

Bu kitaba sığmayan daha neler var!

eba
www.eba.gov.tr



Karekodu okut, bu kitapla
ilgili EBA içeriklerine ulaş!

Teknoloji Yolculuğumuz



**BU DERS KİTABI MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞINCA
ÜCRETSİZ OLARAK VERİLMİŞTİR.
PARA İLE SATILAMAZ.**

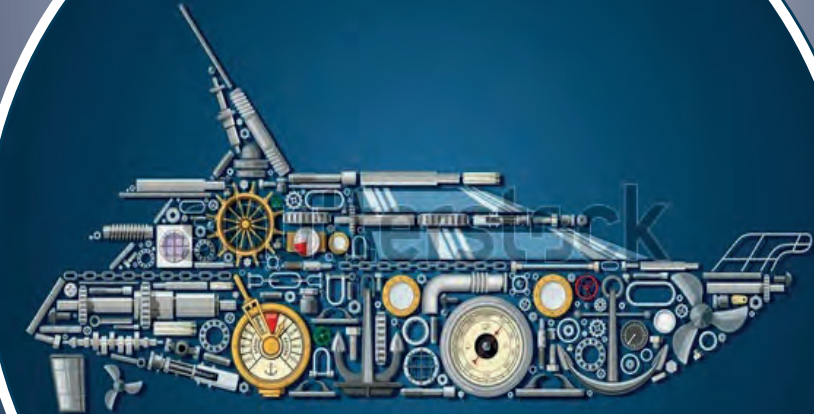
ISBN: 978-975-11-7062-0

Bandrol Uygulamasına İlişkin Usul ve Esaslar Hakkında Yönetmeliğin Beşinci Maddesinin
İkinci Fıkrası Çerçevesinde Bandrol Taşınması Zorunlu Değildir.

MESLEKİ VE TEKNİK ANADOLU LİSESİ

DENİZCİLİK
ALANI

EMNİYETLİ MAKİNE VARDİYASI TUTMA



11

DERS
MATERYALİ



DENİZCİLİK ALANI EMNİYETLİ MAKİNE VARDİYASI TUTMA 11

MEB_207860-EMNİYETLİ MAKİNE VARDİYASI TUTMA 11

MEB_207860-EMNİYETLİ MAKİNE VARDİYASI TUTMA 11

MESLEKİ VE TEKNİK ANADOLU LİSESİ
DENİZCİLİK ALANI

EMNİYETLİ
MAKİNE VARDİYASI TUTMA
11
DERS MATERYALİ

YAZARLAR

Ertuğrul YAYLA

Özkan ÖZYÜREK

Resul OSMA



MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI YAYINLARI: 8334
YARDIMCI VE KAYNAK KİTAPLAR DİZİSİ: 2226

Her hakkı saklıdır ve Millî Eğitim Bakanlığına aittir.
Ders materyalinin metin, soru şekilleri kısmen de olsa hiçbir surette alınıp yayımlanamaz.

HAZIRLAYANLAR

Dil Uzmanı

Nihal ECE ERGÜN

Grafik Tasarım Uzmanı

Yasemin ÖZKARABULUT

ISBN: 978-975-11-7062-0

Millî Eğitim Bakanlığının 24.12.2020 gün ve 18433886 sayılı oluru ile Meslekî ve Teknik Eğitim Genel Müdürlüğünce ders materyali olarak hazırlanmıştır.

BASKI

Ayrıntı Basım Yayım ve Mat. Hiz. Sanayi Ticaret A.Ş.
Saray Mahallesi 126. Cadde No: 20
Kahramankazan/Ankara
Sertifika No: 49599



İSTİKLÂL MARŞI

Korkma, sönmez bu şafaklarda yüzen al sancak;
Sönmeden yurdumun üstünde tüten en son ocak.
O benim milletimin yıldızıdır, parlayacak;
O benimdir, o benim milletimindir ancak.

Çatma, kurban olayım, çehreni ey nazlı hilâl!
Kahraman ırkıma bir gül! Ne bu şiddet, bu celâl?
Sana olmaz dökülen kanlarımız sonra helâl.
Hakkıdır Hakk'a tapan milletimin istiklâl.

Ben ezelden beridir hür yaşadım, hür yaşarım.
Hangi çılgın bana zincir vuracakmış? Şaşarım!
Kükremiş sel gibiyim, bendimi çiğner, aşarım.
Yırtarım dağları, enginlere sığmam, taşarım.

Garbın âfâkını sarmışsa çelik zırhlı duvar,
Benim iman dolu göğsüm gibi serhaddim var.
Ulusun, korkma! Nasıl böyle bir imanı boğar,
Medeniyet dediğin tek dişi kalmış canavar?

Arkadaş, yurduma alçakları uğratma sakın;
Siper et gövdeni, dursun bu hayâsızca akın.
Doğacaktır sana va'dettiği günler Hakk'ın;
Kim bilir, belki yarın, belki yarından da yakın.

Bastığın yerleri toprak diyerek geçme, tanı:
Düşün altındaki binlerce kefensiz yatanı.
Sen şehit oğlusun, incitme, yazıktır, atanı:
Verme, dünyaları alsan da bu cennet vatanı.

Kim bu cennet vatanın uğruna olmaz ki feda?
Şüheda fışkıracak toprağı sıksan, şüheda!
Cânı, cânânı, bütün varımı alsın da Huda,
Etmesin tek vatanımdan beni dünyada cüda.

Ruhumun senden İlahî, şudur ancak emeli:
Değmesin mabedimin göğsüne nâmahrem eli.
Bu ezanlar -ki şehadetleri dinin temeli-
Ebedî yurdumun üstünde benim inlemeli.

O zaman vecd ile bin secde eder -varsa- taşım,
Her cerîhamdan İlahî, boşanıp kanlı yaşım,
Fışkırır ruh-ı mücerret gibi yerden na'sım;
O zaman yükselerek arşa değer belki başım.

Dalgalan sen de şafaklar gibi ey şanlı hilâl!
Olsun artık dökülen kanlarımın hepsi helâl.
Ebediyyen sana yok, ırkıma yok izmihlâl;
Hakkıdır hür yaşamış bayrağımın hürriyyet;
Hakkıdır Hakk'a tapan milletimin istiklâl!

Mehmet Âkif Ersoy

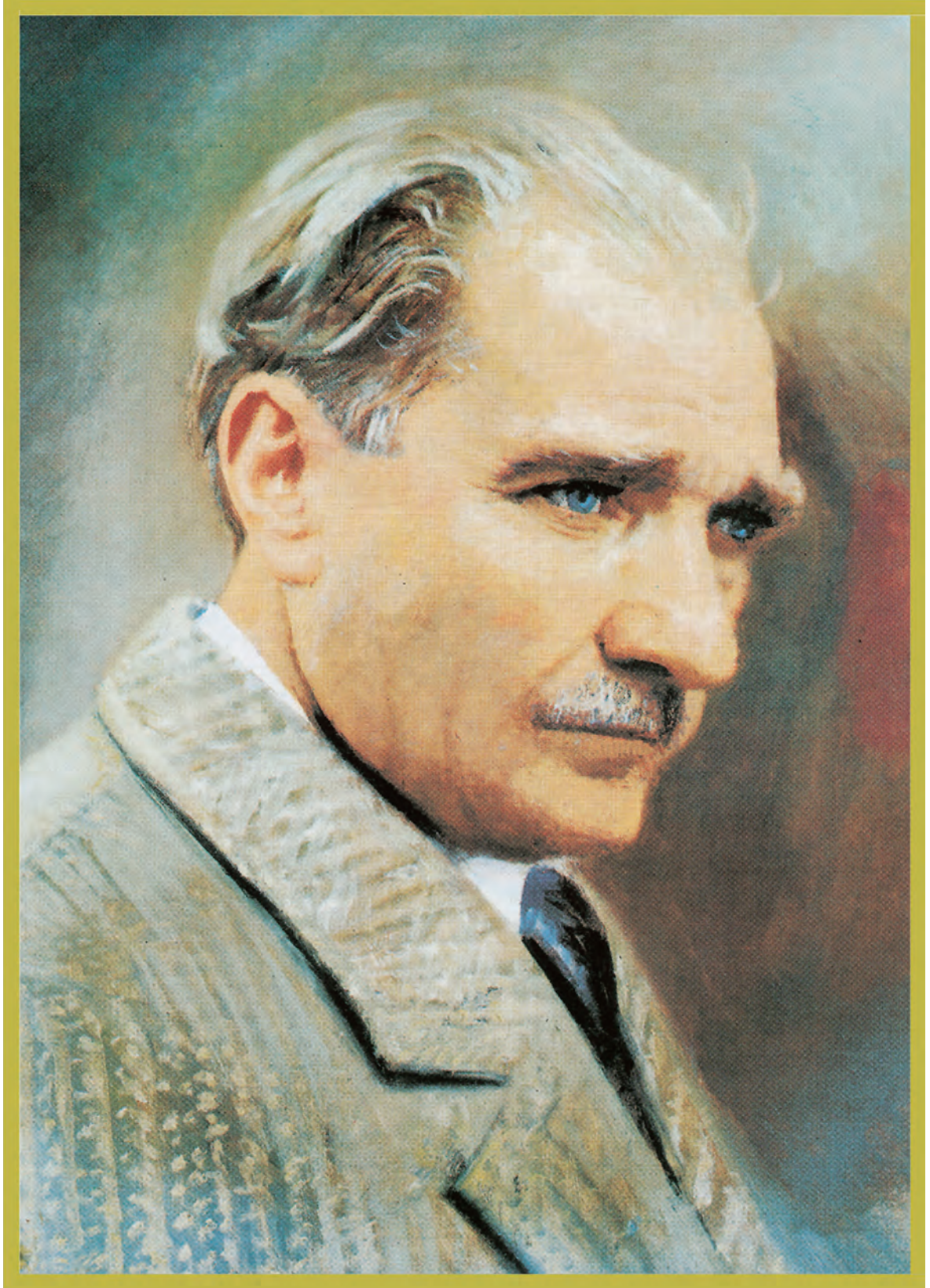
GENÇLİĞE HİTABE

Ey Türk gençliği! Birinci vazifen, Türk istiklâlini, Türk Cumhuriyetini, ilelebet muhafaza ve müdafaa etmektir.

Mevcudiyetinin ve istikbalinin yegâne temeli budur. Bu temel, senin en kıymetli hazinendir. İstikbalde dahi, seni bu hazineden mahrum etmek isteyen dâhilî ve hâricî bedhahların olacaktır. Bir gün, istiklâl ve cumhuriyeti müdafaa mecburiyetine düşersen, vazifeye atılmak için, içinde bulunacağın vaziyetin imkân ve şeraitini düşünmeyeceksin! Bu imkân ve şerait, çok namûsait bir mahiyette tezahür edebilir. İstiklâl ve cumhuriyetine kastedecek düşmanlar, bütün dünyada emsali görülmemiş bir galibiyetin mümessili olabilirler. Cebren ve hile ile aziz vatanın bütün kaleleri zapt edilmiş, bütün tersanelerine girilmiş, bütün orduları dağıtılmış ve memleketin her köşesi bilfiil işgal edilmiş olabilir. Bütün bu şeraitten daha elîm ve daha vahim olmak üzere, memleketin dâhilinde iktidara sahip olanlar gaflet ve dalâlet ve hattâ hıyanet içinde bulunabilirler. Hattâ bu iktidar sahipleri şahsî menfaatlerini, müstevlîlerin siyasî emelleriyle tevhit edebilirler. Millet, fakr u zaruret içinde harap ve bîtap düşmüş olabilir.

Ey Türk istikbalinin evlâdı! İşte, bu ahval ve şerait içinde dahi vazifen, Türk istiklâl ve cumhuriyetini kurtarmaktır. Muhtaç olduğun kudret, damarlarındaki asil kanda mevcuttur.

Mustafa Kemal Atatürk



MUSTAFA KEMAL ATATÜRK

İÇİNDEKİLER

DERS MATERYALİNİN TANITIMI	13
----------------------------------	----

1.

ÖĞRENME BİRİMİ

1. GEMİ MAKİNESİ SİMÜLATÖRÜNDE GEMİ SEÇİMİ VE ÖZELLİKLERİ	14
1.1. GEMİ MAKİNELERİ SİMÜLATÖRLERİNDE KULLANILAN GEMİ TİPLERİ	16
1.1.1. General Cargo Gemisi	17
1.1.2. Ro-ro Gemisi.....	20
2. ELEKTRİK SİSTEMİNİ İŞLETME.....	23
2.1. GEMİYE LİMANDA ELEKTRİK VERME.....	24
2.2. ACİL DURUM JENERATÖRÜNÜ ÇALIŞTIRMA.....	26
2.3. DİZEL JENERATÖRÜ ÇALIŞTIRMA VE DEVREYE ALMA.....	29
2.4. DİZEL JENERATÖRLERİ SENKRONİZE (PARALEL) ÇALIŞTIRMA.....	33
2.5. ANA MAKİNE ÇALIŞTIĞINDA ŞAFT JENERATÖRÜNÜ DEVREYE ALMA	36
2.6. ANA (MSB) VE ACİL DURUM (ESB) HATLARINA ELEKTRİK ENERJİSİ VERME	38
3. ANA MAKİNE SOĞUTMA DEVRESİNİ İŞLETME.....	40
3.1. DENİZ SUYU DEVRESİNİ SİMÜLATÖRDE DEVREYE ALMA	40
3.2. TATLI SU DEVRESİNİ SİMÜLATÖRDE DEVREYE ALMA	42
4. HAVA DEVRESİNİ İŞLETME.....	44
4.1. HAVA KOMPRESÖRÜNÜ SİMÜLATÖRDE DEVREYE ALMA	44
5. BUHAR DEVRESİNİ İŞLETME.....	46
5.1. BUHAR SİSTEMİNİ SİMÜLATÖRDE DEVREYE ALMA	46
6. ANA MAKİNE YAĞLAMA DEVRESİNİ İŞLETME.....	48
6.1. YAĞLAMA SİSTEMİNİ SİMÜLATÖRDE DEVREYE ALMA	48
7. ANA MAKİNE YAKIT DEVRESİNİ İŞLETME.....	50
7.1. YAKIT SİSTEMİNİ SİMÜLATÖRDE DEVREYE ALMA	50
8. ANA MAKİNEYİ ÇALIŞTIRMA.....	52
8.1. ANA MAKİNEYİ SİMÜLATÖRDE DEVREYE ALMA	52
8.2. ANA MAKİNE SİLİNDİRLERİNDE YANMA KONTROLÜ	57
9. DÜMEN SİSTEMİNİ ÇALIŞTIRMA.....	59
9.1. DÜMEN SİSTEMİNİ SİMÜLATÖRDE DEVREYE ALMA	59
10. TATLI SU DEVRESİNİ İŞLETME.....	61
10.1. TATLI SU DEVRESİNİ SİMÜLATÖRDE DEVREYE ALMA	61
11. SİNTİNE DEVRESİNİ İŞLETME.....	63
11.1. SİNTİNE DEVRESİNİ SİMÜLATÖRDE DEVREYE ALMA	63
12. İKLİMLENDİRME VE BUZLUK DEVRESİNİ İŞLETME.....	65
12.1. İKLİMLENDİRME DEVRESİNİ SİMÜLATÖRDE DEVREYE ALMA	65
12.2. BUZLUK DEVRESİNİ SİMÜLATÖRDE DEVREYE ALMA	67
13. KARBONDİOKSİT YANGIN SÖNDÜRME DEVRESİNİ İŞLETME.....	69
13.1. KARBONDİOKSİT YANGIN SÖNDÜRME DEVRESİNİ SİMÜLATÖRDE DEVREYE ALMA	69

2.

ÖĞRENME BİRİMİ

2.1. VARDİYA DEĞİŞİMİ	72
2.1.1. DEMİRDE VARDİYA TUTMA	72
2.1.2. LİMANDA VARDİYA TUTMA	72
2.1.3. SEYİRDE VARDİYA TUTMA	72
2.1.3.1. Rutin Seyirde Makine Vardiyası Tutma	73
2.1.3.2. Özel Şartlarda Vardiya Tutma	73
2.1.3.3. Manevra Esnasında Vardiya Tutma	74
2.1.3.4. Anmen (UMS) Gemilerde Vardiya Tutma	74
2.1.4. MAKİNE JURNALİNİ DOLDURMA	74
2.1.5. MAKİNE VARDİYASI TESLİM ALMA VE DEVRETME İŞLEMLERİ	76
2.1.6. VARDİYAYI TESLİM ALIRKEN GEREKLİ KONTROLLERİ YAPMA	76
2.1.7. MAKİNE VARDİYASI TUTARKEN DİKKAT EDİLECEK HUSUSLAR	77
2.1.7.1. Makine Vardiyası Tutarken Yapılacak İşler	78
2.1.7.2. Vardiya Tutarken Başmühendise Haber Verilmesi Gereken Durumlar	78
2.1.7.3. Vardiya Tutarken Başmühendisin Bilgilendirilmesi ve Vardiya Mühendisinin Geminin Emniyeti, Makinelerin Devamlılığı İçin Gerekli Acil Müdahaleyi Yapması Gereken Durumlar	79
2.1.8. MAKİNE DAİRESİ İŞ GÜVENLİĞİ	80
2.1.9. DÂHİLÎ İLETİŞİM SİSTEMLERİNİ KULLANMA	80
2.1.9.1. Standart Haberleşme Sistemleri	80
2.1.9.2. Özel Haberleşme Sistemleri	81
2.1.10. BAŞMÜHENDİS VE MAKİNE DAİRESİ PERSONELİNİN GÖREV VE SORUMLULUKLARI	81
2.1.10.1. Elektrik Zabiti	81
2.1.10.2. Makine Lostromosu	81
2.1.10.3. Sınırlı Makine Zabiti	82
2.1.10.4. Sınırlı Başmakiniist	82
2.1.10.5. Makine Zabiti	82
2.1.10.6. İkinci Makinist	83
2.1.10.7. Başmakiniist	83
2.1.10.8. Uzak Yol Dördüncü Mühendis / Makinist	83
2.1.10.9. Üçüncü Mühendis / Makinist	84
2.1.10.10. Uzak Yol İkinci Mühendis / Makinist	84
2.1.10.11. Uzak Yol Başmühendisi / Başmakiniisti	85
2.1. VARDİYADA ANA MAKİNEYİ SEYRE HAZIRLAMA	86
2.2. VARDİYADA ARIZA TESPİTİ	88
2.2.1. MAKİNEİNİN AŞIRI YÜKLE YÜKLENMESİ	88
2.2.2. YAĞ BASINCININ NORMALİN ALTINA DÜŞMESİ	89
2.2.3. SOĞUTMA SUYUNUN SICAKLIK VE BASINÇLARININ TAKİBİ	89
2.2.3.1. Soğutma Suyu Basıncının Azalıp Çoğalması	90

2.2.3.2. Silindirlerden Birinde Soğutucu Çıkış Sıcaklığının Yükselmesi	90
2.2.3.3. Tüm Silindirlerde Soğutma Suyu Sıcaklığının Yükselmesi	90
2.2.4. JENERATÖRLERİN AŞIRI YÜKLENMESİ	90
2.2.5. DEVRELERİN HERHANGİ BİRİNDE ARIZA MEYDANA GELMESİ	90
2.2.5.1. Devrelerden Birinde Herhangi Bir Arıza Olması	90
2.2.5.2. Silindirlerden Birinde Düzgün Bir Yanma Meydana Gelmemesi	91
2.2.5.3. Makinenin İlk Hareketinde Silindirlerde Ağır Tutuşma Olması	91
2.2.6. ZAYIF YANMA, DUMANLI EGZOZ OLMASI	91
2.2.7. YAKIT PÜSKÜRTME VALFİ NOZULLARININ ARIZALI OLMASI VEYA KAÇIRMASI VE MAKİNEİN SADECE BİR YÖNE DÖNMESİ	91
2.2.8. TORNİSTAN İSTENDİĞİ HÂLDE MAKİNEİNİN İLK HAREKETE TERS YÖNDE GEÇMESİ	92
2.2.9. YÜK GÖSTERGESİNİN DURUMU DEĞİŞMEDİĞİ HÂLDE RESİVERDEKİ SÜPÜRME HAVASI BASINCININ DÜŞMESİ	92
2.2.9.1. Yük Göstergesinin Pozisyonu Değişmediği Hâlde Manifold Borularında Egzoz Sıcaklığının Artması	92
2.2.9.2. Yük Göstergesinin Durumu Değişmediği Hâlde Silindirlerden Biri veya Birkaçının Sıcaklığının Düşmesi	92
2.2.10. MAKİNE DAİRESİ PERİYODİK BAKIM TALİMİ	92

3.

ÖĞRENME BİRİMİ

3.1. MAKİNE DAİRESİ KAYNAK YÖNETİMİ (ERM)	98
3.1.1. ERM YASAL DURUM VE STANDARTLARI	99
3.1.2. ERM EĞİTİMİNİN GEREKÇELERİ	99
3.1.3. ERM EĞİTİM STANDARTLARI	101
3.1.3.1. Genel Vardiya Tutma İlkeleri	104
3.1.4. ERM'İN TEMEL PRENSİPLERİ	104
3.1.4.1. Personel Yönetimi	105
3.1.4.2. Ekipman Yönetimi	106
3.1.4.3. Bilgi Yönetimi	107
3.1.5. MAKİNE DAİRESİ KAYNAK YÖNETİMİ TEMEL GEREKSİNİMLERİ	108
3.1.5.1. Kaynakların Tahsisi / Ataması ve Önceliklendirme	109
3.1.5.2. Etkili İletişim	110
3.1.5.3. Kendine Güven / Liderlik	111
3.1.5.4. Durumsal Farkındalık	111
3.1.5.5. Takım Deneyiminin Dikkate Alınması	112
3.1.6. EKİP ÇALIŞMASINDA İLETİŞİM	112
3.1.7. MAKİNE DAİRESİ SEYİR DEFTERİ	113
3.1.7.1. Makine Dairesi Seyir Defterinin Doldurulmasında Dikkat Edilmesi Gereken Yedi Önemli Nokta	114

3.1.8. KAYNAK YÖNETİMİNDE BİLGİ VE BECERİLER	116
3.1. PERSONEL ARASI ETKİLİ İLETİŞİMİ SAĞLAMAK AMACIYLA KAYITLAR TUTMA	117
3.2. HATA VE KAZALARDA İNSAN FAKTÖRÜ	121
3.2.1. İNSAN FAKTÖRÜNÜN VERİM ÜZERİNE ETKİSİ	122
3.2.2. İŞ YÜKÜ YÖNETİMİ	122
3.2.3. KARAR VERME	122
3.2.4. İNSAN HATASI	123
3.2.4.1. Kazalarda İnsan Hatasına Sebep Olan Faktörler	124
3.2.4.2. İnsan Hatalarıyla Mücadele	124
3.2.5. OLASI HATA / KAZA NEDENLERİ	125
3.2.6. PERSONELİN PSİKOLOJİK DURUMU	126
3.3. PERSONELİN PSİKOLOJİK DURUMLARINA GÖRE GÖREVLENDİRME YAPMA	128
3.4. ERM GÖSTERİMİNDE OLASI HATALARI BELİRLEME	130
3.5. ERM HATALARINI DÜZELTME	132
 UYGULAMA FAALİYETLERİ	 134
TERİMLER SÖZLÜĞÜ	135
KAYNAKÇA	137

DERS MATERYALİNİN TANITIMI

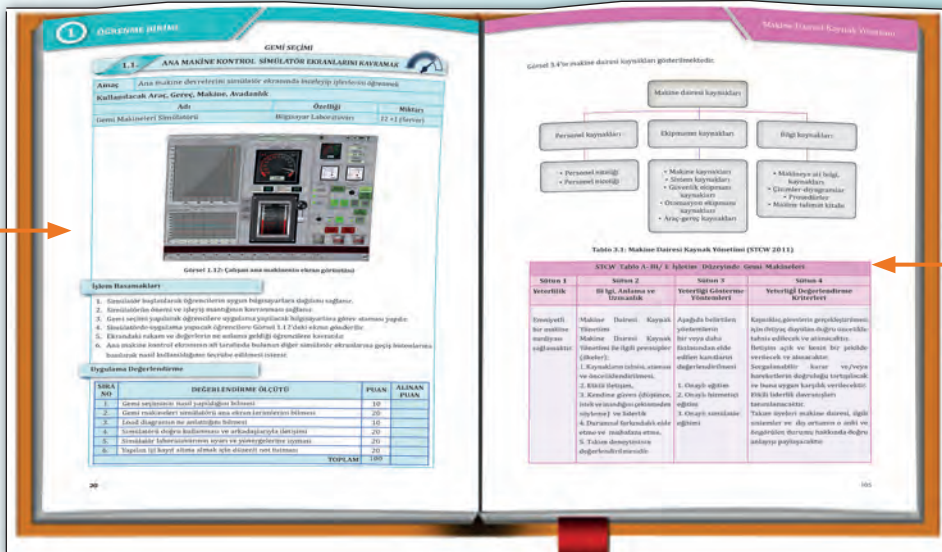
Her öğrenme biriminin başında o birime ilişkin ilgi çekici görsel, öğrenme biriminin içerdiği temel kavram ve konularla birlikte ilgili görseller verilmiştir.

Her öğrenme biriminin başında o birim ile ilgili konu başlığı, o konuyla ilgili açıklayıcı ve detaylı bilgi, ilgi çekici görseller bulunmaktadır.



Bu bölümler, laboratuvar çalışması olarak sınıflandırılmıştır. Bazı laboratuvar ve uygulama etkinlikleri bilinen kavramlardan hareketle yeni kavramların keşfedilmesi bazıları da yaparak yaşayarak öğrenme için hazırlanmıştır.

Karekod okuyucu ile taratılarak resim, video, animasyon, soru ve çözümleri vb. ilave kaynaklara ulaşılabilir. Detaylı bilgi için <http://kitap.eba.gov.tr/> adresine bakılabilir.



Tablo ve şemalar, konuların detaylı öğrenilmesi için hazırlanmıştır.

* Bu ders materyalinde ölçü birimlerinin uluslararası kısaltmaları kullanılmıştır

GİRİŞ

Gemiler, operasyonları sırasında istenmeyen koşullar ve kazalarla karşılaşabilir. Kaza sonucu gemilerde yangın, patlama, su alma, karaya oturma, yaralanma ve diğer hasarlar meydana gelebilir. Ancak önlemler ve önleyici işlemler ile bu sonuçlar engellenebilir. Deniz taşımacılığında kaza sonucu ortaya çıkan kayıplar çeşitli faktörlere bağlıdır. Kazaya sebep olan faktörler, makine ve teçhizatının yanlış kullanımı veya arızalı olması, operasyonel prosedürlerin ve emniyet tedbirlerinin yetersizliği ve önlenemeyen olası sebeplerin ortaya çıkması olarak kabul edilebilir.

Denizcilik sektöründe kazaları azaltmak için birçok önemli adım atılmaktadır. Bu adımlar daha çok teknoloji üzerine yoğunlaşmaktadır ama hâlâ gemi kazalarında insan faktörü ana sebep olmaya devam etmektedir. Uluslararası Denizcilik Örgütü (IMO) tarafından yapılan araştırmalar, makineden kaynaklı hataların insan kaynaklı hatalar sonucu meydana geldiğini ortaya koymaktadır.

ERM (Makine Dairesi Kaynak Yönetimi), insan hatası nedeniyle denizde meydana gelen kazaları önlemeyi amaçlamaktadır. Denizde can ve mal güvenliğini artırmak, denizi ve çevreyi korumak için Haziran 2010'da Filipinler'in Manila kentinde konferans yapıldı. Bu konferansta, üye devletler tarafından Eğitim, Belgelendirme ve Vardiya Standartlarına İlişkin Uluslararası Sözleşme'de (STCW) bazı değişiklikler yapılarak kabul edildi. STCW yeterlilik tablosuna göre ERM eğitimi, makine zabıtları için zorunlu hâle getirilmiş oldu.

ERM; kaynak yönetimi, etkili iletişim, liderlik, kendine güven, durumsal farkındalık, takım çalışması, takım deneyimi, tahsis ve önceliklendirme gibi yoğun bir içeriğe sahiptir. ERM'ye göre her bölüm önemlidir ve etkili bir şekilde kullanılmalıdır. Özellikle durumsal farkındalık ve takım çalışması, güvenli bir seyir için çok önemlidir.

İnsan hatasını azaltmak için takım çalışması ve kaynak yönetimi sadece acil durumlarda değil rutin operasyonlarda da önemli faktördür.

Deniz kazalarının önlenmesine yönelik güvenli makine vardiyası tutulmalı ve güvenli bir seyir için makine simülatör ile örnek senaryolar üzerinden ön çalışmalar yapılarak personel bilinçlendirilmelidir.



MAKİNE DAİRESİ OPERASYONLARI

1. ÖĞRENME BİRİMİ

1. GEMİ MAKİNESİ SİMÜLATÖRÜNDE GEMİ SEÇİMİ VE ÖZELLİKLERİ
2. ELEKTRİK SİSTEMİNİ İŞLETME
3. ANA MAKİNE SOĞUTMA DEVRESİNİ İŞLETME
4. HAVA DEVRESİNİ İŞLETME
5. BUHAR DEVRESİNİ İŞLETME
6. ANA MAKİNE YAĞLAMA DEVRESİNİ İŞLETME
7. ANA MAKİNE YAKIT DEVRESİNİ İŞLETME
8. ANA MAKİNEYİ ÇALIŞTIRMA
9. DÜMEN SİSTEMİNİ İŞLETME
10. TATLI SU DEVRESİNİ İŞLETME
11. SİNTİNE DEVRESİNİ İŞLETME
12. İKLİMLENDİRME VE BUZLUK DEVRESİNİ İŞLETME
13. KARBONDİOKSİT YANGIN SÖNDÜRME DEVRESİNİ İŞLETME



1. GEMİ MAKİNESİ SİMÜLATÖRÜNDE GEMİ SEÇİMİ VE ÖZELLİKLERİ

Otomasyonun amacı, bir sistemin gidişini ve yönetimini otomatikleştirmek, verilen referanslara göre sistemin otomatik olarak işlemlerini sağlamaktır. Üretilen modern gemilerin sistemleri, otomatik kontrol sistemin üzerine entegre edilmiştir. Bu entegre sonucunda verimliliğin artırılması ve insan hatasının en aza indirilmesi amaçlanmıştır.

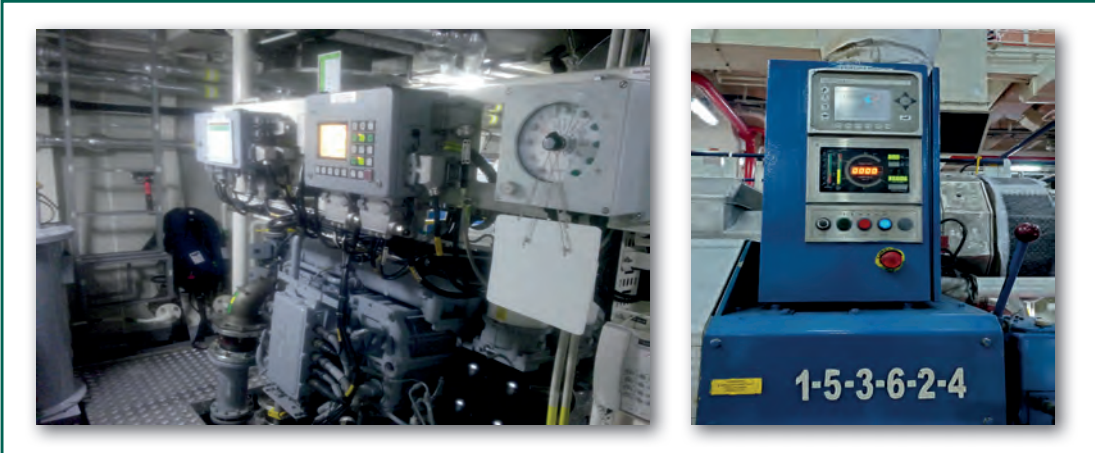
Gemilerin en önemli yeri, bünyesindeki bütün sistemlerin çalışmasını sağlayan, elektriğin üretildiği ve her türlü hava şartında geminin güvenli bir şekilde yol almasını temin eden gemi makine dairesidir.

Gemi makineleri simülatörü ise bir olay ya da sistemin gerçekçi bir temsilini üretmek için mekanik, elektromekanik veya bilgisayar sistemlerini kullanarak tanımlayan bir eğitim aracıdır. Personelleri eğitmek için gerçek araç gereç kullanmak, hem pahalı hem de zaman mekân sorunlarına yol açar. Bu yüzden gemi makineleri simülatörleri, eğitim için hem ekonomik hem de güvenilirdir.

Gemi makineleri simülatörü, zabitin gemi makinesine adaptasyon süresini azaltmayı amaçlar. Makine zabitanın sürekli bir şekilde makine dairesinde eğitilmesi ve makine zabitanın hiç bilmediği otomasyon sisteminin mantığının öğretilmesi kolay bir iş değildir. Bu sorunları ortadan kaldırmak için gerçek zamanlı makine dairesi simülatörleri yaygın olarak kullanılmaktadır. Ayrıca simülatörde hangi gemi tipinde çalışma yapmak isteniyorsa o gemi tipi seçilerek o gemiye ait makine sistemleri üzerinde çalışma yapılabilmektedir.

1.1. GEMİ MAKİNELERİ SİMÜLATÖRLERİNDE KULLANILAN GEMİ TİPLERİ

1. Kuru Yük Gemisi / Konteyner gemisi (Dry-Cargo Vessel / Container Ship)
2. Ro-ro Gemisi (Roll on–Roll of Ship)
3. Konteyner Gemisi (Container Ship)
4. Genel Kargo Gemisi (General Cargo)
5. Yakıt Tanker Gemisi (Oil Tanker)
6. LNG Tanker Gemisi (Liquid Naturel Gas Tanker)
7. Balıkçı Gemisi (Fishing Vessel)

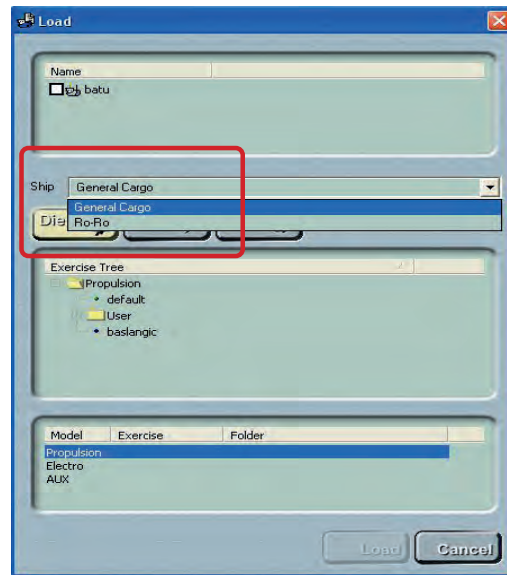


Görsel 1.1: Ana makine otomasyon üniteleri

Görsel 1.2: Otomasyon ana makine kontrol

Kullanılan gemi makineleri simülatörleri genelde General Cargo ve Ro-ro gemi makineleri simülatörleridir.

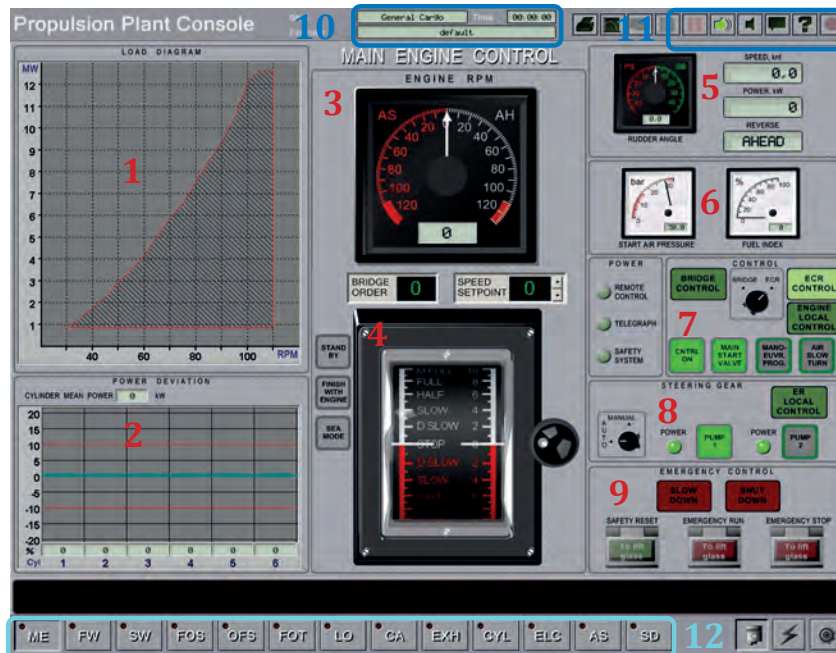
Görsel 1.3'te gemi seçimi ekranı görülmektedir.



Görsel 1.3: Gemi seçimi

1.1.1. General Cargo Gemisi

General Cargo gemisinin makine simülatöründe iki zamanlı, kroşetli, doğru akım süpürmeli ve ağır devirli bir ana makine bulunmaktadır (Görsel 1.4).



Görsel 1.4: General cargo ana makine ekran görüntüsü

General Cargo gemisinin **MAIN ENGINE CONTROL** (ana makine kontrolü) ekranında bulunan kısımlar sırasıyla şöyledir:

LOAD DIAGRAM (Yükleme Diyagramı): Bu diyagramın amacı, ana makinenin çalıştırıldığı zamanki devir ile orantılı olarak kW cinsinden ana makineye yüklenen gücün taralı bölge içerisinde kalması ile güvenli bir şekilde çalıştığını göstermektir.

POWER DAVIATION (Güç Sapması): Bu gösterge, altı silindirli olan ana makinede ateşleme sırası gelen silindirlerdeki anlık güç değişikliklerini, yüzdelik değer olarak ekrana yansıtan bir diyagramdır. Ayrıca her silindirde meydana gelen ortalama güç, kW cinsinden dijital olarak göstermektedir.

ENGINE RPM (Ana Makine Devri): Bu göstergede ana makinenin **ASTERN** ya da **AHEAD** (geri ya da ileri) kaç devir yaptığını gösteren bir devir saatidir.

ANA MAKİNE TELEGRAFI: Bu telegrafın iki tane göstergesi vardır. Tamburun sol tarafındaki beyaz çizgi **BRIDGE ORDER**'ı (köprü üstü), sağ tarafı ise köprü üstünden gelen sinyale göre ana makinenin güç kontrolünü yapan **SPEED SET POINT** (hız ayar noktası) yakıt kolunu ifade eder.

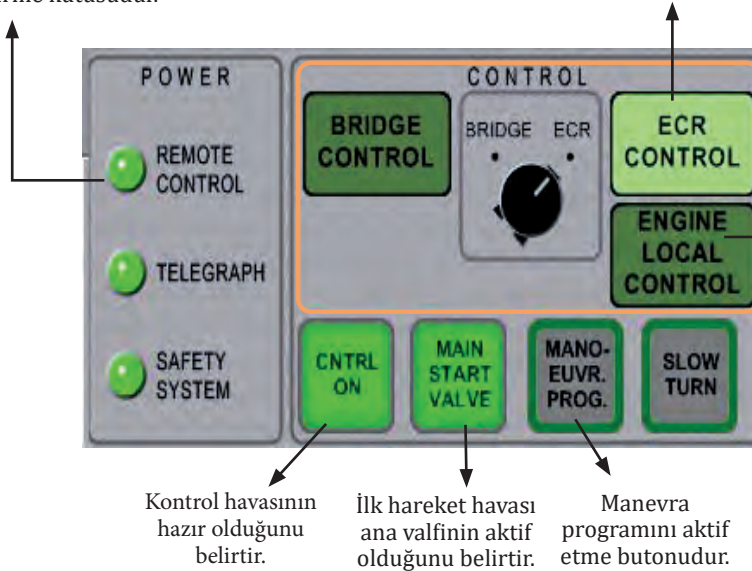
Bu bilgilendirme görsellerinde ise **RUDDER ANGLE** dümen açısını, iskele sancak olarak yeke açısını, **SPEED** geminin knot cinsinden hızını, **POWER** ana makinenin yükleme diyagramında gösterilen kW olarak gücünün dijital gösterimini ve **REVERSE** geminin hareketi hangi yöne yaptığını ifade etmektedir.

Burada iki tane analog görseli kullanılmış bilgilendirme göstergeleri bulunmaktadır: Sol tarafındaki ilk hareket hava basıncını, sağ tarafındaki ise gemiye alınan yakıtın yakıt endeksini (fuel-oil yakıtının kalitesi) vermektedir.

Görsel 1.5'te yeşil olarak yanan düğmelerin aktif konumda olduğu, sönük olanların devrede olmadığı anlaşılmaktadır.

Uzaktan kumanda, telegraf iletişimi ve ana makine güvenlik sistemlerinde gücün aktif olduğunun yeşil ışık ile gösterildiği bilgilendirme kutusudur.

Bu kısım, ana makine kontrolünün köprü üstünde mi makine dairesinde mi olacağını belirleyen seçim kısmıdır.



Bu kontrol butonu, ana makinenin hava çakılmadan önce kısa bir süre çok ağır bir devirde döndürülerek tüm hareketli parçaların tam olarak yağlanması sağlayan butondur.

Kontrol havasının hazır olduğunu belirtir.

İlk hareket havası ana valfinin aktif olduğunu belirtir.

Manevra programını aktif etme butonudur.

Görsel 1.5: Kontrol paneli

STEERING GEAR: Dümen sistemi hidrolik pompalarının kontrolünün manuel ya da otomatik olarak çalışmasını sağlayan bölümdür (Görsel 1.6).



Dümenin köprü üstünden kontrol edilemediği durumlarda manuel kontrolün devrede olduğunu gösteren uyarı ışığıdır.

Görsel 1.6: Dümen otomatik kontrol seçim

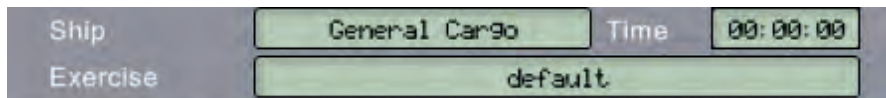
EMERGENCY CONTROL (Acil Durum Kontrolü): Acil durumda makinenin güvenli bir şekilde çalışmasını, durmasını ve makine için oluşan tehlikelerin geçmesi sonucunda makinenin tekrar çalışabilmesi için güvenli resetleme yapılmasını sağlayan kısımdır.



Görsel 1.7: Acil durum kontrol paneli

Makinede oluşan ters bir durumda, **SLOW DOWN** (Düşük devirde ana makineyi çalıştırma) ile **SHUT DOWN** (Ana makineyi durdurma) koruma modlarını otomasyon sistem devreye alır. Tehlike geçtiğinde ise tekrar sistemin çalışması isteniyorsa **to lift glass** (Camı kaldırın) yazan butonlara basılmak suretiyle **SAFETY RESET** (Güvenli hata sıfırlama), oluşan acil duruma rağmen ana makinenin tekrar çalışması isteniyorsa **EMERGENCY RUN** (Acil durumda ana makineyi hareket ettirin) ve tehlikenin boyutlarının büyük olduğu düşünülüyorsa **EMERGENCY STOP** ile makinenin hemen durdurulması gerekir (Görsel 1.7).

Görsel 1.8 geminin tipini, simülatörün ne kadar çalıştığını gösteren bir zaman sayacını ve egzersiz olarak default modunda (varsayılan herhangi bir mod) çalıştırıldığını göstermektedir.



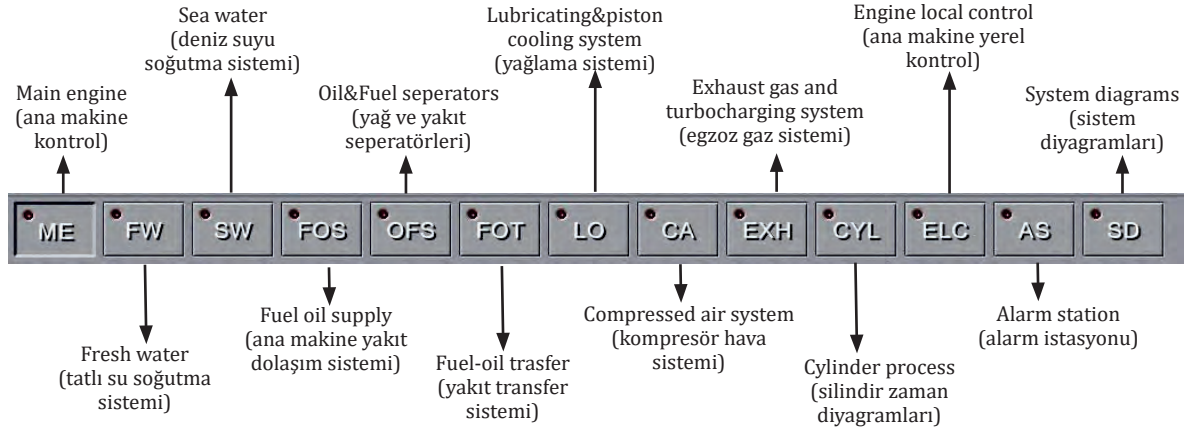
Görsel 1.8: Simülatör genel bilgilendirme kısmı

Görsel 1.9 ekran üzerinde merak edilen yerlerin öğrenilmesini sağlayan, alarm çaldığı zaman görsel olarak uyarı ve alarm seslerinin kontrol edildiği kısımdır.



Görsel 1.9: Uyarı ve bilgilendirme tuşları

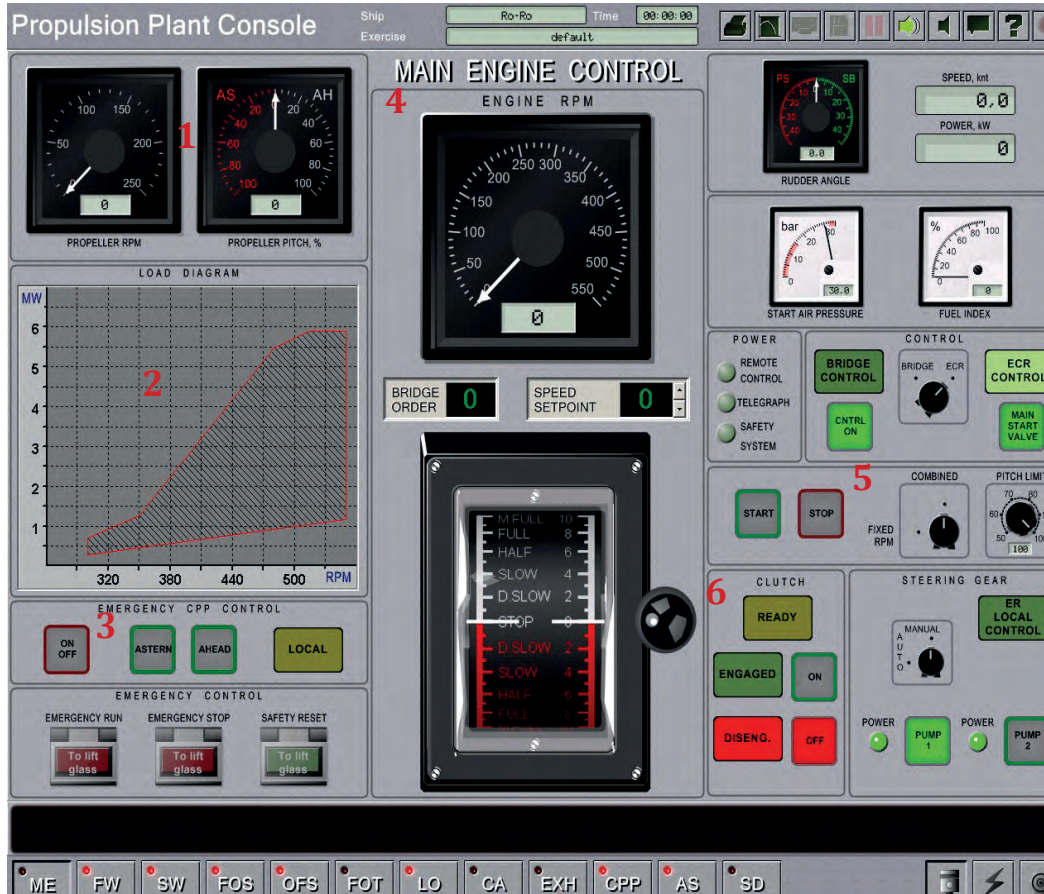
Gemi makineleri simülatörünün ana makine kontrol ekranlarına geçiş butonlarını ifade etmektedir (Görsel 1.10).



Görsel 1.10: Ana makine kontrol alt kontrol düğmeleri ve işlevleri

1.1.2. Ro-ro Gemisi

Ro-ro gemisinde dört zamanlı, orta devirli bir ana makine bulunmaktadır (Görsel 1.11).



Görsel 1.11: Ro-ro ana makine ekran görüntüsü

General Cargo gemisinden farklı olarak Ro-ro gemisinde kullanılan ana makine ekranında bulunan kısımlar şunlardır:

- Burada bulunan göstergeler **PROPELLER RPM** (pervane devri) ve **PROPELLER PITCH'i** (pervane kanat açısı) ifade etmektedir.
- **LOAD DIAGRAM**, General Cargo'da olduğu gibi makinenin devriyle orantılı olarak güç yüklemesinin taralı alan içinde olduğunun takibinin yapıldığı kısımdır.
- **EMERGENCY CPP CONTROL**, acil durumda pervane kontrolünün makine dairesinden yapılmasına olanak veren kontrol panelidir.
- **ENGINE RPM**, dört zamanlı ana makinenin devir saatini göstermektedir. Dikkat edilirse General Cargo'da olduğu gibi **ASTERN** ve **AHEAD** konumu yoktur. Nedeni ise Ro-ro gemisinin tornayt ve tornistan hareketinin, pervane kanatlarının kendi eksen etrafında dönmesi ile yapılmasıdır.
- Ana makinenin ilk hareketi buradan verilmektedir. Ayrıca ana makinenin devir kontrol anahtarı ile **FIXED RPM**'de mi (sabit devir) yoksa **COMBINED**'de mi (karışık dalgalı devir) çalışacağı burada belirlenir. Pervane kanatlarının aç limitleri de buradan girilmektedir.
- **CLUTCH**, kavrama anlamına gelmektedir. Ana makineden çıkan hareketin **REDACTION GEAR'a** (devir düşürücü) geçmesini sağlayan tertibattır.



1.1.

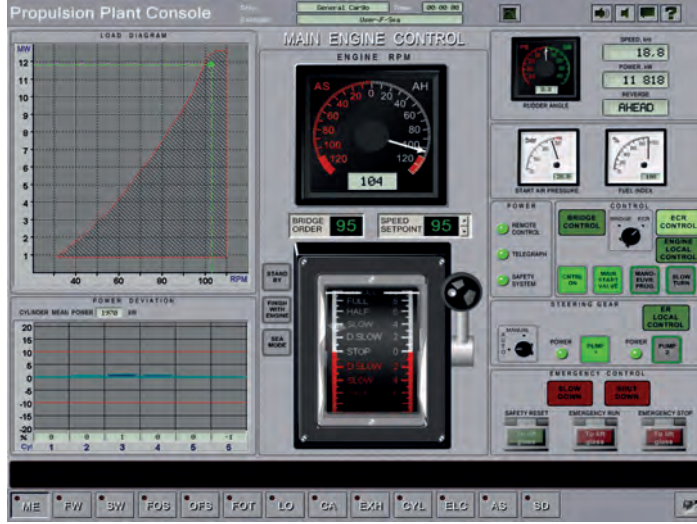
ANA MAKİNE KONTROL SİMÜLATÖR EKРАНLARINI KAVRAMA



Amaç Ana makine devrelerini simülâtör ekranında inceleyip işlevlerini öğrenmek.

Kullanılacak Araç Gereç, Makine, Avadanlık

Adı	Özelliği	Miktarı
Gemi Makineleri Simülâtörü	Bilgisayar Laboratuvarı	12 +1 (Server)



Görsel 1.12: Çalışan ana makinenin ekran görüntüsü

İşlem Basamakları

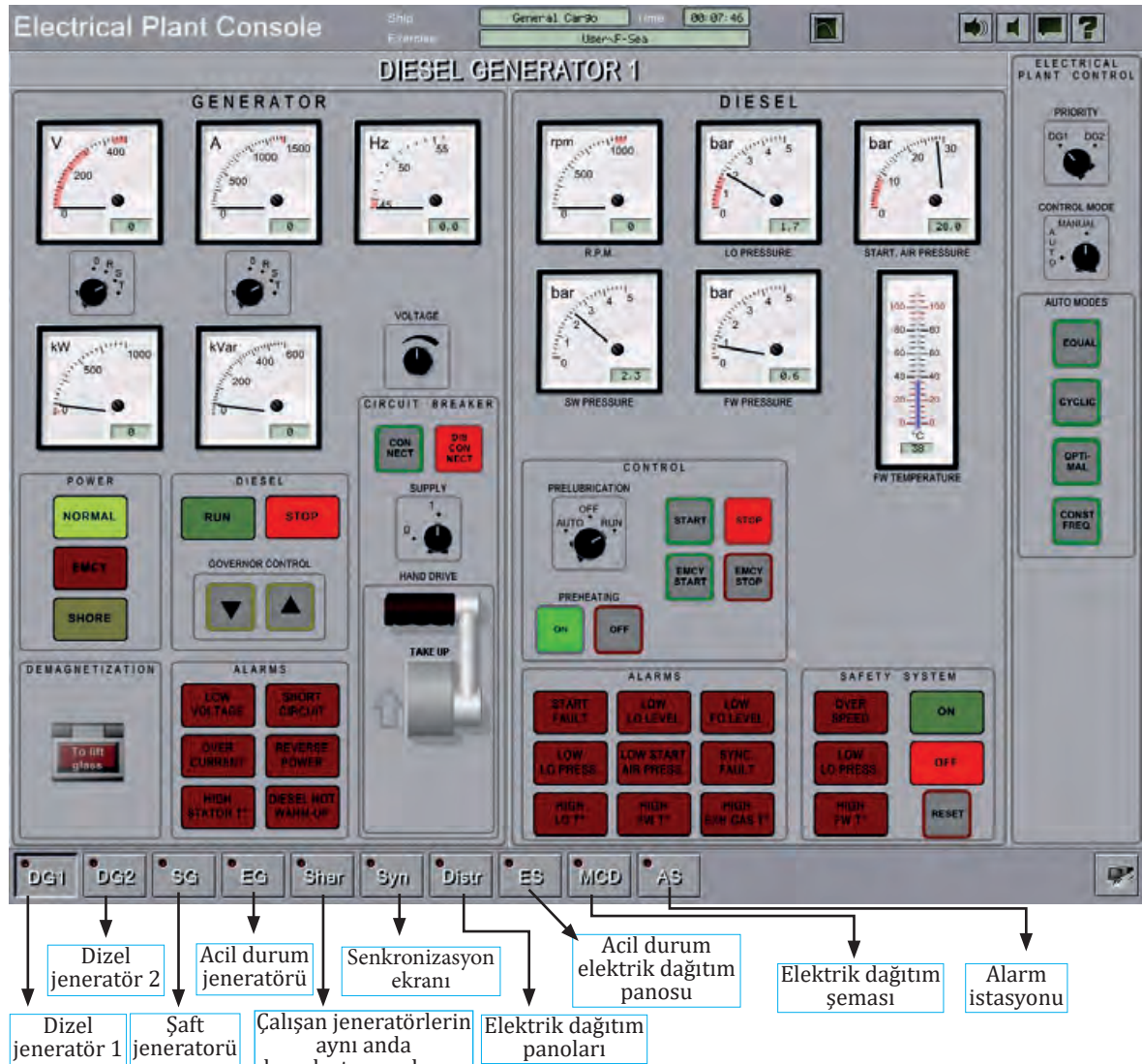
1. Simülâtör başlatılarak öğrencilerin uygun bilgisayarlara dağılımı sağlanır.
2. Simülâtörün önemi ve işleyiş mantığının kavranması sağlanır.
3. Gemi seçimi yapılarak öğrencilere uygulama yapılacak bilgisayarlara görev ataması yapılır.
4. Simülâtörde uygulama yapacak öğrencilere Görsel 1.12'deki ekran gönderilir.
5. Ekrandaki rakam ve değerlerin ne anlama geldiği öğrencilere kavratılır.
6. Ana makine kontrol ekranının alt tarafında bulunan diğer simülâtör ekranlarına geçiş butonlarına basılarak nasıl kullanıldığının tecrübe edilmesi istenir.

Uygulama Değerlendirme

SIRA No.	DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ	PUAN	ALINAN PUAN
1.	Gemi seçiminin nasıl yapıldığını kavrama	10	
2.	Gemi makineleri simülâtörü ana ekran terimlerini öğrenme	20	
3.	Load diagramın ne anlattığını kavrama	10	
4.	Simülâtörü doğru kullanma ve arkadaşlarıyla iletişim kurma	20	
5.	Simülâtör laboratuvarının uyarı ve yönergelerine uyma	20	
6.	Yapılan işi kayıt altına almak için düzenli not tutma	20	
TOPLAM		100	

2. ELEKTRİK SİSTEMİNİ İŞLETME

Gemide önemli işleve sahip elektrik üretimi, gemi limanda iken sahil bağlantısı yapılarak mümkün olabilmektedir. Ancak seyir esnasında ise gemide genellikle iki tane bulunan **d/g** ler (dizel jeneratör) ve şaft jeneratörü ile elektrik üretilebilmektedir. Ayrıca acil durumlarda çalıştırılması için de acil durum jeneratörü bulunmaktadır. Gemide hemen hemen her yer elektrik ile çalışmaktadır. Otomasyon sistemi olan gemilerde kontrol ekranı Görsel 1.13'teki gibi görünmektedir.



Görsel 1.13: d/g 1 ekran görüntüsü

Gemide üretilen elektrik, jeneratörlerde 3 fazlı olarak üretilir. Uluslararası gemilerde kullanılan elektrik 380- 440 V (volt) arasındadır ve genelde 50-60 Hz (hertz) dalga boyunda üretilir. Kullanılan bu simülörde ise 400 V ve 50 Hz değerlerinde elektrik üretilmektedir. 50 Hz frekans değerinde elektrik üretilebilmesi için jeneratörün dizel motorunun devir/dk. (dakikadaki devir sayısı) dönmesi gereklidir.

2.1.

GEMİYE LİMANDA ELEKTRİK VERME

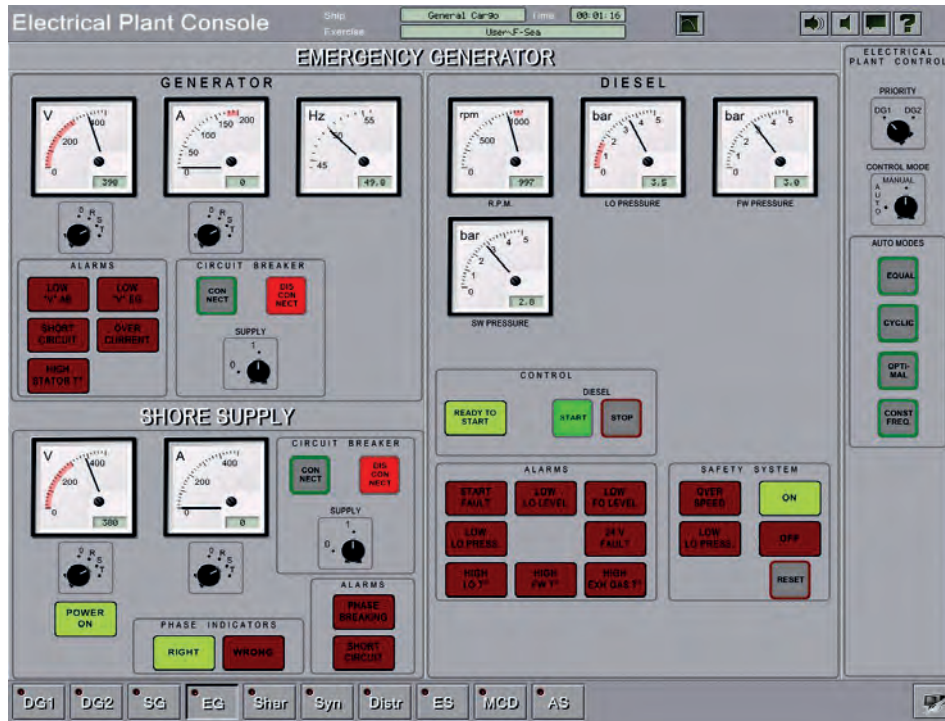


Amaç	Otomasyonlu gemide liman elektriğinin nasıl alındığını öğrenmek.	
Kullanılacak Araç Gereç, Makine, Avadanlık		
Adı	Özelliği	Miktarı
Gemi Makineleri Simülâtörü	Bilgisayar Laboratuvarı	12 +1 (Server)

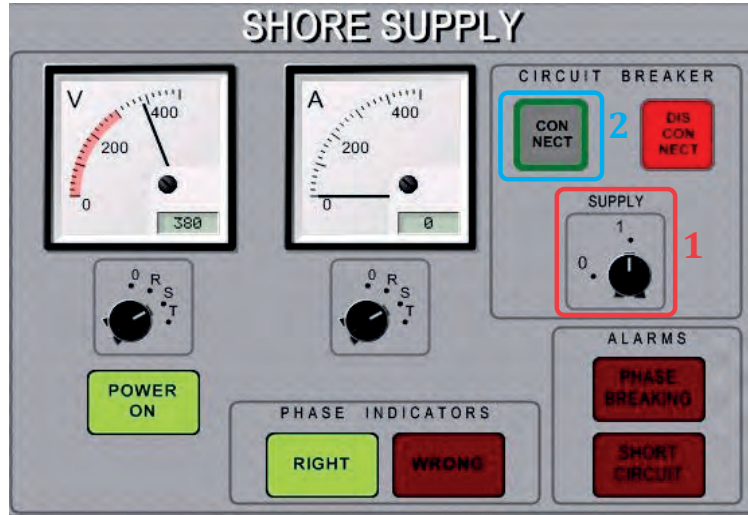


İşlem Basamakları

1. Simülâtör başlatılarak öğrencilerin uygun bilgisayarlara dağılımı sağlanır.
2. Simülâtörün önemi ve işleyiş mantığının kavranması sağlanır.
3. Gemi seçimi yapılarak öğrencilere uygulama yapılacak bilgisayarlara görev ataması yapılır.
4. Elektrik sisteminin simülâtör ekranını öğrencilerin açması istenir.
5. Emergency jeneratörün ekran görüntüsü açılır (Görsel 1.14).
6. **SHORE SUPPLY** (sahil tedarik) kısmından 1 numarayla gösterilen **SUPPLY** (tedarik) anahtarı açık konuma alınır (Görsel 1.15).
7. Supply anahtarının açılmasıyla 2 numara ile gösterilen **CONNECT** (bağlantı) düğmesine basılarak elektrik dağıtım panosuna elektriğin ulaştırılması sağlanır (Görsel 1.15).



Görsel 1.14: Emergency jeneratör ekranı



Görsel 1.15: Liman elektriğini bağlama

Uygulama Değerlendirme

SIRA NO.	DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ	PUAN	ALINAN PUAN
1.	Gemide kullanılan elektriğin özelliklerini kavrama	10	
2.	Gemi makineleri simülatörü elektrik terimlerini öğrenme	20	
3.	Shore supply'nin ne anlama geldiğini kavrama	10	
4.	Simülatörü doğru kullanma ve arkadaşlarıyla iletişim kurma	20	
5.	Simülatör laboratuvarının uyarı ve yönergelerine uyma	20	
6.	Yapılan işi kayıt altına almak için düzenli not tutma	20	
TOPLAM		100	

Denizciliği Türk'ün büyük ulusal ülküsü olarak düşünmeli ve onu az zamanda başarmalıyız.

MUSTAFA KEMAL ATATÜRK

ELEKTRİK SİSTEMİNİ İŞLETME



2.2. ACİL DURUM JENERATÖRÜNÜ ÇALIŞTIRMA

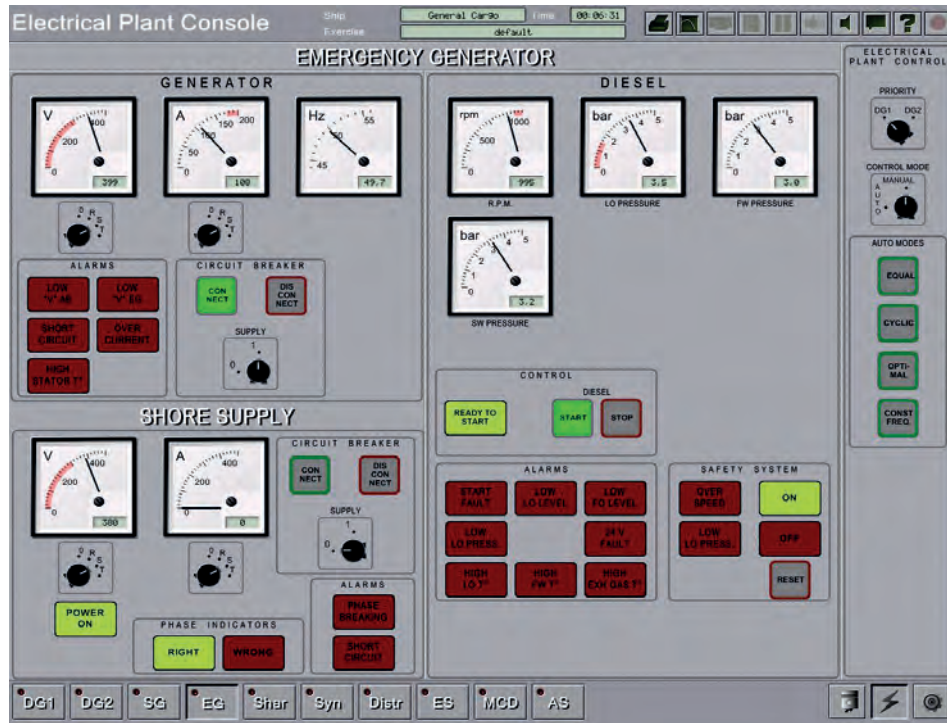
Amaç	Otomasyonlu gemide acil durum jeneratörünün nasıl çalıştığını öğrenmek.		
Kullanılacak Araç Gereç, Makine, Avadanlık			
Adı	Özellği	Miktarı	
Gemi Makineleri Simülâtörü	Bilgisayar Laboratuvarı	12 +1 (Server)	



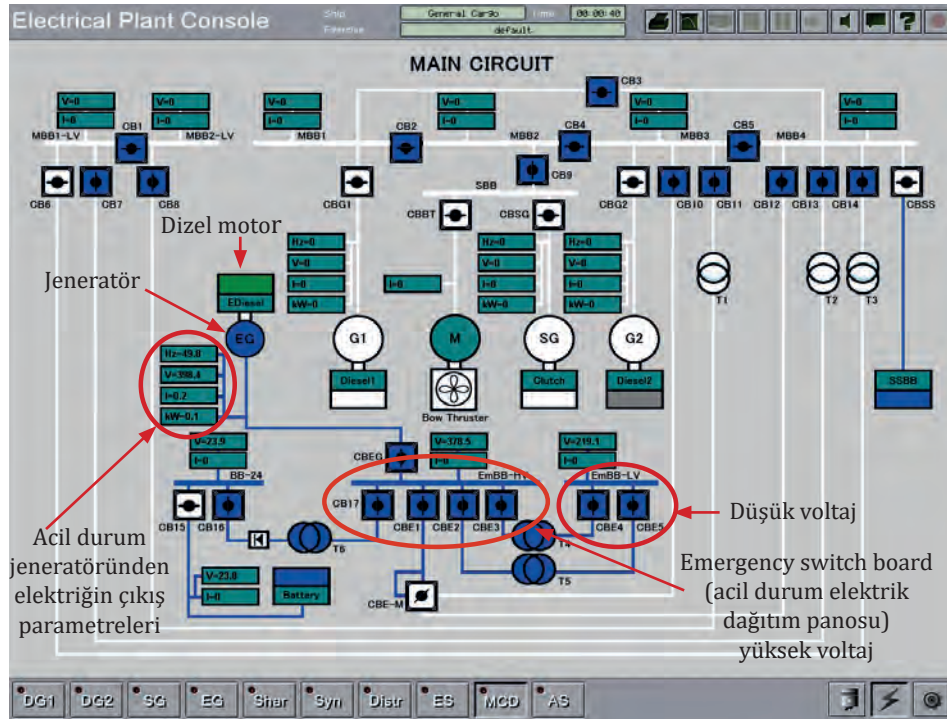
İşlem Basamakları

1. Simülâtör başlatılarak öğrencilerin uygun bilgisayarlara dağılımı sağlanır.
2. Simülâtörün önemi ve işleyiş mantığının kavranması sağlanır.
3. Gemi seçimi yapılarak öğrencilere uygulama yapılacak bilgisayarlara görev ataması yapılır.
4. Elektrik sisteminin simülâtör ekranını öğrencilerin açması istenir.
5. Emergency jeneratörün ekran görüntüsü açılır (Görsel 1.16).
6. Gemide dizel jeneratörlerde olası bir arıza durumunda otomatik olarak devreye girerek hayati sistemlerin belli bir süre çalışmasını sağlayan acil durum jeneratörünün simülâtör ekranından takibi yapılır (Görsel 1.16).
7. Jeneratörün doğru çalıştığını anlamak için simülâtör ekran görüntüsündeki verileri doğru okumak gerekir. Bunun için **DIESEL** (dizel) kısmı ve **GENERATOR** (jeneratör) kısımları dikkatle takip edilir.
8. Diesel motorunun çalışma devrinin **995 rpm**'de olduğu, yağlama yağı basıncının bulunup bulunmadığı ve motorun soğutma sularının basınçlarının normal seviyelerde çalıştığı takip edilir.
9. Generator kısmında ise voltajın yaklaşık **400 V** ve frekansının yaklaşık **50 Hz** civarında olduğu gözlemlenir.
10. Gemi elektrik sisteminin acil durumda çalışmasının istenildiği yerlerin elektrikle beslenmesi için **CIRCUIT BREAKER** (şalter) kutusunun **SUPPLY** anahtarının 1 konumunda açık olduğu ve **CONNECT** ışığının da yeşil yandığı gözlemlenir.
11. Elektrik dizel jeneratör sistemi beslemeye başladığı, Görsel 1.17'deki elektrik dağıtım şemasından takip edilir.

http://kitap.eba.gov.tr/KodSor.php?KOD=27684



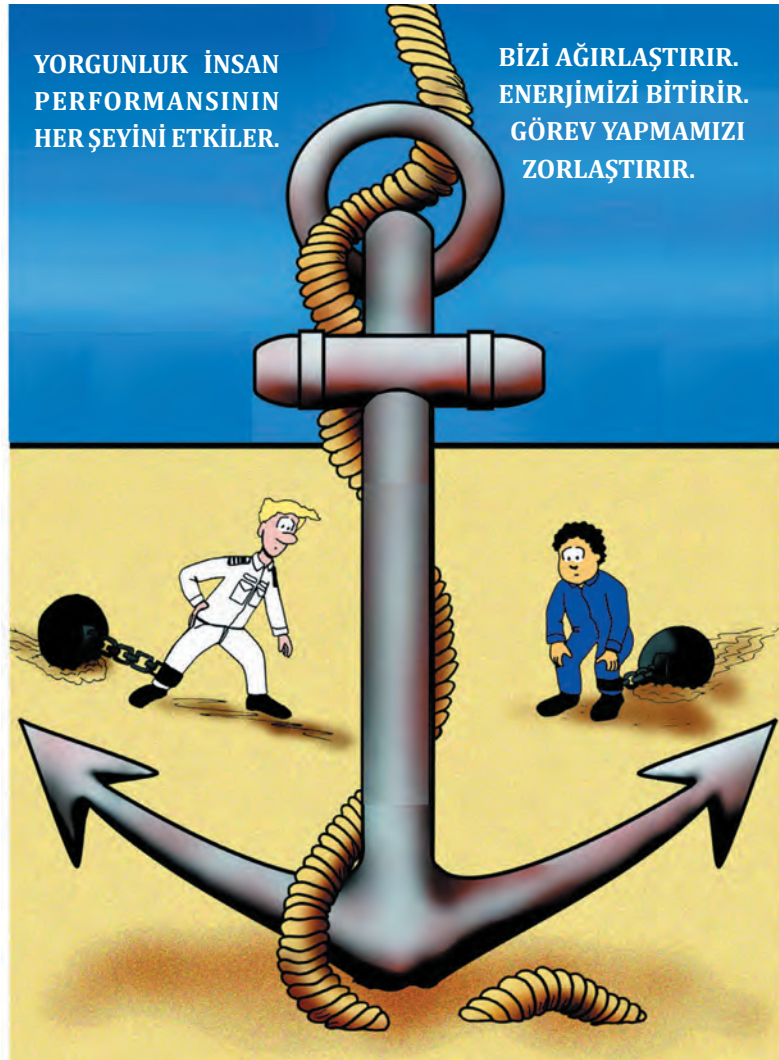
Görsel 1.16: Acil durum jeneratörü kontrolü



Görsel 1.17: Acil durum jeneratörü elektrik dağıtımı

Uygulama Değerlendirme

SIRA NO.	DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ	PUAN	ALINAN PUAN
1.	Gemide kullanılan elektriğin özelliklerini kavrama	20	
2.	Acil durum jeneratörünün kısımlarını öğrenme	20	
3.	Acil durum jeneratörünün ne işe yaradığını kavrama	20	
4.	Simülatorü doğru kullanma ve arkadaşlarıyla iletişim kurma	10	
5.	Simülator laboratuvarının uyarı ve yönergelerine uyma	10	
6.	Yapılan işi kayıt altına almak için düzenli not tutma	20	
TOPLAM		100	



ELEKTRİK SİSTEMİNİ İŞLETME

2.3.

DİZEL JENERATÖRÜ ÇALIŞTIRMA VE DEVREYE ALMA



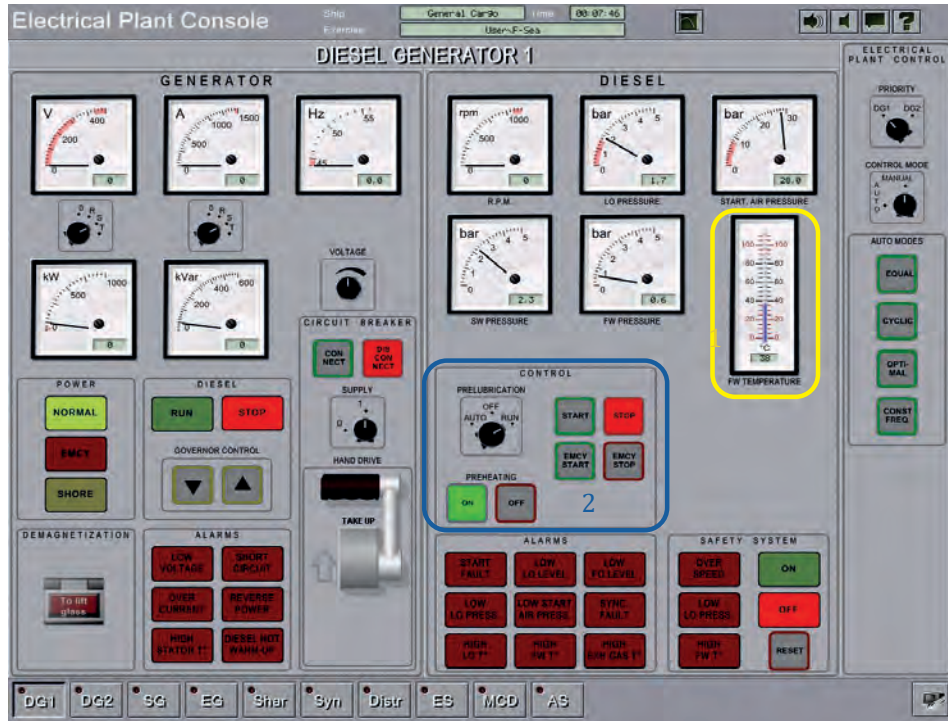
Amaç	Otomasyonlu gemide dizel jeneratörünün nasıl çalıştığını öğrenmek.	
Kullanılacak Araç Gereç, Makine, Avadanlık		
Adı	Özelliği	Miktarı
Gemi Makineleri Simülâtörü	Bilgisayar Laboratuvarı	12 +1 (Server)



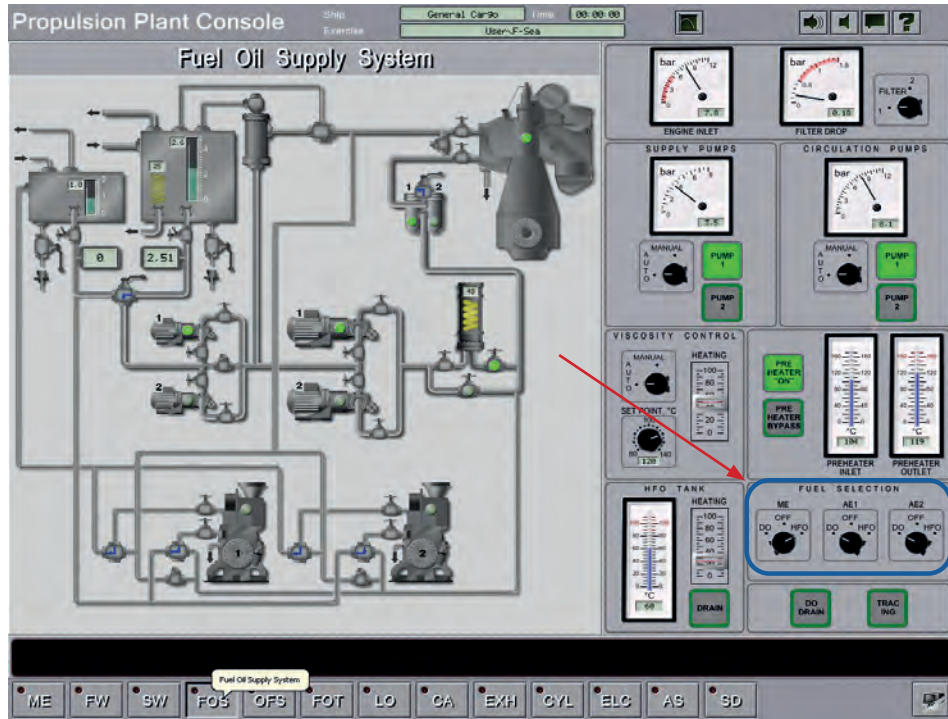
İşlem Basamakları

1. Simülâtör başlatılarak öğrencilerin uygun bilgisayarlara dağılımı sağlanır.
2. Simülâtörün önemi ve işleyiş mantığının kavranması sağlanır.
3. Gemi seçimi yapılarak öğrencilere uygulama yapılacak bilgisayarlara görev ataması yapılır.
4. Elektrik sisteminin dizel jeneratör simülâtör ekranını öğrencilerin açması istenir.
5. Öncelikle dizel motorun hazırlanması gerekir. Bunun için Görsel 1.18'de sarı kutuyla gösterilen **FW** (soğutma suyu) sıcaklığının 35 °C'den yukarıda olması gerekir. Bunun için 2 numarayla gösterilen kontrol kutusunda bulunan **PREHEATING**'in (ön ısıtma) **ON** (açık) konumuna getirilerek yeşil ışığının yanması sağlanır.
6. Bu arada ısınması beklenen motor suyunun yanında yağlama sisteminin de hazır hâlde olması için **PRELUBRICATION** (ön yağlama) anahtarı, **OFF** (kapalı) pozisyonundan **RUN** (çalıştırma) pozisyonuna alınır ve ekrandan yağ basıncının arttığı gözlemlenir.
7. Dizelin hazır hâlde gelmesi ile ilk hareket hava basıncının 30 bar olduğuna ve yakıt sisteminden dizel yakıt seçiminin doğru yapıldığına emin olunur (Görsel 1.19).
8. Ana makine kontrol ekranlarındaki FW ve SW ekranlarından soğutma sistemlerini devreye almak için önce acil durum elektrik dağıtım ekranından elektrik anahtarları açılarak çalıştırılacak konuma getirilir (Görsel 1.22).
9. Otomasyon sisteminin aktif olabilmesi için de **DISTRIBUTION** (dağıtım) **24 v dc** çerçevesinde bulunan şalterler aktif hâlde getirilir. Ayrıca **BATTERY CHARGING** (pil doldurma) **24 v dc** çerçevesindeki dört adet batarya şalteri açılıp fan çalıştırılır (Görsel 1.22).
10. Dizel jeneratörün göstergelerinden basınçları gözlemlenir.
11. Hazır olan dizeli çalıştırmak için Görsel 1.18'de yer alan kontrol kısmındaki **START** (başlat) butonuna basılır ve yeşil ışığın yandığı gözlemlenir.
12. Dizel motor çalıştığı zaman Görsel 1.20'de 3 numara ile gösterilen kontrol kısmındaki ön ısıtma kapatılır ve ön yağlama **AUTO**'ya (otomatik) alınır.
13. Dizel motorunun 1000 rpm'de çalışması gerekir. Bunun için **GAVERNOR CONTROL** (yakıt kontrol) tuşlarından yakıt miktarı ayarlanır. Dizel motor 1000 rpm olunca jeneratör kısmı Görsel 1.20'de 4 numarayla belirtilen göstergelerdeki voltajın 400 V ve frekansın 50 Hz olması sağlanır.
14. Jeneratörde üretilen elektriğin iletilmesi için Görsel 1.20'de 2 numara ile gösterilen ana şalter yukarı kaldırılır, **SUPPLY** anahtarı 1 konumuna getirilir ve **CONNECT** butonuna basılarak yeşil ışığın yanması sağlanır.
15. Dizel jeneratörlerden herhangi birinden devreye elektrik verildiği anda, acil durum jeneratörünün otomatik olarak devre dışına çıktığı, elektrik dağıtım ekranından takip edilir (Görsel 1.21).

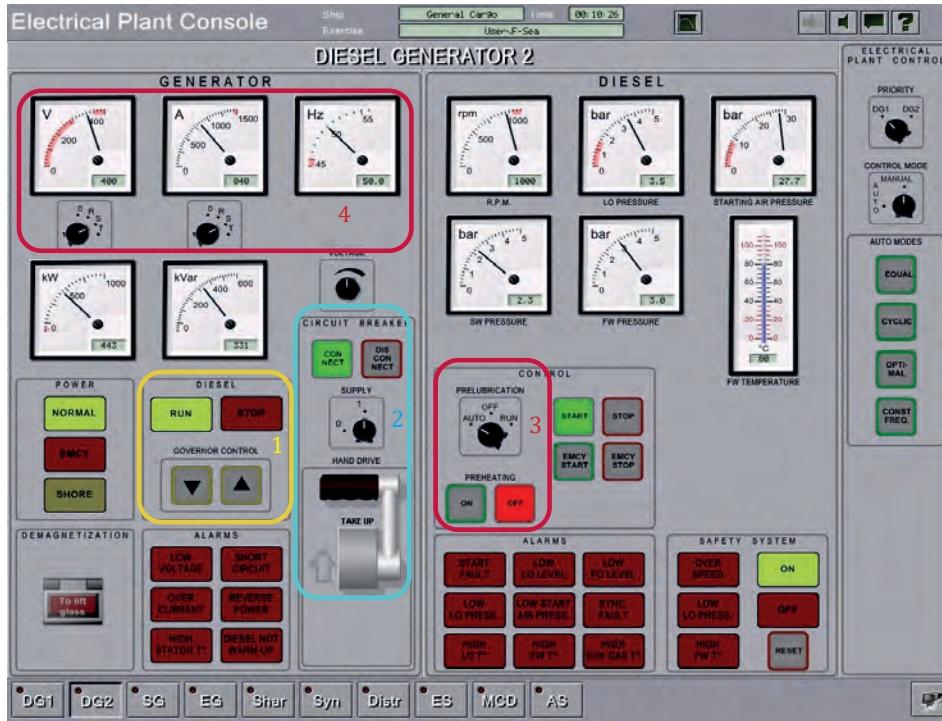
http://kitap.eba.gov.tr/KodSor.php?KOD=27685



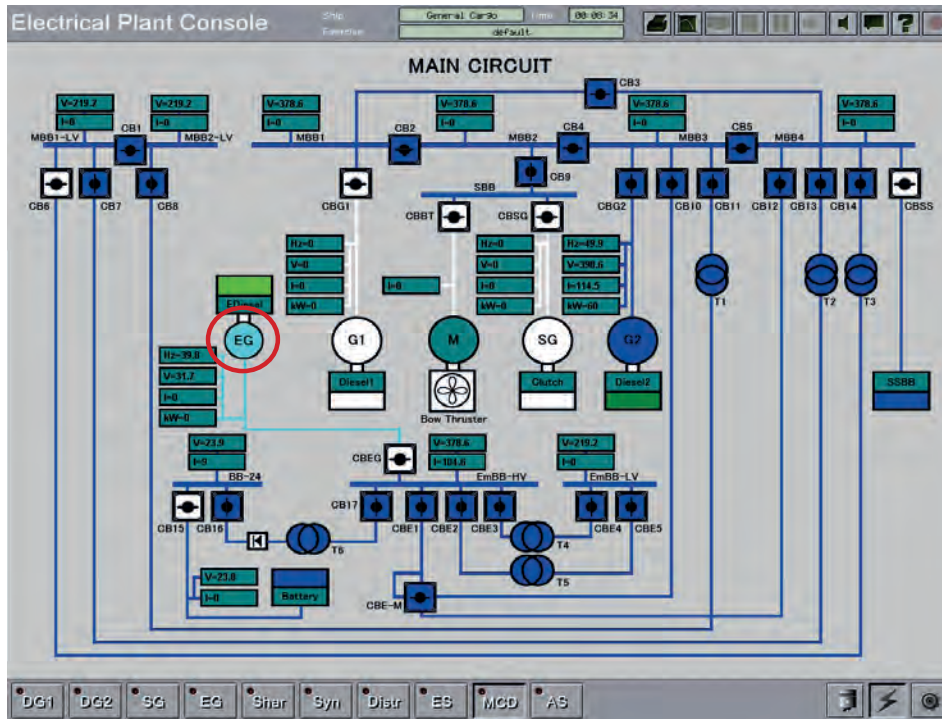
Görsel 1.18: d/g 1 ekran görüntüsü



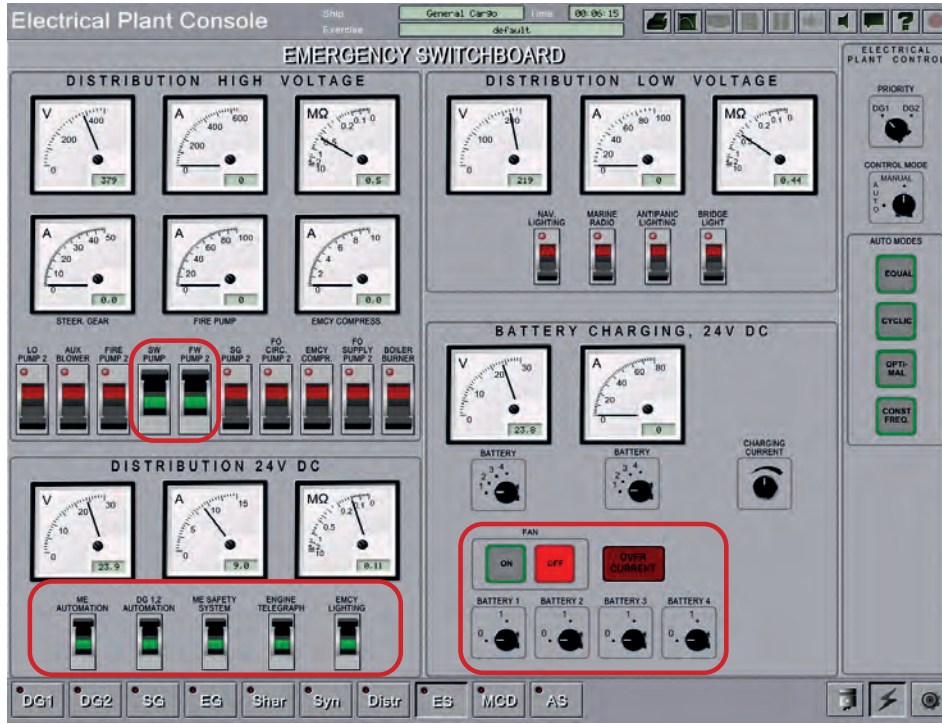
Görsel 1.19: Yakıt seçimi



Görsel 1.20: d/g çalışır haldeyken konumu



Görsel 1.21: Acil durum jeneratörünün devreden çıkıp soğutma modunda çalışması



Görsel 1.22: Soğutma sistemi, otomasyon sistemleri ve akülerine elektrik gönderilmesi

Uygulama Değerlendirme

SIRA NO.	DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ	PUAN	ALINAN PUAN
1.	Gemide kullanılan elektriğin özelliklerini kavrama	20	
2.	Dizel jeneratörün kısımlarını öğrenme	20	
3.	Dizel jeneratörde elektriğin nasıl üretildiğini kavrama	20	
4.	Simülasyonu doğru kullanma ve arkadaşlarıyla iletişim kurma	10	
5.	Simülasyon laboratuvarının uyarı ve yönergelerine uyma	10	
6.	Yapılan işi kayıt altına almak için düzenli not tutma	20	
TOPLAM		100	

ELEKTRİK SİSTEMİNİ İŞLETME

2.4. DİZEL JENERATÖRLERİ SENKRONİZE (PARALEL) ÇALIŞTIRMA

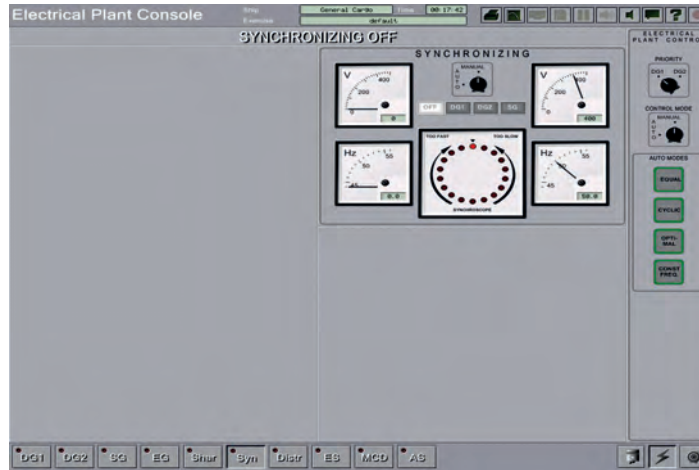


Amaç	Otomasyonlu gemide dizel jeneratörünün nasıl çalıştığını öğrenmek.		
Kullanılacak Araç Gereç, Makine, Avadanlık			
Adı	Özelliği	Miktarı	
Gemi Makineleri Simülâtörü	Bilgisayar Laboratuvarı	12 +1 (Server)	

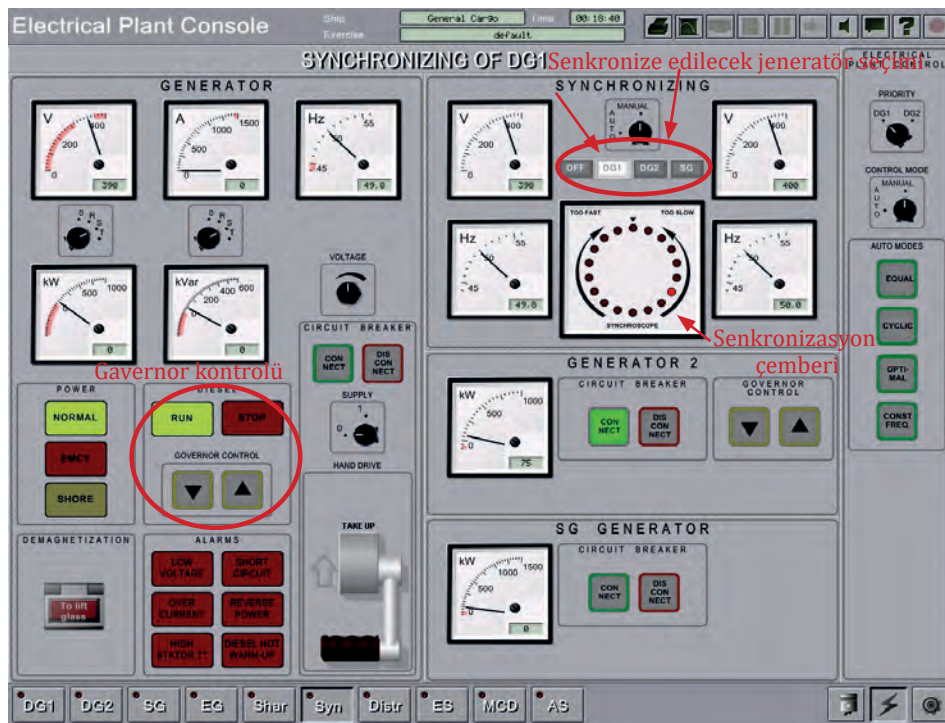
İşlem Basamakları

1. Simülâtör başlatılarak öğrencilerin uygun bilgisayarlara dağılımı sağlanır.
2. Simülâtörün önemi ve işleyiş mantığının kavranması sağlanır.
3. Gemi seçimi yapılarak öğrencilere uygulama yapılacak bilgisayarlara görev ataması yapılır.
4. Elektrik sisteminin dizel jeneratör simülâtör ekranını öğrencilerin açması istenir.
5. Her iki jeneratörün devreye alınabilmesi için bir önceki öğrenme biriminde olduğu gibi jeneratörün devreye nasıl alındığının iyi öğrenilmesi gereklidir. Jeneratörlerden biri devreye alındıktan sonra ikinci jeneratör senkronizasyonunun yapılması için dizel motorun hazırlanması gereklidir. Bunun için ön ısıtıcısı ve ön yağlaması çalıştırılır.
6. Paralele alınacak olan jeneratör senkronizasyonu yapılmadan asla devreye alınmaz. Gelişigüzel alınması durumunda, jeneratör rotor ve stator (uyartım) sargılarında aşırı yüklenmelere ve devrede bulunan cihazların zarar görmesine sebebiyet verilebilir.
7. Paralele almak için Görsel 1.23'te senkronizasyon ekranı açılır.
8. Jeneratör kısmı seçici anahtar yardımıyla paralele alınacak dizel jeneratörün ekranının sol tarafına getirilir (Görsel 1.24).
9. Gubernör kontrolden frekans ayarı yapılır. Sol taraftaki gubernör tuşları ile frekansın 50 Hz olması sağlanır.
10. Ekranın sağ tarafındaki senkronizaskop (uyum çemberi) çemberindeki kırmızı noktanın dönüşünün yavaşladığı gözlemlenip bir yerde sabit kalması sağlanır. Bu pozisyonda kalan senkronizaskop çember ışığı artık ikinci jeneratörün paralele alınabileceğini gösterir. Bunun için sol taraftaki **CONNECT** tuşuna basılır (Görsel 1.25).
11. Ana dağıtım şemasından da takip edilir (Görsel 1.26).

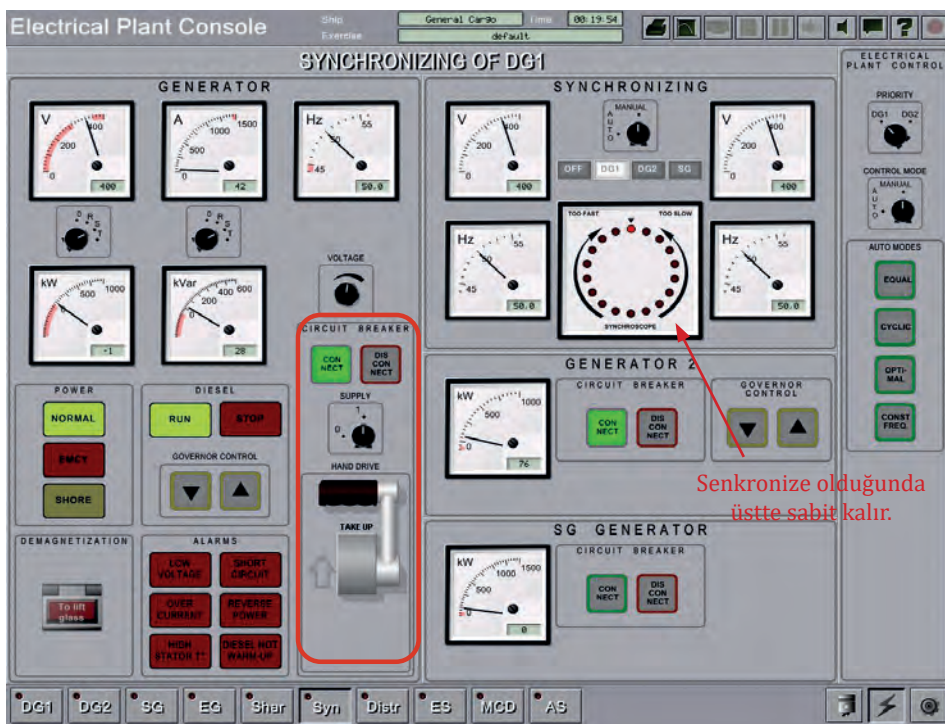
http://kitap.eba.gov.tr/KodSor.php?KOD=27686



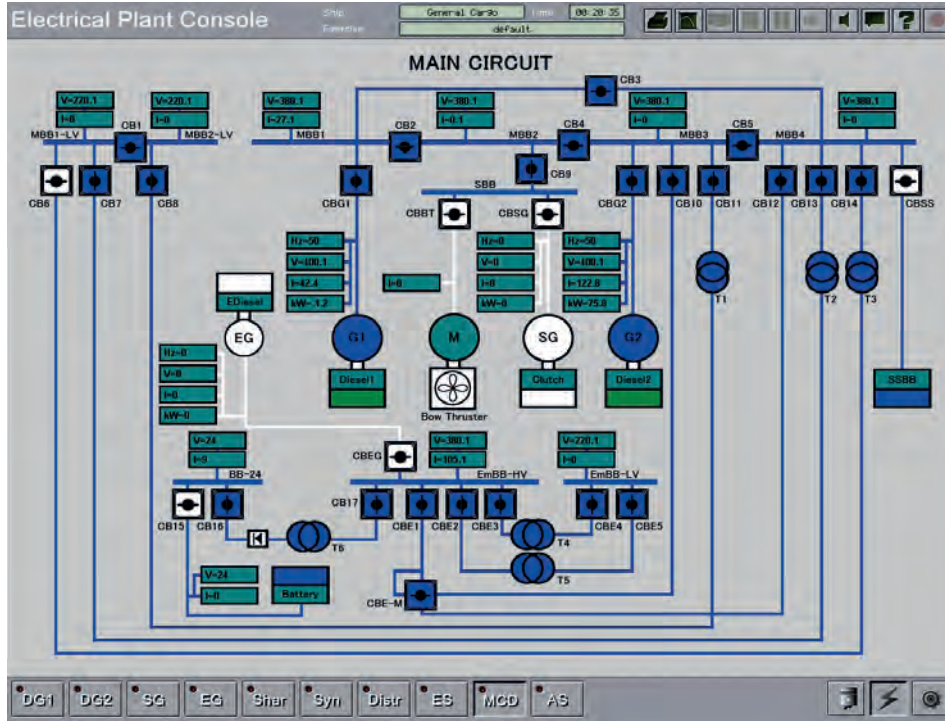
Görsel 1.23: Senkronizasyon simülâtör ekran görüntüsü



Görsel 1.24: d/g 1 senkronizasyon ekranı



Görsel 1.25: Senkronizasyon gerçekleştiğindeki ekran görüntüsü



Görsel 1.26: Senkronizasyon sonrası elektrik sistemi ana dağıtım şeması

Uygulama Değerlendirme

SIRA NO.	DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ	PUAN	ALINAN PUAN
1.	Gemide kullanılan elektriğin özelliklerini öğrenme	20	
2.	Dizel jeneratörlerde paralel çalıştırma gerekliliğini kavrama	20	
3.	Senkronizasyonun önemini kavrama	20	
4.	Simülasyonu doğru kullanma ve arkadaşlarıyla iletişim kurma	10	
5.	Simülasyon laboratuvarının uyarı ve yönergelerine uyma	10	
6.	Yapılan işi kayıt altına almak için düzenli not tutma	20	
TOPLAM		100	

ELEKTRİK SİSTEMİNİ İŞLETME

2.5. ANA MAKİNE ÇALIŞTIĞINDA ŞAFT JENERATÖRÜNÜ DEVREYE ALMA



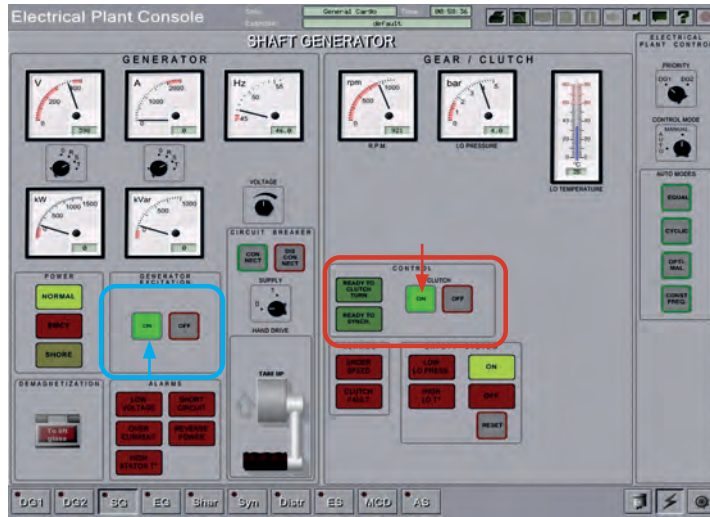
Amaç	Otomasyonlu gemide şaft jeneratörünün nasıl çalıştığını öğrenmek.		
Kullanılacak Araç Gereç, Makine, Avadanlık			
Adı	Özelliği	Miktarı	
Gemi Makineleri Simülâtörü	Bilgisayar Laboratuvarı	12 +1 (Server)	



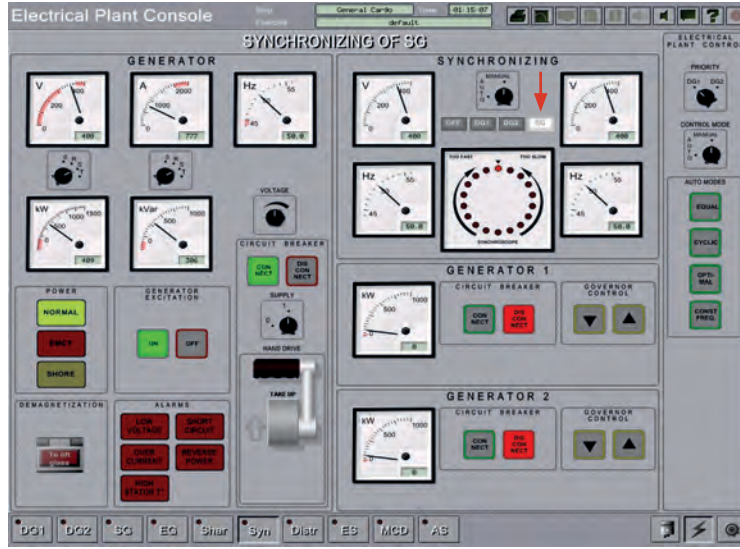
İşlem Basamakları

1. Simülâtör başlatılarak öğrencilerin uygun bilgisayarlara dağılımı sağlanır.
2. Simülâtörün önemi ve işleyiş mantığının kavranması sağlanır.
3. Gemi seçimi yapılarak öğrencilere uygulama yapılacak bilgisayarlara görev ataması yapılır.
4. Elektrik sisteminin şaft jeneratör simülâtör ekranını öğrencilerin açması istenir.
5. Ana makinenin tam yolda çalışır hâldeki simülâtör uygulaması öğretmen tarafından yüklendikten sonra şaft jeneratörü simülâtör ekranı açılır (Görsel 1.27).
6. Şaft jeneratörünün çalışan mevcut jeneratörlerle birlikte devreye alınabilmesi için senkronize edilmesi gerekir. Bunun için şaft jeneratörünün ana makineden hareketini alabilmesi için Görsel 1.27'de **CLUTCH**'ın aktif hâle getirilmesi gerekir. Böylece şaft jeneratörünün pervane şafttan dönüş hareketini aldığı gözlemlenir.
7. Şaft jeneratörünün devri göstergede görüldükten sonra elektrik üretiminin sağlanması için şaft uyarım sargılarının aktif hâle getirilmesi gerekir. Bunun için **GENERATOR EXCITATION** (jeneratör uyarma) anahtarı **ON** konumuna getirilir ve voltaj göstergesinin arttığı gözlemlenir (Görsel 1.27).
8. Senkronizasyon yapmak için senkronizasyon ekranı açılır ve paralele alınacak olan şaft jeneratörünün sol tarafa gelecek şekilde seçimi yapılır (Görsel 1.28).
9. Frekans değerleri dikkate alınarak **CONNECT** tuşuna basılıp yeşil yanması sağlanır (Görsel 1.28).
10. Jeneratör 1 ve 2 **DISCONNECT** (Bağlantıyı kes) yapılarak sadece şaft jeneratörünü devreye alma işlemi tamamlanır. Elektrik devreye alındığı dağıtım panosundan gözlemlenir (Görsel 1.29).

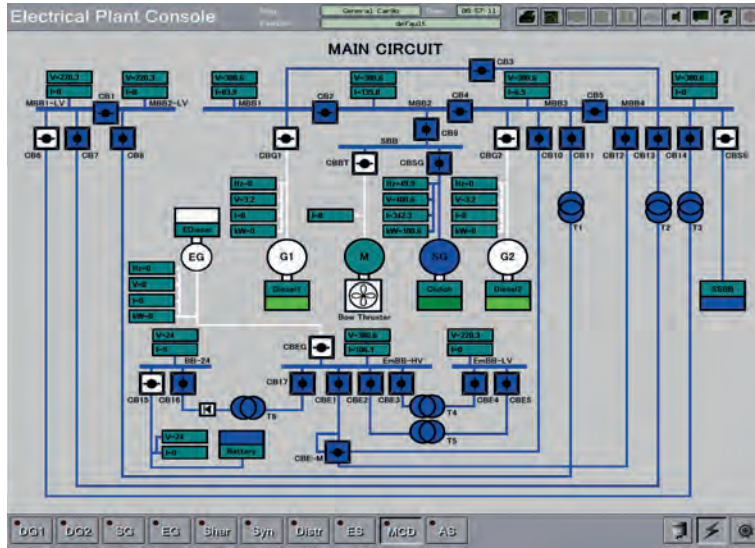
http://kitap.eba.gov.tr/KodSor.php?KOD=27687



Görsel 1.27: Şaft jeneratörünün kavrama tertibatının devreye alması



Görsel 1.28: Şaft jeneratörünün senkronizasyonu



Görsel 1.29: Şaft jeneratörü devredeyken elektrik dağıtım şeması

Uygulama Değerlendirme

SIRA NO.	DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ	PUAN	ALINAN PUAN
1.	Gemide kullanılan şaft jeneratörünün önemini kavrama	20	
2.	Dizel jeneratörleri devre dışı alabilmeyi öğrenme	20	
3.	Senkronizasyonun önemini kavrama	20	
4.	Simülasyonu doğru kullanma ve arkadaşlarıyla iletişim kurma	10	
5.	Simülasyon laboratuvarının uyarı ve yönergelerine uyma	10	
6.	Yapılan işi kayıt altına almak için düzenli not tutma	20	
TOPLAM		100	

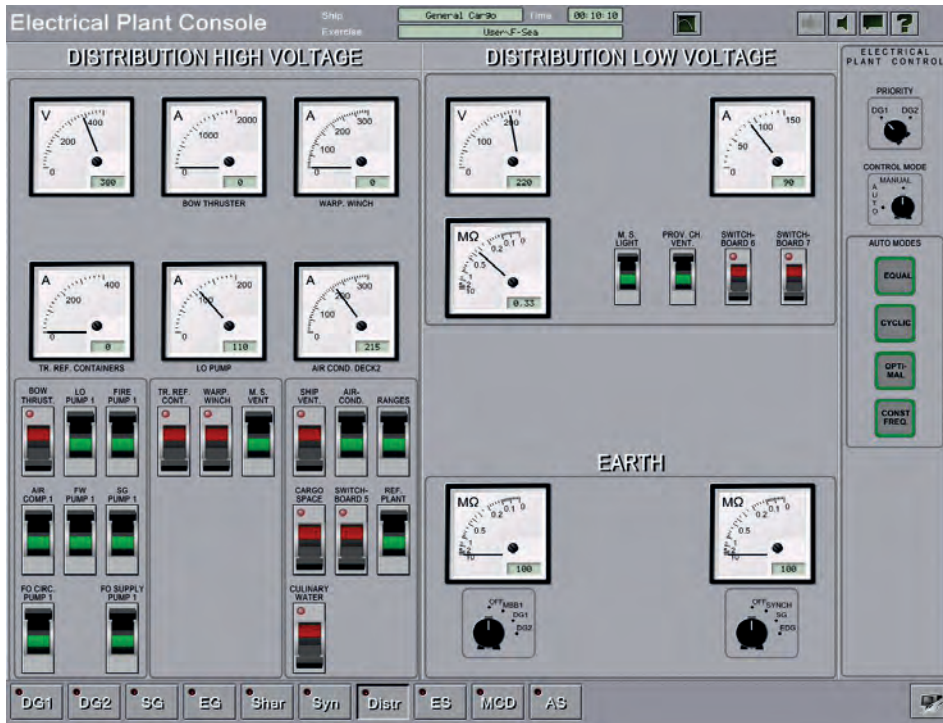
ELEKTRİK SİSTEMİNİ İŞLETME

2.6. ANA (MSB) VE ACİL DURUM (ESB) HATLARINA ELEKTRİK ENERJİSİ VERME

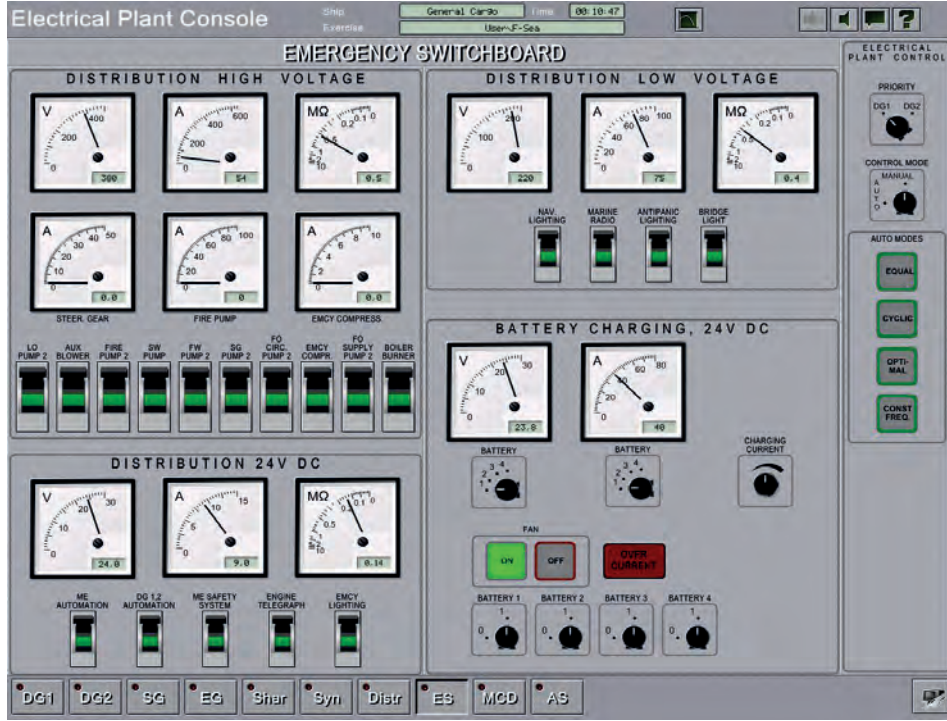
Amaç	Otomasyonlu gemide elektrik dağıtım hatlarını öğrenmek.	
Kullanılacak Araç Gereç, Makine, Avadanlık	 	
Adı	Özelliği	Miktarı
Gemi Makineleri Simülâtörü	Bilgisayar Laboratuvarı	12 +1 (Server)

İşlem Basamakları

1. Simülâtör başlatılarak öğrencilerin uygun bilgisayarlara dağılımı sağlanır.
2. Simülâtörün önemi ve işleyiş mantığının kavranması sağlanır.
3. Gemi seçimi yapılarak öğrencilere uygulama yapılacak bilgisayarlara görev ataması yapılır.
4. İlk önce elektrik sisteminin ana elektrik dağıtım simülâtör ekranı açılır (Görsel 1.30).
5. Mevcut şalterlerin ne işe yaradığı ve nerelerin elektrik besleme yapıldığı şalterin üzerindeki kısaltmalardan bulunur (Görsel 1.30).
6. Çalışması gereken devrelerin şalterleri açılır ve elektriğin gidip gitmediği kontrol edilir.
7. Aynı uygulama acil durum dağıtım ekranında da yapılır (Görsel 1.31).



Görsel 1.30: Ana elektrik dağıtım panosu



Görsel 1.31: Acil durum elektrik dağıtım panosu

Uygulama Değerlendirme

SIRA NO.	DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ	PUAN	ALINAN PUAN
1.	Gemide kullanılan elektriğin nasıl iletildiğini kavrama	20	
2.	Jeneratörlerden çıkan elektriğin nereleri beslediğini öğrenme	20	
3.	Elektrik enerjisinin önemini kavrama	20	
4.	Simülasyonu doğru kullanma ve arkadaşlarıyla iletişim kurma	10	
5.	Simülasyon laboratuvarının uyarı ve yönergelerine uyma	10	
6.	Yapılan işi kayıt altına almak için düzenli not tutma	20	
TOPLAM		100	

3. ANA MAKİNE SOĞUTMA DEVRESİNİ İŞLETME

3.1.

DENİZ SUYU DEVRESİNİ SİMÜLATÖRDE DEVREYE ALMA

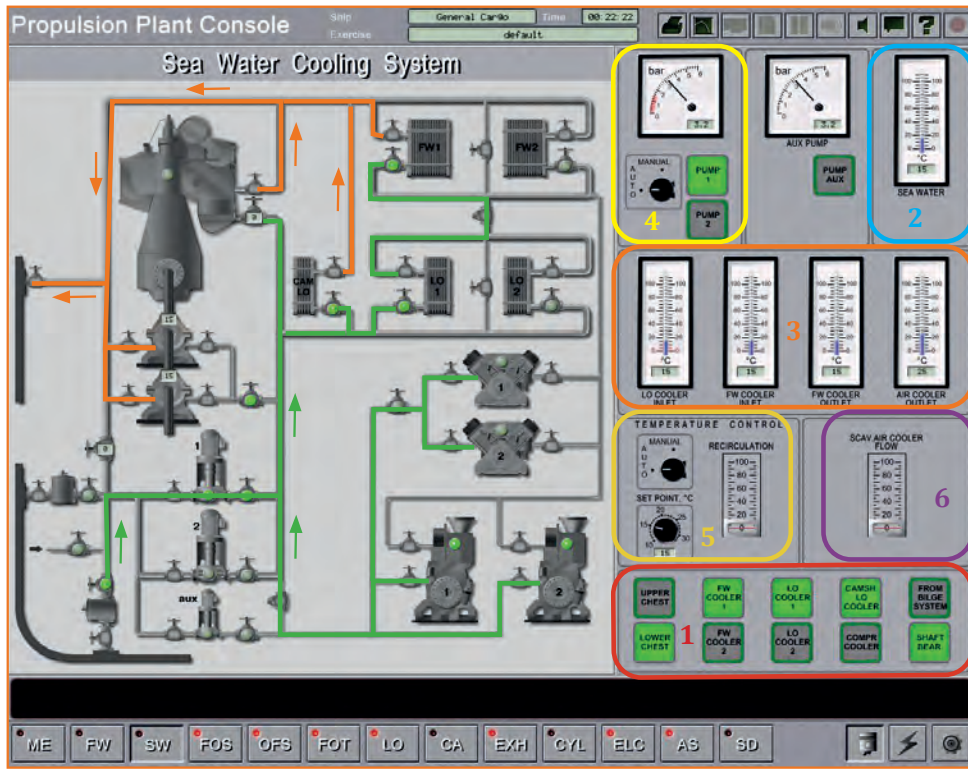


Amaç	Otomasyonlu gemide deniz suyu devresini öğrenmek.		
Kullanılacak Araç Gereç, Makine, Avadanlık			
Adı	Özelliği	Miktarı	
Gemi Makineleri Simülatörü	Bilgisayar Laboratuvarı	12 +1 (Server)	

İşlem Basamakları

1. Simülatör başlatılarak öğrencilerin uygun bilgisayarlara dağılımı sağlanır.
2. Simülatörün önemi ve işleyiş mantığının kavranması sağlanır.
3. Gemi seçimi yapılarak öğrencilere uygulama yapılacak bilgisayarlara görev ataması yapılır.
4. Ana makine kontrol ekranlarından deniz suyu soğutma devresi (SW) simülatör ekran görüntüsü açılır (Görsel 1.32).
5. Deniz suyu soğutma sisteminin çalışması için ilk yapılması gereken, kinistin valften başlanarak devre üzerindeki gerekli olan valflerin açılmasıdır. Bunun için görselde 1 numarayla gösterilen kırmızı kutunun bulunduğu valflerin açılması gereklidir. Sırasıyla geminin bulunduğu yere göre **UPPER CHEST** (üst kinistin) veya **LOWER CHEST** (dip kinistin) açılır. Yine sırasıyla **FW COOLER 1, LO COOLER 1, CAMSHAFT COOLER, COMPRESSOR COOLER ve SHAFT BEARING** (pervane şaft yatakları) valfleri açılır.
6. 4 numarayla gösterilen kutuda deniz suyu pompasının devreye alınması için otomatik kontrol anahtarı **AUTO** konumuna alınır ve pompanın devreye girmesi ile göstergede deniz suyu basıncı gözlemlenir.
7. 5 numara ile gösterilen deniz suyunun ne kadar soğutma yapacağını belirleyen **TEMPERATURE CONTROL** (sıcaklık kontrol) otomatik kontrolünü devreye almak için anahtar **AUTO** konumuna getirilir. Bu sayede ihtiyaç kadar deniz suyu alınması sağlanır.
8. Ayrıca 2 numaralı kutuda deniz suyu sıcaklığının ne kadar olduğu, otomasyon sistem sensörler vasıtasıyla bilinmektedir.
9. 6 numaralı kutuyla gösterilen bir oransal valf bulunmaktadır. Bu valf, ana makineye girecek olan havayı soğutma miktarının ayarlamasını sağlayan valftir. Ana makine çalıştırılacağı zaman skavenç (hava soğutucusu) bölgesindeki hava ısındığında devreye alınacaktır.
10. 3 numaralı kutu içinde bulunan göstergeler ile soğutucuların giriş ve çıkış deniz suyu sıcaklıkları takip edilir.

<http://kitap.eba.gov.tr/KodSorgu.php?KOD=27689>



Görsel 1.32: Deniz suyu soğutma devresi

Uygulama Değerlendirme

SIRA NO.	DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ	PUAN	ALINAN PUAN
1.	Gemiye alınan deniz suyunun hangi valflerden geçtiğini öğrenme	20	
2.	Skavenç bölgesinin neden soğutulduğunu kavrama	20	
3.	Deniz suyu soğutmasının önemini kavrama	20	
4.	Simülatörü doğru kullanma ve arkadaşlarıyla iletişim kurma	10	
5.	Simülatör laboratuvarının uyarı ve yönergelerine uyma	10	
6.	Yapılan işi kayıt altına almak için düzenli not tutma	20	
TOPLAM		100	

3.2.

TATLI SU DEVRESİNİ SİMÜLATÖRDE DEVREYE ALMA

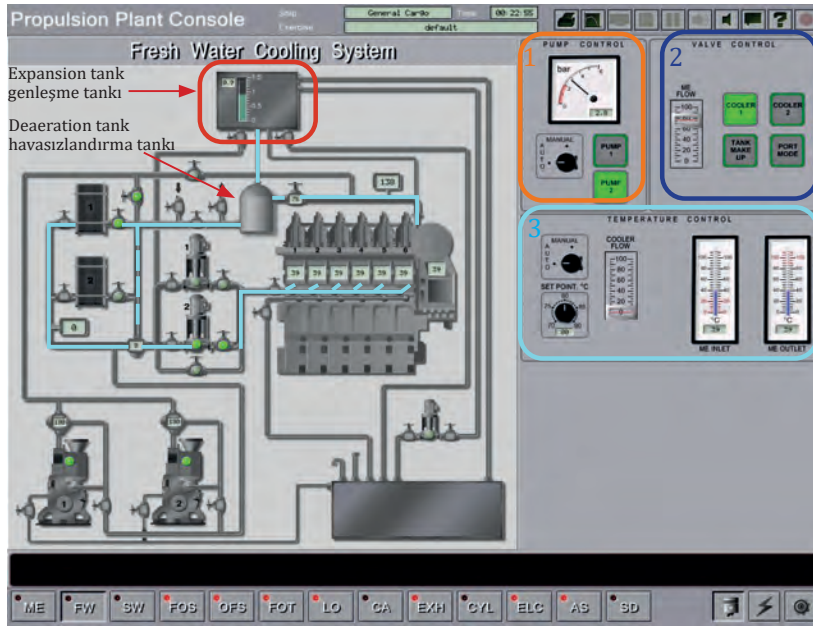


Amaç	Otomasyonlu gemide tatlı su devresini öğrenmek.		
Kullanılacak Araç Gereç, Makine, Avadanlık			
Adı	Özelliği	Miktarı	
Gemi Makineleri Simülâtörü	Bilgisayar Laboratuvarı	12 +1 (Server)	

İşlem Basamakları

1. Simülâtör başlatılarak öğrencilerin uygun bilgisayarlara dağılımı sağlanır.
2. Simülâtörün önemi ve işleyiş mantığının kavranması sağlanır.
3. Gemi seçimi yapılarak öğrencilere uygulama yapılacak bilgisayarlara görev ataması yapılır.
4. Ana makine kontrol ekranlarından tatlı su soğutma devresi (FW) simülâtör ekran görüntüsü açılır (Görsel 1.33).
5. Görsel 1.33'te turuncu 1 numarayla gösterilen çerçevedeki pompa kontrol kısmından otomatik kontrol anahtarı **AUTO** konumuna getirilir ve pompanın çalışması sağlanır.
6. 2 numaralı lacivert pencere içerisinde bulunan soğutucu seçimi **COOLER 1** (soğutucu) olarak yapılır ve **ME FLOW** (ana makine oransal akış) valfi %80 civarında açık pozisyona getirilir.
7. 3 numaralı çerçevedeki sıcaklık kontrolünü otomatik hâle getirebilmek için kontrol anahtarı **AUTO** konumuna getirilir ve soğutma sisteminin çalışıp çalışmadığı giriş ve çıkış sıcaklık göstergelerine bakılarak kontrol edilir.
8. Genleşme tankının su seviyesinin ekran üzerinden kontrolü sağlanır. Gerekliyse 2 numaralı çerçevede bulunan **TANK MAKE UP** (tank besleme) tuşuna basılarak su ilave edilir.

http://kitap.eba.gov.tr/KodSor.php?KOD=27690



Görsel 1.33: Tatlı su devresi simülâtör ekran görüntüsü

Uygulama Değerlendirme

SIRA NO.	DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ	PUAN	ALINAN PUAN
1.	Ana makine soğutma suyunun hangi valflerden geçtiğini öğrenme	20	
2.	Ana makinenin neden soğutulduğunu kavrama	20	
3.	Tatlı su soğutmasının önemini kavrama	20	
4.	Simülasyonu doğru kullanma ve arkadaşlarıyla iletişim kurma	10	
5.	Simülasyon laboratuvarının uyarı ve yönergelerine uyma	10	
6.	Yapılan işi kayıt altına almak için düzenli not tutma	20	
TOPLAM		100	

MÜRETTEBAT GEMİ GÜVENLİĞİ VE ÇEVRE POLİTİKASINA AŞINA OLMALIDIR.



GÜVENLİK TOPLANTILARI ŞİRKET KÜLTÜRÜNÜN ÖNEMLİ BİR PARÇASIDIR VE DÜZENLİ OLARAK YAPILIR.



4. HAVA DEVRESİNİ İŞLETME

4.1.

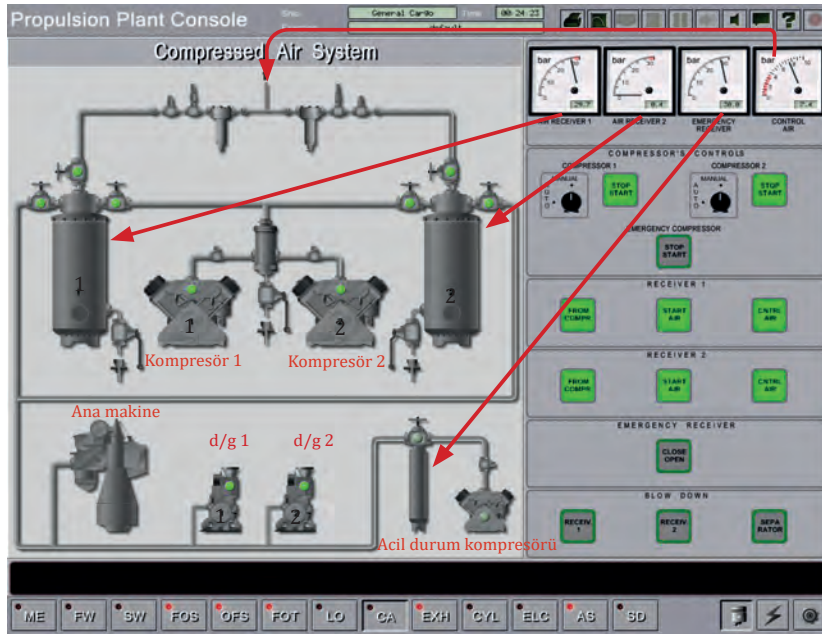
HAVA KOMPRESÖRÜNÜ SİMÜLATÖRDE DEVREYE ALMA



Amaç	Otomasyonlu gemide hava kompresör devresini öğrenmek.		
Kullanılacak Araç Gereç, Makine, Avadanlık			
Adı	Özelliği	Miktarı	
Gemi Makineleri Simülâtörü	Bilgisayar Laboratuvarı	12 +1 (Server)	

İşlem Basamakları

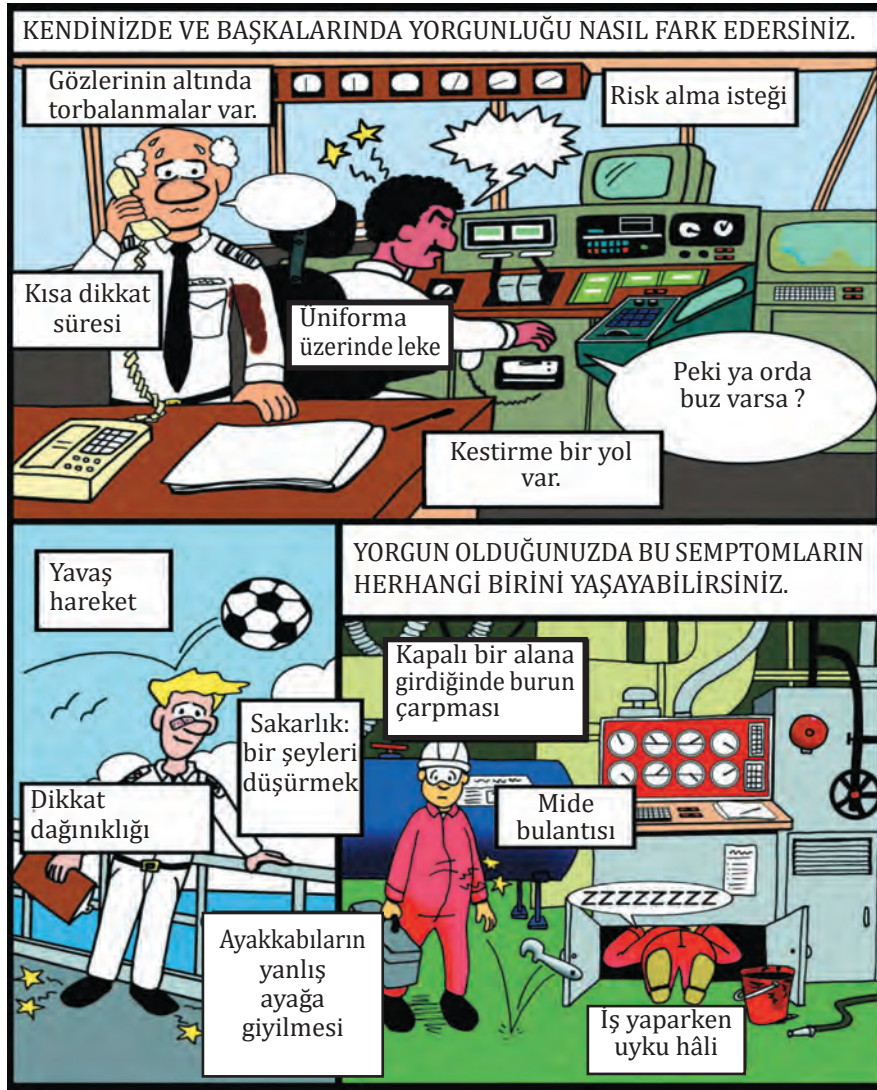
1. Simülâtör başlatılarak öğrencilerin uygun bilgisayarlara dağılımı sağlanır.
2. Simülâtörün önemi ve işleyiş mantığının kavranması sağlanır.
3. Gemi seçimi yapılarak öğrencilere uygulama yapılacak bilgisayarlara görev ataması yapılır.
4. Ana makine kontrol ekranlarından **COMPRESSED AIR SYSTEM** (basıncılı hava sistemi) simülâtör ekran görüntüsü açılır (Görsel 1.34).
5. Ekranın sağ üst köşesindeki göstergelerde bulunan hava tüpleri 1 ve 2'nin **30 bar** basınca gelmesi için kompresörlerin kontrol panelinden her iki kompresör de **START** edilir.
6. Kompresör valfleri, ilk hareket havası valfleri ve kontrol havası valfleri açık konuma getirilir.
7. Hava tüplerinin basıncı 30 bar olunca ilk hangi hava tüpü dolarsa kompresör valfi kapatılır.
8. İkinci hava tüpü de dolunca kompresörler stop konumuna alınır.
9. Hava tüplerinin dibinde biriken zararlı madde ve su, simülâtör ekranının sağ alt tarafında bulunan **BLOW DOWN** (boşaltım) kısmından tankların butonlarına basılarak boşaltılır ve hava tüplerinin temizliği yapılır.



Görsel 1.34: Basıncılı hava devresi simülâtör ekran görüntüsü

Uygulama Değerlendirme

SIRA NO.	DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ	PUAN	ALINAN PUAN
1.	Hava tüplerine basılan havanın hangi valflerden geçtiğini öğrenme	20	
2.	7,5 bar olan ilk hareket havasının işlevini kavrama	20	
3.	Dizel jeneratörlerin ilk hareket havası ile çalıştığını kavrama	20	
4.	Simülatorü doğru kullanma ve arkadaşlarıyla iletişim kurma	10	
5.	Simülator laboratuvarının uyarı ve yönergelerine uyma	10	
6.	Yapılan işi kayıt altına almak için düzenli not tutma	20	
TOPLAM		100	



5. BUHAR DEVRESİNİ İŞLETME



5.1.

BUHAR SİSTEMİNİ SİMÜLATÖRDE DEVREYE ALMA

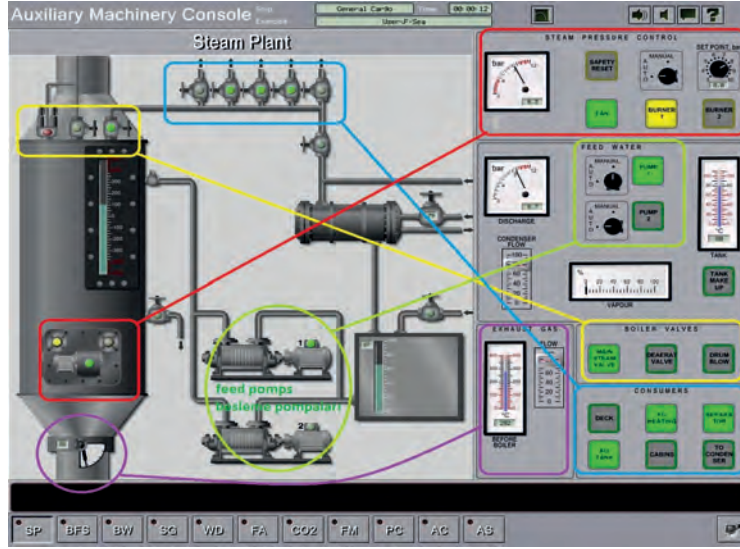
Amaç	Otomasyonlu gemide kazan devresini öğrenmek.		
Kullanılacak Araç Gereç, Makine, Avadanlık			
Adı	Özelliği	Miktarı	
Gemi Makineleri Simülatörü	Bilgisayar Laboratuvarı	12 +1 (Server)	



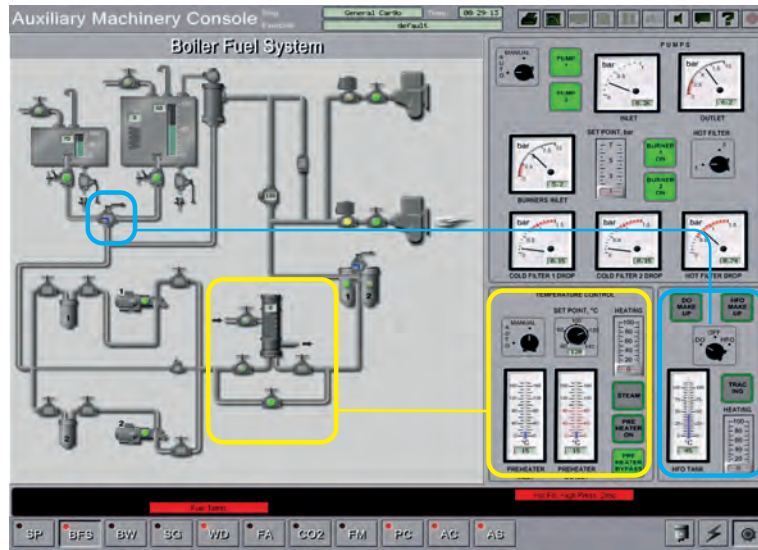
İşlem Basamakları

1. Simülatör başlatılarak öğrencilerin uygun bilgisayarlara dağılımı sağlanır.
2. Simülatörün önemi ve işleyiş mantığının kavranması sağlanır.
3. Gemi seçimi yapılarak öğrencilere uygulama yapılacak bilgisayarlara görev ataması yapılır.
4. Yardımcı makineler kontrol ekranlarından **BOILER FUEL SYSTEM** (kazan yakıt sistemi) simülatör ekran görüntüsü açılır (Görsel 1.36).
5. Görsel 1.36'daki kazan yakıt sistemi ekranı açılıp, sarı çerçeve içindeki **PREHEATER BYPASS** hattı (ön ısıtıcıyı pas geçme hattı) düğmesine basılarak yeşil ışık yakılır.
6. Görsel 1.36'da mavi çerçeve içindeki yakıt seçim anahtarı **DO** (dizel yakıtı) konumuna getirilir ve pompa otomatik kontrol anahtarı **AUTO** konumuna alınır. Böylelikle kazan yakıt sistemi dizel yakıtla çalışacak şekilde hazırlanmış olur.
7. Yardımcı makineler kontrol ekranlarından **STEAM PLANT** (kızgın buhar tesisi) simülatör ekran görüntüsü açılır (Görsel 1.35).
8. Görsel 1.35'te kızgın buhar basıncını kontrol eden kırmızı kutu içindeki **FAN** butonuna basılıp yeşil ışık yanmasıyla aktif hâle getirilir ve kontrol anahtarı **AUTO** konumuna alınır.
9. Kazanda basıncın kontrol altında olması için kırmızı kutu içinde **SETPOINT** (ayar noktası) ile 8,0 bar basıncı referans değeri alınarak otomasyon sistemde yanma kontrol edilir (Görsel 1.35).
10. Kazan suyu azaldığı zaman alarm çalacaktır. Bu durumda kazana su takviyesi yapılabilmesi için **FEED WATER** (besleme suyu) pompası çalıştırılır (Görsel 1.35).
11. Kazanda üretilen kızgın buharın çıkışını yapmak için **BOILER VALVES** (kazan valfleri) butonlarından **MAIN STEAM VALF** (ana kızgın buhar valfi) açılır. Sırasıyla **CONSUMERS** (tüketiciler) valf kontrolünden kızgın buharın iletileceği ısıtıcıların valfleri açılır.
12. Ana makine çalıştırıldıktan sonra kazanın daha ekonomik çalışması için ana makine egzoz gazlarının kazanın baca borularına geçişi, **EXHAUST GAS** (egzoz gaz) kontrolöründeki gaz akış oransal valfi açılarak sağlanır (Görsel 1.35).

http://kitap.eba.gov.tr/KodSor.php?KOD=27692



Görsel 1.35: Kızgın buhar sistemi simülör ekran görüntüsü



Görsel 1.36: Kazan yakıt besleme sistemi simülör ekran görüntüsü

Uygulama Değerlendirme

SIRA NO.	DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ	PUAN	ALINAN PUAN
1.	Kazanda üretilen kızgın buharın hangi valflerden geçtiğini öğrenme	20	
2.	Kazan için yakıtın nasıl işleme alınacağını kavrama	20	
3.	Kazan otomasyonunun nasıl çalıştığını kavrama	20	
4.	Simülörü doğru kullanma ve arkadaşlarıyla iletişim kurma	10	
5.	Simülör laboratuvarının uyarı ve yönergelerine uyma	10	
6.	Yapılan işi kayıt altına almak için düzenli not tutma	20	
TOPLAM		100	

6. ANA MAKİNE YAĞLAMA DEVRESİNİ İŞLETME

6.1. YAĞLAMA SİSTEMİNİ SİMÜLATÖRDE DEVREYE ALMA



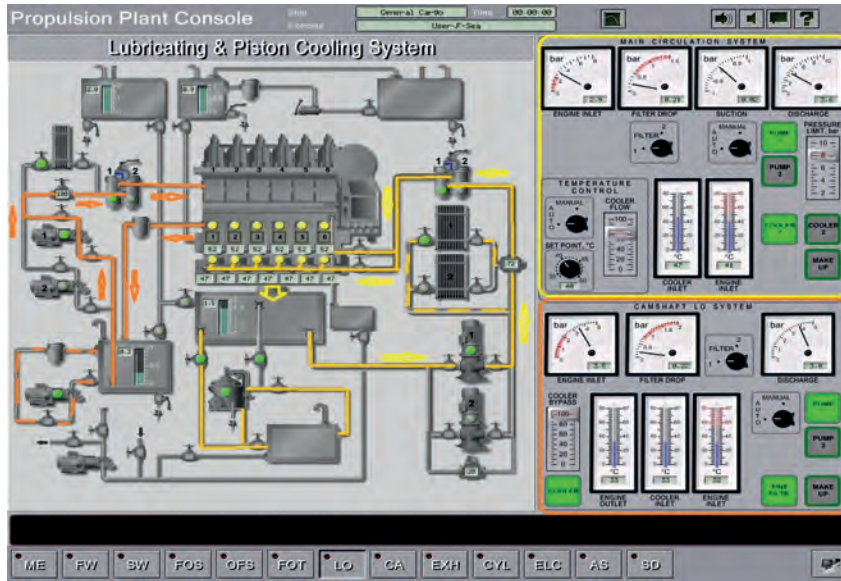
Amaç	Otomasyonlu gemide yağlama devresini öğrenmek.		
Kullanılacak Araç Gereç, Makine, Avadanlık			
Adı	Özelliği	Miktarı	
Gemi Makineleri Simülâtörü	Bilgisayar Laboratuvarı	12 +1 (Server)	



İşlem Basamakları

1. Simülâtör başlatılarak öğrencilerin uygun bilgisayarlara dağılımı sağlanır.
2. Simülâtörün önemi ve işleyiş mantığının kavranması sağlanır.
3. Gemi seçimi yapılarak öğrencilere uygulama yapılacak bilgisayarlara görev ataması yapılır.
4. Ana makineler kontrol ekranlarından **LUBRICATING AND PISTON COOLING SYSTEM** (yağlama ve piston soğutma sistemi) simülâtör ekran görüntüsü açılır (Görsel 1.37).
5. Görsel 1.37'de iki tane ayrı yağlama sistemi bulunmaktadır. Birincisi sarı hat ile gösterilen **MAIN CIRCULATION SYSTEM** (ana sirkülasyon sistemi), ikincisi ise turuncu hat olarak gösterilen **CAMSHAFT LO SYSTEM**'dir (kam mili yağlama sistemi).
6. Ana sirkülasyon sistemi, krank şaft ana ve kol yatakları, kroşed yatakları ile pistonun yağlanması ve soğutulması için lubrikatör yağlama nozullarına verilir.
7. İlk olarak ana yağlama dolaşım sistemini devreye almak için sağ taraftaki kontrolör kısmında yer alan **COOLER 1** aktif hâle getirilir. Sıcaklık kontrolü **AUTO**'ya alınır ve yağ pompasının otomasyon kontrolünde çalışması için anahtar **AUTO**'ya alınır.
8. Ana makineye yağ giriş basıncının 2 bardan yukarı olup olmadığı takip edilir.
9. Kam mili yağlama sistemini aktif etmek için ilk önce **FINE FILTER** (filtreleme pompası) aktif edilir.
10. Soğutucu aktif edilir ve pompayı otomatikte almak için anahtar **AUTO** konumuna alınır.

httpkitap.eba.gov.tr/KodSor.phpKOD=27693

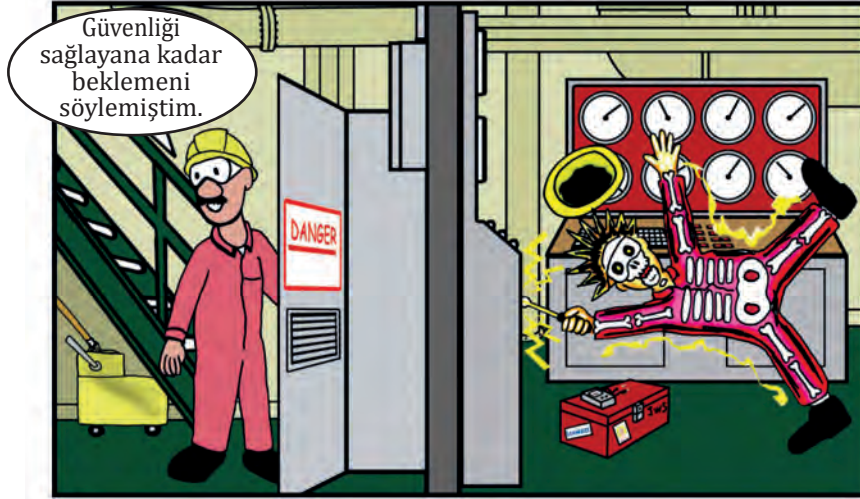


Görsel 1.37: Ana makine yağlama simülâtör ekran görüntüsü

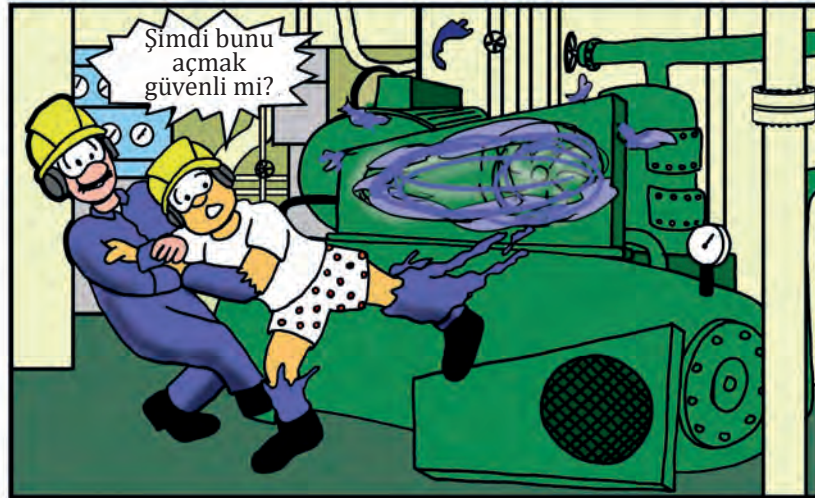
Uygulama Değerlendirme

SIRA NO.	DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ	PUAN	ALINAN PUAN
1.	Yağlama sisteminin nasıl çalıştığını öğrenme	20	
2.	Kamşaft yağlamasını nasıl işleme alınacağını kavrama	20	
3.	Ana sirkülasyon yağlama ile nerelerin yağlandığını kavrama	20	
4.	Simülörü doğru kullanma ve arkadaşlarıyla iletişim kurma	10	
5.	Simülör laboratuvarının uyarı ve yönergelerine uyma	10	
6.	Yapılan işi kayıt altına almak için düzenli not tutma	20	
TOPLAM		100	

STANDART İŞLEMLERDE, GÜVENLİK EL KİTABI VE RUTİN BAKIM İŞLEMLERİNİ GÜVENLİĞİ SAĞLADIKTAN SONRA YAPMALISINIZ.



GEMİDE HER ZAMAN DURUMSAL FARKINDALIĞA SAHİP OLMAK ÖNEMLİDİR. ÖZELLİKLE MAKİNELERİ AÇIP KAPATIRKEN.



7. ANA MAKİNE YAKIT DEVRESİNİ İŞLETME

7.1.

YAKIT SİSTEMİNİ SİMÜLATÖRDE DEVREYE ALMA



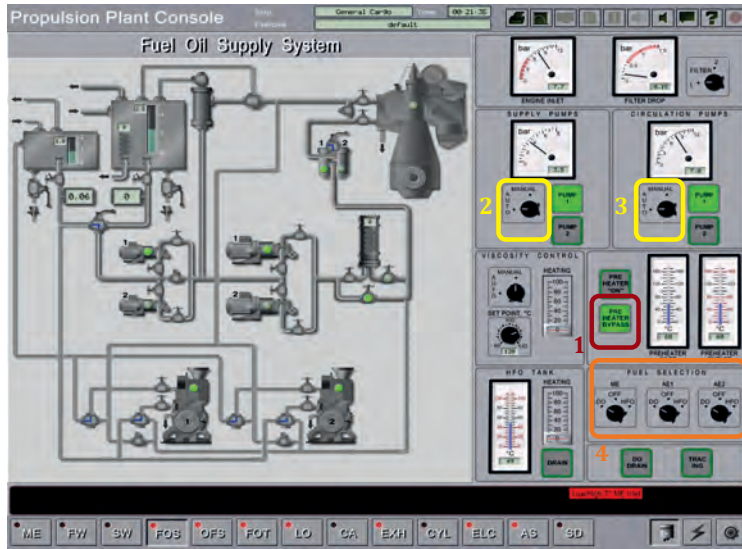
Amaç	Otomasyonlu gemide yakıt devresini öğrenmek.		
Kullanılacak Araç Gereç, Makine, Avadanlık			
Adı	Özelliği	Miktarı	
Gemi Makineleri Simülâtörü	Bilgisayar Laboratuvarı	12 +1 (Server)	



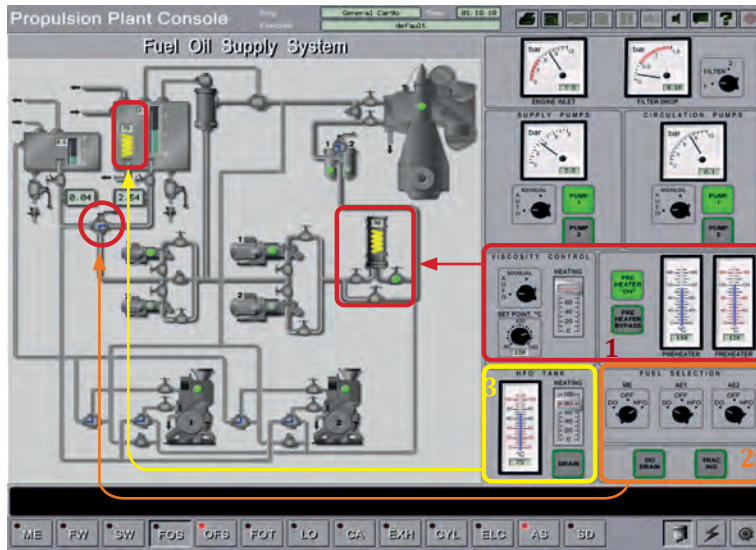
İşlem Basamakları

1. Simülatör başlatılarak öğrencilerin uygun bilgisayarlara dağılımı sağlanır.
2. Simülatörün önemi ve işleyiş mantığının kavranması sağlanır.
3. Gemi seçimi yapılarak öğrencilere uygulama yapılacak bilgisayarlara görev ataması yapılır.
4. Ana makineler kontrol ekranlarından **LUBRICATING AND PISTON COOLING SYSTEM** (yağlama ve piston soğutma sistemi) simülatör ekran görüntüsü açılır (Görsel 1.38).
5. Elektrik sisteminden gerekli olan elektriğin **SUPPLY** (tedarik) ve **CIRCULATION** (dolaşım) pompalarına verildiğine emin olunur.
6. Devre şemasında iki adet yakıt tankı bulunmakta olup soldaki küçük tank **DO** (dizel yakıtı), sağdaki büyük olan **HFO** (fuel-oil yakıtı) tankıdır. Gemi limandan çıkarken, limana yanaşırken ve geminin çeşitli manevralarında dizel yakıtı kullanılır. Bunun için ilk önce Görsel 1.38'de 1 numaralı kırmızı kutudaki **PREHEATER BYPASS** (ön ısıtıcıyı yan geçit valfi) açılarak dizel oil yakıtının ana makineye gidişi sağlanır.
7. Ana makineye gidecek olan yakıtın seçimi, 4 numaralı turuncu çerçevede **FUEL SELECTION**'dan (yakıt seçimi) ana makineye gidecek olan yakıtın anahtarı **DO**'ya alınır (Görsel 1.38).
8. İlk önce sarı 2 numara ile gösterilen tedarik pompası, sonra 3 numaralı sirkülasyon pompası **AUTO** 'ya alınır ve yakıt sisteminin çalıştığı gözlemlenir.
9. Görsel 1.39'da ise ana makinede kullanılan dizel yakıtından fuel oil yakıtına geçişi sağlamak için **HFO** tankta bulunan ısıtıcı, 3 numaralı çerçevede bulunan tank ısıtıcısı açılır.
10. **HFO** tankının en az 50 °C olması sağlanır.
11. **HFO** tankın içindeki yakıtın ana makineye iletilmeden önce yakıtın ısısının uygun değerde olması için 1 numaralı çerçevede bulunan viskozite kontrolde **PREHEATER ON** (ön ısıtıcı açık) düğmesine basılır ve **PREHEATER BYPASS** (ön ısıtıcı baypas) düğmesi kapatılır.
12. Viskazite kontrolü **AUTO**'ya alınır ve yakıt seçiminde ana makine **HFO**'ya alınır. Yakıt sisteminin düzenli çalıştığı gözlemlenir (Görsel 1.39).

httpkitap.eba.gov.tr/KodSor.php?KOD=27694



Görsel 1.38: Ana makinenin DO yakıtında çalıştırıldığı ekran görüntüsü



Görsel 1.39: Ana makinenin HFO yakıtında çalıştırıldığı ekran görüntüsü

Uygulama Değerlendirme

SIRA NO.	DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ	PUAN	ALINAN PUAN
1.	DO ile ana makinenin nasıl çalıştığını kavrama	20	
2.	HFO ile ana makinenin nasıl çalıştığını kavrama	20	
3.	HFO'da ön ısıtmanın önemini kavrama	20	
4.	Simülörü doğru kullanma ve arkadaşlarıyla iletişim kurma	10	
5.	Simülör laboratuvarının uyarı ve yönergelerine uyma	10	
6.	Yapılan işi kayıt altına almak için düzenli not tutma	20	
TOPLAM		100	

8. ANA MAKİNEYİ ÇALIŞTIRMA



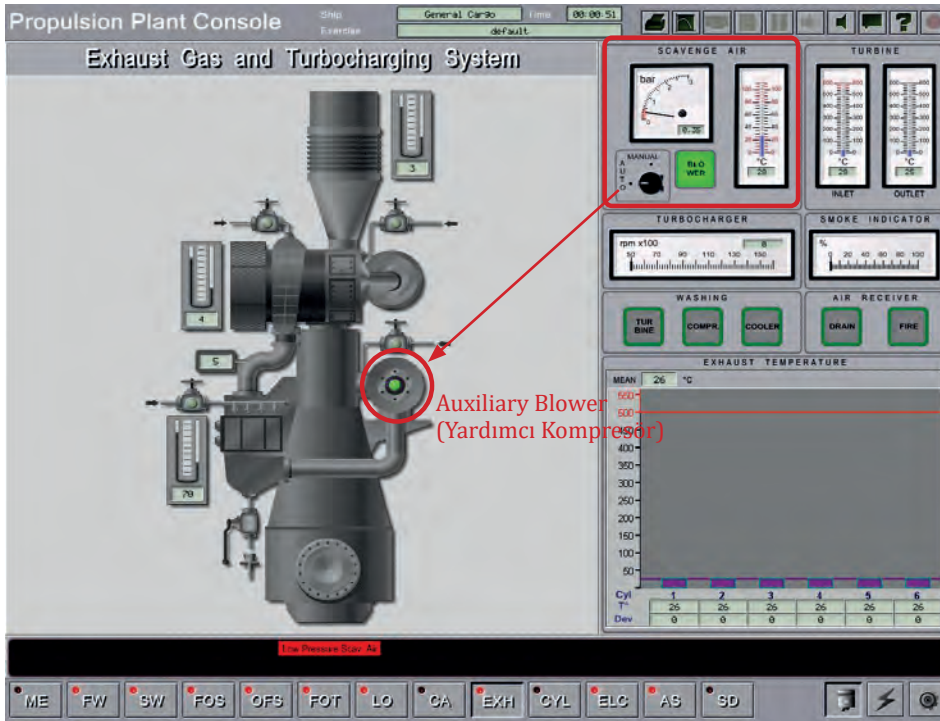
8.1.

ANA MAKİNEYİ SİMÜLATÖRDE DEVREYE ALMA

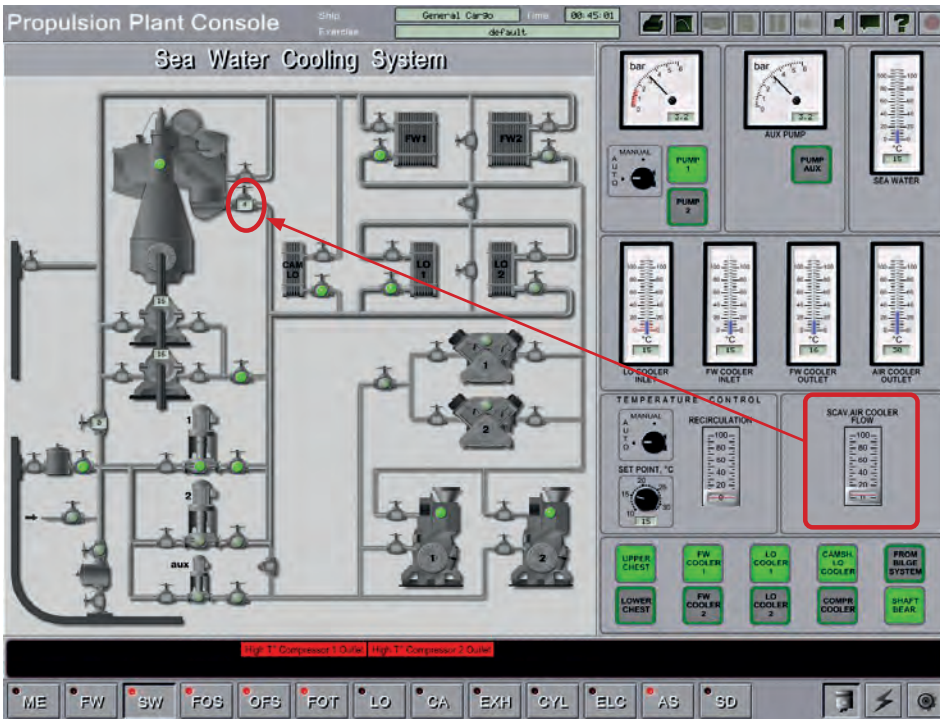
Amaç	Otomasyonlu gemide ana makineyi çalıştırmayı öğrenmek.		
Kullanılacak Araç Gereç, Makine, Avadanlık			
Adı	Özellği	Miktarı	
Gemi Makineleri Simülâtörü	Bilgisayar Laboratuvarı	12 +1 (Server)	

İşlem Basamakları

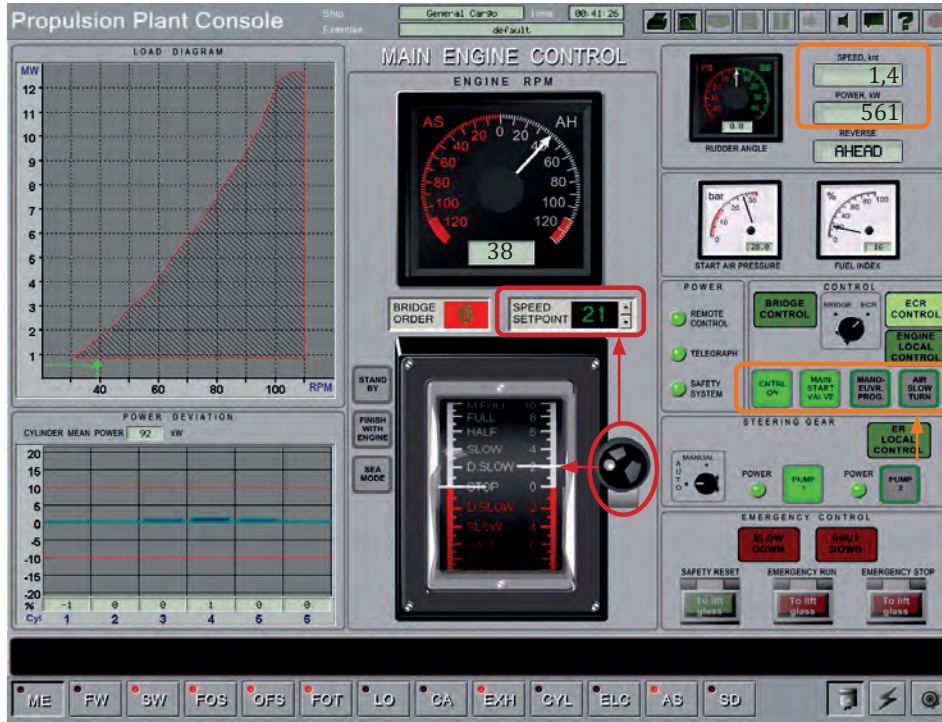
1. Simülâtör başlatılarak öğrencilerin uygun bilgisayarlara dağılımı sağlanır.
2. Simülâtörün önemi ve işleyiş mantığının kavranması sağlanır.
3. Gemi seçimi yapılarak öğrencilere uygulama yapılacak bilgisayarlara görev ataması yapılır.
4. Ana makineler kontrol ekranlarından egzoz gaz ve turbo şarj sistemi simülâtör ekran görüntüsü açılır (Görsel 1.40).
5. **AUXILIARY BLOWER** (yardımcı kompresör), **SCAVENGE AIR** (skavenç havası) kontrol kısmından **AUTO**'ya alınır. Akabinde aktif hâle geçen yardımcı kompresörün ana makineye yanma için kullanılacak havayı 0,35 bar basınçta göndermesi sağlanır (Görsel 1.40).
6. Daha önceki öğrenme birimlerinde işletimi yapılan soğutma sistemleri (FW-SW), yağlama sistemi (LO), yakıt sistemi (FOS) ve son olarak kompresör hava sistemi (CA) aktif hâle getirilerek ana makine çalışmaya hazır hâle getirilmiştir.
7. Ana makine kontrol ekranının sağ tarafında turuncu çerçeve içinde gösterilen **CONTROL ON** (kontrol açık) ve **AIR START VALVE** (hava başlatma valfi) butonlarının açık konumda olduğuna emin olunduktan sonra **AIR SLOW TURN** (yavaş dönüş havası) butonuna birkaç dakika basılı tutularak ağır devirde ana makinenin tüm hareketli parçalarının iyice yağlanması sağlanır (Görsel 1.42).
8. Ana makineye yakıt kolundan veya **SPEED SETPOINT** tuşlarından bir miktar yakıt gönderilir ve devrin arttığı **ENGINE RPM** devir saatinden gözlemlenir (Görsel 1.42).
9. Görsel 1.40'ta bir süre sonra ana makinenin belli bir devre gelip sabitlendiği, sağ üst taraftaki turuncu çerçeve içindeki gücün artık artmadığı ve geriye gücün düştüğü gözlemlendiği an, Görsel 1.41'de olduğu gibi **SPEED SETPOINT** dengeli bir şekilde yükseltilir.
10. Ana makinenin gücünün artışı durup tekrar düşme eğilimine girdiği an, tekrar **SPEED SETPOINT**'ten yakıt miktarı artırılır (Görsel 1.44).
11. Bu işlemler yapılırken egzoz gaz sıcaklıklarının sağ alttaki çerçeveden kontrolünün sağlanması unutulmamalıdır (Görsel 1.45).
12. Eğer egzoz gaz sıcaklığı çok yükselirse deniz suyu soğutma sistemi ekranında bulunan **SCAVENGE AIR COOLER** (skavenç hava soğutma) çerçevesinde bulunan deniz suyu soğutma oransal valfi açılarak skavenç havasının sıcaklığı düşürülür ve valfi çok açmamaya özen gösterilir (Görsel 1.43).
13. Skavenç hava sıcaklığı çok yükselirse alarmlar ve görsel ikazlar devreye girer. Resetleme yapılarak durması sağlanır. İkazların durması ile Görsel 1.45'te hava sıcaklığının takibi, kırmızı çerçeve içindeki sıcaklık göstergesinden yapılır.
14. Ana makineye ara ara yakıt verme işleminin yapılmasının nedeni, iki zamanlı olan ana makinenin devrini dengeli olarak artırarak yakıtın silindire alınan hava ile dengeli bir şekilde yanmasını amaçlamaktır. Bu sayede Görsel 1.46'da olduğu gibi turbo şarj sisteminin devreye girmesi istenir.
15. Turbo şarj hava kompresörü normal çalışma devrine gelince istenilen miktarda yakıt verilebilir. Böylece ana makine çalıştırılır (Görsel 1.46).



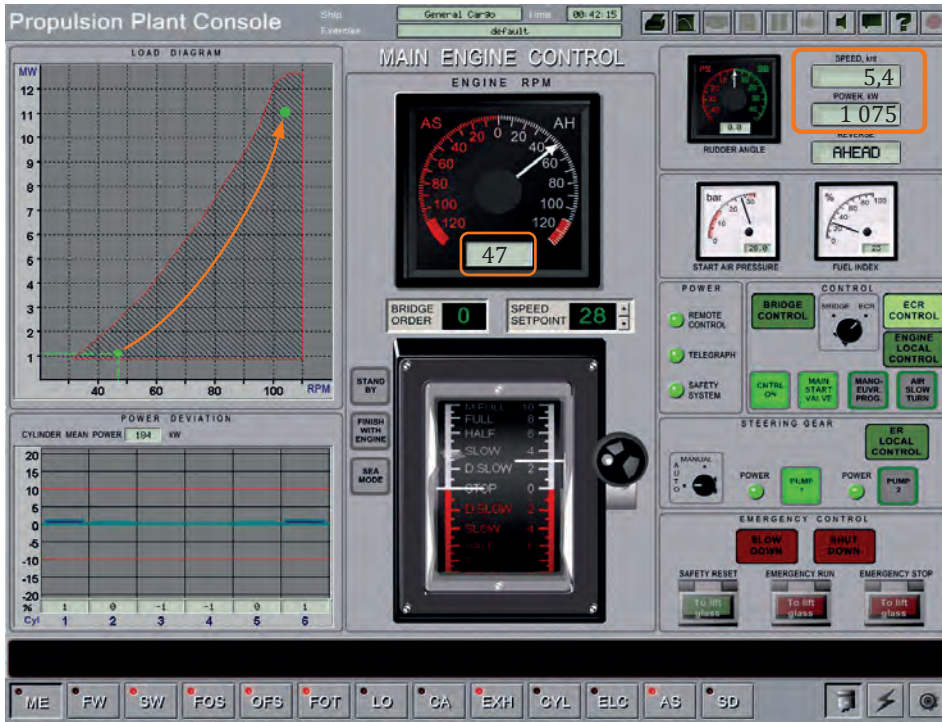
Görsel 1.40: Egzoz gaz ve turbo şarj sistemi simülâtör ekran görüntüsü



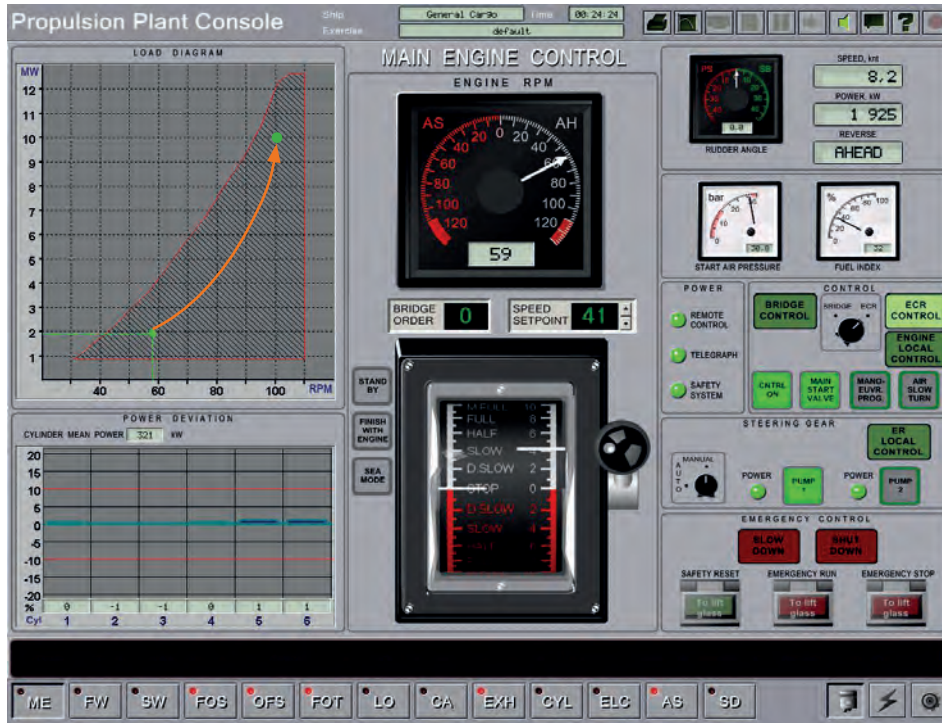
Görsel 1.41: Deniz suyu ile skavenç hava soğutucusu simülâtör ekran görüntüsü



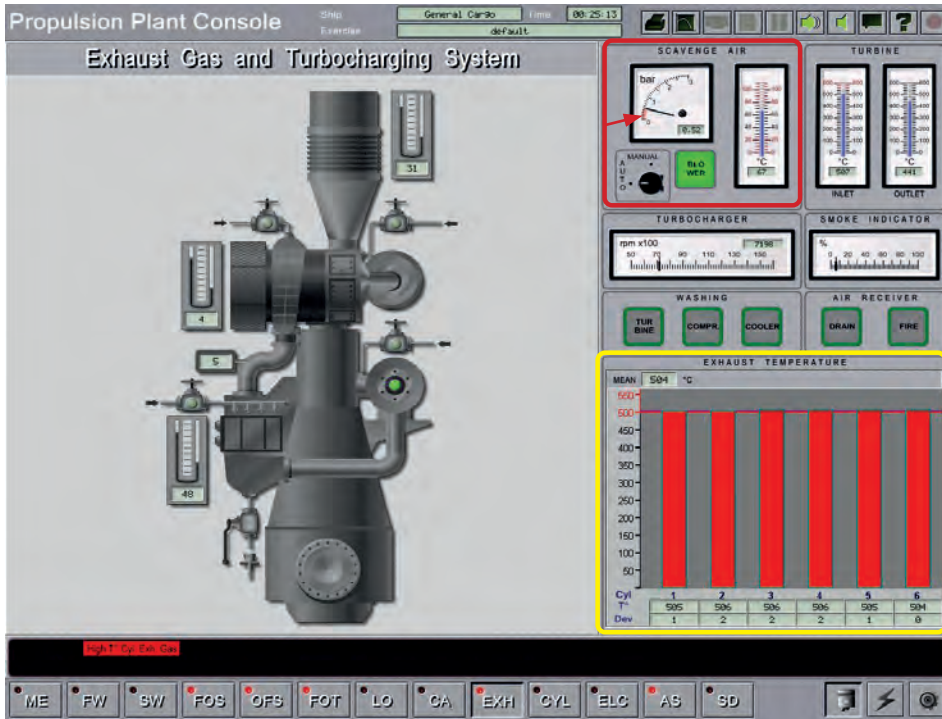
Görsel 1.42: Ana makine kontrol ekranı



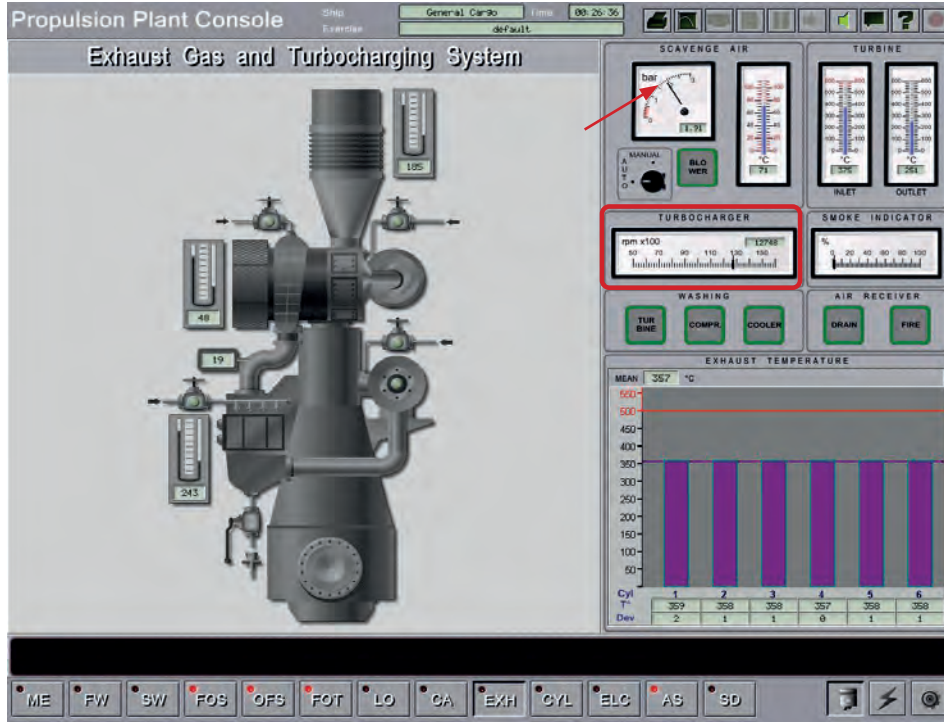
Görsel 1.43: Ana makine yakıt yükleme kontrolü



Görsel 1.44: Ana makineye yakıt ve yük kontrolü



Görsel 1.45: Egzoz gaz sıcaklığının kontrolü



Görsel 1.46: Turbo şarjın devreye girmesi

Uygulama Değerlendirme

SIRA NO.	DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ	PUAN	ALINAN PUAN
1.	Ana makinenin nasıl çalıştığını öğrenme	20	
2.	Turbo şarj sisteminin önemini kavrama	20	
3.	Ana makinenin işletiminin önemini kavrama	20	
4.	Simülatörü doğru kullanma ve arkadaşlarıyla iletişim kurma	10	
5.	Simülatör laboratuvarının uyarı ve yönergelerine uyma	10	
6.	Yapılan işi kayıt altına almak için düzenli not tutma	20	
TOPLAM		100	

8.2. ANA MAKİNE SİLİNDİRLERİNDE YANMA KONTROLÜ



Amaç	Ana makine silindirlerini denetlemeyi öğrenmek.		
Kullanılacak Araç Gereç, Makine, Avadanlık			
Adı	Özellği	Miktarı	
Gemi Makineleri Simülatörü	Bilgisayar Laboratuvarı	12 +1 (Server)	

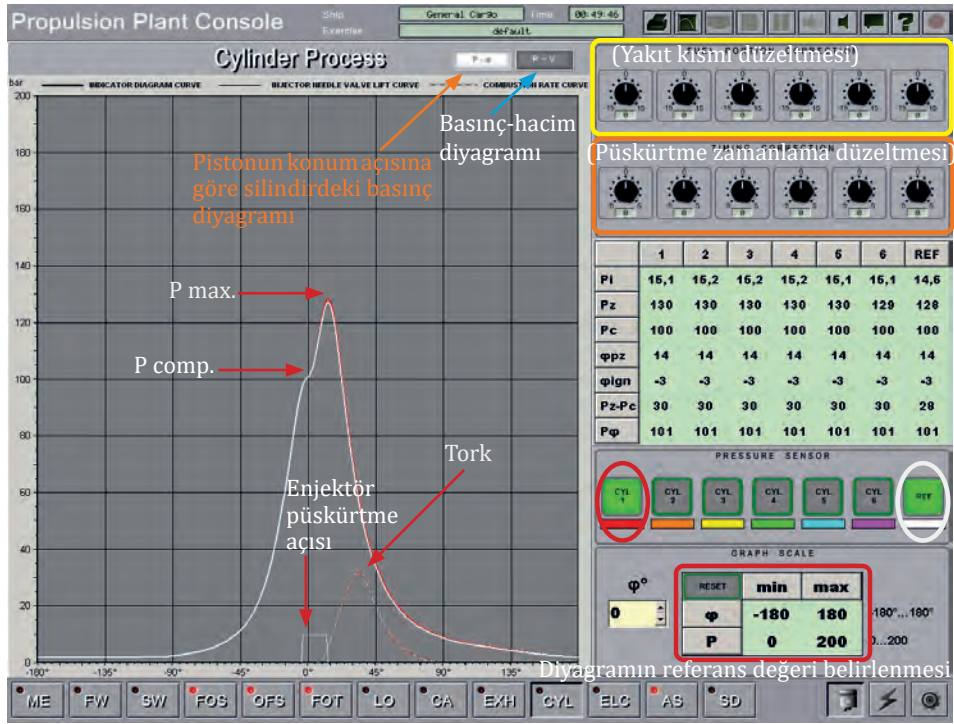


İşlem Basamakları

1. Simülâtör başlatılarak öğrencilerin uygun bilgisayarlara dağılımı sağlanır.
2. Simülâtörün önemi ve işleyiş mantığının kavranması sağlanır.
3. Gemi seçimi yapılarak öğrencilere uygulama yapılacak bilgisayarlara görev ataması yapılır.
4. Ana makineler kontrol ekranlarından silindir içi yanma kontrolü simülâtör ekran görüntüsü açılır (Görsel 1.47).
5. Görsel 1.47’de silindir içinde pistonun alt ve üst ölü nokta arasındaki anlık basınç değişimleri, her bir silindir için ayrı renk kodlarıyla **PRESSURE SENSOR**’den (basınç indikatör sensörü) seçilebilir.
6. Görsel 1.48’de basılarak seçilen **CYL 1** (silindir 1) ile kırmızı çizgi oluşturulur ve kıyaslama yapabilmek için de **REF.** (referans) tuşuna basılır. Beyaz çizginin oluşması sağlanarak yanmanın düzgün olduğu takip edilir.
7. **FUEL PORTION CORRECTION** (yakıt kısmi düzeltmesi) çerçevesinden her bir silindirdeki enjektörlerin püskürtme miktarı ayar yapılabilir.
8. **TIMING CORRECTION** (zamanlama düzeltmesi) çerçevesinden püskürtme zamanlarında iyileştirmeye ihtiyaç duyulduğu durumlarda, açılabilir olarak değişimi buradan yapılabilir.

<http://kitap.eba.gov.tr/KodSoru.php?KOD=27696>


Görsel 1.47: Silindirlerdeki yanma kontrolü simülâtör ekran görüntüsü



Görsel 1.48: Silindir içinde yanma kontrolü diyagramı simülasyon ekran görüntüsü

Uygulama Değerlendirme

SIRA NO.	DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ	PUAN	ALINAN PUAN
1.	Basınç diyagramını kullanmanın önemini kavrama	20	
2.	P max. ve P comp. ifadelerinin ne olduğunu öğrenme	20	
3.	Enjektör püskürtme açısını kavrama	20	
4.	Simülasyonu doğru kullanma ve arkadaşlarıyla iletişim kurma	10	
5.	Simülasyon laboratuvarının uyarı ve yönergelerine uyma	10	
6.	Yapılan işi kayıt altına almak için düzenli not tutma	20	
TOPLAM		100	

9. DÜMEN SİSTEMİNİ ÇALIŞTIRMA

9.1.

DÜMEN SİSTEMİNİ SİMÜLATÖRDE DEVREYE ALMA



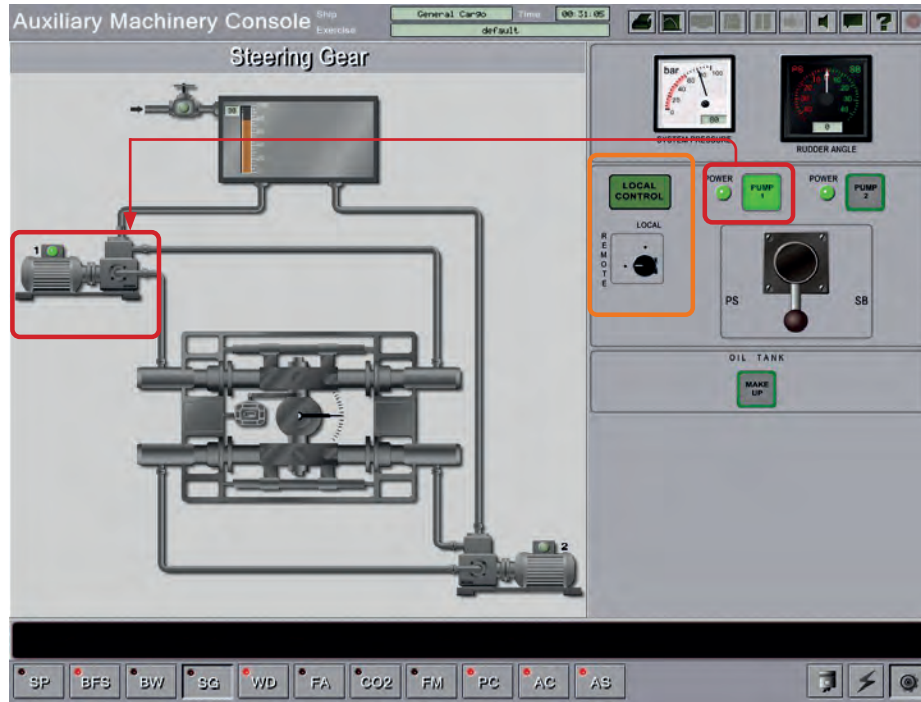
Amaç	Otomasyonlu gemide dümen sistemini çalıştırmayı öğrenmek.	
Kullanılacak Araç Gereç, Makine, Avadanlık		
Adı	Özelligi	Miktarı
Gemi Makineleri Simülâtörü	Bilgisayar Laboratuvarı	12 +1 (Server)



İşlem Basamakları

1. Simülâtör başlatılarak öğrencilerin uygun bilgisayarlara dağılımı sağlanır.
2. Simülâtörün önemi ve işleyiş mantığının kavranması sağlanır.
3. Gemi seçimi yapılarak öğrencilere uygulama yapılacak bilgisayarlara görev ataması yapılır.
4. Yardımcı makineler kontrol ekranlarından dümen sistemi simülâtör ekran görüntüsü açılır (Görsel 1.49).
5. Görsel 1.49'da sağ taraftaki kırmızı çerçeve içindeki **PUMP 1** aktif hâle getirilir.
6. Devre üzerinde pompanın devreye girdiği gözlemlenir.
7. Turuncu çerçeve içinde gösterilen kontrol anahtarı **REMOTE** (uzak) konumundan **LOCAL** (yerel) konumuna alınır.
8. Dümenin köprü üstünden makine dairesinin kontrolüne alınarak çalışıp çalışmadığı test edilir.
9. **RUDDER ANGLE** (dümen açısı) göstergesinden yekenin iskele ve sancak tarafına hareketi takip edilir.

http://kitap.eba.gov.tr/KodSor.php?KOD=27697



Görsel 1.49: Dümen sistemi simülâtör ekran görüntüsü

Uygulama Değerlendirme

SIRA NO.	DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ	PUAN	ALINAN PUAN
1.	Gemide dümen sisteminin nasıl kullanıldığını öğrenme	20	
2.	Otomasyonlu gemide dümen sisteminin önemini kavrama	20	
3.	Dümen sisteminin nasıl test edildiğini kavrama	20	
4.	Simülatörü doğru kullanma ve arkadaşlarıyla iletişim kurma	10	
5.	Simülator laboratuvarının uyarı ve yönergelerine uyma	10	
6.	Yapılan işi kayıt altına almak için düzenli not tutma	20	
TOPLAM		100	

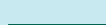


10. TATLI SU DEVRESİNİ İŞLETME

10.1.

TATLI SU DEVRESİNİ SİMÜLATÖRDE DEVREYE ALMA



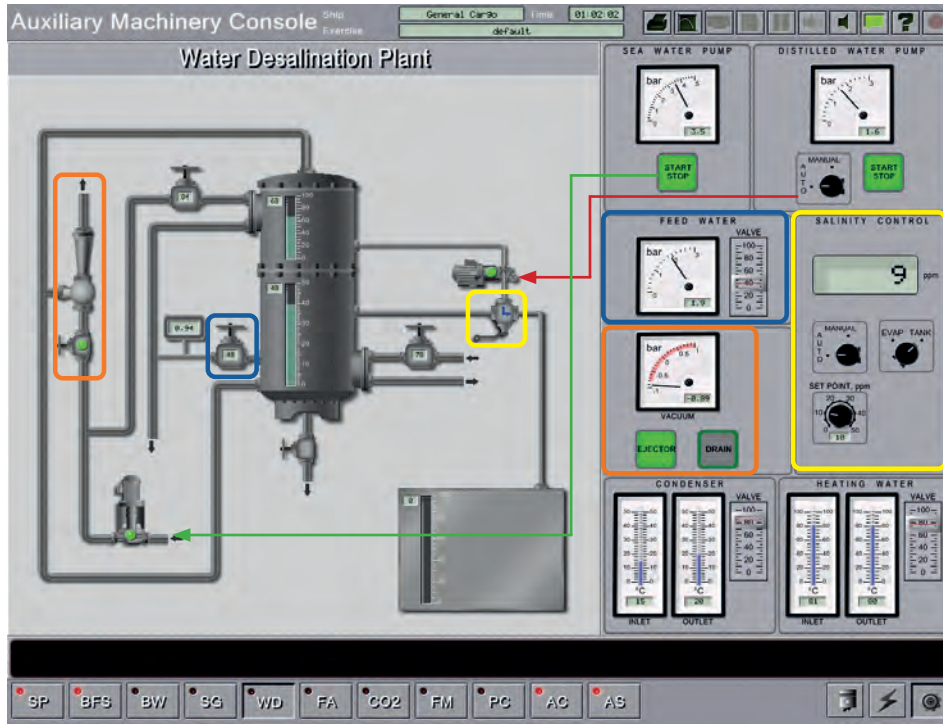
Amaç	Otomasyonlu gemide tatlı su devresini çalıştırmayı öğrenmek.		
Kullanılacak Araç Gereç, Makine, Avadanlık			
Adı	Özelliği	Miktarı	
Gemi Makineleri Simülâtörü	Bilgisayar Laboratuvarı	12 +1 (Server)	



İşlem Basamakları

1. Simülâtör başlatılarak öğrencilerin uygun bilgisayarlara dağılımı sağlanır.
2. Simülâtörün önemi ve işleyiş mantığının kavranması sağlanır.
3. Gemi seçimi yapılarak öğrencilere uygulama yapılacak bilgisayarlara görev ataması yapılır.
4. Yardımcı makineler kontrol ekranlarından tatlı su devresi simülâtör ekran görüntüsü açılır (Görsel 1.50).
5. **SEA WATER PUMP** (deniz suyu pompası) çalıştırılır.
6. Saf su yapma tankının kondenser kısmında su buharının daha hızlı bir şekilde yoğunlaşmasını sağlamak için vakum oluşturmak gereklidir. Bunun için de turuncu çerçevedeki **EJECTOR** (fışkırtıcı) valfi açılır.
7. **CONDENSER** (kondansatör) ve **HEATING WATER**'ın (ısıtma suyu) oransal valfleri açılarak saf su devresi çalıştırılır.
8. Tankın üst tarafında biriken su dolduğunda **DISTILLED WATER PUMP** (damıtıcı su pompası) devreye sokularak boşaltma işlemi yaptırılır.
9. Yoğuşan su **SALINITY CONTROL**'de (tuzluluk kontrolü) belirtilen tuzluluk miktarı 10 ppm'in altında ise sağ alttaki saf su tankına gönderilir. Yeteri kadar temiz değilse saf su tankı yerine anahtarın konumu otomatikte olduğu için evaporatöre geri gönderilir.
10. Evaporatör çalışırken biriken pislikler de turuncu çerçevedeki **DRAIN** (boşaltım) butonu ile boşaltılır.
11. Mavi çerçevedeki **FEED WATER** (besleme suyu) kontrolü, evaporatöre deniz suyu takviyesi yapılması gerektiğinde açılır.

<http://kitap.eba.gov.tr/KodSoru.php?KOD=27698>



Görsel 1.50: Tatlı su devresi simülâtör ekran görüntüsü

Uygulama Değerlendirme

SIRA NO.	DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ	PUAN	ALINAN PUAN
1.	Gemide içme suyunun nasıl üretildiğini öğrenme	20	
2.	Vakum oluşturma devresinin önemini kavrama	20	
3.	Tuzluluk kontrolünün nasıl denetlendiğini kavrama	20	
4.	Simülâtörü doğru kullanma ve arkadaşlarıyla iletişim kurma	10	
5.	Simülâtör laboratuvarının uyarı ve yönergelerine uyma	10	
6.	Yapılan işi kayıt altına almak için düzenli not tutma	20	
TOPLAM		100	

11. SİNTİNE DEVRESİNİ İŞLETME

11.1.

SİNTİNE DEVRESİNİ SİMÜLATÖRDE DEVREYE ALMA



Amaç	Otomasyonlu gemide sintine devresini çalıştırmayı öğrenmek.	
Kullanılacak Araç Gereç, Makine, Avadanlık		
Adı	Özelliği	Miktarı
Gemi Makineleri Simülatörü	Bilgisayar Laboratuvarı	12 +1 (Server)

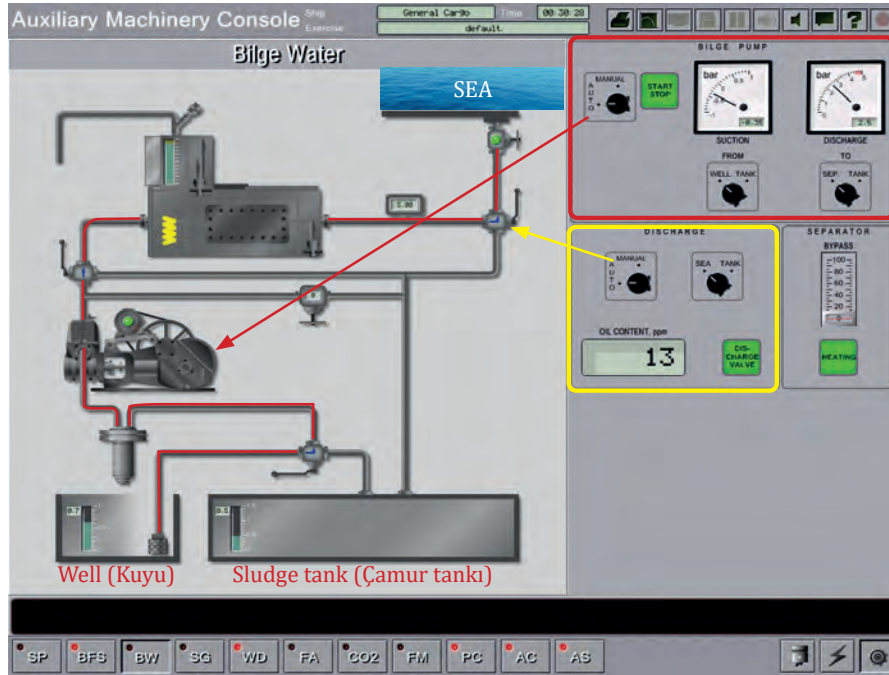




İşlem Basamakları

1. Simülâtör başlatılarak öğrencilerin uygun bilgisayarlara dağılımı sağlanır.
2. Simülâtörün önemi ve işleyiş mantığının kavranması sağlanır.
3. Gemi seçimi yapılarak öğrencilere uygulama yapılacak bilgisayarlara görev ataması yapılır.
4. Yardımcı makineler kontrol ekranlarından sintine devresi simülâtör ekran görüntüsü açılır (Görsel 1.51).
5. Sintine seperatörü **HEATING** (ısıtıcı) açık konuma getirilir ve **BYPASS** oransal valfi kapatılır.
6. **DISCHARGE** (boşaltma) otomatik kontrol çerçevesinde **DISCHARGE VALVE** (tahliye vanası) açılır.
7. **BILGE PUMP** (sintine pompası) otomatik kontrol çerçevesinde pompanın **WELL**'den (sintine kuyusu) atık suyu çekebilmesi için seçici anahtar **WELL**'e getirilir.
8. Sintine separatörünün kuyudaki atık suyu seperatöre iletimi için seçici anahtar **SEP.** (separatör) kısaltmasına getirilir.
9. Sintine pompası **AUTO**'ya alınarak çalıştırılır.
10. **OIL CONTENT** (yağ içeriği) ekranından 15 ppm'in altında patikülü denize boşaltım yaptığı gözlemlenir.

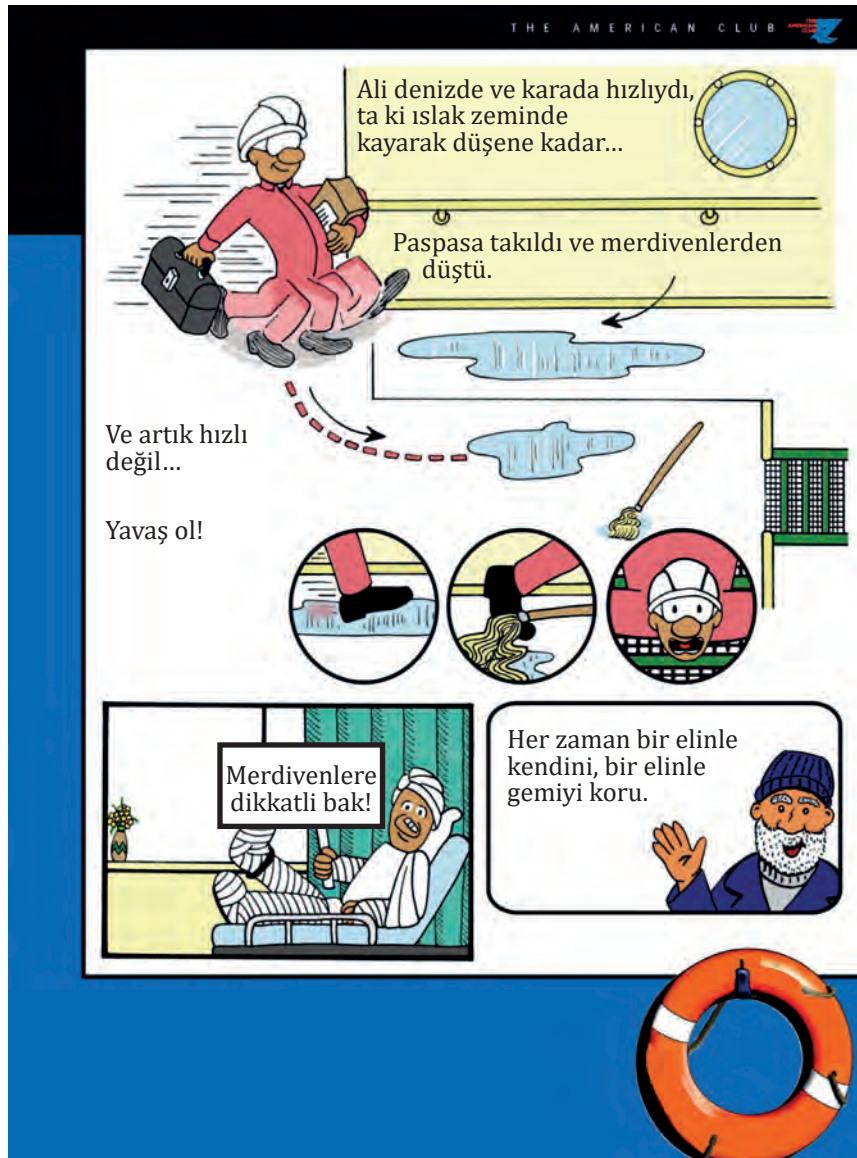
http://kitap.eba.gov.tr/KodSor.php?KOD=27699



Görsel 1.51: Sintine devresi simülâtör ekran görüntüsü

Uygulama Değerlendirme

SIRA NO.	DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ	PUAN	ALINAN PUAN
1.	15 ppm'in altında boşaltımın nasıl denetlendiğini kavrama	20	
2.	Sentine devresinin nasıl çalıştığını öğrenme	20	
3.	Seperatörün ısıtıcısının önemini kavrama	20	
4.	Simülatorü doğru kullanma ve arkadaşlarıyla iletişim kurma	10	
5.	Simülator laboratuvarının uyarı ve yönergelerine uyma	10	
6.	Yapılan işi kayıt altına almak için düzenli not tutma	20	
TOPLAM		100	



12. İKLİMLENDİRME VE BUZLUK DEVRESİNİ İŞLETME

12.1. İKLİMLENDİRME DEVRESİNİ SİMÜLATÖRDE DEVREYE ALMA



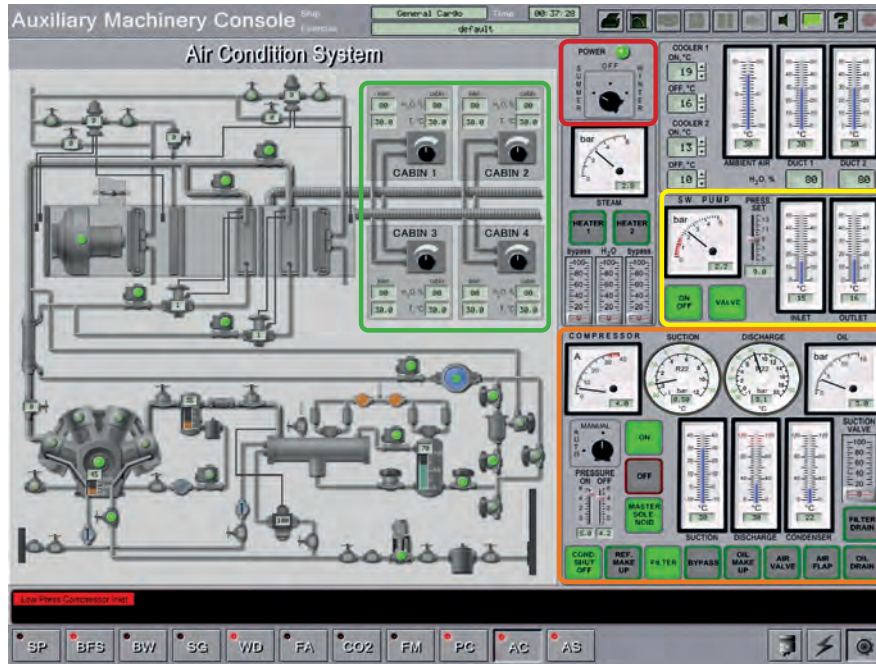
Amaç	Otomasyonlu gemide iklimlendirme devresini çalıştırmayı öğrenmek.	
Kullanılacak Araç Gereç, Makine, Avadanlık		
Adı	Özelligi	Miktarı
Gemi Makineleri Simülâtörü	Bilgisayar Laboratuvarı	12 +1 (Server)



İşlem Basamakları

1. Simülâtör başlatılarak öğrencilerin uygun bilgisayarlara dağılımı sağlanır.
2. Simülâtörün önemi ve işleyiş mantığının kavranması sağlanır.
3. Gemi seçimi yapılarak öğrencilere uygulama yapılacak bilgisayarlara görev ataması yapılır.
4. Yardımcı makineler kontrol ekranlarından iklimlendirme devresi simülâtör ekran görüntüsü açılır (Görsel 1.52).
5. Kırmızı çerçevenin olduğu anahtarı **SUMMER** (yaz) veya **WINTER** (kış) konumlarından biri seçilerek ısıtmak mı soğutmak mı istenildiği belirlenir. Görsel 1.48'deki gibi **SUMMER** seçimi yapılır.
6. Sarı çerçeve ile gösterilen **SW PUMP** (deniz suyu pompası) valfi açılıp **ON-OFF** butonu ile aktif hâle getirilir.
7. Turuncu çerçevedeki kompresörü aktif hâle getirmek için önce **CONDITION SHUT OFF** (koşul kapalı) butonuna, sonra **FILTER** (filtre) ve **OIL DRAIN**'e (yağ tahliyesi) basılır.
8. Kompresör **AUTO**'ya alınarak otomatik kontrol modunda çalışması sağlanır.
9. Yeşil çerçeve içerisinde gösterilen yaşam mahallerindeki sıcaklık değerleri ve havadaki nem oranları incelenir.

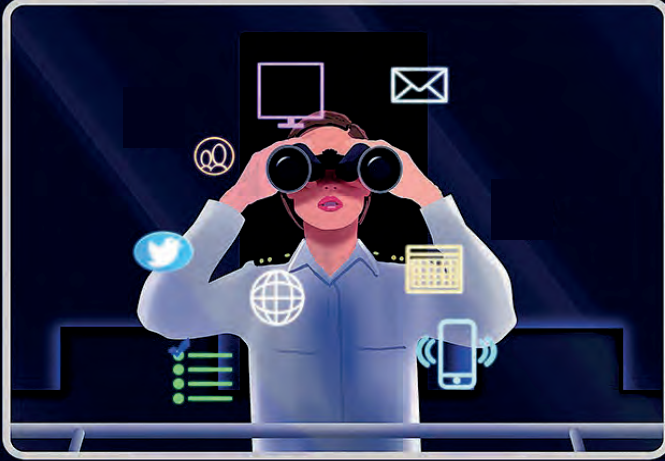
http://kitap.eba.gov.tr/KodSor.php?KOD=27700



Görsel 1.52: İklimlendirme devresi simülâtör ekran görüntüsü

Uygulama Değerlendirme

SIRA NO.	DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ	PUAN	ALINAN PUAN
1.	Havalandırmanın nasıl denetlendiğini kavrama	20	
2.	Yaşam mahallerinin nasıl denetlendiğini öğrenme	20	
3.	Mevsim seçiminin önemini kavrama	20	
4.	Simülatörü doğru kullanma ve arkadaşlarıyla iletişim kurma	10	
5.	Simülatör laboratuvarının uyarı ve yönergelerine uyma	10	
6.	Yapılan işi kayıt altına almak için düzenli not tutma	20	
TOPLAM		100	



İŞİNE ODAKLAN!

-  Kişisel cep telefonunu kapatın.
-  Sürekli e-posta kutusunu kontrol etmekten kaçın.
-  Aklınızda başka şeyler olmasın. (Temiz zihin)
-  Sağlıklı atıştırmalıklar yiyin.
-  Yeteri kadar uyuyun.
-  Her seferinde sadece bir görev yapın. İşe öncelik verin.

Denizdeki dikkat dağıtıcı şeylerden uzak durarak güvenle gezin.



12.2.

BUZLUK DEVRESİNİ SİMÜLATÖRDE DEVREYE ALMA

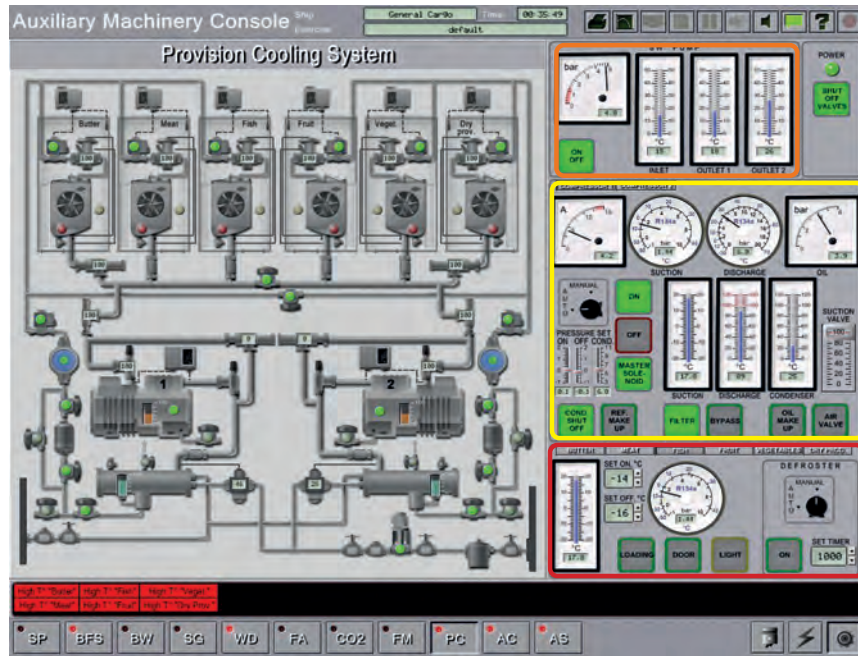


Amaç	Otomasyonlu gemide buzluk devresini çalıştırmayı öğrenmek.	
Kullanılacak Araç Gereç, Makine, Avadanlık		
Adı	Özelligi	Miktarı
Gemi Makineleri Simülatorü	Bilgisayar Laboratuvarı	12 +1 (Server)

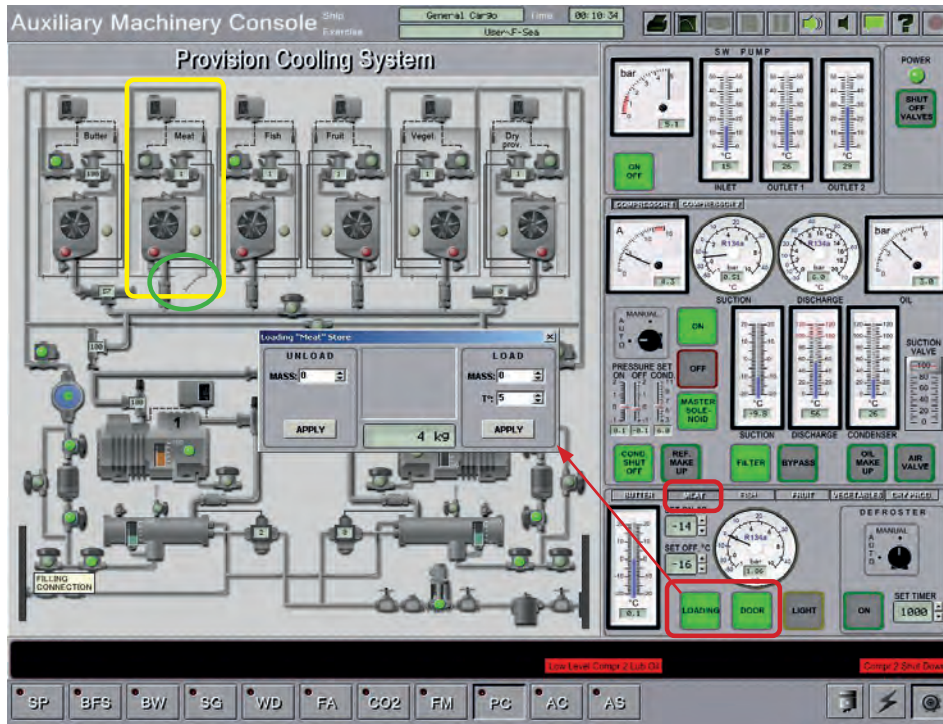


İşlem Basamakları

1. Simülator başlatılarak öğrencilerin uygun bilgisayarlara dağılımı sağlanır.
2. Simülatorün önemi ve işleyiş mantığının kavranması sağlanır.
3. Gemi seçimi yapılarak öğrencilere uygulama yapılacak bilgisayarlara görev ataması yapılır.
4. Yardımcı makineler kontrol ekranlarından buzluk devresi simülator ekran görüntüsü açılır (Görsel 1.53).
5. **SW PUMP** (sw pompası) turuncu çerçevedeki **ON-OFF** butonundan aktif edilir.
6. Buzluk kompresörü aktif etmek için **CONDITION SHUT OFF** butonuna basılır ve **FILTER** aktif edilip, kompresör **AUTO**'ya alınıp çalıştırılır.
7. En altta bulunan kırmızı çerçeve ile gösterilen kontrolör kısmında katı yağ, et, balık, meyve, sebze ve kuru bakliyat butonları görünmektedir. Burada gıdaların türüne göre soğutma aralıkları farklıdır. Her birine ayrı ayrı bakılıp incelenir.
8. Görsel 1.53'te **MEAT** (et) buzluk odasına et takviyesi ya da et çıkışı yapılacağı zaman, kırmızı çerçevedeki **DOOR** butonuna basılarak odanın kapısını açılır.
9. **LOADING** (yükleme) butonuna basılınca Görsel 1.54'te bir pencere açılır. Et takviyesinin miktarı buradan girilerek **APPLY** (uygula) butonuna basılır ve çarpıdan pencere kapatılır.
10. Et odasının kapısı **DOOR** butonuna basılarak kapatılır.

<http://kitap.eba.gov.tr/KodSoru.php?KOD=27701>


Görsel 1.53: Buzluk devresi simülator ekran görüntüsü



Görsel 1.54: Et buzluk odasına giriş çıkış kayıt ekranı

Uygulama Değerlendirme

SIRA NO.	DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ	PUAN	ALINAN PUAN
1.	Soğutmanın nasıl denetlendiğini kavrama	20	
2.	Gıdaların hangi sıcaklıklarda tutulacağını öğrenme	20	
3.	Yiyecek malzemelerinin nasıl takviye edileceğini öğrenme	20	
4.	Simülatörü doğru kullanma ve arkadaşlarıyla iletişim kurma	10	
5.	Simülatör laboratuvarının uyarı ve yönergelerine uyma	10	
6.	Yapılan işi kayıt altına almak için düzenli not tutma	20	
TOPLAM		100	

13. KARBONDİOKSİT YANGIN SÖNDÜRME DEVRESİNİ İŞLETME

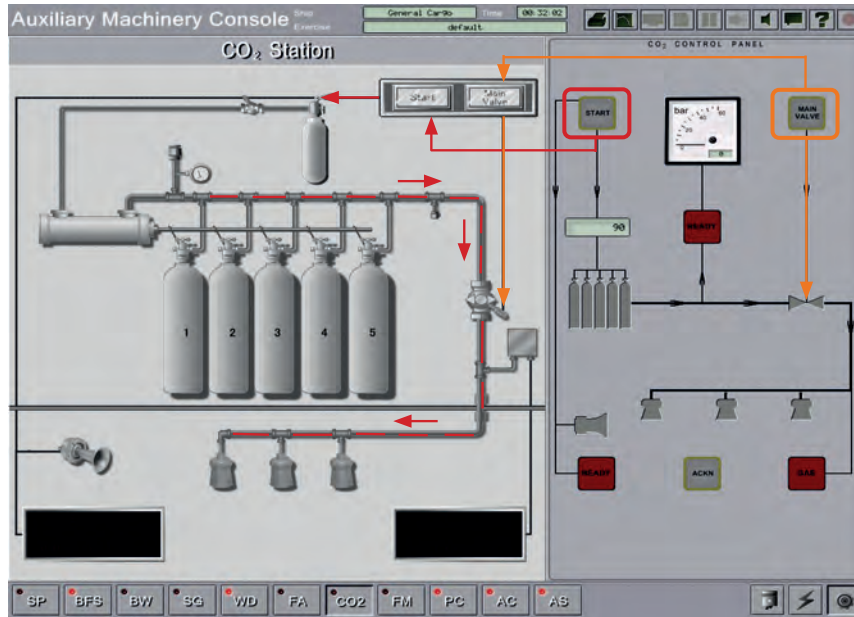
13.1. KARBONDİOKSİT YANGIN SÖNDÜRME DEVRESİNİ SİMÜLATÖRDE DEVREYE ALMA

Amaç	Otomasyonlu gemide karbondioksit devresini çalıştırmayı öğrenmek.		
Kullanılacak Araç Gereç, Makine, Avadanlık			
Adı	Özelliği	Miktarı	
Gemi Makineleri Simülâtörü	Bilgisayar Laboratuvarı	12 +1 (Server)	



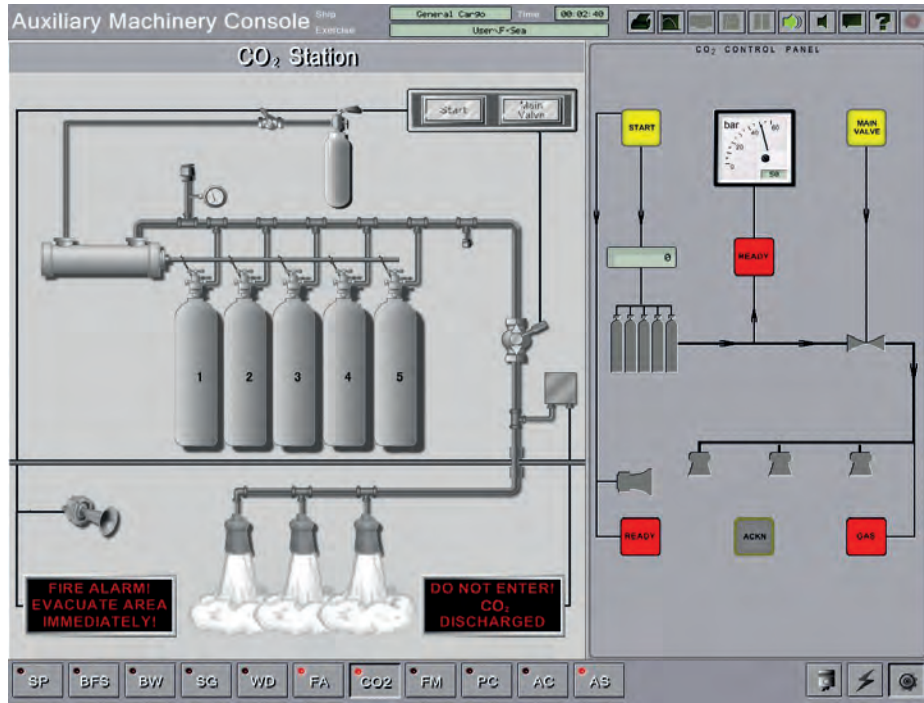
İşlem Basamakları

1. Simülâtör başlatılarak öğrencilerin uygun bilgisayarlara dağılımı sağlanır.
2. Simülâtörün önemi ve işleyiş mantığının kavranması sağlanır.
3. Gemi seçimi yapılarak öğrencilere uygulama yapılacak bilgisayarlara görev ataması yapılır.
4. Yardımcı makineler kontrol ekranlarından karbondioksit devresi simülâtör ekran görüntüsü açılır (Görsel 1.55).
5. Karbondioksit yangın söndürme devresi, makine dairesinde meydana gelen skavenç yangınları başta olmak üzere meydana gelen yangınlar için kullanılan, IMO'nun gemilerde bulunmasını zorunlu koştığı bir yangın söndürme devresidir.
6. Devreyi aktif hâle getirmek için sağ tarafta bulunan karbondioksit kontrol panelindeki **START** butonuna basılır.
7. **START** butonuna bastıktan sonra 90 saniyeye ayarlı dijital sayacın geriye doğru saymaya başladığı gözlemlenir.
8. Süre dolsa da püskürtmenin gerçekleşebilmesi için **MAIN VALVE**'in (ana valf) açılması gereklidir. Açık değilse karbondioksit püskürtmesi gerçekleşmez.
9. Püskürtme gerçekleştiğinde sesli ve görsel alarmların nasıl verildiği gözlemlenir (Görsel 1.56).



Görsel 1.55: Karbondioksit yangın söndürme devresi simülâtör ekran görüntüsü

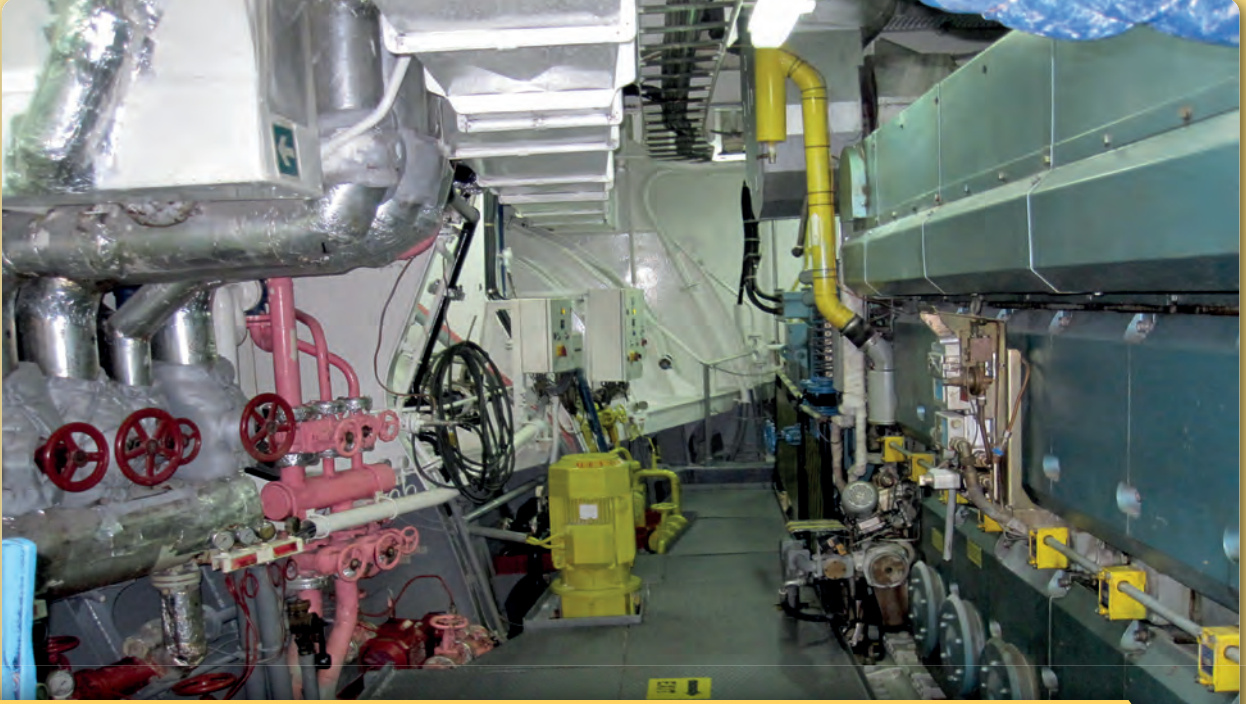
http://kitap.eba.gov.tr/KodSor.php?KOD=27702



Görsel 1.56: Karbondioksit devresinin aktif durumdaki simülâtör ekran görüntüsü

Uygulama Değerlendirme

SIRA NO.	DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ	PUAN	ALINAN PUAN
1.	Karbondioksit yangın devresinin niçin kullanıldığını kavrama	20	
2.	Karbondioksit devresini çalıştırmayı öğrenme	20	
3.	Karbondioksit devresindeki alarmları kavrama	20	
4.	Simülâtörü doğru kullanma ve arkadaşlarıyla iletişim kurma	10	
5.	Simülâtör laboratuvarının uyarı ve yönergelerine uyma	10	
6.	Yapılan işi kayıt altına almak için düzenli not tutma	20	
TOPLAM		100	



MAKİNE VARDİYASI TUTMA

2. ÖĞRENME BİRİMİ

1. VARDİYA DEĞİŞİMİ
2. VARDİYADA ARIZA TESPİTİ



2.1. VARDİYA DEĞİŞİMİ

Gemilerde güverte ve makine personeli devamlı olarak belirli saatler arasında nöbet tutar. Bu işleme **vardiya** adı verilir. Vardiya saatleri, birbiri ardına kesintisiz olacak bir şekilde planlanmıştır. Böylelikle makine dairesinde muhakkak bir sorumlunun bulunması sağlanmaktadır. Makine vardiyasında amaç, tüm makine ekipmanlarının güvenli bir şekilde kullanılmasını, her durumda makinelerin otomatik veya manuel olarak geminin seyrinin düzenli bir şekilde yapılmasını sağlamaktır.



Görsel 2.1: Makine dairesi

Makine vardiyasında olan zabıt, öncelikli olarak makine dairesinden sorumludur (Görsel 2.1). Geminin operasyonlarında gemiyle makinesinin güvenliğinde yetkilidir. Makine dairesi ekipmanlarının yapılması gereken testlerini ve düzenlemelerini yapar. Bir geminin inşa edilerek denize indirilmesinden hurdaya çıkıncaya kadar her bakımdan güvenliği, vardiya tutanlar ile sağlanır. Gemide güverte, makine ve gerekli olur ise kamara personeli tarafından aşağıdaki vardiyalar tutulur:

2.1.1. DEMİRDE VARDİYA TUTMA

Demirde herhangi bir durumda makineyi hazırlayacak şekilde tutarlar. Seyir hâlinde iken normalde çalışmak zorunda olan makinelerin bakım tutumlarını demirde yapabilirler. Bunlar; ana makine, dümen gibi ekipman bakımları olabilir.

2.1.2. LİMANDA VARDİYA TUTMA

Limanda da aynı şeyler geçerlidir ama bu işleri yapabilmek için limandan izin alınması gerekir. Bunun dışında liman vardiyasında en önemli olan, yükleme veya boşaltma operasyonuna göre kargo ve balast operasyonu ekipmanlarının operasyonu ve takibidir.

2.1.3. SEYİRDE VARDİYA TUTMA

Tablo 2.1: Seyirde Vardiya Saatleri

Vardiya Başlangıç Saati	Vardiya Bitiş Saati
08.00	12.00
12.00	16.00
16.00	20.00
20.00	00.00
00.00	04.00
04.00	08.00

8-12 vardiyası tercihen en tecrübesiz kişiye tutturulur. Bunun sebebi, acil bir durum olduğunda ona yardım edebilecek kişilere daha çabuk ulaşabilme imkânına sahip olmaktır. İş yoğunluğuna göre vardiya saatleri altıya çıkarılabilir. Bu vardiyayı, üçüncü ve dördüncü mühendis tutar. İkinci mühendis, kritik yerlerde olacak şekilde çalışma saatini ayarlar (Tablo 2.1).

2.1.3.1. Rutin Seyirde Makine Vardiyası Tutma

Gemi anmen sistem ile çalışıyorsa normal şartlarda vardiya tutulmaz. Hatta anmen sistemli bir gemi sebepsiz yere vardiya sistemi ile çalışıyorsa yapılan denetimlerde bu fark edilince gemiye yaptırım uygulanabilir. Anmen sistemi olmayan gemilerde dört saatlik vardiyalar tutulur. Vardiya sırasında rutin kontroller ve planlanan işler yapılır. Bu sürede makine dairesi çalışma kurallarına ve başmühendisin talimatlarına her daim uyulmalıdır (Görsel 2.2).



Görsel 2.2: Rutin seyir

2.1.3.2. Özel Şartlarda Vardiya Tutma

Gemilerde bazı özel şartlarda gemi anmen sistem olsa bile vardiya tutulması gerekmektedir. Bu özel şartlardan bazıları şunlardır:

- Kötü hava veya görüşün düşük olması
- Kritik ekipmanlarda arıza (dümen sistemi, ana makine, jeneratörler, kazan vb.) olması
- Anmen gemilerde otomasyon sistemin çalışmaması
- Korsan bölgesi geçişleri veya hırsızlık ihtimali olan limanlar olması
- Tank yıkaması, sintine operasyonları gibi sürekli takip edilmesi gereken operasyonlar olması

Bunlara benzer şartlarda mevcut durumun gereksinimine göre hareket etmek gerekir. Örneğin kötü havada ana makine parametrelerini daha sık kontrol etmek gerekirken dümen arızası veya ana makine uzaktan kumanda arızası gibi durumlarda lokal kontrollerin başında bekleyerek köprü üstü talimatlarına göre hareket etmek gerekir. Bu örnekler çoğaltılabilir.

2.1.3.3. Manevra Esnasında Vardiya Tutma

Her türlü manevra operasyonunda vardiya tutulması zorunludur. Bu esnada başmühendis, varsa elektrik zabiti ve onlara yardımcı bir vardiya mühendisi ile yağcı, makine dairesinde bulunur. Genel olarak manevra sırasında köprü üstü talimatlarına göre hareket edilir. Manevra başlamadan önce ana makine, dümen ve köprü üstü ile iletişim sistemi testleri yapılmalı, shaft jeneratörü kullanılıyorsa yardımcı jeneratör devreye alınıp ona geçilmeli, manevra sırasında oluşabilecek ani elektrik ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde jeneratörler devrede olmalı ve mümkünse yedek jeneratör de otomatik olarak devreye girebilecek durumda olmalıdır. Hava tüpleri dolu ve nemden arındırılmış şekilde tutulmalıdır. Uzun süren manevralarda hava harcaması çok olabileceğinden kısa aralıklarla hava tüplerinde alt tarafta biriken su kısa aralıklarla boşaltılmalıdır. Bazı gemilerde kullanılan ırgatlar, deniz suyu ile soğutulduğundan manevra sırasında deniz suyu pompasının devreye alınması gerekebilir.

2.1.3.4. Anmen (UMS) Gemilerde Vardiya Tutma

Anmen gemilerde normal çalışma saatleri 08.00-17.00 arasındadır. 17.00'de tüm kontroller yapıp gemi makine dairesi otomasyon sistemine çevrilerek paydos verilir. Kalan zamanda o günün nöbetçisi zabıt ve yağcı, belirli aralıklarla makine dairesine giriş yaparak kontrollerini yaparlar. Bu giriş esnasında köprü üstünün bilgilendirilmesi gerekmektedir. Buna ek olarak istirahat günlerinde aynı görevi, nöbetçi zabıt ve yağcı yerine getirir (Görsel 2.3).



Görsel 2.3: Anmen gemi makine kontrol odası

2.1.4. MAKİNE JURNALİNİ DOLDURMA

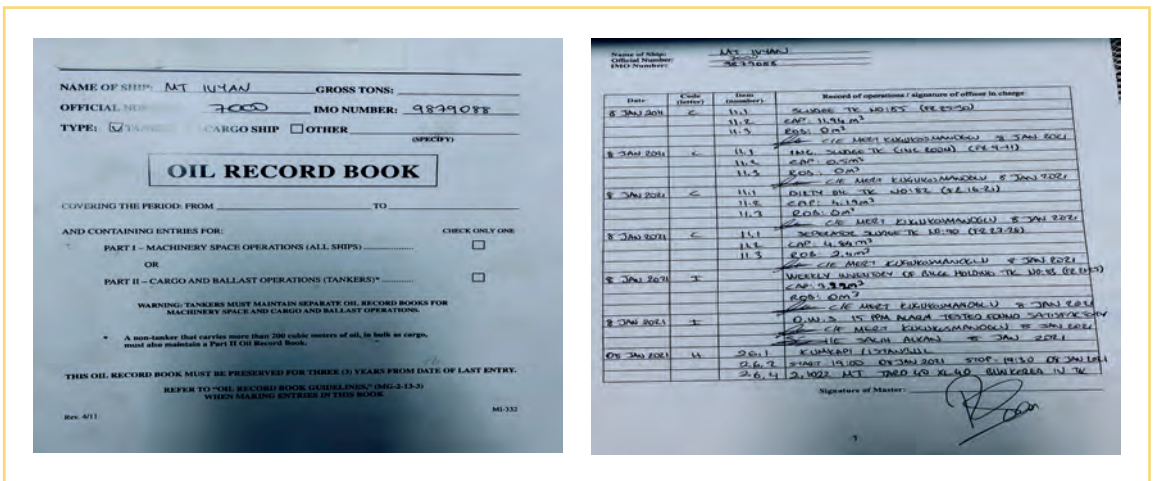
Vardiya zabiti, makine dairesinde makine ve sistemlerin performansını analiz etmek için düzenli aralıklarla ölçülen değerleri, makine jurnaline kaydetmek zorundadır (Görsel 2.4). Vardiya esnasında kaydedilen güncel değerler, bir sonraki vardiya zabiti tarafından incelenmelidir. Makine dairesi kayıt defteri sadece kayıtları doldurmak için değil aynı zamanda makine parametrelerinin önceki verilerini incelemek ve makine sistemlerinde oluşabilecek herhangi bir büyük arızanın erken fark edilmesini sağlamak, güncel verilerle karşılaştırmak için bir referans olarak da kullanılır. Bu kaydedilen değerler, olası arıza veya kaza durumunda incelenmektedir. Kaza hâlinde sigorta iddiaları için kullanılır. Makine

dairesi ve sistemlerinden alınacak değerler, manevra ya da yük değişimlerinde alınmamalıdır. Bu durumlarda alınan değerler yanıltıcı olabilir. Vardiyayı devralacak zabitin gerçekleşen olaylardan haberdar olması ve olası tehlikelere karşı önlem alabilmesi amacıyla makine dairesinde oluşan kazalar, herhangi bir cihazın arıza yapması, ani parametre değişimleri ve olağan dışında oluşan değişiklikler saat belirtilerek kayıt defterine işlenmelidir.

Kayıt defteri doldurmadaki önemli noktalardan biri de tank dolum ve seviye bilgilerinin yazılmasıdır. Sonraki vardiyazabiti bilgilendirmek amacıyla tanklara yapılan dolular, transferler ve ölçülen seviyeler saat verilerek tüm detaylarıyla deftere yazılmalıdır. Kayıt defteri, temiz ve düzgün doldurulmalıdır. Yazılan değerler ve bilgiler anlaşılır olmalıdır. Bu işlem esnasında yanlış veya hatalı giriş yapıldığında herhangi bir şekilde silinmemeli veya görülmeyecek şekilde karalanmamalıdır. Hatalı kısmın üzerine yazılanların yan tarafı okunacak şekilde düz bir çizgi çizilerek paraf edilmelidir. Vardiya zabiti kayıt defterini kendi vardiyasında doldurmalı, sözlü olarak başkasına doldurtmamalıdır (Görsel 2.5).



Görsel 2.4: Makine jurnali



Görsel 2.5: Yağ kayıt defteri

2.1.5. MAKİNE VARDİYASI TESLİM ALMA VE DEVRETME İŞLEMLERİ

Vardiya tesliminde vardiyayı teslim edecek kişi, yerine gelen kişinin vardiya görevini yerine getirebilecek durumda olduğundan emin olmalıdır. Eğer yorgunluk veya başka bir sebepten dolayı işini yapamayacak durumda olduğunu düşünür ise durumu gerekli amire bildirmelidir.

Vardiya teslim alacak personel, bir önceki nöbet tutan elemandan görev teslim alırken gemide kendi bölümünde meydana gelen olay veya kaydedilen notlar hakkında bilgi alır. Bu bilgiler sayesinde vardiyasını daha verimli planlar. Nöbeti devralan her personel, nöbeti sırasında gerekli notları tutar ve nöbeti devralana bilgi verir. Vardiya tutan zabıt; geminin, makinenin, yardımcı donanımın güvenli ve düzgün bir şekilde çalıştığını takip etmelidir. Vardiya tutan zabıt, makine dairesindeki operasyonlardan başmühendis olsa dahi sorumludur. Makine vardiyasında olan görevliler, vardiyada yapacakları görev ve işlemleri bilmelidir. Ayrıca aşağıda belirtilen konulara özen göstermelidir. Bunlar;

- Dâhilî iletişim sistemleri,
- Makine dairesinden çıkış yolları,
- Makine dairesi alarm sistemleri,
- Makine dairesindeki yangınla mücadele ve kontrol ekipmanlarıdır.

Vardiyada olan zabıt, sonraki vardiya zabiti gelene kadar vardiyayı terk etmemelidir. Vardiya zabiti, önceki vardiya zabitinin görevlerini tam olarak yerine getirdiğini kontrol etmelidir.

2.1.6. VARDİYAYI TESLİM ALIRKEN GEREKLİ KONTROLLERİ YAPMA

1. Sintinenin, balast tanklarının, slop tanklarının, tatlı su tanklarının, sewage tanklarının seviyelerinin kontrolünün yapılması
2. Sağlıkla ilgili atıkların durum kontrolünün yapılması
3. Başmühendisin gemi ve makine sistemleriyle ilgili özel talimatları ve emirlerinin kontrolünün yapılması (Görsel 2.6)
4. Yangınla mücadele ekipmanlarının kontrolünün yapılması
5. Makineler ve sistemler üzerinde vardiya zabitinin karşılaşabileceği potansiyel tehlikelerin farkına varılması
6. Makine dairesindeki ölçüm raporlarının kontrolünün yapılması
7. Yardımcı sistemlerin, elektrik dağıtım sisteminin durum kontrolü ve yapılacak operasyonları; varsa otomatik kazan kontrollerinin, limit kontrol sistemlerinin, yanma kontrol sistemlerinin buhar kazanı operasyonları dâhilinde kontrolünün yapılması
8. Varsa kontrol konsol ekipmanlarının ve görüntüleme şartlarının manuel kontrolünün yapılması
9. Yakıtın rezerv tanklarında, servis tankında, settling tanklarında durumunun ve seviyesinin kontrolünün yapılması
10. Ekipman arızası ya da kötü gemi şartları nedeniyle oluşan özel durumlarda operasyon yapılması
11. Buzlanma, sıgı su, kötü hava gibi potansiyel tehlikelere karşı önlemler alınması
12. Makine dairesi jurnaline (kayıt defteri) durumlarının kaydedilmesi



Görsel 2.6: Vardiya alırken yapılan kontroller

2.1.7. MAKİNE VARDİYASI TUTARKEN DİKKAT EDİLECEK HUSUSLAR

Vardiya saatlerinde hiçbir koşulda makine dairesinde yalnız kalınmamalıdır. Vardiya zabiti ve onunla birlikte vardiya tutan personel makine dairesinde farklı işlerle uğraşsalar da sık sık birbirlerini kontrol etmelidirler. Vardiya zabiti normal şartlarda, hareket ekipmanını yön veya hız değişikliğine her an hazır durumda tutmakla yükümlüdür. Beklenmedik arıza gösteren, düzgün çalışmayan makinelerin özel servis gereksinimlerinin not edilmesi gerekir.

Makine dairesinde periyodik operasyonlar yapılırken belirlenen vardiya zabiti, makine dairesine çağrılmaya her an hazır olmalıdır. Tüm köprü üstü emirleri yerine getirmelidir. Yön veya hız değişikliklerini kaydetmelidir. Vardiya zabiti, manuel modda ve manevra modunda hareket ünitesinin kontrolünü yapmalı; mekanik, hidrolik, pnömatik sistemler, güvenlik ekipmanları, kontrol aparatları, elektrik, elektronik, tüm yaşam mahalli servis sistemleri için gerekli özeni göstermelidir.

Makine vardiyasında yapılan tüm bakım, onarım, hasar kontrol operasyonları başmühendis tarafından kontrol edilmelidir. Vardiya zabiti izolasyondan, by-passlardan sorumludur ve yapılan tüm işleri kaydetmelidir. Vardiya zabiti makine vardiyası stand-by'a geçirildiğinde tüm makine ve ekipmanlarının manevraya hazır olmasından sorumludur.

Vardiya zabiti, vardiya esnasındaki genel vazifelerini birbirinden ayırmamalı, vardiyalarında diğer vardiya üyelerini makinenin, geminin veya insanların karşılaşabileceği olası tehlikelere karşı uyarmalı, makine dairesinde vardiyanın düzenli olarak işlediğinden emin olmalıdır.



Görsel 2.7: Makine vardiyası tutarken dikkat edilecek hususlar

Vardiya esnasında makine dairesi terk edilmemelidir. Vardiya zabiti ekipmanın kırılması, yangın, su basması veya diğer durumlarda oluşabilecek hasarların tedbirini almalıdır. Vardiya değişiminde görevi bırakacak zabıt, ana veya yardımcı makinelerle ilgili tüm kontrolleri yapmalı ve kaydetmelidir. Vardiya zabiti, bakım işlerinden sorumlu zabıt ile koruyucu bakım, hasar kontrol ve onarım işleri sırasında iş birliği yapmalıdır (Görsel 2.7).

2.1.7.1. Makine Vardiyası Tutarken Yapılacak İşler

Çalışacak makine ekipmanının izolasyonu, bakım ve onarım esnasında gerekli olabilecek uygun güvenliğin sağlanması, personelin kullandığı ekipmanların, yöntemlerin, alınan önlemlerin hangi zabıtlar tarafından nasıl yapıldığının makine dairesi jurnaline (kayıt defteri) kaydedilmesi, gerekli görüldüğünde onarılan makine ve ekipmanların teste tabi tutulması ve çalıştırılması gereklidir. Makinenin otomatik ekipmanlarının arızalanması durumunda manuel operasyonların kolaylıkla yapılabilmesi için vardiya zabiti vardiyasında tüm makine dairesi ölçümlerini yapmalıdır.

Makine vardiyasında vardiya zabiti, geminin güvenliğini tehlikeye sokabilecek makine hasarı veya aksaklıkları ile ilgili acil durumlarda ve ne yapacağına karar veremediği durumlarda başmühendise haber vermelidir. Vardiya zabiti acil durumlarda geminin güvenliği için ilk tedbiri almaktan çekinmemelidir.

Vardiya zabiti güvenli bir makine vardiyası sağlamak amacıyla vardiya personeline gerekli tüm bilgi ve talimatları vermelidir. Detaylı tüm elektrik, mekanik, hidrolik, pnömatik, elektronik ekipman onarımları için başmühendisin ve görevli vardiya mühendisinin talimatlarına hazır bulunmalıdır. Bu onarımlar kaydedilmelidir (Görsel 2.8).



Görsel 2.8: Makine vardiyası tutarken yapılacak işler

2.1.7.2. Vardiya Tutarken Başmühendise Haber Verilmesi Gereken Durumlar

1. Köprü üstü talimatları ile ana makine devrinin artırılması ya da azaltılması istendiğinde
2. Herhangi bir durum için şüpheye düşüldüğünde
3. Herhangi bir çalışan ekipman arızasında, yangın veya hasar durumlarında
4. Çalışan ekipmanların herhangi birinde anormal ses ya da vibrasyon tespiti yapıldığında

2.1.7.3. Vardiya Tutarken Başmühendisin Bilgilendirilmesi ve Vardiya Mühendisinin Geminin Emniyeti, Makinelerin Devamlılığı için Gerekli Acil Müdahaleyi Yapması Gereken Durumlar

Tablo 2.2: Vardiya Tutulurken Karşılaşılabilecek Arızalar ve Yapılması Gerekenler

Arıza Durumu	Yapılacak İşlem
Ana makinede düşük yağ basıncı olması	Makine durdurulmalıdır.
Ana makine egzoz gaz sıcaklığı düşük olması	Makine düşük devre alınmalı, yol kesilmelidir.
Devri düşürücü dişli donanımı düşük yağ basıncı olması	Makine durdurulmalıdır.
Kamşaft düşük yağ basıncı olması	Makine durdurulmalıdır.
Ana makine enjektör soğutma düşük basınç olması	Alarm sebebi bulunarak makine düşük devre alınmalı, yol kesilmelidir.
H/T ya da L/T soğutucu suyu düşük basınç olması	Alarm sebebi bulunarak makine düşük devre alınmalı, yol kesilmelidir.
Yakıt düşük basınç olması	St.-by. pompa çalıştırılmalı ve yakıt filtreleri kontrol edilmeli ve temizlenmelidir.
Ana makine türbin düşük yağ basıncı olması,	Makine durdurulmalıdır.
Ana makine ya da türbinde anormal ses ya da titreşim olması	Makine düşük devre alınmalıdır.
Dizel jeneratör yağ basıncı düşük olması	Jeneratör durdurulmalı, yedek jeneratör çalıştırılmalıdır.
Dizel jeneratör egzoz gazının yüksek olması	Alarm sebebi bulunmalı ve yedek jeneratör çalıştırılmalıdır.
Dizel jeneratör yüksek soğutma suyu sıcaklığı olması	Jeneratör durdurulmalı, yedek jeneratör çalıştırılmalıdır.
Dizel jeneratör soğutma suyu düşük basınç olması	Jeneratör durdurulmalı, yedek jeneratör çalıştırılmalıdır.
Dizel jeneratör veya türbininde anormal bir ses ya da titreşim olması	Jeneratör durdurulmalı, yedek jeneratör çalıştırılmalıdır.
Makine dairesi sintine kuyularında yüksek su seviyesi olması	Makine dairesi sintine kuyuları kontrol edilmelidir.
Yardımcı kazanda düşük su seviyesi olması	Alarm sebebi bulunmalı, su seviyesi kontrol edilmelidir.
Termal yağ genişleme tankında düşük yağ seviyesi olması	Alarm sebebi bulunmalı, tank yağ seviyesi kontrol edilmeli, termal yağ sistemi kaçak kontrolü yapılmalıdır.
Termal yağ kazanlarında düşük yağ basınç farkı olması	Termal yağ pompaları kontrol edilmeli, sirkülasyon pompalarının filtreleri temizlenmeli, eğer kargo ısıtma ya da tank yıkama operasyonları yapılıyor ise operasyonlar durdurulmalıdır.
Dümen yağ tankının düşük seviyede olması	Düşük seviye alarmı kontrol edilmeli, dümen sistemi ekipmanları hidrolik yağ kaçağına karşı kontrol edilmeli, yağ yenilenmeli veya ilave yapılmalıdır.

2.1.8. MAKİNE DAİRESİ İŞ GÜVENLİĞİ

Makine daireleri, gemide çalışma ortamı bakımından tehlikeli sayılabilecek yerlerden biridir. Yağ / yakıt devrelerinin bulunması, yüksek sıcaklıkların oluşması, yüksek basınç altında çalışan sistemlerin olması, makine dairesinde güvenlik önlemleri alınmasını zorunlu kılmaktadır.

Tüm makine dairesi personeli tulum, güvenlik ayakkabıları, eldiven, gözlük ve baret giymelidir. Vardiya zabiti yüksek gürültüden kulaklarının zarar görmemesi için kulaklık kullanmalıdır.

Makine dairesi ve makine alanları temiz ve düzenli tutulmalı, yağ / yakıt sızıntıları olmamalı ve bunları oluşturan kaynaklardan mümkün olduğunca arındırılmalıdır.

Yangınları önlemek için kontrol edilemeyen olası ısı kaynaklarından korunmalı ve herhangi bir yakıt sızıntısı varsa acilen temizlenmeli ve sorun kalıcı olarak giderilmelidir. Acil durumlarda makine dairesini derhâl terk edebilmek için acil çıkışların rahat kullanılır durumda tutulması gereklidir.

Makine dairesi iş güvenliğinin sağlanması için dikkat edilecek hususlar şunlardır:

- Makine dairesi içine hatırlatıcı ve yönlendirici işaret ve levhalar konulmalıdır.
- Kritik ölçüm aletleri kuralları, üreticisinin talimatlarına göre kalibre edilmelidir.
- Güvenli çalışma yükleri, açıkça ve kalıcı bir şekilde belirtilmelidir.
- Çıplak, kesilmiş, aşınmış teller veya açık elektrikli ekipmanlara müdahale edilmelidir.
- Yetkili personel bilgisi haricinde hiçbir donanım çalıştırılmamalıdır.
- Sıcak çalışma işlemlerine (kaynak vb.) tüm önlemler alındıktan sonra başlanmalıdır.

2.1.9. DÂHİLİ İLETİŞİM SİSTEMLERİNİN KULLANILMASI

Gemi içindeki personelin birbirleri ile haberleşmesine **dâhilî haberleşme** denir. Aşağıda belirtilen şekillerde olmaktadır.

2.1.9.1. Standart Haberleşme Sistemleri

1. Santralli Telefonda Haberleşme: Gemilerde personellerin birbirleri ile rutin haberleşmede kullanmaları için kurulan analog, otomatik telefon santrallerine bağlı kablolu telefon şebekesidir. Gemilerde yönetim alanları olan köprü üstü, makine dairesi, yeke dairesi, telsiz dairesi ve yaşam alanları olan yemekhane, salonlar ve kamaralarda bu santrale bağlı telefon hatları ve cihazları bulunur. Her hattın bir numarası vardır. Cihazdan istenilen yere ait telefon numaraları tuşlanarak istenilen yer aranır. Bağlantı, arada bir başka görevli olmaksızın otomatik olarak sağlanır (Görsel 2.9).



Görsel 2.9: Santralli telefonla haberleşme

2. Acil Durum Telefon Devresinden Haberleşme: Gemideki standart telefon devresinin dışında sadece köprü üstü, makine dairesi ve yeke dairesi arasında kurulan, acil durumlarda gücünü acil durum akülerinden alarak çalışan, santralsiz, kablolu, basit, güvenilir telefon devresidir.

3. El Telsizi ile Haberleşme: El telsizi manevra esnasında, bakım onarım çalışmalarında, güvenlik nöbeti ve karakollarında, gemi dışı görevlerde, gemi acil durumlarında kullanılan elamanlardır.

2.1.9.2. Özel Haberleşme Sistemleri

1.Diyafon ile Haberleşme: Diyafon bazı gemilerde ihtiyaç hâlinde konan, basit, iki yönlü konuşma yapabilen, az sayıda aboneye sahip, pek güvenliği olmayan cihazlardır.

2. Pasaparola ile Haberleşme(Haberci): Özellikle askerî gemilerde tüm dâhilî haberleşme imkânlarının kaybolabileceği durumlar için düşünülen, gemi içerisinde birisinden birisine haber veya bir emri veya bir evrakı götürmek amacı ile görevlendirilmiş şahısla kurulan iletişimdir.

3. Haber Boruları vs. ile Haberleşme: Küçük gemilerde dâhilî haberleşme imkânının olmadığı durumlarda kullanılmak üzere köprü üstü, makine dairesi ve miyar güverte, standart pusula yanına kurulur. Devre, yaklaşık 5-6 cm çapında borulardan oluşmuştur. Her iki ucu, ağzın yapıştırılabileceği biçimde ve bir düdük tapa ile kapatılmıştır. Bir boru vasıtası ile içerisindeki havanın kontrollü olarak ses dalgalarını bir noktadan diğer noktaya taşıyabilmesi özelliğinden yararlanılan sistemlerdir.

Demirde herhangi bir durumda makineyi hazırlayacak şekilde vardiya tutarlar. Seyir hâlinde iken normalde çalışmak zorunda olan makinelerin bakım tutumlarını demirde yapabilirler. Bunlar ana makine, dümen gibi ekipman bakımları olabilir.

Limanda da demirdeki kurallar geçerlidir ama bu işleri yapabilmek için limandan izin alınması gerekir. Bunun dışında liman vardiyasında en önemli olan, yükleme veya boşaltma operasyonuna göre kargo ve balast operasyonu ekipmanlarının operasyonu ve takibidir.

2.1.10. BAŞMÜHENDİS VE MAKİNE DAİRESİ PERSONELİNİN GÖREV VE SORUMLULUKLARI

2.1.10.1. Elektrik Zabiti

Görevi geminin bütün elektrik tesisatını ve teçhizatını, dinamo, alternatör, konvektör, ısılandırma devrelerini, elektrikli güç kaynaklarını, tüm elektrik ve elektronik otomasyon ve bunların alarmlarını, acil durum alarmlarını, seyir fenerlerinin normal ve acil aydınlatmalarını her an çalışır durumda tutmaktır.

Geminin limana giriş ve çıkış öncesi kreyn vinç ve ırgatların kontrolünü yapar. Gemide bulunan acil GMDSS, genel alarm ve filika motorlarının akülerinin şarjlarını kontrol eder. Yanaşma ve kalkış manevralarında oluşabilecek elektrik arızalarına müdahale etmek için makine dairesinde bulunur.

2.1.10.2. Makine Lostromosu

İkinci makinistin verdiği işleri yağcılara uygun olarak dağıtır. Seyir ve limanda 08.00-17.00 arasında çalışır. Tüm makine dairesi sintinelerinin temiz bulundurulmasını sağlayarak gerekli yerlerin raspa, boya ve yağlama işlerini yapar. Günümüzde çoğu gemilerde lostromo yerine torna ve kaynak bilgisi iyi olan fiterler tercih edilmektedir

2.1.10.3. Sınırlı Makine Zabiti

Yakın kıyusal sefer bölgesinde dolaşan ve ana makine gücü 750 kW'tan küçük olan gemilerde çalışacak ikinci ve üçüncü makine zabitanın sahip olması gereken yeterlilik belgesidir (Görsel 2.10).



Görsel 2.10: Sınırlı makine zabiti apolet, kol sırma ve şapka siperlik kokart şekli

2.1.10.4. Sınırlı Başmakinist

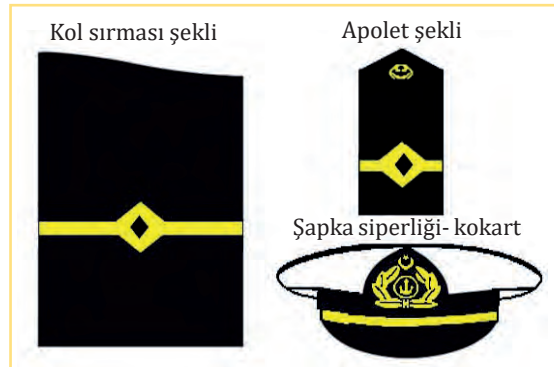
Yakın kıyusal sefer bölgesinde dolaşan ve ana makine gücü 750 kW'tan küçük olan gemilerde çalışacak başmakinistin sahip olması gereken minimum yeterlilik belgesidir (Görsel 2.11).



Görsel 2.11: Sınırlı başmakinist apolet, kol sırma ve şapka siperlik kokart şekli

2.1.10.5. Makine Zabiti

Yakın kıyusal sefer bölgesinde dolaşan ve ana makine gücü 750 ile 3.000 kW arasında olan gemilerde çalışacak üçüncü ve dördüncü makine zabitanın sahip olması gereken minimum yeterlilik belgesidir (Görsel 2.12).



Görsel 2.12: Makine zabiti apolet, kol sırma ve şapka siperlik kokart şekli

2.1.10.6. İkinci Makinist

Yakın kıyılal sefer bölgesinde dolaşan ve ana makine gücü 750 ile 3.000 kW arasında olan gemilerde çalışacak ikinci makine zabitanın sahip olması gereken minimum yeterlilik belgesidir (Görsel 2.13).



Görsel 2.13: İkinci makinist apolet, kol sırma ve şapka siperlik kokart şekli

2.1.10.7. Başmakinist

Yakın kıyılal sefer bölgesinde dolaşan ve ana makine gücü 750 ile 3.000 kW arasında olan gemilerde çalışacak başmakinistin sahip olması gereken minimum yeterlilik belgesidir (Görsel 2.14).



Görsel 2.14: Başmakinist apolet, kol sırma ve şapka siperlik kokart şekli

2.1.10.8. Uzak Yol Dördüncü Mühendis / Makinist

En tecrübesiz makinisttir. Sintine ve balast pompaları ile bunlara ait valflerin bakımını yapar. Makine dairesindeki yangın söndürme teçhizatı, cihaz ile aparatları her an kullanıma hazır bulundurur.

Gemide kullanılan su ve yağlardan gerektiğinde analiz yapar veya gemi üzerinde test için örnekler alır. Makinelerin yağ ve yakıt harcamalarını hesaplayıp kaydederek gemiye gelen yedek parça ve malzemeleri teslim alır, sayımını yapar. Yakıt alımında iskandil olarak yakıtın taşınmasını önler. 8-12 vardiyası tutar (Görsel 2.15).



Görsel 2.15: Uzak yol dördüncü makinist apolet, kol sırma ve şapka siperlik kokart şekli

2.1.10.9. Üçüncü Mühendis / Makinist

Zabit rütbesinin son makamıdır. Okuldan çıkınca bir gemiye öncelikle üçüncü mühendis olarak başlar. İşleri ikinci çarkçıdan alır ve sadece kendi yağcısı üzerinde emir yetkisi olmakla birlikte ikinci çarkçı talimatıyla yapılacak iş ile ilgili diğer personel üzerinde de yetki sahibi olabilir. Sorumlu olduğu ISM belgelerini düzenli olarak doldurmak zorundadır.

Limanlarda balast operasyonları ile ilgilenir. Jeneratörler, tank transferleri, seperatörler, ana makine enjektörleri, kompresörler onun sorumluluğundadır. Hava kompresörleri ile seperatörlerin rutin bakım tutum işleri ile alıştırma işlemlerini (ana makine ve jeneratör enjektörleri, safety ve starting valfleri, kompresör valf plateleri vs.) yapar. Gemide kazan suyu, yağlama yağı testi gibi testleri kendisi yapar. Kazanların bakım ve tutumundan sorumludur. Yedek parçalarla ilgilenir (sayım ve stoklama). İskandil almak ve günlük yakıt değerlerini almak ona aittir. Şablon işleri ve acil durum cihazlarının haftalık kontrolleri ona aittir. Filika motorlarını, acil durum dizel jeneratörü ile yangın pompasını her an çalışır durumda tutmak onun vazifesidir. 12-4 vardiyası tutar (Görsel 2.16).



Görsel 2.16: Uzak yol üçüncü makinist apolet, kol sırma ve şapka siperlik kokart şekli

2.1.10.10. Uzak Yol İkinci Mühendis / Makinist

Ana makine gücü ne olursa olsun, uzak sefer bölgesinde dolaşan gemilerde çalışacak olan ikinci makine zabitlerinin sahip olması gereken yeterlilik belgesidir.

Makinenin yöneticisidir. Ana makinelerin, yardımcı makinelerin, kazanların, güverte makinelerinin (vinçler, ırgatlar), havalandırma fanlarının, bütün gemide elektrik tesisatı ve aydınlatma sistemi dâhil tüm elektrik cihazlarının bakım ve onarımından başmakiniste karşı sorumludur. Filika motorlarının, hava durumu (air condition) ünitelerinin iyi ve çalışır durumda olmalarını sağlar. Çarkçıbaşından aldığı işlerin personele dağılımını sağlar. İş almamışsa bile kendisi belli başlı işler belirleyip dağılım yapar ve takibini gerçekleştirir. Limanlarda gemiden çıkış izni kendisinden alınır. Kısaca ikinci çarkçının haberi olmadan ve ona danışılmadan hiçbir konu bir üst makama ulaşamaz. Sorumlu olduğu ISM belgelerini düzenli bir şekilde hazırlamak zorundadır. Asıl sorumluluk alanı ana makine ve kazan olmasına rağmen makine dairesinde bulunan her şeyden sorumlu olup her iş onun gözetimi altında yapılmaktadır. İş raporlarını hazırlar. 8-12 vardiyası tutar (Görsel 2.17).



Görsel 2.17: Uzak yol ikinci makinist apolet, kol sırma ve şapka siperlik kokart şekli

2.1.10.11. Uzak Yol Başmühendisi / Başmakinisti

Ana makine gücü ne olursa olsun, uzak sefer bölgesinde dolaşan gemilerde çalışacak olan başmakinistlerin sahip olması gereken yeterlilik belgesidir.

Makinenin lideridir. Gemide makinenin en üst rütbesine sahip olup bütün önemli kararlar onun onayıyla oluşur. Gemi makinelerinden (ana, yardımcı) kaptana karşı sorumlu kişidir. Şirket ile iletişim kurarak teknik konularla ilgili iş planlaması yapar. Makede herhangi bir personelin ve zabitin şirket ile iletişimde en yetkili aracıdır. Aksi durum yoksa yapılacak iş kendisi tarafından belirlenerek bir alt rütbeye iletilir. Liman sırasında liman görevlileriyle bire bir ilgilenir. Yağ kayıt defteri, kendisi tarafından doldurulup imzalanır. Makine jurnali her gün kendisi tarafından kontrol edilip imzalanır.

Acil durumlarda ve gemi mahkemesinde, **karar verici** (decision maker) olarak görev yapar.

Belli başlı cihazların çalıştırma talimatlarını bizzat kendisi oluşturup imzalar ve cihazın yanına asılmasını sağlar. Sörveylerle ilgilenir. Günlük, haftalık ve aylık yakıt hesapları ve bunların şirkete iletilmesinden sorumludur. Kendisine ait ISM belgelerini doldurur. Klima sistemi ve buzluk sistemi onun sorumluluğundadır. Normalde 4-8 vardiyası tutar ama bazı gemilerde bunu elektrik zabiti de tutabilir. Gemide oluşan atıkların (sintine, slupge) uygun koşullarda imhası (denize basılması, yakılması veya uygun tesislere verilmesi) ve kaydının tutulmasını yapar. Buzlukların düzgün çalışıp çalışmadığının kontrolünü yapar. Dümen sisteminin verimli çalışması, onarımı ve bakımından sorumludur. Gemi kaptanına karşı emniyet payı dâhil edilerek gelecek yakıt alma limanına kadar yetecek yakıtın bulundurulmasından sorumludur (Görsel 2.18).



Görsel 2.11: Uzak yol başmakinist apolet, kol sırma ve şapka siperlik kokart şekli

2.1. VARDİYADA ANA MAKİNEYİ SEYRE HAZIRLAMA



Amaç	Ana makineyi seyre hazır hâle getirmek.	
Kullanılacak Araç Gereç, Makine, Avadanlık		
Adı	Özelliği	Miktarı
Ana makine		1 adet
Hava tüpleri		1 adet
Yardımcı makine (jeneratör)		1 adet
Yağ pompası		1 adet
Enjektör soğutma pompası		1 adet
Yakıt pompası F/O ve D/O		

Uygulama Görselleri



Görsel 2.19: Ana makineyi seyre hazırlama

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği tedbirleri alınır.
2. Ana makine soğutma suyu ısıtılır yani ana makine çalışma sıcaklığına getirilir (Jeneratör içinde dolaşıp soğutma işlemi yaparak ısınmış olan soğutma suyunun ana makine üzerinden kulere gönderilmesi ile soğutma suyu, ısının bir bölümünü ana makine üzerinde bırakır. Böylelikle ana makine ısıtılmış olur.). (Görsel 2.19)
3. Ana makine sump tank yağ seviyesi ve sıcaklığı kontrol edilir ve çalışma aralığında olduğu gözlemlenir (Yağ sıcaklığı anormal derecede düşükse liman kazanında elde edilen buhar, sump tank stim devresinde verilerek yağ ısıtılır.).
4. Hava tüplerinin makineye ilk hareketi verebilecek şekilde yeterli basınç olan 23 kg/cm² olduğundan emin olunur.
5. Enjektör soğutma akışkanı olarak kullanılan dizel oil ön ısıtıcı devreye alınır ve enjektör soğutma akışkanı ısıtılır (Bu işlem yapılmazsa enjektörün dış yüzeyi ile içinde dolaşan soğutucu arasındaki büyük ısı farkı sebebiyle ısısal gerilmeler oluşur ve enjektör çatlayabilir.).

6. F/O ve D/O settling ve servis tankları dolu olduğu ve servis tankındaki yakıtın ana makine yakıt hiterine gelmeden önceki sıcaklığına kavuşmuş olduğu gözlemlenir.
7. Ana makine F/O valfinin kapalı, D/O valfinin açık olduğundan emin olunur (Ana makinede manevralar sırasında manevranın kolaylığı ve makinenin kolay çalışabilmesi açısından D/O kullanılır.).
8. Önce torna çark devreden çıkarılır yani volandan ayrılır.
9. Yağ pompası çalıştırılır.
10. Enjektör soğutma pompası çalıştırılır.
11. Hava tüpünden ana makine için olan valf çalıştırılır.
12. Yakıt pompası çalıştırılır.
13. Endikatör musluklarının açık olduğu kontrol edilir.
14. Önce sadece hava çıkarılır ve endikatör musluklarına bakılır. Endikatör musluklarından havadan başka bir şey çıkmıyorsa problem yok demektir. Ancak kaver çatlamış olabilir ve silindir su ile dolmuş olabilir. Aynı durum layner çatladığında da görülebilir. Bu durumda hava çakıldığında endikatör musluklarından su fışkırır. Bu şekilde bazı kontroller yapılmış olur. Bu işlemden sonra endikatör musluklarından havadan başka bir şey çıkmıyorsa endikatör muslukları kapatılır.
15. Sonra yakıtla prova yapılır. Bir kez ileri ve bir kez de tornistanda prova yapılır (Bu arada prova yaparken makinenin çalışma süresini kısa tutmak gerekir. Aksi takdirde gemi halat kesebilir.).
16. Prova tamamlandıktan sonra yakıt pompası kapatılır.
17. Enjektör soğutma pompası kapatılır.
18. Yağ pompası devrede bırakılır.
19. Torna çark takılmaz, devre dışı pozisyonda bırakılır.
20. Endikatör muslukları kapalı pozisyonda bırakılır. Böylece ana makine provası yapılmış olur ve makine seyre hazırlanmış olur.
21. Manevra başlayacağı zaman enjektör soğutma pompası çalıştırılır. Diğerlerinin devrede olduğundan emin olunur.
22. Ana makine soğutma suyunun yardımcı dizellerin soğutma suyu ile iştiraki kesilir.
23. Tatlı su pompası çalıştırılır.
24. Deniz su pompası, ana makinenin çalışmaya başladığı an hemen çalıştırılmaz.

Uygulama Değerlendirme

SIRA NO.	DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ	PUAN	ALINAN PUAN
1.	İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uygunluk	10	
2.	Ana makine soğutma suyu sıcaklığını, ana makine çalışma sıcaklığına getirme	10	
3.	Ana makine sump tank yağ seviyesi ve sıcaklığı kontrolü	10	
4.	Hava tüplerini, makineye ilk hareketi verebilecek şekilde hazırlama	10	
5.	Enjektör soğutma akışkanı olarak kullanılan dizel oil ön ısıtıcıyı devreye alma	10	
6.	F/O ve D/O settling ve servis tankları doluluk ve sıcaklık kontrolü	10	
7.	Ana makine F/O valfi kapalı, D/O valfi açık kontrolü	10	
8.	Torna çark devreden çıkarma	10	
9.	Yağ pompası, enjektör soğutma pompası, yakıt pompası çalıştırma	10	
10.	Endikatör musluklarının açık olduğu kontrolünü yapma	10	
TOPLAM		100	

2.2. VARDİYADA ARIZA TESPİTİ

Gemi makinelerinde meydana gelebilecek olası arızalara karşı arızanın nasıl tespit edilebileceğinin bilinmesi gerekir. Ana makine üzerinde zaman zaman bazı testlerin, kontrollerin ve periyodik bakımların yapılması gereklidir. Kötü havalarda ve acil durumlarda ana makinenin ne tepki vereceğinin bilinmesi için aşağıdaki uygulamalar genellikle yapılmaktadır:

2.2.1. MAKİNEİN AŞIRI YÜKLE YÜKLENMESİ

Bu durum emergency olarak kısa bir süre için uygulanabilir. Aşırı yük, tam yükün %110'u kadardır. Bu şekilde seyrederken denetim ve incelemelerin normal vardiya esnasındaki turlara göre daha da sıklaştırılması gerekir. Bu şekilde seyir yapılırken dikkat edilecek hususlar şunlardır:

- Yük indikatörü aşırı yüke göre ayarlanır (Genelde 1 saatten fazla olmayan süreler içindir).
- Yük indikatörünün aşırı yük değeri deneme seyirlerindeki raporlarında verilmiştir. Bu durum T/C'nin egzoz sıcaklığı ve silindir egzoz sıcaklıkları için de geçerlidir. Hiçbir zaman maksimum egzoz sıcaklıklarının geçilmesine izin verilmez. Lubrikatörlerin ayar kolları, maksimum yağlama durumuna getirilerek daha fazla yağın silindirlere gitmesi sağlanır.
- Yağlama yağı ve soğutma suyu sıcaklıkları, maksimum değerlerini aşmamalıdır.
- Bacada aşırı siyah duman varsa ve egzoz hararetleri, makine %100 güç tecrübesinde katalog değerinin üzerine çıkıyorsa ana makine overload yüksek güçtedir. Hemen yol kesilir. Süper şarj havası yeterli değilse de siyah duman çıkabilir.
- Geminin karinasının ağır bir biçimde kirlenmesi durumunda veya pruvadan (baştan) kuvvetli rüzgâr alması veya denizin etkisinde kalmasından dolayı makinenin devir sayısı düşer. Bundan dolayı geminin hızı azalır. Bu durumda hız düşümü, hız ayar kolu daha fazla yakıt verecek duruma getirilerek dengelenmeye çalışılmamalıdır. Çünkü makine aşırı yükte çalışmaya başlayacaktır. Çoğu zaman devir sayısı normal devir sayısına erişmediği hâlde makinenin aşırı yükü kaçınılmaz olur. Yük göstergesinin müsaade edilir maksimum aşırı yük durumu, maksimum seyir tecrübesi raporlarında verilir. Bu durum kesinlikle aşılmamalıdır. Aynı sıralama, türbinden sonraki maksimum egzoz gaz sıcaklıklarına da uygulanır. Hiçbir durum, egzoz sıcaklıklarının maksimum değerinin üstüne çıkmasına izin vermez. Makineyi imal eden firma, hız ayar kolunun maksimum yakıtı sınırlayan önlemleri alır. Makine aşırı yükte çalışırken makine zabiti basınç ve sıcaklıkları daha kısa zaman aralıklarında denetlemeli, denetim ve inceleme turlarını sıklaştırarak sürdürmelidir (Görsel 2.20).



Görsel 2.20: Makinenin aşırı yükle yüklenmesi

2.2.2. YAĞ BASINCININ NORMALİN ALTINA DÜŞMESİ

Makine dairesinde önce yol kesilir sonra sump tank yağ seviyesine bakılır. Eksilme varsa tamamlanır. Basınç düşükse başmühendise haber verilir ve şu işlem basamakları uygulanır:

- Makinenin verdiği alarmı göre pano kontrol edilir (Görsel 2.21).
- Makine stop edilir, varsa yedek yağ pompası devreye sokulur.
- Yağ basıncı regülatörü valfi kontrol edilir.
- Dizel motorlarının yağlama devrelerinde yüksek ve alçak basınç alarm devreleri kullanılır.

Yağlama devrelerinde ayrı bir temiz yağ tankı bulunduğu zaman bu tankın görülür ve duyulur alarmlarla donatılması gerekir. Böylelikle depodaki yağ düzeyinin yüksek veya alçak olduğu vardiya zabıtları tarafından anlaşılır. Genel olarak yeşil ışık yüksek, kırmızı ışık ise alçak seviyeye inildiğini gösterir.



Görsel 2.21: Yağ basıncının normalin altına düşmesi

2.2.3. SOĞUTMA SUYUNUN SICAKLIK VE BASINÇLARININ TAKİBİ

Gemi ana makinelerinde sıcaklık ve basınç değerlerindeki değişiklikler, makinenin çalışmasına etki eden olumsuz faktörlerin izlenmesinde referans olarak kullanılabilir. Oluşabilecek arızaların önemli bir kısmının nedenleri aşağıda sıralanmıştır. Farklı makine tiplerinde farklı arızalarla karşılaşılabilir (Görsel 2.22).



Görsel 2.22: Soğutma suyu sıcaklık ve basınç takibi

2.2.3.1. Soğutma Suyu Basıncının Azalıp Çoğalması

1. İşletme sırasında yeterli olmayan havasızlandırma ve ekspansın tank seviyesinin düşük olması nedenleriyle soğutma hücrelerinde hava birikmiştir.
2. Silindir kaverindeki soğutma suyu çıkışlarının havasızlandırma valflerinin kapalı oluşu veya genişleme bölümlerinin boş çalışması gibi nedenlerle silindir soğutma suyu sisteminin "statik basınç hedi" düşmüştür.
3. Soğutma suyu sistemine giren gaz, arızalara neden olmaktadır.
4. Soğutma suyu boruları tıkanmış, ayar valfleri arızalı veya hemen hemen kapalıdır.
5. Soğutma suyu pompasında görülebilecek arızalar giderilir veya yedeği devreye alınır.

2.2.3.2. Silindirlerden Birinde Soğutucu Çıkış Sıcaklığının Yükselmesi

1. Sorun oluşturan silindir aşırı yükte çalışmaktadır.
2. Silindir güç pistonu kızgın çalışmakta veya arızalıdır.
3. Soğutma hücresi yeterli bir şekilde havalandırılmamıştır. Bunun denetimi yapılır.
4. Silindir su çıkış tarafı kapama valfleri, kapalı bırakılmış veya arızalıdır.
5. Soğutma suyu boruları veya hücreleri tıkalıdır.
6. Arıza nedeniyle soğutma suyuna gazlar girmiş olabilir.

2.2.3.3. Tüm Silindirlerde Soğutma Suyu Sıcaklığının Yükselmesi

1. Tüm makinenin aşırı yükte çalışmasıdır. Yük göstergesi ve türbinlerden sonra egzoz sıcaklıklarının denetlenmesi gerekir.
2. Soğutma hücre ve boruları yetersiz bir şekilde havalandırılmıştır. Bu durumda denetlenir.
3. Gatof valfleri tam kapalı veya çok az açık bırakılmıştır.
4. Soğutma suyu veya manifold boruları tıkalıdır.
5. Soğutucu (cooler) kirli ve hasarlıdır.
6. Soğutma suyu pompası arızalı olduğundan kapasitesi yeterli değildir.

2.2.4. JENERATÖRLERİN AŞIRI YÜKLENMESİ

Jeneratörler aşırı yüklenmiş demektir. Eğer devrede tek jeneratör varsa ikinci jeneratör derhâl paralele alınır ve yük kaydırılır. Seyir emniyetini aksatmayacak şekilde, fazla amper çeken elektrik motorları stop edilir. Örneğin hava kompresörü olabilir.

2.2.5. DEVRELERİN HERHANGİ BİRİNDE ARIZA MEYDANA GELMESİ

Makine üzerindeki yardımcı sistemlerin görevlerini yapmaması hâlinde, vardiya zabıtine haber verilmesi gerekir.

2.2.5.1. Devrelerden Birinde Herhangi Bir Arıza Olması

Örnek olarak yakıt ısıtıcının (heater) sıcaklığını otomatik olarak ayarlayan regülatör valfin diyaframında arıza olsun ve yakıt sıcaklığı düşmeye başlasın. Derhâl bunun by-pass devresinden yakıt sıcaklığı elle ayarlanır ve bozulan valfin steam giriş çıkışları kapatılıp, diyafram kısmı değiştirilerek tekrar devreye alınır. Arızanın durumuna ve büyüklüğüne göre vardiya zabiti, o an yapılacakların kararını verir.

2.2.5.2. Silindirlerden Birinde Düzgün Bir Yanma Meydana Gelmemesi

1. Sorun olan silindirin yakıt püskürtme pompası arızalanmıştır.
2. Sorun olan silindirin yakıt püskürtme pompası veya boruları yetersiz bir biçimde havalandırılmış alan, hava ya da su kapsıyordur.
3. Yakıt püskürtme pompası emme ve dışarç valfleri kaçırıyor veya yerlerinde tutmuştur.
4. Sorun olan silindirin yakıt püskürtme pompası basınç giderme valfi kaçırıyordu.
5. Yakıt besleme (booster) pompası kaçırıyordu.
6. Yakıt püskürtme valfinin havasızlandırma tapası açık veya kaçırıyordu.
7. Yakıt püskürtme valfi nozulu (memesi) tıkalı veya kaçırıyordu.
8. Kompresyon basıncı yanma için çok düşüktür.

2.2.5.3. Makinenin İlk Hareketinde Silindirlerde Ağır Tutuşma Olması

1. Yakıt, havalandırma (praying) işlemi sırasında dikkatsiz bir biçimde silindirlere püskürtülmüş ve silindirde veya piston kafalarında toplanmıştır.
2. Püskürtülen yakıt miktarı ilk hareket için çok fazladır. Hız ayar kolu daha aşağı ayarlanır.
3. Yakıt püskürtme pompaları veya yakıt kemleri yanlış ayar edilip valf tablolarındaki değerlere göre ayarlamının kıyaslanması gerekir.
4. Kemşaft üzerindeki kemlerden biri veya birkaçının bulunması gereken durumlarının değişmiş olmasıdır. Bu durumda kem somunlarının iyi bir biçimde vira edilip edilmedikleri ve kem kilitleme cihazı dişinin uygun bir şekilde olup olmadıkları kontrol edilir.
5. Kemşaft üzerindeki tornistan servo motoru doğru olan, nihayet durumuna erişmeden önce tutmuş ve ilk hareket ve yakıt kolları kilitleme cihazı el ile serbest bırakılmışsa yakıt silindirlere çok erken püskürür. El ile kumanda sırasında dikkatli olunması gerekir.

2.2.6. ZAYIF YANMA, DUMANLI EGZOZ OLMASI

1. Makine aşırı yükte çalışmaktadır. Yük göstergesi ve egzoz sıcaklıkları denetlenir.
2. Silindirlerden bir veya birkaçına aşırı miktarda yakıt püskürtülmektedir. Bu silindirler aşırı yükte çalışacaktır.
3. Aşırı doldurma havası basıncının çok düşük olması nedeniyle silindirlere yeterli hava verilmemektedir. Bunun nedeni, kirli blower veya hava filtreleri ya da emniyet ızgaraları olabilir. Süpürme portları ve egzoz valfleri kirlidir.
4. Arızalı süpürme havası valfleri nedeniyle hava kayıpları oluşmaktadır.
5. Sıkıştırma basıncı yetersizdir.
6. Yakıt püskürtme pompaları ve yakıt kemleri hatalı bir şekilde ayar edilmiştir.
7. Yakıt uygun değildir veya yeterince ısıtılmamıştır.
8. Yakıt püskürtme valflerinin nozulları tıkanmış, kurumlanmış ve dolayısıyla zayıf bir püskürtme oluşmaktadır.

2.2.7. YAKIT PÜSKÜRTME VALFİ NOZULLARININ ARIZALI OLMASI VEYA KAÇIRMASI VE MAKİNEİN SADECE BİR YÖNE DÖNMEİ

1. Kontrol yağ basıncı yeterli değil veya hiç yoktur.
2. Gemi durduğu hâlde makine tornistanda çalışmıyorsa bunun nedeni, yeterli olmayan ilk hareket havası basıncı veya arızalı ilk hareket havası kontrolü ya da ilk hareket havası valfi nedeniyle yetersiz bir tork oluşmasıdır.

3. Tornistan servo motorunun en dış ya da ondan az önce tutmuş olması nedeniyle hareket kolu kontrol açısı aşırı değilse ilk hareket kolunu el ile açmak veya kilitli durumdan kurtarmak çözüm olabilir. İlk hareket kolu kilidi el ile açılırken dikkatli olunması gerekir.
4. Tornistan servo motorunun kontrol yağı borusu ya da hücreleri tıkanmış veya hızlı bir biçimde kaçırıyor. Bu nedenle dönme kolunu hareket ettirmek için yağ basıncı çok düşüktür.
5. Bu arıza makinenin ilk tornistan manevrasında meydana gelirse bunun nedeni, kilitleme servo motorunun hatalı oluşudur. Böylece ilk hareket kolunun kilitleme cihazına yağ veren kontrol yağ kanalı açılmaz.

2.2.8. TORNİSTAN İSTENDİĞİ HÂLDE MAKİNEİN İLK HAREKETE TERS YÖNDE GEÇMESİ

1. Makine dairesi telgrafı kem diskinin yanlış yönde bağlanması, işaretlerin denetlenmesi gerekir.
2. Dönüş yönü güvenlik kilidinin döner slayt valfi veya aksi hareket valfi yanlış bağlanmıştır. Valf ve muhafazası üzerindeki işaretlerin denetlenmesi gerekir.
3. Geri hareket servo motorunun kontrol yağ borusu yanlış bağlanmıştır. Aksi hareket servo motorunun yanlış bağlanmasıdır. Yatak tarafındaki işaretlerin kontrolü gereklidir. Kesme servo motorunun tutması nedeniyle dönüş yönü emniyet kilidinin görevini yapmaması durumu vardır.

2.2.9. YÜK GÖSTERGESİNİN DURUMU DEĞİŞMEDİĞİ HÂLDE RESİVERDEKİ SÜPÜRME HAVASI BASINCININ DÜŞMESİ

1. Turboşarjer kirli veya arızalıdır.
2. Türbinden önce egzoz gaz kayıpları vardır.
3. Türbinden sonra egzoz gazı karşı basıncı yükselmiştir.
4. Kaçıran salmastra kutuları (stuffing box) nedeniyle hava kayıpları çoğalmıştır.

2.2.9.1. Yük Göstergesinin Pozisyonu Değişmediği Hâlde Manifold Borularında Egzoz Sıcaklığının Artması

1. Makine ısı olarak yüklenmiştir.
2. Makine silindirlerinin portları kirlenmiştir.
3. Süpürme havası bölümünde skavenç yangını vardır.

2.2.9.2. Yük Göstergesinin Durumu Değişmediği Hâlde Silindirlerden Biri veya Birkaçının Sıcaklığının Düşmesi

1. Sorun olan silindirin sıkıştırma ve yanma basınçları egzoz sıcaklığı ile değişmiyorsa bu silindirin egzoz termometreleri veya pirometreleri arızalı olabilir ve denetlenip değiştirilmeleri gerekir.
2. Sorun olan silindirlerde ateşleme zaman zaman hiç olmuyorsa ya da silindirlere yeterli yakıt verilmiyorsa enjektörler arızasından şüphelenilir. Enjektörlerin gerekli bakım ve kontrolleri yapılarak yerine takılması gerekir.
3. Yakıt püskürtme sistemi yakıtı kaçırıyor veya yakıt pompası valfleri çalışmıyor olabilir; kontrol edilmesi gerekir.

2.2.10. MAKİNE DAİRESİ PERİYODİK BAKIM TALİMİ

1. Makine dairesindeki korkulukların kontrolü
2. Makine dairesindeki tüm pompaların kontrolü
3. Makine dairesindeki kulerlerin kontrolü
4. Makine dairesi havalandırma fan ve damperlerin kontrolü

5. Makine dairesi zemininde yağ / yakıt birikinti kontrolü
6. Makine dairesi kendi kendine kapanan kapıların kontrolü
7. Kazan emniyet valfi test ve kontrolü
8. Kazan gösterge camı kontrolü ve temizliği
9. Kazan su seviye sensör çalışma test ve kontrolü
10. Kazanda egzoz gaz kaçak kontrolü
11. Kazan mahallinin temizlik kontrolü
12. Elektrik devresi ve rölelerin sağlamlık kontrolü
13. Elektrik ana dağıtım tablosu kontrolü
14. Emergency devresi kontrolü
15. Emergency jeneratör ilk hareket akülerinin kontrolü
16. Jeneratör altı ve çevresi temizlik kontrolü
17. Ana makine yağ kaçak dedektörü çalışma kontrolü
18. Yardımcı makinelerde su kaçak kontrolü
19. Köprü üstü dümen göstergesiyle lokal gösterge tutarlılık karşılaştırması
20. Turboşarj gaz giriş yalıtım kontrolü
21. Çabuk kapama valflerinin kontrolü
22. Soğutma makinelerinin kontrolü
23. Hava kompresörlerinin testi ve kontrolü
24. Güverte aydınlatma devrelerinin kontrolü
25. Navigasyon elektrik besleme hattı kontrolü
26. Irgat balatalarının kontrolü
27. Balast boru hattında sızıntı kontrolü
28. Acil yangın pompası test edilmesi
29. Hidrolik hatlarının sızıntı ve korozyon kontrolü
30. Sintine hattının sızdırmazlık kontrolü
31. Tüm devre boru hatlarının kontrolü
32. Deniz suyu emme / basma valflerinin kontrolü (Tablo 2.3)

Tablo 2.3: Vardiya Kontrol Listesi

ŞİRKET EYS FORMLARI / COMPANY SMS FORMS				
GÜNLÜK KONTROL LİSTESİ / DAILY CHECK LIST				
	Rev. No:	Rev. Date:	Form No:	Page:

M/T :		Tarih / Date :		
NO	M/E To Be Checked / Ana Makinede Yapılacak Kontroller	Unit	Value	
1	Main engine RPM	Ana makine devri	Rpm	
2	Pitch / Load at ECR	Makina kontrol odası piç / yük	-	
3	M/E turbocharger RPM	Ana makine türbin RPM	Rpm	
4	M/E T/C exh. gas inlet temp.	Ana makine türbin egzoz gaz giriş sıcaklığı	°C	
5	M/E T/C exh. gas outlet temp.	Ana makine türbin egzoz gaz çıkış sıcaklığı	°C	
6	M/E T/C CFW outlet temp.	Ana makine türbin skavenç suyu çıkış sıcaklığı	°C	
7	M/E L/O inlet press.	Ana makine yağlama yağı giriş basıncı	Bar	
8	M/E L/O disch. press.	Ana makine yağlama yağı çıkış basıncı	Bar	
9	M/E starting air press.	Ana makine ilk hareket hava basıncı	Bar	
10	M/E control air press.	Ana makine kontrol hava basıncı	Bar	
11	Control air reservoir press.	Kontrol hava tüp basıncı	Bar	
12	No:1 air reservoir press.	No:1 hava tüpü basıncı	Bar	
13	No:2 air reservoir press.	No:2 hava tüpü basıncı	Bar	
14	M/E L/O cooler LO inl. temp.	Ana makine cooler yağ giriş sıcaklığı	°C	
15	M/E L/O cooler LO out. temp.	Ana makine cooler yağ çıkış sıcaklığı	°C	
16	M/E fuel oil inlet press.	Ana makine yakıt giriş basıncı	Bar	
17	M/E LT cooling FW inlet press.	Ana makine yağlama yağı soğ. suyu giriş basıncı	Bar	
18	M/E thrust pad temp.	Ana makine srast ped sıcaklığı	°C	
19	M/E FO booster pump disc. press.	Ana makine yakıt buster pompa çıkış basıncı	Bar	
20	M/E FO circ. pump disc. press.	Ana makine yakıt sirkülasyon pompa çıkış basıncı	Bar	
21	M/E fresh water level control	Ana makine tatlı su seviye kontrolü	-	
22	M/E fuel filter water drain	Ana makine yakıt filtresi su dreyn kontrolü	-	
23	M/E lub. oil quality and clean control	Ana makine yağ kalite ve kirlilik kontrolü	-	
24	M/E FW, lub. oil and fuel leakage	Ana makine yağ, su ve yakıt kaçak sızıntı kontrolü	-	
25	M/E turbo charger gas/air leakage	Ana makine türbin gaz ve hava kaçak kontrolü	-	
26	M/E cooling fresh water temp.	Ana makine tatlı su sıcaklığı	C	
27	M/E lub. oil level control	Ana makine yağlama yağı seviye kontrolü	-	

NO	D/G To Be Checked / Jeneratörlerde Yapılacak Kontroller		Unit	Value
1	Engine RPM	Makine devri	Rpm	
2	Load	Yük	-	
3	Current	Akım	-	
4	Fuel oil press.	Yakıt basıncı	Bar	
5	Jacket cooling water press.	Ceket soğutma suyu basıncı	Bar	
6	Scav. air press.	Skav. hava basıncı	Bar	
7	Scav. air temp.	Skav. hava sıcaklığı	°C	
8	Lub. oil press.	Yağlama yağ basıncı	Bar	
9	Cooling FW inlet temp.	Soğ. suyu giriş sıcaklığı	°C	
10	Cooling FW outlet temp.	Soğ. suyu çıkış sıcaklığı	°C	
11	Exh. gas T/C inlet temp.	Egzoz gazı T/C giriş sıcaklığı	°C	
12	Exh. gas T/C outlet temp.	Egzoz gazı T/C çıkış sıcaklığı	°C	
13	D/G fresh water level control	D/G tatlı su seviye kontrolü		
14	D/G fuel filter water drain	D/G yakıt filtresi su dreyn kontrolü		
15	D/G lub. oil quality and clean control	D/G yağ kalite ve kirlilik kontrolü		
16	D/G FW, lub. oil and fuel leakage	D/G su ve yakıt kaçak sızıntı kontrolü		
17	D/G turbo charger gas/air leakage	D/G türbin gaz ve hava kaçak kontrolü		
18	D/G lub. oil level control	D/G yağlama yağı seviye kontrolü		
19	D/G cooling fresh water temp.	D/G tatlı su sıcaklığı	C	

NO	Thermal Oil System / Sıcak Kazan Kontrolü		Unit	Value
1	Thermal oil exp. tank oil level check	Sıcak yağ genişleme tank yağ seviyesi kontrolü	m	
2	Therm. oil circulation pump press. check	Sıcak yağ sirkülasyon pompa basınç kontrolü	Bar	
3	Therm. oil circulation pump leakage	Sıcak yağ sirkülasyon pompası sızıntı kontrolü	Bar	
4	Therm. oil inlet-outlet oil press. check	Sıcak yağ kazan yağ giriş çıkış basıncı	Bar	
5	Toil funnel egzost temperature check	Sıcak yağ baca çıkış sıcaklığı	°C	
6	T. oil boiler alarm inspection	Sıcak yağ kazan alarmların kontrolü	°C	
7	T. oil boiler flame inspection	Kazan gözetleme camında yanma kontrolü	°C	
8	T. oil boiler fuel filter drain	Sıcak yağ yakıt filtre boşaltımı	°C	
9	Thermal oil egzost gas leakage	Sıcak yağ egzoz gaz kaçağı	°C	

NO	Items To Be Checked / Kontrolü Yapılacaklar		Unit	Value
1	FO purifier inlet temp.	Fuel oil seperatör giriş sıcaklığı	°C	
2	LO purifier inlet temp.	Lubrikatör oil seperatör giriş sıcaklığı	°C	
3	LO purifier oil level gear case	Lubrikatör oil seperatör karter yağ seviyesi	-	
4	DO purifier oil level gear case	Diesel oil seperatör karter yağ seviyesi	-	
5	Main cool. SW pump suc. press.	Ana deniz suyu pompası giriş basıncı	Bar	
6	Main cool. SW pump disc. press.	Ana deniz suyu pompası çıkış basıncı	Bar	
7	Fresh water hyd. tk. press.	Tatlı su hidrofor tk. basıncı	Bar	
8	Bilge well level (port)	Sintine kuyu seviyesi (iskele)	-	
9	Bilge well level (stbd.)	Sintine kuyu seviyesi (sancak)	-	
10	Bilge well level aft)	Sintine kuyu seviyesi (kıç)	-	
11	Engine room temp.	Makine dairesi sıcaklığı	°C	
12	Control room temp.	Kontrol odası sıcaklığı	°C	

Main Engine Items							
CYLINDER NO:	1	2	3	4	5	6	7
Exh. gas temp.							
Cyl.cool. water temp.							
Piston cool. oil temp.							

Service Tanks Level Control					
Fuel settling tanks			Thermal oil expansion tank		
M/E sump tk.			Thermal oil drain tank		
Fuel service tanks			Thermal oil storage tank		
Fuel storage tanks			Bow thruster oil expansion tk.		
Fuel overflow tank			Steering gear expansion tank		
Sewage tank			Stern tube tank oil level kont.		
Sludge tank			Lub oil storage tank		
Bilge water tank			Fresh water tanks		
Slop tank			Cofferdam tk.		
			Steam boiler hotwell tank		

Refrigeration Items				Room Temperatures		
Compressor	Suc.Press.	Unit	Oil Level	Vegetable	°C	
Acc. air cond. comp.		Bar		Meat	°C	
No:ref. comp.		Bar		Saloon	°C	

Notlar / Remarks :

Vardiya Mühendisi/Enginer on Duty

Adı Soyadı/Name Surname :

İmza/Signatur :



MAKİNE DAİRESİ YÖNETİMİ (ERM)

3. ÖĞRENME BİRİMİ

1. MAKİNE DAİRESİ KAYNAK YÖNETİMİ
2. HATA VE KAZALARDA İNSAN FAKTÖRÜ



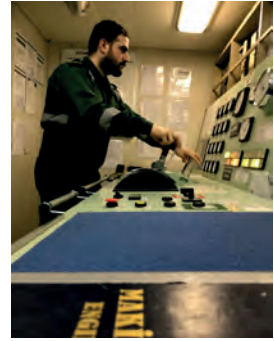
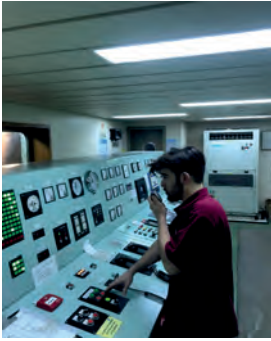
3.1. MAKİNE DAİRESİ KAYNAK YÖNETİMİ (ERM)

Makine Dairesi Kaynak Yönetimi anlamına gelen ERM, İngilizce Engine Room Resource Management sözcüklerinin baş harflerinden oluşan bir kısaltmadır. Makine alanındaki personel, ekipman ve bilgi kaynaklarını uygun şekilde yöneterek ve bunları etkin bir şekilde kullanarak güvenli bir seyir ulaşma yaklaşımı olarak ifade edilmektedir.

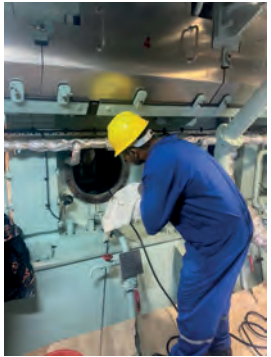
ERM, gemideki ekipmanın çeşitli parçalarının nasıl çalıştırılacağı ve bakımının nasıl yapılacağı gibi teknik becerileri ve iletişim, takım çalışması ve karar verme gibi teknik olmayan becerileri içerir.

Denizcilerin sadece teknik becerilere ve uzmanlıklara sahip olmaları, deniz kazalarını önlemek için yeterli değildir. ERM, güvenli ve verimli gemi operasyonları elde etmek için teknik olmayan insan unsuru beceriler ile teknik becerileri entegre etme aracıdır. Böylece teknik becerileri en üst düzeye çıkarabilir. Tüm personelin ERM gerekliliği hakkında ortak fikir edinmesi, onu anlaması gereklidir.

Görsel 3.1’de gemide, liman ve seyir şartlarında uygun iletişim ağları ve usullerinin sağlanması ile makine personelinin planlama, organizasyon becerileri, insan kaynakları, makine ve cihaz yönetim yetenekleri gösterilmiştir.



Makine Dairesi Kaynak Yönetimi



Görsel 3.1: Makine Dairesi Kaynak Yönetimi (ERM)

3.1.1. ERM YASAL DURUM VE STANDARTLARI

Denizciler için Eğitim, Belgelendirme ve Vardiya Standartlarına İlişkin Uluslararası Sözleşme (STCW/78), 7 Temmuz 1978 tarihinde Uluslararası Denizcilerin Eğitimi ve Sertifikasyonu Konferansı tarafından kabul edilmiştir. Ülkemiz STCW 78 Sözleşmesi'ne 20/04/1989 tarihli ve 3539 sayılı Kanun ile taraf olmuştur. STCW, gemideki kaptan ve zabıtlere odaklanarak denizcilerin eğitimi ve sertifikasyonu için gereksinimleri ele alır. Sözleşmenin amacı, dünya çapında karşılaştırılabilir eğitim standartları gerçekleştirmektir.

Gemi Adamları Eğitim, Sertifikasyon ve Vardiya Standartları (STCW) 2010 Manila Revizyonu'nda, geleneksel teknik bilgi ve yeteneklere sahip olmanın yanı sıra mühendislerin, ekiplerinin etkin bir şekilde çalışabilmesini sağlamaları ve görevlerini doğru bir şekilde yerine getirebilmelerine olanak sağlar.

Yasal Zorunluluklar

- 29 Eylül 2003 tarih ve 25244 sayılı milletlerarası sözleşme hakkında kanun
- STCW Kodu Bölüm A-VIII/2 3-2, B-I/12, B-VIII/2-3.2
- STCW.6/Genelge 7 -20 Mayıs 2005
- STCW tablo A-III/1-2
- SOLAS(Security Of Life At Sea): Denizde Can Güvenliği Uluslararası Sözleşmesi
- MARPOL (Marine Pollution): Denizlerin Gemilerden Kirlenmesini Önleme Uluslararası Sözleşmesi
- ISM (International Safety Management Code): Uluslararası Emniyetli Yönetim Kodu

Yukarıda belirtilen zorunluluklar gereği IMO'ya (Uluslararası Denizcilik Örgütü) üye her ülke, IMO standartlarını karşılamakla yükümlüdür. Bu doğrultuda Makine Dairesi Kaynak Yönetimi (ERM) eğitimlerine ilişkin asgari gereklilikler, gemi adamları ve kılavuz kaptanlar için eğitim ve sınav yönergesinde belirtilmiştir. Bu yönerge, 10/2/2018 tarih ve 30328 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan "Gemi adamları ve Kılavuz Kaptanlar Yönetmeliği" ne dayanılarak hazırlanmıştır. 12/02/2018 tarihli ve 12159 sayılı Bakanlık Makamı Oluru ile yürürlüğe girmiştir.

3.1.2. ERM EĞİTİMİNİN GEREKÇELERİ

Haziran 2006'da IMO sözleşmeli gemilerde meydana gelen deniz kazaları incelemesinden elde edilen sonuçlar ışığında bazı hususlar belirlenmiştir. Bu hususlar şunlardır:

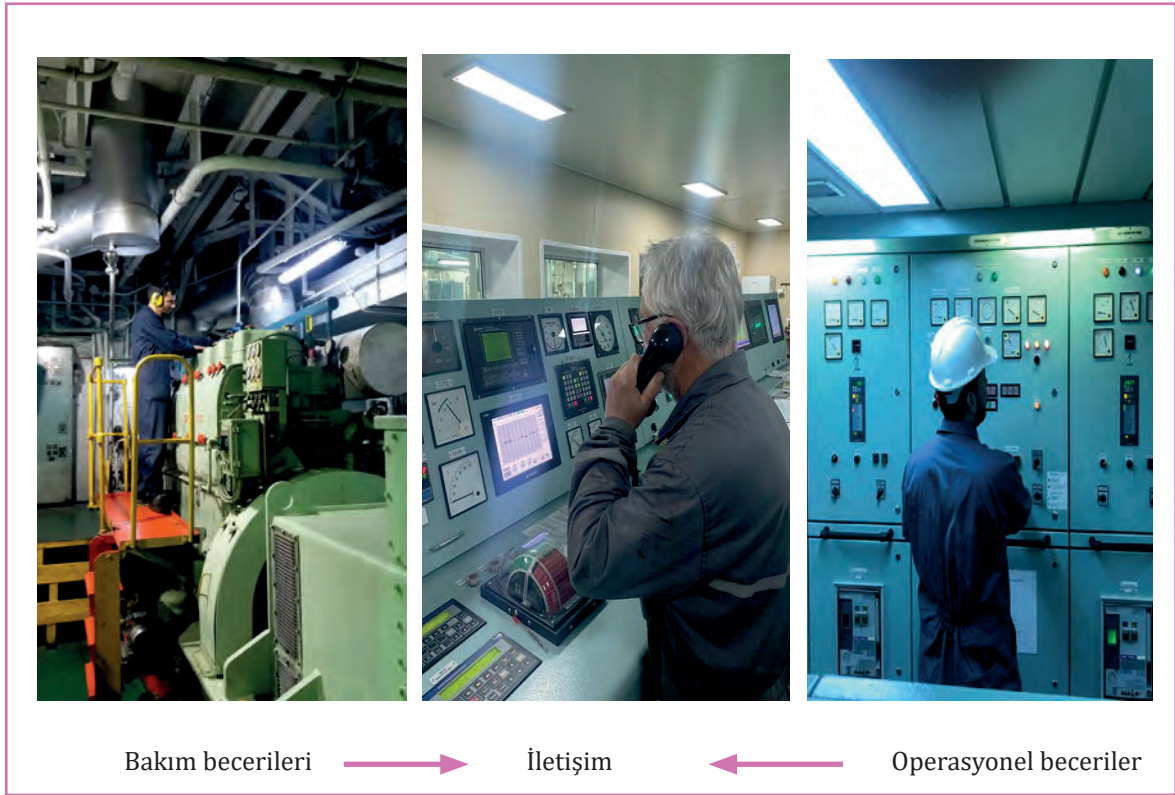
- Kazalar büyük oranda zayıf ERM uygulamalarından, stresten kaynaklanmaktadır.
- ERM temel ilkelerinin çoğunun pratikte uygulanmadığı belirlenmiştir.
- İletişim eksikliği, deniz kazalarında (kayıplarında) önemli bir faktördür.
- ERM eğitimlerinde ERM prensipleri benimsetilerek senaryo oynama zorunluluğunun önem ve gerekliliği belirtilmelidir.
- ERM, güvenli bir vardiya için yönetim seviyesinde zorunlu olmalı ancak bu konu yeni bir yeterlilik olarak görülmemeli, ERM aynı seviyede gerekli ve lüzumlu olarak değerlendirilmelidir.
- ERM operasyonel seviyeye getirilmelidir.
- İletişim, liderlik ve durumsal farkındalık gereksinimleri ERM prensipleri arasına ilave edilmeli ve eğitimlerde dikkate alınmalıdır.

Bu doğrultuda Uluslararası Denizcilik Örgütü (IMO), deniz olaylarını önlemek için STCW koduna, insan unsurlarını içeren ERM'yi teknik olmayan beceriler olarak dâhil etmenin zorunlu olduğu sonucuna varmıştır.

ERM uygulaması, teknik olmayan insan unsuru becerilerini içerir. Bu unsurlar şunlardır:

- İletişim
- Liderlik
- Takım çalışması
- İş birliği
- Durumsal farkındalık
- Karar verme

Görsel 3.2’de makine dairesinde bakım becerileri ile operasyonel beceriler arasında iletişimin önemi gösterilmiştir.



Görsel 3.2: ERM’nin önemi

ERM eğitimi, grup tartışmaları, örnek olaylar ve simülatör üzerinde senaryo uygulamaları ile yapılır. Simülatör desteği sayesinde, görev planlaması ve uygulaması için tekrarlanabilir bir ortam yaratır. Bu sayede artan bir bilinç sağlanarak durum değerlendirmeleri ile hataların tespiti ve giderilmesi mümkün hâle gelir.

ERM eğitimi, gemi bir limana girip çıkarken veya güvenli ve verimli bir seyir sağlamak için makine ekibinin sahip olması gereken beceri ve bilgilerin tartışılmasını ve uygulanmasını içerir.

3.1.3. ERM EĞİTİM STANDARTLARI

Makine Dairesi Kaynak Yönetimi (ERM), STCW tabloları A-III\1 , A-III\2 ve A-VIII\3'te belirtilen zorunlu eğitimlerden bir tanesi hâline gelmiştir.

ERM kavramı kaynakların tahsisi, atanması ve önceliklendirilmesi; takım çalışması, etkili iletişim, özgüven, liderlik, durumsal farkındalık, karar verme ve ekip deneyimi gibi teknik olmayan becerileri içerir.

STCW Tablo A III/ 1: Makine Dairesi Kaynak Yönetimi için işletim düzeyinde geminin ana sevk tesisinden ve ilgili yardımcılardan sorumlu nöbetçi zabıtlar için yeterlilikleri hakkında bilgi verir (Tablo 3.1).

Tablo 3.1: Makine Dairesi Kaynak Yönetimi (STCW 2011)

STCW Tablo A- III/ 1 İşletim Düzeyinde Gemi Makineleri			
Sütun 1	Sütun 2	Sütun 3	Sütun 4
Yeterlilik	Bilgi Anlama ve Uzmanlık	Yeterliği Gösterme Yöntemleri	Yeterliği Değerlendirme Kriterleri
Emniyetli bir makine vardiyası sağlamaktır.	Makine Dairesi Kaynak Yönetimi Makine Dairesi Kaynak Yönetimi ile ilgili prensipler (ilkeler); 1. Kaynakların tahsisi, atanması ve önceliklendirilmesi, 2. Etkili iletişim, 3. Kendine güven (düşünce, istek ve inandığını çekinmeden söyleme) ve liderlik, 4. Durumsal farkındalık elde etme ve muhafaza etme, 5. Takım deneyiminin değerlendirilmesidir.	Aşağıda belirtilen yöntemlerin bir veya daha fazlasından elde edilen kanıtların değerlendirilmesi 1. Onaylı eğitim 2. Onaylı hizmetiçi eğitim 3. Onaylı simülör eğitimi	Kaynaklar, görevlerin gerçekleştirilmesi için ihtiyaç duyulan doğru davranış öncelikle tahsis edilecek ve atanacaktır. İletişim açık ve kesin bir şekilde verilecek ve alınacaktır. Sorgulanabilir karar ve / veya hareketlerin doğruluğu tartışılacak ve buna uygun karşılık verilecektir. Etkili liderlik davranışları tanımlanacaktır. Takım üyeleri makine dairesi, ilgili sistemler ve dış ortamın o anki ve öngörülen durumu hakkında doğru anlayışı paylaşacaktır.

STCW Tablo A III/ 1: İşletim düzeyinde gemi operasyonlarının kontrol edilmesi, gemideki kişilere özen gösterilmesi, işlevi altında belirtilen liderlik ve takım çalışması becerilerinin uygulanması yeterliliği ERM kapsamındaki önemli konu başlıklarını içirmektedir (Tablo 3.2).

Tablo 3.2: İşletim Düzeyinde Liderlik ve Takım Çalışması Becerileri(STCW 2011)

STCW Tablo A- III/1 İşletim Düzeyinde Gemi Operasyonlarının Kontrol Edilmesi ve Gemideki Kişilere Özen Gösterilmesi			
Sütun 1	Sütun 2	Sütun 3	Sütun 4
Yeterlilik	Bilgi Anlama ve Uzmanlık	Yeterliği Gösterme Yöntemleri	Yeterliği Değerlendirme Kriterleri
Liderlik ve takım çalışması becerilerinin kullanılmasıdır.	Gemi personelinin yönetim ve eğitimi hakkında yeterli bilgi ilgili uluslararası denizcilik sözleşmeleri ve tavsiyeleri ve ulusal mevzuat hakkında bilgi Görev ve iş yükü uygulama becerisi; 1. Planlama ve koordinasyon, 2. Personel görevlendirilmesi, 3. Zaman ve kaynak kısıtlamaları, 4. Öncelik sırasına koymaktır. Etkili kaynak yönetiminin uygulanması için bilgi ve beceri; 1. Kaynakların tahsisi, ataması ve öncelik sırasına konulması, 2. Gemide ve karada etkili iletişim, 3. Takım deneyiminin dikkate alındığını yansıtan kararlar, 4. Motivasyonu içeren kendine güven ve liderlik, 5. Durum muhakemesinin sağlanması ve sürdürülmesidir. Karar verme tekniklerinin uygulanması ile ilgili bilgi ve beceri; 1. Durum ve risk değerlendirilmesi, 2. Geliştirilen seçeneklerin tanımlanması ve dikkate alınması, 3. Hareket tarzının seçilmesi, 4. Sonucun etkinliğinin değerlendirilmesidir.	Aşağıda belirtilen yöntemlerin bir veya daha fazlasından elde edilen kanıtların değerlendirilmesi 1. Onaylı eğitim 2. Onaylı hizmetiçi eğitim 3. Uygulamalı gösterim	Mürettebata görevleri tahsis edilir ve beklenen iş standartları ve uygun davranış hakkında bilgi verilir. Eğitim hedefleri ve faaliyetleri mevcut yeterlilik ve becerilerin ve işletim gerekliliklerinin değerlendirilmesine dayalı olacaktır. İşlemler uygulanabilir kurallara uygun olarak gösterilecektir. Gerekli görevlerin icrası için işlemler planlanacak ve kaynaklar ihtiyaç duyulan doğru öncelik sırasına göre tahsis edilecektir. İletişim açık ve kesin bir şekilde verilecek ve alınacaktır. Etkili liderlik davranışları gösterilecektir. Gerekli takım üyeleri mevcut ve öngörülen gemi ve işletim durumunu ve dış ortam durumu hakkında doğru anlayışı paylaşacaktır. Kararlar, durum için en etkili olacaktır.

STCW Tablo A III/ 2: Yönetim düzeyinde gemi operasyonlarının kontrol edilmesi ve gemideki kişilere özen gösterilmesi işlevi altında belirtilen liderlik ve takım çalışması becerilerinin uygulanması yeterliliği, ERM kapsamındaki önemli konu başlıklarını içermektedir (Tablo 3.3).

Tablo 3.3: Yönetim Düzeyinde Liderlik ve Takım Çalışması Becerileri (STCW2011)

STCW Tablo A- III/ 2 Yönetim Düzeyinde Gemi Operasyonlarının Kontrol Edilmesi ve Gemideki Kişilere Özen Gösterilmesi			
Sütun 1	Sütun 2	Sütun 3	Sütun 4
Yeterlilik	Bilgi Anlama ve Uzmanlık	Yeterliği Gösterme Yöntemleri	Yeterliği Değerlendirme Kriterleri
Liderlik ve takım çalışması becerilerinin kullanılmasıdır.	Gemi personelinin yönetim ve eğitimi hakkında yeterli bilgi ilgili uluslararası denizcilik sözleşmeleri ve tavsiyeleri ve ulusal mevzuat hakkında bilgi Görev ve iş yükü uygulama becerisi; 1. Planlama ve koordinasyon, 2. Personel görevlendirilmesi, 3. Zaman ve kaynak kısıtlamaları, 4. Öncelik sırasına koymaktır. Etkili kaynak yönetiminin uygulanması için bilgi ve beceri; 1. Kaynakların tahsisi, ataması ve öncelik sırasına konulması, 2. Gemide ve karada etkili iletişim, 3. Takım deneyiminin dikkate alındığını yansıtan kararlar, 4. Motivasyonu içeren kendine güven ve liderlik, 5. Durum muhakemesinin sağlanması ve sürdürülmesidir. Karar verme tekniklerinin uygulanması ile ilgili bilgi ve beceri; 1. Durum veriskdeğerlendirilmesi, 2. Geliştirilen seçeneklerin tanımlanması ve dikkate alınması, 3. Hareket tarzının seçilmesi, 4. Sonucun etkinliğinin değerlendirilmesi, standart çalışma yöntemlerinin geliştirilmesi, uygulanması ve gözden geçirilmesidir.	Aşağıda belirtilen yöntemlerin bir veya daha fazlasından elde edilen kanıtların değerlendirilmesi 1. Onaylı eğitim 2. Onaylı hizmetiçi eğitim 3. Onaylı simülasyon eğitimi	Mürettebata görevleri tahsis edilir ve beklenen iş standartları ve uygun davranış hakkında bilgi verilir. Eğitim hedefleri ve faaliyetleri mevcut yeterlilik ve becerilerin ve işletim gerekliliklerinin değerlendirilmesine dayalı olacaktır. İşlemler uygulanabilir kurallara uygun olarak gösterilecektir. Gerekli görevlerin icrası için işlemler planlanacak ve kaynaklar ihtiyaç duyulan doğru öncelik sırasına göre tahsis edilecektir. İletişim açık ve kesin bir şekilde verilecek ve alınacaktır. Etkili liderlik davranışları gösterilecektir. Gerekli takım üyeleri mevcut ve öngörülen gemi ve işletim durumunu ve dış ortam durumu hakkında doğru anlayışı paylaşacaktır. Kararlar durum için en etkili olacaktır. Faaliyetler etkin ve kurallara uygun olacak şekilde gösterilecektir.

3.1.3.1. Genel Vardiya Tutma İlkeleri

STCW A VIII \3'te genel olarak vardiya tutma ilkeleri belirtilmiştir. Buna göre vardiya görevi, aşağıda belirtilen makine dairesi kaynak yönetimi prensiplerine göre tutulur:

- Personelin uygun şekilde vardiya düzenlenmesinin sağlanması
- Bireylerin yeterlilik veya göreve uygunluktaki sınırlamanın dikkate alınması
- Vardiya personelinin bireysel rolleri ve sorumluluklarının anlaşılması ve takım rollerinin oluşturulması
- Bilgi, ekipman ve personelden yararlanılması
- Ekipmanın işlevlerinin ve çalışmasının anlaşılması
- Bilgileri ve bilgilere nasıl yanıt verileceğinin anlaşılması
- Bilgi paylaşımı
- Uygun iletişim alışverişinin sürdürülmesi
- Herhangi bir şüphenin bildirilmesi

Görsel 3.3'te doldurulmuş günlük kontrol listesi gösterilmektedir.

The image shows two examples of completed daily checklists for a ship's engine room. The left form is titled "ŞİRKET EYS FORMLARI/COMPANY SMS FORMS" and "GÜNLÜK KONTROL LİSTESİ / DAILY CHECK LIST". It contains a table with 30 items, including oil levels, temperatures, and pressures, with columns for "Unit" and "Value". The right form is similar but includes a section for "Jeneratörlerde Yapılacak Kontrolörler" (Generator Control Checks) at the bottom.

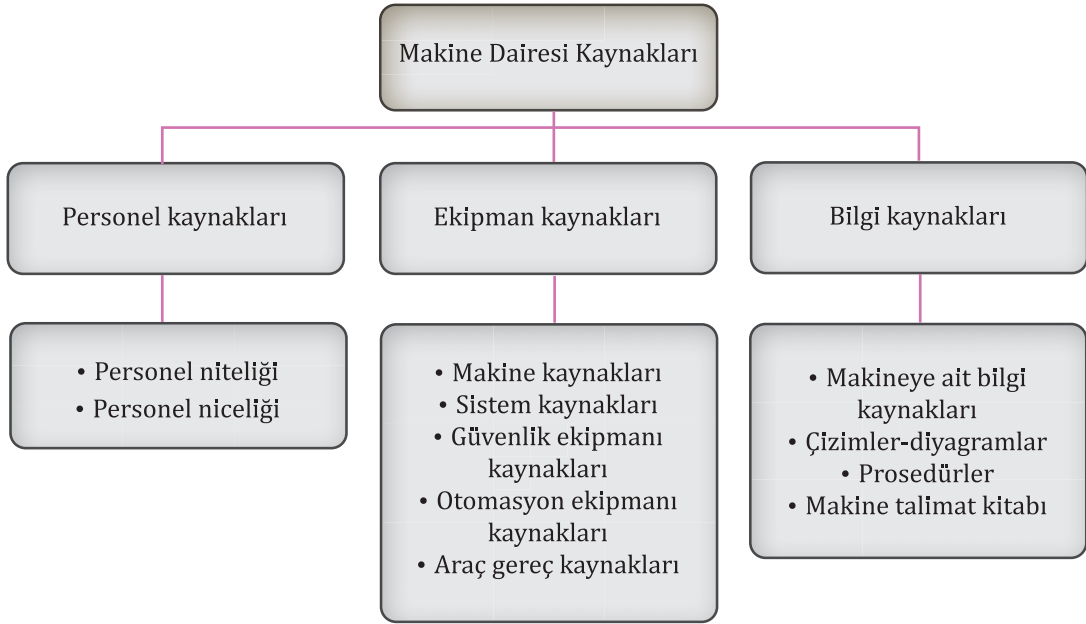
Görsel 3.3: Günlük kontrol listesi

3.1.4. ERM'NİN TEMEL TEMEL SİPİLERİ

ERM kaynakları üç ana başlıkta toplanır. Bu başlıklar şunlardır:

1. Personel yönetimi
2. Ekipman yönetimi
3. Bilgi yönetimi

Görsel 3.4'te makine dairesi kaynakları gösterilmektedir.



Görsel 3.4: Makine dairesi kaynakları

3.1.4.1. Personel Yönetimi

İnsan kaynakları bölümüdür. Nicelik ve nitelik olarak ikiye ayrılmıştır. Nicelik, çalışan personelin görevlerine göre sayısını ifade etmektedir. Nitelik ise kişisel özelliklerini ifade eder

Makine bölümü; başmühendis, ikinci mühendis, üçüncü mühendis, elektrik zabiti, makine lostromosu, fiter ve yağcılardan oluşur. Her personelin kendine ait sorumluluğu ve çalışma görevleri vardır.

Makine Dairesi Yönetim Kademesi

Başmühendis (Çarkçıbaşı): Makine bölümünün amiri olup makine zabıt ve personelini organize eder. Sefer boyunca gemi makinesinin çalışır durumda bulundurulmasından sorumlu gemi adamıdır.

İkinci Mühendis / İkinci Makinist: Makine bölümünde başmühendisten sonra gelen ikinci yetkili gemi adamı olup gemilerde ana makinelerin, yardımcı makinelerin, kazanların, güverte makinelerinin, havalandırma fanlarının, tüm elektrikli cihazların bakım ve onarımından başmühendise karşı sorumlu olan kişidir.

Üçüncü Mühendis / Üçüncü Makinist: Gemi makinesinin güvenli çalışması ile makine bakım ve onarımında ikinci mühendise yardımcı olan gemi adamıdır.

Yardımcı Zabıtlar: Geminin özelliklerine göre bulundurulması gereken gemi adamlarıdır. Telsiz zabıtları, elektrik-elektronik zabıtları ve sağlık zabıtları bu sınıfa girer.

Görsel 3.5'te gemide çalışma bölümlerine göre personelin yerleşimi gösterilmektedir.



Görsel 3.5: Personel yerleşimi

İnsan kaynakları, personelin beceri ve tecrübesi ile ilgilidir. Gemide güvenli ve etkili makine dairesi operasyonları için mürettebatın gemideki deneyimi ve yeteneği gibi etkili zaman yönetimi, doğru karar verme, takım çalışması yeteneği, kaynakların tahsisi vb. faktörler nitelik olarak personel yönetimi için önemlidir.

Personel Yönetiminde Önemli Hususlar

- Personel, yeterliliklerine, tecrübelerine ve sertifikalarına uygun olarak görevlendirilmelidir.
- Personelde tecrübe, bilgiyi kullanma, neden-sonuç ilişkisi kurma, yorum yapma ve karar verme yetenekleri aranmalıdır.
- Gemi ve makine dairesi ve mevcut kaynaklarla koşullar dikkate alınarak katılımcı, doğru ve etkili ekipler oluşturulmalıdır. Görevlerini yerine getirirken personelin olumlu kişiler arası ilişkiler kurması gerekir.
- Gemi personeli, diğer personelin duygu ve düşüncelerini anlamalıdır.
- Gemi personeli yardıma ihtiyaç duyduğunda uygun koşullarda diğer personeli desteklemelidir.
- İş yükü yönetimi, doğru operasyonel işlerin ve görevlerin önceliklendirilmesi ve tahsisi, tüm makine dairesi personeli için planlanarak zabıt tarafından dağıtılır.
- Stres ve yorgunluk göstergeleri göz önünde bulundurulmalıdır.

3.1.4.2. Ekipman Yönetimi

Ekipman kaynakları beş ana başlığı içerir. Bunlar; makine, sistem, güvenlik ekipmanı, otomasyon ekipmanı ve araç gereç kaynaklarıdır.

Makine Kaynakları: Ana motor, kazanlar, dizel jeneratörler, seperatörler, pompalar, kompresörler, güverte makineleri vb.dir.

Sistem Kaynakları: Boru sistemleri gibi sistem bileşenleri (akaryakıt, tatlı su, yağlama), yağ, buhar, deniz suyu boruları vb.dir.

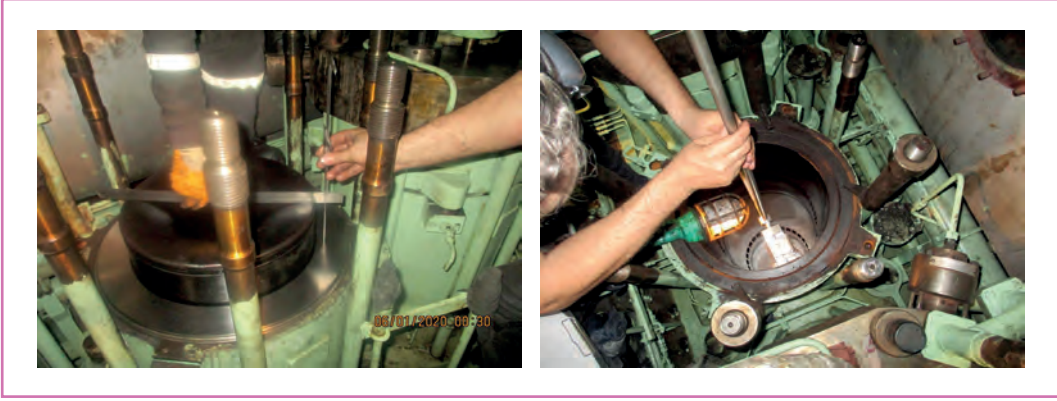
Güvenlik Ekipmanı Kaynakları: Yangın algılama sistemleri, tatlı su fiskiye sistemi, valf hızlı kapama sistemi, yangın damperler, CO₂ sistemi, köpük sistemi, inert gaz sistemi, acil durum yangın sistemi, can kurtarma ekipmanı, yağ buharı sistemi vb.dir.

Otomasyon Ekipmanı Kaynakları: Uzaktan kumanda kontrol üniteleri, üç yollu valfler, elektronik-pnömatik-hidrolik kontroller, motor güvenliği sistemleri vb.dir.

Araç Gereç Kaynakları: Farklı türden el aletleri (anahtarlar, tornavidalar, pense, kesiciler, eğeler, vurucu aletler, matkaplar, pense vb.) ve ölçüm-kontrol aletleri (sayaçlar, göstergeler, sıcaklık ölçüm araçları, basınç ölçüm araçları, mikrometre, elektronik kumpas, torkmetre vb.) ekipman kaynaklarını oluşturur.

Geminin güvenli çalışması için gerekli tüm ekipmanlar işlevsel olmalıdır. Kullanıcılar bu cihazların tüm kullanım şekillerini, fonksiyon ve modlarını, kullanım şartlarını tam olarak bilmelidir. Bakım ve çalıştırma talimatları, mevcut dokümanlar ve önceki kayıtlar tam olarak okunarak analiz edilip anlaşıldıktan sonra yapılmalıdır.

Görsel 3.6'da makinede piston ve layner ölçüm işlemi gösterilmektedir.



Görsel 3.6: Makine ölçüm işlemi

Güvenli bir seyir için personelin ekipman bilgi ve beceri ihtiyaçları şunlardır:

- Cihazlar üzerinde kendi pozisyonları ile ilgili konularda uzman olmalıdır.
- Cihazların üzerlerindeki tüm ekipmanın görev ve fonksiyonlarını biliyor olmalıdır.
- Kullandığı cihazlardan gerekli bilgileri alacak ve kullanabilecek yetenekte olmalıdır.
- Elde ettiği bilgileri alternatif kaynaklardan teyit edebilmelidir.
- Güvenli bir seyir için cihazları tüm fonksiyonları ile tüm modlarında hazırlayarak çalıştırabilmelidir.

3.1.4.3. Bilgi Yönetimi

Bilgi; gemi dışından, personelden, işletme ve bakım kayıtlarından, kullanım kılavuzundan, çizimlerden ve ekipmanlardan olmak üzere birçok kaynaktan gelebilir.

Bilgi kaynakları şunlardır:

1. Gemi Dışından Elde Edilen Bilgiler

Bunlar genelde şirket merkezinden elde edilen bilgilerdir.

2. Personel Kanalı ile Elde Edilen Bilgiler

Personel bilgi iletişimi konusunda aydınlatılmalı, bilgi paylaşımının önemi tüm personele benimsetilmelidir. Bilginin paylaşımı çoğalacağı, sinerji yaratacağı, basit görülen verilerin bilgi oluşturacağı unutulmamalıdır.

3. Çalışma / Bakım / Arıza Kayıtlarından Elde Edilen Bilgiler

Bu kayıtlar sağlıklı tutulmalı, bakım ve arıza onarımları öncesi incelenmelidir. Cihazların geçmişi ve geleceği konusunda bilgiler taşıyan bu kayıtlar, durumsal farkındalık kazanmaya yardımcı olur.

4. Cihaz Kitaplarından / Çizimlerden Elde Edilen Bilgiler

Cihaz kitapları en önemli yardımcılardır. Kullanım sonrası yerlerinde muhafazası sağlanmalıdır. Onarımlar esnasında gerekli kısımların fotokopileri ile çalışılması, kitapların yıpranmasını ve kirlenmesini önler. Devre şemaları, gemiye yeni katılım sağlandığında incelenmeli ve takip edilmeli, devrelere aşinalık sağlamalıdır.

5. Cihazlardan Elde Edilen Bilgiler

- Otomatik Gelen Bilgiler: Alarmlar, sensörler, monitörler vb.dir. İhtiyaç duyulan tüm yerlerde veri izleme sistemi kurulmalıdır. Alarmlar kesinlikle iptal edilmemeli, cihazlara ait tüm monitörlerin daima aktif olması sağlanmalıdır. Makine dairesinin otomasyonlu kullanımında bu husus çok önemlidir.
- Beş Duyuyla Elde Edilen Bilgiler: Sızıntılar, ses, ısı, duman, titreşim vb.dir. Makine dairesi sık sık gezilerek beş duyuyla makinelerde bir anormallik olup olmadığı gözlenmelidir. Bu sayede monitör izleme sistemlerinden daha erken olarak durumun algılanması mümkün hâle gelir.

Görsel 3.7'de alarm monitör sistem ve ikaz göstergeleri görülmektedir.



Görsel 3.7: Alarm monitör sistem ve ikaz göstergeleri

İşletme ve Bakım: Makine dairesi makinelerini çalıştırırken ve bakımını yaparken bir personel tarafından makineden bilgi ve herhangi bir arıza belirtisi bulmaya çalışan mühendislik nöbetidir. Aslında amaç, bu tür makine vardiyasında tespit edilen çalışma sesleri, sızıntılar, titreşimler vb. olayları önlemektir.

Mühendisin (zabit) vardiyasına başlarken operasyonu, kılavuzlardan bilgi alarak makinenin prosedürlerini, fonksiyonlarını, özellikleri ve çalışma verilerini, makine diyagramlarını, durum panolarını ve diğer verilerle önceki saatten devralınan bilgileri anlaması gerekir.

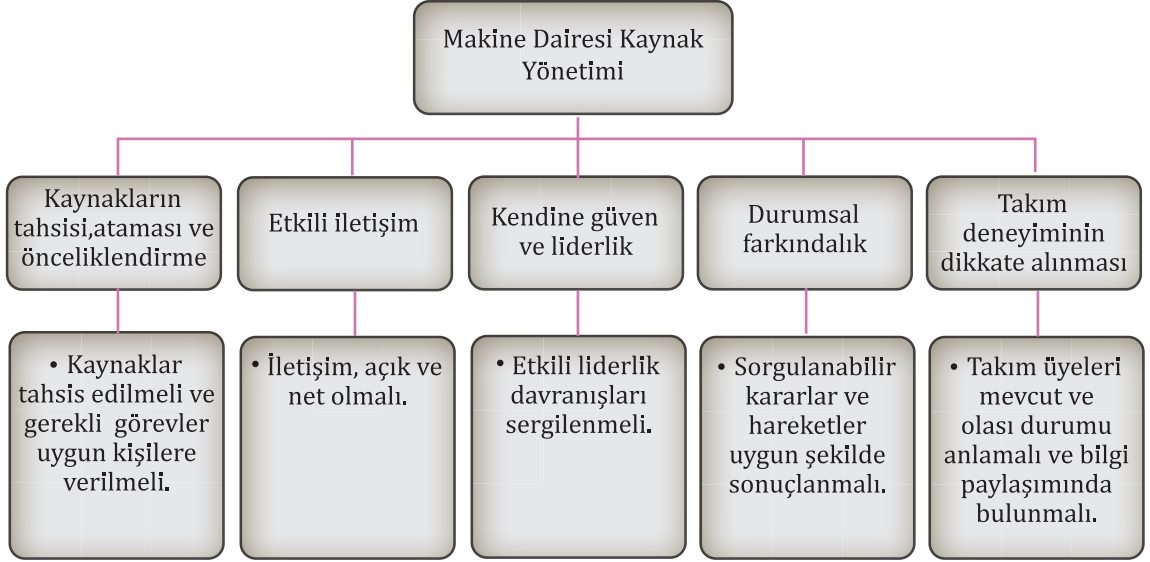
Limana Giriş Çıkışı: Bir limana giriş çıkışlarda güvenli seyir sürdürebilmek için köprü üstü ve makine dairesi personeli gerekli bilgileri paylaşarak iyi bir ekip çalışmasıyla herhangi bir özel duruma karşı gerekli önlemleri alarak hızlı çözümler ile makinenin hatalı çalışmasını önler.

3.1.5. MAKİNE DAİRESİ KAYNAK YÖNETİMİ TEMEL GEREKSİNİMLERİ

Makine dairesi kaynak yönetimi gereksinimleri şu beş bölümden oluşmaktadır:

1. Kaynakların tahsisi ve ataması ve önceliklendirme
2. Etkili iletişim
3. Kendine güven ve liderlik
4. Durumsal farkındalık
5. Takım deneyiminin dikkate alınması

Görsel 3.8'de makine dairesi kaynak yönetimi temel gereksinimleri gösterilmektedir.



Görsel 3.8: Makine Dairesi Kaynak Yönetimi (ERM)

3.1.5.1. Kaynakların Tahsisi / Ataması ve Önceliklendirme

Kaynakların Tahsis ve Ataması: Bu gereksinim, personel yönetimiyle ilgilidir. Özellikle limanlara giriş çıkışlarda, güvenli seyir için yeterli komuta sistemi kurulmalıdır. Makine dairesinde uyumlu ve güvenli çalışma için uygun niteliklerde personellerin temini ve bu personellere gerekli görev atamalarının yapılması gereklidir. Doğru zamanda, doğru yere, doğru insanı tahsis etmek önemlidir. Personelin tecrübesi ve eğitim gerekliliği dikkate alınmalıdır.

Personelin görev dağılımında şu hususlara dikkat edilmelidir:

- Kişinin yeterliliği ve konumu,
- Görevin özellikleri,
- Kişinin yeteneği, bilgisi,
- Fiziksel özellikleri, psikolojik yapısı ve durumu,
- Çalışacağı ekiple uyumu, arkadaşları ile iletişimi,
- Görev için tahsis edilecek kaynaklara kullanım aşinalığıdır.

Önceliklendirme: Öncelik sırasına karar vermek, hangisi ya da hangilerinin daha önce ve önemli olduğunu belirlemektir. Mühendis makinelerin çalıştırılmasında personelin emniyetini, durumun aciliyetini dikkate alarak karar vermeli ve ona göre bir önceliklendirme yapmalıdır.

Operasyonun durumu, o anki şartlar, mevcut kaynakların durumu, önceliklendirmeyi etkileyen önemli faktörlerdir. Liderin tercihi ile ilgili bir olaydır. Lider, sıralamasını yaparken yaşamsal, önemli, sıradan, gereksiz işler şeklinde bir planlama ile işe başlamalıdır.

3.1.5.2. Etkili İletişim

Denizcilik sektörü, farklı milletleri ve kültürleri içeren çok uluslu bir yapıya sahiptir. Bu nedenle etkili bir iletişim için öncelikle İngilizce bilinmelidir. Güvenli makine dairesi operasyonları için etkili iletişim önemlidir.

İletişim; denizcilik alanı ile ilgili liman işletmecisi, şirket personeli, denizcilik acentesi, liman devleti görevlileri (PSC), her türlü müfettiş ve diğer gemi personeli arasında gerçekleşir.

Makine dairesi operasyonlarının etkin ve emniyetli olarak yapılması için mesaj, tam ve net olarak anlaşılmalıdır. Anlaşılmayan mesajlar sorgulanmalıdır. İletişimde unutulmaması gereken altın kuralda “acaba, galiba, muhtemelen böyledir” gibi havada kalan mesajlara yer yoktur.

Mesajların karmaşık olması, aynı anda birden fazla mesajın verilmeye çalışılması, mesajların gereğinden uzun olması iletişimlerde mesajın alınmasında sorunlar yaratabilir. Eksik iletişim görevin yanlış yapılmasına, gecikmeye, hatalı karara, kazalara ve kayıplara neden olur.

Makine ekipleri arasında iyi bir iletişim sağlandığında hataların azaldığı, karşılaşılan tehditlerin ortadan kaldırıldığı, insan performansının arttığı ve daha etkin bir operasyon yapıldığı tespit edilmiştir.

Etkili iletişim işaretleri;

- Güvenli bir iletişim ortamını teşvik etmek,
- Sürekli bir bilgi akışı sağlamak,
- Bilgiyi doğru ve hızlı paylaşmak,
- Akıcı ve açık bir şekilde konuşmak,
- İyi bir dinleyici olmak, konuşmacının sözünü kesmemek,
- Tüm personelin görüşlerini takdir etmek ve onlara saygı duymak,
- Kritik operasyonlarda ve acil durumlarda sakın bir şekilde konuşmaktır.

Etkili İletişimde Karşılaşılan Engeller

Fiziksel ve Teknik Engeller

- Mesajın yanlış veya eksik iletilmesi
- İletişim kanalının yanlış seçilmesi
- Mikrofondaki (telsiz, telefon) arıza ve işitme sorunları
- Ön yargı ve kişilerin yanlış anlayıp farklı yorumlaması
- Dilin basit, yalın ve açıklayıcı olmaması

Psikolojik ve Sosyal Engeller

İletişim sürecinde yer alan kişilerin sahip olduğu kişisel özelliklerden kaynaklanan bu engeller arasında ön yargılar, görüş ayrılıkları, algılama düzeyindeki farklılıklar, sosyo-kültürel farklılıklar, kişilerin bilgi seviyesindeki uyumsuzluklar ile kişilerin birbirlerine karşı olan tutum ve davranışları bulunmaktadır.

Örgütsel Engeller

Toplumda bir arada yaşamanın önemli bölümlerinden biri de örgütlerdir. Örgütlerin var olabilmesi ve sürekliliğini sağlayabilmesi için kendi aralarında sağlıklı ve etkili iletişim kurmaları gerekir. Ne var ki örgütler, kendi iletişim engellerini kendileri oluşturur. Bu engeller ise örgüt büyüklüğü ve fiziksel yapı, hiyerarşi, yönetim şekli, statü farklılıkları gibi birçok unsurdan meydana gelir.

3.1.5.3. Kendine Güven / Liderlik

Kendine Güven: Makine zabiti, en temelinde karar verici ve uygulayıcıdır. Personel, alacağı kararlarda şüphe etmemelidir. Bunun olabilmesi içinse personelin o konuyla ilgili tam bilgili olması gerekmektedir.

Güvenli seyir için personel, pozisyon ve hiyerarşik ilişkiye bakmaksızın özellikle acil durumda veya bir değerlendirme durumunda düşünce, istek ve inandıklarını tereddüt etmeden söyler ve belirsizliklerden kaçınır. Bazen kıdemli bir memurdan verdikleri bir kararın uygunluğunu açıklamasını istemek gerekebilir. Hatta uygunsuz bir karar verdikleri düşünülürse ERM ilkeleri gereği herhangi bir şüphe, bir üst yöneticiye bildirilmelidir.

Liderlik: Ortak amaçlar için birleşen insanları, amaçları gerçekleştirmek için motive etme ve etkileme sürecidir. **Lider**, bulunduğu yere yarar sağlayan ve yönetmek için sorumluluğu sezgi, zekâ ve bilgiye dayalı olarak uygulayan kişiye denir.

Liderin sahip olması gereken özellikler;

- Makine dairesinde ortak bir amaç için bir arada bulunulmasını sağlamak,
- Problemlerde katılımcı çözümler sunmak,
- Şirket ve uluslararası prosedürleri doğru uygulamak,
- Standartlara uymak ve bunları kontrol etmek,
- İnisiyatif almak, niyet ve hedefleri belirtmek,
- Diğer personelle rekabet etmek yerine onlara yardım etmek,
- Organize görev paylaşımı ve yetkilendirme tesis ederek personeli etkilemek ve motive etmektir.

Pek çok deniz kazası, zabitlerin hataları fark etmelerine rağmen bu durumu çekindikleri için diğer zabitlerle paylaşmamalarından kaynaklanır. Bunun sebepleri arasında personelin daha önce yaşadığı kişisel çatışmalar, çekingen kişiliğe sahip olmak, yeterli tecrübeye sahip olmamak gibi durumlar olabilir. Bu durumu engellemek için yönetim tarafından genç zabitler desteklenmeli, motive edilmeli ve güvenli bir çalışma ortamı oluşturulmalıdır.

3.1.5.4. Durumsal Farkındalık

Kişinin etrafındaki olayların, tehlikeli durumların ve potansiyel tehditlerin farkında olması, ileriye dönük öngöründe bulunma, zihinsel ve akıl yürütme sürecidir. Deniz kazaları ile ilgili veriler incelendiğinde insan hatası kaynaklı kazaların %85'inin hatalı durumsal değerlendirme ve durumsal farkındalık neticesinde olduğu tespit edilmiştir.

Durumsal farkındalık oluşturmak ve bunu sürdürmek zor bir süreçtir. Dikkat dağılması, fazla iş yükü, yorgunluk, stres, aşırı veri yüklenmesi, aşırı görsel uyarıcılar, işin karmaşıklığı, yüksek düzeyde otomasyon durumsal farkındalığı azaltan unsurlardır.

Makine dairesi göz önüne alındığında sıcak çalışma yüzeyleri, yağlı ve kirli alanlar ve yüksek basınçlı bölümler gibi çeşitli riskli alanlar içermektedir. Bu yüzden makine dairesi personeli, yüksek durumsal farkındalık yeteneğine sahip olmalıdır. Güvenli makine dairesi operasyonları için personel; yağlama, buhar, deniz suyu, tatlı su, yakıt gibi motor sistemleri ile ilgili tehlikeli durumların farkında olmalıdır.

Çevrenin sürekli izlenmesi, sorgulanması, yorumlanması, algıların geliştirilmesi durum muhakemesini artıracaktır.

Durumsal farkındalık için

- Potansiyel tehlikeli durumların belirlenmesi,
- Koşul ve durum değişikliklerinin izlenmesi,
- Koşul ve durum değişikliklerinin raporlanması,
- Her türlü bilginin toplanması,
- Zaman yönetiminin uygulanması gerekir.

İletişimde durumsal farkındalığın kaybolduğunu ve yönetimin eksikliğini gösteren ifadeler;

- “Herhangi bir bilgi almadım.”
- “Kimse farkında değil.”
- “Duymadım veya kimse bana bir şey söylemedi.”
- “Yapılmış olmalı.”
- “Bana sorulmadıkça bir şey söylemem.” gibi sözlerdir.

Olaylar hakkında çekinmeden konuşmak, konuşturmak, açık sözlü olarak tüm durumun ve düşüncelerin ifade edilmesini sağlamak, ekip üyelerine görev ve konumlarına bağlı olarak yüksek düzeyde bir durumsal farkındalık kazandırır.

3.1.5.5. Takım Deneyiminin Dikkate Alınması

Etkin bir takım, ortak bir amaca ulaşmanın en iyi yolunun iş birliği olduğuna inanan; açıklık, güven ve dürüstlük ilkeleriyle ortak sorumluluk atmosferinde hareket eden bir gruptur. Ekip yönetiminin temel amacı, çalışanların edindikleri iş deneyiminin sisteme ve diğer çalışanlara aktarılmasıdır. Güvenli seyir ve vardiya nöbeti sağlamak için ekibin tüm üyelerinin deneyiminin dikkate alınması gerekir. Bazı durumlarda işe yeni başlayan bir personel bile fikirleriyle ekip liderine ve arkadaşlarına yardımcı olabilir.

İyi bir takımın özellikleri şunlardır:

- Gemi herhangi bir tehlikeye düşmeden hataları tespit edip düzeltebilir.
- Yüksek seviyede durum muhakemesine sahiptir.
- Etkili ve açık iletişimi vardır.
- Birbirine güvenir.
- İş yükünü paylaşır.
- Birbirini izler, destekler ve olayları sorgular.

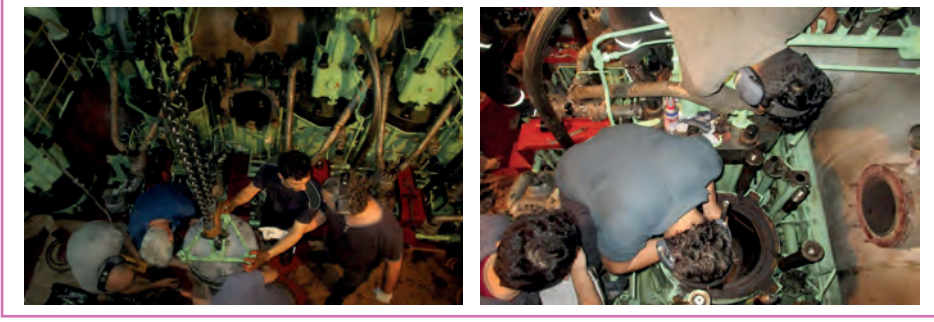
3.1.6. EKİP ÇALIŞMASINDA İLETİŞİM

Ekip çalışmasında koordinasyonu sağlamak, faaliyetleri yürütmek, motivasyonu artırmak, ekip üyelerini değişime hazırlamak, performansı iyileştirmek ve ekip üyeleri arasındaki ilişkilerin etkinliğini artırmak için iletişimin duyarlı bir biçimde yapılması gerekmektedir. Ekip üyeleri arasında etkili ve açık bir iletişimin olması, ekip çalışmasının etkinliğini artırıcı bir rol üstlenmektedir.

İletişim, etkin takım çalışmasının anahtarıdır. Takım üyeleri arasında olumlu bir sinerji yaratılmalıdır. Takımda sağlıklı bir iletişim gerçekleşmesi için güven duygusunun oluşturulması gerekir. Takımda güvenin gelişmesi; açık iletişim, iş birliği, doğruluk ve dürüstlük, karşılıklı saygı ve destek özelliklerine bağlıdır.

Etkin ekip çalışması ve iletişim sayesinde daha iyi bir çalışma ortamı oluşturulmakta, çalışan memnuniyeti sağlanmakta, çalışma ortamındaki kontrol, verimlilik ve etkinlik artmaktadır. Ayrıca çalışanların iş doyumları, kurumda çalışmaya devam etme istekleri artmakta, idari uygulamalara gereksinim azalmaktadır. “Ben” yerine “biz” dendiği takdirde ve birbirini tamamlayıcı şekilde davranıldığında çalışma ortamında huzurlu ve başarılı bir çalışma gerçekleşecektir.

Görsel 3.9'da makine dairesi bakım tutum operasyonunda ekip çalışması gösterilmektedir.



Görsel 3.9: Ekip çalışması

3.1.7. MAKİNE DAİRESİ SEYİR DEFTERİ

Kayıt tutma gemi makineleri mühendisi için seyir hayatının önemli bir yönüdür. Makine kayıt defteri (engine room log book), gemide olup bitenlerin tüm kayıtlarını bir arada tutmaya yardımcı olduğu için gemilerde yürütülen günlük rutinlerin önemli bir parçasıdır. Makine dairesinde var olan durumun ve çalışma koşullarının net bir resmini verir.

Bir makine dairesi kayıt defteri tüm gemi makine parametrelerinin (yağlama yağı basıncı, besleme hattı basıncı, yağlama yağı giriş çıkış sıcaklıkları, deniz suyu giriş çıkış sıcaklıkları, devir sayısı, tank seviyeleri vb.), performansının, bakımının ve arızalarının bir geçmiş kayıdıdır.

Makine kayıt defteri, geminin resmî kayıt defteridir. Makine kayıt defterinin önemli özellikleri şunlardır:

- Muaf olmadıkça her gemide bulundurulmalıdır. İlgili bayrak devletin ofislerinden angajman ve tahliye belgeleri ile birlikte temin edilebilir.
- Değiştirildiği şekliyle IMO (resmî kayıt defteri) düzenlemelerine uygun olarak doldurulmalıdır.
- Gemideki tüm denizcileri kapsayan tek bir defterde tutulmalı ve mürettebat sözleşme başlangıcından mürettebat sözleşmesinin bitiş tarihine kadar yürürlükte kalmalıdır.
- Kapanışta ilgili bayrak, devletine teslim edilmelidir.
- Kontrolör/sörveyör veya liman yetkililerinden talep edilmesi hâlinde kaptan tarafından gösterilir.
- Her kayıt tarihlendirilmelidir. Yönetmelik ve takvime göre giriş yapılmaz. İmzalanmazsa kaptan suç işlemiş sayılır.

Görsel 3.10'da makine kayıt defterinden bir bölüm gösterilmektedir.

Görsel 3.10: Makine kayıt defteri

Makine dairesi kayıt defterine şu girişler doldurulmalıdır:

- Geminin gittiği tarih ve yolculuk
- Geminin konumu (denizde, limanda veya demirlemede)
- Ana tahrik motorunun okumaları ve parametreleri
- Yardımcı makineler (jeneratörler) okumaları ve parametreleri
- Deniz mili cinsinden ana motor devri ve geminin motor devri yükü
- Petrol kirliliği önleme ekipmanının çalışan ayrıntıları
- Gemide kalan tüm akaryakıt ve yağlama yağı miktarı
- Herhangi bir büyük arızanın kaydı ve nedeni
- Makine dairesindeki olay veya kaza kaydı (yangın, su baskını vb.)
- Karaya oturma, çarpışma ve diğer kazaların kaydı

Görsel 3.11’de yakıt ikmal planı gösterilmektedir. Görsel 3.12’de gemi atık su yönetim planı gösterilmektedir.

Görsel 3.11: Yakıt ikmal planı

Görsel 3.12: Gemi atık su yönetim planı

Görsel 3.11: Yakıt ikmal planı

Görsel 3.12: Gemi atık su yönetim planı

3.1.7.1. Makine Dairesi Seyir Defterinin Doldurulmasında Dikkat Edilmesi Gereken Yedi Önemli Nokta

1. Parametreleri Almak için Yeterli Zaman Ayırma
Vardiya nöbeti bitmeden yaklaşık 1 saat önce nöbetçi mühendis makine dairesini baştan sona bir tur atmalı; basınç, sıcaklıklar, makine dairesi tank seviyeleri vb. gibi tüm önemli parametreleri not ederek makine dairesini kapsamlı bir şekilde incelemelidir.
2. Kararlı Durum Koşullarında Daima Veri Alma
Makine dairesindeki tüm sistemler düzgün çalışırken göstergeler üzerindeki bilgilerin alınması gerekir.
3. Önemli Olayları, Kazaları ve Arızaları Not Alma
Herhangi bir makinenin davranışındaki olağan dışı değişiklikler, parametrelerde ani artış veya azalma, kazalar, ramak kala olaylar veya herhangi bir ekipmanın bozulması not edilmeli ve kayıt defterinde vurgulanmalıdır. Bu durum vardiya görevlisinin bu tür olaylardan haberdar olmasını ve söz konusu konuya ek dikkat göstermesini sağlamak içindir. Büyük bir sorun olması durumunda, olayın tarihi ve saatinin kayıt defterine not edilmesi unutulmamalıdır. Kayıt defterlerinden elde edilen veriler genellikle kaza durumunda, güvenlik toplantılarında referans olarak ve güvenlik planları yapılırken ve kaza durumunda kazaların kanıtı olarak sigorta talepleri için kullanılır.
4. Doğru Tank Seviyelerini ve Transfer Ayrıntılarını Not Etme
Mühendisin herhangi bir tank arasında transfer gerçekleştirmesi gerektiğinde, aynı son parametrelerle birlikte kayıt defterine not edilmelidir. Tankların isimleri de belirtilmelidir.

5. Seyir Defterini Temiz ve Düzgün Tutma
Makine dairesinde çalışan mühendisler seyir defterinin yağ lekeleri, yazı ve mürekkep lekeleri olmaksızın düzenli ve temiz tutulmasını sağlamalıdır.
6. Yalnızca Tükenmez Kalem Kullanma ve Yanlış Okumaları Düzelterek İmzalama
Kayıt defterini doldurmak için yalnızca tükenmez kalem kullanılmalıdır. Yanlışlıkla yanlış okumalar yazılırsa bunların üzerine çizgi atılmalı ve yetkili nöbetçi memurunun imzası ile yanlarına doğru okumalar yazılmalıdır. Ayrıca görevli mühendisin de daha sonra başmühendis ve kaptan tarafından verileri doğruladıktan sonra imzalanan kayıt defterini doldurup imzalaması gerekir.
7. Seyir Defterinin sadece Vardiya Mühendisleri Tarafından Doldurulması
Her saatin sonunda seyir defterini doldurmak ve imzalamak, nöbetçi mühendislerin görevidir.

Son olarak bir kayıt defterinin sadece kayıtları doldurmak için değil aynı zamanda makine parametrelerinin önceki verilerini incelemek ve bunları mevcut verilerle karşılaştırmak, makine sistemlerinin durumunu anlamak ve herhangi bir büyük arızanın erken tespitini yapmak için bir referans olarak da kullanılacağına dikkat edilmelidir.

Log book (makine kayıt defteri) vardiya geçişlerinde personeller arası etkili iletişim için çok önemlidir. Makine kayıt defteri, vardiyaya gelecek personele vardiya sırasında da ne olup bittiği hakkında detaylı bilgi verir. Güvenli makine operasyonu için personelin makine sistemlerine ait kontroller yapmasını, gerekli tedbirleri alarak güvenli seyir için sorunsuz bir şekilde vardiyasını devretmesini sağlar.

Görsel 3.13'te günlük iskandil değerleri ile Görsel 3.14'te makine dairesi alarm tablosu gösterilmektedir.

Tank name	Date	Temp	Pressure	Flow	Level	Temp	Pressure	Flow	Level
30-4000 Bulk Tank A	26.03.21	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5
40-4000 Bulk Tank B	26.03.21	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5
50-4000 Bulk Tank C	26.03.21	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5
60-4000 Bulk Tank D	26.03.21	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5
70-4000 Bulk Tank E	26.03.21	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5
80-4000 Bulk Tank F	26.03.21	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5
90-4000 Bulk Tank G	26.03.21	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5
100-4000 Bulk Tank H	26.03.21	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5
110-4000 Bulk Tank I	26.03.21	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5
120-4000 Bulk Tank J	26.03.21	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5
130-4000 Bulk Tank K	26.03.21	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5
140-4000 Bulk Tank L	26.03.21	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5
150-4000 Bulk Tank M	26.03.21	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5
160-4000 Bulk Tank N	26.03.21	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5
170-4000 Bulk Tank O	26.03.21	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5
180-4000 Bulk Tank P	26.03.21	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5
190-4000 Bulk Tank Q	26.03.21	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5
200-4000 Bulk Tank R	26.03.21	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5
210-4000 Bulk Tank S	26.03.21	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5
220-4000 Bulk Tank T	26.03.21	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5
230-4000 Bulk Tank U	26.03.21	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5
240-4000 Bulk Tank V	26.03.21	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5
250-4000 Bulk Tank W	26.03.21	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5
260-4000 Bulk Tank X	26.03.21	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5
270-4000 Bulk Tank Y	26.03.21	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5
280-4000 Bulk Tank Z	26.03.21	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5
290-4000 Bulk Tank AA	26.03.21	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5
300-4000 Bulk Tank AB	26.03.21	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5
310-4000 Bulk Tank AC	26.03.21	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5
320-4000 Bulk Tank AD	26.03.21	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5
330-4000 Bulk Tank AE	26.03.21	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5
340-4000 Bulk Tank AF	26.03.21	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5
350-4000 Bulk Tank AG	26.03.21	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5
360-4000 Bulk Tank AH	26.03.21	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5
370-4000 Bulk Tank AI	26.03.21	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5
380-4000 Bulk Tank AJ	26.03.21	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5
390-4000 Bulk Tank AK	26.03.21	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5
400-4000 Bulk Tank AL	26.03.21	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5
410-4000 Bulk Tank AM	26.03.21	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5
420-4000 Bulk Tank AN	26.03.21	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5
430-4000 Bulk Tank AO	26.03.21	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5
440-4000 Bulk Tank AP	26.03.21	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5
450-4000 Bulk Tank AQ	26.03.21	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5
460-4000 Bulk Tank AR	26.03.21	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5
470-4000 Bulk Tank AS	26.03.21	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5
480-4000 Bulk Tank AT	26.03.21	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5
490-4000 Bulk Tank AU	26.03.21	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5
500-4000 Bulk Tank AV	26.03.21	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5
510-4000 Bulk Tank AW	26.03.21	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5
520-4000 Bulk Tank AX	26.03.21	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5
530-4000 Bulk Tank AY	26.03.21	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5
540-4000 Bulk Tank AZ	26.03.21	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5
550-4000 Bulk Tank BA	26.03.21	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5
560-4000 Bulk Tank BB	26.03.21	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5
570-4000 Bulk Tank BC	26.03.21	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5
580-4000 Bulk Tank BD	26.03.21	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5
590-4000 Bulk Tank BE	26.03.21	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5
600-4000 Bulk Tank BF	26.03.21	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5
610-4000 Bulk Tank BG	26.03.21	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5
620-4000 Bulk Tank BH	26.03.21	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5
630-4000 Bulk Tank BI	26.03.21	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5
640-4000 Bulk Tank BJ	26.03.21	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5
650-4000 Bulk Tank BK	26.03.21	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5
660-4000 Bulk Tank BL	26.03.21	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5
670-4000 Bulk Tank BM	26.03.21	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5
680-4000 Bulk Tank BN	26.03.21	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5
690-4000 Bulk Tank BO	26.03.21	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5
700-4000 Bulk Tank BP	26.03.21	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5
710-4000 Bulk Tank BQ	26.03.21	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5
720-4000 Bulk Tank BR	26.03.21	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5
730-4000 Bulk Tank BS	26.03.21	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5
740-4000 Bulk Tank BT	26.03.21	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5
750-4000 Bulk Tank BU	26.03.21	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5
760-4000 Bulk Tank BV	26.03.21	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5
770-4000 Bulk Tank BW	26.03.21	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5
780-4000 Bulk Tank BX	26.03.21	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5
790-4000 Bulk Tank BY	26.03.21	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5
800-4000 Bulk Tank BZ	26.03.21	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5
810-4000 Bulk Tank CA	26.03.21	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5
820-4000 Bulk Tank CB	26.03.21	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5
830-4000 Bulk Tank CC	26.03.21	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5
840-4000 Bulk Tank CD	26.03.21	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5
850-4000 Bulk Tank CE	26.03.21	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5
860-4000 Bulk Tank CF	26.03.21	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5
870-4000 Bulk Tank CG	26.03.21	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5
880-4000 Bulk Tank CH	26.03.21	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5
890-4000 Bulk Tank CI	26.03.21	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5
900-4000 Bulk Tank CJ	26.03.21	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5
910-4000 Bulk Tank CK	26.03.21	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5
920-4000 Bulk Tank CL	26.03.21	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5
930-4000 Bulk Tank CM	26.03.21	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5
940-4000 Bulk Tank CN	26.03.21	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5
950-4000 Bulk Tank CO	26.03.21	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5
960-4000 Bulk Tank CP	26.03.21	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5
970-4000 Bulk Tank CQ	26.03.21	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5
980-4000 Bulk Tank CR	26.03.21	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5
990-4000 Bulk Tank CS	26.03.21	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5
1000-4000 Bulk Tank CT	26.03.21	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5

Görsel 3.13: Günlük iskandil değerleri

ENGINE ROOM LOG - ALARM/EVENT DURING UNMANNED					
This form will be filled by the Duty Engineer for engine room only during unmanned period.					
Date	Time of Alarm/Event	Alarm/Event	Engine Room Action	Entry Time	Exit Time
26.03.21	2.00	ENGINE ROOM 1 ALARM	ALL ENGINE ROOMS CHECKED	18.00	17.15
26.03.21	2.00	ENGINE ROOM 2 ALARM	ENGINE ROOMS CHECKED	22.58	22.00
26.03.21	2.00	ENGINE ROOM 3 ALARM	ENGINE ROOMS CHECKED	00.13	00.00
26.03.21	2.10	ENGINE ROOM 4 ALARM	ENGINE ROOMS CHECKED	01.15	01.30
26.03.21	2.10	ENGINE ROOM 5 ALARM	ENGINE ROOMS CHECKED	18.19	18.55
26.03.21	2.10	ENGINE ROOM 6 ALARM	ENGINE ROOMS CHECKED	20.51	20.37
26.03.21	2.10	ENGINE ROOM 7 ALARM	ENGINE ROOMS CHECKED	07.00	01.58
26.03.21	2.10	ENGINE ROOM 8 ALARM	ENGINE ROOMS CHECKED	00.23	00.18
26.03.21	2.10	ENGINE ROOM 9 ALARM	ENGINE ROOMS CHECKED	00.13	00.18
26.03.21	2.10	ENGINE ROOM 10 ALARM	ENGINE ROOMS CHECKED	00.30	00.31
26.03.21	2.10	ENGINE ROOM 11 ALARM	ENGINE ROOMS CHECKED	21.17	21.00
26.03.21	2.10	ENGINE ROOM 12 ALARM	ENGINE ROOMS CHECKED	21.10	21.07
26.03.21	2.10	ENGINE ROOM 13 ALARM	ENGINE ROOMS CHECKED	01.15	02.00
26.03.21	2.10	ENGINE ROOM 14 ALARM	ENGINE ROOMS CHECKED	19.05	19.00
26.03.21	2.10	ENGINE ROOM 15 ALARM	ENGINE ROOMS CHECKED	21.68	21.50
26.03.21	2.10	ENGINE ROOM 16 ALARM	ENGINE ROOMS CHECKED	18.06	18.00

3.1.8. KAYNAK YÖNETİMİNDE BİLGİ VE BECERİLER

1. Güvenli bir mühendislik vardiya saatini sürdürme için bilgi ve beceriler

- Mühendislik vardiyasında uyulması gereken ilkeler hakkında kapsamlı bilgi ve beceriler
 1. Bir saati devralma ve kabul etme ile ilgili görevler
 2. Bir nöbet sırasında üstlenilen rutin görevler
 3. Makine alanı günlüklerinin bakımı ve alınan okumaların önemi
 4. Bir saatin teslim edilmesiyle ilgili görevler
- Güvenlik ve acil durum prosedürleri bilgi ve beceriler, tüm sistemlerin yerel kontrolüne uzaktan / otomatik geçiş bilgi ve becerisi
- Bir nöbet sırasında uyulması gereken güvenlik önlemleri ve özellikle yağ sistemlerine atıfta bulunarak yangın veya kaza durumunda alınacak acil önlemler bilgi ve becerisi

2. Makine dairesi kaynak yönetimi ilkeleri bilgisi

- Kaynağın tahsisi, atanması ve önceliklendirilmesi
- Etkili iletişim
- Girişkenlik ve liderlik
- Durumsal farkındalık elde etmek ve bunu sürdürmek
- Takım deneyiminin dikkate alınması

3. İngilizceyi yazılı ve sözlü olarak kullanma becerisi

- Görevlinin mühendislik yayınlarını kullanmasını ve mühendislik görevlerini yerine getirmesini sağlamak için yeterli İngilizce bilgisi
- İç iletişim sistemlerinde İngilizceyi kullanmak

4. Liderlik ve ekip çalışması becerilerinin uygulanması

- Gemide personel yönetimi eğitimi hakkında çalışma bilgisi
- İlgili uluslararası denizcilik sözleşmeleri ve tavsiyeleri ile ulusal mevzuat hakkında bilgi
- Görev ve iş yükü yönetimini uygulama yeteneği
 1. Planlama ve koordinasyon
 2. Personel ataması
 3. Zaman ve kaynak kısıtlamaları
 4. Önceliklendirme
- Etkili kaynak yönetimi uygulama bilgisi ve yeteneği
 1. Kaynakların tahsisi, atanması ve önceliklendirilmesi
 2. Gemide ve karada etkili iletişim
 3. Kararlar ekip deneyimlerinin değerlendirmesini yansıtır
 4. Motivasyon dahil iddiallık ve liderlik
 5. Durumsal farkındalık elde etmek ve sürdürmek
- Karar verme tekniklerini uygulama bilgisi ve yeteneği
 1. Durum ve risk değerlendirmesi
 2. Oluşturulan seçenekleri belirlemek ve dikkate almak
 3. Hareket tarzını seçmek
 4. Sonuç etkinliğinin değerlendirilmesi

3.1. PERSONEL ARASI ETKİLİ İLETİŞİMİ SAĞLAMAK AMACIYLA KAYITLAR TUTMA

Amaç	Personeller arası etkili iletişimin önemini açıklamak.				
Kullanılacak Araç Gereç, Makine, Avadanlık					
Adı		Özelliği	Miktarı		
Sınıf ortamı		Akıllı tahtada gösterim			

İşlem Basamakları

1. Örnek olay, akıllı tahta üzerine yansıtılır.
2. Sınıf ortamında sesli bir şekilde okunur.
3. Olayda geçen ekipman kaynakları üzerine konuşulur.
4. Örnek olaydaki personelin hataları söylenir.
5. Ekipman kaynağındaki hatalar söylenir.
6. Olaydaki hata düzeltme yöntemi tartışılır.

Örnek Olay: Arızalı Türbin

Makine enspektörü olarak Bangkok'ta yükleme yapan 13000 dwt'lik (detweyt) buhar türbinli genel kargo gemisinde arızalar artmaya başlayınca problemi araştırmak üzere gemiye çağrıldım. Türbin bir aksiyon-reaksiyon birleşimi kombine türbin olup iki kademe devir düşürücü ile sabit pervaneye bağlanmıştır. Yüksek basınç türbini tornistan ve tornayt türbinlerini içeriyordu.

Yükleme bittikten sonra ve tam sefere başlanacakken başmühendis makinenin hazırlanması (ısıtılması) sırasında türbinin tuttuğunu ve dönmediğini söyledi.

Türbini incelediğimde AB türbin kanallarının keysing'i kirletmiş olduğunu gördüm. Bangkok'ta bu işi yapacak çalışma olmadığından diğer mühendislerle AB türbinini devre dışı bırakıp, by-pass ederek tornistan ve tornayt türbinleri olan YB türbinlerini kullanmaya karar verdik.

Gemi Singapur'dan Rotterdam'a doğru yola çıktı ve problemsiz vardı. Rotterdam'da kurtarma kurumu sörveyörlerince dişliler incelenerek yeni bir inceleme yapıldı. Detaylı bir incelemeden sonra AB türbini devir düşürücü pinyonunda hafif bir burkulma ve türbin kanatlarında hasarın olduğunu gördüler.

İncelemede türbin kanatlarında meydana gelen hasarın makinenin iyi ısıtılmamış olması ve AB türbininin tutmasından sonra YB türbininin buraya anormal kuvvet uygulaması olduğuna karar verildi. Hasar gören türbin kanatlarının yenilerini ısmarladım ve bunlar bir sonraki tersane periyodunda yerleştirildi. Gemi, servis hayatına uzun süre devam etti ve türbin dişlileri ile ilgili bir daha sorun yaşanmadı.

Olayın Yorumu

Bu olaydaki hata tamamen insan faktöründen kaynaklanmaktadır. Rutin olarak gerçekleştirilen bir operasyonun ciddiye ele alınmadığını anlamaktayız. Bilindiği gibi türbinle tahrikli gemilerde türbinin çalıştırılmadan önce yeterince ısıtılması çok önemlidir. Buradan sorumlu zabitanın bu işi gereken özeni göstererek yapmadığı veya bu konuda yeterli bilgiye sahip olmadığı anlaşılmaktadır. Ayrıca bu işlem için önceden hazırlanmış bir kontrol listesinin olmadığı da anlaşılmaktadır. Olayın gerçekleştiği ana kadar yapılan işletme süresince alçak basınç türbini tarafının temizliğinin iyi yapılmadığı da ortaya çıkmaktadır. Manevralar öncesi bir kontrol listesinin oluşturulmasıyla çalışma saatlerine uyularak yapılan düzenli bakım tutum ile ve iyi eğitim almış personelle bu tür olayların önüne geçilebilir.

Uygulama Değerlendirme

SIRA NO.	DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ	PUAN	ALINAN PUAN
1.	ERM'nin önemini açıklama	20	
2.	Personel yönetimini açıklama	20	
3.	Ekipman yönetimini açıklama	20	
4.	Kontrol listesi tutmanın önemini açıklama	20	
5.	Liderlik ve ekip çalışması bilgi ve becerilerini açıklama	20	
TOPLAM		100	



Durumsal farkındalığın kaybolması ve yönetimin eksikliği iletişimde aksaklıklara neden olur.

3.2. PERSONEL ARASI ETKİLİ İLETİŞİMİ SAĞLAMAK AMACIYLA KAYITLAR TUTMA

Amaç	Makine dairesi görevlerinde iletişim ve ekip deneyimi sağlamak.	
Kullanılacak Araç Gereç, Makine, Avadanlık		
Adı	Özelliği	Miktarı
Sınıf ortamı	Akıllı tahtada gösterim	

İşlem Basamakları

1. Örnek olay, akıllı tahta üzerine yansıtılır.
2. Sınıf ortamında sesli bir şekilde okunur.
3. Olayda geçen ekipman kaynakları üzerine konuşulur.
4. Örnek olaydaki personelin hataları söylenir.
5. Ekipman kaynağındaki hatalar söylenir.
6. Olaydaki hata düzeltme yöntemi tartışılır.

Örnek Olay: Makine Arızası

Ne Oldu?

Başmühendis ana makinede yüksek egzoz gazı sıcaklıklarından endişe duysa da bir kuru yük gemisi, uzun bir okyanus ötesi yolculuk için yola çıktı. Birkaç hafta sonra egzoz gazı sıcaklığı arttı ve sonuç olarak motor hızı düşürüldü. Sonunda detaylı inceleme ve değerlendirme için motor durduruldu. Neredeyse tüm pistonlarda segmanlar kırılmıştı ve ayrıca yakıt enjektörlerinin düzgün çalışmadığı belirlendi. Makine ekibi sorun üzerinde çalışırken gemi birkaç gün sürüklendi. Makineyi tekrar çalıştırmak için birçok girişimde bulunuldu ancak makine çalışmadı. Bu arada gemi ile şirket yönetimi arasında devam eden yazışmalar vardı. Birkaç gün sonra kaptan, römorkör yardımı emrinin verildiği konusunda bilgilendirildi. Aynı sıralarda gemi kıyıya yaklaşıyordu ve demir atabilirdi. Römorkör geldiğinde hava kötüleşti ve çekme tertibatını bağlama girişimleri başarısız oldu. Gemi demirlemeye başladı ve daha sonra karaya oturdu. Mürettebat, sonunda gemiyi helikopterle terk etti. Başka bir römorkör gemiye bağlanmaya çalıştı ve başarılı oldu. Bununla birlikte geminin münhasır ekonomik bölgede kalmasına izin verilmedi ve sonunda gemi 1.000 metre su derinliğinde, kıydan 100 mil kadar açıkta battı.

Neden Oldu?

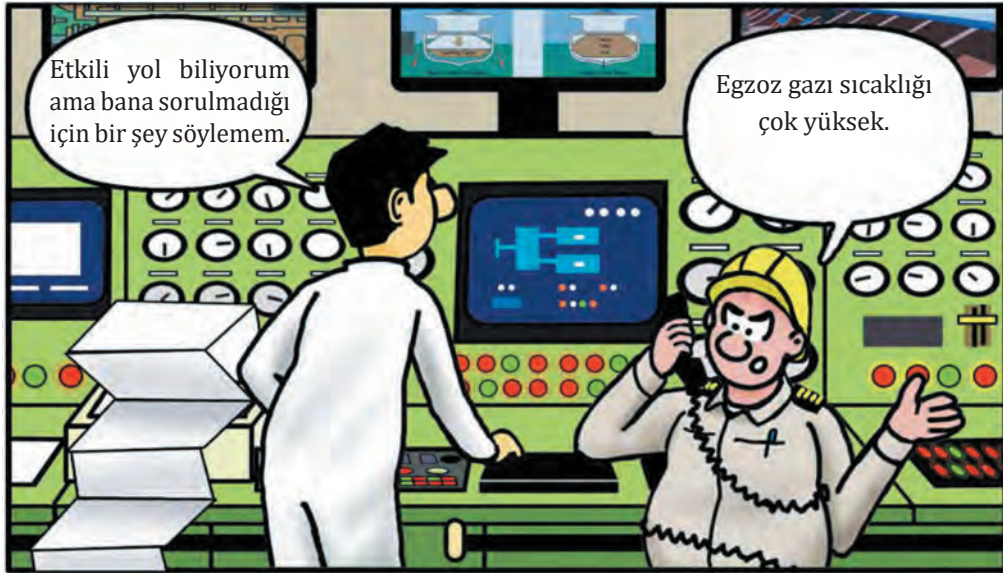
- Soruşturmanın kesin nedeni doğrulanamadı ancak yakıt kalitesinin iyi olmaması, yeni yakıt enjektörleri ve diğer yedek parçaların eksiklikleri önemli bir etkiye sahipti.
- Başmühendis (çarkçıbaşı) profesyonel ve yeterliydi. Ancak bununla birlikte sorunlar arttıkça şirketle iletişim için çok fazla zaman harcandığı ve karar alma sürecine çok fazla tarafın dahil olduğu görülüyor. Bu durumda başmühendis durumun risklerini tam olarak değerlendiremedi.
- Makine mürettebatı, iş gücünün verimli kullanılması ve gereken sorumluluğun alınması noktasında yetersizdi.

Ne Öğrenebiliriz?

- Limandan ayrılmadan önce endişeler ve şüpheler ciddiye alınmalı ve tatmin edici bir şekilde araştırılmalıdır.
- Özellikle endişeler ortaya çıktığında, gemide yeterli yedek parça stoğu bulundurulmalıdır.
- Güvenli bir yolculuk için uygun ekipman ve bu durumda uygun yakıt kalitesi şarttır. Daha düşük kaliteli ürünler kullanılarak tasarruf edilirse sonuç olarak ortaya çıkabilecek sorunların üstesinden gelebilmek için önceden önlem alınmalıdır.
- Önemli konulara odaklanılmalıdır. Olay yerinde bulunan kaptana, durumu sahada sık sık yansıtmaları ve doğrulaması için gerekli destek verilmelidir. Bu doğrulama, daha sonra makine ekibinin işlerini nasıl planlaması gerektiğine rehberlik etmelidir.
- Ekip içi iletişimin önemi, bu olaydan çıkarılacak en önemli sonuçtur.

Uygulama Değerlendirme

SIRA NO.	DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ	PUAN	ALINAN PUAN
1.	Ekipman yönetimini açıklama	20	
2.	Personel arası etkili iletişim için kontrol listesi tutmanın önemini açıklama	15	
3.	Karar verme becerilerini açıklama	15	
4.	Liderliğin önemini açıklama	15	
5.	Durumsal farkındalığın önemini açıklama	15	
6.	İletişim ve ekip deneyimi açısından değerlendirme	20	
TOPLAM		100	



Ekip liderleri, ekibin tüm üyelerinin deneyimlerini dikkate almalıdır.

3.2. HATA VE KAZALARDA İNSAN FAKTÖRÜ

Bizi biz yapan benliğimiz ile psikolojik, vücudumuz ile fizyolojik ve içinde yaşadığımız toplum ile sosyolojik etkiler ile birlikte yaşarız. Tüm bu etkenler, insan faktörlerini oluşturmaktadır. İnsan faktörü insanın çevre, tesis, ekipman ile etkileşimini dikkate alan bir disiplindir. İnsanın çalışma ortamında görev ve sorumlulukları ile ilgili başarısını etkileyen kişisel, sosyal, fiziksel ve psikolojik etkenlerdir.

Uluslararası Denizcilik Örgütünün istatistiklerinde günümüzde meydana gelen deniz kazalarının %80'inin insan faktörü kaynaklı olduğu belirtilmektedir. Deniz kazaları da incelendiğinde yorgunluk, dikkatsizlik ve stres kaynaklı insan hatalarının yanı sıra personelin performans yetersizliği, eğitimsizliği, bilinçsizliği ve meydana gelen olaylara kayıtsızlığı sonucu ortaya çıktığı görülmektedir. Bu durum denizcilik sektöründe insan faktörünün ne kadar önemli olduğunu göstermektedir.

Makine dairesinde işin kalitesini ve başarısını etkileyen başlıca unsur, insan faktörüdür. İnsan faktörüne ise etki eden soyut ve somut birçok etken vardır. Soyut olanlar; eğitim, psikolojik durum, panik hâli, tecrübe ve sosyal çevreyken somut olanlar; bedensel unsurlar, çalışma ortamı, kullanılan teçhizat ve makine dairesi tasarımıdır.

Gemi operasyonlarında insan faktörü sonucu ortaya çıkan can ve mal kaybının en aza indirilmesi, çevreye verilen zararların önüne geçilmesi, deniz sektöründe işverenin ve personelin bilinçlendirilmesi, güverte ve makine dairesi personelinin eğitiminde önem arz eder.

Personelin imkân ve kabiliyetlerine uygun, işletmenin amaçları doğrultusunda doğru insanın, doğru yerde, doğru zamanda bulunup bulunmamasına bağlı olarak işletme kâr ya da zarar görür. Zarar kendini, insan hataları sonucu zaman kaybı ve hasar şeklinde gösterir. Kâr ise verimlilik artışı, teçhizatın iyi kullanılması sonucu ömürlerinin uzaması ve bakım onarım giderlerinin azalması şeklinde gösterir.

Görsel 3.15 deniz kazalarına neden olan insan faktörü, iş yükü, durumsal farkındalık, çalışma ortamı, iş yeri düzeni, hoşgörüsüz sistem gibi bileşenleri içermektedir.



Görsel 3.15: İnsan faktörünün bileşenleri

3.2.1. İNSAN FAKTÖRÜNÜN VERİM ÜZERİNE ETKİSİ

İnsan faktörünün verim üzerindeki etkisini artırabilmek için aşağıda verilenler eksiksiz olarak yerine getirilmelidir. Bunlar;

- İyi eğitim almış personelin seçilmesi ve çalışma süresi boyunca yeni bilgiler içeren yardımcı eğitimlerden geçirilmesi,
- Tecrübelerin çalışanlara aktarılması ve işe yeni başlamış çalışanların belli bir seviyeye getirilmesi,
- Sosyal çevrenin iyi oluşturulması, çalışanların vardiyaları sonrası güzel ve eğlenceli vakit geçirebilecekleri şekilde kamara ve salonların donatılması (tv, müzik seti, video oynatıcıların olduğu zabitane ve personel salonları, spor salonu, kitaplık, bilgisayar odası vb.),
- Çalışanların kullanımına verilen ekipmanların eksiksiz ve iyi kalitede olması,
- Makine dairesi tasarımının işletmecilerin çalışmasını kolaylaştıracak şekilde yapılmış olmasıdır.

Bu unsurlara eklenebilecek birçok unsur vardır ama sadece bunların yerine getirilmesi bile gemilerin verimini gözle görülür şekilde artıracaktır.

3.2.2. İŞ YÜKÜ YÖNETİMİ

İş yükü yönetimi, doğru operasyonel işlerin ve görevlerin önceliklendirilmesi ve tahsisi ile (ana makine silindiri kapağı revizyonu, kompresör, pompalar, dizel jeneratör, turbo şarj revizyonu, yakıt, yağlama sistemleri bakım ve tutumları vb.) planlamaya uygun olarak görevlerin tüm makine dairesi personeline dağıtılmasıdır.

Stres ve yorgunluk gibi durumlar göz önünde bulundurularak iş yükü yönetimi yapılmalıdır. Makine dairesinde personelin iş yükü, güvenli makine performansını etkiler. İş yükünde mürettebat kalitesi, mürettebat sayısı, zaman gibi tüm kaynaklar bilgi kaynağı olarak dikkate alınmalıdır.

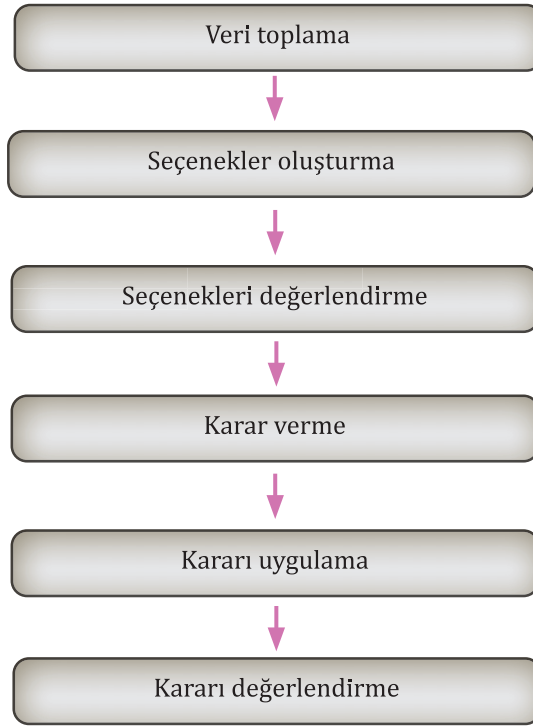
Personeller, her zaman görevlerini en verimli ve etkili bir şekilde yerine getirebilecekleri yerlere atanmalıdır. Görevlerin etkili bir şekilde yerine getirilmesi için gerekli olduğu düşünülen aletler ve teçhizat, vardiya zabitleri için kolayca erişilebilir olmalıdır. Ekiplerin seçici dikkat yetenekleri ile aynı anda birden fazla görevi yerine getirebilmelerine rağmen yoğun iş yükü altında kapasiteleri sınırlıdır. Karar vermek durumunda kalan bireyler ve ekipler, birbirlerini ve olayı anlamak için iletişim kurmaya ihtiyaç duyarlar.

3.2.3. KARAR VERME

Karar verme, mevcut alternatifler arasından seçim yapma eylemidir. Karar verme, ekip üyelerinin kendi kendilerine cihazlardan ve çevreden elde ettiği bilgilere bağlı olarak belirli bir durumda ekip eylemlerini belirler.

Makine dairesi operasyonlarında mevcut durum tanımlama, risk değerlendirmesi yapma, seçenekler oluşturma, iş yükü yönetimini doğru yapma, personelin deneyimini ve psikolojik durumunu dikkate alma, güvenli seyir için önemlidir. Güvenli bir seyir için herhangi bir karar verileceğinde karardan emin olunması, herhangi bir şüphe bulunmaması, karar vericinin hiyerarşik konumu altına saklanmadan güvenle veriyor olması ve gerekçesini hazırlaması gereklidir.

Görsel 3.16'da karar verme aşamaları gösterilmektedir.



Görsel 3.16: Karar verme süreci

3.2.4. İNSAN HATASI

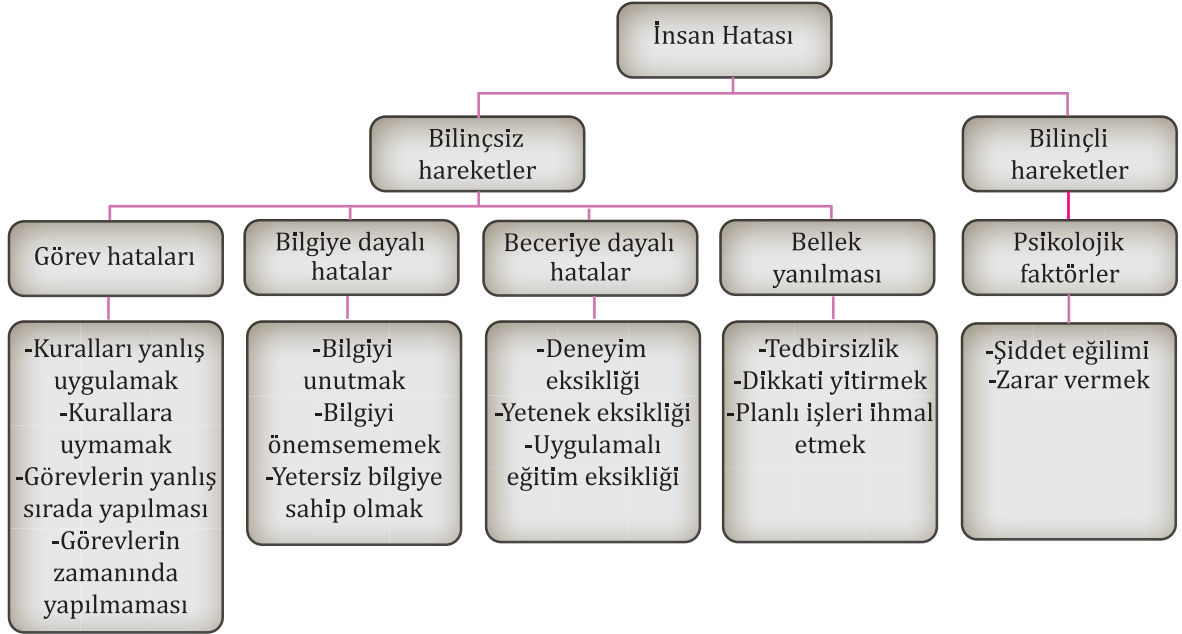
İnsan hatası hatayı yapan kişinin uyararı algılayamaması, birçok uyararı arasında ayırım yapamaması, bir uyararı yanlış tanımlaması, yanlış karar verme, doğru tepkiyi verememe ya da yanlış bir yolla yanıt vermesi gibi sebeplerden kaynaklanır.

Denizde çalışma, koşulları gereği fiziki ve psikolojik olarak yapılması zor olan mesleklerden biri olarak sayılmaktadır.

Denizde hizmet vermekte olan gemi personeli, ailelerinden ve evlerinden uzun süre ayrı kalmanın yanında sosyal izolasyon, deniz durumu, hızlı liman operasyonları, gürültü, titreşim gibi zorlu çalışma koşulları altında hizmet vermektedir. Bu durum, gemi personelinin psikolojik olarak etkilemektedir. Mürettebat sayısındaki düşüş; daha çok iş yükü, uzun çalışma günleri ve yetersiz dinlenme saatleri, karaya çıkma izni için mürettebata zorluklar, istenmeyen yorgunluk gibi durumları beraberinde getirmektedir.

Deniz kazaları da incelendiğinde büyük bir kısmının özellikle yorgunluk, dikkatsizlik ve stres kaynaklı insan hatalarının sonucu ortaya çıktığı görülmektedir. Japonya'nın Uluslararası Denizcilik Örgütünün Seyir Güvenliği Alt Komitesine (NAV) sunduğu bir raporda, Japonya kıyılarında yapılan araştırma kapsamında meydana gelen 335 kazanın vardiya personelinin seyir esnasında uyumasından kaynaklandığını belirtmiştir. Vardiya personelinin uyumasının karaya oturmalarında %61, çatışma türü kazalarda %26 oranında kaza nedeni olduğu belirlenmiştir.

Görsel 3.17’de insan hatası nedenleri gösterilmiştir.



Görsel 3.17: İnsan hatası şeması

3.2.4.1. Kazalarda İnsan Hatasına Sebep Olan Faktörler

1. Durumsal farkındalık; bir tehlikeyi önceden tanımlayıp gerçekleşmesini engellemek için gerekli önlemlerin alınması süreci olarak tanımlanmıştır. Denizcilik operasyonlarında “insan hatası” denizcilerin durumsal farkındalık eksikliği ile ilgilidir.
2. Aşırı güven; gemi ve gemi içi ilişkilerde yetersiz haberleşme ve zayıf iş birliğini beraberinde getirir. Denizcilik sektöründe motivasyon eksikliği, disiplin eksikliği, konsantrasyon eksikliği veya gemide sorumluluğun bir başkasına ait olduğunu düşünme olarak açıklanabilir.
3. Emniyet kültürü; gemi adamlarının bu işin sadece ekonomik boyutunu düşünerek işlerini emniyetli ve kuralına uygun yapmaları değil bunu bir yaşam tarzı hâline getirmeleri demektir.
4. İnsan hatalarının bağlı olduğu içsel faktörler; beceri, tecrübe ve uyum gibi operatör karakteristikleri ile ilgili iken dışsal faktörler; ekipman dizaynı ve kurulumu, karışıklık, çalışma şartları, örgütsel faktörler ve operasyon prosedürleri olarak tanımlanmıştır.
5. Gemilerde gereken minimum gemi adamı donatımı sayısının düşmesiyle gemide çalışan personel üzerine daha çok görev düşmeye başlamıştır. Bu da personele aşırı çalışma, dikkatsizlik ve uykusuzluk gibi olumsuz etkenler şeklinde yansımıştır.

3.2.4.2. İnsan Hatalarıyla Mücadele

Bir gemi adamının kişisel çıktısı yedi gereksinime bağlıdır; yeterlilik, davranış, motivasyon, mutlu ve sağlıklı yaşam stili, emniyetli ve güvenli çalışma çevresi (etik, vicdan, kültürel değerler vb.), kişisel değerler ve (dinî inanış, kişisel inanç vb.) moral değerleridir. Bahsedilen bu gereksinimlerin çoğunun sağlanması denizcilik idarelerinin görevidir.

İyi bir denizcilik eğitimi ve yetiştirme sistemi; gemideki yaşam koşullarının ve çalışma çevresinin iyileştirilmesi, çalışma ve dinlenme saatlerine uyulması, geminin emniyet, çevre koruma ve gemi adamları ile ilgili uluslararası ve yerel mevzuata uyulmasıyla gerçekleşecektir.

İnsan olarak operatörün yeteneği ve görevin zorluğu arasındaki uygun bir dengenin sağlanması, muhtemel bir insan hatasını azaltacaktır. Hataları azaltmak için çeşitli yöntemler kullanılmaktadır. Bu yöntemler aşağıda verilmiştir.

1. **Kaliteli Personel Seçimi:** Personel seçiminde önemli olan, personelin yapacağı işe uygun olmasıdır.
2. **Eğitim:** Çalışanlar, yetersiz oldukları konuları çok iyi analiz edebilmeli ve bu konularda kendilerini tamamlayacak eğitimleri oluşturmalarıdır.
3. **Tasarım:** Çalışılan aletlerin ve çalışma ortamlarının iyi dizaynı, hataları azaltıcı bir faktördür. Ayrıca güvenli alet ve çalışma ortamları, insanları hayati tehlikelerden korur ve iş gücü kaybını önler.
4. **Kontrol Listesi:** Gemi operasyonlarında standart hâline gelen teknik kontrol listelerinin rutin şekilde elden geçmesidir.
5. **Geri Beslemeler:** Araştırma ile yakından alakalıdır. Özellikle geri beslemede çalışanların arzulanmış iş davranışlarını takip eder.
6. **Ödüllendirme:** Ödüllendirmeler ve teşvik etmeler, hataların minimuma indirilmesinde büyük önem teşkil etmektedir. Bu sayede çalışanlar, hem mevcut güvenlik prosedürlerine çok daha iyi uymakta hem de bu prosedürlerin geliştirilmesinde bizzat yer almaktadırlar. Ayrıca ödüllendirmenin çalışanın motivasyonunu artırılmasında da olumlu etkileri bulunmaktadır.

3.2.5. OLASI HATA / KAZA NEDENLERİ

1. Standart Dışı Hareketler

1. Kural ve kaideleri takipte kusur
2. Şahsi koruyucu ekipmanın (baret, gözlük vb.) kullanımında kusur
3. Yetkisi olmadığı hâlde bir cihazı veya makineyi kullanmak
4. Ekipman veya makineyi hatalı kullanmak
5. Arızalı bir ekipman ya da makineyi kullanmak
6. Tamir / bakım- tutum talimatlarını takip etmekte kusur
7. Doğru olmayan navigasyon ve gemi operasyonu
8. Uyarı kusurları; bir iş yaparken başkalarını uyarmama
9. Emniyete almadan iş yapma
10. Emniyet aletlerinin çalışmasını engelleme (iptal etme)
11. İş için uygun olmayan bir çalışma pozisyonu
12. Uygunsuz kaldırma, taşıma ve depolama
13. Uygun olmayan davranışlar, itişip kakışmak, iş sırasında şakalaşmak
14. Alkol, uyuşturucu ya da diğer ilaçların etkisinde çalışmak
15. Sabotaj, isteyerek hasar vermek

2. Standart Dışı Koşullar

1. Yetersiz bariyerler / korkuluklar
2. Yetersiz veya uygun olmayan şahsi koruyucu ekipman
3. Arızalı araç gereç ekipman ve makine
4. Geminin tekne ve yapısal kondisyonu
5. Kötü hava ve deniz koşulları
6. Kötü, düzensiz, pis ve dağınık çalışma ve yaşama ortamı
7. Tıkanıklık, sıkışıklık ve hareket yeri olmayışı

8. Yangın ve patlama tehlikesi
9. Radyasyonlu ortam
10. Uygun olmayan havalandırma
11. Çevresel şartlar
12. Uygun olmayan harita, doküman ve diğer yayınlar
13. Kötü kalitedeki yakıt veya yağ
14. Uygun olmayan liman ve yanaşma imkânları

Görsel 3.18’de örnek kaza olayı olarak Malta bayraklı VİTASPİRİT gemisi İstanbul Boğazı’nda yalıya çatma kaza olayı görülmektedir.



Görsel 3.18: Malta bayraklı VİTASPİRİT gemisi İstanbul Boğazı’nda yalıya çatma kaza olayı

07 Nisan 2018 tarihinde saat 15:33 sularında güney kuzey yönlü İstanbul Boğaz geçişi esnasında, Malta bayraklı M/V Vitaspirit isimli dökme yük gemisi ana makine arızası yapmıştır. Gemi dümen gücünü kaybederek planlanan rotadan ayrılmış ve Hekimbaşı Salih Efendi Yalısı’na çarpmıştır. M/V Vitaspirit gemisinin baş pik tankı iç postalarının da dâhil olduğu su hattı altında ciddi hasar ve baş bodoslamasında küçük hasar oluşmuştur. Kaza sonrasında herhangi bir deniz kirliliği ve yaralanma olmamıştır. Kaza inceleme sürecinde makine arızasına ilaveten geminin rotadan sapmasını engelleyecek demirlerin zamanında serbest bırakılmadığı tespit edilmiştir.

3.2.6. PERSONELİN PSİKOLOJİK DURUMU

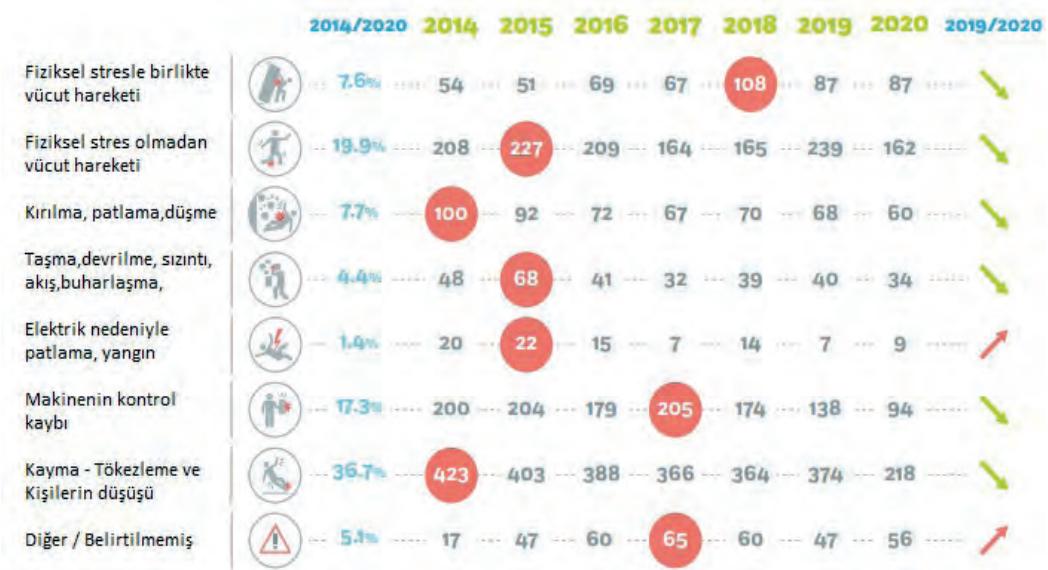
Psikolojik durum; görev hızı, görev yükü, işi kaybetme veya başarısız olma korkusu, monotonluk, onur kırıcı ve anlamsız işler, uzun süren tedirginlik durumu, çalışma performansı hakkında çelişkili yorumlar, eksik veya olumsuz destek, duyuşal mahrumiyet, çelişkili ipuçları, dikkat dağıtıcılar (gürültü, aşırı aydınlatma, gemi hareketleri, renkler) ile ilgilidir.

Her meslek grubunda olduğu gibi işin verimliliğinin sağlanmasındaki unsurlardan biri de çalışanın kendini işine ne kadar verebildiğidir. Kişinin kendisini işine verebilmesi için psikolojik açıdan rahat olması gerekir. Psikolojik açıdan rahat olmadığı zamanlarda kişi, kendini bedenen yorgun hisseder ve konsantrasyon eksikliği yaşar. Bu durum ise özellikle makine dairesi gibi çalışma ortamlarında kaza ve yaralanma riskini artırdığı gibi verim üzerinde de etkili olur. Gemi makine dairesi operasyonlarında insan faktörü açısından psikolojik durumun önemi, diğer iş gruplarına oranla çok daha önemlidir. Bunun nedeni ise yaklaşık yirmi kişilik bir insan topluluğunun ortalama altı ay boyunca deniz üzerinde kapalı bir mekânda yaşama zorunluluğudur.

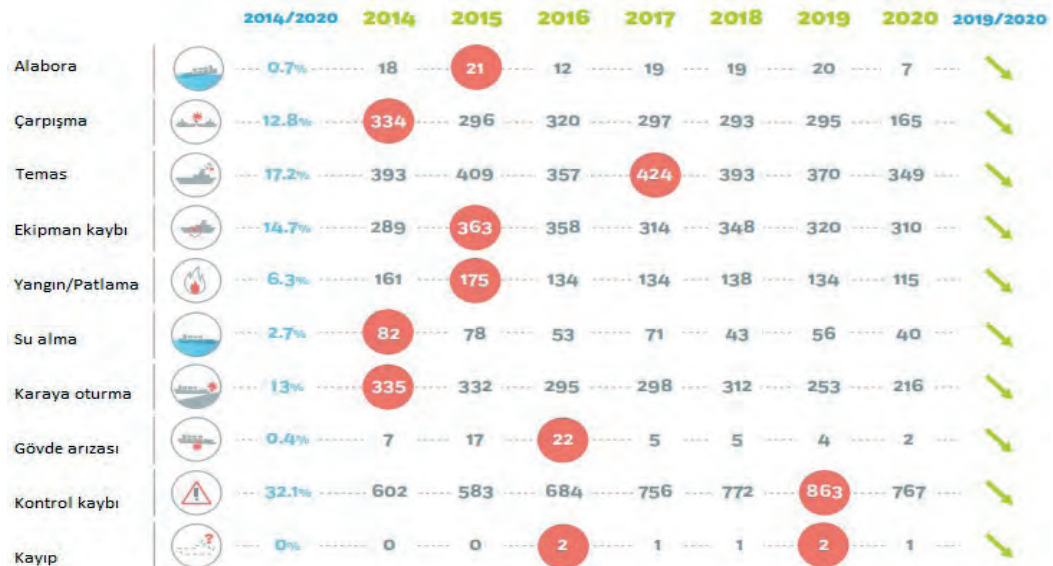
Bu süre içerisinde insanlar, ailelerinden ve karadaki hayatlarından bihaber oldukları için daha hassas bir psikolojik durum içerisinde olacaklar ve denizde yaşadıkları olaylar ve ikili ilişkileri karşısında daha agresif davranacaklardır. Tüm bu durumlar aşırı stresli ve yorgun olan gemi personelinin ekip çalışmasını, iletişimini, liderlik otoritesini, problem çözme gücünü ve karar verme sürecini etkileyebilir.

Gemi mürettebatının çalıştığı, uyuduğu, yaşadığı ve dinlendiği yerlerin şartlarının daha iyi olması veya tasarlanması, çalışanların iş performansında ve rahat hissetmelerinde oldukça etkilidir. Personelin fizyolojik ve psikolojik olarak sağlıklı ve motivasyonu yüksek olması sayesinde gemi makine operasyonlarında ana makine ve yardımcı sistemlerin düzgün çalışması, bakım maliyetlerinin düşürülmesi, can ve mal kaybının önüne geçilmesi, çevre kirliliğinin önlenmesi sağlanarak güvenli bir seyir yapılabilir.

DENİZ KAZALARI SONUCU KİŞİLERDE OLUŞAN KAYIPLAR



DENİZ KAZALARI SONUCU GEMİLERDE OLUŞAN KAYIPLAR



3.3. PERSONELİN PSİKOLOJİK DURUMLARINA GÖRE GÖREVLENDİRME YAPMA

Amaç	Mühendislik vardiyasının önemini açıklamak.	
Kullanılacak Araç Gereç, Makine, Avadanlık		
Adı	Özelliği	Miktarı
Sınıf ortamı	Akıllı tahtada gösterim	

İşlem Basamakları

1. Örnek olay, akıllı tahta üzerine yansıtılır.
2. Sınıf ortamında sesli bir şekilde okunur.
3. Olayda geçen ekipman kaynakları üzerine konuşulur.
4. Örnek olaydaki personelin hataları söylenir.
5. Ekipman kaynağındaki hatalar söylenir.
6. Olaydaki hata düzeltme yöntemi tartışılır.

Örnek Olay: Yolcu Gemisinde Makine Arızası**Ne Oldu?**

Dört motorlu çift pervaneli bir yolcu gemisi limandan ayrıldı ve dört motorun tümü çalışır durumdaydı. Ancak yaklaşık otuz dakika sonra itme gücünü kaybetti ve tehlikeli bir şekilde karaya doğru sürüklendi.

Ana motor soğutma sistemindeki su kaybı ve bunun sonucunda aşırı ısınma nedeniyle motorlar durdu. Havalı çalıştırma sisteminden kaynaklanan hava basıncı kaybı nedeniyle ana motorların yeniden çalıştırılmasında önemli bir gecikme oldu. Mühendisler tahrik gücünü geri kazanmaya hazırlanırken hava kompresörünün kapatılması gerekiyordu.

Neden Oldu?

- İki ayrı soğutma sistemi, iki iskele ana motorları için bir sistem ve sancak ana motorları için bir sistem olmak üzere dört ana motora hizmet verdi. Düzenleme, bir dereceye kadar katkı sağladı. Böylece iki ana motor, bir soğutma sistemi arızalandığında hâlâ kullanılabilir olacaktı. Ancak iki soğutma sistemini birbirine bağlayan bir çapraz valf açık bırakıldığı için dört ana motor da durdu ve her iki sistemde de su kaybına neden oldu.
- Ana motorların yeniden çalıştırılmasındaki gecikme, sistemdeki hava kaçaklarından dolayı gerçekleşti. Hava ile çalıştırma sistemindeki hava basıncının kaybolması ve mühendislerin hava kompresörünü zamanında çalıştırmamaları nedeniyle gecikme meydana geldi.

Ne Öğrenebiliriz?

- Her gemi için bir makine seyir öncesi kontrol listesi geliştirilmelidir.
- Anormal çalışma koşulları ve kritik parçaların arızası için tüm çalışan ve yedek tesislerde düzenli kontroller yapılmalıdır. Mühendisler, önceki saatin seyri sırasında yapılan herhangi bir ayar veya değişiklik dâhil olmak üzere tüm makinelerin çalışma durumu hakkında bilgilendirilmeli ve bunlar kaydedilmelidir.

- Gemi mühendislerinin, kompresörlerin verimliliği ve kaçakların belirlenmesi açısından hava basıncı sistemlerini çalıştırmaya özellikle dikkat etmeleri tavsiye edilir. Küçük sızıntıların birikmesi, bir hava alıcısındaki yükü hızla tüketebilir.
- Hava basıncı sistemleri, arızanın sonuçlarını ve sistemi eski hâline getirmek için gerekli eylemi tanımlayan, gemiye yerleştirilen kritik sistemler ve talimatlar olarak görülmelidir.
- Deniz mühendisleri, kontrolleri altındaki tüm makinelerin operasyonel durumunun tam olarak farkında olmalı ve yedek sistemleri çalıştırmada gecikmemelidir.
- Gemi mühendisleri, yanlış veya boşa gitmeyi önlemek için kontrolleri altındaki motorların her biri için gereken minimum çalışma hava basıncını belirlemeli ve vurgulamalıdır.
- Çok motorlu kurulumlarda, her bir ayrı sistemin bağımsızlığının olabildiğince sürdürülmesi tavsiye edilir. Böylece bir sistemde oluşan herhangi bir kusur, diğer sistemde çalışmayı sürdürmeyi engellemeyecektir.

Uygulama Değerlendirme

SIRA NO.	DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ	PUAN	ALINAN PUAN
1.	Ekipman yönetimini açıklama	15	
2.	Karar verme sürecindeki eksikliği açıklama	15	
3.	Bakım tutum için kontrol listesi tutmanın önemini açıklama	15	
4.	Güvenli bir mühendislik vardiya saatini sürdürme için bilgi ve becerileri açıklama	15	
5.	İnsan hatasından kaynaklanan sebepleri açıklama	20	
6.	Personelin psikolojik durumunun görev vermede önemini açıklama	20	
TOPLAM		100	



İş güvenliği kurallarına mutlaka uyulmalıdır.

3.4. ERM GÖSTERİMİNDE OLASI HATALARI BELİRLEME



Amaç	Durumsal farkındalığın önemi açıklamak.	
Kullanılacak Araç Gereç, Makine, Avadanlık		
Adı	Özellği	Miktarı
Sınıf ortamı	Akıllı tahtada gösterim	

İşlem Basamakları

1. Örnek olay, akıllı tahta üzerine yansıtılır.
2. Sınıf ortamında sesli bir şekilde okunur.
3. Olayda geçen ekipman kaynakları üzerine konuşulur.
4. Örnek olaydaki personelin hataları söylenir.
5. Ekipman kaynağındaki hatalar söylenir.
6. Olaydaki hata düzeltme yöntemi tartışılır.

Örnek Olay: İskele ile Temasa Neden Olan Kontrol Edilebilir Pitchli Pervane Arızası**Ne Oldu?**

Güzel bir havada bir Ro-ro feribotu kıyıya yaklaşmıştı ve kaptan gemiyi iskeledeki bağlantı aralığına yaklaşıyordu. Bunu yaparken sancak tarafından kontrol edilebilir pervane (CPP) alarmı devreye girdi ancak bu fark edilmedi. Kaptan yolu açmak için her iki CPP kontrolünü de hareket ettirdi ancak sancak CPP yanıt vermedi ve geri sürmeye devam etti. Asimetrik itme, kıç tarafının iskeleye doğru çıkmasına ve başlangıçta iskele tarafındaki kazık çamurluklarla temas etmesine neden oldu.

İlk alarmın çalmasından altı dakika sonra kaptan, merkez hattı konsolunda sancak CPP'nin kontrolünü yeniden ele geçirdi ancak geminin bağlantı açıklığıyla yoğun teması önleyecek kadar yeterli zaman yoktu. Gemi dış yüzeyine ve kıç tarafına zarar verdi. Kıyı, kazık usturma ve bağlantı açıklığının yükleme rampasında hasar meydana geldi.

Neden Oldu?

- Köprüde CPP arıza alarmı duyuldu ancak köprü ekibi hangi alarmın çaldığını belirleyemedi.
- Makine dairesi personeli, alarmın devreye girdiğini ve sıfırlanmadığını gördü ancak harekete geçip geçmediklerini kontrol etmek için köprü ile temasa geçmedi.
- Köprü üstü ekibi, sevk sisteminin acil durum prosedürlerine aşına değildi ve uygun eylemi belirlerken zaman kaybedildi.
- Köprü CPP alarmı yalnızca kısa bir süre çaldı ve panelde yanıp sönen ışık kısa bir süre sonra sabit yanmaya geri döndü. Bu nedenle hangi alarmın etkinleştirildiğine ilişkin sesli ve görsel tetikleyiciler fark edilemedi.
- Yoğun araştırmalara rağmen CPP'nin çalışmamasının nedeni bulunamadı. CPP'nin bakım ve tutumunda eksiklik olabileceği düşünülüyor.

Ne Öğrenebiliriz?

- Makine kontrol ekranındaki geri bildirim göstergelerini sürekli olarak izlemenin önemi
- Acil bir durumdan önce tüm alarm göstergelerini anlamamanın önemi
- Güverte ve makine dairesi personelleri arasında etkili iletişimin önemi
- Makine ekipmanlarının bakım ve tutumlarının önemi

Uygulama Değerlendirme

SIRA NO.	DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ	PUAN	ALINAN PUAN
1.	Ekipman yönetimini açıklama	15	
2.	Bakım tutum için kontrol listesi tutmanın önemini açıklama	15	
3.	Personeller arası etkili iletişimin önemini açıklama	15	
4.	Takım deneyiminin önemini açıklama	15	
5.	İnsan hatasından kaynaklanan sebepleri açıklama	20	
6.	İnsan hatalarını düzeltme yöntemlerini açıklama	20	
TOPLAM		100	



İş güvenliği kurallarına mutlaka uyulmalıdır.

3.5. ERM HATALARINI DÜZELTME



Amaç	Karar verme ve liderliğin önemini açıklamak.	
Kullanılacak Araç Gereç, Makine, Avadanlık		
Adı	Özelliği	Miktarı
Sınıf ortamı	Akıllı tahtada gösterim	

İşlem Basamakları

1. Örnek olay, akıllı tahta üzerine yansıtılır.
2. Sınıf ortamında sesli bir şekilde okunur.
3. Olayda geçen ekipman kaynakları üzerine konuşulur.
4. Örnek olaydaki personelin hataları söylenir.
5. Ekipman kaynağındaki hatalar söylenir.
6. Olaydaki hata düzeltme yöntemi tartışılır.

Örnek Olay: Makine Alanında Patlama**Ne Oldu?**

2.500 gros tonluk bir gemi, 1.470 kW'lık bir dizel motorla hareket ettirildi. Gemi yelken açtıktan birkaç saat sonra ana motor hava beslemesinde arızalı bir hava regülatöründen hava sızıntısı tespit edildi. Arızalı regülatörün yedek olarak değiştirilmesine izin vermek için gemi durduruldu.

Onarım yapılırken çalışan iki dizel jeneratör durdu. Yeniden başlatma girişimleri, tüm başlangıç havasının tükenmesine neden oldu. Jeneratörlerden birini, motor silindirlerinden birine bağlı bir kaynak seti tüpünden oksijen kullanılarak çalıştırma girişiminde bulunuldu. Bir patlama oldu ve başmühendis ve bir yağcı ciddi şekilde yaralandı.

Neden Oldu?

- Motorların çalışmayı durdurma nedeni, onları yeniden çalıştırmaya çalışmadan önce teşhis edilmedi ve düzeltilmedi. Sonuç olarak başlangıç havası boşa gitti.
- Oksijen açısından zengin bir atmosferde enjekte edilen yakıtın ateşlenmesiyle açığa çıkan enerji, motorun tasarlandığından çok daha büyüktü.
- Motoru çalıştırmak ve oksijeni kullanmak için hazırlık sırasında hazır bulunan personel, tehlikelerin farkındaydı ancak oksijen kullanma kararına itiraz etmedi.

Ne Öğrenebiliriz?

- Yanmalı motoru çalıştırmak için asla basınçlı oksijen kullanmaya çalışılmamalıdır.
- Üniteyi yeniden başlatmadan önce makine arızasının temel nedeni tespit edilmelidir.
- Üst rütbelilerin güvenli olmayan kararlarına karşı sorgulayıcı bir kültür oluşturulmalıdır.

Uygulama Değerlendirme

SIRA NO.	DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ	PUAN	ALINAN PUAN
1.	Ekipman yönetimini açıklama	15	
2.	Personelin karar verme tekniklerini uygulama becerilerini açıklama	15	
3.	Bakım tutum için kontrol listesi tutmanın önemini açıklama	15	
4.	Ekip deneyimi açısından değerlendirme	15	
5.	İnsan hatasından kaynaklanan sebepleri açıklama	20	
6.	İnsan hatalarını düzeltme yöntemlerini açıklama	20	
TOPLAM		100	



İş güvenliği kurallarına mutlaka uyulmalıdır.

TAVSİYE EDİLEN UYGULAMA DERS SAATLERİ

UYGULAMA FAALİYETLERİ	DERS SAATİ	TAVSİYE EDİLEN SÜRE
1.1 ANA MAKİNE KONTROL SİMÜLATÖR EKRANLARINI KAVRAMA	42	3
1.2 GEMİYE LIMANDA ELEKTRİK VERME		3
1.3 ACIL DURUM JENERATÖRÜNÜ ÇALIŞTIRMA		3
1.4 DİZEL JENERATÖRÜ ÇALIŞTIRMA VE DEVREYE ALMA		3
1.5 DİZEL JENERATÖRLERİ SENKRONİZE (PARALEL) ÇALIŞTIRMA		3
1.6 ANA MAKİNE ÇALIŞTIĞINDA ŞAFT JENERATÖRÜNÜ DEVREYE ALMA		3
1.7 ANA (MSB) VE ACIL DURUM (ESB) HATLARINA ELEKTRİK ENERJİSİ VERME		3
1.8 DENİZ SUYU DEVRESİNİ SİMÜLATÖRDE DEVREYE ALMA		3
1.9 TATLI SU DEVRESİNİ SİMÜLATÖRDE DEVREYE ALMA		3
1.10 HAVA KOMPRESÖRÜNÜ SİMÜLATÖRDE DEVREYE ALMA		3
1.11 BUHAR SİSTEMİNİ SİMÜLATÖRDE DEVREYE ALMA		3
1.12 YAĞLAMA SİSTEMİNİ SİMÜLATÖRDE DEVREYE ALMA		3
1.13 YAKIT SİSTEMİNİ SİMÜLATÖRDE DEVREYE ALMA		3
1.14 ANA MAKİNEYİ SİMÜLATÖRDE DEVREYE ALMA		6
1.15 ANA MAKİNE SİLİNDİRLERİNDE YANMA KONTROLÜ		3
1.16 DÜMEN SİSTEMİNİ SİMÜLATÖRDE DEVREYE ALMA		3
1.17 TATLI SU DEVRESİNİ SİMÜLATÖRDE DEVREYE ALMA		3
1.18 SİNTİNE DEVRESİNİ SİMÜLATÖRDE DEVREYE ALMA		3
1.19 İKLİMLENDİRME DEVRESİNİ SİMÜLATÖRDE DEVREYE ALMA		3
1.20 BUZLUK DEVRESİNİ SİMÜLATÖRDE DEVREYE ALMA		3
1.21 CO ₂ YANGIN SONDURME DEVRESİNİ SİMÜLATÖRDE DEVREYE ALMA		3
2.1 VARDİYADA ANA MAKİNEYİ SEYRE HAZIRLAMA	42	9
3.1 PERSONELLER ARASI ETKİLİ İLETİŞİMİ SAĞLAMAK AMACIYLA KAYITLAR TUTMA	24	3
3.2 PERSONELLER ARASI ETKİLİ İLETİŞİMİ SAĞLAMAK AMACIYLA KAYITLAR TUTMA		3
3.3 PERSONELİN PSİKOLOJİK DURUMLARINA GÖRE GÖREVLENDİRME YAPMA		3
3.4 ERM GÖSTERİMİNDE OLASI HATALAR BELİRLEME		3
3.5 ERM HATALARINI DÜZELTME		3
TOPLAM	108	90
YÜZDELİK ORAN		%83,33

TAVSİYE EDİLEN UYGULAMA SAATİ	TEORİK SAAT	TOP. DERS SAATİ
TOPLAM SAATLER	90	108
YÜZDELİK DİLİM	%83,33	%100

TERİMLER SÖZLÜĞÜ

- A AB türbini** : Alçak basınç türbini. Yüksek basınç türbinlerinde genişletilerek basıncı düşen buharın verildiği türbin.
- alarm** : 1. Bir uyarıyı, bir tehlikeyi bildirmek için verilen işaret. 2. Bu işareti veren düzenek.
- alternatör** : Dalgalı akım üretici.
- amir** : Bir işte emir verme yetkisi bulunan kimse.
- analiz** : Çözümleme.
- angajman** : Bağlantı.
- B bakım** : Herhangi bir dizgenin işlevini sürdürmesini, olanaklıysa en yüksek verimle çalışmasını sağlamak için gerekli düzeltmeleri uygulamak amacıyla gerçekleştirilen hizmetler bütünü.
- baypas** : 1. Köprüleme. 2. Devre dışı.
- D daim** : 1. Sürekli, sonsuz. 2. Daima.
- detay** : Ayrıntı.
- dinamo** : Mekanik enerjiyi elektrik enerjisine dönüştüren alet, üreteç.
- dümen** : Hava ve deniz taşıtlarında, taşıta istenilen yönü vermeye ve belirli bir doğrultuda götürmeye yarayan hareketli parça.
- E ekipman** : Bir işte veya bir yerde kullanılan eşya ve aletlerin tamamı.
- ekspektör** : Geminin sefere hazır olmasını ve daima hazır bulundurulmasını sağlamakla görevli armatör çalışanı.
- H hasar** : Herhangi bir olayın yol açtığı kırılma, dökülme, yıkılma gibi zarar.
- hidrolik** : 1. Su ile ilgili. 2. Su veya başka bir sıvı basıncıyla işleyen (makine, cendere vb.). 3. Suların akışına uygulanan yasaları, suyun dağıtılması sırasında ortaya çıkan sorunları inceleyen bilim ve teknik.
- I IMO** : Uluslararası Denizcilik Örgütü (International Maritime Organization).
- ırgat** : Gemilerde ve yapılarda yatay kollarla ve birkaç kişi tarafından çevrilen bocurgat.
- İ inert gaz** : Baca gazı gibi gaz veya onun karışımlarından oluşan ve yanmayı desteklemeyecek oranda oksijen içeren gaz.
- inert gaz sistemi** : Inert gaz tesisi ve inert gazın dağıtımından oluşan ve inert gazın makine dairesine geri gitmesini engelleyen düzenden oluşan sistem.
- istirahat** : Dinlenme, rahat etme.
- izolasyon** : Yalıtım.
- K kalibrasyon** : Belirli koşullar altında bir aygıtın veya sistemin, kaynak bir standardın bilinen değerleri kullanılarak doğru ölçüm yapmak üzere ayarlanması için uygulanan işlemler dizisi.
- keysing** : Makinede sistem parçası ile gövde arasındaki boşluk.
- konvektör** : Isıyayar.
- kritik** : 1. Ciddi. 2. Eleştiri.
- L limit** : Sınır
- log book** : Makine dairesi kayıt defteri
- lokal** : Belli bir bölgeyi içine alan, yaygın olmayan, sınırlı, bölgesel.
- M manevra** : Geminin bir yere yanaşmak veya bir yerden çıkmak için yaptığı hareket.
- mürettebat** : Bir gemide bulunan, geminin bütün işlerini gören, yöneten görevlilerin tümü.
- O operasyon** : Elde edilecek sonuç için alınan önlem ve yürütülen işlemlerin bütünü.
- otomasyon** : Endüstride, yönetimde ve bilimsel işlerde insan aracılığı olmadan işlerin otomatik olarak yapılması.

P	paraf	: Yalnız adın veya ad ve soyadının baş harfleriyle atılan kısa imza.
	parametre	: Özel bir durum için tanımlanmış değişebilir nicelik. Örnek: basınç, sıcaklık.
	paydos	: İşi veya çalışmayı geçici olarak bırakma.
	performans	: Başarım.
	periyodik	: Belli aralıklarla tekrarlanan, süreli.
	personel	: Bir hizmet veya kuruluşun görevlileri, bir iş yerinde çalışanların tümü.
	pinyon dişli	: İki dişli çarktan oluşan mekanizmada küçük olan, yani diş sayısı az olan dişli.
	piston segmanı	: İçten yanmalı, 4 zamanlı ve 2 zamanlı motorlarda silindir bloğu içinde hareket eden piston ya da pistonların üzerine açılmış segman kanallarının içinde çalışan gri dökme demirinden ya da çelik alaşımlarından yapılan halka biçimindeki parçalar.
	pitch kontrollü pervane	: Pervane göbeği üzerindeki hidrolik pistonlar yardımıyla, pervane kanatlarının açılarını değiştiren ve bu sayede şaftın devir hızını değiştirmeden gemi hızını istediğimiz gibi ayarlayabilmemizi ve şaftın dönüş yönünü değiştirmeden tornis-tan yapılmasını sağlayan, gemilerde sık kullanılan pervane tipi.
	pnömatik sistem	: Ortam havasını mekanik harekete çeviren, sıkıştırılmış hava ile çalışan mekanik sistemler.
	potansiyel	: 1. Gizli kalmış, henüz varlığı ortaya çıkmamış olan, gizil. 2. Gelecekte oluşması, gelişmesi mümkün olan. 3. Kullanılmaya hazır (güç, yetenek). 4. Gizil güç.
	prosedür	: Bir işte uyulması, tutulması gereken yol ve yöntemlerin tümü.
	PSC (port state control)	: Liman Devleti Denetimleri (PSC), geminin ve ekipmanının durumunun uluslararası düzenlemelere uygun olduğunu ve geminin bu kurallara uygun olarak işletildiğini denetlemek için yapılan ulusal limanlardaki yabancı gemilerin denetlenmesi.
R	referans	: 1. Bilgi alınacak kaynak. 2. Karşılaştırma amacıyla temel alınan nesne veya değer.
	rezerv	: İleride kullanmak amacıyla saklanan, yedeklenen.
	Ro-ro feribotu	: Ro-Ro, Roll on ve Roll off kelimelerinin kısaltılmasından oluşmaktadır. Tekerlekli vasıtaların gemilerle bir yerden bir yere nakledilebilmesini ifade etmektedir. Bu tarz yükleri taşıyan gemilere Ro-Ro gemileri, bu tip taşımacılığa da Ro-Ro taşımacılığı denilmektedir.
	römorkör	: Genellikle diğer deniz araçlarının manevralarını kolaylaştırmak veya sağlamak üzere itme ve çekme işlerinde, aynı zamanda mavnalı gibi motorsuz deniz araçlarının ve petrol platformu gibi büyük yüzen yapıların çekilmesi amacıyla da kullanılan, boylarına göre çok güçlü makineleri olan deniz araçları.
	rutin	: Sıradanlık, çeşitlilik göstermeyen, alışılmış düzen içinde yapılan.
S	sensör	: Önceden belirlenmiş ışığı veya nesneyi algılayıp gerekli hareketi başlatan aygıt.
	seperatör	: Gemilerde bulunan, ayırıştırıcı anlamına gelen ve yağ ile yakıtın içerisinde bulunan su ile katı maddeleri merkez kaç kuvvetiyle ayırıştırıp saf hâle gelmesini sağlayan makine.
	sintine	: Geminin içinde en alt bölüm.
	sistem	: Bir aracı oluşturan düzen, düzenek, tertibat.
	stand-by	: Yedekte bulunan şey.
	STCW	: Standards of Training Certification and Watchkeeping (STCW; Gemi Adamlarının Eğitim, Belgelendirme ve Vardiya Tutma Standartları).
	sörvey (survey)	: Bakmak, izlemek, gözetmek.

sörveyör	: Bağlı olduğu klas kurumu adına veya geminin bağlı olduğu bayrak devleti adına veya geminin o an bulunduğu liman devleti adına, geminin her bakımdan denizde güvenlikle ilgili standart kurallara uygunluğunu denetleyen, eksikleri tespit ederek giderilmesini isteyen, imza yetkisine sahip; geminin denizde sefere çıkmaya elverişli olup olmadığını tespit eden denetleme çalışmaları yapan kişi.
Ş şaft	: Bir makinenin dönme hareketini öteki parçalara aktaran ve ucuna dişli çarklar, tekerlekler veya pervane bağlanan demir mil.
T transfer	: Bir şeyi bir yerden alıp başka bir yere götürme.
tornayt	: Geminin ileriye doğru hareket etmesi.
tornistan	: Geminin pervanesini ters yönde çevirme.
U usturmaça	: Her tür deniz aracının rıhtım, iskele gibi yerlere yanaşmaları sırasında olabilecek çarpmaları önleyici nitelikte halat, ağaç, lastik, plastik gibi esnek malzemeden yapılmış, sabit veya taşınabilir yastık.
V valf	: Akışkanın gideceği yönü belirleyen, istenildiğinde yönünü değiştiren, akışkanın basıncını ve debisini kontrol eden devre elemanı.
vardiya	: 1.Gemilerde beklenen nöbet. 2. Gemide nöbet yeri.
vibrasyon	: Titreşim.
vinç	: Ağır yük kaldırmaya ve bir yere taşımaya yarayan araç.
Y yangın damperleri	: Havalandırma kanalları üzerinden sıcaklık ve dumanın yayılımını engelleyen cihazlar.
YB türbini	: Yüksek basınç türbini.
yeke	: Kayıkta dümeni kullanmak için dümenin baş tarafına takılan kol.

KAYNAKÇA

- ASYALI, E.** 2013. Köprüüstü ve Makine Dairesi Kaynakları Yönetimi, Baskı, Beta Basım Yayım, İstanbul.
- ASYALI Ender,** Köprüüstü ve Makine Dairesi Kaynakları Yönetimi, Beta Yayınevi, İstanbul, 2014.
- CEYLAN, B. O.** 2020. Eğitim Etkinliği ve Değerlendirmesi Bütünleşik Modeli İle Makine Dairesi Kaynak Yönetimi Konseptinin İyileştirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- EMSA** Deniz Kazaları ile ilgili veriler
- Engin Room Resource Management Course**
- Engine Room Logbook,** Faculty of Maritime Studies of the University of Rijeka, Croatia.
- Etkili İletişimde Karşılaşılan Engeller Nelerdir?**
- GATFIELD, D.** Makine Dairesi Kaynak Yönetimi, Warsash Maritime Akademi, İngiltere & Denizcilik İnsan Kaynakları Enstitüsü, Japonya.
- Güneralp Lütfüllah,** Gemi Makineleri Temel Bilgisi, Yüksek Denizcilik Okulu Mezunları Cemiyeti Yayınları No: 2.
- IMO Lessons Learned For Presentation To Seafarers**
- KARADAĞ, Z.** 2019. Denizcilik Sektöründe Çalışan Gemi Adamları Ve Kara Personelinin Psikolojik Belirti Düzeylerinin, Çalışma Koşulları İle Birlikte İncelenmesi, Çağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Mersin.
- KOÇAK, G.** 2007. Gemi Makineleri İşletmesinde Ergonomik Analiz, Yüksek Lisans Tezi, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Mccafferty, D. B.;** Baker, C. C. Trending the causes of marine incidents. Learn. From Mar. Incidents 3 2006, 113–120.
- Pense, C.** Deniz kazalarında insan faktörü ve bir çözüm olarak e-seyir, Bandırma Onyedil Eylül Üniversitesi Deniz Ulaştırma Mühendisliği, Balıkesir.
- TALAY, A. A.** 2004. Gemi Makine Dairesi Operasyonlarında İnsan Faktörünün Önemi ve Uygulamalar, Yüksek Lisans Tezi, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

GENEL AĞ KAYNAKÇASI

- <https://mamatrains.com/product/2709-engineer-room-resource-management> (Erişim Tarihi 28.03.2021)
- <https://www.iienstitu.com/blog/etkili-iletisimde-karsilasilan-engeller-nelerdir> (Erişim Tarihi 21.03.2021)
- https://www.pfri.uniri.hr/bopri/documents/18a_ERLOGentries.pdf (Erişim Tarihi 28.03.2021)
- http://www.maritime-forum.jp/et/pdf/h23_EngineRoomResourceManagement_english.pdf (Erişim Tarihi 13.03.2021)
- <https://www.imo.org/en/OurWork/MSAS/Pages/Lessons-learned.aspx> (Erişim Tarihi 11.04.2021)
- <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/554107> (Erişim Tarihi 13.03.2021)
- <http://www.emsa.europa.eu/accident-investigation-publications/annual-overview.html> (Erişim Tarihi 21 Haziran 2021)
- <https://www.american-club.com/page/publications-forms> (Erişim Tarihi 21 Haziran 2021)
- <http://kitap.eba.gov.tr/karekod/Kaynak.php?KOD=2709> (Erişim Tarihi 05.08.2022)

* Bu ders materyalinde kaynakça, Chicago kaynak gösterme yöntemine göre oluşturulmuştur.

GÖRSEL KAYNAKÇA

