	2.1	3.0
1998	90.5	47.4	5.9	39.1	0.3	11.2	3.4	2.4
1999	90.9	47.2	5.9	39.0	0.1	10.8	3.1	3.0
2000	90.7	50.6	5.9	33.6	0.1	10.8	3.3	5.0
2001	90.4	48.7	6.5	32.6	0.0	12.6	3.0	6.0
2002	89.3	55.0	6.6	27.6	0.2	12.3	3.9	5.1
2003	91.1	57.3	6.7	25.7	0.1	12.2	2.1	4.8
2004	92.3	50.7	5.0	24.6	0.1	12.6	2.6	12.1
2005	92.5	48.4	4.9	24.5	0.1	11.2	2.4	15.9
2006	93.4	49.0	4.8	23.4	0.1	9.8	1.8	17.8
2007	92.7	51.0	5.1	22.7	0.2	9.9	2.0	16.4
2008	93.2	52.4	4.6	20.4	0.1	8.4	2.1	18.8
2009	93.6	52.5	4.5	23.8	0.1	8.2	1.9	15.5
2010	92.7	53.2	5.0	22.9	0.1	8.2	2.2	15.8
2011	93.1	55.4	4.4	18.5	0.1	8.9	2.5	17.2
2012	93.4	54.5	3.9	16.7	0.1	10.1	2.6	18.7

Ulusal ve uluslararası deniz yolu taşımacılığında kullanılan deniz araçlarındaki sayısal olarak artış Çizelge 2.5’de görülmektedir. Deniz yolu taşımacılığında gemi sayılarının artması, gemilerin çevreye en az zarar verecek düşük maliyette çalıştırılmasına yönelik araştırmaların yapılmasını ve uygulamaların geliştirilmesini bir ihtiyaç haline getirmektedir.

<sup>11</sup> Kaynak: TÜİK. “Dış Ticaret İstatistikleri Yıllığı”. Ankara. 2012. S:80

<sup>12</sup> Demir yolu, posta, boru hattı ile yapılan taşımalar ve elektrik enerjisi, kendinden hareketli vasıtalar.

**Çizelge 2.5 : Türkiye deniz ticaret filosu gemi cinslerinin yıllık gelişimi<sup>13</sup>**

GEMİ CİNSİ	2009		2010		2011		2012	
	Adet	DWT	Adet	DWT	Adet	DWT	Adet	DWT
<b>Ro-Ro Gemileri (Sadece Araç)</b>	30	171.701	26	172.101	25	170.923	26	188.342
<b>Ro-Ro / Yolcu Gemisi (Feri)</b>	54	59.939	60	72.689	63	74.704	58	74.135
<b>Tren Ferisi / Ro- Ro</b>	4	7.566	4	7.566	8	8.326	8	8.326
<b>Yolcu Gemileri</b>	85	9.632	88	9.582	90	9.617	93	9.437
<b>Feribot (Yolcu- Araba-Kuruyük)</b>	37	7.226	40	10.330	41	12.427	56	14.544
<b>Şehir Hatları Deniz Otobüsü- Sadece Yolcu</b>	25	1.531	26	1.617	24	1.207	24	1.207
<b>Şehir Hatları Deniz Otobüsü - Yolcu/Araç</b>	2	0	2	0	2	185	0	0
<b>Yolcu Motorları</b>	67	1.115	74	1.116	64	613	66	613
<b>TOPLAM</b>	<b>304</b>	<b>258.170</b>	<b>320</b>	<b>275.001</b>	<b>317</b>	<b>278.002</b>	<b>331</b>	<b>296.604</b>

<sup>13</sup> Deniz Ticareti Genel Müdürlüğü İstatistik Bilgi Sistemi, 2013.



### 3. DENİZ TAŞIMACILIĞININ SERA GAZLARINA ETKİLERİ

İklim, yeryüzünün herhangi bir yerinde uzun yıllar boyunca yaşanan ya da gözlenen tüm hava koşullarının ortalama durumu olarak tanımlanır. Daha geniş bir ifadeyle iklim, belirli bir alandaki hava koşullarının, atmosfer elamanlarının değişkenlikleri ve ortalama değerleri gibi uzun süreli istatistikleri ile tanımlanan sentezidir (Bölgesel Çevre Merkezi [BÇM], 2008).

İklim sistemini oluşturan atmosfer, okyanuslar, kara ve deniz biyosferi, kara yüzeyi ve krayosfer (buz küre) birbirleri arasında etkileşim halinde olup enerji değişimleri ile yerkürenin yüzey iklimini belirlemektedirler (Pekin, 2006).

İklimde yaşanan değişikliklerin temel nedeni Yerküre'nin ışınım dengesinin değişime uğramasıdır. Yeryüzüne kısa dalgalı olarak inen güneş enerjisi ile geri salınan uzun dalgalı yer ışınımının normal şartlar altında dengede olması beklenmektedir.

Atmosfer yapısı içerisinde çok küçük miktarlarda bulunan su buharı, metan (CH<sub>4</sub>), diazotmonoksit (N<sub>2</sub>O), ozon (O<sub>3</sub>) ve karbondioksit (CO<sub>2</sub>), gibi doğal sera gazları, güneş ışınımına karşı geçirgen olup geri salınan uzun dalgalı yer ışınımına karşı çok daha az geçirgen bir yapıya sahip olarak yerkürenin sıcaklığını yaşanabilir bir seviyede tutmaktadırlar. Isı dengesinin düzenlendiği bu doğal süreç "sera etkisi" olarak bilinir ve Şekil 3.1'de gösterilmektedir. Güneş ışınımı ve yer ışınımı arasındaki dengeyi etkileyen herhangi bir etmen, iklim sistemini de etkilemektedir. Bu etmenler doğal süreçler nedeniyle ortaya çıkabildiği gibi insan kaynaklı süreçler nedeniyle de olabilir. İnsan faaliyetleri sonucunda, özellikle sanayi devriminden sonra fosil yakıtların kullanımının artması, atmosferdeki kimyasal yapıyı değiştirmiş ve sera gazlarının oranlarını istenmeyen seviyelere getirerek Dünya'nın yüzey sıcaklığının artmasına neden olmuştur (Pekin, 2006). Ortaya çıkan sıcaklık artışı, yeryüzünde geri dönüşü olmayan iklimsel değişikliklere sebep olarak, aşırı uç hava koşullarının görülmesine neden olmuştur.

**Çizelge 3.1 : Sera gazlarının ısınma potansiyelleri<sup>14</sup>**

Sera Gazları		Küresel Isınma Potansiyeli	
<b>BMİDÇS</b>	CO <sub>2</sub>	Karbondioksit	1
	CH <sub>4</sub>	Metan	20
	N <sub>2</sub> O	Diazot monoksit	300
	HFC'ler	Hidroflorokarbonlar	1.100–1.900
	PFC'ler	Perflorokarbonlar	560–11.700
	SF <sub>6</sub>	Kükürt hekzaflorid	23.900
<b>OTİM<sup>15</sup></b>	CFC'ler	Kloroflorokarbonlar	6500–8.700

Çizelge 3.1'den de anlaşılacağı üzere CO<sub>2</sub> gazının potansiyeli diğer gazlara oranla daha düşük olsada fosil yakıtların kullanılması sonucu büyük miktarlarda çıktığı için büyük bir önem taşımaktadır (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı [ÇŞB], 2011).

Atmosferdeki sera gazlarının birikimini arttıran insan etkileri şu şekilde özetlenebilir:

- Ulaşım, elektrik üretimi ve barınma gibi sektörlerde fosil yakıtları oluşturan kömür, petrol, doğal gaz yakıtların tüketilmesi sonucunda, karbon moleküllerinin, atmosferdeki O<sub>2</sub> ile birleşerek doğal sera gazlarına dönüşmesi ve atmosfere karışması,
- Tarım ve atık gibi sektörlerde yapılan faaliyetler sonucu dolaylı veya doğrudan doğal sera gazlarının oluşmasının sağlanması,
- Yeni sanayi ürünlerinin üretimleri veya tüketimleri sırasında ortaya çıkan ve doğal sera gazlarından daha fazla ışımsal zorlama oluşturabilen sera gazlarının atmosfere salınması,
- Konut, sanayi, enerji vb. amaçlı çalışmalar için orman alanlarının yok edilerek sera gazlarının atmosferden uzaklaştırılmasının azaltılmasıdır (BÇM, 2008).

<sup>14</sup> ÇOB (2008) İklim Değişikliği ve Yapılan Çalışmalar, T. C. Çevre ve Orman Bakanlığı.

<sup>15</sup> OTİM: Ozon Tabakasını İncelten Maddeler

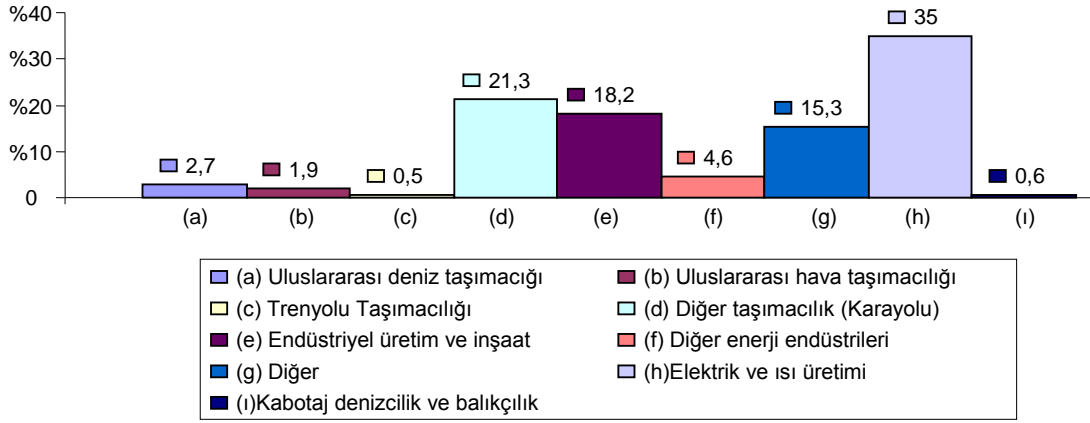


Şekil 3.1 : Sera etkisi (Telekomünikasyon Şube Müdürlüğü [TŞM], 2008)

Sera gazlarının her birinin kaynakları ve bu gazların yutakları farklıdır. CO<sub>2</sub> kaynağını, fosil yakıtların yakılması, ormansızlaşma, canlı kütle yakılması, çimento üretimi, organik madde ayrışması vb. nedenler oluşturmakta ve yutak olarak okyanus ve kara biyosferi olduğu söylenebilmektedir. Aynı şekilde CH<sub>4</sub> kaynağını, çeltik tarlaları, doğal sulak alanlar, geniş getiren çiftlik hayvanları, canlı kütle yakılması, endüstriyel kaynaklar oluşturmakta, atmosferde hidroksil radikallerle reaksiyonu yutak olarak ifade edilmektedir. N<sub>2</sub>O, su ve topraklardaki biyolojik kaynaklar, gübre kullanımı, canlı kütle yakılması, endüstriyel kaynaklar ile ortaya çıkmakta bununla birlikte stratosferde fonolittik bozulma ile azaltılabilmektedir. H<sub>2</sub>O, okyanuslarda oluşan buharlaşma, uçak izleri, yanma soğutma kuleleri ile oluşmakta, bulut damlacıkları ve yağış H<sub>2</sub>O için yutak görevi yapmaktadır. Aerosoller (uçucu küçük parçacıklar) ise fosil yakıtların yanması, kurum, canlı kütle yakılması, yanardağ etkinliği, toz, deniz tuzu, bitkiler ile oluşmakta, yağış ile yıkanması yutağını oluşturmaktadır (BÇM, 2008).

Gemilerin sevk ve idare edilebilmeleri için gerekli olan enerji, gemi ana makineleri ile yardımcı makinelerle sağlanmakta olup bahse konu makinelerin kullandığı fosil yakıtların yakılması sonucunda oluşan CO<sub>2</sub> gazının miktarı, yakıt ve içeriğindeki karbon miktarına bağlıdır. Gemi sayılarındaki artış ve dolayısıyla fosil yakıt kullanımındaki artış da deniz taşımacılığının emisyon salınımındaki rolünü ve payını da arttırmaktadır.

Gemi kaynaklı sera gazı emisyon miktarları ve gemi kaynaklı CO<sub>2</sub> emisyonunun toplam emisyon kaynaklarıyla karşılaştırılması, Çizelge 3.2 ve Şekil 3.2'de verilmektedir. Bu değerler üzerinden değerlendirme yapacak olursak; uluslararası deniz taşımacılığında kullanılan araçların oluşturduğu sera gazı emisyonları arasında en fazla payın CO<sub>2</sub> emisyonunda olduğu ancak bu kaynağın diğer kaynaklarla kıyaslanmasında ise % 2,7 ile çok düşük değerlerde olduğu görülmektedir.



Şekil 3.2 : CO<sub>2</sub> emisyonu kaynaklarının yüzdesel dağılımı (IMO GHG Study, 2009)

Çizelge 3.2 : Deniz taşımacılığında kaynaklanan emisyon miktarı  
(IMO GHG Study, 2009)

	Uluslararası Denizcilik Taşımacılığı	Toplam Deniz Taşımacılığı
	Milyon Ton	
CO <sub>2</sub>	870	1046
CH <sub>4</sub>	Hesaplanamamaktadır.	0,24
N <sub>2</sub> O	0.02	0.03
HCFC	Hesaplanamamaktadır.	0.0004

IMO'nun 2009 yılında Sera Gazları ile ilgili hazırlamış olduğu 2. Çalışma Metni içeriğine göre; 2007 yılında denizcilik taşımacılığı faaliyetleri sonucunda 1046 milyon ton CO<sub>2</sub> emisyonu olduğu ve bunun dünyada toplam CO<sub>2</sub> emisyonunun %3,3'ünü oluşturduğu belirtilmiştir. Gerekli önlemler alınmadığı takdirde, 2050 yılında bu katkının %150–250 oranları arasında artış gösterebileceği tahmin edilmektedir.

Dünya üzerinde durum böyleyken ülkemizde deniz taşımacılığında oluşan sera gazı emisyonları, toplam emisyonların %3'ünü teşkil ettiği özellikle Marmara Denizi'nde gemilerden kaynaklı oluşan NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> ve CO<sub>2</sub>, dünya deniz taşımacılığı sonucu oluşan sera gazı emisyonlarının %1'ini oluşturmaktadır (Deniz ve Durmuşoğlu, 2008). Marmara Denizi'nde çalışan ve sayısı gün geçtikçe artan yolcu motorlarından ve uluslararası transit geçiş yapan gemilerden kaynaklı sera gazı emisyonlarının devamlı şekilde artacağı öngörülmektedir.

Çizelge 3.3 ve Şekil 3.3'te İDO A.Ş. , TURYOL ve DENTUR firmalarına ait Marmara Denizi'nde çalışan yolcu gemilerine ait 2007 yılında hesaplanmış sera gazı emisyonları yer almakta olup sera gazı emisyonlarından özellikle CO<sub>2</sub> emisyonlarının azaltılmasına ve yakıt tüketiminin minimize edilmesine yönelik olarak operasyonel ve yapısal açıdan iyileştirmelerin gerektiği ortaya çıkmaktadır.

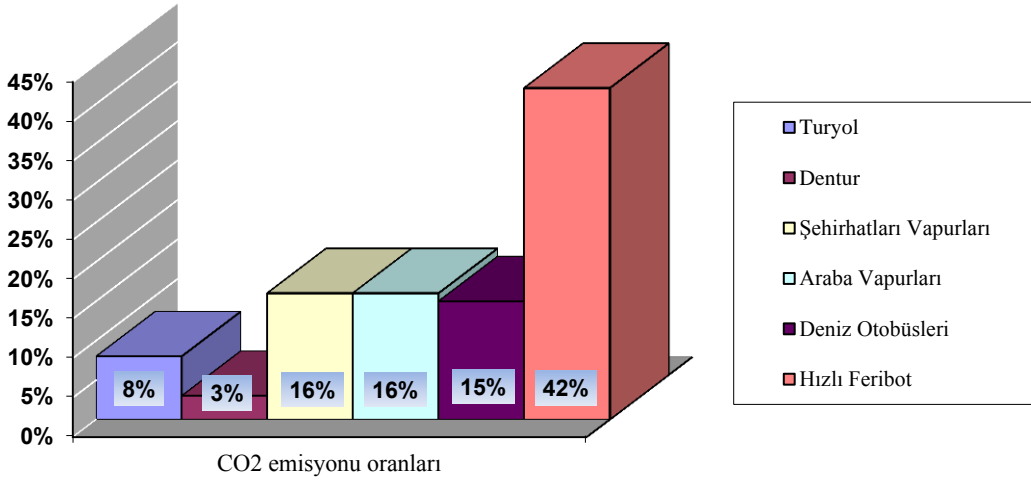
**Çizelge 3.3 : Deniz yolu taşıma araçlarının 2007 yılı emisyonları (Çevirgen, 2009)**

		Emisyon Değerleri(kg)					
		CO <sub>2</sub>	CO	NO <sub>x</sub>	SO <sub>x</sub>	VOC	PM
<b>Hızlı Feribot</b>	Seyir <sup>16</sup>	89.940.480	252.958	1.967.448	303.549	84.319	42.160
	İskele <sup>17</sup>	19.273.600	722.760	168.644	65.048	174.065	9.035
	Jeneratör <sup>18</sup>	19.273.600	40.595	247.545	114.437	69.265	-
<b>Deniz Otobüsü</b>	Seyir	33.225.600	93.447	726.810	112.136	31.149	15.575
	İskele	7.120.000	267.000	62.300	24.030	64.303	3.338
	Jeneratör	7.120.000	19.469	43.766	42.275	5.563	-
<b>Araba Vapurları</b>	Seyir	35.152.000	98.865	768.950	118.638	32.955	16.478
	İskele	8.537.600	320.160	74.704	28.814	77.105	4.002
	Jeneratör	6.528.000	17.850	40.127	38.760	5.100	-
<b>Şehirhatları Vapurları</b>	Seyir	29.305.600	82.422	641.060	98.906	27.474	13.737
	İskele	7.324.800	274.680	64.092	24.721	66.152	3.434
	Jeneratör	12.211.200	33.390	75.061	72.504	9540	-
<b>Turyol</b>	Seyir	17.273.600	48.582	377.860	58.298	16.194	8.097
	İskele	3.456.000	129.600	30.240	11.664	32.212	1620
	Jeneratör	2.304.00	6.300	14.162	13.680	1800	-
<b>Dentur</b>	Seyir	6.352.000	17.865	138.950	21.438	5.955	2.978
	İskele	1.270.400	47.600	11.116	4.288	11.473	596
	Jeneratör	848.000	2.319	5.213	5.035	663	-

<sup>16</sup> Seyir: Geminin iki veya daha fazla iskele arasında denizde geçirdiği süre içerisinde oluşan emisyon değerlerini belirtmektedir.

<sup>17</sup> İskele: Geminin limanda beklediği süre içerisinde oluşan emisyon değerlerini belirtmektedir.

<sup>18</sup> Jeneratör: Gemide enerji üretimini sağlayan yardımcı makinelerin çalışması sonucu ortaya çıkan emisyonları değerlerini belirtmektedir.

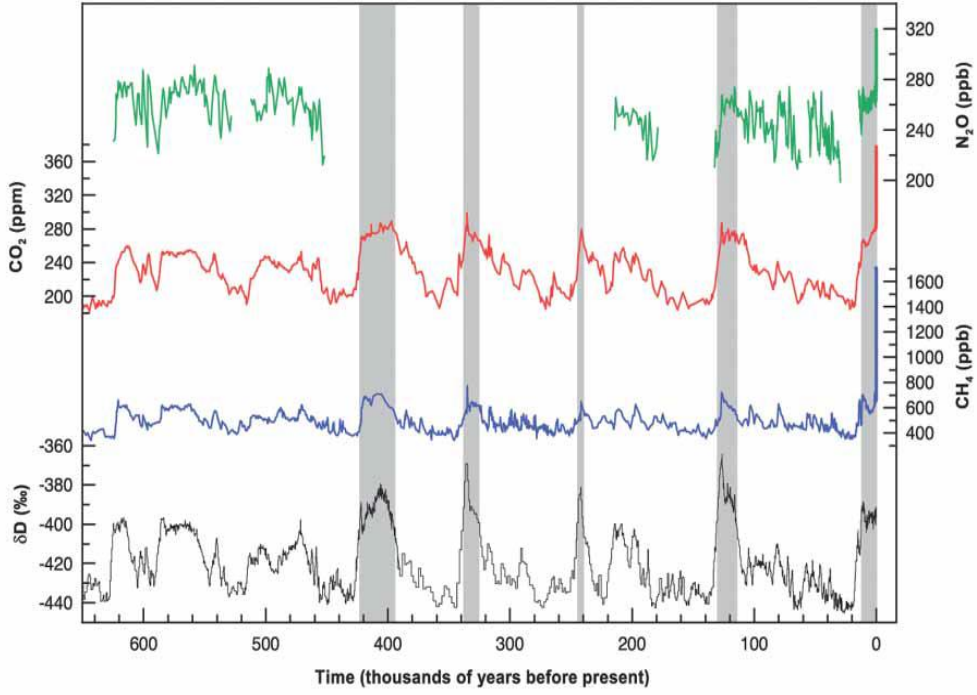


**Şekil 3.3 :** İstanbul deniz ulaşımında 2007 yılı toplam CO<sub>2</sub> emisyonu değerlerinin araçlara göre dağılımı (Çevirgen, 2009)

### 3.1 Sera Gazlarının Azaltılmasına Yönelik Yapılan Çalışmalar

Hükümetler arası İklim Değişikliği Paneli (IPCC)<sup>19</sup> tarafından 2007 yılında tamamlanan 4. Değerlendirme Raporu (AR4) bulgularına göre; atmosferdeki sera gazlarının artışı ve birikimiyle oluşan küresel boyutta ortalama sıcaklık artışı, 2000 yılı öncesindeki artış hızının 2 katına çıkarak her on yılda 0.2°C artabileceği ifade edilmiş olup küresel salımların 2000 yılı itibarı ile sabitlenmesi halinde bile, küresel ortalama sıcaklık artışlarının her on yılda 0.1°C artabileceği öngörülmektedir (BÇM, 2008). Şekil 3.4'te son 650.000 yılda sera gazlarında ve sıcaklıklardaki değişimler görünmektedir.

<sup>19</sup> Intergovernmental Panel on Climate Change



**Şekil 3.4 :** Son 650.000 yılda sera gazlarında görülen değişimler  
(BÇM, 2008).

Sera gazlarının artışı sonucunda oluşan küresel ısınmanın sonuçları olarak; buzulların erimesi, deniz suyunun yükselmesi, bazı bölgelerde sel ve kuraklık gibi afetlerin gerçekleşme olasılıklarının artması, bitki ve hayvan popülasyonlarında azalma, hâlihazırda bazı bölgelerde kıt olan su kaynaklarının azalarak bu durumun hastalık risklerinin artırmasıyla sonuçlanması ve enerji talebindeki değişim etkileri söylenebilmektedir (Yanarocak, 2007).

Birleşmiş Milletler Genel Kurulunda 1990 yılında Hükümetler arası Müzakere Komitesi oluşturulması kararıyla başlayan süreç Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'nin (BMİDÇS) 1994 yılında yürürlüğe girmesi ile son bulmuştur. Bahse konu sözleşme ile asıl amaç; sera gazı emisyonlarını belirli bir düzeyde tutabilmesi için gerekli önlemlerin alınmasını sağlamaktır.

BMİDÇS'nin 188 devlet ve Avrupa Birliği tarafından imzalanması büyük bir katılım oluşturmuş ve bu sözleşmenin uluslararası kabul gören bir sözleşme haline gelmesini sağlamıştır. Sözleşmeyi kendi meclislerinde onaylayan devletler sözleşmenin uygulamasının hızlandırılması ve karşılıklı görüş alışverişi amacıyla her sene düzenli

şekilde COP<sup>20</sup> adıyla bilinen toplantılar yapmışlardır. 1995 yılında Berlin’de düzenlenen COP1 görüşmelerinde sanayileşmiş ülkelerin yükümlülüklerini daha sağlam temellere ve daha ayrıntılı bir biçimde ele almaları kararlaştırılmıştır (United Nations Framework Convention on Climate Change [UNFCCC], 2003).

Sözleşme içeriğinde iklimsel değişikliğin topluma ve çevreye etkilerinin yanı sıra bu olumsuzluklara karşı alınabilecek önlemlere yönelik olarak, tüm taraf devletlerin ulusal sera gazı envanterlerinin oluşturulması, iklim değişikliğine uyum ve etkilerinin azaltılması, biyolojik çeşitliliğin korunmasına yönelik tedbirler ve ülkeler arası bilim, araştırma ve eğitim konularında işbirliği ve uyum konularına da yer verilmiştir (Arı, 2007).

Sözleşme kapsamında, insan kaynaklı sera gazları salımların da tarihsel sorumluluğa sahip olan ülkeler için sanayileşme, gelişmişlik ve zenginlik düzeyi gibi resmi olmayan kriterler geliştirmiş ve bu durum gayri resmi olarak 1990’lı yıllarda yaşanan siyasi rejim değişikliklerin de ülkelerin sınıflandırılmasında kullanılmıştır (BÇM, 2008).

BMİDÇS’nin yürürlüğe girmesinde sonra 1997 yılının Aralık ayında Japonya’nın Kyoto şehrinde gerçekleştirilen 3. Taraflar Komisyonunda (COP3) sözleşmeyi hukuki anlamda bağlayıcı yükümlülükler açısından destekleyen bir sözleşme hazırlanmıştır. Protokolün ilk hali içeriğinde sadece temel kurallara yer verilmiş olup uygulamaya yönelik ayrıntılar bulunmamaktadır.

Söz konusu protokol ile alınan kararlara göre; sanayileşmiş ülkelerin 2008–2012 yılları arasında üreteceği emisyonları, 1990 yılı değerlerine kıyasla en az %5,2 oranına düşürmeleri istenmiştir (UNFCCC, 2003).

1995 yılında hazırlanmış olan protokol, 1990 yılı toplam emisyon salımının %55’ ini üreten ülkelerin ancak 2005 yılında yeterli sayıya ulaşmasından dolayı 16 Şubat 2005 tarihinde yürürlüğe girebilmiştir. Protokole Mayıs 2010 itibarıyla 191 ülke ve Avrupa Birliği taraf olmuştur.

Türkiye, BMİDÇS’nin hazırlandığı süre içerisinde iklim değişikliği müzakerelerine katılmış olup sözleşme 1992 yılında kabul edildiğinde, Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü (OECD)\*\* ülkesi olması nedeniyle, BMİDÇS’nin Ek-1 ülkeleri (Sera

---

<sup>20</sup> Conferences of the Parties



gazlarını azaltmaya yönelik taahhüt üstlenen ülkeler) ve Ek-2 ülkeleri (Gelişmekte olan ülkelere finansal ve teknolojik yardım sağlamakla yükümlü ülkeler) arasında yer almıştır. Ancak, Türkiye'nin sanayileşme ve ekonomik göstergeleri istenilen şartları karşılayamayacağı için Türkiye sözleşmeye taraf olmamıştır. Sonrasında 2001 yılında gerçekleştirilen 7. Taraflar Konferansı'nda; Türkiye'nin Ek-2 listeden çıkarılmasına ve Ek-1 ülkeler arasında yer alan diğer ülkelerden farklı bir konumda olacağına karar verilmiştir. Türkiye BMİDÇS'ye katılımını öngören 4990 sayılı Kanunun yürürlüğe girmesiyle 24 Mayıs 2004 tarihinde Ek-1 Ülkeler listesine dâhil olup sözleşmeye taraf olmuştur. Türkiye, hazırlamış olduğu iklim değişikliği ulusal bildirimi ve ulusal sera gazı emisyon envanterini 2006 yılında BMİDÇS Sekreteryasına teslim etmiştir (UNFCCC, 2003).

2012 yılında Kyoto Protokolünün ilk yükümlülük döneminin sona ereceği düşüncesiyle uluslararası iklim rejiminin kapsamı, yöntemi ve takvimini içeren "Bali Eylem Planı" çalışmalarına ancak 2007 yılında 13. Taraflar Konferansıyla başlanmış olup 2009 yılında devlet liderlerinin katılımıyla gerçekleştirilen "Kopenhag Mutabakatı" ile nihai hale getirilmesi amaçlanmıştır. Sonrasında antlaşma kabul edilmiş olsa da üzerinde uzlaşma sağlanamamasından dolayı oy birliği olmadan geçmiştir. Bu yüzden mutabakat hukuki bir yaptırıma sahip olmayan siyasi kararlar içermektedir. Mutabakat ile ülkelerden 2010 yılına kadar 2020 yılındaki emisyonu hedeflerini belirlemeleri istenmiş ve böylece Kyoto Protokolü'nün ikinci taahhüt dönemi 2020 yılına kadar uzatılmıştır<sup>21</sup>.

Türkiye, 3 Mayıs 2009 tarih ve 2009/14979 Sayılı Bakanlar Kurulu Kararı ile 26 Ağustos 2009 tarihinde Kyoto Protokolü'ne taraf olmuş ve Türkiye'nin Protokol içeriğinde yer alan taraflarının sayısallaştırılmış salım sınırlama veya azaltım yükümlülüklerinin tanımlandığı Protokol EK-B listesine dâhil edilmemesinden dolayı, 2008-2012 yıllarını kapsayan birinci yükümlülük döneminde, herhangi bir sınırlama ve azaltma zorunluluğu bulunmamaktadır.

Protokol kapsamında Türkiye'den özetle; ilgili sektörlerde enerji verimliliğinin artırılması, yenilebilir enerji kaynaklarının enerji kullanımında payının artırılması ve teşvikler verilmesi, emisyon kontrolü olmayan tesislere daha önce verilmiş olan

---

<sup>21</sup> [unfccc.int/kyoto\\_protocol/items/2830.php](http://unfccc.int/kyoto_protocol/items/2830.php)

teşviklerin kademeli olarak azaltılması gibi politikaların oluşturulup gerekli tedbirlerin alınması istenmiştir.

### 3.2 MARPOL Sözleşmesi

Kyoto Protokolü, gemi kaynaklı sera gazı emisyonlarının azaltılmasına yönelik düzenlemeleri kapsamamakla birlikte bu konuyla ilgili çalışmalar IMO<sup>22</sup> alt komisyonu olan MEPC<sup>23</sup> tarafından yürütülmektedir.

1980’li yılların başında IMO bünyesinde gemi kaynaklı sera gazı emisyonlarının etkileri tartışılmaya başlanılmış olup 1997 yılında düzenlenen uluslararası konferansta MARPOL 73/78 Sözleşmesi Ek-6 içeriğinde yer verilmesine yönelik protokol kabul edilmiştir. Bu karar ile IMO alt komitesi olan MEPC’nin emisyon azaltma stratejilerini belirlenmesi istenmiş ve gemi kaynaklı CO<sub>2</sub> emisyonlarının toplam emisyon içerisindeki yüzdesinin belirlenmesi amaçlı çalışmalara başlanması talep edilmiştir. IMO tarafından ilk çalışma 2000 yılında MEPC 45/8 adı altında yayınlanmış ve bu çalışma içeriğinde sera gazı emisyonlarının azaltılmasına yönelik teknik ve operasyonel önlemlerin potansiyeli tanımlanmış ve sonrasında süreç aşağıdaki şekilde ilerlemiştir;

- 2003 yılında yayınlanan A.963(23) sayılı karar ile MEPC’nin gemi kaynaklı sera gazı emisyonlarının azaltılması veya limit getirilmesine yönelik mekanizma oluşturması ve tanımlaması tavsiye edilmiştir. Ayrıca alınan karar ile MEPC’nin istenilen konu hakkında bir çalışma planı geliştirmesi istenmiştir.
- 2006 yılında MEPC 55 toplantısında; IMO’nun Birleşmiş Milletlere bağlı çevre ile ilgili diğer üye kuruluşlara paralel hareket ederek uluslararası deniz taşımacılığında GHG stratejilerini ve mekanizmalarını geliştirerek lider bir pozisyonda devam etmesi ve hazırlanan çalışma planının onaylanması kararına varılmıştır. Bunun yanında 2000 yılında hazırlanan “IMO Study of Greenhouse Gas Emissions From Ships” çalışmasının güncellenmesine karar verilmiş olup neticesinde 2009 yılında “Second IMO GHG Study” yayımlanmıştır.

---

<sup>22</sup> International Maritime Organization

<sup>23</sup> Deniz Çevresi Koruma Komitesi (Marine Environment Protection Committee)

- 2008 yılında sırasıyla gerçekleştirilen MEPC 57 ve MEPC 58 toplantılarında, gemi kaynaklı GHG emisyonları için alınan kararların IMO'nun gelecekteki kararlarında temel ilke olarak yer alması konusunda anlaşma sağlanması sonrasında yeni inşa gemiler için Enerji Verimliliği Dizayn İndeksi (EEDI) ve diğer taraftan servisteki gemiler içinde Enerji Verimliliği Operasyonel İndeks (EEOI) ve Gemi Enerji Yönetim Planı (SEEMP) geliştirilmesi dâhil olmak üzere teknik ve operasyonel açıdan somut adımlar atılmasına karar verilerek EEDI hesaplama yöntemleri açısından geçici taslak rehberlerin hazırlanması kabul edilmiştir.
- 2009 yılında ise deniz taşımacılığında enerji verimliliği konusunda önlemlerin geliştirildiği önemli bir oturum gerçekleştirilmiştir. Bu oturum ile EEDI konusunda yapılan gözlem ve sonuçlar neticesinde uygulamadaki iyileştirmeler değerlendirilmiş olup mevcut gemiler için kullanılan EEOI geliştirme ve enerji verimliliği konusunda maksimum kullanım için çalışmalar yapılmıştır.
- Ara oturumdan sonra yine aynı yıl gerçekleştirilen MEPC 59 toplantısında; komite EEDI hesaplama metotlarına ve EEDI'nın gönüllü doğrulamasına yönelik ara rehberi, SEEMP hazırlama ve EEOI'nın gönüllü kullanımına yönelik rehberleri yayınlanması kabul edilmiştir.
- 2010 yılında gerçekleştirilen MEPC 60 toplantısı sonucunda enerji verimliliğine yönelik ve GHG emisyonların önlenmesi amacıyla geliştirilen teknik ve operasyonel uygulamaların yer aldığı EEDI ve SEEMP'in MARPOL Sözleşmesi Ek-VI içeriğinde zorunlu hale getirilmesi kabul edilmiştir. Aynı yıl gerçekleştirilen MEPC 61 toplantısında EEDI ve SEEMP'in zorunlu hale getirileceğine dair sirküler yayınlanmıştır.
- 11 Temmuz 2011 tarihinde gerçekleştirilen MEPC 62 toplantısında, 400 GT ve üzeri ticari yeni gemilerde EEDI'nın ve 400 GT ve üzeri bütün gemilerde ise SEEMP'in uygulanmasına dair geliştirilen gemi enerji verimliliği kurallarının, MARPOL sözleşmesi Ek-VI taslağına 4. paragraf olarak eklenmiş ve 1 Ocak 2013 tarihinde yürürlüğe girmesi kararı alınmıştır. Daha sonra gerçekleşen oturum ile gemi türlerine ve gemilerin tahrik sistemlerine

göre ayrıcalıklar getirilmiş olup konu ile ilgili kılavuzlar 2012 yılında düzenlenen MEPC 63 toplantısı sonrasında yayımlanmıştır.<sup>24</sup>

Türkiye 24.06.1990 tarih ve 20558 sayılı Resmi Gazetede yayımlanan Bakanlar Kurulu Kararı ile; MARPOL 73/78 sözleşmesinin Ek-1 (Petrol Kirliliğinin Önlenmesi Kuralları), Ek-II (Dökme Halde Taşınan Zehirli Sıvı Maddelerden Kaynaklanan Kirliliğinin Önlenmesi Kuralları) ve Ek-V (Gemilerden Kaynaklanan Çöp Kirliliğinin Önlenmesi Kuralları) taraf olmuş ve bu ekler 10 Ocak 1991 tarihinde yürürlüğe girmiştir.

26 Eylül 1997 yılında kabul edilen Protokol ile MARPOL 73/78 sözleşmesi değişikliğe uğramış, Ek-VI (Gemilerden Kaynaklanan Hava Kirliliğinin Önlenmesi için Kurallar) sözleşmeye eklenmiş olup 19 Mayıs 2005 tarihinde yürürlüğe girmiştir. Türkiye Büyük Millet Meclisi tarafından, 15 Mart 2013 tarih ve 28588 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan **“1978 Protokolü ile Değişik 1973 Tarihli Denizlerin Gemiler Tarafından Kirletilmesinin Önlenmesine Ait Uluslararası Sözleşmeyi Değiştiren 1997 Protokolüne Katılmamızın Uygun Bulduğuna Dair 6438 sayılı Kanun”** kabul edilmiştir. Bu Kanunun kabulü ile Türkiye’nin KYOTO Protokolünden kaynaklanan yükümlülükleri ile **Ek-VI**’ya taraf olması dolayısıyla Türkiye Limanlarına gelen yabancı bayraklı gemilerin denetim ve kontrollerinin önem arz ettiği görülmektedir.

29 Mayıs 2013 tarih ve 28661 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan **“1978 Protokolü İle Değişik 1973 Tarihli Denizlerin Gemiler Tarafından Kirletilmesinin Önlenmesine Ait Uluslararası Sözleşmenin III ve IV üncü Eklerine Katılmamızın Uygun Bulduğuna Dair Kanun”** ile Sözleşmenin III (Denizde Paketli Halde Taşınan Zararlı Maddelerden Kaynaklanan Kirliliğin Önlenmesi Kuralları) ve IV (Gemilerden Kaynaklanan Pis Su Kirliliğinin Önlenmesi Kuralları) numaralı eklerine de taraf olunmuştur.

Türkiye’nin çevre politikaları açısından uluslararası sözleşmelere taraf olması ve bu sözleşmelere yönelik bu denli ciddi çalışmalar yapması, Ülkemizin uluslararası saygınlığını artırmakta ve dünya üzerindeki çevre güvenliği ve korunması konularında söz sahibi olmasına katkı sağlamaktadır.

---

<sup>24</sup> www.imo.org

### **3.3 CO<sub>2</sub> Emisyonlarının Azaltılmasına Yönelik Türkiye’de Yapılan Çalışmalar**

Bakanlar Kurulu’nun 06.06.2000 tarihli ve 2000/684 sayılı Kararı ile kabul edilerek, 07.06.2000 tarihinde Türkiye Büyük Millet Meclisi’ne sunulan Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı içeriğinde ulaştırma, enerji, sanayi ve konutlardan kaynaklı sera gazı emisyonlarının kontrol edilmesi ve azaltılmasına yönelik enerji verimliliği tedbirlerinin artırılması ve tasarruf sağlanması yönünde düzenlemeler yapılmasına yönelik kararlar alınmış ve sonrasında 2007 yılında yayınlanan Dokuzuncu Kalkınma Planı Deniz yolu Ulaşımı Özel İhtisas Raporu içeriğinde gemi kaynaklı kirlenmelere karşı strateji ve önerilere yer verilerek uygulamaya geçilmiştir. Bu çerçevede Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı ile Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Avrupa Birliği ile çeşitli projelere başlamıştır. Konuyla ilgili olarak Türkiye ve İspanya işbirliği ile gerçekleştirilen ve 25 Mayıs 2012 yılında başlayan, toplam bedeli 1.780.500 Euro olan ve 2014 yılı 4. çeyreğinde bitirilmesi planlanan Gemi Kaynaklı Emisyonların Kontrolü Projesi büyük bir hızla devam etmektedir. Proje kapsamında gemi kaynaklı emisyonların tür ve coğrafi şartlar gibi çeşitlilik içerisinde bir emisyon modelleme yazılımı oluşturulması, mevzuat uyumu ve çalışmaları, geleceğe yönelik emisyon azaltım hedeflerinin belirlenmesi ve alınacak önlemler için eylem planları oluşturulması yer almaktadır.<sup>25</sup>

---

<sup>25</sup> [www.ubak.gov.tr](http://www.ubak.gov.tr)



#### 4. GEMİLERDE ENERJİ VERİMLİLİĞİ YÖNETİM PLANI (SEEMP)

Gemi kaynaklı emisyon miktarını düşürmek ve tüketilen yakıt miktarını azaltmak için IMO Mart 2012’ de MEPC.213(63) sirkülerinde “Gemilerde Enerji Verimliliği Yönetim Planını” (SEEMP) yayımlamıştır. Buna göre, 1 Ocak 2013 tarihinden itibaren 400 grostonun üzerinde uluslararası sefer yapan bütün gemilerde SEEMP bulundurulması bir gereklilik haline getirilmiştir.

SEEMP in asıl amacı, şirket ve gemi için gemi operasyonlarında enerji verimliliğini sağlamaktır. Gemiler ve şirketler birbirine göre farklılık gösterdiği için her gemiye özgü bir SEEMP oluşturulmalıdır. SEEMP, geminin enerji tüketimini minimize etme amacıyla içeriğinde operasyonel ve teknik açıdan yaptırımlar ve tavsiyeler bulunan, rehber niteliğinde bir plan olup, şirket ve gemi arasında koordinasyon sağlayarak enerji verimliliğinin artırılmasına yardımcı olmaktadır.

Günümüzde çoğu şirket ISO 14001 Çevresel Yönetim Sistemi (EMS)’ne sahip olup, bu standart gereği çevresel ölçümler yapılmaktadır. SEEMP değerlendirmesi sürecinde önemli katkılar sağlamaktadır. Ayrıca Emniyetli Yönetim Sistemini<sup>26</sup> geliştirmekte, uygulamada ve sürdürmekte olan şirketler SEEMP’i bu sistem içine dâhil etmektedirler.

SEEMP gemiye özgü olarak gemi sahibi, işletmeci veya kiracı işbirliği ile sürekli geliştirilmelidir. SEEMP, diğer yönetim sistemleri gibi, enerji verimliliğini **planlama, uygulama, izleme ve öz değerlendirme-gelişim** olarak dört aşamada yürütmeyi amaçlar. Bu önemli aşamalar SEEMP’in her safhasında önemli rol oynamaktadır. Her aşamada görülen sonuç ve değerlendirmeler neticesinde daha sonra revize edilecek olan SEEMP in önemli noktalarında değişiklikler meydana gelebilir veya değişikliğe gerek olmayacağı tespit edilebilir.

---

<sup>26</sup> Uluslararası Emniyetli Yönetim Kodu (ISM), 4 Kasım 1993’te Dünya Denizcilik Örgütü tarafından A.741. (18) numaralı karardır. Kodun amacı olarak; uluslararası sularda çalışan gemilerin standart seviyelerde güvenli bir şekilde işletilmesi ve yönetilmesi sağlanarak alınacak önlemler ile denizlerin kirlenmesinin önlenmesi olarak söylenebilmektedir.

Enerji verimliliğinin sağlanmasına yönelik önlemler;

❖ Teknik Önlemler

- Geminin yapısal optimizasyonu ve dizaynı,
- Geminin sevk sistemlerine yönelik önlemler,
- Geminin enerji sistemlerine yönelik önlemler,
- Yenilebilir enerji kaynaklarının kullanımı,
- Atık ısının kullanımı,
- Egzoz gazı temizleme sistemlerinin kullanımı,

❖ Operasyonel Önlemler

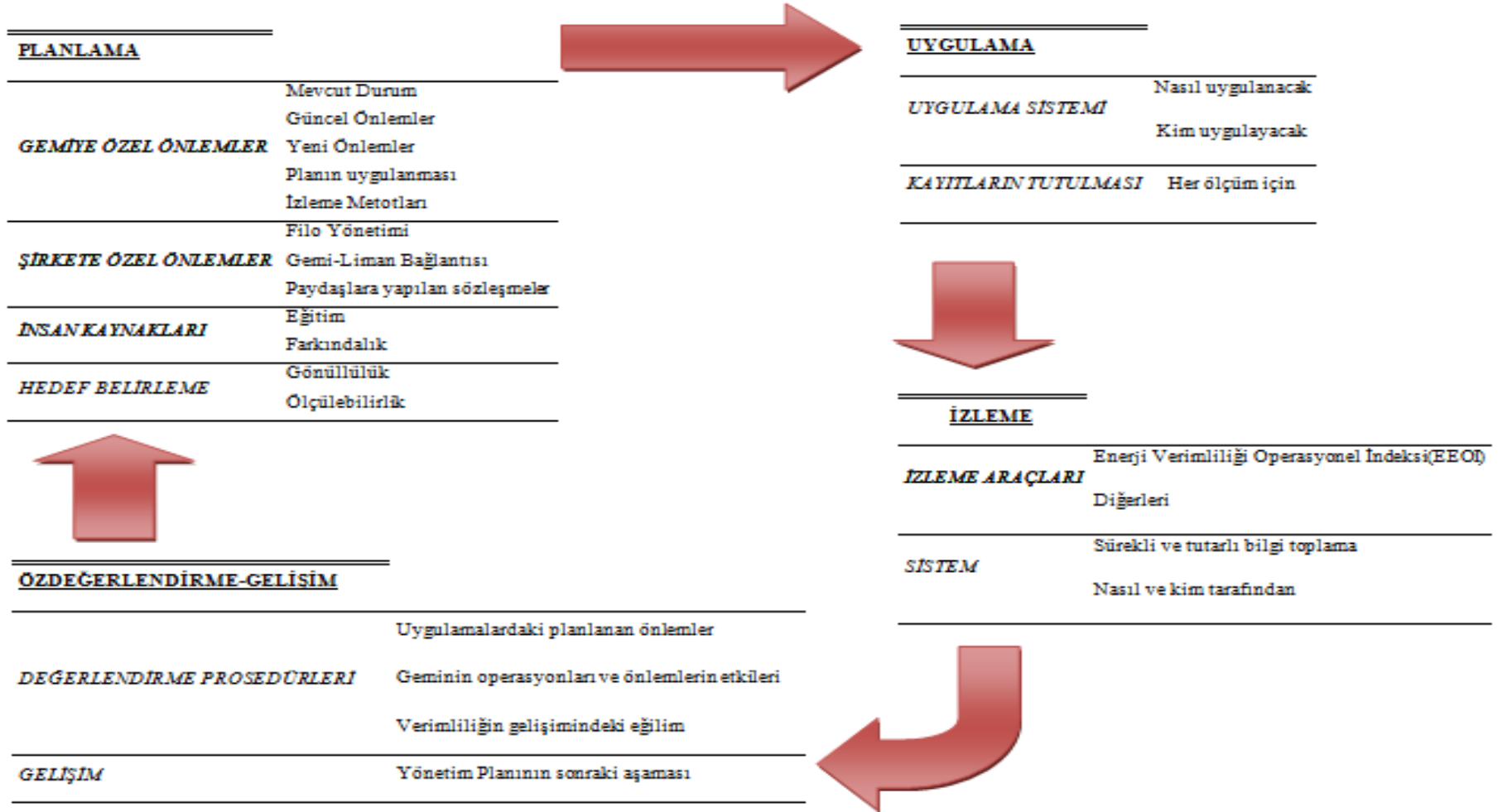
- Limanda geçen sürenin ve bilinen aktivitelerin optimizasyonu,
- Sefer planlama ve hava durumuna göre rota belirleme,
- Hız optimizasyonu,
- Gemi Bakımı (Karina, pervane vs. temizliği)
- Sahil enerji kaynaklarının kullanımı,

şeklinde ana başlıklar altında toplanmaktadır (Katelieva, 2012).

Yapılan araştırmalara göre alınacak operasyonel önlemler CO<sub>2</sub> ve sera gazlarını % 40 oranında azaltmaktadır. Örnek olarak hızın tek başına %10 azaltılması, emisyonların %25 oranında azaltılmasını sağlayacaktır (Marin, Nikolaj ve Petko, 2010).

SEEMP'in sürekliliğini temin ederek optimum enerji tüketimi sağlanması ancak belirtilen aşamaların güvenilir ve doğru uygulanması ile gerçekleşebilir. Bu aşamaların birbiri ile etkileşimleri Şekil 4.1'de gösterilmektedir.





Şekil 4.1 : Gemi enerji verimliliği yönetim planı döngüsü – dört adımlı sürekli iyileştirme süreci (Faraklas, 2012)

## **4.1 SEEMP'in Yapısı**

Bu bölüm altında anlatılan SEEMP'in yapısı, MEPC 63/23 Annex 9 "2012 Guidelines For The Development of a Ship Energy Efficiency Management Plan (SEEMP)" adlı kaynaktan alınmıştır.

### **4.1.1 Planlama**

#### **4.1.1.1 Mevcut durum analizi**

Planlama başında, geminin mevcut enerji tüketimi değerlendirilerek analiz edilir. Daha sonra, enerji verimliliğinin artırılması konusunda beklenen iyileştirmeler ve yöntemler belirlenir. SEEMP'in etkin ve verimli uygulanabilmesi için bu safhaya yeterli zamanın ayrılması gerekmektedir.

#### **4.1.1.2 Gemiye özel önlemler**

Geminin enerji verimliliğini arttırmak için geminin tipi, taşıyacağı yük, tekne bakım onarımı, hız optimizasyonu ve doğru rota seçimi önemli hususlar olduğundan ve her gemi için bu unsurlar farklılık taşıdığından ilk aşama olarak gemiye özel önlemler geliştirilmelidir.

#### **4.1.1.3 Şirkete özel önlemler**

Gemilerde enerji verimliliğini arttırmak sadece gemiye yönelik önlemlere bağlı olmayıp gemi operasyonlarını gerçekleştiren şirket ve bu şirketin tersane, liman vb. paydaşlarıyla olan ilişkilerine de bağlıdır. Şirketin, gemisi varış limanına ulaşmadan önce söz konusu limanla ilgili paydaşlarıyla koordine olması, enerji optimizasyonu açısından önemlidir.

#### **4.1.1.4 İnsan kaynaklarının geliştirilmesi**

SEEMP içeriğinde yer alan önlemlerin doğru ve sürekli bir şekilde uygulanabilmesi için en önemli faktörlerden biri de; kara ve gemi personelinin bilinçli ve konuyla ilgili eğitilmiş olmasıdır. Dolayısıyla, kara ve gemi personeline amaca yönelik eğitim verilmesi şarttır ve şirket politikası olarak benimsenmelidir.

#### **4.1.1.5 Hedef belirleme**

Hedef belirleme aşamasında; yakıt tüketimi ve EEOI gibi parametrelerle hedef belirlenmesinin yanı sıra uygulamada rolü olan personelin amaca uygun yönlendirilmesi, teşvik edilmesi ve personel üzerinde farkındalık oluşturularak, uygulamaların sürekliliğinin sağlanması hedeflenmelidir. Bu aşamada, hedefin yeterince açık ve tüm personel tarafından anlaşılabilmesi büyük önem taşımaktadır.

#### **4.1.2 Uygulama**

##### **4.1.2.1 Uygulama sisteminin oluşturulması**

Gemi ve şirketin alacağı önlemler planlandıktan sonra yöntemler geliştirilerek görevlerin belirlenmesi ve sorumlu kişilerin atanması sağlanır. SEEMP içeriğinde ne tür önlemler alındığı, uygulama süreleri, nasıl uygulanabileceği ve sorumlu personelin kim olduğu mutlaka belirtilmelidir.

##### **4.1.2.2 Uygulama ve kayıt tutma**

Uygulamalar sisteme uygun bir şekilde yürütülmeli ve karşılaşılan güçlükler veya varsa tavsiyeler kayıt altına alınmalıdır.

#### **4.1.3 İzleme**

##### **4.1.3.1 İzleme araçları**

Gerek kalite yönetim sistemi, gerekse çevre yönetim sisteminde hedef mutlaka sayısal verilerle takip edilir. Benzer şekilde gemilerde enerji verimliliği de sayısal verilerle izlenmelidir. IMO tarafından geliştirilmiş olan Enerji Verimliliği Operasyonel İndeksi (EEOI) bu amaçla oluşturulmuş ve uluslararası kabul görmüş bir metottur. İzleme aracı olarak kullanılan EEOI ile gemi türlerine ve seferlerine özgü bir analiz yapılabilmektedir. İşletmecinin kullanacağı izleme aracını seçmesi, planlama aşamasında belirlenmiş olmalıdır. Önemli olan unsur, izleme aracıyla alınan sayısal verilerin sürekli ölçülebilir ve tutarlı olmasıdır. IMO dışında başka organizasyonların da geliştirmiş olduğu sayısal izleme metotları vardır.

##### **4.1.3.2 İzleme sisteminin oluşturulması**

İlk olarak izleme sistemini takip edecek işletme içerisinde bir kara personeli belirlenmelidir. Bu personel ile gemi personeli arasında gerekli koordinasyon

sağlanmalı, gemi üzerinde bulunan yağ kayıt defteri, gemi hareket jurnali vb. gibi kayıtlardan doğru ve eksiksiz bilgi akışı sağlanmalıdır. Geminin ticari faaliyet içermeyen durumlarında alınan değerlerin ayrıca not edilerek değerlendirilmesi gerekmektedir

#### **4.1.4 Özdeğerlendirme ve gelişim**

Özdeğerlendirme, önlemlerin ve sonuçlarının EEOI gibi sayısal izleme metodu ile SEEMP'in değerlendirilmesi ile geliştirilmesine yönelik atılan adımların oluşturduğu aşamadır.

Özdeğerlendirme aşamasında, alınan önlemlerin uygulanıp uygulanmadığı veya uygulanmışsa ne tür sonuçlara ulaşıldığı tespit edilerek mevcut SEEMP'in hangi aşamalarında güncellemeye ihtiyaç duyulacağını belirlenir. Gemi enerji yönetiminde başarıya ve hedefe ulaşamamışsa, eksikliklerin neden-sonuç ilişkileri ortaya çıkarılarak planın revize edilmesi ve yenilenmesi sağlanır. SEEMP'de belirlenen önlemlerin uygulamaya geçilmesinden sonra sayısal analiz yöntemiyle izlenmesi sürecinde özdeğerlendirme periyodik olarak uygulanmalıdır.

#### **4.2 SEEMP İçeriğinde Yer Alan Operasyonel Önlemler**

IMO tarafından yayımlanan MEPC.213(63) numaralı kılavuz bu bölüm için kaynak olarak kullanılmış ve aynı zamanda söz konusu kılavuz, SEEMP oluşturulacağı zaman dikkat edilecek önlemleri ve metotları aşağıdaki şekilde belirtmiştir;

- Yakıt tasarrufu sağlayabilecek önlemler,
- Geminin seyir ve kumanda optimizasyonu,
- Tekne ve pervane optimizasyonu,
- Makine ve ekipmanlarının optimizasyonu,
- Kargo operasyonlarının optimizasyonu,
- Enerji tasarrufu ve farkındalık.

Enerji verimliliği konusunda alınan operasyonel önlemlerde işletmecinin yanın sıra taşıma zinciri içerisinde yer alan liman işletmecileri, tersaneler, teknik servisler vb. paydaşlar arasında kurulan hızlı ve etkili iletişim büyük önem taşımaktadır.

Paydaşların hem bireysel hem de bahsedilen topluluk içindeki yerleri açısından verimlilik planına dâhil olmaları gerekmektedir.

#### **4.2.1 Sefer planlaması optimizasyonu**

Verimli bir sefer planlaması, şirketten gerekli talimatın alınmasından hemen sonra gemi kaptanı tarafından geçiş güzergâhları boyunca su derinlikleri, geçiş seperasyon trafiğinin takvimi, hava tahminleri, deniz şartları, akıntı durumu, gelgitler, tavsiye ve öneriler vb. faktörler göz önünde bulundurularak en kısa ve en kapsamlı şekilde yapılmalıdır. Günümüzde harita üzerinde sefer planlamasının yanı sıra çeşitli yazılımların yardımı ile rota dönüş noktaları işlenerek ve gerekli güncellemeler yapılarak etkin bir sefer planı oluşturulabilir. Sefer planlaması yapıldıktan sonra gerçekleştirilecek olan yükleme/boşaltma operasyonlarında liman kaynaklı oluşabilecek aksaklıklar değerlendirilmelidir. Olası bu aksaklıklar, sefer planlaması optimizasyonuna etki edeceğinden organizasyon aşamasında terminal yetkilileriyle, acentelerle, kargo alıcılarıyla yakın bir etkileşim içerisinde olunmalıdır.

Sefer planlaması değerlendirme, planlama, uygulama ve izleme aşamalarıyla 4 safhada hazırlanmaktadır. Bu aşamalar IMO tarafından yayımlanan A.892(21) sayılı Sefer Planlaması Kılavuzunda ayrıntılarıyla yer almaktadır. Kılavuz, denizde can güvenliği için gerekli önlemler, seyir güvenliğine yönelik önlemler, deniz çevresini koruma gibi başlıklar çerçevesinde sefer planlaması hazırlanıp uygulanmasını tavsiye etmektedir. Safhaları şu şekildedir:

- Değerlendirme aşaması için seferle ilgili bütün bilgilerin toplanması,
- Oluşabilecek olumsuzlukların öngörülmesiyle seferin planlanıp harita ve/veya elektronik haritalara işlenmesi,
- Uygulama aşaması için hazırlanan planın dikkatli bir şekilde uygulanması,
- İzleme aşaması için seyir boyunca planın göksel seyir, elektronik pilot vb. sistemlerle kontrol edilmesidir.

Sefer planı açık olarak hazırlanmalı ve bütün uygulayıcıların kolayca anlayabileceği şekilde olmalıdır. Etkili ve uygulanabilir bir seyir planı ile enerji verimliliğinde ortalama %10' luk bir artışın yanı sıra, CO<sub>2</sub> salımında da %10'a varan azalmalar görülmüştür (Talay, Deniz ve Durmuşoğlu, 2013).

#### **4.2.2 Hava durumuna göre rota belirleme**

Gemi kaptanı mevcut ve tahmini hava durumunu her zaman gözeterek geminin ve yükün zarar görmemesi için rotasını ve hızını gerektiğinde değiştirmelidir. Karşılaşılabilecek herhangi bir tehlike durumunda, gemi, yük, personel ve çevre güvenliği konuları enerji verimliliği gibi diğer hususlardan daha önemlidir. Bunun yanı sıra hava şartları, güzergâh belirlemede yüksek bir verimlilik potansiyeline sahip olup doğru kullanıldığı taktirde yakıt tasarrufunu, geminin performansının iyileştirilmesini sağlamakla birlikte tersi bir durumda ise yakıt tüketimini arttırıcı bir faktör oluşturur. Baştan alınan güçlü bir rüzgârın gemi direncini ortalama % 10 arttıracığı Talay ve diğerleri (2013) tarafından dile getirilmiştir.

#### **4.2.3 Zamanında ulaşım**

Şirketin gemiye sefer emri vermesinden sonra gemi ve şirketin bir sonraki liman ve paydaşlar ile kuracağı etkili iletişim neticesinde, geminin limanda, demirde ve seyir süresince geçireceği süre ön görülerek değerlendirilmesi durumunda optimum hızla gidilmesine yönelik prosedürler geliştirilebilir.

Geminin limanda geçireceği sürenin optimum hale getirilmesi için geminin gideceği limanlarda yüklenmesi veya tahliyesinde kullanılacak ekipmanların, liman işleticileri tarafından uygun ve modernize hale getirilmesi ile operasyonu gerçekleştirecek personele yaptığı iş konusunda eğitim verilerek bilinçli hale getirilmesi sağlanmalıdır. Yapılan araştırmalara göre limandaki operasyon sürelerinin azaltılmasının %10' a kadar enerji tasarrufu sağladığı görülmektedir (Talay ve diğ., 2013).

#### **4.2.4 Hız optimizasyonu**

Hız optimizasyonu enerji verimliliğini artırma konusunda büyük bir öneme sahiptir. Geminin seyir boyunca tüketmiş olduğu yakıt miktarını doğrudan etkilemektedir. Hızın optimum veya minimum seviyelerin altına düşülmesi durumunda yakıt tüketiminin artışı, gemide aşırı vibrasyon, yakıt sisteminde arızalar vs. olumsuzluklar ortaya çıkaracağından hız optimizasyonu geminin ana makine üreticisi tarafından düzenlenen güç/tüketim ve pervane eğrilerine bakılarak sağlanmalıdır.

Hız optimizasyonu diğer önlemlerle doğrudan ilişkili olmakla birlikte geminin limandan kalkış ve ayrılış manevraları sırasında hızın kademeli bir şekilde artırılması da yakıtın verimli kullanılması konusunda tasarruf sağlar.

Geminin seyir boyunca karşılaşılabileceği bütün iklimsel şartlar ile gideceği limandaki gemilerin pozisyonları, liman durumu vs. gibi bütün dış etkenler hesaba katılarak gemi donatısı/işletmecisi ile kiracı arasında sanal varış konseptinin geliştirilmesi konusunda koordinasyon sağlanmalıdır. Sanal varış konsepti liman ve terminallerde oluşacak yoğunluğun önüne geçilmesini sağlayarak yakıt tüketimini optimum hale getirir. Geminin limana tahmini geliş süresi (ETA)<sup>27</sup> yerine her yolculuk için enerji verimliliği çerçevesinde hazırlanacak olan geliş süresi (RTA)<sup>28</sup> yakıt tüketimini düşürecek ve her iki taraf açısından da fayda sağlayacaktır.

Gemideki en yüksek yakıt tüketimini gerçekleştiren ekipman ana makine olmakla birlikte su derinliği ve direnci gibi faktörler de değişik hızlarda enerji tüketimini etkilemektedir (Xing, Xinping, Bing ve Xin, 2013). Gemi hızının %10 azaltılması aynı mesafede yakıt tüketiminin %20 oranında azaltılmasını sağlamaktadır (Katelieva, 2012). Yapılan bir incelemeye göre baz alınan gemilerin düşük hızlarda kullanılması yıllık 1122 milyon ton CO<sub>2</sub> den 804 milyon ton CO<sub>2</sub> ye kadar azaldığı görülmüş olup % 28 oranında yakıt giderlerinin azaldığı belirlenmiştir (Lindstad, Asbjornslett ve Stromman, 2011). Gemi hızlarının azaltılması genel olarak ele alındığında %7 ile %23 oranında enerji verimliliği sağlandığı ve %23'e kadar CO<sub>2</sub> salımını azalttığı belirlenmiştir (Talay ve diğ, 2013).

#### **4.2.5 Optimum şaft gücü**

Makine üreticisinin tavsiyelerinde yer alan optimum devir değerlerine uyulması yakıt tasarrufu açısından etkili önemli bir uygulamadır. Makinelerin optimum devrin altına düşürülmesi halinde makine üzerinde bulunan yardımcı türbin gibi ek sistemlerin devreye girmesi, jeneratörlerden aşırı yükün çekilmesine neden olacağı için optimum şaft gücüne gemi başmühendisi tarafında daima dikkat edilmesi gerekmektedir. Makinelerin %80–90 yüklerde çalıştırılmaları özgül yakıt tüketimini aşağı çekmektedir (Lindstad ve diğ, 2011). Optimum şaft gücünün sağlanması %4

---

<sup>27</sup> Estimated Time of Arrival

<sup>28</sup> Required Time of Arrival

oranında enerji tasarrufu sağlayarak enerji verimliliğine katkıda bulunmaktadır (Talay ve diğ, 2013).

#### **4.2.6 Trim optimizasyonu**

Trim, geminin boyuna yönde meyletmesidir. Baş ve kıç su çekimleri arasındaki farka trim miktarı denir.<sup>29</sup> Gemi trimi, gemi ağırlık merkezinin, gemi yüzdürme yeteneği merkezinin ve geminin su hattı alanının geometrik merkezinin gemi ortasından olan yatay mesafelerinin hesaplanmaları ve bu noktalardan gemiye etki eden kuvvetlerin değerlendirilmesi ile bulunur (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2012).

Trim ile oluşan gemi direnci, genel verimliliği büyük ölçüde değiştirebilmektedir. Geminin yük ve tasarımına göre su hattı ile gemi omurgası arasında kalan dikey mesafenin doğru olarak belirlenmesi ve trim şartlarının iyileştirilmesi, gemiye seyir esnasında minimum direnç sağlamaktadır. Ayrıca yolculuk süresince trim koşullarının sürekli değerlendirilmesi yakıt tasarrufu sağlamakla birlikte emniyetli seyir içinde gereklidir. Geminin tank yerleşimleri, gövdeye etki eden kuvvetler ve pervane yapısı, optimum trim ile seyri sınırlandırabilmektedir. Optimum trimin sağlanması, %5 oranında enerji tasarrufu sağlayarak enerji verimliliğine katkıda bulunmaktadır (Talay ve diğ, 2013).

#### **4.2.7 Optimum balast**

Balast suyu, geminin stabilite ve denge kriterlerinin sağlanması için tahsis edilmiş özel tanklara alınan deniz suyuna verilen isimdir. Gemiler ile taşınan balast suyu geminin taşıma kapasitesinin ortalama olarak yaklaşık % 30-35'i seviyesindedir. Alınan balast suyu geminin draftını (gemi omurgasının en alt noktasından, geminin yüzdüğü su hattına olan dik mesafedir) ve trimini doğrudan etkilemektedir.

Gemilere alınacak balast suyu miktarı taşınacak yük, optimum trim ve seyir şartları göz önünde bulundurularak belirlenmelidir. Geminin balast şartları, dümen kabiliyeti şartlarını ve oto pilot şartlarını önemli derecede etkilemediğinden minimum balast suyu taşınması her zaman enerji verimliliği sağlamamaktadır. Optimum balast ile % 7'ye kadar bir enerji verimliliği sağlanabilmektedir (Talay ve diğ, 2013).

---

<sup>29</sup> <http://www.yildiz.edu.tr/~fcelik/>



#### **4.2.8 Optimum pervane ve pervane bakımı**

Bir gemi için pervanenin dönmesine yönelik kullanılan enerji, toplam enerji tüketiminin %55'ini oluşturmakta olup bunun %12'si dalgayla oluşan sürtünme nedeniyle kaybedilmektedir (Xing ve diğ, 2013).

Pervane geminin dizayn aşamasında seçilmesine rağmen gemi sanayisinin ve teknolojisinin gelişmesiyle verimi yüksek pervaneler tasarlanmaktadır. Serviste olan gemilerde pervanelerin değişmesinden ziyade pervanelerin bakımı ve temizliği büyük önem taşır. Bu yüzden geminin düzenli bakım onarım planları içerisinde pervane temizliğine yer verilmesi gerekmektedir. Pervanenin yanı sıra bazı gemilerde tahrik sistemi olarak kullanılan su jeti ve nozullar enerji verimliliğini yüksek bir oranda sağlamaktadır. Doğru pervane veya sevk sistemi seçimi ile %15'e kadar CO<sub>2</sub> salımını azaltmaktadır (Talay ve diğ, 2013). Sürekli deniz suyu ile temasta bulunan pervane kanatları, organik canlıların yapışması ve ek olarak oluşan kavitasyon ile yüzey pürüzlülüğü oluşturmakta ve %10'a kadar enerji kaybına sebep olmaktadır (Talay ve diğ, 2013).

#### **4.2.9 Dümen ve otopilotun optimum şekilde kullanılması**

Gemi otopilot sistemi, dümenin hidrolik sistemini kontrol yoluyla belirlenen rota ile anlık rotanın kıyaslamasını yaparak dümenin iskele-sancak hareketini sağlamaktadır.

Geminin otomatik pilotlama sistemleri ve rotalama sistemlerinin kullanımı seyir esnasında minimum düzeyde ve sıklıkla düzeltmeler sağlayarak rota kontrolünü ideal bir şekilde getirerek dümen direncini en aza indirmektedir. Dümen ve oto pilotun etkili bir şekilde kullanılması %4'e kadar enerji tasarrufu sağlayabilmektedir (Talay ve diğ, 2013). Kalkış ve yanaşma manevraları ile gemi trafiğinin yoğun olduğu bölgelerde dümenin ani tepkilere cevap verebilmesi otomatik pilot kullanılarak etkin olmayacağından bu bölgelerde otomatik pilotlama sistemlerinin kullanılması tavsiye edilmemektedir. Bununla birlikte yapılan incelemeler ve uygulamalar neticesinde otomatik pilotun ağır hava şartlarında ve geminin hızının arttığı durumlarda da performansının zayıfladığı görülmüştür. Bu yüzden ağır hava şartlarında kullanılması enerji verimliliğini olumsuz yönde etkilemektedir.

#### 4.2.10 Tekne bakımı

Gemi yüzeyi sürekli deniz suyuna maruz kaldığından dolayı denizde bulunan organizmalar yaşama ve büyüme neticesinde gemi bordasına zarar vermekte ve korozyon etki oluşturmaktadır. Bazı araştırmalar gemilerin deniz suyuyla ilk temasından sonra biyolojik kirlenmenin başladığını göstermektedir. Biyolojik kirliliği aşağıda belirtilen faktörler etkilemektedir:

- Geminin dizaynı ve yapısı,
- Geminin seyir yaptığı bölgeler,
- Geminin seyir ve demir süreleri,
- Düzenli bakım aralıkları ile birlikte kirlilik önleyici sistemleri ve boyalarının uygulama biçimleri.

Yapılan incelemeler sonucunda kirlilik önleyici sistemleri kullanılmayan gemilerde denizde geçen süre içerisinde 6 aydan daha kısa bir süre içerisinde metrekare başına 150 kg kirlenme olduğu gözlemlenmiştir. Oluşan bu kirlilik geminin hareketinden dolayı direnci artıracak olup sonrasında yakıt tüketiminde yaklaşık %40–50 oranında artışa neden olacaktır. Gemilerde kirlilik önleyici sistemlerin kullanılması doğrudan yakıt tüketimini etkilemekte, gemilerin havuzda geçirdikleri süreyi ve periyodunu azaltmaktadır (Eliasson, 2012).

Gemi yüzey pürüzlülüğünün önüne geçilebilmesi için;

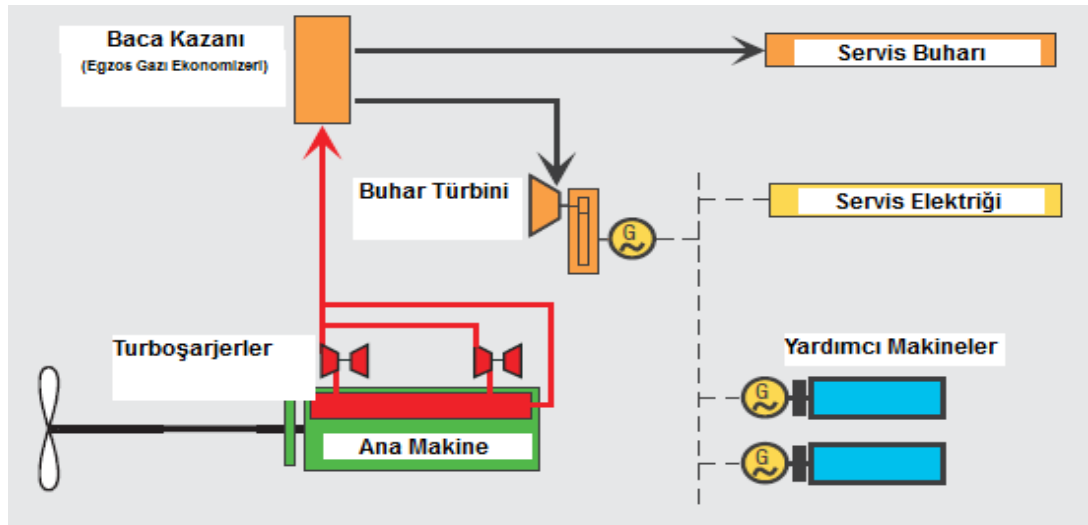
- uygun boya seçilmeli,
- kaliteli boya kullanılmalı,
- katodik koruma kullanılmalı,
- deniz canlıları temizlenmelidir (Wua ve diğ, 2011).

Periyodik olarak geminin havuzlanması, biyolojik ve kimyasal kalıntılar sonucu oluşan kirliliğin temizlenmesinde büyük önem taşımaktadır. Havuzlama periyotlarına geminin performansına göre havuzlama periyotlarına karar verilmelidir. Havuz bakımlarının düzenli aralıklarla gerçekleştirilmesi ve dip temizliğinin uygun teknoloji kullanılarak yapılması % 7'e kadar enerji tasarrufu sağlamaktadır (Wua ve diğ, 2011).

#### 4.2.11 Atık ısının geri kazanımı

Gemilerde atık ısının büyük bir kısmını, gemilerin sevkini sağlayan ana makine ve dizel jeneratör gibi yardımcı makinelerin çalışması sonucunda ortaya çıkan egzoz gazları oluşturur. Dizel makinelerde üretilen ısının yaklaşık %40'ı iş olarak geri dönmekle beraber geri kalan kısmı egzoz gazı ve soğutma suyu gibi yollarla dışarı atılmaktadır (Wua ve diğ, 2011).

Buhar türbini gibi sistemlerle atık ısının kazanımı ancak yeni gemilerde mümkün olmakla birlikte mevcut servisteki gemilerde kullanılan yakıtın ısıtılması, kamaraların ısıtılması vb. ısıtmayla ilgili olan sistemlerde ana kazanların yerine baca kazanının kullanılması büyük oranda yakıt tasarrufu sağlayıp, bakım ve işletme giderlerini de azaltarak %10'luk bir enerji kazanımına sebep olabilir (Talay ve diğ, 2013). Ayrıca gemilerde ortaya çıkan atık ısı ile evaporatörlerden tatlı su üretimi yapılabilmekte, içme ve kullanma suyu ihtiyacı karşılanabilmektedir. Şekil 4.2'de atık ısınının kullanıldığı örnek bir atık ısı kazanım sistemi gösterilmektedir.



Şekil 4.2 : Gemilerde kullanılan atık ısı kazanım sistemi örneği<sup>30</sup>

#### 4.2.12 İklimlendirme sistemlerinin çalıştırılma optimizasyonu

Gemilerde harcanan enerji miktarı sevk sistemlerinden sonra en çok iklimlendirme sistemlerinde (HVAC)<sup>31</sup> tüketilmektedir. Kullanılan enerji toplam harcanan enerjinin büyük bir kısmını oluşturmakta ve bu oran yolcu gemilerinde daha da artmaktadır. Tipik bir iklimlendirme sistemini kondenser, evaporatör, kompresör, kısılma valfi,

<sup>30</sup> <http://www.wartsila.com/file/Wartsila/en/1270037227424a1267106724867-Wartsila-O-E-RT-WHR.pdf>

<sup>31</sup> Heating Ventilating and Air Conditioning

pompa ve fanlar oluşturmaktadır. Kullanılan bu elamanları seçimi enerji tasarrufu açısından önemlidir. Örnek olarak iklimlendirme sisteminde kullanılan fanlar aşırı miktarda enerji çekmektedir. Sistemde, hız kontrollü fan kullanımının tercih edilmesi motor hızlarının kontrol edilebilmesinden dolayı enerji tasarrufu sağlamaktadır. Geminin limanda bulunduğu süre içinde makine dairesi fanlarının kapatılması, ısıtma sistemlerinde atık ısının kullanılması, termostatlar gibi kontrol sistemlerinin bakımı, ayarlanması ve en önemlisi yaşam mahalli içerisinde doğru yalıtım sağlanarak ısı kayıplarının en aza indirilmesi enerji tüketimini büyük oranda azaltacaktır.

#### **4.2.13 Geliştirilmiş filo yönetimi**

Gemi işletmesi, geminin karadan işletilmesi ve yönetilmesini sağlayan örgüt olarak tanımlanarak, gemi işletmelerinin karadaki yönetim fonksiyonlarını yerine getiren örgütsel yapı “kara yönetimi” olarak isimlendirilmiştir (Nas, 2008). Başka bir deyişle kara yönetimi filo yönetiminin temelini oluşturmaktadır.

Gemi donatanın veya işletmecilerinin sahip olduğu gemilerin seyir planlarını yükün bulunduğu en yakın limana göre planlaması gemi operasyonlarında verimliliği sağlamada büyük potansiyele sahiptir. Başka bir deyişle yüksek navlunlu ve kısa balastlı yolculuklar etkin filo yönetimi için ideal şartlardır. İki liman arası düzenli sefer yapan gemiler için uygulanabilirliği söz konusu olmayabilir. Ancak, limanların yük potansiyeli ve seyir ortalamaları incelenerek söz konusu düzenli hatta kapasitesi uygun gemilerin çalıştırılması etkili filo yönetimi açısından avantaj sağlayabilir. Gemilerin dizayn aşamasında geminin çalışacağı bölge göz önünde bulundurularak daha küçük güçlerde ana makine seçimleri yapılması ile enerji verimliliği sağlanabilmektedir. Bunun yanında işletmeciler, etkili filo yönetimi ile gemilerde yüksüz seferleri en aza indirerek geminin gereksiz yere yakıt tüketiminin önüne geçebilmektedir.

#### **4.2.14 Geliştirilmiş yük elleçleme**

Liman tesislerinde gerçekleştirilen yükleme ve tahliye operasyonlarıyla birlikte depolama işlemlerinin bütününe yük elleçleme denilmektedir. Limanlar ve kıyı tesisleri tedarik zincirinin önemli bir parçasıdır. Liman tesisi ve tesiste bulunan teçhizatların verimli kullanımı geminin toplam verimliliğini büyük ölçüde etkilemektedir. Yüklerin gemiye tahliye ve yüklemeleri sırasında kara yolu ve tren yolu gibi ulaşım şekillerinin etkin kullanımı limanda bekleme süresini azaltacaktır.

Yükleme ve tahliye süresince, sorumlu kaptan ve başmühendis sürekli iletişim halinde olarak balast, kargo ve hidrolik pompalarının kaçının çalıştırılacağı, ne zaman çalıştırılacağı konusunda bilgi alışverişinde bulunmalıdırlar. Gemi ırgatı, yük kreyini ve vinç gibi yüksek güç gereksinimine sahip güverte ekipmanları kullanılırken makine personeliyle güverte personeli arasında etkin bir iletişim sağlanmalı gereksiz yere kullanılmasından kaçınılmalıdır. Eğer limanda vinç ve kreyin gibi ekipmanlar varsa öncelikle liman ekipmanlarının kullanılması gemiye enerji verimliliği açısından artılar sağlayacaktır. Liman ekipmanları kullanımının yanı sıra değişik gemi türlerinde taşınan yükün cinsi ile ilgili olarak alınacak önlemlerde enerji verimliliğine katkıda bulunacaktır. Örneğin tankerlerde taşınan bazı yüklerin sıcaklığının korunması gerektiğinden devrelerde etkili bir izolasyonun sağlanması, buhar kullanımını dolayısıyla kazan kullanımını azaltarak enerji tasarrufunu sağlayacaktır.

#### **4.2.15 Enerji yönetimi**

Geminin sevk ve idaresinin sağlanabilmesi, yük elleçlemelerinin yapılabilmesi ve iklimlendirmenin sağlanabilmesi gibi nedenlerden dolayı pompa, fan, kazan donanımı, aydınlatma vb. yardımcı ekipmanların çalıştırılması büyük oranda enerji tüketimine sebep olmaktadır. Gemilerde elektrik kaynağı olarak kullanılan dizel jeneratörlerden sadece birinin kullanılması, aynı yükü paylaşmış iki jeneratörün kullanılmasından daha verimli olacaktır. En ideal yakıt tüketimini elde edebilmek için gerekli güvenlik önlemleri sağlanacak şekilde minimum sayıda maksimum yükte jeneratör çalıştırılmalıdır. Jeneratörlerin düşük yükte çalıştırılması; turboşarjlılarda ve yakıt sistemlerinde olumsuzluklara ve arızalara alt yapı oluşturacaktır.

Gemilerde yaşam mahallinin ışıklandırılması, makine dairesinde kullanılan pompa, kompresör, fan, motor vb. yardımcı sistemlerde kullanılan servis elektriği tüketimi gözden geçirilerek konuyla ilgili personelin bilinçlendirilmesi sağlanarak potansiyel enerji kayıplarının önüne geçilebilir ve %5 'e kadar enerji tasarrufu ile %10' a kadar CO<sub>2</sub> salımının azaltılması sağlanabilir (Talay ve diğ, 2013).

#### **4.2.16 Alternatif yakıtların kullanımı**

Denizcilikte kullanılan yakıtlar; damıtık, artık ve iki yakıtın karışımından oluşan ara ürün intermediate fuel oil (IFO) olarak adlandırılan yakıtlar olmak üzere 3 ana başlıkta incelenmektedir. Damıtık ve artık yakıtların karışımlarıyla değişik

derecelerde ve türlerde yakıtlar elde edilmektedir (Environmental Protection Agency [EPA], 2008). Çizelge 4.1’de denizcilik sektöründe kullanılan yakıt tipleri ve dereceleri gösterilmektedir.

**Çizelge 4.1 : Denizcilik yakıt tipleri (Environmental Protection Agency, 2008)**

<b>Yakıt Tipi</b>	<b>Yakıt Derecesi</b>	<b>Endüstride Kullanılan Adı</b>
Damıtık (distillate)	DMX, DMA, DMB, DMC	MGO ve MDO
Ara (intermediate)	RME/F-25, RMG/H-35	IFO 180 ve IFO 380
Artık (residual)	RMA-RMH, RMK ve RML	HFO

Gemilerde kullanılan akaryakıt türleri aşağıdaki gibidir:

- MGO (Marine gas oil), No.2 fuel oil’ e eşdeğer olup sadece damıtılarak elde edilir.
- MDO (Marine diesel oil), MGO ve HFO karışımıdır.
- IFO (Intermediate fuel oil), MGO ve HFO karışımı olup MDO’dan daha az miktarda MGO içerir.
- MFO (Medium fuel oil) - MGO ve HFO karışımı olup MDO’dan daha az miktarda IFO içerir.
- HFO (Heavy fuel oil) – No.6 fuel oil’e eşit olup neredeyse damıtılmamış yakıtı eşdeğerdir.

Denizcilikte kullanılan dizel yakıtların içeriğinde fuel oil’in yanı sıra bazen atık ve yağlama yağları da içermektedir.<sup>32</sup>

Gemilerde alternatif yakıt olarak kullanılan LNG<sup>33</sup> vb. yakıtlar karbon emisyon miktarını düşürerek sera gazı etkilerini azaltmaktadırlar. Alternatif yakıtların kullanılabilirliği, yakıt ihtiyacı ve kolay temini açısından değerlendirilmelidir. Günümüzde LNG, hidrojen ve güneş pili gibi alternatif yakıtlar birçok yolcu gemisinde enerji kaynağı olarak kullanılmaya başlamıştır. Yüksek viskoziteli yakıtların kullanılması giderleri azaltmasına rağmen karbon yapısı nedeniyle daha

<sup>32</sup> <http://www.shippopedia.com/marine-fuels/>

<sup>33</sup> Liquid Natural Gas

yüksek oranda hava kirliliği oluşturmakta ve uzun vadede makinenin bakım onarım giderlerini artırmaktadır. Alternatif yakıt kullanma imkânı olmayan gemilerde kullandığı yakıt ve yanma kalitesinin artırılması hedeflenmelidir.

Yanma kalitesinin iyileştirilmesini etkileyen faktörler; yakıt kalitesi, doğru enjeksiyon zamanlaması, iyi bir atomizasyon, yeterli hava girişi, makinenin çalışma koşulları olarak belirtilmekte olup yakıtın, yüksek viskozitede nedeniyle enjektörlerde kaliteli püskürtmenin olmayışı ve dolayısıyla iyi bir yanmanın gerçekleşmemesi, içerisinde bulunan çamur ve metal parçacıklarının oluşturduğu kirlilik oranının yüksek oluşu, yeteri kadar ön ısıtma yapılmayarak gerekli sıcaklığa ulaşamaması ve yeterli ayırmanın sağlanamaması doğrudan makine performansını etkilemektedir (Wua ve diğ, 2011).

Ön ısıtma yapılarak viskozite şartları iyileştirilmeli, değişik viskozitedeki ağır yakıtlar özelliklerine göre farklı değerlere kadar ısıtılmalıdırlar. Yakıtın nitelikli bir şekilde temizlenmesi için yakıt filtreleri ile birlikte etkili atomizasyonun yapılması sağlanabilmesi amacıyla yakıt enjektörlerinin bakımlarının ve temizliklerinin düzenli aralıklarla yapılması gerekmektedir.

#### **4.2.17 Diğer önlemler**

Limanlarda sahil bağlantılarını kullanarak gemiye elektrik sağlanması, bazı gemiler için tasarlanan rüzgâr paraşütünün kullanılması gibi diğer önlemler alınabilir. Yapılan bazı araştırmalara göre geminin sahil elektriğini etkili bir şekilde kullanması, toplam CO<sub>2</sub> emisyonunu %29 oranında azaltmakta, yakıt tüketiminde ise %26'lara varan oranlarda tasarruf sağlamaktadır (Katelieva, 2012).

Limanda bulunan gemiler, ihtiyacı olan elektriği yine gemi üzerinde bulunan jeneratörler ile sağlamaktadır. Liman tesisinde bulunan frekans çeviriciler ile şehir şebekesinden alınan elektrik gemide kullanılmaktadır. Böylece gemi kaynaklı emisyonların azaltılması ve daha uygun fiyatlarda elektrik temin edilmesi sağlanmaktadır.

Liman elektriğinin kullanılması konusunda bazı liman devletlerinin gerekli alt yapılar tamamlandıktan sonra gemilere zorunlu hale getireceği bilinmektedir. Mevcut durumda ise Amerika ve Avrupa'daki birçok liman şehrinde bu tür sistemlerin altyapıları tamamlanmıştır.

Beluga Skysails şirketinin geliştirmekte olduğu projede, özel maddeden yapılmış uçurtma paraşüt ile rüzgâr enerjisi kullanılarak %35 oranında yakıt maliyetlerinin azaltılacağı öngörülmektedir.<sup>34</sup>



Şekil 4.3 : Gemilerde kullanılması planlanan rüzgâr paraşütü örneği<sup>35</sup>

---

<sup>34</sup> <http://www.denizhaber.com.tr/sectorden/35596/gemiler-ruzgarin-gucunden-yararlanacak.html>

<sup>35</sup> <http://www.denizhaber.com.tr/sectorden/35596/gemiler-ruzgarin-gucunden-yararlanacak.html>



### 4.3 SEEMP'in İzlenmesi

Servisteki gemilere yönelik hazırlanan SEEMP'in işleyişinin kontrolü için geliştirilmiş ve IMO tarafından tavsiye edilmiş yöntemlerden en önemlisi Enerji Verimliliği Operasyonel İndeksidir. Bu bölüm altındaki bilgiler, IMO'nun 17.08.2009 tarih ve MEPC.1/Circ.684 sayılı sirkülerinden alınmıştır.

Oluşturulan formül ile bir geminin CO<sub>2</sub> emisyonunun doğrudan yakıt harcamasına bağlı olduğu kabul edilmiştir. Başka bir deyişle, bulunan değerler üretilen CO<sub>2</sub> kütlesinin yapılan işe oranı olarak belirlenmiştir.

Tek seferlik yük taşıyan bir gemi için (4.1);

$$EEOI = \frac{\sum_j FC_j \times C_{Fj}}{m_{kargo} \times D} \quad (4.1)$$

Belirli bir süre sefer yapan gemi için (4.2);

$$EEOI_{ortalama} = \frac{\sum_i \sum_j (FC_{ij} \times C_{Fj})}{\sum_i (m_{kargo,i} \times D_i)} \quad (4.2)$$

formülleri kullanılmakta olup bu eşitliklerde j yakıt tipini, i sefer sayısını,  $FC_{ij}$  i seferde kütleli olarak harcanan j yakıtı,  $C_{Fj}$  j yakıtının kütleli olarak CO<sub>2</sub>'e dönüşen miktarını,  $m_{kargo}$  taşınan kargoyu veya yolcu gemilerinde gros tonajı,  $D_i$  yükün taşındığı mesafeyi deniz mili olarak göstermektedir. Yukarıda belirtilen formülleri kullanabilmek için yakıt tipine bağlı karbon içeriği ve birim yakıt başına CO<sub>2</sub> emisyon verilerini gösteren Çizelge 4.2'yi kullanmak gerekmektedir.

**Çizelge 4.2 : Birim yakıtların CO<sub>2</sub> dönüşümleri**

<b>Yakıt Tipi</b>	<b>Referans</b>	<b>Karbon İçeriği</b>	<b>C<sub>F</sub> (t-CO<sub>2</sub>/t-Yakıt)</b>
1. Dizel/Gaz Yakıtı	ISO 8217 Grades DMX'den DMC sınıfına kadar	0,875	3,206000
2. Hafif Yakıt(LFO)	ISO 8217 RMA'dan RMD sınıfına kadar	0,86	3,151040
3. Ağır Yakıt(HFO)	ISO 8217 Grades RME'den RMK sınıfına kadar	0,85	3,114400
4. Sıvılaştırılmış Petrol	Propan	0,819	3,000000
Gazı	Bütan	0,827	3,030000
5. Sıvılaştırılmış Doğal Gaz	-	0,75	2,750000

EEOI hesaplanırken geminin güvenliği, can kurtarma vb. için yapılan operasyonlar kapsam dışı tutularak tersaneye gidiş seferleri ve kargo yükü olmadan yapılan balastlı seferler hesaplamalara dâhil edilebilmektedir.

Formülde yer alan yakıt tüketimi, geminin liman ve seyirde, ana makine ve yardımcı makineler ile diğer ekipmanların tükettikleri tüm yakıt miktarı anlamına gelmektedir. Seyir mesafesi geminin kat ettiği deniz mili türünden yaptığı gerçek mesafedir. Yük terimi ise genel, katı, sıvı, gaz, konteyner, yolcu, araç vb. bütün yükleri kapsamaktadır.

SEEMP'e bağlı EEOI izleme sistemi oluşturulurken; hesaplamadaki periyodun belirlenmesi, kaynakların doğruluğunun saptanması, bilgilerin toplanması ve bilgilerin geçerli formatlara dönüştürülmesi sağlanmalıdır.

EEOI'nden beklenen faydalar şu şekilde özetlenebilir:

- Her seferde enerji verimliliği ölçülür.
- Geminin yapısal veya operasyonel değişikliği değerlendirilir, geminin operasyonel yönetiminin kritik aşamalarının belirlenir ve düzeltilir.
- Gemi sürekli olarak izlenir.

Enerji verimliliği operasyonel indeksi sonucu elde edilen değerler kayıt altına alınan sefer değerlerinin kıyaslanmasında kullanılmaktadır. Bu yüzden elde edilen değerlerin, belirli değer aralıklarında çıkması gibi bir sonuç aranmamalıdır. Her sefer

sonunda hesaplanan EEOI değeri, seyir boyunca yakıt tüketimini etkileyecek unsurların değişikliğini göstermektedir. Genel olarak EEOI değerinin düşmesi, enerji verimliliği önlemlerinin etkili bir şekilde uygulandığının açık göstergesi olmaktadır. Bu durum ortalama EEOI değerini de düşürmektedir. Konuyla ilgili olarak EEOI ve ortalama EEOI hesaplamalarına yönelik örnekler Çizelge 4.3'te gösterilmektedir.

**Çizelge 4.3 : EEOI hesaplama örneği**

Gemi adı ve cinsi					
Yakıt tüketimi (Ton)				Seferde veya belirlenen zamanda kaydedilen bilgiler	
Sefer numarası veya günü	Yakıt Tipi (HFO)	Yakıt Tipi (LFO)	Yakıt Tipi (...)	Kargo(m) ton veya başkaca birimler	Mesafe(D) (NM)
1	30	10	....	12.000	100
2	25	5	....	8.000	120

$$EEOI_1 = \frac{(30 \times 3,114) + (10 \times 3,151)}{12.000 \times 100} \quad (4.3)$$

$$EEOI_1 = 10,41 \times 10^{-5} \quad (4.4)$$

$$EEOI_{Ortalama} = \frac{(55 \times 3,114) + (15 \times 3,151)}{(12.000 \times 100) + (8.000 \times 120)} \quad (4.5)$$

$$EEOI_{Ortalama} = 10,11 \times 10^{-5} \quad (4.6)$$

Çizelge 4.3'te belirlenen değerler ile EEOI ve ortalama EEOI hesaplanmış olup çıkan sonuçlar **ton CO<sub>2</sub>/(Ton x Deniz Mili)** birimi ile ifade edilmektedir. Seferlik EEOI, yakıt miktarı ile yakıtın CO<sub>2</sub> dönüşen kütleli miktarı çarpılarak elde edilen sonuç taşınan yük ile geminin seyir yaptığı deniz milinin çarpımına bölünmesiyle elde edilir. Ortalama EEOI ise kullanılan yakıt türlerinin ayrı ayrı toplamalarının, yakıtların CO<sub>2</sub> dönüşen kütleli miktarlarıyla çarpılıp daha sonra toplanmasıyla elde edilen değerin, her sefer sonunda taşınan yük miktarıyla yol aldığı mesafenin çarpımlarının toplanmasıyla elde edilen değere bölünmesiyle elde edilmektedir.

SEEMP içeriğinde belirlenen önlemler ile EEOI ve ortalama EEOI değerlerinin dşürölmesi hedeflenmelidir.

## 5. UYGULAMA

### 5.1 İstanbul Deniz Otobüsleri A.Ş. (İDO)

İstanbul Deniz Otobüsleri A.Ş. “Mahalli İdareler Kanunu” ve “Büyükşehir Belediyeleri Kuruluş Kanunu” çerçevesinde İstanbul Büyükşehir Belediyesi uhdesinde İstanbul'un potansiyel araç trafiği göz önünde bulundurularak ve deniz taşımacılığının kullanımının teşvik edilmesi amacıyla 1987 yılında İstanbul Ulaşım ve Ticaret A. Ş. adıyla kurularak faaliyete başlamış 1988 yılında Deniz Otobüsleri Sanayi ve Ticaret A. Ş. (İDO A.Ş.) olarak adını değiştirerek faaliyetlerine devam etmiştir.<sup>36</sup>

İDO A.Ş. yıllara göre sürekli olarak kurumsal bir gelişim içinde olmakla birlikte 1987'den itibaren başlayan sürecin en önemli aşamaları olarak aşağıda sıralanmıştır;

- 2005 yılında Türkiye Şehir Hatları İşletmesi'nin özelleştirilerek İstanbul Büyükşehir Belediyesi'ne (İBB) devredilmesi ile İDO, İstanbul'da deniz yolu ile yolcu ve araç taşımacılığında büyük bir önem kazanarak lider konuma gelmiştir.
- 2010 yılında 34 adet yolcu vapuru ve 49 şehir hatları iskelesi İBB iştiraki olarak kurulan İstanbul Şehir Hatları Turizm San. Tic. A.Ş. ye devredilmiştir.
- 2011 yılında İDO A.Ş. nin %100 hissesi 55 deniz aracı ve 35 iskelesi ile birlikte özelleştirilerek Tepe-Akfen-Souter-Sera ortak girişimine devredilmiştir.

İDO, filosunda 25 deniz otobüsü, 10 hızlı feribot, 18 araba vapuru, 2 hizmet gemisi bulundurmakla birlikte ayrıca 35 iskeleye sahiptir. Filoda bulunan deniz araçları toplamda 32239 yolcu ve 2790 araç taşıma kapasitesine sahip olup toplam 18 hatta hizmet vermektedirler.<sup>37</sup>

---

<sup>36</sup> <http://www.ido.com.tr/tr/kurumsal>

<sup>37</sup> Tepe İnş.San.A.Ş., 2012 yılı Faaliyet Raporu

Mevcut çalışmada izelge 5.1' de genel özellikleri verilen Osmangazi-1 isimli yüksek hızlı yolcu/araç gemisine ait veriler kullanılmıştır. 2007 yılında Avustralya'da bulunan Austal Tersanesinde 294 inşa numarasıyla inşa edilen Osmangazi-1 gemisi 1200 yolcu ve 225 araç taşıma kapasitesiyle Türkiye'nin en büyük araç/yolcu feribotudur. 88 metre uzunluğunda olan gemi maksimum 38 knot hıza çıkabilmektedir.<sup>38</sup>



**şekil 5.1 :** Osmangazi-1 gemisi inşa safhası

---

<sup>38</sup> <http://www.austal.com>

**Çizelge 5.1 : Osmangazi-1 gemisine ait bilgiler**

---

<b>IMO numarası</b>	9372127
<b>Sicil Limanı</b>	İstanbul
<b>Sicil Numarası</b>	1322
<b>Çağrı Numarası</b>	TCCH5
<b>Tam boyu</b>	88 <i>m</i>
<b>Tescil boyu</b>	79,68 <i>m</i>
<b>Genişlik</b>	24 <i>m</i>
<b>Derinlik</b>	8.25 <i>m</i>
<b>Gros Tonu</b>	6133 <i>GT</i>
<b>Net Tonu</b>	1840 <i>NT</i>
<b>Dedveyt Ton</b>	520,20 <i>DWT</i>
<b>Kızağa konuş tarihi</b>	25.01.2006
<b>Teslim tarihi</b>	26.03.2007
<b>Yük kapasitesi</b>	225 <i>araç</i> ve 1200 <i>yolcu</i>
<b>Yakıt tankı kapasitesi</b>	$(2 \times 50650) + (2 \times 25850) + (3 \times 3500) = 225360$ <i>l</i>
<b>Su tankı kapasitesi</b>	$2 \times 5335 = 10670$ <i>l</i>
<b>Makine Gücü</b>	4x7200 <i>kW</i> – 1150 <i>Rpm</i>
<b>Jeneratör Gücü</b>	4x280 <i>kW</i> – 1500 <i>Rpm</i>

---

## **5.2 Osmangazi-1 Gemisine Ait Makine ve Ekipman Özellikleri**

Osmangazi-1 gemisinde donatılmış olan ana ve yardımcı makinelerin marka, model ve özellikleri, gemiye ait olan kitaplardan derlenerek Ek A altında bulunan Çizelge A'da verilmiştir. Çizelge içeriğine bakıldığı zaman, iklimlendirme sistemlerinin toplam enerji tüketiminde büyük bir paya sahip olduğu görülmekte olup gemi yardımcı sistemlerinde kullanılan pompa motorlarının enerji tüketiminde 2. sırada olduğu anlaşılmaktadır.

### 5.3 Geminin Mevcut Durumunun Saptanması

Çalışma kapsamında yapılan incelemeler öncesinde, gemi ana makine devirlerine yönelik herhangi bir sınırlandırma getirilmediği ve söz konusu uygulamanın tamamıyla gemi kaptanına ve başmühendise bırakıldığı görülmüştür. Yapılan görüşmelere göre gemide hız ve sefer süresi gibi konularla enerji verimliliğinin sağlanmasından ziyade müşteri memnuniyetine öncelik verildiği anlaşılmıştır.

Gemide MDO tip dizel yakıt kullanılmaktadır. Yakıta ait özellikler Çizelge 5.2’de verilmiştir. Çizelge 5.3’te Osmangazi-1 gemisinin 2013 yılı yakıt verileri görülmektedir. Aylık yakıt sarfiyatına bakıldığında dönemsel farklılıklar olduğu belirlenmiştir.

Gemide ana makine yağlama yağı olarak kullanılan yağ, 3 aylık periyotlarla analiz edilmekte ve ortalama 1200 saatte bir yağ değişimi yapılmaktadır. Bu analizlere ait bir örnek Ek B-Şekil B’de verilmiştir.

**Çizelge 5.2 : Osmangazi-1 gemisinde kullanılan yakıta ait özellikler**

Özellik	Birim	Referans Sınır Değerleri		Ölçüm Belirsizliği	Ölçüm Değeri	Deney Yöntemi	
		En Az	En Çok				
<b>Yoğunluk</b>	kg/m <sup>3</sup>	820	845	±0,11	829,3	TS EN ISO 12185	
<b>Toplam Kirlilik</b>	mg/kg	-	24	-	<6,0	TS EN 12662	
<b>Parlama Noktası</b>	°C	55	-	±2,42	61	TS EN ISO 2719	
<b>Soğuk Filtre Tıkanma Noktası</b>	°C	-	+5 (Yaz)	±0,91	-7	TS EN 116/AC	
			-15 (Kış)				
<b>Damıtma</b>	250 °C	% (V/V)	-	65	±0,63	26,1	
	350 °C	% (V/V)	85	-	±0,54	93,0	TS EN
	%95’te Sıcaklık	°C	-	360	±2,75	356,6	ISO 3405
<b>Su</b>	mg/kg	-	200	±10,60	67	TS 6147 EN ISO 12937	
<b>Kükürt</b>	mg/kg	-	10	±0,22	5,2	TS EN ISO 20846	
<b>Setan İndeksi</b>	--	46,0	-	±0,92	57,9	TS EN ISO 4264	



**Çizelge 5.3 : Osmangazi-1 gemisine ait 2013 yılı yakıt, sefer, mil bilgileri**

	Yakıt Tüketimi(l)	Sefer Sayısı	Gidilen Mesafe (Deniz Mili)	Yakıt Tüketimi / Gidilen Mesafe (l/Deniz Mili)
<b>Ocak</b>	555.000	63	2.803,50	197,9668
<b>Şubat</b>	518.000	58	2.581,00	200,6974
<b>Mart</b>	90.000	10	372,20	241,8055
<b>Nisan</b>	228.000	28	1.201,50	189,7628
<b>Mayıs</b>	522.000	66	2.937,00	177,7324
<b>Haziran</b>	790.000	101	4.494,50	175,7704
<b>Temmuz</b>	762.000	95	4.227,50	180,2484
<b>Ağustos</b>	1.001.500	122	5.429,00	184,4723
<b>Eylül</b>	686.000	81	3.604,50	190,3177
<b>Ekim</b>	675.500	83	3.693,50	182,8889
<b>Kasım</b>	424.000	52	2.314,40	183,2008
<b>Aralık</b>	471.000	60	2.685,00	175,419
<b>Toplam</b>	<b>6.723.000</b>	<b>819</b>	<b>36.343,60</b>	<b>---</b>
<b>Genel Ortalama</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>184,984</b>

#### 5.4 Gemiye Yönelik Enerji Verimliliği Önlemleri

Söz konusu geminin teknik özellikleri ve operasyonel uygulamaları göz önünde bulundurularak geminin aldığı mevcut önlemler ve çalışma kapsamında önerilen önlemler şunlardır:

- Sefer planlaması optimizasyonu,
- Hava durumuna göre rota belirlenmesi,
- Zamanında ulaşım ve hız optimizasyonu,
- Optimum şaft gücü,
- Trim optimizasyonu,
- Optimum balast,
- Optimum pervane,
- Dümen ve otopilotun optimizasyonu,
- Tekne ve pervane bakımı,
- İklimlendirme sisteminin optimizasyonu,

- Geliştirilmiş filo yönetimi,
- Geliştirilmiş yük elleçleme,
- Enerji yönetimi,
- Makine ve ekipmanlarına yönelik önlemler,
- Personel eğitimine yönelik eğitimler.

Yukarıda belirtilen unsurlar tez çalışması kapsamında teker teker ele alınmış olup bu unsurlara yönelik önlemlerin ve uygulamaların birçoğu çalışma ve izleme öncesinde İDO A.Ş. tarafından hayata geçirilmiştir.

#### **5.4.1 Sefer planlaması optimizasyonu**

Sefer planlamasının optimizasyonuna yönelik önlemler şunlardır:

- İncelenen gemi sürekli aynı iki liman arasında seyir yapmaktadır. İki iskelede de düzenli saatlerde çalışan farklı gemiler bulunmaktadır. Seferin aksamaması (dolayısıyla daha fazla süre kaybetmemek=enerji harcamamak) için, yanaşma ve ayrılma manevralarının gerçekleşeceği saat dilimlerinin çakışmaması sağlanabilir.
- Geminin yanaşma ve ayrılma manevralarında, özellikle İDO Yenikapı İskelesi açığındaki gemi ve trafik yoğunluklarının göz önünde bulundurulması gerekmektedir. Enerjiyi dikkatli kullanmak adına gemi en kısa zamanda deniz seyri moduna geçirilebilir.
- İncelenen gemi her ne kadar iki limanda sefer yapsa da günlük sefere ait planlamalar yapılırken deniz koşulları, bölgesel akıntılar, gemi kondisyonu dikkate alınarak optimum rota planlanabilir.
- Her sefer sonunda kat edilen deniz mesafesi kayıt altına alınarak optimum mesafe belirlenebilir ve geminin hatta çalıştığı sürece bu rotanın takip edilmesi sağlanabilir.

Önlemlerin izlenmesine yönelik bilgiler gemi kaptanı tarafından Şekil 5.2’de görülmekte olan haritaya işlenmiştir. Ayrıca, daha önceden hazırlanan seyir ve liman kayıtları formu da aktif olarak kullanılmaktadır. Bu formlar Ek C altında Şekil C’de görülmektedir. İDO’nun sefer planlaması optimizasyonu ile ilgili sorumlu personeli gemi kaptanı ve şirket bünyesinde bulunan deniz operasyon direktörlüğüdür.



Şekil 5.2 : Osmangazi-1 gemisi elektronik harita üzerinde rota planlaması

#### 5.4.2 Hava durumuna göre rota belirlenmesi

Hava durumuna göre rota belirlenmesine yönelik önlemler şunlardır:

- İncelenen gemi, Bursa (Güzelyalı) iskelesinin hâkim rüzgârlarından açık bir şekilde etkilenmektedir. Sefere başlamadan önce gemi kaptanı, Şekil 5.3'te gösterilen mevcut NAVTEX cihazından, INMARSAT-C uydusundan ve operasyon bölümünden sağlanan hava raporlarını değerlendirerek, gemi emniyeti öncelikli olmak şartı ile en uygun rotayı belirleyebilir.
- Hava raporlarına göre operasyon bölümüyle koordinasyon sağlanarak, gerek duyulması halinde seferlerin gerçekleştirilmemesi değerlendirilebilir.

Önlemlerin izlenmesine yönelik bilgiler, gemi güverte jurnali içeriğinde yer alan deniz koşulları ve sefer kayıtları hanesine ek olarak çalışma öncesi hazırlanan seyir ve liman kayıtları formuna işlenmektedir. İDO'nun hava durumuna göre rota belirlenmesi ile ilgili sorumlu personeli gemi kaptanı ve şirket bünyesinde bulunan deniz operasyon direktörlüğüdür.



Şekil 5.3 : Osmangazi-1 gemisine ait navteks<sup>39</sup> cihazı

#### 5.4.3 Zamanında ulaşım ve hız optimizasyonu

Zamanında ulaşım ve hız optimizasyonuna yönelik önlemler şöyledir:

- Müşteri memnuniyeti göz önünde bulundurularak daha önce belirlenmiş olan optimum ulaşım zamanı olan 90 dakika aşılmayabilir.
- Geminin varış yapacağı limana olağanüstü şartların oluşmasından dolayı gecikeceği öngörüldüğü zaman enerji tüketimini artıracak ani hız artışlarından kaçınılabilir ve tam tersi durumda yani iskeleye erken ulaşım durumu ortaya çıktığında gemi hızı azaltılabilir.
- Geminin tecrübe seyirinde optimum hız olarak belirlenmiş 38 knot hızın aşılmaması sağlanabilir.

Bu tedbirler, Ek D altında Şekil D.1 ve Şekil D.2 ile gösterilmiş olan Marinlink<sup>40</sup> görüntüleme sistemi vasıtasıyla ve çalışma öncesi hazırlanan seyir ve liman kayıtları

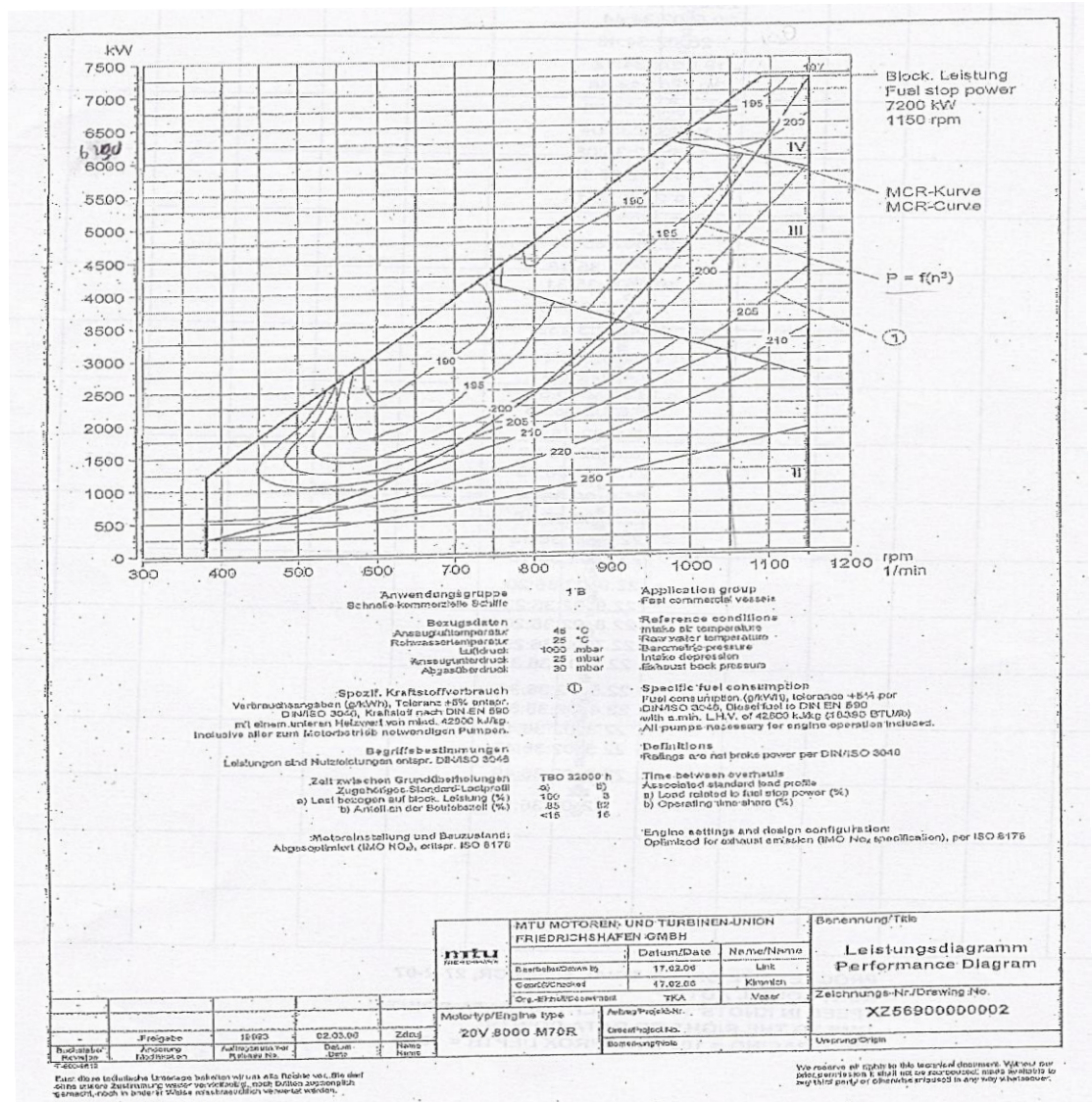
<sup>39</sup> Navtex(Navigational Text) cihazı uluslararası orta frekansta gemilere seyirde tehlike ve emniyet raporları ile hava raporu tahmin ve uyarılarını otomatik olarak yazılı veren haberleşme cihazıdır.

<sup>40</sup> Marinlink görüntüleme sistemi, gemi üzerinde bulunan ana makine, yardımcı makine ve diğer ünitelerin çalışmaları sonucu ortaya çıkan elektrik, basınç, devir ve sıcaklık gibi değerlerin görüntülenmesi ile bu sistemlerin uzaktan çalıştırılıp ve durdurulmasını sağlayan kontrol sistemidir.

formu ile izlenmektedir. İDO'nun zamanında ulaşım ve hız optimizasyonu ile ilgili sorumlu personeli gemi kaptanıdır.

#### 5.4.4 Optimum şaft gücü

Geminin optimum şaft gücü yönelik "RPM ve Makine Yük Tablosu" (Şekil 5.4) ile seyir tecrübesinde elde edilen değerler dikkate alınarak, geminin seyir hali için devir 1040–1060 RPM arasında ve makine yükünün ise en fazla %90 olabilir. Mevcut öneriler Marinlink görüntüleme sistemi, makine jurnali ve çalışma öncesi hazırlanan seyir ve liman kayıtları formu ile izlenmektedir. İDO'nun optimum şaft gücünün sağlanması ile ilgili sorumlu personeli gemi başmühendisi ve şirket bünyesinde bulunan deniz operasyonları direktörlüğüdür.



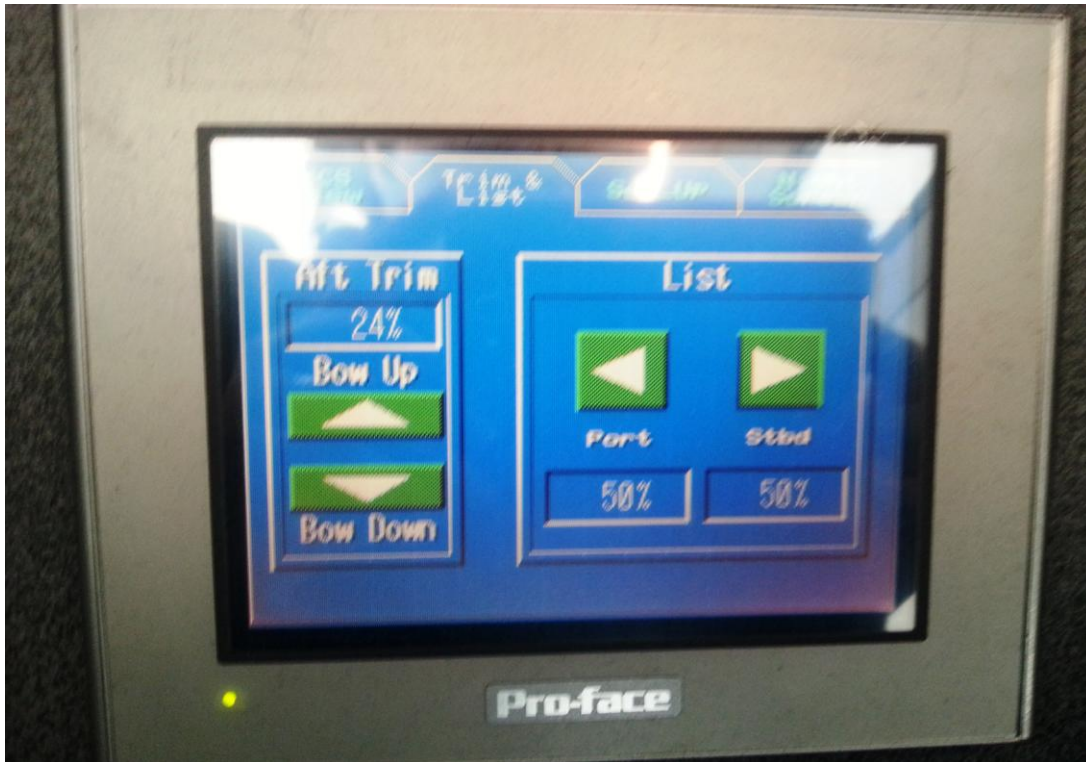
Şekil 5.4 : Osmangazi-1 performans diyagramı

#### 5.4.5 Trim optimizasyonu

Trim optimizasyonuna yönelik önlemler şöyledir:

- Gemi sürtünme yüzeyini azaltmak için geminin maksimum trimsiz olarak seyir yapması sağlanabilir.
- Gemi deniz seyri moduna geçtiği anda alınan yolcu ve araç sayısı ile orantılı olarak trim değeri ile sefer sonu tüketilen yakıt tüketimleri arasında kıyaslama yapılarak bu değerler kayıt altına alınabilir ve optimum trim değerleri belirlenerek sonraki seferler için uygulamaya esas veriler oluşturulabilir.

Belirlenen önlemler seyir ve liman kayıtları formuna işlenmekte olup, Şekil 5.5’de görülen görüntüleme sistemiyle izlenmektedir. İDO’nun trim optimizasyonu ile ilgili sorumlu personelleri gemi kaptanı, 2. kaptan ve şirket bünyesinde bulunan deniz operasyon direktörlüğüdür.



Şekil 5.5 : Osmangazi-1 gemisi trim belirleme paneli

#### 5.4.6 Optimum balast

Geminin stabilitesiyle ilgili balast sistemi bulunmadığından konuyla ilgili önlemler ancak trim değerlerinin optimumda tutulmasıyla sağlanabilir. Ayrıca gemiye alınan araçlar denge unsurunu bozmayacak şekilde yerleştirilebilir.

#### **5.4.7 Optimum pervane**

Geminin inşa aşamasında sevk sistemi olarak Şekil 5.6'da görülmekte olan waterjet drive sistemi seçildiğinden bu konuyla ilgili olarak kısa periyotlarda gerçekleştirilen su altı incelemeleriyle nozulların kirliliği kontrol edilebilir, hidrolik sistemdeki kaçaqlar giderilebilir ve planlı bakımların gerçekleştirilmesi sağlanabilir. Bu önlemlere yönelik hazırlanmış olan Ek E altında Şekil E'de görülen planlı bakım kayıtları düzenli olarak tutulmaktadır. İDO'nun optimum pervane ile ilgili sorumlu personeli başmühendis ve şirket bünyesinde bulunan deniz operasyonu direktörlüğü altında bulunan teknik bölümdür.

#### **5.4.8 Dümen ve otopilotun optimizasyonu**

Dümen ve otopilotun optimizasyonuna yönelik önlemler şöyledir:

- Otopilotun kullanımı ile ilgili talimatlar düzenlenerek köprü üstüne asılabilir.
- Otopilot sapma açıları kontrolü sağlanarak hava ve deniz şartlarına en uygun otopilot ayarları yapılabilir.
- Günlük kontrol listelerine, otopilot ayarlarının tam ve uygun olarak kontrollerinin yapıldığına dair bilgiler işlenebilir.
- Ayrılma manevrası biter bitmez ve yanaşma manevrasına geçiş mümkün olan en uygun zamanda gerçekleştirilebilir ve otopilot maksimum düzeyde kullanılabilir.

Marinlink görüntüleme sistemi ve seyir ve liman kayıtları formu ile yukarıda bahsi geçen önlemler izlenmektedir. İDO'nun dümen ve otopilotun optimizasyonundan sorumlu personeli gemi kaptanıdır.

#### **5.4.9 Tekne ve pervane bakımı**

Geminin tekne ve pervane bakımına yönelik önlemler şöyledir:

- Şirket tarafından uygulanan planlı bakım sistemi ile Şekil 5.7'de gösterilen tekne bakım işlemleri düzenli olarak kayıt altına alınabilir ve yakıt tüketimindeki artış veya optimum hıza çıkılamaması gibi durumlar ortaya çıktığında su altı kontrollerin yapılarak gerektiğinde geminin havuzlanması için planlanan tarih öne çekilebilir.

- Aylık olarak hazırlanan tablolarda belirlenen veriler çerçevesinde aynı şartlarda ki yakıt tüketimi miktarlarına bakılarak karina kirliliği tespit edilebilir.
- Boya üreticileriyle iletişim ve koordinasyon sağlanarak sürtünme ve kirliliği minimuma indirecek uygun boyalar tercih edilebilir.

Mevcut uygulamada İDO, yukarıda bahsi geçen önerileri planlı bakım kayıtları ile izlemektedir. Şirket bünyesinde bulunan deniz operasyonları direktörlüğü, tekne ve pervane bakımı ile ilgili sorumlu birimdir.



**Şekil 5.6 :** Osmangazi-1 gemisi pervane ve dümen sistemi



**Şekil 5.7 :** Osmangazi-1 gemisi borda temizliği



#### **5.4.10 İklimlendirme sisteminin optimizasyonu**

İklimlendirme sisteminin optimizasyonuna yönelik önlemler şöyledir:

- Gemi limanda beklediği sürece, iklimlendirme sistemi optimum düzeyde kullanılabilir.
- Sefere çıkılmadan yolcu salonlarının genişliği değerlendirilerek, salon sıcaklığı Dünya Sağlık Örgütü ve bilimsel araştırmalar ışığında 22–24 °C sıcaklıkları arasında olacak şekilde iklimlendirilebilir ve ilgili ekipmanların çalıştırılma süreleri konusunda dikkatli olunabilir.
- Geminin ısı yalıtımı en üst düzeyde sağlanarak ısı kaybının önlenmesi açısından bütün kaporta ve lumbuzların kapalı vaziyette olduğu kontrol edilebilir.

İklimlendirme sistemlerine yönelik olan önlemler, Marinlink görüntüleme sistemi ve çalışma öncesi hazırlanan seyir ve liman kayıtları formu ile izlenmektedir. İDO'nun iklimlendirme sistemlerinin optimizasyonundan sorumlu personelleri gemi kaptanı ve başmühendistir.

#### **5.4.11 Geliştirilmiş filo yönetimi**

Şirket, sahip olduğu gemilerin kapasitelerini değerlendirerek geçmiş yolcu ve araç sayılarına göre sefere uygun gemi seçimi yapılabilir ve sefer öncesi yolcu ve araç durumuna göre uygun durumda olan daha az veya daha fazla kapasiteye sahip başka bir gemi kullanılabilir. Şirket bünyesinde Ek F altında Şekil F'de görülen ordino listesi kullanılmaktadır. İDO'nun geliştirilmiş filo yönetiminden sorumlu bölümü şirket bünyesinde bulunan deniz operasyon direktörlüğüdür.

#### **5.4.12 Geliştirilmiş yük elleçleme**

Geliştirilmiş yük elleçlemesine yönelik önlemler şöyledir:

- Yolcuların ve araçların Şekil 5.8'de görülen araç yükleme bölümüne alımı/tahliyesi en hızlı biçimde gerçekleştirilerek gemi seyre hazır hale getirilebilir.
- Gemiye araç ve yolcu alımından önce kapak gibi ekipmanların kontrolü ile jeneratörlerin kullanımını etkileyecek yükleme ekipmanlarının kullanımı sırasında makine bölümüyle iletişim halinde olunması sağlanabilir.

İDO belirtilen önlemleri Ek G altında Şekil G’de görülen sefer ve yolcu formu ile izlemektedir. İDO’nun geliştirilmiş yük elleçlemesinden sorumlu personeli 2. kaptandır.



Şekil 5.8 : Osmangazi-1 gemisi araç yükleme bölümü

#### 5.4.13 Enerji yönetimi

Geminin enerji yönetimine yönelik önlemler şöyledir;

- Araç ve yolcu mahallerindeki ışıklandırmaların güvenlik tedbirlerini ortadan kaldırmayacak ve görüş düzeyini etkilemeyecek şekilde azaltılabilir.
- Limanlarda bekleme süresince sadece gerekli yer ve sayıda aydınlatma sağlanabilir ve gereksiz çalışan aydınlatmalar kapatılabilir.
- Geminin mevcut aydınlatmaları, kademeli olarak daha az elektrik tüketimine sahip olan led aydınlatmalarla değiştirilebilir.
- Yaşam mahalli ve gemi içinde mevcut kafeterya tarzı bölümlerde gereksiz enerji tüketimine neden olan ekipmanların kullanımında gerekli hassasiyet gösterilmesi sağlanabilir.

Marinlink Görüntüleme Sistemi ile enerji yönetimine yönelik önlemler izlenmektedir. İDO'nun enerji yönetimi ile ilgili sorumlu personeller gemi kaptanı, 2. kaptan ve başmühendistir.

#### **5.4.14 Makine ve ekipmanlarına yönelik önlemler**

Geminin makine ve ekipmanlarına yönelik önlemler şöyledir:

- Ana makine ve jeneratörlerin performans diyagramı, turboşarjırlardaki dolgu hava basınçları, maksimum silindir basınçları sürekli olarak kayıt altına alınabilir ve elde edilen veriler çerçevesinde gerekli bakım-onarım ve kontrolleri gerçekleştirilebilir.
- Yağlama yağları kullanım sırasında düzenli periyotlarda teste gönderilerek değerlendirme yapılabilir.
- Yağ tüketimleri kontrol altında tutularak üreticinin tavsiye ettiği miktarlarda olduğu kontrol edilebilir.
- 2. jeneratörün çalıştırıldığı durumlarda geminin black-out (karartma) olmaması ve seyir güvenliği hususlarına dikkat edilerek, 2. jeneratörün yükünün % 45 altına düşmesi durumunda tek jeneratör kullanılarak 2. jeneratör durdurulabilir.
- Yakıt tankları tam dolu halde bulunmayarak ve emniyetli seyir ve olası acil durumlar değerlendirilerek, yaz aylarında ortalama 80 m<sup>3</sup> kış aylarında ise ortalama 45 m<sup>3</sup> yakıt bulundurulabilir.
- Su, sintine, vb. tanklar tam dolu halde bulundurulmaması sağlanabilir.
- Pompa ve fan gibi yüksek enerji tüketimine neden olan ekipmanlar operasyonel gerekliliklerde kullanılabilir ve limanlarda bekleme süresince kontrol edilerek gereksiz kullanımlardan kaçınılabilir.
- Pinomatik sistemler kontrol edilerek varsa hava kaçakları tespit edilip giderilerek optimum düzeyde kullanılmaları sağlanabilir.
- Kompresörlerin çalışma basıncının 32-40 bar aralığında tutularak, bakımlarda orijinal yedek parça kullanımı konusunda hassasiyet gösterilebilir,
- Ana makine ve dizel jeneratörlerde kullanılan yakıt iyileştirilmesi ve üretici tavsiyesiyle katkı maddesi eklenmesi sağlanabilir.

Makine ve ekipmanlarına yönelik olarak önlemler, gemi jurnalleri, planlı bakım kayıtları, Marinlink Görüntüleme Sistemi ve çalışma öncesi hazırlanan seyir ve liman kayıtları formu ile izlenmektedir. İDO'nun makine ve önlemlerine yönelik sorumlu personeli başmühendis ve şirket bünyesinde bulunan deniz operasyonları direktörlüğüdür.

#### **5.4.15 Personel eğitimine yönelik önlemler**

Bütün vardiyalarda bulunan gemi personeli, SEEMP içeriği hakkında gerekli eğitimlere tabi tutularak enerji verimliliği konusunda farkındalık oluşturulabilir. İzleme metodu olarak şirket bünyesinde bulunan eğitim kayıtları ve gemi jurnali, kullanılmaktadır. Eğitimlere yönelik önlemler gemi kaptanı, başmühendis ve insan kaynakları bölümü tarafından uygulanmaktadır. Söz konusu gemiye ait personel listesi Ek H-Şekil H.1'de belirtilmekle birlikte personellerin görev tanımları Ek H-Şekil H.2' de gösterilmektedir.

#### **5.5 EEOI İndeks Hesaplaması**

Geminin yakıt tüketimini etkileyen birçok faktör olmasından dolayı, doğru bir sonuca ulaşılabilmesi ancak EEOI gibi hesaplama yöntemlerin kullanılmasıyla mümkün olmaktadır. EEOI ile elde edilen değerler, yapılan işe karşılık tüketilen yakıt miktarını ve oluşan CO<sub>2</sub> emisyonu salınımı göstermekle birlikte bu değerlerin minimumda tutulması hedeflenmelidir.

Ek I-Çizelge I; sefer numarası, tarih, kalkış limanı, taşınan yük miktarı, yolcu sayısı, araç sayısı, trim değeri, gidilen mesafe, ortalama hız, ortalama devir, kullanılan yakıtın türü ve seferlik EEOI ile bütün seferlere ait olan ortalama EEOI değerlerinden oluşmaktadır.

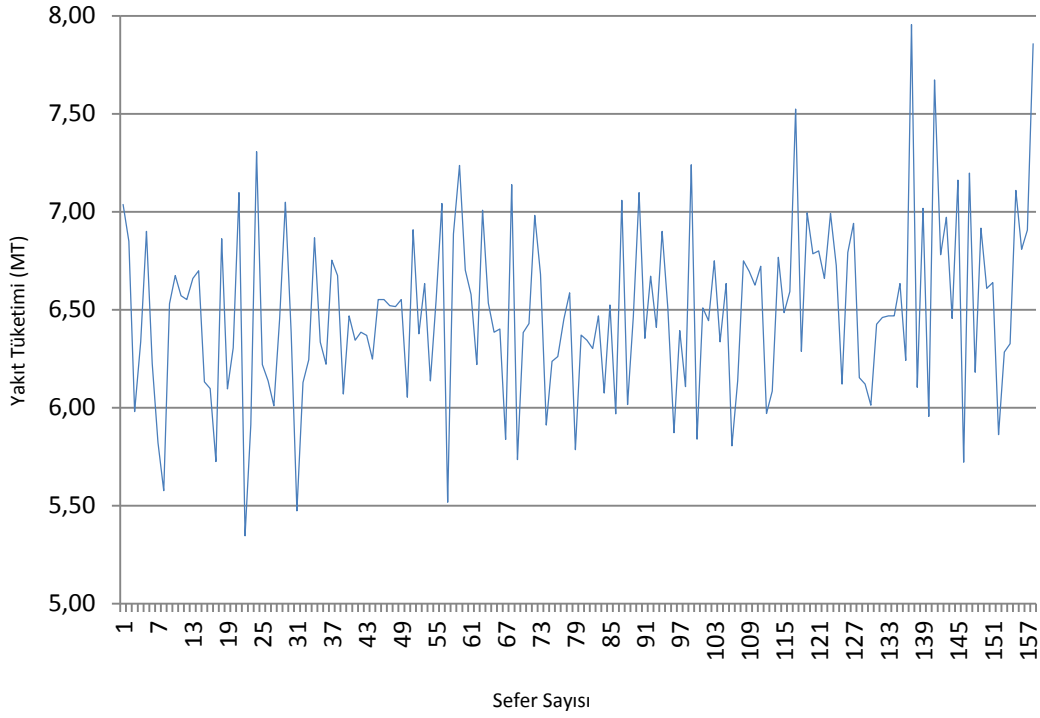
Seferlik EEOI ve ortalama EEOI bölüm 4.3'te anlatıldığı şekilde hesaplanmıştır. Ek K-Çizelge K'de yer alan toplam yük miktarı, geminin stabilite kitabında belirtildiği ağırlık miktarlarıyla kişi ve araç sayılarının çarpımlarıyla elde edilmiş yani başka bir deyişle kişi sayısı 0,085 ton ağırlıkla çarpılmış, araç sayısı ise 1.5 ton ağırlık ile çarpılmış sonuçta elde edilen değerler toplanarak, taşınan yük miktarı belirlenmiştir.

## 6. BULGULAR VE YORUMLAR

01.07.2013–15.08.2013 tarihleri arasında, geminin mevcut operasyon durumuna ait veriler toplanmış ve Ek I-Çizelge I'da gösterilmiştir. Daha sonra EEOI indikatörü hesaplanmış ve değerlendirilmiştir.

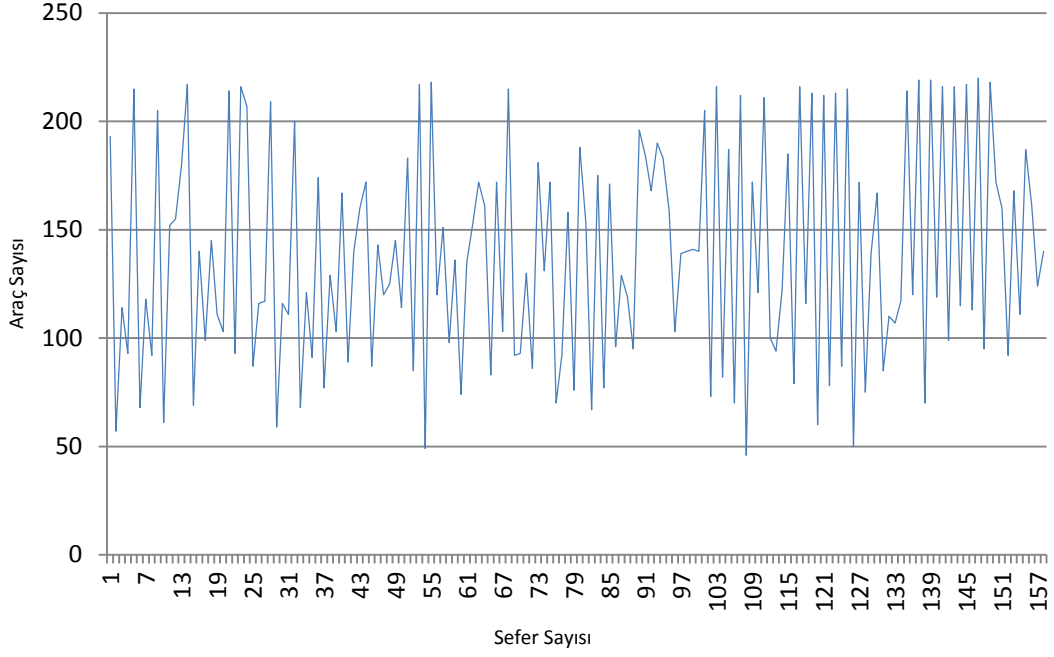
Elde edilen verilere göre;

- 01.07.2014 ve 15.08.2014 tarihleri arasında ortalama EEOI 0,001344 olarak bulunmuştur. Bu süreçte en yüksek EEOI değeri 0,004322 en düşük EEOI değeri 0,000823 olarak hesaplanmıştır. Diğer parametrelerle birlikte incelendiğinde ortalama EEOI'nın; trimin ve ortalama devrin yüksek olduğu durumda sayısal olarak en yüksek seviyeye ulaştığı, trimin ve ortalama devrin düşük olduğu durumda sayısal olarak en düşük seviyeye ulaştığı tespit edilmiştir.
- 01.07.2014 ve 15.08.2014 tarihleri arasında yapılan izlemelerde ortalama yakıt tüketimi 6,49 MT olduğu görülmektedir. Bu süreçte tüketilen maksimum yakıt miktarı 7,96 MT ve minimum yakıt miktarı 5,35 MT'dir (Şekil 6.1). Yakıt tüketiminin minimum ve maksimum olduğu durumlardaki EEOI değerleri sırasıyla 0,001043 ve 0,001375 olup minimum yakıt kullanıldığında ortalama EEOI'nın altında kaldığı, yakıtın en fazla kullanıldığı şartlarda da ortalama EEOI'ya yakın bir değer elde edildiği görülmektedir.



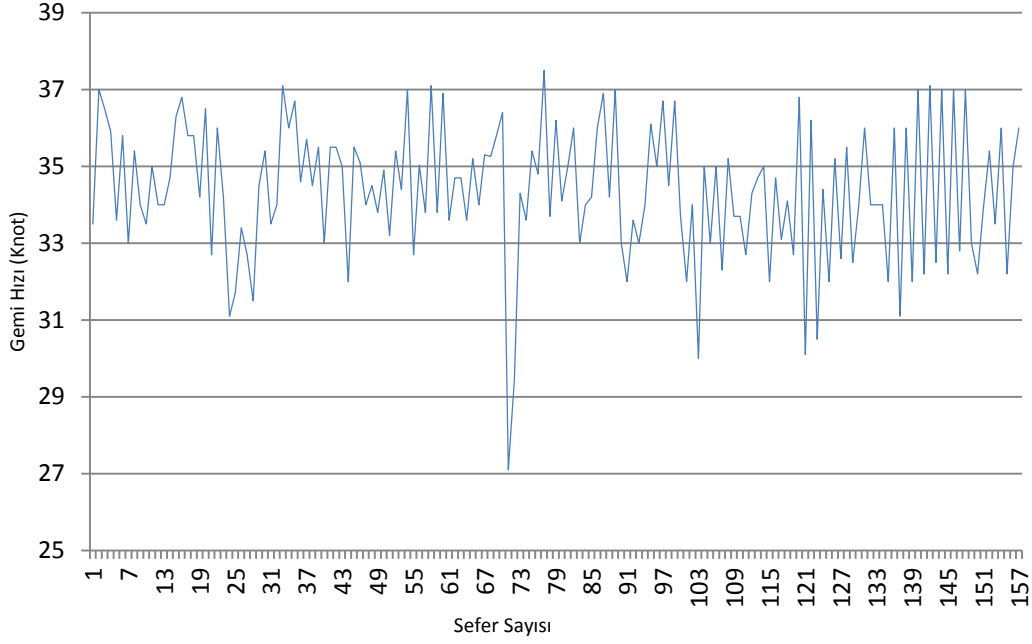
**Şekil 6.1** : 01.07.2014 ve 15.08.2014 tarihleri arasında yakıt tüketimi

- 01.07.2014 ve 15.08.2014 tarihleri arasında yapılan izlemelerde ortalama araç sayısının 663 adet olduğu görülmektedir. Bu süreçte taşınan maksimum araç sayısı 220, minimum araç sayısı 46'dır (Şekil 6.2). Toplam yük açısından bakıldığında, geminin taşıdığı maksimum yük 425 ton, minimum yük ise 88 ton'dur. EEOI değerlerine bakıldığında daha az harcanan yakıt nedeniyle daha düşük EEOI değeri beklenirken elde edilen EEOI değerleri sırasıyla 0,000966 ve 0,004322'dir. Bu durumda gidilen mesafe ön plana çıkmaktadır. EEOI'nın 0,000916 olduğu maksimum yük taşındığı durumda 57,3472 deniz mili hareket edildiği, minimum yük taşındığında ise 56,71 deniz mili hareket edildiği görülmüştür. Diğer bir ifadeyle, yükün az olması yakıt sarfiyatının az olmasını sağlamış, fakat gidilen mesafenin fazla olması durumunda yakıt sarfiyatı ve yük fazla bile olsa EEOI değeri ortalamanın altında çıkmasına neden olmuştur.



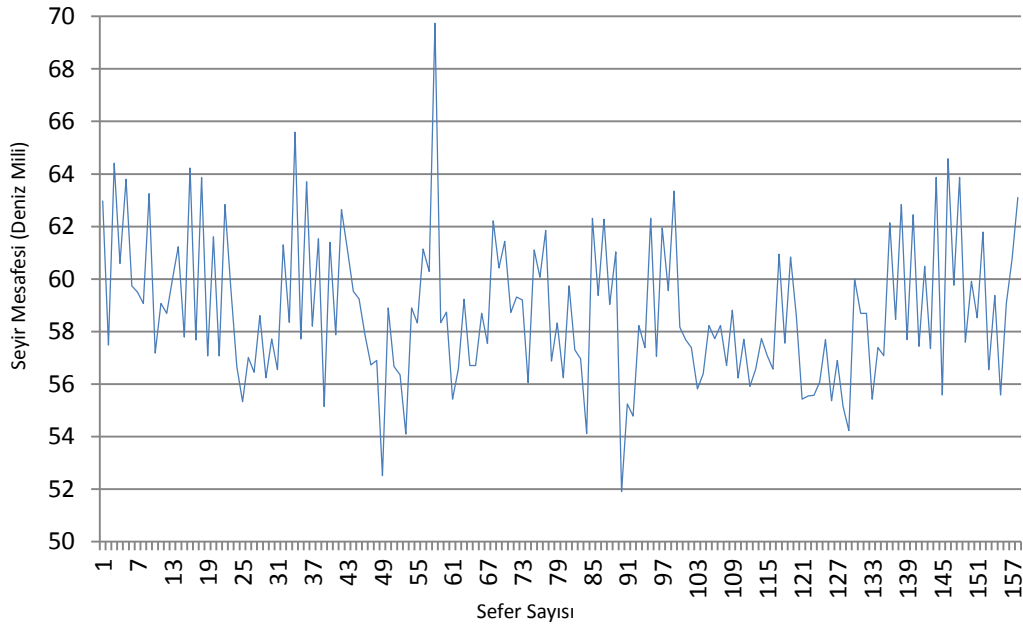
**Şekil 6.2 :** 01.07.2014 ve 15.08.2014 tarihleri arasında taşınan araç sayısı

- 01.07.2014 ve 15.08.2014 tarihleri arasında yapılan izlemelerde ortalama hızın 34,35 knot olduğu görülmektedir. Bu süreçte maksimum hız 37,5 knot ve minimum hız ise 27,1 knottur (Şekil 6.3). Gemi hızının maksimum olduğu durumda 61,85 mil hareket edildiği, 6,45 ton yakıt harcandığı ve 185 ton yük taşındığı görülmektedir. Gemi hızının minimum olduğu durumda ise 58,73 mil hareket edildiği, toplamda 6,43 ton yakıt harcandığı ve 247 ton yük taşındığı belirlenmiştir. Maksimum hıza karşılık gelen şartlar altında hesaplanan EEOI değeri (0,001804), ortalama EEOI'nın üstünde çıkmıştır. Her ne kadar minimum hıza karşılık gelen şartlarda harcanan yakıt miktarı maksimum şartlardakine çok yakın olsa da EEOI değeri (0,001420) farklıdır. Ayrıca ortalama EEOI değerinin de üstündedir. Bu da göstermektedir ki harcanan yakıt kadar taşınan yük de etkin bir parametredir.



**Şekil 6.3 :** 01.07.2014 ve 15.08.2014 tarihleri arasında geminin ölçülen hızı

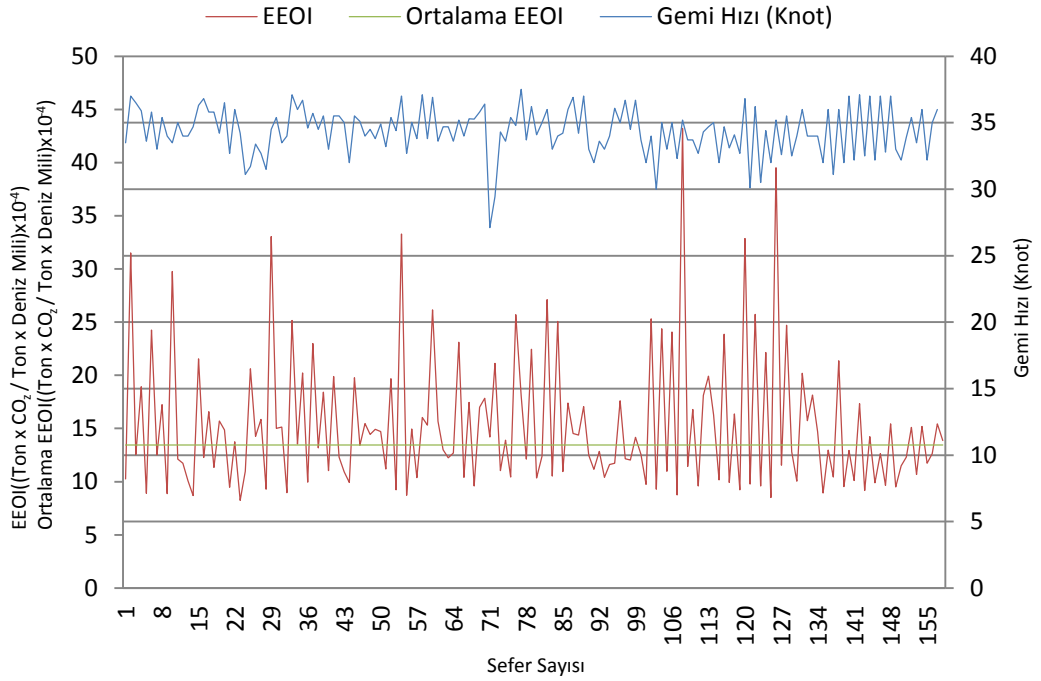
- 01.07.2014 ve 15.08.2014 tarihleri arasında yapılan izlemelerde ortalama seyir mesafesinin 58,7833 deniz mili olduğu görülmektedir. Bu süreçte maksimum seyir mesafesi 69,7334 deniz mili ve minimum seyir mesafesi ise 51,9002 deniz milidir (Şekil 6.4). Seyir mesafesinin maksimum ve minimum olduğu durumlardaki EEOI değerleri sırasıyla 0,001603 ve 0,001248'dir.



**Şekil 6.4 :** 01.07.2014 ve 15.08.2014 tarihleri arasında seyir mesafesi

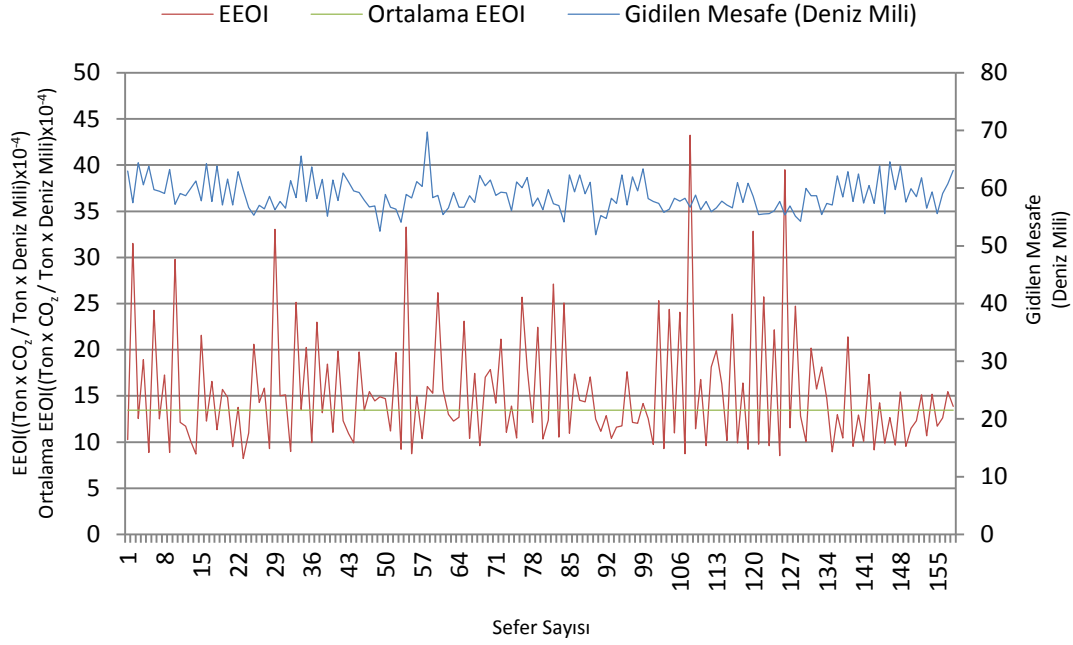


- 05.07.2013 tarihli 21. seferde taşınan yolcu ve araç sayılarının sırasıyla 1169 kişi ve 214 adet olduğu, sefer boyunca gemi hızının 32,7 knota ulaştığı görülmekte olup, 12.07.2013 tarihli 53. seferde yolcu ve araç sayılarının sırasıyla 1182 kişi ve 217 adet olduğu, gemi hızının 34,4 knota ulaştığı görülmektedir. 21. ve 53. seferler arasında karşılaştırma yapılacak olursa; taşınan yük miktarlarının birbirine yakın olmasına rağmen hızlar arasındaki farktan dolayı 21. sefere ait olan 0,000949 EEOI değerinin 53. Sefere ait olan 0,000923 EEOI değerine oranla yüksek olduğu görülmektedir. Dolayısıyla hızdaki bu artışın yakıt tüketimini arttırdığı, sonuç olarak da CO<sub>2</sub> emisyonlarını arttırdığı söylenebilir (Şekil 6.5).



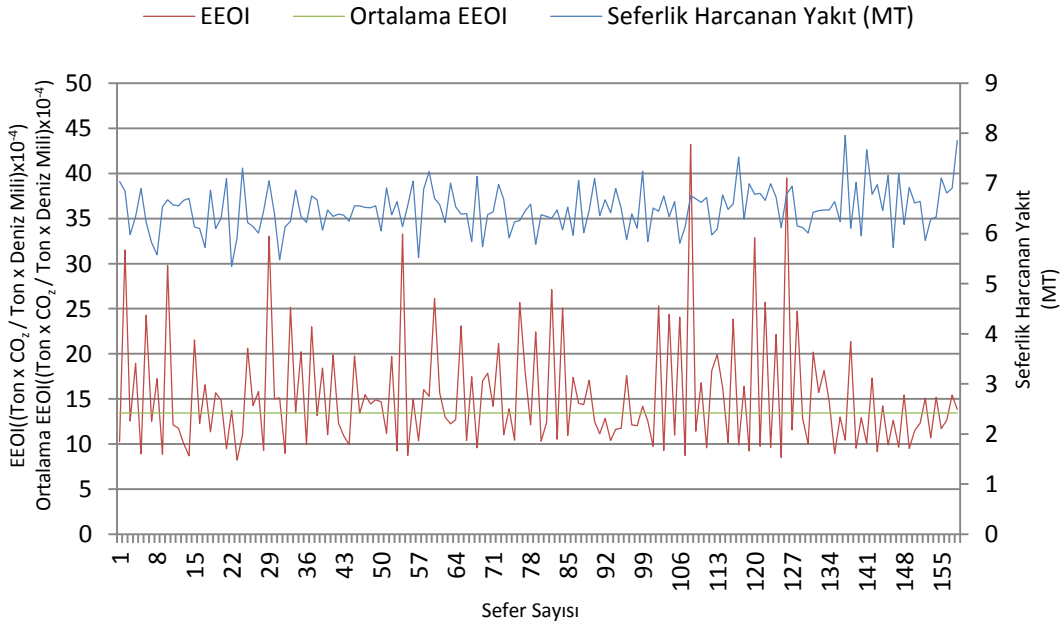
**Şekil 6.5 :** Ortalama hız, EEOI ve ortalama EEOI arasındaki ilişki

- Aynı limanlar arasında kat edilen mesafenin maksimum olması durumunda EEOI değeri, ortalama EEOI değerinin 0,000259 sayısı kadar üzerine çıkmış olup mesafenin minimum olması durumunda ise EEOI değeri, ortalama EEOI değerinin 0,000096 sayısı kadar altına inmiştir (Şekil 6.6). Bununla birlikte hava koşullarına bağlı olarak denizde can ve mal emniyetinin sağlanmasının ön plana çıkmasından dolayı gerekli durumlarda seyir mesafesinin uzatıldığı görülmüştür.



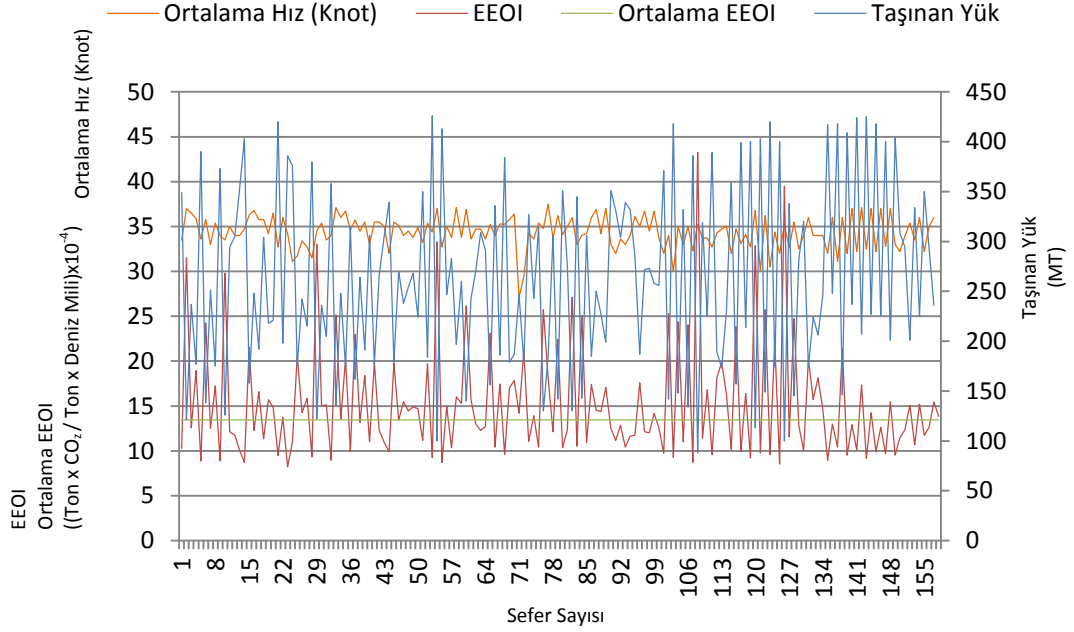
**Şekil 6.6 :** Gidilen mesafe, EEOI ve ortalama EEOI arasındaki ilişki

- Aynı limanlar arasında yapılan seferlerde, yakıt tüketiminin maksimum olması durumunda EEOI değeri, ortalama EEOI değerinin 0,000301 sayısı kadar altına inmiş olup, aynı şekilde yakıt tüketiminin minimum olması durumunda EEOI değeri, ortalama EEOI değerinin 0,000328 sayısı kadar altına inmiştir (Şekil 6.7).



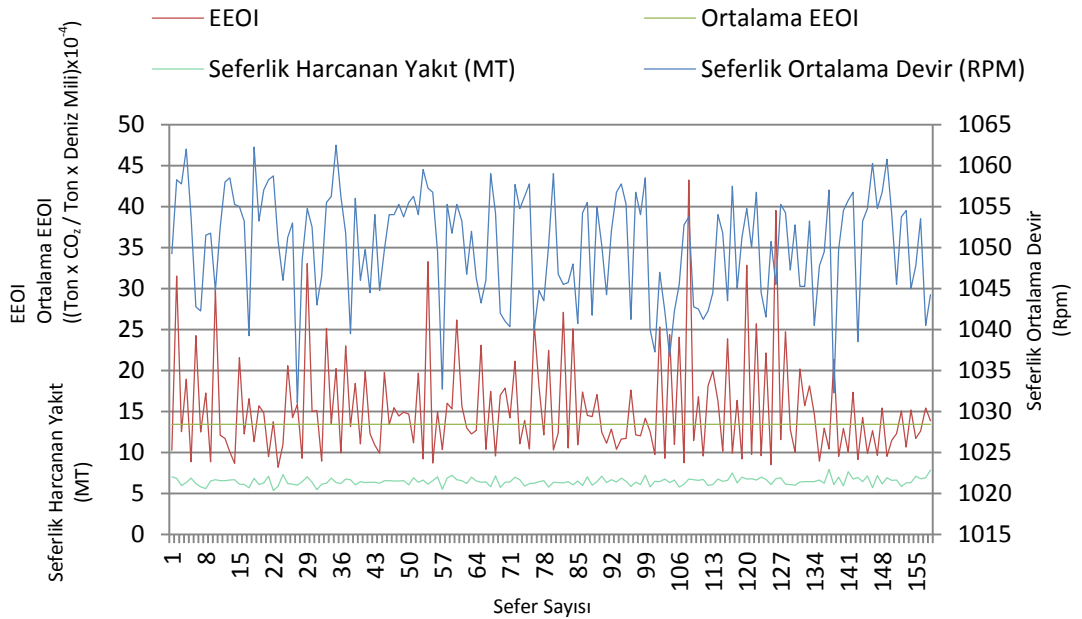
**Şekil 6.7 :** Seferlik harcanan yakıt, EEOI ve ortalama EEOI arasındaki ilişki

- Taşınan yolcu ve araç sayısının daha fazla olmasına rağmen düşük hızlarda yapılan seferlerde; gemi hızındaki artışın, taşınan yük miktarındaki artışa oranla daha önemli olduğu ortaya çıkmakla birlikte hızdaki değişimler EEOI değerlerindeki değişimlere paralel olmuştur (Şekil 6.8).



Şekil 6.8 : Taşınan yük, ortalama hız ve EEOI arasındaki ilişki

- Ortalama devrin düşük olduğu durumda yakıt tüketim miktarında ki düşüş, EEOI değerinin düşüşüne neden olmuştur (Şekil 6.9).



Şekil 6.9 : Seferlik ortalama devir ve harcanan yakıt ile EEOI arasındaki ilişki

- Gözlem yapılan zaman periyodu içerisinde, taşınan yük miktarının maksimum kapasiteye ulaşmamıştır.

Geminin yakıt tüketimini ve enerji verimliliğini büyük oranda etkileyen, SEEMP içeriğinde yer almış önlemlerin uygulama sonrası değerlendirilmeleri yapıldığında;

- Optimum rota planlamasının, gemi kaptanlarının tercihine bırakılmasından ve gemi kaptanlarının vardiyalı olarak değişmelerinden dolayı çeşitlilik gösterdiği,
- Geminin iskelelere yanaşma ve ayrılma manevralarının sırasında, diğer gemilerin manevra zamanlarıyla herhangi bir çakışma yaşanmadığı,
- Gemi kaptanlarının, gemi hızını artırarak veya azaltarak yolculuk süresi olarak belirlenen 90 dakika süresinin altına düşülmemesinde gerekli hassasiyeti gösterdikleri,
- Optimum hız olarak belirlenen 38 knot hızın geçilmemesinde ve ortalama devrin 1040 Rpm ile 1060 Rpm arası tutulmasında dikkatlice davranıldığı,
- Deniz trafiğinin yoğun olduğu bölgelerden çıkılmasından sonra otopilot kullanılarak açık deniz moduna en kısa sürede geçildiği,
- Hava şartlarının olumsuz olması durumunda, gerek seyir emniyeti gerekse müşteri memnuniyeti açısından iki liman arası kat edilen mesafenin artmasının enerji verimliliği konusunda negatif etkide bulunduğu,
- Araç ve yolcu sayılarının, trim miktarı belirlenirken büyük oranda etki ettiği belirlenmiş olup kaptanın öngörüsüyle trim miktarının benzer yük miktarlarında değişebildiği ve trim oranının farklı vardiyalarda görev alan gemi kaptanları tarafından aynı yüklerde değişiklik gösterebildiği,
- Yükün büyük bir kısmını oluşturan araçların yüklenmesi aşamasında; iskele ve sancak taraflara eşit miktarda dağıtıldığı,
- Oto pilotun sapma açılarının kontrolü ile ilgili herhangi bir düzeltmeye ihtiyaç duyulmaması nedeniyle vardiyalarda düzeltmeler yapılmamış olup geminin tersaneye bakım onarım amacıyla girdiği zaman yapılacak olan deneme seyrinde ihtiyaç duyulması halinde yapılacağı ve aylık periyotlarda dümen sapma açılarının kontrol edildiği,

- Karina kirliliğini belirlemek amacıyla, aylık yakıt tüketimlerinin izlenilmesine SEEMP öncesinde başlanmış ve devam edilmekte olduğu,
- Salon sıcaklıklarının 22-24 °C'de tutulmalarına ilişkin iklimlendirme ekipmanları yeterli düzeyde çalıştırılarak, seyir ve limanda bekleme durumunda ısı kayıplarının önlenmeye çalışıldığı fakat limanda bulunma süreci içerisinde yolcu ve araç alımlarının süreklilik arz etmesi nedeniyle kaportalardan ısı kayıplarının yaşandığı,
- Seyir öncesi yolcu ve araç sayısına göre daha az kapasitede geminin tercih edilmesi konusunda tavsiye edilen önlemlerin, Osmangazi-1 gemisi yerine tercih edilecek geminin bulunduğu hatta taşıyacağı yolcu ve araç sayılarını olumsuz yönde etkileyeceğinden filo yönetimi başlığında önerilen tedbirlerin gerçekleştirilemediği,
- Araç ve yolcu mahallinde elektrik tüketimine neden olan ve anlık olarak kullanılmasına gerek olmayan aydınlatmaların personel tarafından gerekli hassasiyetin gösterilerek bilinçli bir şekilde kapatıldığı,
- Yağ ve yakıt testlerinin, belirli aralıklarda analize gönderildiği ve gelen sonuçlara göre müdahale edildiği,
- Ana ve yardımcı makinelerin ve pervanelerin, periyodik olarak gerek servis gerekse gemi personelleri tarafından bakımlarının orijinal yedek parça ile gerçekleştirildiği,
- Tanklarda taşınan yakıt ve su miktarının, yaz döneminde artış gösteren yolcu ve araç sayılarına paralel olarak arttığı,

hususları gözlemlenmiştir.



## 7. SONUÇ VE ÖNERİLER

Ülkemizde, Marmara Bölgesi nüfus yoğunluğunun diğer bölgelerimize kıyasla daha fazla oluşu, bu bölgedeki uygulamalarda ulaşım metotlarının iyileştirilmesi ve çeşitlendirilmesi ihtiyacını ortaya koymaktadır.

Marmara Denzinde yolcu/araç taşıyan deniz araçlarının artışı, CO<sub>2</sub> emisyonlarının ve yakıt tüketiminin artışına neden olmaktadır. IMO tarafından 400 GT üstü uluslararası çalışan gemilere uygulanması zorunlu tutulan SEEMP'in, ülkemizde öncelikle Marmara Denzinde sonra kabotaj hattında çalışan bütün gemilerde uygulanması enerji tasarrufunun gerçekleşmesine büyük oranda katkı sağlayacaktır.

Yapılan bu çalışma ve elde edilen veriler çerçevesinde;

- Öncelikle Marmara Denzinde yolcu taşımacılığı yapan belirli bir tonaj üzeri yolcu/araç gemilerine geminin türüne göre hız sınırlamaları getirilmesi ve takipleri açısından kontrol sistemlerinin geliştirilmesi,
- Kabotajda çalışan gemiler için SEEMP hazırlanmasının zorunlu hale getirilerek gerekli yasal düzenlemelerin yapılması,
- Belirli hatlarda kullanılması planlanan yolcu gemilerinin kapasite tercihinin donatana bırakılmayarak; istatistiksel veriler ışığında, optimum yolcu sayısına göre belirlenmesi ve hatlara uygun gemi tercihlerinin yapılması,
- Uygulamaların yasal olarak zorunlu hale gelmesinden önce gemi ve şirket personeline yönelik etkili bir eğitim sürecinin planlanması,
- Gemilere yönelik denetimlerde SEEMP uygulamalarının da dâhil edilmesi ve böylece Ek J-Çizelge J'de hazırlanan Kontrol Listesi içeriğinde tanzim edilen kriterlerin yıllık periyotlarda denetiminin sağlanması,
- SEEMP uygulamalarında beklenen titizliği göstermeyen ve yeterli sonuca ulaşamayan deniz araçlarının yıllık ÖTV'siz yakıt alım kapasitelerinde kısıtlamaya gidilerek caydırıcılık uygulanması,

- Marmara Denizinde faaliyet göstermekte olan tüm yolcu/araç gemileri emisyon ölçümlerinin, yıllık olarak yaptırılmasının zorunlu hale getirilmesi ve sonuçları kabul edilebilir değerlerin üzerinde çıkan gemi donatan ve işletmecilere yönelik uygulanabilecek idari işlemlerin belirlenmesi,
- Özellikle kabotajda çalışan bütün gemilerin, yıllık periyotlarda havuzlama zorunluluğu veya karina temizliği zorunluluğu getirilmesi,
- Öncelikle Marmara Denizi dâhilinde faaliyet gösteren gemilerde ve sonrasında ise kademeli olarak, kabotajda çalışan tüm gemilerimizde çevreci ve doğaya dost alternatif enerji kaynaklarının kullanılması teşvik edilmesi,
- Gerekli yasal düzenlemeler yapılarak; kara sistemlerinde uygulanan enerji kimliklerinin çıkarılmasına yönelik denetimlerin kabotajda çalışan gemilere de uygulanması ve böylece enerji kayıplarının ortaya çıkarılması,
- Liman tesisleri bünyesinde enerji üretim sistemleri (doğalgaz çevrim ve yenilenebilir enerji vs. santralleri) kurulması mecburi hale getirilerek, yanaşık vaziyetteki gemilerin enerji ihtiyaçlarının, sahil bağlantısı yoluyla sağlanması,
- Mevcut teknolojik gelişmeler ışığında, özellikle yolcu gemilerinin imkânları göz önünde bulundurulduğunda, fosil yakıtların kullanımı azaltmak için güneş pillerinin kullanımlarının sağlanması ve hidrojen gibi alternatif yakıtların kullanılabilmesinin sağlanması açısından hidrojen dolun tesislerinin kurulması,

hususlarının, gemi işletmecileri ve ilgili kurumların tarafından işbirliği içerisinde yürütülmesinin gerektiği değerlendirilmelidir.

Hızla kullanmakta olduğumuz enerji kaynaklarının gün geçtikçe azalıyor olması, alınacak tedbirlerin önemini her geçen gün biraz daha arttırmaktadır. Enerji kaynakları kullanımı sırasında maksimum düzeyde sağlanacak enerji verimliliğinin en önemli enerji kaynağı olacağı unutulmamalıdır.



## KAYNAKLAR

- Arı, İ.** (2007). *İklim Değişikliği ile Mücadelede Emisyon Ticareti ve Türkiye Uygulaması*, Uzmanlık Tezi, Devlet Planlama Teşkilatı, Ankara.
- (BÇM) Bölgesel Çevre Merkezi** (2008). *A'dan Z'ye İklim Değişikliği Başucu Rehberi*. Ankara: Tuna Matbaacılık.
- Çevirgen, M.S.** (2009), *İstanbul'da Denizyolu Ulaşımının Sera Gazı Emisyonlarına Etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Çelikkaya, A.** (Ocak-Haziran 2012). Türkiye'de Deniz Taşımacılığına Sağlanan Vergi Teşvikleri Üzerine Bir İnceleme, *Maliye Dergisi*, 162, 73-102.
- Deniz, C. ve Durmuşoğlu, Y.** (2008). Estimating Shipping Emissions in The Region of The Sea of Marmara, *Science of The Total Environment*, 390, 255-261.
- Deniz Ticareti Genel Müdürlüğü** (Ağustos 2012). *Deniz Ticareti Analizleri*. Erişim:03.06.2013,[http://www.kugm.gov.tr/BLSM\\_WIYS/DTGM/tr/Analizler/20121019\\_111113\\_64032\\_1\\_64351.pdf](http://www.kugm.gov.tr/BLSM_WIYS/DTGM/tr/Analizler/20121019_111113_64032_1_64351.pdf).
- Eliasson, J.** (Kasım 2012). Hull Resistance Management in the New Era of Ship Energy Efficiency, *Journal of Protective Coatings & Linings*, 29(11), 22-31.
- Faraklas. K.** (2012). *Energy Efficiency Management System Tools for the Shipping Industry-Synergies with 50001*. Yunanistan, Sunum, Slayt no. 19.
- IMO** (2009). *Second GHG study*, Uluslararası Denizcilik Örgütü (IMO), Londra.
- IMO MEPC 63/23** (2012). *2012 Guidelines for The Development of A Ship Energy Efficiency Management Plan (SEEMP)*, Uluslararası Denizcilik Örgütü (IMO), Londra.

- IMO MEPC.1/Circ.684** (2009). *2012 Guidelines for Voluntary Use of The Ship Energy Efficiency Operational Indicator (EEOI)*, Uluslararası Denizcilik Örgütü (IMO), Londra.
- İstanbul Ticaret Odası** (2004). *Deniz Taşımacılığı Sektör Profili*. Erişim: 23.04.2013, <http://www.ito.org.tr/Dokuman/Sektor/1-26.pdf>.
- Katlieva, E.** (2012). Measures for Improvement of Energy Efficiency of Ships, *Journal of Marine Technology and Environment*, 1, 59-66.
- Lindstad, H., Asbjornslett, B. ve Stromman, A.** (2011). Reductions in Greenhouse Gas Emissions and Cost by Shipping at Lower Speeds, *Energy Policy* 39(6), 3456-3464.
- Marin, E., Nikolaj, A. ve Petko, P.** (2010). Engine Room Simulator ERS4000 Use for Analysis of Energy Efficiency of Integrated Ship Energy System, *Journal of Marine Technology and Environment*, 3(1), 205–212.
- Milli Eğitim Bakanlığı** (2012). *Gemi Denge Hesapları*. Erişim: 21.07.2014, [http://megep.meb.gov.tr/mte\\_program\\_modul/moduller\\_pdf/Gemi%20Denge%20Hesaplar%C4%B1.pdf](http://megep.meb.gov.tr/mte_program_modul/moduller_pdf/Gemi%20Denge%20Hesaplar%C4%B1.pdf).
- Nas, S.** (2008). Gemi Yönetimi Konusunda Gemi İşletmelerinin Nasıl Bir Gemi Kaptanı İstediklerinin Tespitine Yönelik Nitel Bir Araştırma, *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 10(2), 121-151.
- Pekin, M.A.** (2006). *Ulaştırma Sektöründen Kaynaklanan Sera Gazı Emisyonları*, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Şener, B.** (2006). *Kabotaj Hattı Deniz Taşımacılığının Etüdü ve Optimum Gemi Tipinin Belirlenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Talay, A., Deniz, C. ve Durmuşoğlu Y.** (Kasım 2013). *Gemilerde Verimi Arttırmak İçin Uygulanan Yöntemlerin CO<sub>2</sub> Emisyonlarını Azaltmaya Yönelik Etkilerin Analizi*, Sözel bildiri, V. Ulusal Denizcilik Kongresi, İstanbul.

- Telekomünikasyon Şube Müdürlüğü** (Kasım 2008). *Küresel İklim Değişikliği ve İnsan Sağlığına Etkileri*. Erişim: 23.08.2013, <http://www.mgm.gov.tr/files/genel/saglik/iklimdegisikligi/kureseliklimdegisikligietkileri.pdf>
- T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı** (2011). *Çevresel Göstergeler 2010*, Erişim: 21.06.2013, <http://www.csb.gov.tr/gm/ced/index.php?Sayfa=sayfahtml&Id=1188>.
- Xing, S., Xinping, Y., Bing, W. ve Xin, S.** (Temmuz 2013). Analysis of the Operational Energy Efficiency for Inland River Ships, *Transportation Research*, 22, 34–39.
- Yanarocak, R.K.** (2007). *Marmaray Projesinin Karayolu Ulaşımından Kaynaklanan Sera Gazı Emisyonlarına Etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Wua, S., Cheng, Y. ve Ma, Q.** (2011). Discussion on Ship Energy-Saving in Low Carbon Economy, *Procedia Engineering*, 15, 52–59.
- United Nations Framework Convention on Climate Change** (2003). *İklim Özen Göstermek İklim Değişikliği Sözleşmesi ve Kyoto Protokolü için Kılavuz*, Erişim: 05.08.2013, [http://unfccc.int/resource/docs/publications/caring\\_trk.pdf](http://unfccc.int/resource/docs/publications/caring_trk.pdf)
- United States Environmental Protection Agency** (2008). *Global Trade and Fuels Assessment-Future Trends and Effects of Requiring Clean Fuel in the Marine Sector*, Erişim: 21.02.2014 <[www.epa.gov/nonroad/marine/ci/420r08021.pdf](http://www.epa.gov/nonroad/marine/ci/420r08021.pdf)>.
- Url-1** Yenil, S., Dünyada ve Türkiye'de Uluslararası Deniz Yolu Taşımacılığının Gelişiminin Değerlendirilmesi, <<http://www.tmo.gov.tr/Upload/Document/tmodanhaberler/denizyolu.pdf>>, alındığı tarih: 20.10.2013.
- Url-2** Çelik, F., Gemi Teorisi, <<http://www.yildiz.edu.tr/~fcelik/>>, alındığı tarih:25.04.2013.
- Url-3**<<http://www.ubak.gov.tr>>, alındığı tarih:20.06.2013.
- Url-4**<<http://www.imo.org>>, alındığı tarih:22.07.2013.

**Url-5**<[http://tr.wikipedia.org/wiki/T%C3%BCrkiye\\_co%C4%9Frafyas%C4%B1](http://tr.wikipedia.org/wiki/T%C3%BCrkiye_co%C4%9Frafyas%C4%B1)>, alındığı tarih:27.08.2013.

**Url-6**<<http://www.wartsila.com/file/Wartsila/en/1270037227424a1267106724867-Wartsila-O-E-RT-WHR.pdf>>, alındığı tarih:18.09.2013.

**Url-7** <<http://www.shippedia.com/marine-fuels>>, alındığı tarih:28.01.2014.

**Url-8**<<http://www.denizhaber.com.tr/sectorden/35596/gemiler-ruzgarin-gucunden-yararlanacak.html>>, alındığı tarih:10.02.2014.

**Url-9**<[www.austal.com](http://www.austal.com)>, alındığı tarih:01.03.2014.

**Url-10**<[www.ido.com.tr](http://www.ido.com.tr)>, alındığı tarih:01.03.2014.

**Url-11**<[unfccc.int/kyoto\\_protocol/items/2830.php](http://unfccc.int/kyoto_protocol/items/2830.php) >, alındığı tarih:01.04.2014.

## **EKLER**

- EK A** : Osmangazi-1 gemisi ana ve yardımcı makinelerine ait teknik bilgiler.
- EK B** : Yağ analiz raporu.
- EK C** : Seyir ve liman kayıt formu.
- EK D.1:** Marinlink görüntüleme ve kontrol sistemi ekran görüntüsü.
- EK D.2:** Marinlink görüntüleme ve kontrol sistemi tanımlamaları.
- EK E** : Planlı bakım kayıtları.
- EK F** : Ordino listesi ekranı.
- EK G** : Sefer ve yolcu formu.
- EK H.1:** Personel listesi.
- EK H.2:** Personel görev tanımları.
- EK I** : Osmangazi-1 gemisine ait sefer verileri ile EEOI indeks hesaplama tablosu.
- EK J** : SEEMP kontrol ve değerlendirme örnek listesi.



**EK A****Çizelge A:** Osmangazi-1 gemisi ana ve yardımcı makinelerine ait teknik bilgiler

	<b>Ekipmanlar</b>	<b>Marka &amp; Model</b>	<b>Özellikler</b>
1	ANA MAKİNE VE YARDIMCI MAKİNELER VE EKİPMANLARI		
1.1	Dizel jeneratörler (NO:1&2&3&4) MTU Series 60		
		Leroy Somer LSA 47.2	280kW @ 50Hz (1500RPM)
1.2	Ana hava kompresörü		
	(NO:1 & NO:2)	Air Compressor – Hatlapa- L 50	40 Bar 47,5m <sup>3</sup> /h 1450 min <sup>-1</sup>
	Elektrik Motoru	---	10,9kW 1455 min <sup>-1</sup> 20,6 A
1.3	Ana makine	MTU 20V 8000 M70R	7200 kW @ 1150 RPM
	Hava startırı	Düsterloh	PS 2360HY FZLeI
	Ana makine ön yağlama pompaları(No:1&2&3&4)	Rickmeier-R65/315 Fl-2- Db	5,5–6,5 kW 8,4 A
1.4	Sintine seperatörü	RWO-SKIT/S - DEB 0.5	0,5 m <sup>3</sup> /h
	Sintine seperatörü elektrik pompası	Robert Birkembeul 625083	950/1140 RPM
2	POMPALAR		
2.1	Sancak yakıt besleme pompası	GEBR Steimel	SF6/132G
	Elektrik motoru	Stemiel GmbH & Co.	645/1134 min <sup>-1</sup> 2,2 kW 5,8 A 400V
	Sancak yakıt transfer pompası	GEBR Steimel	SF6/132G
	Elektrik motoru	Stemiel GmbH & Co.	645/1134 min <sup>-1</sup> 2,2 kW 5,8 A 400V
2.2	İskele yakıt besleme pompası	GEBR Steimel	SF6/132G
	Elektrik motoru	Stemiel GmbH & Co.	645/1134 min <sup>-1</sup> 2,2 kW 5,8 A 400V
	İskele yakıt transfer pompası	GEBR Steimel	SF6/132G
	Elektrik motoru	Stemiel GmbH & Co.	645/1134 min <sup>-1</sup> 2,2 kW 5,8 A

2.3	Tatlı su pompası (No:1&2)	Total	GT-D-60V
	Elektrik motoru	Grundfos	1,5 kW Max 5,5 A 2910 min <sup>-1</sup>
2.4	Sancak Baş Sintine Pompası	Grundfos-AP 12.40.06.3	18 m <sup>3</sup>
	Elektrik motoru	Grundfos	0,794 W 2815 min <sup>-1</sup> 1,6 A
2.5	Sancak K1ç Sintine Pompası	Grundfos-AP 12.40.06.3	---
	Elektrik motoru	Grundfos	0,794 W 2815 min <sup>-1</sup> 1,6 A
2.6	Sancak tank odası çift dip tankı sintine pompası	Grundfos-AP 12.40.06.3	---
	Elektrik motoru	Grundfos	0,794 W 2815 min <sup>-1</sup> 1,6 A
2.7	Sancak tank odası sintine pompası	Grundfos-AP 12.40.06.3	---
	Elektrik motoru	Grundfos	0,794 W 2815 min <sup>-1</sup> 1,6 A
	Sancak orta sintine pompası	Grundfos-AP 12.40.06.3	---
	Elektrik motoru	Grundfos	0,794 W 2815 min <sup>-1</sup> 1,6 A
	Sancak orta çift dip tankı sintine pompası	Grundfos-AP 12.40.06.3	---
	Elektrik motoru	Grundfos	0,794 W 2815 min <sup>-1</sup> 1,6 A
	Sancak makine dairesi baş sintine pompası	Grundfos-AP 12.40.06.3	---
	Elektrik motoru	Grundfos	0,794 W 2815 min <sup>-1</sup> 1,6 A
	Sancak makine dairesi k1ç sintine pompası	Grundfos-AP 12.40.06.3	---
	Elektrik motoru	Grundfos	0,794 W 2815 min <sup>-1</sup> 1,6 A
	Stb R/G Room çift dip tankı sintine pompası	Grundfos-AP 12.40.06.3	---
	Elektrik motoru	Grundfos	0,794 W 2815 min <sup>-1</sup> 1,6 A
	Stb R/G Room sintine pompası	Grundfos-AP 12.40.06.3	---
	Elektrik motoru	Grundfos	0,794 W 2815 min <sup>-1</sup> 1,6 A
	Sancak k1ç pik sintine pompası	Grundfos-AP 12.40.06.3	---



Elektrik motoru	Grundfos	0,794 W 2815 min <sup>-1</sup> 1,6 A
İskele çatışma perdesi sintine pompası	Grundfos-AP 12.40.06.3	---
Elektrik motoru	Grundfos	0,794 W 2815 min <sup>-1</sup> 1,6 A
İskele foil odası sintine pompası	Grundfos-AP 12.40.06.3	---
Elektrik motoru	Grundfos	0,794 W 2815 min <sup>-1</sup> 1,6 A
İskele tank odası çift dip tankı sintine pompası	Grundfos-AP 12.40.06.3	---
Elektrik motoru	Grundfos	0,794 W 2815 min <sup>-1</sup> 1,6 A
İskele tank odası sintine pompası	Grundfos-AP 12.40.06.3	---
Elektrik motoru	Grundfos	0,794 W 2815 min <sup>-1</sup> 1,6 A
İskele orta sintine pompası	Grundfos-AP 12.40.06.3	---
Elektrik motoru	Grundfos	0,794 W 2815 min <sup>-1</sup> 1,6 A
İskele orta çift dip tankı sintine pompası	Grundfos-AP 12.40.06.3	---
Elektrik motoru	Grundfos	0,794 W 2815 min <sup>-1</sup> 1,6 A
İskele baş makine dairesi sintine pompası	Grundfos-AP 12.40.06.3	---
Elektrik motoru	Grundfos	0,794 W 2815 min <sup>-1</sup> 1,6 A
İskele baş makine dairesi sintine pompası	Grundfos-AP 12.40.06.3	---
Elektrik motoru	Grundfos	0,794 W 2815 min <sup>-1</sup> 1,6A
İskele kış makine dairesi sintine pompası	Grundfos-AP 12.40.06.3	---
Elektrik motoru	Grundfos	0,794 W 2815 min <sup>-1</sup> 1,6 A
Port R/G Room çift dip tankı sintine pompası	Grundfos-AP 12.40.06.3	---
Elektrik motoru	Grundfos	0,794 W 2815 min <sup>-1</sup> 1,6 A

	Port R/G Room sintine pompası	Grundfos-AP 12.40.06.3	---
	Elektrik motoru	Grundfos	0,794 W 2815 min <sup>-1</sup> 1,6 A
	İskele kış pik sintine pompası	Grundfos-AP 12.40.06.3	---
	Elektrik motoru	Grundfos	0,794 W 2815 min <sup>-1</sup> 1,6 A
2.8	Sancak baş sprinkler pompası	Regent Pumps-80 - 206r - T21a	---
	Elektrik motoru	Total Pump Supply 9PA48815	374 W 2960 min <sup>-1</sup> 67,9 A
	Sancak kış sprinkler pompası	Total-80 - 206r - T21a	---
	Elektrik motoru	Total Pump Supply 9PA48815	374 W 2960 min <sup>-1</sup> 67,9 A
2.9	Sancak yangın pompası	Total-40 - 214r - T21b	---
	Elektrik motoru	Weg	11 kW 2920 min <sup>-1</sup> 20,6 A
2.10	İskele baş sprinkler pompası	Total-80 - 206r - T21a	---
	Elektrik motoru	Total Pump Supply 9PA48815	374 W 2960 min <sup>-1</sup> 67,9 A
	İskele kış sprinkler pompası	Total-80 - 206r - T21a	---
	Elektrik motoru	Total Pump Supply 9PA48815	374 W 2960 min <sup>-1</sup> 67,9 A
2.11	İskele yangın pompası	Total-40 - 214r - T21b	---
	Elektrik motoru	Weg	11 kW 2920 min <sup>-1</sup> 20,6 A
2.12	Hidrolik ünitesi soğutma pompası	Total-25 - 120 - T223	---
	Elektrik motoru	Weg	11 kW 2920 min <sup>-1</sup> 20,6 A
2.13	Dizel jeneratör deniz suyu pompaları (No:1&2&3&4)	Regent Pumps- 40 - 105/23 - T 223	---
	Elektrik motoru	Weg	1,5 kW 2855 min <sup>-1</sup> 5,9 A
2.14	İskele&sancak su yumuşatma pompası	Ibc-Aso 922mp - 960	---

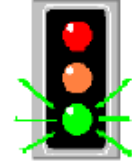
	Elektrik motoru	Geinfrasrutue 960	12 V 50Hz 6 Volt
2.15	M/E Yakıt flovmetre (No:1&2&3&4)	Trimec-Mp 040 S 221 – 111 - R2	---
2.16	Dizel jeneratör flovmetreleri (No:1&2&3&4)	Trimec-Mp 025 S 221 – 111 - R2	---
2.17	Jets Vacuumarator(No:1&2)	Jets-Jets 65mba	
	Elektrik motoru	Mez	5,5 kW 2925 min <sup>-1</sup> 18,7 - 10,8 A
3	İKLİMLENDİRME SİSTEMLERİ		
3.1	Baş ön iklimlendirme		
3.1.1	Kondenser ünitesi	Bitzer 4EC6.2-CS5-4P	18,8 kW 15,4 A
	Emici fan	Nicotra ADH 200L WEG Motors	2,2 kW 4,49 A
3.1.2	Baş egzoz fanı	Fantech APO312AA10/20	0,55 kW 1,25 A
3.2	Kıç iskele-sancak ön iklimlendirme		
3.2.1	Kondenser ünitesi (No:1&2&3)	Bitzer 4EC6.2-CS5-4P	18,8 kW 15,4 A
		Nicotra ADH 200L WEG Motors	
3.2.2	Kıç egzoz fanı	Fantech APO312AA10/23	1,5 kW 3 A
3.2.3	Baş tuvalet egzoz fanı	Fantech APO312AA10/23	0,26 kW 1,5 A
3.2.4	Kıç tuvalet egzoz fanı	Fantech TD 2000/315 HI	0,26 kW 1,5 A
3.2.5	Baş egzoz fanı	Fantech APO312AA10/19	0,26 kW 1,5 A
3.3	Köprü üstü ön iklimlendirme		
3.3.1	Kondenser ünitesi	Bitzer 4DC7.2-CS5-4P	9,5 kW 18,1 A
3.3.2	Emici fan	Niicotra ADH 180L Weg	1,5 kW 3,13 A
3.3.3	Köprü üstü egzoz fanı	Fantech TD 1300/250 HI	0,26 kW 1,5 A
3.4	Kıç personel kamaraları ön iklimlendirme		
3.4.1	Kondenser ünitesi	Bitzer 2CC4.2-CS3-4P	5,8 kW 10,5 A

3.4.2	Emici fan	Niicotra ADH 160L Weg	0,75 kW 2770 min <sup>-1</sup> 1,8 A
3.4.3	Egzoz fanı	Fantech TD 2000/315 HI	0,26 kW 1,3 A
3.4.4	Evaporator	Kirby 13EJSX 394 06 12T 500FL	---
3.5	Mutfak iklimlendirme sistemi		
3.5.1	Kondenser ünitesi(No:1&2)	Bitzer 4EC6.2-CS5-4P	19 kW 18,1 A
3.5.2	Evaporator	Kirby 13EJSX 394 06 16T 700FL	---
3.5.3	Emici fan	Niicotra ADH 180L Weg	1,5 kW 3,13 A
3.5.4	Egzoz fan	Fantech APO312AA10/12	0,37 kW 0,84 A
3.5.5	Mutfak hava ve egzoz fanı	Fantech APO312AA10/14	0,37 kW 0,84 A
3.6	Baş split sistemi		
3.6.1	Kondenser ünitesi	Samsung RVXVHT140GA	14 HP 40,5 kW
3.6.2	Kondenser ünitesi(No:1&2)	Samsung RVXVHT140GA	28 HP 80 kW
3.7	İskele orta split sistemi		
3.7.1	Kondenser ünitesi	Samsung RVXVHT140GA	14 HP 40,5 kW
3.7.2	Kondenser ünitesi(No:1&2&3)	Samsung RVXFHT100GA	30 HP 84 kW
3.8	Sancak orta split sistemi		
3.8.1	Kondenser ünitesi	Samsung RVXVHT140GA	14 HP 40,5 kW
3.8.2	Kondenser ünitesi	Samsung RVXFHT120GA	12 HP 28 kW
3.8.3	Kondenser ünitesi	Samsung RVXFHT100GA	10 HP 28 kW
3.8.4	Askı tipi split ünitesi (No:1&2&3)	Samsung AVXCMH036EA	3x11,2 kW

3.9	Kıç split sistemi		
3.9.1	Kondenser ünitesi	Samsung RVXVHT140GA	14 HP 40,5 kW
3.9.2	Kondenser ünitesi	Samsung RVXFHT100GA	10 HP 28 kW
3.10	İskele split sistemi		
3.10.1	Kondenser ünitesi	Samsung RVXVHT140GA	14 HP 40,5 kW
3.10.2	Kondenser ünitesi	Samsung RVXFHT100GA	10 HP 28 kW
3.11	Sancak split sistemi		
3.11.1	Kondenser ünitesi	Samsung RVXVHT140GA	14 HP 40,5 kW
3.11.2	Kondenser ünitesi	Samsung RVXFHT120GA	12 HP 33,5 kW
3.11.3	Duvar split ünitesi (No:1&2&3)	Samsung AVXCMH036EA	3x11,2 kW
3.12	Köprü üstü/personel kamaraları baş split sistemi		
3.12.1	Kondenser ünitesi	Samsung RVXVHT140GA	14 HP 40,5 kW
3.12.2	Kondenser ünitesi	Samsung RVXFHT120GA	12 HP 33,5 kW
3.12.3	Duvar split ünitesi (No:1&2)	Samsung AVXWPH028EA	2x9 kW
3.12.4	Duvar split ünitesi	Samsung AVXWPH056EA	18 kW
3.13	Kıç personel kamarası		
3.13.1	Kondenser ünitesi	Samsung RVXFHT100GA	10 HP 28 kW
3.13.2	Duvar split ünitesi (No:1&2&3&4&5&6&7)	Samsung AVXWPH028EA	7x9 kW
3.14	Havalandırma ekipmanları		
3.14.1	Baş pik egzoz fanı	Fantech TD 2000/315 HI	0,26 kW 1,3 A
3.14.2	Tünel egzoz fanı	Fantech TD 2000/315 HI	0,26 kW 1,3 A

3.14.3	Gövde vakum fanı Fr.51&61 (P&S) egzoz fanı	Fantech APO312AA10/28	0,37 kW 0,85 A
3.14.4	Gövde vakum fanı Fr.51&33 (P&S) egzoz fanı	Fantech APO312AA10/28	0,37 kW 0,85 A
3.14.5	Çift dip tankları Fr 51&28 (P&S)	Fantech TD500/150 LO	0,5 kW 0,22 A
3.14.6	Gövde vakum fanı Fr 33&27 (P&S)	Fantech TD 2000/315 HI	0,26 kW 1,3 A
3.14.7	Çift dip tankı Fr 27&29(P&S)	Fantech TD 250/100 LO	0,03 kW 0,18 A
3.14.8	Jet vakum fanı (P&S)	Fantech APO312AA10/12	0,37 kW 0,85 A
3.14.9	Dişli vakum fanı (P&S)	Fantech APO312AA10/12	0,37 kW 0,85 A
3.14.10	Kıç pik Gövde vakum fanı (P&S)	Fantech TD 2000/315 HI	0,26 kW 1,03 A
3.14.11	CO <sub>2</sub> vakum fanı (P&S)	Fantech TD 500/150 LO	0,05 kW 0,22 A

## EK B



ISTANBUL DENİZ İŞLETMELERİ  
Yavuz ÇATAL  
KENNEDY CAD. HIZLI FERİBOT  
İSKELESİ FATİH

34480 ISTANBUL

TÜRKİYE

Internet Login : IDO

Customer Name :

EQUIPMENT
Registration Nr. : 00568750
Component : AMOT
Equipment Desc. : OSMANGAZI - 1
Component Desc.: MAIN ENGINE NO:1
Fleet Nr :
Ref. ID :

SAMPLE
Sample Nr : TU154771
Date Sample taken : 23/01/2014
Date of Analysis : 30/01/2014
Lubricant in Use : SHELL SIRIUS OIL 30
Equipment (km/hr) : 13432
Lubricant (km/hr) : 602
Top-up (l) : 0

### CONTACTS:

Technician: Ayhan Korkut	Administration: Ayhan Korkut	Commercial: TURKEY
Phone : +33 (0) 232606530	Phone :	

Sample Number					TU156801	TU154771
Date Sample taken					03/05/2012	23/01/2014
Equipment life (Km-h)					10037	13 432.00
Lubricant life (km/hr)					450	602.00
Top-up (l)					5	0



Diagnosis					G	G
-----------	--	--	--	--	---	---

### Diagnosis GREEN 07/02/2014

The analysis results show satisfactory contamination and wear levels, although the oil characteristics (viscosity, TBN value and additives content) do not correlate with the stated product. The oil is fit for further use.  
Please check the type and grade of oil in use (perhaps SHELL SIRIUS X ?).

Analysed by : SGS Vermolab Turkey

Diagnosed by : SGS Vermolab France

Şekil B : Yağ analiz raporu

RESULTS						
Sequential number					1	0
Sample Number					TU156801	TU154771
Test suite					MEOA+SITU	MEOA+SITU
Date Sample taken					03/05/2012	23/01/2014
Date of Analysis					22/05/2012	30/01/2014
Diagnosis Date					23/05/2012	07/02/2014
Equipment life (Km-h)					10037	13 432.00
Lubricant life (km/lt)					450	602.00
Top-up (l)					5	0
Condition						
Appearance					CLOUDY	CLOUDY
Viscosity 100°C						
Viscosity 100C mm2/s					13.26	14.17
Oil Analyser						
Diesel A/D.1 mm					0	0
Gasoline %					0	0
Glycol %					0	0
Nitration A/cm					5.59	7.58
Oxidation A/cm					2.03	5
Soot 1980 A/cm					38.91	14.63
Water %					0	0
TBN ASTM D2896						
TBN mgKOH/g					17.2	17.3
Spectrometry by ICP						
Barium ppm					0	0
Calcium ppm					4434	5408
Magnesium ppm					23.46	16.1
Molybdenum ppm					0	0
Phosphore ppm					1052	748.8
Zinc ppm					902.1	748.5
Bore ppm					0	1.24
Silcium ppm					4.38	2.89
Sodium ppm					1.06	2.13
Aluminium ppm					0.31	2.12
Chrome ppm					0	0.15
Cuivre ppm					4.25	5.45
Fer ppm					6.43	7.58
Plomb ppm					0	0.82
Nickel ppm					0	0
Argent ppm					0	0
Etain ppm					0	0
Titane ppm					0	0
Vanadium ppm					0	0
Diagnosis					G	G

Şekil B : Yağ analiz raporu (devam)





## EK D



Şekil D.1 : Marinlink görüntüleme ve kontrol sistemi ekran görüntüsü

## 1 System Description

### 1.0 General

The purpose of Marine Link is to integrate various vessel machinery systems by collecting and presenting information from these systems to provide a central source of vessel information and operator input. Coverage of the marine link system for this application is outlined in the table below. More detailed information on Marine Link can be found in the Marine Link Operating manual.

System	Monitoring	Remote Start/Stop	Mode Selection	Manual Control	Automatic Control	Remarks
Main Engines	✓	✓				Independent MTU control system
Water Jets	✓					Independent WARTSILA control system
Gearboxes	✓					Controlled by MTU
Electrical Power Management	✓	✓	✓	✓	✓	
Aux. Engines	✓	✓				Automatic control by power management
Electrical System	✓					
Main Circuit Breakers	✓	✓		✓	✓	Automatic control by power management
Bilge System	✓	✓				
Doors & Hatches	✓		✓			Harbour / Voyage modes
Machinery Space Fans	✓	✓				
Fuel Tanks	✓					
Fresh Water Tanks	✓					
Sewage System	✓					
Batteries	✓					
Sprinkler Pump	✓	✓				Backup by hardwired pushbuttons
Car Deck Fans	✓	✓				
Air Conditioning	✓					
Fire and Smoke Dampers	✓			✓	✓	
Vehicle Ramps	✓			✓		Manual Control is only at local position.

### 1.1 Main Engines and Gear Boxes

The main engines and gearboxes are controlled and monitored by an independent system provided by the engine manufacturer (MTU). The dedicated MTU system provides control, safety systems and monitoring locally in the engine room. Marine Link gathers data from the MTU system and uses the information to provide alarms and monitoring in the bridge. Marine Link also has the ability to send remote start and stop requests to the MTU system. These requests are processed by the MTU system.

Şekil D.2 : Marinlink görüntüleme ve kontrol sistemi tanımlamaları

## **1.2 Water Jets**

The water jets are controlled and monitored by an independent system provided by the manufacturer (WARTSILA). The dedicated WARTSILA system provides control, safety systems and monitoring of the steering, manoeuvring and engine speed. Marine Link gathers data from the WARTSILA system via an RS422 serial data link and uses the information to provide alarms and monitoring in the bridge. Important alarms for hydraulics and control system failure are wired directly to Marine Link's inputs.

## **1.3 Auxiliary Engines**

The auxiliary engines (generator sets) are controlled and monitored by an independent system provided by the manufacturer (MTU). The dedicated MTU system provides control, safety systems and monitoring of the auxiliary engines. Marine Link gathers data from the MTU system via a serial RS485 link and uses the information to provide alarms and monitoring in the bridge. Marine Link also has the ability to send start and stop requests to the MTU system via the data link. These requests are processed by the MTU system. The Power Management System may send remote start and stop requests automatically.

## **1.4 Electrical system & Main Circuit Breakers**

Each main switchboard contains a Marine Link PLC, connected directly to the main redundant network. The PLC's contain input modules connected to the main circuit breaker status switches to provide indication on circuit breaker positions and circuit breaker alarms. The PLC's also acquire electrical parameters including; voltage, frequency, power and current for the purpose of display.

Remote circuit breaker open and close requests can be sent from the bridge and are processed by the PLC. Hard-wired interlocks are provided to prevent closure or opening of breakers at inappropriate times. Remote open and close requests may be sent automatically from the Power Management System.

## **1.5 Bilge System**

Bilge switches are connected to local Marine Link inputs for bilge alarms. Bilge pumps can be remotely started from the Marine Link screens. The remote starting of bilge pumps is wired such that manual/local control is not affected by a failure in Marine Link.

## **1.6 Doors**

Watertight doors and fire doors contain proximity switches connected to Marine Link inputs. The status of each door and hatch position is shown graphically on the screens. In voyage mode, the opening of a door will generate an audible and visual alarm. In harbour mode, the status of the doors is still indicated on the screens; however, audible and visual alarms are inhibited. The system will automatically revert to voyage mode at a pre determined vessel speed or by manual selection.

## **1.7 Machinery Space Fans**

Individual motor starters control machinery space fans. The fans can be stopped / started from the engineer's console, motor control centre or locally at each section board. Shutdown of the fans is hardwired.

## **1.8 Tanks**

Fuel and fresh water tanks are fitted with analogue level sensors. The level sensors are connected to Marine Link inputs. The software translates the level inputs to output tank capacity in litres or m<sup>3</sup>. Alarms for low and high level are triggered by software at pre-determined levels.

**Şekil D.2 : Marinlink görüntüleme ve kontrol sistemi tanımlamaları (devam)**

## **1.9 Sewage System**

Black and Grey water tanks are also fitted with analogue level sensors. The level sensors are connected to Marine Link inputs. The software translates the level inputs to output tank capacity in litres or m<sup>3</sup>. Alarms for low and high level are triggered by software at pre-determined levels. The Vacuum and Transfer pumps have alarms and status indicators that provides monitoring of the sewage system.

## **1.10 Batteries**

Battery voltages and charger status are monitored via the graphic display. Alarms are provided for high and low Battery voltage and Battery Charge failure.

## **1.11 Sprinklers**

Monitoring of sprinklers mains pressure, position of isolation valves and status of pumps is provided via graphic screens. Remote opening / closing of valves and remote starting/stopping of pumps is achieved via the graphic interface as well by separate hard wired push buttons. Sprinkler pump starters can be manually operated independently from Marine Link. Valves can be manually operated at their respective locations by mechanical means.

## **1.12 Car Deck Fans**

Alarm indication, and remote start / stop of the Car Deck Fans is provided by marine link as well as an indication when in Emergency Shut Down.

## **1.13 Air Conditioning**

Marine Link provides limited monitoring of the upper deck zones. Setting and mode control of the zones as well as monitoring and automatic closed loop control is accomplished by the individual air conditioning systems. Shutdown of the air condition system is hardwired.

## **1.14 Fire and Smoke Dampers**

Alarm indication, sensor fail, damper open /close is provided by marine link as well as an indication when in Emergency Shut Down. The main shutdown of machinery space dampers is by hard wired pushbutton. Shut Down of machinery space Dampers is by hard wired pushbuttons.

## **1.15 Vehicle Ramps**

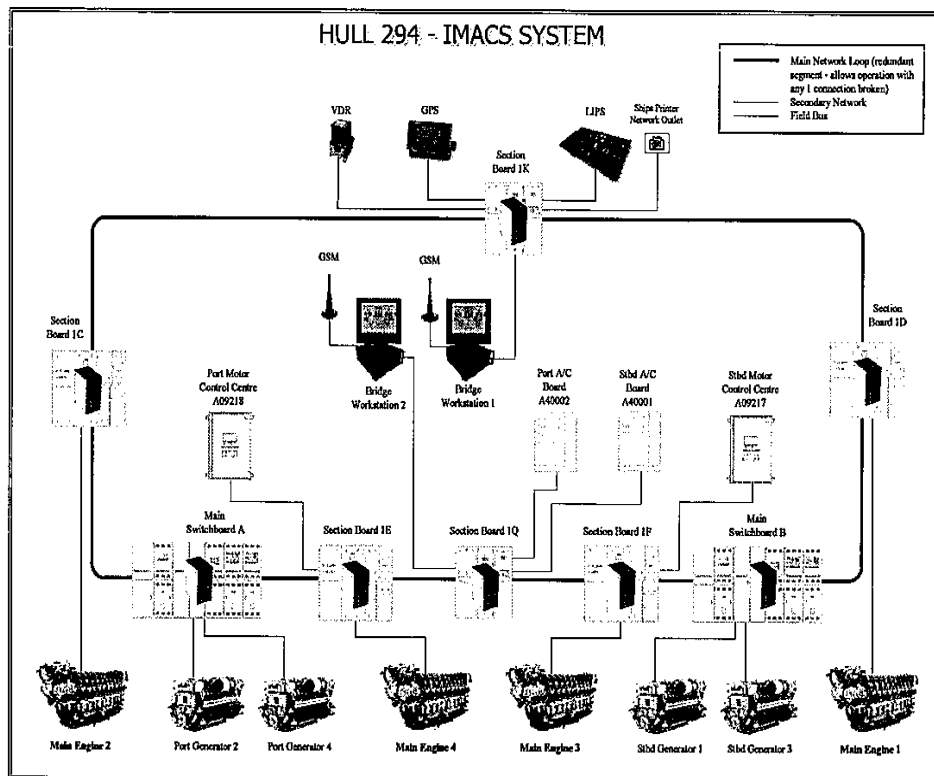
The vehicle ramps control systems is comprised of local hydraulic control levers. The stern ramp is also hydraulically controlled with an electrical backup, which is controlled via a pendant.

**Şekil D.2 : Marinlink görüntüleme ve kontrol sistemi tanımlamaları (devam)**

## 1.16 System Architecture

- The system comprises two Graphic Stations (PC workstations) connected to a fully redundant process bus. The process bus consists of a redundant Ethernet network ring, whereby there are always two routes to each device.
- Each PC workstation is totally independent and connected separately to the process bus. The PC workstations are for the purpose of display, trending and alarms and have no part in control other than operator input.
- PLC's located around the vessel and in various switchboards contain independent programs for control and also facilitate inputs for alarm and monitoring sensors. Some PLC's have a local field bus (Fipio) connected to peripheral interface modules for the purpose of alarm and monitoring sensors within the area.
- The main engines and water jets are monitored by independent MTU and WARTSILA control systems respectively. Marine link connects to the MTU and WARTSILA control systems via RS422 data links to collect alarms and measurements.

Figure 2.0 - Marine Link System Architecture



Şekil D.2 : Marinlink görüntüleme ve kontrol sistemi tanımlamaları (devam)

**EK E**

İDO		PLANLI BAKIM SİSTEMİ TAKİP FORMU (FERİBOT) MAKİNA				FR 149/00				
Gemi Adı: Osman Gazi-1				Rapor Tarihi: 01.12.2013						
Bölüm Adı (Ekipman)	No	Bakım Aralığı	Yapılacak İş	Planlı Bakımın Yapılacağı Tarih/Saat	Son Bakımın Yapıldığı Tarih / Saat	Bakımı Yapan Kişi Sayısı	Toplam çalışma süresi (Adam-Saat)			
	4	Yıllık	Yağ filtreleri, yağ akış switch Kontrol et, temizle, çalıştır ve gerekiyorsa ayar yap	02.04.2014	02.10.2013	Tugay ERTEKİN	20 dak.			
			Basınç emniyet switch Kontrol et, temizle, çalıştır ve gerekiyorsa ayar yap	02.04.2014	02.10.2013	Tugay ERTEKİN	20 dak.			
			Su akış switchleri Kontrol et, temizle, çalıştır ve gerekiyorsa ayar yap	02.04.2014	02.10.2013	Tugay ERTEKİN	20 dak.			
			Elk. deniz suyu akış yön valfleri Kontrol et, temizle, çalıştır ve gerekiyorsa ayar yap	02.04.2014	02.10.2013	Tugay ERTEKİN	20 dak.			
			Gaz emiş filtreleri Kontrol et, temizle, çalıştır ve gerekiyorsa ayar yap	02.04.2014	02.10.2013	Tugay ERTEKİN	20 dak.			
			Emniyet valfleri Kontrol et, temizle, çalıştır ve gerekiyorsa ayar yap	02.04.2014	02.10.2013	Tugay ERTEKİN	20 dak.			
			Fan&Impellerler Kontrol et, temizle, çalıştır ve gerekiyorsa ayar yap	22.05.2014	22.05.2013	Turhan URAL	20 dak.			
	4	Yıllık	Fan motorları Kontrol et, temizle, çalıştır ve gerekiyorsa ayar yap	22.05.2014	22.05.2013	Turhan URAL	20 dak.			
			Kanallar Kontrol et, temizle, çalıştır ve gerekiyorsa ayar yap	22.05.2014	22.05.2013	Turhan URAL	20 dak.			
			Hava kanalları Kontrol et, temizle, çalıştır ve gerekiyorsa ayar yap	22.05.2014	22.05.2013	Turhan URAL	20 dak.			
			Kuzine alıcıları Kontrol et, temizle, çalıştır ve gerekiyorsa ayar yap	22.05.2014	22.05.2013	Turhan URAL	20 dak.			
			Hava diffüzörleri Kontrol et, temizle, çalıştır ve gerekiyorsa ayar yap	22.05.2014	22.05.2013	Turhan URAL	20 dak.			
			Havuz	2	1 Yıl	Kinistin valflerinin bakımı Tutya kontrolleri gerekiyorsa değişimi	03.04.2015	03.04.2013	Tugay Ertekin	20 dak.
						Stabilizing sistem kontrolü T-foillerin çatlak kontrolü	03.04.2015	03.04.2013	Tugay Ertekin	20 dak.
Lips klerens kontrolü(Propeller Housing arası)	03.04.2015	03.04.2013				Tugay Ertekin	20 dak.			

**Şekil E : Planlı bakım kayıtları**





EKG

ido		SEFER VE YOLCU FORMU				FR.033 / 01	
Gemi Adı: <u>OSMANGAZİ I</u>				Tarih: <u>29.04.2014</u>			
MÜRETTEB.	SICİL	ADI SOYADI	İMZA	MÜRETTEB.	SICİL	ADI SOYADI	İMZA
Kaptan		<u>ADNAN KETENCI</u>		Baş Mühendis	<u>1537</u>	<u>FATİH GÜÇ</u>	
2. Kaptan	<u>48</u>	<u>ERDEM KURU</u>		2. Mühendis			
Gemici	<u>377</u>	<u>ARSLAN AYKAS</u>		Yağcı		<u>ERGİN DURAK</u>	
Gemici	<u>103</u>	<u>MUSTAFA ERKAN</u>		Yağcı	<u>3741</u>	<u>ERCAN FELİKSİZ</u>	
Gemici		<u>YASİN METE</u>		Yağcı	<u>3879</u>	<u>İNAN CAN</u>	
Gemici	<u>4023</u>	<u>SABAN AYHAN</u>		Mk. Şefi		<u>ADİL CEM ÖZDALP</u>	
Gü. Şif:	<u>KAN KIPÇAK</u>			SEFER BİLGİLERİ			
Kalkış Saati	Kalkış İskelesi	Gidilen İskele	Varış Saati	Yolcu Sayısı	Araç Sayısı		
<u>0730</u>	<u>GÜZELYALI</u>	<u>YENİKAPI</u>	<u>0921</u>	<u>766</u>	<u>160</u>		
<u>1730</u>	<u>YENİKAPI</u>	<u>GÜZELYALI</u>	<u>19:11</u>	<u>984</u>	<u>103</u>		
Bağlama Yeri:			Notlar:				

Şekil G : Sefer ve yolcu formu

EK H

İDO A.Ş. OPERASYON MÜDÜRLÜĞÜ  
PERSONEL DEVAM ÇİZELGESİ


C/F OSMANGAZİ - 1

TARİH:

AD / SOYAD	GÖREVİ	29.04.2014		30.04.2014	
		İŞE GELİŞ SAAT	İMZA	İŞTEN AYRILIŞ SAAT	İMZA
ADNAN KETENCİ	Kaptan	09:00		09:00	
FATİH GÜÇ	Baş.Müh	09:00		09:00	
KADEM KURU	İ.Zabit	09:00		09:00	
ÖZGÜN AYKAŞ	U.Gemici	09:00		09:00	
YUSUF ERKAN	U.Gemici	09:00		09:00	
ŞABAN AYTAN	U.Gemici	09:00		09:00	
YAŞİN METE	U.Gemici	09:00		09:00	
KAAN KİPÇAK	GV. STJ	09:00		09:00	
ERGIN DURAK	Yağcı	09:00		09:00	
ERCAN ÇELİK SÓZ	Yağcı	09:00		09:00	
SINAN CAN	Yağcı	09:00		09:00	
AZİZ CEM OĞUZALP	MK. STJ	09:00		09:00	

KAPTAN  
ADNAN KETENCİ

Şekil H.1 : Personel listesi

	<b>KAPTAN</b>	DOK.KOD	REV.
		GT.043	3

<b>İŞ UNVANI</b>	Kaptan
Departman	Deniz Operasyon Direktörlüğü
Bağlı Olduğu Unvan	Operasyon Enspektörü
Kendisine Bağlı Unvanlar	Baş Makinist, Usta Gemici, Gemici

<b>GÖREV TANIMI</b>	
<b>İŞİN ÖZETİ</b>	Seyir, manevra, yanaşma – kalkış vb. durumlarda gemiyi emniyetli ve güvenli bir şekilde kullanır, geminin planlı bakımlarını yaptırır. Gemide "İşveren Temsilcisi" olup gemiyi sevk ve idare eder. Yönetim Sisteminin bilinirliğini ve eksiksiz uygulanmasını sağlar.
<b>TEMEL GÖREVLER</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bir önceki vardiyadan geminin genel durumu hakkında bilgi alır.</li> <li>• Günlük kontrol listesine göre kontrollerini yapar ve gemi jurnaline kaydeder.</li> <li>• Güverte Jurnalini kontrol eder ve usulüne uygun doldurur. Günlük işleri ve meydana gelen olayları Jurnal'e kaydeder.</li> <li>• Seyir, manevra, yanaşma – kalkış vb. durumlarda gemiyi emniyetli ve güvenli bir şekilde kullanır.</li> <li>• Sefer yolcu bildirim formu doldurur.</li> <li>• Geminin planlı bakımlarını yaptırır.</li> <li>• Geminin emniyetli çalışmasını sağlar.</li> <li>• Gemi Güvenlik Komite Toplantısı yapar ve tutanak hazırlayarak bir kopyasını Şirket'e gönderir.</li> <li>• Prosedüre uygun olarak Yönetim Sistemini gözden geçirir ve gözden geçirme raporunun bir kopyasını Şirket'e gönderir.</li> <li>• Role talimlerini ve kayıtlarını prosedüre uygun olarak düzenli yaptırır ve bizzat talimlerde yer alır.</li> <li>• Gemide oluşan ve gemi tarafından giderilebilecek arızaların giderilmesini sağlar.</li> <li>• Gemi tarafından yapılması gereken planlı bakımları takip eder ve yaptırılmasını sağlar.</li> <li>• Gemide oluşan arızaları (gemi personelinin yapamadığı durumlarda) Operasyon Enspektörlüğü'ne bildirir( Arıza bildirim formu doldurarak).</li> <li>• Tersane bakımı için (yıllık bakım) rapor hazırlar.</li> <li>• Geminin ihtiyaç duyduğu malzemeleri talep eder.</li> <li>• Gemide oluşan çöplerle ilgili çöp yönetim prosedürünü uygular ve çöp kayıt defterine kaydeder.</li> <li>• Herhangi bir kaza ve hasar durumunda gerekli işlemleri yürütür; rapor / tutanak hazırlar.</li> <li>• Sorumluluk alanında bulunan İSG tedbirlerine uyar, uyulup uyulmadığını izler, denetler ve uygunsuzlukların giderilmesini sağlar/sağlanmasını için gerekli bildirimlerde bulunur. Risk değerlendirmesi çalışmalarına katılım sağlar. Bölümü ile ilgili tehlike tanımlamalarını yapar ve riskleri yönetir.</li> <li>• Tespit ettiği uygunsuzluklar ile ilgili Düzeltici ve Önleyici Faaliyet başlatarak sistemin sürekli iyileştirilmesine katkıda bulunur.</li> <li>• Engelli yolcular ile ilgili ekipmanların sürekli olarak kullanıma hazır tutulmasını sağlar ve personeline gerekli eğitim ve bilgilendirmeyi yapar.</li> </ul>

Revizyon Tarihi: 03.09.2013		
Hazırlayan: Eğitim ve Gelişim Uzmanı	İncileyen: İK ve Yönetim Sistemleri Koordinatörü	Onaylayan: Genel Müdür

1/3

KONTROLSUZ KOPYADIR...

Şekil H.2 : Personel görev tanımları

	<b>KAPTAN</b>	DOK.KOD	REV.
		GT.043	3


	<ul style="list-style-type: none"> <li>Engelli yolculara ait ekipmanların engelliler dışında kullanılmasını engeller.</li> <li>Gemisinde müşteri memnuniyetinin sağlanması için gerekli tedbirleri (gemi dış temizliği, yolcu salonlarının temizliği, TV'lerin çalışır halde tutulması, İDO TV yayınının açık tutulması, yolcu bilgilendirme anonslarının düzenli olarak yapılması, WC'lerin temiz kullanılabilir olması, iklimlendirmenin yapılması vb.) alıp çalışmalar yapar.</li> <li>Seyir esnasında seyyar satıcı vb. kişilerin gemi içinde faaliyette bulunmalarını engel olur.</li> <li>Gemisinin ve personelinin sertifikalarının güncelliğini sağlar.</li> <li>Görevi ile ilgili bilgileri yetkililer dışında kimseye açıklamaz.</li> </ul>
<b>GENEL GÖREVLERİ</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Yöneticisi, iş arkadaşları ve diğer birimler ile ortak amaca ve ortak performans hedeflerine uygun hareket eder, işbirliği ve uyum içinde çalışmasını sağlar.</li> <li>Yöneticisi tarafından verilen talimatlar doğrultusunda hareket eder ve verilen görevleri zamanında, eksiksiz olarak yerine getirir, planlanan eğitimlere katılır ve personelinin kablımını sağlar.</li> <li>Faaliyetlerini, "Bölüm Performans Kriterleri"ne göre, yöneticisine düzenli olarak raporlar.</li> <li>Görevini; yürürlükteki mevzuata, şirketin yönetim politikaları çerçevesinde, genel ilke ve kurallarına, yönetmelik ve prosedürlerine uygun olarak yürütür.</li> <li>Şahit olduğu ya da maruz kaldığı tüm kazaları, ramak kala atlatılmış olayları ve tehlikeli durumları yöneticisine bildirir.</li> <li>Acil durumlarda ilgili talimatlar doğrultusunda sorumluluklarını yerine getirir, tatbikatlara katılım sağlar.</li> <li>İş sağlığı ve güvenliği ile ilgili mevzuat hükümlerine ve işyeri kurallarına ve uyarı işaretlerine uygun davranır.</li> <li>Sorumluluk alanında meydana gelen kazaların (iş kazası, makine, teçhizat, gemi ve çevre) ve ramak kala olayların bildirimini sağlar.</li> <li>Görevini, hizmet kalitesi bilinciyle ve müşteri memnuniyetine özen göstererek yapar.</li> <li>Sorumluluk alanı ile ilgili gelen müşteri şikayetlerinin hedef süre içerisinde etkin bir şekilde çözümlenmesini sağlar.</li> <li>Biriminin; yapı, sistem, süreç, makine, araç-gereç ve donanım gibi ihtiyaçlarını belirler ve giderilmesini sağlar.</li> <li>Kendisine ve personeline verilen kişisel koruyucu donanımların muhafaza edilmesini, gerekli temizlik ve bakımlarının yapılmasını ve çalışmalar sırasında eksiksiz kullanılmasını sağlar.</li> <li>Gemideki makine, cihaz, araç, gereç, tehlikeli madde, taşıma ekipmanı ve diğer araçları kurallara uygun şekilde kullanılmasını ve bunların güvenlik donanımlarını doğru olarak kullanılmasını sağlar, sehven çıkarılmasına ve değiştirilmesine engel olur.</li> </ul>

Revizyon Tarihi: 03.09.2013		
Hazırlayan: Eğitim ve Gelişim Uzmanı	İncileyen: İK ve Yönetim Sistemleri Koordinatörü	Onaylayan: Genel Müdür

2/3

KONTROLSÜZ KOPYADIR...

Şekil H.2 : Personel görev tanımları (devam)

	<b>KAPTAN</b>	DOK.KOD	REV.
		GT.043	3

<b>LİDERLİK GÖREVLERİ</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Süreçlerin performans göstergelerinin belirlenmesini, izlenmesini ve hedeften sapma durumunda gerekli iyileştirmeleri yapar.</li> <li>Tüm bağlı çalışanlarının İSG ve Çevre prosedür ve talimatlarını bilmelerini sağlar, belirli zamanlarda kontrol ederek uygulanmalarını temin eder.</li> <li>Sorumlu olduğu bölümde/sahada çalışan 3. taraf firmaların faaliyetlerini kontrol eder. Faaliyetlerin şirket prosedürlerine uygun yürütülmesini denetler.</li> <li>Kendisine bağlı çalışanlarının işe uygunluğunu İSG Biriminin verdiği öneriler doğrultusunda kontrol eder.</li> <li>Kendisine bağlı çalışanların eğitim ve gelişim ihtiyaçlarının belirler, performansını periyodik olarak değerlendirir, birimde motivasyon ve performansı artırıcı çalışmalar yapar.</li> <li>Kendisine bağlı çalışanların seçim sürecinde yer alır, çalışma mevzuatında belirlenen esaslara uygun olarak iş planlamasını, devam takibini, izinlerini ve mesailerini düzenler ve amirine bildirir.</li> </ul>
---------------------------	--

<b>İŞ GEREKLİLİKLERİ</b>	
<b>EĞİTİM</b>	En az Denizcilik Meslek Lisesi Güverte Bölümü mezunu olmak. Tercihen; Denizcilik MYO Güverte Bölümü mezunu olmak.
<b>MESLEKİ EĞİTİM VE BECERİLER</b>	Gerekli olan belge / sertifika: Asgari Sınırlı Kaptanlık belgesi Alınması gereken sertifikalı eğitimler: İlk Kademe Yönetim, Genel Yönetim, İnsan Kaynakları Yönetimi, Kurumsal Gelişim, ISM, ISO, EFQM Genel Bilgilendirme, Bkz; Gemiadamları Yönetmeliği / Madde 19 – Deniz Güvenlik Eğitimleri ve Belgeleri, Madde 20 – Seyir Güvenlik Eğitimleri ve Belgeleri, Madde 21 – İlk Yardım ve Tıbbi Bakım Eğitimi ve Belgeleri.
<b>DENEYİM</b>	En az Gemiadamları Yönetmeliği'nin "Yerel Trafikte Düzenli Sefer Yapan Yolcu Gemileri Kaptanları" ile ilgili madde gereğini sağlamak .
<b>YABANCI DİL</b>	Orta düzeyde İngilizce bilgisine sahip olmak.
<b>BİLGİSAYAR</b>	-
<b>KULLANILAN ARAÇ VE GEREÇLER</b>	Köprü üstündeki seyir, sevk ve haberleşme cihazları (dümen, makine telgrafı, radar, pusula, telsiz vb.) ile gemi bünyesindeki yangın ve can kurtarma donanım ve teçhizatları.
<b>FİZİKSEL ÇALIŞMA KOŞULLARI</b>	Gemi.
<b>YETKİNLİKLER</b>	Kurumsal Yetkinlikler Fonksiyonel Yetkinlikler Yönetsel Yetkinlikler

Revizyon Tarihi: 03.09.2013		
Hazırlayan: Eğitim ve Gelişim Uzmanı	İncileyen: İK ve Yönetim Sistemleri Koordinatörü	Onaylayan: Genel Müdür

3/3

KONTROLSÜZ KOPYADIR...

Şekil H.2 : Personel görev tanımları (devam)

	<b>II. KAPTAN</b>	DOK.KOD	REV.
		GT.044	3

<b>İŞ UNVANI</b>	II. Kaptan
Departman	Deniz Operasyon Direktörlüğü
Bağlı Olduğu Unvan	Uzak Yol Kaptanı
Kendisine Bağlı Unvanlar	Usta Gemici, Gemici


<b>GÖREV TANIMI</b>	
<b>İŞİN ÖZETİ</b>	Geminin seyir, manevra, yolcu ve yük indirme – bindirme, nöbet gibi durumlarda Kaptan'a destek amacıyla kontrol ve denetleme yapar. Gemilerin her an için teftiş, denetim ve Survey'lere hazır halde bulundurulmasından sorumludur.
<b>TEMEL GÖREVLER</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Geminin güvenli bir seyir izlemesi için gereken operasyonlarda Kaptan'a yardım eder.</li> <li>Terminal görevleri ile iletişim kurarak gemiye yolcu ve araç alımı organizasyonunu yapar.</li> <li>Geminin rampalarının açılıp kapanmasına nezaret eder.</li> <li>Seyir halinde gerektiğinde serdümenlik yapar.</li> <li>Manevra esnasında geminin kıç tarafında bulunarak kıç postaya kumanda eder ve gemi kaptanına bilgi verir.</li> <li>Yolcuların dilek ve şikâyetlerini çözmeye çalışır.</li> <li>Yolcu ve yük indirme – bindirme esnasında gemicilere nezaret eder.</li> <li>Gemi garaj temizliklerini yaptırır. Salon ve yaşam mahallinin temizliğini kontrol eder.</li> <li>Garaj emniyetini kontrol eder ve gerektiğinde araçların bağlanmasına nezaret eder.</li> <li>(VHF) Telsiz ile haberleşme yapar.</li> <li>Role talimlerinde Kaptan'ın yönetimine yardım eder.</li> <li>Görevi ile ilgili bilgileri yetkililer dışında kimseye açıklamaz.</li> </ul>

Revizyon Tarihi: 03.09.2013		
Hazırlayan: Eğitim ve Gelişim Uzmanı	İncileyen: İK ve Yönetim Sistemleri Koordinatörü	Onaylayan: Genel Müdür

1/3

KONTROLSUZ KOPYADIR...

Şekil H.2 : Personel görev tanımları (devam)

	<b>II. KAPTAN</b>	DOK.KOD	REV.
		GT.044	3

<b>GENEL GÖREVLERİ</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Yöneticisi, iş arkadaşları ve diğer birimler ile ortak amaca ve ortak performans hedeflerine uygun hareket eder, işbirliği ve uyum içinde çalışır.</li> <li>• Yöneticisi tarafından verilen talimatlar doğrultusunda hareket eder ve verilen görevleri zamanında, eksiksiz olarak yerine getirir, planlanan eğitimlere katılır.</li> <li>• Görevini; yürürlükteki mevzuata, şirketin yönetim politikaları çerçevesinde, genel ilke ve kurallarına, yönetmelik ve prosedürlerine uygun olarak yürütür.</li> <li>• Şahit olduğu ya da maruz kaldığı tüm kazaları, ramak kala atlatılmış olayları ve tehlikeli durumları yöneticisine bildirir.</li> <li>• Acil durumlara ilgili talimatlar doğrultusunda sorumluluklarını yerine getirir, tatbikatlara katılım sağlar.</li> <li>• İş sağlığı ve güvenliği ile ilgili mevzuat hükümlerine ve işyeri kurallarına ve uyarı işaretlerine uygun davranır.</li> <li>• Görevini, hizmet kalitesi bilinciyle ve müşteri memnuniyetine özen göstererek yapar.</li> <li>• Sorumluluk alanı ile ilgili gelen müşteri şikayetlerinin hedef süre içerisinde etkin bir şekilde çözülmesini sağlar.</li> <li>• Biriminin; yapı, sistem, süreç, makine, araç-gereç ve donanım gibi ihtiyaçlarını belirler ve giderilmesini sağlar.</li> <li>• Kendisine verilen kişisel koruyucu donanımları muhafaza eder gerekli temizlik ve bakımlarını yapar, çalışması sırasında kullanır.</li> <li>• Gemideki makine, cihaz, araç, gereç, tehlikeli madde, taşıma ekipmanı ve diğer araçları kurallara uygun şekilde kullanır, bunların güvenlik donanımlarını doğru olarak kullanır, sehvem çıkarmaz ve değiştirmez.</li> </ul>
<b>LİDERLİK GÖREVLERİ</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tüm bağlı çalışanlarının İSG ve Çevre prosedür ve talimatlarını bilmelerini sağlar, belirli zamanlarda kontrol ederek uygulanmalarını temin eder.</li> <li>• Sorumluluk alanında meydana gelen kazaların (iş kazası, makine, teçhizat, gemi ve çevre) ve ramak kala olayların bildirimini sağlar.</li> <li>• Sorumlu olduğu bölümde/sahada çalışan 3. taraf firmaların faaliyetlerini kontrol eder. Faaliyetlerin şirket prosedürlerine uygun yürütülmesini denetler.</li> <li>• Sorumluluk alanında bulunan İSG tedbirlerine uyar, uyulup uyulmadığını izler, denetler ve uygunsuzlukların giderilmesini sağlar/sağlanması için gerekli bildirimlerde bulunur. Risk değerlendirmesi çalışmalarına katılım sağlar.</li> <li>• Kendisine bağlı çalışanlarının işe uygunluğunu İSG Biriminin verdiği öneriler doğrultusunda kontrol eder.</li> <li>• Kendisine bağlı çalışanların eğitim ve gelişim ihtiyaçlarının belirler, performansını periyodik olarak değerlendirir, biriminde motivasyon ve performansı artırıcı çalışmalar yapar.</li> </ul>

<b>İŞ GEREKLİLİKLERİ</b>	
<b>EĞİTİM</b>	En az Denizcilik Meslek Lisesi Güverte Bölümü mezunu olmak. Tercihen Denizcilik Meslek Yüksek Okulu Güverte Bölümü mezunu olmak.
<b>MESLEKİ EĞİTİM VE BECERİLER</b>	Gerekli olan belge / sertifika: Asgari Sınırlı Kaptan Tercihen Uzakyol 1.zabıt belgesine sahip olmak
Revizyon Tarihi: 03.09.2013	
Hazırlayan: Eğitim ve Gelişim Uzmanı	İnceleyen: İK ve Yönetim Sistemleri Koordinatörü
Onaylayan: Genel Müdür	

2/3

KONTROLSUZ KOPYADIR...

Şekil H.2 : Personel görev tanımları (devam)

	<b>II. KAPTAN</b>	DOK.KOD	REV.
		GT.044	3

	A alınması gereken eğitimler: Bkz; Gemiadamları Yönetmeliği / Madde 19 – Deniz Güvenlik Eğitimleri ve Belgeleri, Madde 20 – Seyir Güvenlik Eğitimleri ve Belgeleri.
<b>DENEYİM</b>	Yeterli Ehliyete sahip olarak gemilerde en az 1 yıl gemicilik yapmak.
<b>YABANCI DİL</b>	Orta düzeyde İngilizce bilgisine sahip olmak.
<b>BİLGİSAYAR</b>	-
<b>KULLANILAN ARAÇ VE GEREÇLER</b>	Telsiz, Kontrol panelindeki seyir cihazları (elektronik araçlar, radar vb.)
<b>FİZİKSEL ÇALIŞMA KOŞULLARI</b>	Gemi.
<b>YETKİNLİKLER</b>	<b>Kurumsal Yetkinlikler</b> <b>Fonksiyonel Yetkinlikler</b>


Revizyon Tarihi: 03.09.2013		
Hazırlayan: Eğitim ve Gelişim Uzmanı	İnceleyen: İK ve Yönetim Sistemleri Koordinatörü	Onaylayan: Genel Müdür

3/3

KONTROLSÜZ KOPYADIR...

**Şekil H.2 : Personel görev tanımları (devam)**




	<b>UZAKYOL BAŞ MÜHENDİSİ</b>	DOK.KOD	REV.
		GT.056	5

<b>İŞ UNVANI</b>	Uzak Yol Baş Mühendisi
Departman	Deniz Operasyon Direktörlüğü
Bağlı Olduğu Unvan	Uzak Yol Kaptanı
Kendisine Bağlı Unvanlar	Makine Lost, Yağcı

<b>GÖREV TANIMI</b>	
<b>İŞİN ÖZETİ</b>	Deniz otobüsü ve feribotların makine aksamı ile ilgili günlük ve periyodik olarak yapılması gereken bakım / onarım ve kontrolleri yapar / yaptırır. Seyir ve manevra sırasında geminin iyi kondisyonda bulunmasını sağlar. Yönetim Sisteminin bilinirliğini ve eksiksiz uygulanmasını sağlar.
<b>TEMEL GÖREVLER</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Günlük Kontrol Listesine uygun olarak ana makina, jeneratör, dümen ve diğer gemi donanımlarının genel kontrollerini yapar ve sefere hazır hale getirir.</li> <li>Gemilerin makine dairesindeki ve gemi üzerindeki tüm teknik donanımını (makinelere, dümen aksamı, jeneratörler vb.) Liman ve Klaslama kuruluşlarıca yapılacak kontrol ve sömvey'lere hazır halde bulundurulmasını sağlar.</li> <li>Klas Kuruluşlarının sömvey ile ilgili kontrol ve denetimlerine nezaret eder.</li> <li>Gemide mevcut personelce tamir edilebilecek işleri organize eder gerekli işlemleri yürütür.</li> <li>Seyir esnasında köprü üstünde etkin gözcülük yapar.</li> <li>Yolcu bilgilendirme anonslarını (gerektiğinde) yapar.</li> <li>Makina juralını gerektiği şekilde ve düzenli olarak tutar ve gerekli bilgileri kaydeder</li> <li>Yakıt, yağ ve su alınması sırasında bunların ölçüm, cins ve miktarlarının kontrol işlemlerini yürütür. Gerekli tutanakları düzenler ve kayıtları yapar. Sintine atıklarının verilmesini sağlar ve kayıtlarını tutar.</li> <li>Geminin kumanda ve kontrol sistemleri ile ilgili bütün donanımlarının kontrol altında tutulmasını ve sağlıklı bir şekilde çalıştırılmalarını sağlar.</li> <li>Geminin makine ve donanımları ile ilgili yedek parça ve tüketim malzemeleri ihtiyacını tespit eder, takibini yapar.</li> <li>Gemide oluşan ve gemi tarafından giderilebilecek arıza ve kusurları (makine, ekipman, WC ekipmanları vb.) giderir. İlgili Teknik Enspektör tarafından verilecek listede belirtilen planlı bakımları yapar.</li> <li>Sorumluluk alanında bulunan İSG tedbirlerine uyar, uyulup uyulmadığını izler, denetler ve uygunsuzlukların giderilmesini sağlar/sağlanması için gerekli bildirimlerde bulunur. Risk değerlendirmesi çalışmalarına katılım sağlar. Bölümü ile ilgili tehlike tanımlamalarını yapar ve riskleri yönetir.</li> <li>Yaptığı tüm faaliyetler sırasında çevre kirliliğini önleyici tedbirler alır.</li> <li>Role talimlerine katılır.</li> <li>Görevlendirilmesi halinde Nöbetçi Baş Mühendislik görevini yapar.</li> <li>Gemilerin sintine temizliğinin yapılmasını sağlar.</li> <li>Seyir esnasında oluşan ve seyir mani arızalara acilen müdahale etmek için ilgili Teknik Enspektöre bildirir.</li> <li>Görevlerini yerine getirirken müşteri memnuniyetini esas alır.</li> <li>Sefer esnasında yolcu salonlarının iklimlendirmesinin iyi kondisyonda tutulmasını sağlar.</li> </ul>

Revizyon Tarihi: 03.09.2013		
Hazırlayan: Eğitim ve Gelişim Uzmanı	İnceleyen: İK ve Yönetim Sistemleri Koordinatörü	Onaylayan: Genel Müdür

Şekil H.2 : Personel görev tanımları (devam)


	<b>UZAKYOL BAŞ MÜHENDİSİ</b>	DOK.KOD	REV.
		GT.056	5

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Görevi ile ilgili bilgileri yetkililer dışında kimseye açıklamaz.</li> </ul>
<b>GENEL GÖREVLERİ</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Yöneticisi, iş arkadaşları ve diğer birimler ile ortak amaca ve ortak performans hedeflerine uygun hareket eder, işbirliği ve uyum içinde çalışır.</li> <li>Yöneticisi tarafından verilen talimatlar doğrultusunda hareket eder ve verilen görevleri zamanında, eksiksiz olarak yerine getirir, planlanan eğitimlere katılır.</li> <li>Görevini; yürürlükteki mevzuata, şirketin yönetim politikaları çerçevesinde, genel ilke ve kurallarına, yönetmelik ve prosedürlerine uygun olarak yürütür.</li> <li>Şahit olduğu ya da maruz kaldığı tüm kazaları, ramak kala atlatılmış olayları ve tehlikeli durumları yöneticisine bildirir.</li> <li>Acil durumlarda ilgili talimatlar doğrultusunda sorumluluklarını yerine getirir, tatbikatlara katılım sağlar.</li> <li>İş sağlığı ve güvenliği ile ilgili mevzuat hükümlerine ve işyeri kurallarına ve uyarı işaretlerine uygun davranır.</li> <li>Görevini, hizmet kalitesi bilinciyle ve müşteri memnuniyetine özen göstererek yapar.</li> <li>Sorumluluk alanı ile ilgili gelen müşteri şikayetlerinin hedef süre içerisinde etkin bir şekilde çözülmesini sağlar.</li> <li>Biriminin; yapı, sistem, süreç, makine, araç-gereç ve donanım gibi ihtiyaçlarını belirler ve giderilmesini sağlar.</li> <li>Kendisine verilen kişisel koruyucu donanımları muhafaza eder gerekli temizlik ve bakımlarını yapar, çalışması sırasında kullanır.</li> <li>Gemideki makine, cihaz, araç, gereç, tehlikeli madde, taşıma ekipmanı ve diğer araçları kurallara uygun şekilde kullanır, bunların güvenlik donanımlarını doğru olarak kullanır, sehven çıkarmaz ve değiştirmez.</li> </ul>
<b>LİDERLİK GÖREVLERİ</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tüm bağlı çalışanlarının İSG ve Çevre prosedür ve talimatlarını bilmelerini sağlar, belirli zamanlarda kontrol ederek uygulanmalarını temin eder.</li> <li>Sorumluluk alanında meydana gelen kazaların (iş kazası, makine, teçhizat, gemi ve çevre) ve ramak kala olayların bildirimini sağlar.</li> <li>Sorumlu olduğu bölümde/sahada çalışan 3. taraf firmaların faaliyetlerini kontrol eder. Faaliyetlerin şirket prosedürlerine uygun yürütülmesini denetler.</li> <li>Kendisine bağlı çalışanlarının işe uygunluğunu İSG Biriminin verdiği öneriler doğrultusunda kontrol eder.</li> <li>Kendisine bağlı çalışanların eğitim ve gelişim ihtiyaçlarının belirler, performansını periyodik olarak değerlendirir, biriminde motivasyon ve performansı artırıcı çalışmalar yapar.</li> </ul>

<b>İŞ GEREKLİLİKLERİ</b>	
<b>EĞİTİM</b>	En az lise mezunu olmak. Tercihen; Denizcilik Fakültesi Makine Bölümü mezunu olmak.

Revizyon Tarihi: 03.09.2013		
Hazırlayan: Eğitim ve Gelişim Uzmanı	İncileyen: İK ve Yönetim Sistemleri Koordinatörü	Onaylayan: Genel Müdür

Şekil H.2 : Personel görev tanımları (devam)

	<b>UZAKYOL BAŞ MÜHENDİSİ</b>	DOK.KOD	REV.
		GT.056	5

<b>MESLEKİ EĞİTİM VE BECERİLER</b>	Gerekli olan belge / sertifika: Uzakyol Başmühendisi Yeterlilik belgesine sahip olmak Alınması gereken sertifikalı eğitimler: İlk Kademe Yönetim, Genel Yönetim, İnsan Kaynakları Yönetimi, Kurumsal Gelişim, Bkz; Gemi adamları Yönetmeliği / Madde 19 – Deniz Güvenlik Eğitimleri ve Belgeleri.
<b>DENEYİM</b>	En az 1 yıl Uzak Yol Baş Mühendisi olarak çalışmış olmak .
<b>YABANCI DİL</b>	Orta düzeyde İngilizce bilgisine sahip olmak.
<b>BİLGİSAYAR</b>	-
<b>KULLANILAN ARAÇ VE GEREÇLER</b>	Tüm Gemi Sistemleri.
<b>FİZİKSEL ÇALIŞMA KOŞULLARI</b>	Gemi.
<b>YETKİNLİKLER</b>	Kurumsal Yetkinlikler Fonksiyonel Yetkinlikler Yönetsel Yetkinlikler

Revizyon Tarihi: 05.09.2013		
Hazırlayan: Eğitim ve Gelişim Uzmanı	İnceleyen: İK ve Yönetim Sistemleri Koordinatörü	Onaylayan: Genel Müdür

3/3

KONTROLSÜZ KOPYADIR...

**Şekil H.2 : Personel görev tanımları (devam)**

**EK I****Çizelge I: Osmangazi-1 gemisine ait sefer verileri ile EEOI indeks hesaplama tablosu**

No	Tarih	Kalkış Limanı	Taşınan Yük (Yolcu+Araç) (MT)	Trim (cm)	Gidilen Mesafe (Deniz Mili)	Ortalama Hız (Knot)	Ortalama Devir (RPM)	Seferlik Harcanan Yakıt (MT)	Yolcu Sayısı	Araç Sayısı	Yakıt Türü	EEOI (Ton x CO <sub>2</sub> / Ton x Deniz Mili)
1	01.07.2013	Yenikapı	349	10	62,96681546	33,5	1049,25	7,04	701	193	MDO	0,001026
2	01.07.2013	Bursa	121	150	57,48143343	37	1058,25	6,85	420	57	MDO	0,003152
3	01.07.2013	Yenikapı	237	75	64,40528977	36,5	1057,75	5,98	778	114	MDO	0,001256
4	01.07.2013	Bursa	177	90	60,59237387	35,9	1062	6,34	441	93	MDO	0,001894
5	02.07.2013	Yenikapı	390	15	63,7992126	33,6	1053,75	6,90	794	215	MDO	0,000889
6	02.07.2013	Bursa	138	110	59,73696115	35,8	1042,75	6,23	420	68	MDO	0,002426

<b>7</b>	02.07.2013	Yenikapı	251	60	59,49529746	33	1042,25	5,82	865	118	MDO	0,001252
<b>8</b>	02.07.2013	Bursa	175	70	59,06950907	35,4	1051,5	5,58	441	92	MDO	0,001725
<b>9</b>	03.07.2013	Yenikapı	373	15	63,25451033	34	1051,75	6,53	770	205	MDO	0,000888
<b>10</b>	03.07.2013	Bursa	126	150	57,18414874	33,5	1044,75	6,67	402	61	MDO	0,002978
<b>11</b>	03.07.2013	Yenikapı	294	35	59,073345	35	1052,5	6,57	780	152	MDO	0,001212
<b>12</b>	03.07.2013	Bursa	305	35	58,68975185	34	1058	6,55	854	155	MDO	0,001173
<b>13</b>	03.07.2013	Yenikapı	353	25	59,99396856	34	1058,5	6,66	978	180	MDO	0,001008
<b>14</b>	04.07.2013	Yenikapı	403	15	61,2291385	34,7	1055,25	6,70	916	217	MDO	0,000870
<b>15</b>	04.07.2013	Bursa	158	110	57,78638998	36,3	1055	6,13	639	69	MDO	0,002156
<b>16</b>	04.07.2013	Yenikapı	248	65	64,22883693	36,8	1053,25	6,10	446	140	MDO	0,001228
<b>17</b>	04.07.2013	Bursa	192	100	57,67706593	35,8	1039,25	5,72	511	99	MDO	0,001658
<b>18</b>	04.07.2013	Yenikapı	304	70	63,85675157	35,8	1062,25	6,86	1.016	145	MDO	0,001134
<b>19</b>	05.07.2013	Bursa	218	70	57,06715283	34,2	1053,25	6,10	608	111	MDO	0,001570
<b>20</b>	05.07.2013	Yenikapı	221	80	61,60505978	36,5	1057	6,31	782	103	MDO	0,001485

<b>21</b>	05.07.2013	Bursa	420	15	57,07290672	32,7	1058,25	7,10	1.169	214	MDO	0,000949
<b>22</b>	05.07.2013	Yenikapı	198	70	62,83255786	36	1058,75	5,35	693	93	MDO	0,001375
<b>23</b>	05.07.2013	Bursa	386	15	59,69092997	34,2	1050,75	5,91	729	216	MDO	0,000823
<b>24</b>	06.07.2013	Yenikapı	376	15	56,66629799	31,1	1046	7,31	771	207	MDO	0,001100
<b>25</b>	06.07.2013	Bursa	175	90	55,3275579	31,7	1051,25	6,22	523	87	MDO	0,002060
<b>26</b>	06.07.2013	Yenikapı	242	60	57,01344979	33,4	1053	6,14	797	116	MDO	0,001427
<b>27</b>	06.07.2013	Bursa	215	60	56,44573193	32,7	1031	6,01	470	117	MDO	0,001584
<b>28</b>	07.07.2013	Yenikapı	380	10	58,60344339	31,5	1048,5	6,45	778	209	MDO	0,000930
<b>29</b>	07.07.2013	Bursa	122	100	56,24434552	34,5	1054,75	7,05	390	59	MDO	0,003303
<b>30</b>	07.07.2013	Yenikapı	236	55	57,71158932	35,4	1052,5	6,39	732	116	MDO	0,001502
<b>31</b>	07.07.2013	Bursa	205	100	56,54163021	33,5	1043	5,47	456	111	MDO	0,001512
<b>32</b>	08.07.2013	Yenikapı	358	28	61,29818526	34	1046,5	6,13	678	200	MDO	0,000896
<b>33</b>	08.07.2013	Bursa	136	116	58,34835395	37,1	1055,5	6,24	405	68	MDO	0,002515
<b>34</b>	08.07.2013	Yenikapı	248	60	65,59442854	36	1056,25	6,87	782	121	MDO	0,001354

35	08.07.2013	Bursa	174	95	57,71926118	36,7	1062,5	6,34	440	91	MDO	0,002023
36	09.07.2013	Yenikapı	315	25	63,70715024	34,6	1056,25	6,22	630	174	MDO	0,000995
37	09.07.2013	Bursa	162	110	58,20067058	35,7	1051,75	6,75	545	77	MDO	0,002299
38	09.07.2013	Yenikapı	264	60	61,53793098	34,5	1039,5	6,67	829	129	MDO	0,001317
39	09.07.2013	Bursa	191	80	55,15110505	35,5	1056	6,07	435	103	MDO	0,001843
40	10.07.2013	Yenikapı	306	30	61,39408355	33	1046	6,47	652	167	MDO	0,001104
41	10.07.2013	Bursa	177	65	57,87461641	35,5	1049,75	6,34	509	89	MDO	0,001988
42	10.07.2013	Yenikapı	266	35	62,64076129	35,5	1044,5	6,39	656	140	MDO	0,001230
43	10.07.2013	Bursa	306	30	61,08720903	35	1054	6,37	778	160	MDO	0,001092
44	10.07.2013	Yenikapı	339	30	59,53365678	32	1044,75	6,25	952	172	MDO	0,000993
45	11.07.2013	Bursa	179	65	59,23637209	35,5	1049,75	6,55	576	87	MDO	0,001976
46	11.07.2013	Yenikapı	270	40	57,89571403	35,1	1054	6,55	657	143	MDO	0,001342
47	11.07.2013	Bursa	238	60	56,73342679	34	1054	6,52	684	120	MDO	0,001548
48	11.07.2013	Yenikapı	254	55	56,9060437	34,5	1055,25	6,52	783	125	MDO	0,001445

<b>49</b>	11.07.2013	Bursa	268	50	52,51006621	33,8	1053,75	6,55	596	145	MDO	0,001492
<b>50</b>	12.07.2013	Yenikapı	224	50	58,90456401	34,9	1055,5	6,05	624	114	MDO	0,001471
<b>51</b>	12.07.2013	Bursa	350	20	56,67205188	33,2	1056,25	6,91	883	183	MDO	0,001118
<b>52</b>	12.07.2013	Yenikapı	184	80	56,35366957	35,4	1054	6,38	668	85	MDO	0,001969
<b>53</b>	12.07.2013	Bursa	426	10	54,10197778	34,4	1059,5	6,63	1.182	217	MDO	0,000923
<b>54</b>	12.07.2013	Yenikapı	100	110	58,90072808	37	1057,25	6,14	316	49	MDO	0,003328
<b>55</b>	13.07.2013	Bursa	413	10	58,32725632	32,7	1056,75	6,55	1.010	218	MDO	0,000872
<b>56</b>	13.07.2013	Yenikapı	247	60	61,1395695	35,03	1049,5	7,04	788	120	MDO	0,001495
<b>57</b>	13.07.2013	Bursa	283	35	60,28933528	33,8	1032,75	5,52	666	151	MDO	0,001036
<b>58</b>	13.07.2013	Yenikapı	197	90	69,73339862	37,1	1055,25	6,89	594	98	MDO	0,001603
<b>59</b>	14.07.2013	Bursa	260	65	58,34451801	33,8	1051,75	7,24	657	136	MDO	0,001530
<b>60</b>	14.07.2013	Yenikapı	140	90	58,74153692	36,9	1055,25	6,70	339	74	MDO	0,002616
<b>61</b>	14.07.2013	Bursa	243	60	55,42153822	33,6	1053,25	6,58	474	135	MDO	0,001567
<b>62</b>	15.07.2013	Yenikapı	271	20	56,5703997	34,7	1046,75	6,22	491	153	MDO	0,001300



<b>63</b>	15.07.2013	Bursa	309	10	59,23253616	34,7	1052	7,01	605	172	MDO	0,001226
<b>64</b>	16.07.2013	Yenikapı	291	30	56,7104112	33,6	1046,25	6,53	581	161	MDO	0,001270
<b>65</b>	16.07.2013	Bursa	156	120	56,7104112	35,2	1043,25	6,39	374	83	MDO	0,002310
<b>66</b>	16.07.2013	Yenikapı	336	30	58,68975185	34	1046	6,40	916	172	MDO	0,001041
<b>67</b>	16.07.2013	Bursa	186	100	57,54856223	35,3	1059	5,84	376	103	MDO	0,001744
<b>68</b>	17.07.2013	Yenikapı	384	10	62,21727445	35,26	1054,25	7,14	718	215	MDO	0,000959
<b>69</b>	17.07.2013	Bursa	179	70	60,42359288	35,8	1042	5,73	481	92	MDO	0,001701
<b>70</b>	17.07.2013	Yenikapı	187	100	61,4362788	36,4	1041	6,38	555	93	MDO	0,001784
<b>71</b>	18.07.2013	Bursa	247	65	58,73386506	27,1	1040,33	6,43	613	130	MDO	0,001420
<b>72</b>	18.07.2013	Yenikapı	179	80	59,3082958	29,45	1057,67	6,98	583	86	MDO	0,002113
<b>73</b>	18.07.2013	Yenikapı	327	20	59,2076026	34,3	1054,75	6,68	657	181	MDO	0,001105
<b>74</b>	18.07.2013	Bursa	243	50	56,06597471	33,6	1056,25	5,91	547	131	MDO	0,001391
<b>75</b>	19.07.2013	Yenikapı	314	5	61,10638869	35,4	1057,75	6,24	655	172	MDO	0,001043
<b>76</b>	19.07.2013	Bursa	130	80	60,07068719	34,8	1040	6,26	294	70	MDO	0,002571

77	19.07.2013	Yenikapı	185	70	61,85439533	37,5	1044,75	6,45	558	92	MDO	0,001804
78	20.07.2013	Bursa	306	60	56,87919218	33,7	1043,5	6,59	811	158	MDO	0,001214
79	20.07.2013	Yenikapı	142	100	58,32150243	36,2	1050,25	5,79	326	76	MDO	0,002244
80	20.07.2013	Bursa	351	20	56,24626349	34,1	1059	6,37	816	188	MDO	0,001034
81	21.07.2013	Yenikapı	275	60	59,74463301	35	1046,75	6,34	533	153	MDO	0,001239
82	21.07.2013	Bursa	130	120	57,30881651	36	1045,5	6,30	347	67	MDO	0,002712
83	21.07.2013	Yenikapı	345	40	56,96358268	33	1045,75	6,47	974	175	MDO	0,001054
84	21.07.2013	Bursa	143	120	54,12499337	34	1048	6,07	329	77	MDO	0,002508
85	22.07.2013	Yenikapı	306	40	62,31470711	34,2	1040,75	6,52	588	171	MDO	0,001095
86	22.07.2013	Bursa	185	50	59,38021952	36	1054,25	5,97	487	96	MDO	0,001738
87	22.07.2013	Yenikapı	250	50	62,28018373	36,9	1055,5	7,06	666	129	MDO	0,001453
88	23.07.2013	Bursa	227	55	59,03498568	34,2	1041,75	6,02	575	119	MDO	0,001437
89	23.07.2013	Yenikapı	199	50	61,02967006	37	1055	6,47	664	95	MDO	0,001707
90	23.07.2013	Bursa	351	20	51,90015311	33	1050,25	7,10	673	196	MDO	0,001248

<b>91</b>	24.07.2013	Yenikapı	331	25	55,2374135	32	1044,25	6,35	643	184	MDO	0,001115
<b>92</b>	24.07.2013	Bursa	304	10	54,77710173	33,6	1052	6,67	611	168	MDO	0,001285
<b>93</b>	24.07.2013	Yenikapı	339	10	58,22944007	33	1056,75	6,41	637	190	MDO	0,001041
<b>94</b>	24.07.2013	Bursa	332	10	57,38553514	34	1057,75	6,90	671	183	MDO	0,001163
<b>95</b>	25.07.2013	Yenikapı	285	60	62,31470711	36,1	1055,25	6,50	547	159	MDO	0,001174
<b>96</b>	25.07.2013	Bursa	187	80	57,05948096	35	1041,25	5,87	388	103	MDO	0,001760
<b>97</b>	25.07.2013	Yenikapı	272	20	61,94262176	36,7	1056,75	6,39	751	139	MDO	0,001215
<b>98</b>	26.07.2013	Bursa	273	20	59,55283644	34,5	1054	6,11	742	140	MDO	0,001204
<b>99</b>	26.07.2013	Yenikapı	258	20	63,35040861	36,7	1058,5	7,24	552	141	MDO	0,001418
<b>100</b>	26.07.2013	Bursa	256	20	58,1719011	33,7	1040	5,84	543	140	MDO	0,001256
<b>101</b>	27.07.2013	Yenikapı	371	15	57,69240966	32	1037,25	6,51	745	205	MDO	0,000976
<b>102</b>	28.07.2013	Bursa	142	120	57,38553514	34	1047	6,44	385	73	MDO	0,002531
<b>103</b>	29.07.2013	Yenikapı	418	10	55,81280323	30	1042,25	6,75	1.100	216	MDO	0,000929
<b>104</b>	30.07.2013	Bursa	148	110	56,38819295	35	1036,75	6,34	291	82	MDO	0,002438

<b>105</b>	30.07.2013	Yenikapı	332	25	58,22944007	33	1042,25	6,63	611	187	MDO	0,001099
<b>106</b>	31.07.2013	Bursa	134	110	57,73076898	35	1045,5	5,81	341	70	MDO	0,002406
<b>107</b>	31.07.2013	Yenikapı	386	20	58,233276	32,3	1052,75	6,14	804	212	MDO	0,000875
<b>108</b>	31.07.2013	Bursa	88	130	56,7104112	35,2	1053,75	6,75	227	46	MDO	0,004322
<b>109</b>	31.07.2013	Yenikapı	319	10	58,81825555	33,7	1042,75	6,70	719	172	MDO	0,001144
<b>110</b>	31.07.2013	Bursa	225	110	56,23283773	33,7	1042,5	6,63	512	121	MDO	0,001679
<b>111</b>	01.08.2013	Yenikapı	389	10	57,70008152	32,7	1041,25	6,72	857	211	MDO	0,000959
<b>112</b>	01.08.2013	Bursa	189	90	55,91829135	34,3	1042,25	5,97	457	100	MDO	0,001813
<b>113</b>	01.08.2013	Yenikapı	173	90	56,5703997	34,7	1044,5	6,09	379	94	MDO	0,001991
<b>114</b>	02.08.2013	Bursa	231	53	57,73076898	35	1054	6,77	563	122	MDO	0,001628
<b>115</b>	02.08.2013	Yenikapı	359	10	57,07866062	32	1051,75	6,49	954	185	MDO	0,001016
<b>116</b>	02.08.2013	Bursa	157	100	56,5703997	34,7	1043,5	6,59	449	79	MDO	0,002385
<b>117</b>	02.08.2013	Yenikapı	399	10	60,94527957	33,1	1057,5	7,53	884	216	MDO	0,000992
<b>118</b>	02.08.2013	Bursa	214	58	57,55431613	34,1	1045	6,29	468	116	MDO	0,001638

<b>119</b>	02.08.2013	Yenikapı	400	10	60,83595552	32,7	1051,25	7,00	943	213	MDO	0,000922
<b>120</b>	03.08.2013	Bursa	113	120	58,58234577	36,8	1054,75	6,79	271	60	MDO	0,003285
<b>121</b>	03.08.2013	Yenikapı	403	5	55,42153822	30,1	1050	6,80	996	212	MDO	0,000977
<b>122</b>	03.08.2013	Bursa	149	100	55,54428802	36,2	1056,75	6,66	382	78	MDO	0,002572
<b>123</b>	04.08.2013	Yenikapı	420	15	55,57305751	30,5	1044,5	6,99	1.182	213	MDO	0,000960
<b>124</b>	04.08.2013	Bursa	174	90	56,08131843	34,4	1041,5	6,73	507	87	MDO	0,002215
<b>125</b>	04.08.2013	Yenikapı	400	10	57,69240966	32	1050,75	6,12	906	215	MDO	0,000851
<b>126</b>	05.08.2013	Bursa	100	100	55,36016331	35,2	1045,5	6,79	289	50	MDO	0,003951
<b>127</b>	05.08.2013	Yenikapı	338	45	56,89837184	32,6	1055,25	6,94	946	172	MDO	0,001156
<b>128</b>	05.08.2013	Bursa	145	90	55,15110505	35,5	1054,25	6,15	379	75	MDO	0,002472
<b>129</b>	06.08.2013	Yenikapı	282	80	54,23048149	32,5	1047,25	6,12	866	139	MDO	0,001283
<b>130</b>	06.08.2013	Yenikapı	320	50	59,99396856	34	1052,75	6,01	814	167	MDO	0,001005
<b>131</b>	06.08.2013	Bursa	174	110	58,68975185	36	1045,25	6,43	547	85	MDO	0,002018
<b>132</b>	07.08.2013	Yenikapı	224	80	58,68975185	34	1045,25	6,46	699	110	MDO	0,001573

<b>133</b>	07.08.2013	Bursa	206	80	55,42921008	34	1053,25	6,47	538	107	MDO	0,001814
<b>134</b>	07.08.2013	Yenikapı	246	70	57,38553514	34	1040,5	6,47	831	117	MDO	0,001468
<b>135</b>	08.08.2013	Bursa	417	10	57,07866062	32	1047,75	6,63	1.124	214	MDO	0,000895
<b>136</b>	08.08.2013	Yenikapı	248	70	62,14209019	36	1049,5	6,24	801	120	MDO	0,001298
<b>137</b>	08.08.2013	Bursa	418	10	58,45576003	31,1	1057	7,96	1.057	219	MDO	0,001043
<b>138</b>	09.08.2013	Yenikapı	146	85	62,83255786	36	1032,25	6,10	479	70	MDO	0,002138
<b>139</b>	09.08.2013	Bursa	409	10	57,69240966	32	1049,75	7,02	950	219	MDO	0,000953
<b>140</b>	09.08.2013	Yenikapı	237	70	62,44896471	37	1054,5	5,96	683	119	MDO	0,001292
<b>141</b>	10.08.2013	Bursa	424	10	57,43540225	32,2	1055,75	7,67	1.180	216	MDO	0,001009
<b>142</b>	10.08.2013	Yenikapı	207	80	60,48304982	37,1	1056,75	6,78	693	99	MDO	0,001733
<b>143</b>	10.08.2013	Bursa	425	10	57,34717583	32,5	1038,5	6,97	1.192	216	MDO	0,000916
<b>144</b>	11.08.2013	Yenikapı	227	70	63,86825937	37	1053,25	6,46	647	115	MDO	0,001425
<b>145</b>	11.08.2013	Bursa	418	10	55,58264734	32,2	1054,75	7,16	1.087	217	MDO	0,000989
<b>146</b>	11.08.2013	Yenikapı	225	70	64,57790669	37	1060,25	5,72	648	113	MDO	0,001265

<b>147</b>	12.08.2013	Bursa	400	10	59,76381267	32,8	1054,75	7,20	820	220	MDO	0,000966
<b>148</b>	12.08.2013	Yenikapı	201	100	63,86825937	37	1056,75	6,18	688	95	MDO	0,001544
<b>149</b>	12.08.2013	Bursa	404	10	57,59651137	33	1060,75	6,92	911	218	MDO	0,000952
<b>150</b>	13.08.2013	Bursa	308	45	59,90574213	32,2	1054	6,61	587	172	MDO	0,001149
<b>151</b>	13.08.2013	Yenikapı	295	50	58,51713493	33,9	1045,5	6,64	651	160	MDO	0,001232
<b>152</b>	13.08.2013	Bursa	201	85	61,78534856	35,4	1053,75	5,86	747	92	MDO	0,001510
<b>153</b>	14.08.2013	Yenikapı	334	50	56,54163021	33,5	1054,5	6,28	959	168	MDO	0,001068
<b>154</b>	14.08.2013	Bursa	225	70	59,38021952	36	1045	6,33	687	111	MDO	0,001519
<b>155</b>	14.08.2013	Yenikapı	350	30	55,58264734	32,2	1047,75	7,11	814	187	MDO	0,001173
<b>156</b>	15.08.2013	Bursa	293	45	59,073345	35	1053,5	6,81	600	161	MDO	0,001263
<b>157</b>	15.08.2013	Yenikapı	236	65	60,76115486	36	1040,5	6,91	587	124	MDO	0,001545
<b>158</b>	15.08.2013	Bursa	288	110	63,10107307	35	1044,3	7,86	919	140	MDO	0,001386
<b>Ortalama EEOI</b>												0,001344

**EK J****Çizelge J: SEEMP kontrol ve değerlendirme örnek listesi<sup>41</sup>**

<b>Gemi Bilgileri</b>				
	Gemi Adı: Bayrağı: IMO no: Çağrı İşareti: Gemi Tipi: DWT: Kayıtlı Olduğu Liman:			
<b>I</b>	<b>Genel</b>	<b>Evet</b>	<b>Hayır</b>	<b>Yorumlar</b>
1.1	Düzen			
1.1.1	SEEMP içeriğinde tutarlı ve basit bir düzen takip ediliyor mu? <ul style="list-style-type: none"><li>• Giriş- Plan, gereksinimleri karşılamanın yanı sıra amacını ve yöntemini ortaya koymaktadır.</li><li>• Operasyonel Önlemler-Gemi üzerinde ki faaliyetler enerji verimliliğiyle ilişkilidir.</li><li>• Tekne ve Pervane Önlemleri-Enerji verimliliği için sualtı ilgili parametreleri mevcuttur.</li><li>• Makine ve Ekipman Önlemleri- Makine ve yardımcı ekipmanların kullanımı, operasyonu ve bakımı enerji verimliliği ile ilgili olarak önceliklidir.</li></ul>			

<sup>41</sup> Lloyd's Register SEEMP Kontrol Listesi



	<ul style="list-style-type: none"> <li>Yaşam Mahalli Önlemleri- Enerji verimliliğine bağlı olarak ekipman ve servisler personel için dizayn edilmiştir.</li> <li>Eğitim ve araştırma önlemleri-İhtiyaç doğrultusunda özellikle enerji verimliliğinin iyileştirilmesindeki uygulamalar konusunda bütün personele eğitim verilmiştir.</li> </ul>			
1.2	Şirket Enerji Yönetimi			
1.2.1	SEEMP, ISO14001 gibi Çevre Yönetim Sistemi gibi şirket enerji yönetim planına atıfta bulunuyor mu?			
1.2.2	SEEMP bu plana uygun mu?			
1.3	Kurallar ile Uyumu			
1.3.1	SEEMP, MEPC.1/Circ.683’de tanımlanan “Gemilerde Yakıt Verimliliği Operasyonları için En İyi Uygulamalar Rehberi” ne uygun mu?			
1.3.2	SEEMP diğer sektör birliklerinin oluşturduğu kurallar içeriğinde yer alan önlemleri kapsıyor mu?( OCIMF Enerji Verimliliği ve Yönetim Planı, INTERTANKO, Tanker Enerji Verimliliği Yönetim Planı(TEEMP) gibi)			
<b>II</b>	<b>Planlama Aşaması</b>	<b>Evet</b>	<b>Hayır</b>	<b>Yorumlar</b>
2.1	Gözden Geçirme			
2.1.1	SEEMP gemideki mevcut enerji kullanımının anlaşıldığını gösteriyor mu?			
2.1.2	SEEMP gemiye özgü gerçek verilere dayalı enerji iyileştirmesi için gerekli alanları kapsıyor mu?			
2.2	Gemiye Özgü Enerji Verimliliği Önlemleri (EEMs)			
2.2.1	Enerji verimliliği önlemleri aşağıda belirtilen			

	<p>ilkelere uygun olmalıdır:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Özgünlük- Söz konusu geminin enerji verimliliği ile ilgili</li> <li>• Ölçülebilirlik-Enerjideki değişimin göstergelerini belirleme amacıyla ölçülebilir olması</li> <li>• Gerçekleştirilebilir-Mantıklı önlemler yer almalı ve başarı şansı olmayan önlemlere yer verilmemeli</li> <li>• Gerçekçi-Verilen kaynaklar, para ve diğer operasyonel kısıtlamalar</li> <li>• Zaman Sınırı-Uygulamalar için periyot belirlenmelidir. Ucu açık olması durumunda uygulamalar gerçekleştirilmeyecektir.</li> </ul>			
2.3	Şirkete Özgü Önlemler			
2.3.1	Enerji verimliliği önlemlerinde bütün paydaşların katılabilir olduğunu dikkate almıyor mu?			
2.3.2	Enerji verimliliği önlemlerinin yönetimi için şirkette belirlenmiş görevli var mı?			
2.3.3	SEEMP filo enerji yönetimi planına yönelik uygun bir referans oluyor mu?			
2.4	İnsan Kaynaklarının Gelişimi			
2.4.1	Eğitim gereksinimleri planlama aşamasının bir parçası olarak ele alınarak gemi ve işletme personeline yeni prosedürleri ve uygulamaları tanıtılmasına ve gerekli eğitimlerle ilgili yönleri kapsıyor mu?			
2.5	Hedef Belirleme(isteğe bağlı)			
2.5.1	Enerji verimliliği önlemleri içeriğinde bulunan özel veya genel durumlarda hedefler açıkça			

2.5.2	belirtilmiş ve ölçülebilir mi? Hedefler şirket enerji yönetim planını içeriyor mu?			
2.5.3	Hedefler 2.2.1'deki ilkelere uyuyor mu?			
<b>III</b>	<b>Uygulamalar</b>	<b>Evet</b>	<b>Hayır</b>	<b>Yorumlar</b>
3.1	Uygulama sisteminin kurulması			
3.1.1	Her bir enerji verimliliği önlemi uygulaması için görevler tanımlanmış mıdır?			
3.1.2	Her görevin uygulanması için sorumlu özel bir personel atanmış mıdır?			
3.2	Uygulama ve kayıt tutma			
3.2.1	SEEMP içeriğinde yer alan her enerji verimliliği önlemine yönelik uygulama için kayıt mekanizması oluşturulmuş mu?			
<b>IV</b>	<b>İzleme</b>	<b>Evet</b>	<b>Hayır</b>	<b>Yorumlar</b>
4.1	İzleme araçları			
4.1.1	Her enerji verimliliği önlemi için, enerji verimliliğinin nicel ölçümlerine tanımlayan özel parametreler var mı?			
4.1.2	Enerji verimliliği önlemleri için uygun bir izleme aracı (tercihen EEOI gibi uluslararası standartlarda olan izleme aracı) tanımlanmış mı ve izleme aracı elde edilen ortalamaları sağlıyor mu?			
4.1.3	Her bir enerji verimliliği önlemi için belirlenen izleme aracının sıklığı(günlük, haftalık, aylık vb.) belirtilmiş mi?			
4.1.4	SEEMP içeriğinde enerji verimliliği önlemleri karşılaştırılmalı olarak detaylandırılıyor mu? ( Örneğin tecrübe seyrinde ki makine performansı ile karşılaştırma)			

4.2	İzleme Sisteminin kurulması			
4.2.1	Planlama aşamasının bir parçası olarak izleme sisteminin kullanımı için yeterli prosedürler geliştirilmiş mi?			
4.2.2	İzleme yöntemi oluşturulurken gemi personelinin iş yükü göz önünde bulundurulmuş mu?			
4.2.3	EEOI dışında bir izleme aracı kullanıldığında kullanılan aracın kavram ve metodolojisi yeterince tanımlanıyor mu?			
4.2.4	Mevcut kayıtların kullanımı (jurnal, yağ kayıt defteri vs.)			
<b>V</b>	<b>Özdeğerlendirme ve Gelişim</b>	<b>Evet</b>	<b>Hayır</b>	<b>Yorumlar</b>
5.1	Özdeğerlendirme ve Gelişim			
5.1.1	SEEMP'in değerlendirme sürecinde aşağıdaki maddelere bağlı olarak enerji verimliliği önlemleri ele alınıyor mu? <ul style="list-style-type: none"> <li>• Enerji verimliliği önlemlerinin başarısının/başarısızlığının geribildirimi nasıl değerlendirilecek?</li> <li>• Enerji verimliliği önlemlerinin değerlendirilmesinden ve geminin bütün enerji verimliliğinin sağlanmasından sorumlu olan kişi kim olacak?</li> <li>• Gözden geçirme ve değerlendirme ne sıklıkla yapılıyor ve bu sürekli ihtiyacı karşılıyor mu?</li> <li>• Sonraki planlama aşamasının önceki planla bir bağlantısı var mı?</li> </ul>			

<b>VI</b>	<b>Tamamlanma</b>	<b>Evet</b>	<b>Hayır</b>	<b>Yorumlar</b>
6.1	Gözden geçirme			
6.1.1	SEEMP aşağıdaki maddeleri kapsayarak hedefleri açık bir şekilde gösteriyor mu? <ul style="list-style-type: none"><li>• Planlama</li><li>• Uygulama</li><li>• İzleme</li><li>• Değerlendirme</li></ul>			



## ÖZGEÇMİŞ

**Ad Soyad:** Murat AKPINAR

**Doğum Yeri ve Tarihi:** Elazığ/19.02.1983

**E-Posta:** muratakpinar-@hotmail.com

**Lisans:** İstanbul Teknik Üniversitesi-Gemi Makineleri İşletme Mühendisliği Bölümü

### Mesleki Deneyim ve Ödüller:

Dünya Denizcilik (Vardiya Mühendisi)

Karadeniz Holding Silopi Enerji Santrali (Bakım Onarım Mühendisi)

Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı (Denizcilik Uzman Yardımcısı)

### TEZDEN TÜRETİLEN YAYINLAR/SUNUMLAR

Akpınar M., & Başakçılardan-Kabakcı, S. (2014). Kabotajda Çalışan Bir Gemi Üzerinde Enerji Verimliliği Yönetim Planının Uygulanması. *Denizcilik Dergisi*, 3, 92-95.