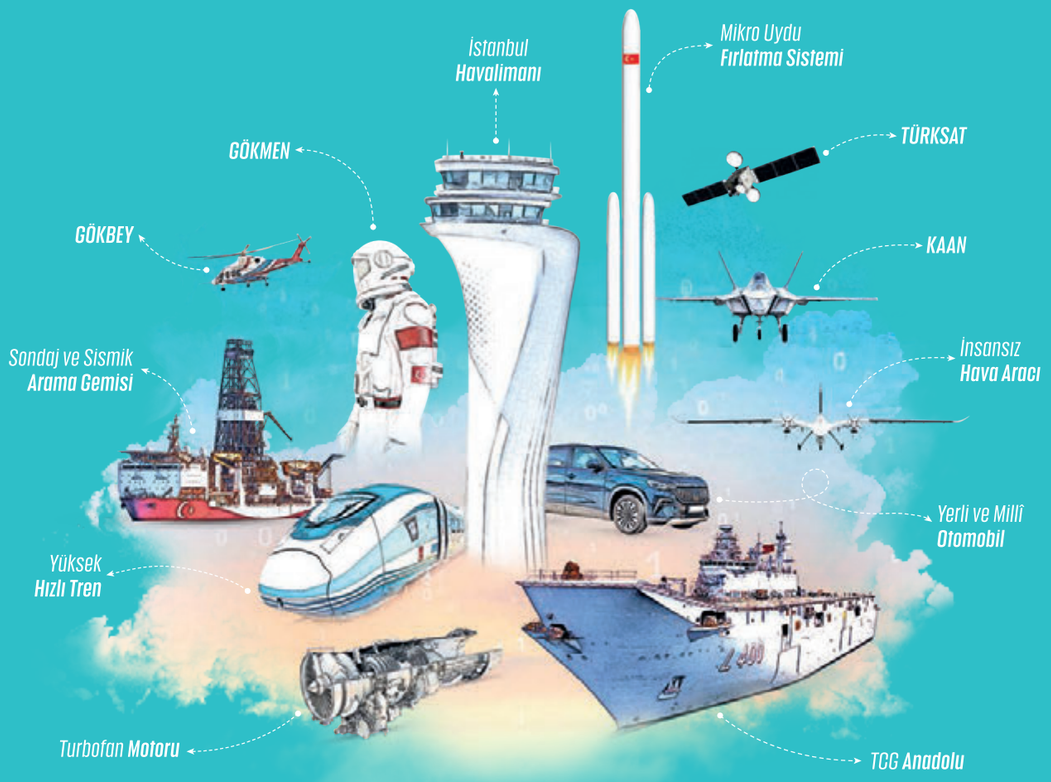
Bu kitaba sığmayan daha neler var!

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: ISBN: 978-975-11-6911-2

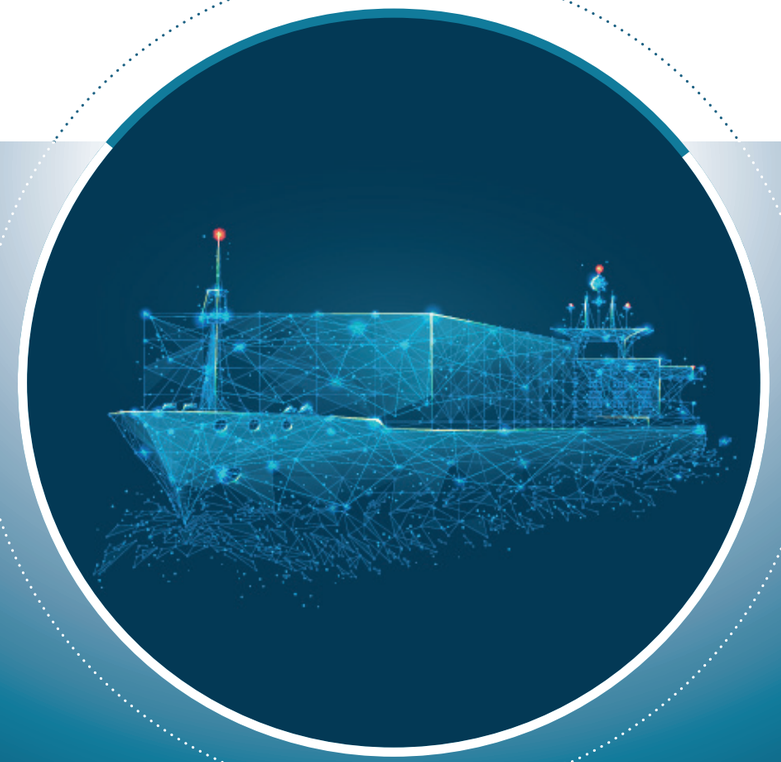
Bandrol Uygulamasına İlişkin Usul ve Esaslar Hakkında Yönetmeliğin Beşinci Maddesinin İkinci Fıkrası Çerçevesinde Bandrol Taşıması Zorunlu Değildir.

DENİZCİLİK ALANI **SEYİR VE ELEKTRONİK SEYİR ATÖLYESİ 11**

MESLEKİ VE TEKNİK ANADOLU LİSESİ

DENİZCİLİK ALANI

SEYİR VE ELEKTRONİK SEYİR ATÖLYESİ



11 DERS MATERYALİ

MESLEKİ VE TEKNİK ANADOLU LİSESİ

DENİZCİLİK ALANI

SEYİR VE ELEKTRONİK SEYİR ATÖLYESİ

11

DERS MATERYALİ

YAZARLAR

Bayram ASLAN

Hakan YILDIRIM

Turgay ÇALIŞKAN

Tümay Turgay MISIRLIOĞLU

MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI YAYINLARI.....: 8331
YARDIMCI VE KAYNAK KİTAPLAR DİZİSİ.....: 2223

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

HAZIRLAYANLAR

Dil Uzmanı
Özcan TUNÇADAM

Program Geliştirme Uzmanı
Dr. Eda ÖZ

Görsel Tasarım Uzmanı
Ayşe YILMAZ

ISBN: 978-975-11-6911-2

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



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,
Medeniyyet 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 İlâhî, 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 İlâhî, boşanıp kanlı yaşım,
Fışkırır ruh-ı mücerret gibi yerden na'şım;
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

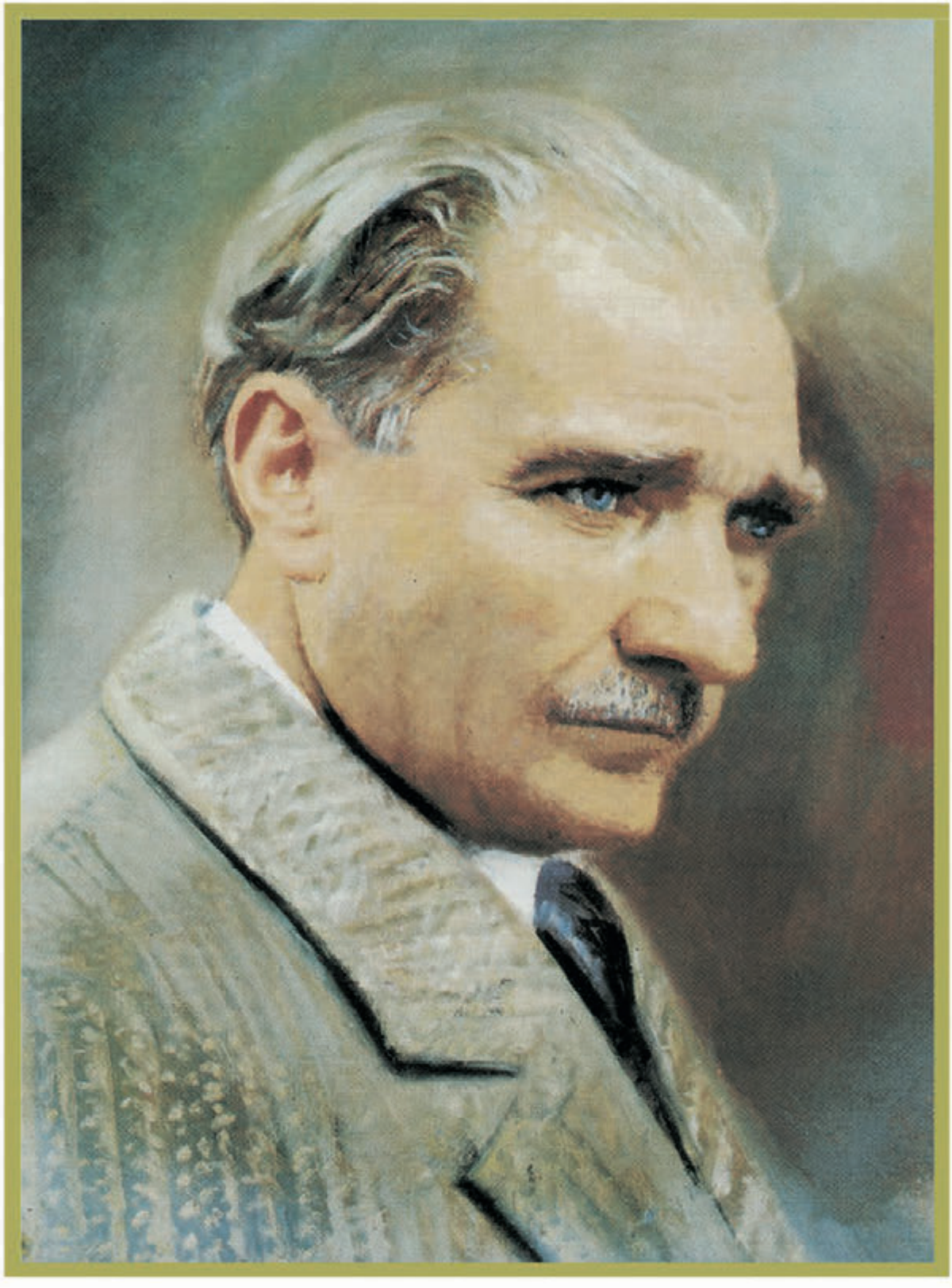
GENÇLİĞE HİTABE

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 isteyecek 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 namüsait 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 14

1. ÖĞRENME BİRİMİ: KIYI SEYRİ 15
1. REFERANS MADDELERDEN KERTERİZ VE MESAFE ÖLÇÜMÜ 16
1.1. Kerte (Mevki) Hattı 16
1.2. Transit Hattı 17
1.3. Mevki Dairesi 17
UYGULAMA: 1.1 KERTE (MEVKİ) HATTI ÇİZME 18
UYGULAMA: 1.2 MEVKİ DAİRESİ ÇİZME 19
2. KIYI SEYRİNDE MEVKİ KOYMA YÖNTEMLERİ 20
2.1. İki Kerteriz ile Mevki Koyma 20
2.2. Üç Kerteriz ile Mevki Koyma 20
2.3. İki Mesafe ile Mevki Koyma 20
2.4. Üç Mesafe ile Mevki Koyma 21
2.5. Bir Kerteriz Bir Mesafe ile Mevki Koyma 21
2.6. Yürütme Yöntemi ile Mevki Koyma 21
2.7. Parakete Mevkisi Koyma 22
2.8. Transit Hattı ile Mevki Koyma 22
2.9. İskandil Değeri ile Mevki Koyma 22
2.10. Yatay Sekstant Açısı ve Mevki İşaretleyici ile Mevki Koyma 23
UYGULAMA: 1.3 İKİ KERTERİZ İLE MEVKİ KOYMA 24
UYGULAMA: 1.4 ÜÇ KERTERİZ İLE MEVKİ KOYMA 25
UYGULAMA: 1.5 İKİ MESAFE İLE MEVKİ KOYMA 26
UYGULAMA: 1.6 ÜÇ MESAFE İLE MEVKİ KOYMA 27
UYGULAMA: 1.7 BİR KERTERİZ BİR MESAFE İLE MEVKİ KOYMA 28
UYGULAMA: 1.8 RUNNING FIX YÖNTEMİ İLE MEVKİ KOYMA 29
UYGULAMA: 1.9 PARAKETE MEVKİSİ KOYMA 30
UYGULAMA: 1.10 TRANSİT HATTI İLE MEVKİ KOYMA 31
UYGULAMA: 1.11 İSKANDİL DEĞERİ İLE MEVKİ KOYMA 32



2. ÖĞRENME BİRİMİ: AKINTI SEYRİ 33
1. AKINTI 34
UYGULAMA: 2.1 RÜZGÂR AKINTISININ YÖNÜNÜ HESAPLAMA 35
UYGULAMA: 2.2 RÜZGÂR AKINTISININ ŞİDDETİNİ HESAPLAMA 36
UYGULAMA: 2.3 RÜZGÂR AKINTISININ YÖN VE ŞİDDETİNİ HESAPLAMA 37
2. AKINTI HESAPLAMALARI 38
2.1. Akıntı Elemanları 38
2.2. Akıntı Üçgeni 38
2.3. Akıntı Seyri Hesaplama Yöntemleri 39
UYGULAMA: 2.4 BİLEŞKE VEKTÖR YÖNTEMİYLE AKINTI HESABI YAPMA. 41
UYGULAMA: 2.5 AKINTI ÜÇGENİ İLE DÜŞME ÖNLEME ROTASI BULMA... 42
UYGULAMA: 2.6 AKINTI ÜÇGENİ İLE AKINTININ YÖN VE HIZINI BULMA .. 43
UYGULAMA: 2.7 AKINTI CETVELLERİ İLE BİLEŞKE VEKTÖRÜN YÖN VE HIZINI BULMA 44



3. ÖĞRENME BİRİMİ: KARASAL SEYİR 45
1. DÜZLEM SEYRİ 46
1.1. Enlem ve Boylam Farkı Hesaplaması 46
1.2. Düzlem Seyir Üçgeni 46
UYGULAMA: 3.1 ENLEM VE BOYLAM FARKINI BULMA 48
UYGULAMA: 3.2 ORTA ENLEMİ BULMA 49
UYGULAMA: 3.3 DEPARTURE BULMA 50
UYGULAMA: 3.4 DÜZLEM SEYİR ÜÇGENİ İLE ROTA VE MESAFE HESAPLAMA 51
2. BÜYÜK DAİRE SEYRİ 53
2.1. Büyük Daire Seyri Elemanları 53
2.2. Büyük Daire Seyri Hesaplamaları 54
UYGULAMA: 3.5 BÜYÜK DAİRE SEYRİ ELEMANLARINI HESAPLAMA 56
UYGULAMA: 3.6 GNOMONİK VE MARKATOR HARİTALAR İLE BÜYÜK DAİRE SEYRİ YAPMA 58

İÇİNDEKİLER



4. ÖĞRENME BİRİMİ: GELGİT 59
1. GELGİT TEORİSİ 60
1.1. Gelgit ve Deniz Seviyesine Ait Bilgiler 61
1.2. Gelgit Cetvelleri 62
UYGULAMA: 4.1 STANDART LİMANIN GÜNLÜK GELGİT DEĞERLERİNİ VE ZAMANINI BULMA 65
2. GELGİT VE GELGİT AKINTISI HESAPLAMALARI 67
2.1. Standart Limanlarda İstenen Bir Zaman İçin Gelgit Yüksekliğinin Bulunması 67
2.2. Standart Limanlarda İstenen Bir Gelgit Yüksekliği İçin Zamanın Bulunması 67
2.3. İkincil Limanlarda Zaman ve Yüksekliğin Bulunması 67
2.4. Geminin Gelgit Bölgesinden Geçiş Zamanlarının Bulunması 67
2.5. Gelgit Akıntısının Hesaplanması 67
UYGULAMA: 4.2 STANDART LİMANDA ZAMANA GÖRE GELGİT YÜKSEKLİĞİNİ BULMA 68
UYGULAMA: 4.3 STANDART LİMANDA İSTENEN GELGİT YÜKSEKLİĞİNİN ZAMANINI BULMA 70
UYGULAMA: 4.4 İKİNCİL LİMANDA GELGİT DEĞERİNİ HESAPLAMA 72
UYGULAMA: 4.5 GELGİT BÖLGESİNDEN GEMİNİN GEÇEBİLECEĞİ SAAT ARALIĞINI BULMA 75
UYGULAMA: 4.6 GELGİT AKINTISINI HESAPLAMA 77



5. ÖĞRENME BİRİMİ: OLAĞAN DIŞI ŞARTLARDA SEYİR 79
1. TROPİKAL FIRTINA VE FIRTINALI HAVALARDA SEYİR 80
UYGULAMA: 5.1 TROPİKAL FIRTINADAN KAÇMA ROTASINI BULMA 87
UYGULAMA: 5.2 AĞIR HAVADA SEYİR YAPARAK KONTROL LİSTESİ DOLDURMA 89
2. KISITLI GÖRÜŞ KOŞULLARINDA SEYİR 91
UYGULAMA: 5.3 KISITLI GÖRÜŞ ŞARTLARINDA SEYİR YAPMA 93
3. KURTARMA VE YARDIM AMAÇLI SEYİR 95
3.1. Arama ve Kurtarma 95
3.2. Arama ve Kurtarma Aşamaları 96
3.3. Arama Alanı ve Arama Modelleri-Yöntemleri 97
3.4. Arama ve Kurtarma Operasyonunu Tamamlama Aşaması 98
UYGULAMA: 5.4 YARDIM AMAÇLI ARAMA VE KURTARMA OPERASYONU YAPMA 99
4. MERCAN BÖLGELERİNDE SEYİR 100
UYGULAMA: 5.5 MERCAN BÖLGELERİNDE SEYİR YAPMA 102
5. BUZDA VE SOĞUK HAVALARDA SEYİR 103
5.1. Buz Raporları 103
5.2. Buzda Seyir 104
UYGULAMA: 5.6 BUZDA SEYİR YAPMA 109
6. KUTUP BÖLGELERİNDE SEYİR 111
UYGULAMA: 5.7 KUTUPLARDA GRİD YÖNÜNÜ BULMA 114



6. ÖĞRENME BİRİMİ: SEFER PLANI 115
1. EMNİYETLİ ROTA BACAĞI OLUŞTURMA 116
1.1. Harita 116
1.2. Harita Kataloğu 117
1.3. Denizcilik ve Seyir Yayınları 117
1.4. Haritada Kullanılan Semboller ve Kısaltmalar 118
1.5. Harita ve Köprüüstü Yayın Düzeltmeleri 119
1.5.1. Denizcilere İlanlar ve Seyir Yayınları 119
1.5.2. Seyir Güvenliği Bilgileri 120
1.5.3. Harita, Yayın ve Katalog Düzeltmeleri 120
1.6. Rota ve Rota Bacağı 121
UYGULAMA: 6.1 KÂĞIT HARİTA DÜZELTMELERİNİ YAPMA 122
UYGULAMA: 6.2 HARİTA KATALOĞU VE YAYIN DÜZELTMELERİNİ YAPMA 124
UYGULAMA: 6.3 ROTA BACAĞI OLUŞTURMA 125
2. SEFER PLANI İLE İLGİLİ HESAPLAMALAR VE SEFER PLANLAMASI 126
2.1. Sefer Planında Kullanılan Hesaplamalar 126
2.2. Sefer Planlaması 127
2.2.1. Sefer Planlamasından Önceki Hazırlıklar 128
2.2.2. Sefer Planı Hazırlama 129
2.2.3. Hazırlanan Sefer Planını İzleme 129

UYGULAMA: 6.4 SEFER PLANI İÇİN GEREKLİ BİLGİLERİ TOPLAMA..... 130
UYGULAMA: 6.5 ELDE EDİLEN BİLGİLERE GÖRE ROTA BACAKLARINI ÇİZME 131
UYGULAMA: 6.6 HARİTA ÜZERİNDE GEREKLİ ÇALIŞMALARI YAPMA..... 132
UYGULAMA: 6.7 SEFER PLANI DOSYASINI HAZIRLAMA..... 133
UYGULAMA: 6.8 SEFER PLANINI İZLEME..... 134
3. GEMİDE TUTULAN KAYITLAR..... 135
3.1. Jurnal veya Kayıt Defterleri..... 135
3.2. ISM Evrakı 135
UYGULAMA: 6.9 JURNAL VE SEYİRLE İLGİLİ ISM FORMLARINI DOLDURMA 136



7. ÖĞRENME BİRİMİ: ELEKTRONİK SEYİR..... 137
1. KÜRESEL UYDU SEYİR SİSTEMLERİ 138
1.1. Küresel Mevkileme Sistemi 138
1.2. Küresel Uydu Seyir Sistemi 139
1.3. Galileo Mevkileme Sistemi..... 139
1.4. Beidou Uydu Mevkileme Sistemi 139
UYGULAMA: 7.1 GPS CİHAZINI ÇALIŞTIRMA VE EKRANDAKİ BİLGİLERİ HARİTAYA İŞLEME..... 140
UYGULAMA: 7.2 GPS ÜZERİNDE CHART DATUM AYARI YAPMA 141
UYGULAMA: 7.3 GPS CİHAZINA WP'LERİ GİRME VE DEMİR ALARMINI AYARLAMA 142
2. PARAKETE..... 143
UYGULAMA: 7.4 PARAKETE CİHAZINI ÇALIŞTIRMA VE EKRANDAKİ BİLGİLERİ OKUMA..... 145
3. OTOMATİK TANIMLAMA SİSTEMİ..... 146
UYGULAMA: 7.5 AIS CİHAZINI ÇALIŞTIRMA, CİHAZ ÜZERİNDEN GEMİ BİLGİLERİNİ GÜNCELLEME VE DİĞER GEMİLERİN BİLGİLERİNİ ALMA... 148
UYGULAMA: 7.6 AIS CİHAZININ TESTLERİNİ YAPMA 149
4. OTOPİLOT..... 150
4.1. Otopilot Gösterge ve Seçici Anahtarları..... 150
4.1.1. Güç Anahtarı 150
4.1.2. Dümen Komut Göstergesi 150
4.1.3. Deneme 150
4.1.4. Ön Seçici Anahtar..... 150
4.1.5. Çalışma Tipi..... 151
4.2. Otopilot Ayarları 151
4.2.1. Hava Koşulu..... 151
4.2.2. Karşı Dümen 151
4.2.3. Dümen 151
4.2.4. Dümen Sınırı..... 151
4.2.5. Devamlı Dümen..... 151
4.3. Dümen Donanımı..... 151
UYGULAMA 7.7 OTOPİLOTA ROTA BİLGİLERİNİ GİRME VE CİHAZI DEVREYE ALMA..... 152
UYGULAMA: 7.8 OTOPİLOT KULLANIMINDA PUSULA TİPİNİ SEÇME 153
UYGULAMA: 7.9 OTOPİLOT AYARLARINI YAPMA..... 154
UYGULAMA: 7.10 OTOPİLOTTAN EL DÜMENİNE GEÇME 155
UYGULAMA: 7.11 OTOPİLOT TESTİ YAPMA 156
5. SEYİR TELEKSİ VE INMARSAT SİSTEMİ (INMARSAT-C EGC HİZMETİ)... 157
5.1. Seyir Teleksi Sistemi..... 157
5.1.1. NAVTEX Mesajlarında Öncelik..... 157
5.1.2. NAVTEX Mesaj Formatı..... 157
5.1.3. Seyir Bölgeleri veya Meteorolojik Bölgeler 158
5.1.4. Türkiye'deki NAVTEX İstasyonları ve Yayın Saatleri..... 158
5.1.5. Mesaj Konusu Karakterleri 159
5.1.6. NAVTEX Cihazının Kullanımı..... 160
5.2. Inmarsat Sistemi (Inmarsat-C EGC Hizmeti) 160
UYGULAMA: 7.12 NAVTEX VE INMARSAT-C CİHAZLARINI ÇALIŞTIRMA, AYARLAMA VE MSI MESAJLARINI ALMA..... 161
UYGULAMA: 7.13 NAVTEX VE INMARSAT-C EGC HİZMETİNDEN ALINAN MSI MESAJLARINI HARİTAYA İŞLEME VE ARŞİVLEME..... 162

6. DİĞER ELEKTRONİK SEYİR CİHAZLARI 163
6.1. Elektrikli İskandil 163
6.1.1. Elektrikli İskandil Cihazı Ayarları ve Kontrolleri 163
6.2. Sefer Veri Kaydedicisi 163
6.2.1. VDR Cihazının Kaydettiği Unsurlar 164
6.2.2. VDR Cihazının Kısımları 164
6.2.3. VDR Cihazının Özellikleri 164
6.3. Cayro Pusula 164
6.3.1. Cayro Pusulanın Çalışması 165
6.3.2. Cayro Pusulanın Genel Yapısı 165
6.3.3. Cayro Pusula Hataları 165
6.4. Manyetik Pusula 165
6.4.1. Manyetik Pusulanın Kısımları 166
6.4.2. Manyetik Pusulanın Sıvı Kontrolü 166
6.5. Uzak Mesafeden Tanımlama ve Takip Sistemi 166
6.6. Köprüüstü Seyir Vardiyası Alarm Sistemi 167
6.6.1. BNWAS Sisteminde Bulunması İstenen Kriterler ve Özellikler 167
6.6.2. BNWAS Sisteminin Alarm Seviyeleri 167
6.7. Gemi Güvenlik Uyarı Sistemi 168
UYGULAMA: 7.14 ELEKTRİKLİ İSKANDİL CİHAZINI ÇALIŞTIRMA VE CİHAZIN AYARLARINI YAPMA 169
UYGULAMA: 7.15 ELEKTRİKLİ İSKANDİLDEN DERİNLİK BİLGİLERİNİ ALIP SEYİRDE KULLANMA 170
UYGULAMA: 7.16 VDR CİHAZININ ÇALIŞMASINI KONTROL ETME 171
UYGULAMA: 7.17 CAYRO PUSULAYI DEVREYE ALMA 172
UYGULAMA: 7.18 MANYETİK PUSULANIN SIVI SEVİYESİNİ KONTROL ETME 173
UYGULAMA: 7.19 BNWAS CİHAZININ AYARLARINI YAPMA 174



8. ÖĞRENME BİRİMİ: ELEKTRONİK HARİTA GÖSTERİMİ (ECDIS) ... 175
1. ELEKTRONİK HARİTA 176
1.1. Raster Seyir Haritası 176
1.2. Elektronik Seyir Haritası 177
1.3. Elektronik Harita Sistemi *178*
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME: 8.1 179
2. ELEKTRONİK HARİTA GÖSTERİM VE BİLGİ SİSTEMİ (ECDIS) 180
2.1. ECDIS ile İlgili Tanım ve Kısaltmalar 182
2.2. ECDIS Kullanımı 184
2.3. ECDIS Eğitimi 188
UYGULAMA: 8.1 ECDIS'TE BULUNAN BUTON VE MENÜLERİ İŞLEVLERİNE GÖRE KULLANMA 189
3. ECDIS'E HARİTA YÜKLEME VE ECDIS'TE HARİTA GÜNCELLEME 190
3.1. Harita Yükleme 190
3.2. Haritaların Güncellenmesi ve Düzeltilmesi 190
3.3. Harita Kataloğunun Güncellenmesi 191
UYGULAMA: 8.2 LİSANS VE PERMİT İSTEĞİ YAPMA 192
UYGULAMA: 8.3 ECDIS'E HARİTA YÜKLEME VE ECDIS'TE HARİTA GÜNCELLEMELERİ YAPMA 195
UYGULAMA: 8.4 HARİTA KATALOG GÜNCELLEMESİ YAPMA 197
4. ECDIS CİHAZINDA BULUNAN ALARMLAR 199
UYGULAMA: 8.5 ALARMLARIN TANINMASI VE GEREKLİ İŞLEMİN YAPILMASI 202
5. ECDIS'TE SEFER PLANI HAZIRLAMA 203
5.1. Rota Planlamasından Önceki Hazırlıklar 203
5.2. Rota Planlama 205
5.3. Rota İzleme 208
UYGULAMA: 8.6 ECDIS'TE ROTA PLANLAMASINDAN ÖNCEKİ İŞLEMLERİ YAPMA 210
UYGULAMA: 8.7 ECDIS'TE ROTA PLANLAMA 212
UYGULAMA: 8.8 ECDIS'TE ROTA İZLEME 213

İÇİNDEKİLER



9. ÖĞRENME BİRİMİ: RADAR VE RADAR PLOTLAMA 215
1. RADAR 216
1.1. Radar Cihazı Ekranı 216
1.2. Menzil Seçimi 217
1.3. Ekran Görüntüsü Ayarları 217
1.4. Radarın Çalıştırılması ve Kapatılması 218
2. RADAR PLOTLAMA 218
UYGULAMA: 9.1 RADARI AÇMA, AYARLARINI YAPMA, YANLIŞ-SAHTE EKOLARI BELİRLEME, JURNAL KAYDINI TUTMA VE RADARI KAPATMA . 219
UYGULAMA: 9.2 HEDEF GEMİNİN EN YAKIN GEÇİŞ MESAFE VE ZAMANI İLE PRUVADAN GEÇİŞ MESAFE VE ZAMANINI HESAPLAMA 221
UYGULAMA: 9.3 ÇATIŞMAYI ÖNLEMEK İÇİN GEREKLİ ROTA VEYA HIZ DEĞİŞİKLİĞİNİ HESAPLAMA 223



10. ÖĞRENME BİRİMİ: OTOMATİK RADAR PLOTLAMA 225
1. ARPA RADAR ÜZERİNDEKİ EKRAN MODLARI 226
1.1. Pruva Yukarı 226
1.2. Kuzey Yukarı 226
1.3. Rota Yukarı 227
2. RADARDA VEKTÖR TİPLERİ 227
2.1. Hakiki Hareket Vektörü 227
2.2. Nispi Hareket Vektörü 227
3. RADARIN IMO PERFORMANS STANDART SEMBOLLERİ 227
4. ARPA RADAR KULLANIMI 228
UYGULAMA: 10.1 ARPA RADARI KULLANMA 229



11. ÖĞRENME BİRİMİ: GÖKSEL SEYİR 231
1. ALMANAK VE SEKSTANT 235
1.1. Almanak 235
1.2. Sekstant 236
UYGULAMA 11.1 ALMANAKTAN GÖK CİSİMLERİNİN KOORDİNATLARINI BULMA 241
UYGULAMA: 11.2 SEKSTANTTAN DEĞER OKUMA 244
2. GÖK CİSİMLERİNDEN YÜKSEKLİK ÖLÇÜMÜ 245
2.1. Stopwatch 245
2.2. Kronometre 245
2.3. Sekstant ile Ölçülen Yüksekliğe Yapılacak Düzeltmeler 246
UYGULAMA: 11.3 Ho HESABI YAPMA 248
3. ZAMAN İLE İLGİLİ ÇEVİRİ İŞLEMLERİ 250
3.1. Boylam ile Zaman Arasındaki İlişki 250
3.2. GMT, LMT ve ZT Arasındaki İlişki 251
3.3. Alaca Karanlık Zamanlarının Bulunması 253
3.4. Güneş ve Ay'ın Doğuş ve Batış Zamanlarının Bulunması 253
UYGULAMA: 11.4 ALACA KARANLIK, GÜNEŞ İLE AY'IN DOĞUŞ VE BATIŞ ZAMANINI HESAPLAMA 254
4. GÖK CİSİMLERİNİN TAKİBİ 257
4.1. Takımyıldızları 257
4.2. Yıldız Bulucu 258
UYGULAMA: 11.5 TAKIMYILDIZLARINI BULMA 260
UYGULAMA: 11.6 YILDIZ BULUCUYU KULLANMA 261
5. GÖKSEL SEYİRDE MEVKİ BULMA 262
5.1. İntersept ile Mevki Bulma 262
5.2. Meridyen Geçişi Sırasında Mevki Bulma 265
UYGULAMA: 11.7 İNTERSEPT YÖNTEMİ İLE MEVKİ BULMA 269
UYGULAMA: 11.8 MERİDYEN GEÇİŞ ZAMANINI BULMA 272
UYGULAMA: 11.9 MERİDYEN GEÇİŞ ZAMANINDA MEVKİ KOYMA 275
6. CAYRO HATASI HESAPLAMA 277
6.1. Genlik-Sia Yöntemi ile Pusula Hatasını Hesaplama 277
6.2. Azimut Yöntemi ile Pusula Hatası Bulma 278
UYGULAMA: 11.10 SİA YÖNTEMİ İLE PUSULA HATASI BULMA 279
UYGULAMA: 11.11 KUTUP YILDIZI'NDAN PUSULA HATASI BULMA 281

SÖZLÜK 283
KAYNAKÇA 284
CEVAP ANAHTARI 285
TAVSİYE EDİLEN UYGULAMA DERS SAATLERİ 286

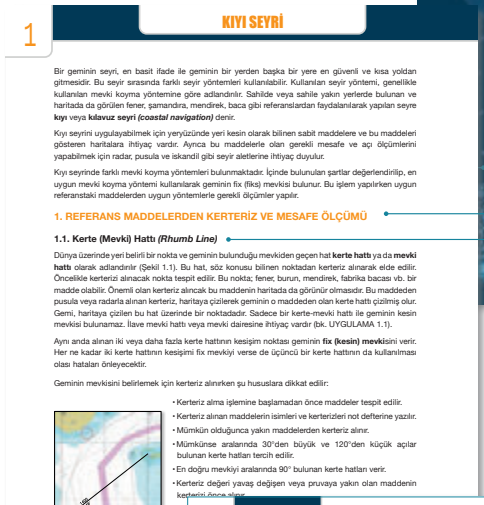
DERS MATERYALİNİN TANITIMI



Öğrenme Birimi Numarası

Öğrenme Birimi Görseli

Öğrenme Birimi Adı

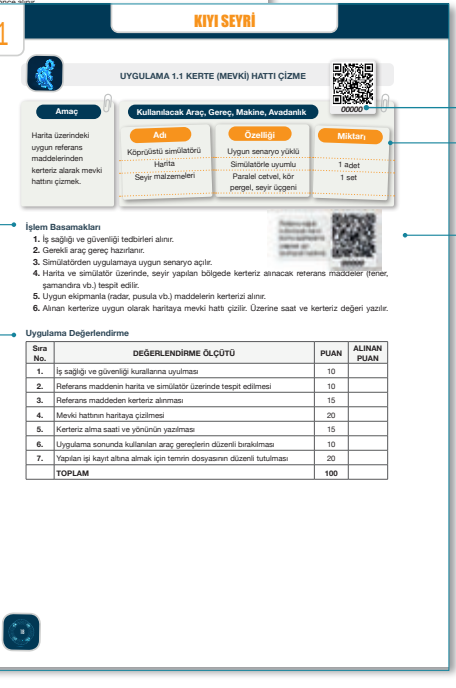


Öğrenme Birimi Konu Başlığı

Konu Alt Başlığı

Uygulama veya Konularda Kullanılan Aşağıdaki Ana Linkin Sonuna Yazılarak İlgili Uygulamanın Video ya da Materyaline Ulaşılacak Sayı

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



Uygulama Araç Gereci

İşlem Basamakları

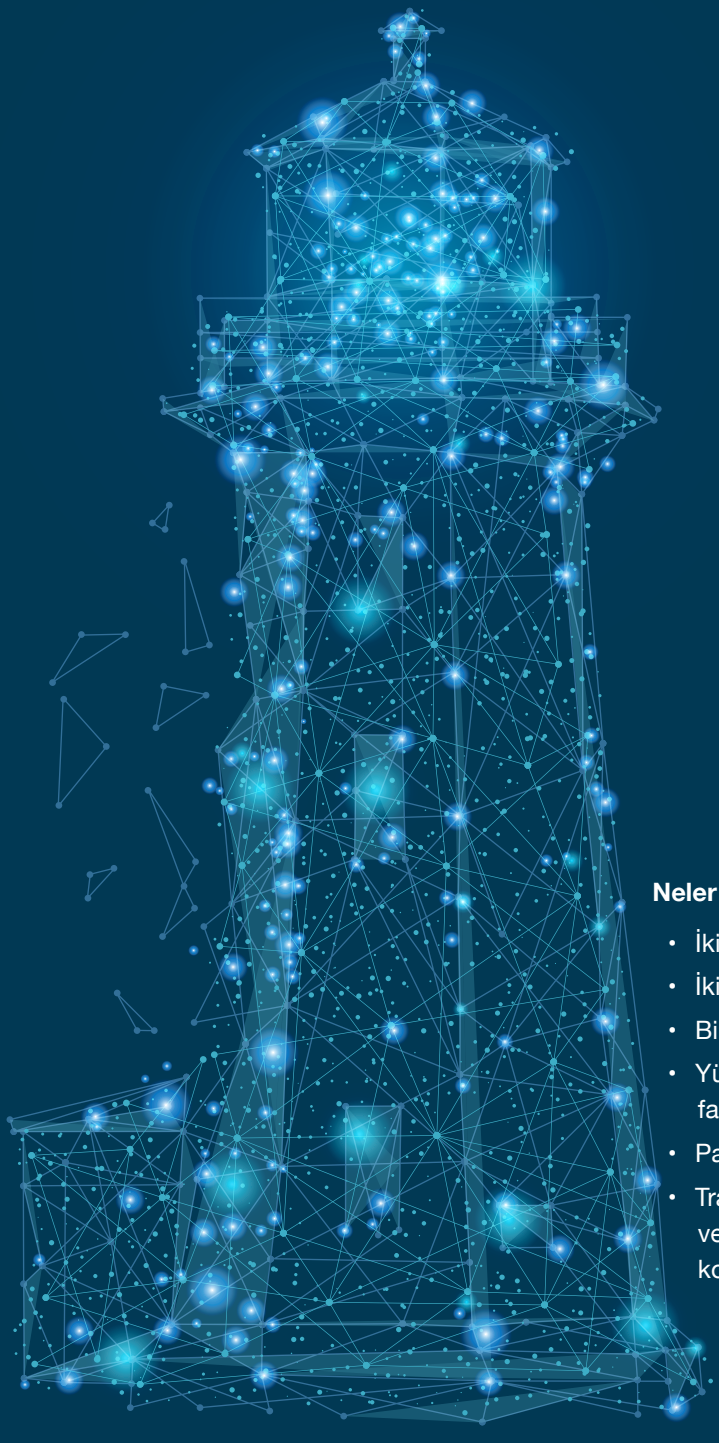
Konunun Video ya da Materyal Karekodu

Değerlendirme Ölçütü

Uygulama Sayfası İkonu

* Bu ders materyalinde ölçü birimlerinin uluslararası kısaltmaları kullanılmıştır.

1. Öğrenme Birimi



KIYI SEYRİ

Neler Öğreneceksiniz?

- İki kerteriz ve üç kerteriz ile mevki koyma
- İki mesafe ve üç mesafe ile mevki koyma
- Bir mesafe, bir kerteriz ile mevki koyma
- Yürütme yöntemiyle *(running fix)* tek maddeden farklı zamanda alınan iki kerteriz ile mevki koyma
- Parakete mevkisi koyma
- Transit hattı, iskandil değeri, yatay sekstant açısı ve mevki işaretleyici *(station pointer)* ile mevki koyma

Bir geminin seyri, en basit ifade ile geminin bir yerden başka bir yere en güvenli ve kısa yoldan gitmesidir. Bu seyir sırasında farklı seyir yöntemleri kullanılabilir. Kullanılan seyir yöntemi, genellikle kullanılan mevki koyma yöntemine göre adlandırılır. Sahilde veya sahile yakın yerlerde bulunan ve haritada da görülen fener, şamandıra, mendirek, baca gibi referanslardan faydalanılarak yapılan seyre **kıyı seyri** veya **kılavuz seyri *(coastal navigation)*** denir.

Kıyı seyrini uygulayabilmek için yeryüzünde yeri kesin olarak bilinen sabit maddelere ve bu maddeleri gösteren haritalara ihtiyaç vardır. Ayrıca bu maddelerle olan gerekli mesafe ve açı ölçümlerini yapabilmek için radar, pusula, iskandil gibi seyir aletlerine ihtiyaç duyulur.

Kıyı seyrinde farklı mevki koyma yöntemleri bulunmaktadır. İçinde bulunulan şartlar değerlendirilip, en uygun mevki koyma yöntemi kullanılarak geminin fix (fiks) mevkisi bulunur. Bu işlem yapılırken uygun referanstaki maddelerden uygun yöntemlerle gerekli ölçümler yapılır.

1. REFERANS MADDELERDEN KERTERİZ VE MESAFE ÖLÇÜMÜ

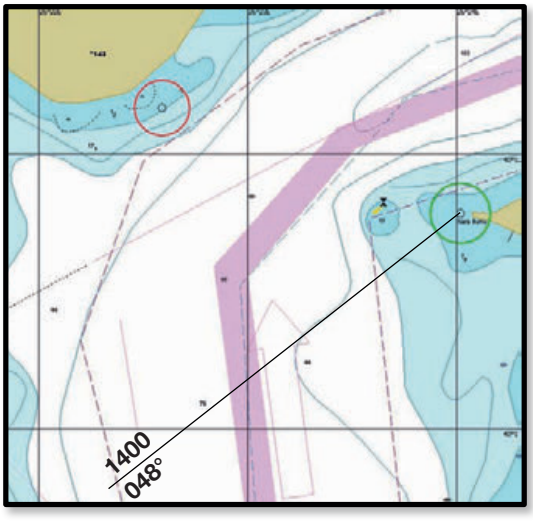
1.1. Kerte (Mevki) Hattı *(Rhumb Line)*

Dünya üzerinde yeri belirli bir nokta ve geminin bulunduğu mevkiden geçen hat **kerte hattı** ya da **mevki hattı** olarak adlandırılır (Şekil 1.1). Bu hat, söz konusu bilinen noktadan kerteriz alınarak elde edilir. Öncelikle kerterizi alınacak nokta tespit edilir. Bu nokta; fener, burun, mendirek, fabrika bacası vb. bir madde olabilir. Önemli olan kerteriz alıncak bu maddenin haritada da görünür olmasıdır. Bu maddeden pusula veya radarla alınan kerteriz, haritaya çizilerek geminin o maddeden olan kerte hattı çizilmiş olur. Gemi, haritaya çizilen bu hat üzerinde bir noktadadır. Sadece bir kerte/mevki hattı ile geminin kesin mevkisi bulunamaz. İlave mevki hattı veya mevki dairesine ihtiyaç vardır (bk. UYGULAMA: 1.1).

Aynı anda alınan iki veya daha fazla kerte hattının kesişim noktası geminin **fix (kesin) mevki**sini verir. Her ne kadar iki kerte hattının kesişimi fix mevkiyi verse de üçüncü bir kerte hattının da kullanılması olası hataları önleyecektir.

Geminin mevkisini belirlemek için kerteriz alınırken şu hususlara dikkat edilir:

- Kerteriz alma işlemine başlamadan önce maddeler tespit edilir.
- Kerteriz alınan maddelerin isimleri ve kerterizleri not defterine yazılır.



Şekil 1.1: Kerte/mevki hattı

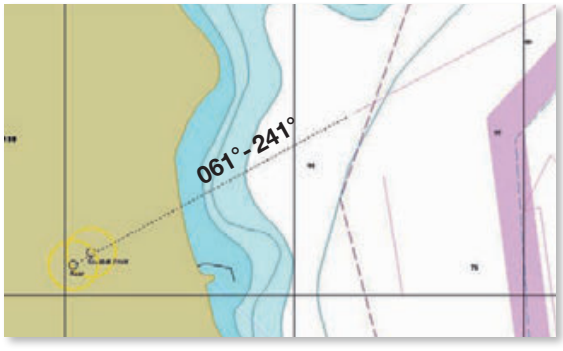
- Mümkün olduğunca yakın maddelerden kerteriz alınır.
- Mümkünse aralarında 30°den büyük ve 120°den küçük açılar bulunan kerte hatları tercih edilir.
- En doğru mevkiyi aralarında 90° bulunan kerte hatları verir.
- Kerteriz değeri yavaş değişen veya pruvaya yakın olan maddenin kerterizi önce alınır.
- Geminin bordası veya baş omuzluğu yönünde olan maddeler, kıç omuzluğu yönünde olan maddelere tercih edilir.
- Haritaya hakiki kerteriz değeri çizilir.

1.2. Transit Hattı *(Transit Line)*

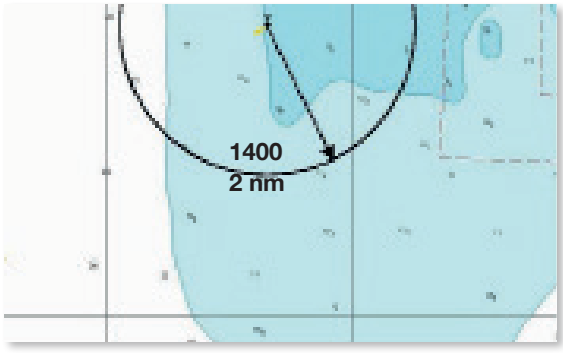
Dünya üzerinde bilinen fener, şamandıra vb. iki maddeden geçen doğru hattına **transit hattı** veya **transit mevki hattı** denir. Gemi iki maddeyi aynı hizada gördüğü anda bu iki maddenin transit hattı üzerindeki herhangi bir noktadadır (Şekil 1.2).

1.3. Mevki Dairesi *(Circle of Position)*

Dünya üzerinde yeri belirli bir noktaya eşit uzaklıktaki daire veya yaydır. Tespit edilen maddeden ölçülen mesafenin haritaya çizilmesi ile oluşan daireye **mevki dairesi** ya da **mesafe hattı** denir (Şekil 1.3). Gemi, haritaya çizilen bu mevki dairesi üzerindeki herhangi bir noktadadır. Sadece bir mevki dairesi ile geminin kesin mevkisi bulunamaz. İlave mevki dairesi veya kerte hattına ihtiyaç vardır (bk. UYGULAMA: 1.2).



Şekil 1.2: Transit hattı



Şekil 1.3: Mevki dairesi

UYGULAMA: 1.1 KERTE (MEVKİ) HATTI ÇİZME

38345

Amaç

Harita üzerindeki uygun referans maddelerinden kerteriz alarak mevki hattını çizmek.

Kullanılacak Araç, Gereç, Makine, Avadanlık

Adı	Özelliği	Miktarı
Köprüüstü simülatörü	Uygun senaryo yüklü	
Harita	Simülatörle uyumlu	1 adet
Seyir malzemeleri	Paralel cetvel, kör pergel, seyir üçgeni	1 set

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği tedbirleri alınır.
2. Gerekli araç gereç hazırlanır.
3. Simülatörden uygulamaya uygun senaryo açılır.
4. Harita ve simülatör üzerinde, seyir yapılan bölgede kerteriz alınacak referans maddeler (fener, şamandıra vb.) tespit edilir.
5. Uygun ekipmanla (radar, pusula vb.) maddelerin kerterizi alınır.
6. Alınan kerterize uygun olarak haritaya mevki hattı çizilir. Üzerine saat ve kerteriz değeri yazılır.

Uygulama Değerlendirme

Sıra No.	DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTÜ	PUAN	ALINAN PUAN
1.	İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyulması	10	
2.	Referans maddenin harita ve simülatör üzerinde tespit edilmesi	10	
3.	Referans maddeden kerteriz alınması	15	
4.	Mevki hattının haritaya çizilmesi	20	
5.	Kerteriz alma saati ve yönünün yazılması	15	
6.	Uygulama sonunda kullanılan araç gerecin düzenli bırakılması	10	
7.	Yapılan işi kayıt altına almak için temrin dosyasının düzenli tutulması	20	
	TOPLAM	**100**	

UYGULAMA: 1.2 MEVKİ DAİRESİ ÇİZME

Amaç

Harita üzerindeki uygun referans maddelerinden mesafe ölçerek mevki dairesini çizmek.

Kullanılacak Araç, Gereç, Makine, Avadanlık

Adı	Özelliği	Miktarı
Köprüüstü simülatörü	Uygun senaryo yüklü	
Harita	Simülatörle uyumlu	1 adet
Seyir malzemeleri	Paralel cetvel, kör pergel, seyir üçgeni	1 set
Pergel	Normal tip-kalemli	

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği tedbirleri alınır.
2. Gerekli araç gereç hazırlanır.
3. Simülatörden uygulamaya uygun senaryo açılır.
4. Harita ve simülatör üzerinde, seyir yapılan bölgede mesafesi ölçülecek referans maddeler (fener, şamandıra vb.) tespit edilir.
5. Radar cihazı kullanılarak maddelerin gemiden olan mesafeleri ölçülür.
6. Ölçülen mesafeye uygun olarak haritaya mevki dairesi çizilir. Üzerine saat ve mesafe değeri yazılır.

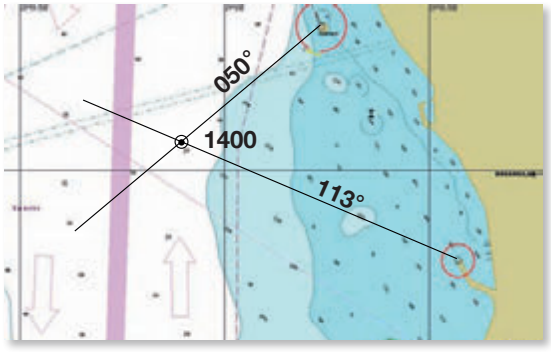
Uygulama Değerlendirme

Sıra No.	DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTÜ	PUAN	ALINAN PUAN
1.	İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyulması	10	
2.	Referans maddenin harita ve simülatör üzerinde tespit edilmesi	10	
3.	Referans maddeden mesafenin ölçülmesi	20	
4.	Mevki dairesinin haritaya çizilmesi	20	
5.	Ölçüm saati ve yönünün yazılması	10	
6.	Uygulama sonunda kullanılan araç gerecin düzenli bırakılması	10	
7.	Yapılan işi kayıt altına almak için temrin dosyasının düzenli tutulması	20	
	TOPLAM	**100**	

2. KIYI SEYRİNDE MEVKİ KOYMA YÖNTEMLERİ

Kıyı seyrinde haritaya konulan mevkilerden bazıları fix mevki olarak değerlendirilir. Bazı yöntemler doğru mevkiyi kesin olarak vermeyip yaklaşık ya da tahminî mevkiyi verir. Mevki koyulurken kullanılan yönteme göre doğruluğu ve güvenilirliği değerlendirilmelidir.

2.1. İki Kerteriz ile Mevki Koyma *(Positioning with Two Bearings)*

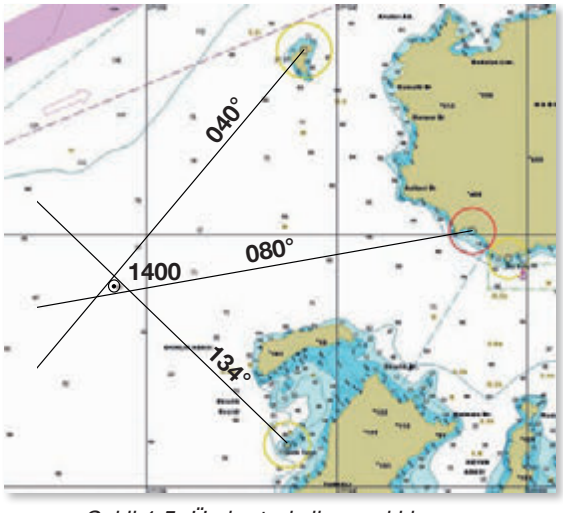


Şekil 1.4: İki kerteriz ile mevki koyma

Aynı anda farklı iki maddeden alınan kerteriz hatlarının kesişim noktası geminin mevkisini verir (Şekil 1.4). İkiden fazla kerteriz alınacak madde bulunamadığı durumlarda tercih edilecek bir yöntemdir (bk. UYGULAMA: 1.3).

2.2. Üç Kerteriz ile Mevki Koyma *(Positioning with Three Bearings)*

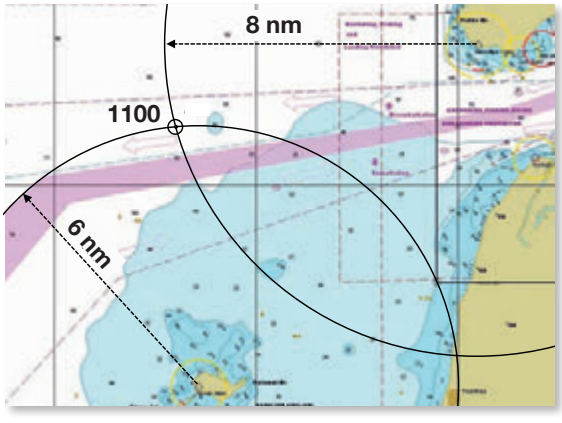
İki kerterizin kullanıldığı yönteme göre daha doğru mevki veren bu yöntemde, aynı anda farklı üç maddeden alınan kerteriz hatlarının kesişim noktası geminin mevkisini verir (Şekil 1.5). Çizilen üç kerteriz hattı, bir noktada kesişmeli ya da **mevki üçgeni** adı verilen küçük bir üçgen oluşturmalıdır. Mevki üçgeni küçük oluştuğunda geminin mevkisi bu üçgenin ortası olur. Üçgen büyük çıktığında mümkünse işlem tekrarlanmalı, aksi hâlde geminin mevkisi, üçgenin köşelerinden tehlikeye en yakın olanı şeklinde kabul edilmelidir (bk. UYGULAMA: 1.4).



Şekil 1.5: Üç kerteriz ile mevki koyma

Üç kerteriz ile mevki koyma esnasında kerterizlerin aynı noktada kesişmesi ya da çok küçük bir üçgen oluşması yerine büyük bir mevki üçgeninin oluşmasının nedenleri şunlar olabilir:

- Kerterizin hatalı alınması
- Kerteriz hatlarının haritaya hatalı çizilmesi
- Kerterizlerin aynı anda alınamaması
- Kerterizi alınan madde ile haritada kullanılanın farklı olması
- Pusula hatası uygulanmasının unutulması
- Haritanın hatalı olması



Şekil 1.6: İki mesafe ile mevki koyma

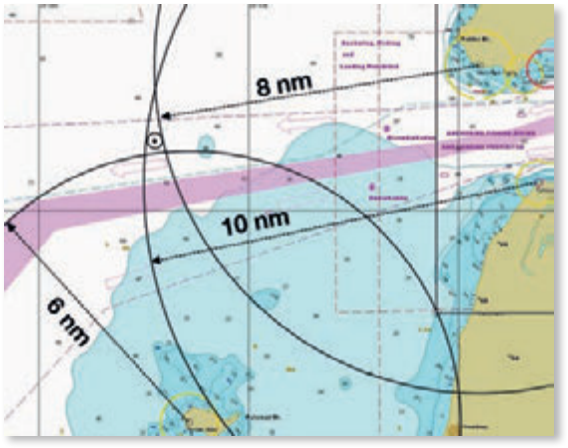
2.3. İki Mesafe ile Mevki Koyma *(Positioning with Two Distance)*

Aynı anda farklı iki maddeden alınan mevki dairelerinin kesişim noktası geminin mevkisini verir (Şekil 1.6). Çizilen mevki dairelerinin teğet

olması durumunda teğet olduğu nokta geminin mevkisidir. Teğet olmaması durumunda daireler iki noktada kesişecektir. Bu durumda hangi noktanın geminin mevkisi olduğu; bir önceki mevki, noktanın rotaya olan mesafesi, denizde ya da karada olması gibi durumlar değerlendirilerek tespit edilir (bk. UYGULAMA: 1.5).

2.4. Üç Mesafe ile Mevki Koyma *(Positioning with Three Distance)*

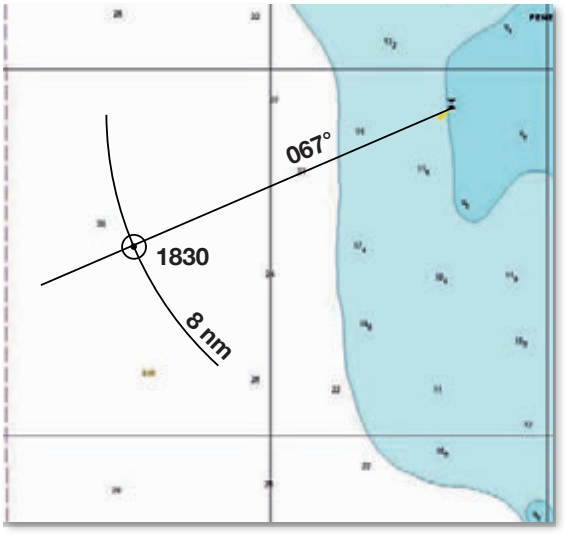
İki mesafenin kullanıldığı yönteme göre daha doğru mevki veren bu yöntemde, aynı anda farklı üç maddeden çizilen mevki dairelerinin kesişim noktası geminin mevkisini verir (Şekil 1.7). Çizilen üç mevki dairesi, bir noktada kesişmeli ya da küçük bir üçgen oluşturmalıdır. Küçük üçgen oluşması durumunda geminin mevkisi bu üçgenin ortası olur. Üçgenin büyük çıkması, yapılan işlemin yanlış olduğunu gösterir (bk. UYGULAMA: 1.6).



Şekil 1.7: Üç mesafe ile mevki koyma

2.5. Bir Kerteriz, Bir Mesafe ile Mevki Koyma *(Positioning with One Bearing at a Distance)*

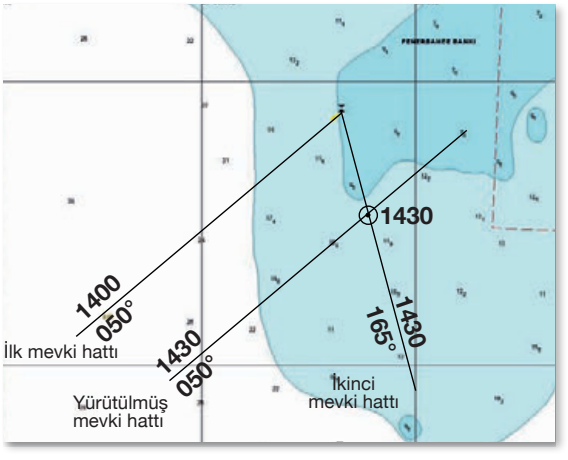
En sık kullanılan mevki koyma yöntemidir. Referans olarak kullanılacak maddenin aynı anda kerterizi ve mesafesi alınır. Alınan değerlere göre haritaya çizilecek mevki hattı ve mevki yayının kesişimi geminin fix mevkisini verir (Şekil 1.8). Özellikle referans alınacak tek bir madde bulunduğu zaman kullanılan çok faydalı bir yöntemdir (bk. UYGULAMA: 1.7).



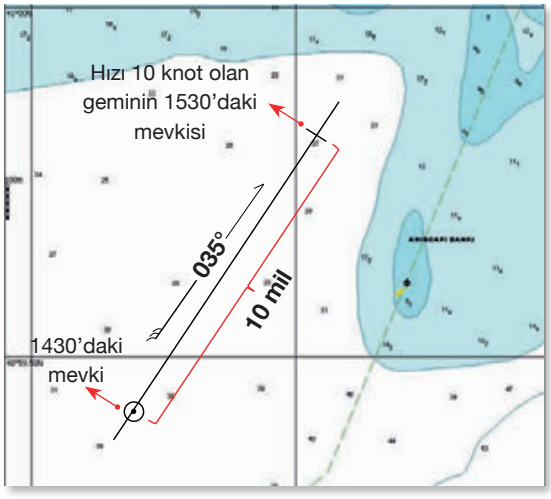
Şekil 1.8: Bir kerteriz bir mesafe ile mevki koyma

2.6. Yürütme Yöntemi *(Running Fix)* ile Mevki Koyma

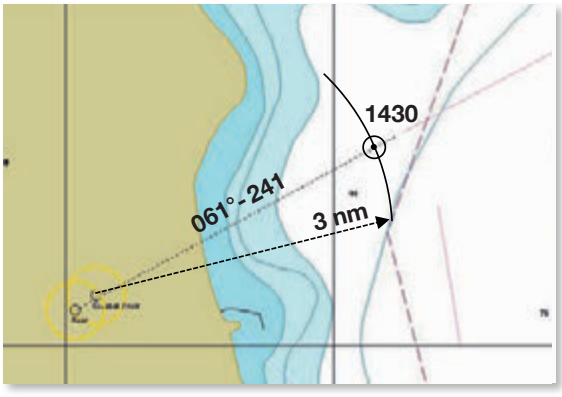
Referans olarak kullanılabilecek tek bir madde olduğunda ve mesafe ölçümünün yapılamayıp, sadece kerteriz alınabildiğinde **running fix (raning fiks) yöntemi** kullanılır. Aynı maddeden farklı iki zamanda alınan kerterizler yardımıyla mevki koyulur. Farklı zamanlarda alınan mevki hatlarından ilki, geminin hızı ve mevki hatları arasındaki zaman farkı kadar yürütülür. Bu şekilde iki mevki hattı da aynı zamana ait olmuş olur. Yürütülen ilk mevki hattı ile ikinci mevki



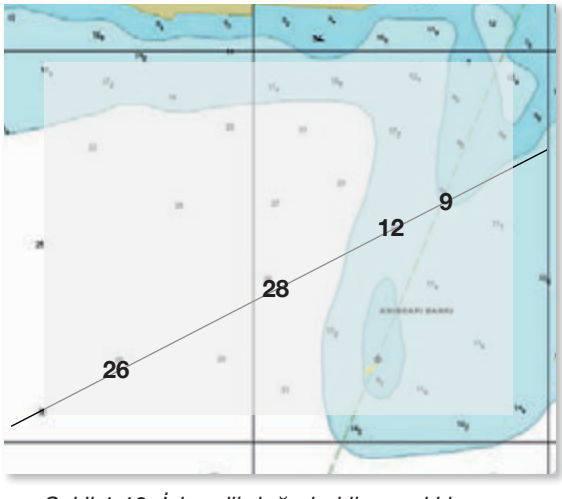
Şekil 1.9: Running fix yöntemi ile mevki koyma



Şekil 1.10: Parakete mevkisi koyma



Şekil 1.11: Transit hattı ile mevki koyma



Şekil 1.12: İskandil değerleri ile mevki koyma

hattının kesişimi, geminin ikinci kerterizin alındığı zamandaki mevkisini verir (Şekil 1.9). Bölgede akıntı varsa mevki hattının yürütülmesinde akıntı da dikkate alınmalıdır (bk. UYGULAMA: 1.8).

2.7. Parakete Mevkisi Koyma *(Positioning with On The Log)*

Geminin hakiki rotası ve bu rotada kat ettiği mesafe dikkate alınarak bulunan tahminî mevkidir. Diğer yöntemlerle fix mevki bulma olanağı olmadığında kullanılır. Geminin rotası istikametinde, bir önceki bilinen mevkisinden gittiği mesafenin işaretlenmesi ile bulunur (Şekil 1.10). Parakete mevkisi hesaplanırken akıntı, rüzgâr, düşme vb. dış etkenler dikkate alınmaz (bk. UYGULAMA: 1.9).

2.8. Transit Hattı ile Mevki Koyma *(Positioning with Transit Line)*

Gemi, transit hattındaki iki referansı (fener, şamandıra vb.) aynı hatta gördüğü anda bu, geminin transit hattı üzerinde olduğu anlamına gelir. Ancak sadece bu transit hattının üzerinde olduğunun tespiti, fix mevki için yeterli değildir. Başka bir referanstan elde edilen kerte hattı ya da mevki dairesine ihtiyaç vardır. Elde edilen diğer kerte hattı ya da mevki dairesi ile transit hattının kesiştiği nokta geminin fix mevkisini verir (Şekil 1.11). Transit hattıyla beraber mevki dairesi (Transitteki referanslardan olabilir.) kullanılırsa pusulaya ihtiyaç duyulmadan mevki koyulmuş olur (bk. UYGULAMA: 1.10).

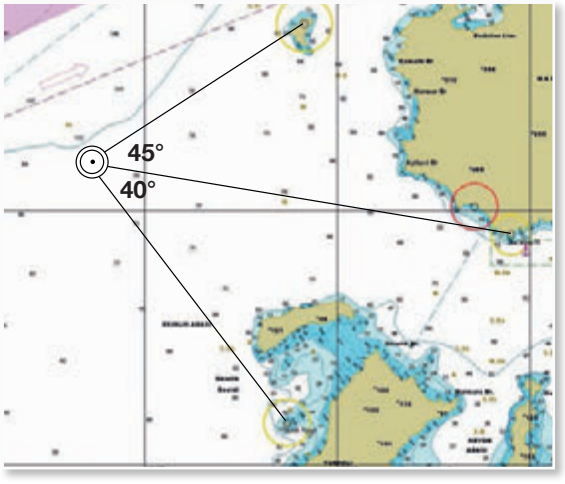
2.9. İskandil Değeri ile Mevki Koyma *(Positioning with Sounding Value)*

Seyir yapılan bölgede kerteriz alınacak referans maddenin bulunmadığı veya görüşün düşük olması nedeni ile görülemediği durumlarda iskandillerden mevki koyma imkânı olabilir. Bu yöntemle geminin iskandil cihazından elde edilen iskandil değerlerinin takip edilerek harita üzerindeki iskandil değerleriyle örtüştürülmesi sayesinde tahminî mevki bulunur (Şekil 1.12).

Diğer fix mevki koyma yöntemleri kadar kullanışlı bir yöntem olmasa da elde başka bir imkân bulunmadığı zamanlarda geminin tahminî mevkisinin bulunması için kullanılabilir (bk. UYGULAMA: 1.11).

2.10. Yatay Sekstant *(Sextant)* Açısı ve Mevki İşaretleyici *(Station Pointer)* ile Mevki Koyma

Mesafe ve kerteriz ölçümü yapılamadığında ve üç ayrı referans madde bulunduğunda kullanılabilen bir yöntemdir. Uygun durumdaki üç referans maddenin arasındaki açının sextantla ölçülerek bu değerlerin station pointer (stey'şın poyntır) yardımıyla haritaya tatbik edilmesi ile fix mevki bulunur (Şekil 1.13). Bu yöntem bir anlamda, üç kerteriz yöntemi ile fix mevki koyma yönteminin pusula olmadan uygulanmasıdır. Günümüz gemilerinde kullanım alanı çok fazla kalmamıştır.



Şekil 1.13: Yatay sekstant (sextant) açısı ve station pointer ile mevki koyma

UYGULAMA 1.3: İKİ KERTERİZ İLE MEVKİ KOYMA

Amaç

Tespit edilen iki referans maddeden kerteriz alarak harita üzerine fix mevki koymak.

Kullanılacak Araç, Gereç, Makine, Avadanlık

Adı	Özelliği	Miktarı
Köprüüstü simülatörü	Uygun senaryo yüklü	
Harita	Simülatörle uyumlu	1 adet
Seyir malzemeleri	Paralel cetvel, kör pergel, seyir üçgeni	1 set

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği tedbirleri alınır.
2. Gerekli araç gereç hazırlanır.
3. Simülatörden uygulamaya uygun senaryo açılır.
4. Harita ve simülatör üzerinde, seyir yapılan bölgede kerteriz alınacak iki referans madde (fener, şamandıra vb.) tespit edilir.
5. Tespit edilen iki maddenin kerterizleri aynı anda alınır (radar veya hedefe ile).
6. Alınan kerterizler, kerte (mevki) hattı olarak haritaya çizilir.
7. Çizilen mevki hatlarının kesişim noktası, fix mevki olarak işaretlenir ve mevki saati yazılır.
8. Bulunan mevki, kontrol amacıyla GPS mevkisi ile karşılaştırılır.

Uygulama Değerlendirme

Sıra No.	DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTÜ	PUAN	ALINAN PUAN
1.	İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyulması	10	
2.	İki referans maddenin harita ve simülatör üzerinde tespit edilmesi	10	
3.	Referans maddelerden kerteriz alınması	10	
4.	Alınan kerterizlerin haritaya çizilmesi, saat ve yönlerin yazılması	10	
5.	Çizilen kerterizlerin kesişim noktasının fix mevki olarak işaretlenmesi	10	
6.	Fix mevki saatinin haritadaki mevkinin yanına yazılması	10	
7.	Haritaya doğru mevkinin koyulması	10	
8.	Uygulama sonunda kullanılan araç gerecin düzenli bırakılması	10	
9.	Yapılan işi kayıt altına almak için temrin dosyasının düzenli tutulması	20	
	TOPLAM	**100**	

UYGULAMA: 1.4 ÜÇ KERTERİZ İLE MEVKİ KOYMA

Amaç

Tespit edilen üç referans maddeden kerteriz alarak harita üzerine fix mevki koymak.

Kullanılacak Araç, Gereç, Makine, Avadanlık

Adı	Özelliği	Miktarı
Köprüüstü simülatörü	Uygun senaryo yüklü	
Harita	Simülatörle uyumlu	1 adet
Seyir malzemeleri	Paralel cetvel, kör pergel, seyir üçgeni	1 set
Pergel	Normal tip-kalemli	1 adet

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği tedbirleri alınır.
2. Gerekli araç gereç hazırlanır.
3. Simülatörden uygulamaya uygun senaryo açılır.
4. Harita ve simülatör üzerinde, seyir yapılan bölgede kerteriz alınacak üç referans madde (fener, şamandıra vb.) tespit edilir.
5. Tespit edilen üç maddenin kerterizleri aynı anda alınır (radar veya hedefe ile).
6. Alınan kerterizler, kerte (mevki) hattı olarak haritaya çizilir.
7. Çizilen mevki hatlarının kesişim noktası, fix mevki olarak işaretlenir ve mevki saati yazılır.
8. Eğer küçük bir mevki üçgeni oluşursa üçgenin merkezi, fix mevki olarak işaretlenir.
9. Büyük bir mevki üçgeni oluşursa üçgenin tehlikeye en yakın köşesi, mevki olarak işaretlenir.
10. Bulunan mevki, kontrol amacıyla GPS mevkisi ile karşılaştırılır.

Uygulama Değerlendirme

Sıra No.	DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTÜ	PUAN	ALINAN PUAN
1.	İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyulması	10	
2.	Üç referans maddenin harita ve simülatör üzerinde tespit edilmesi	10	
3.	Referans maddelerden kerteriz alınması	10	
4.	Alınan kerterizlerin haritaya çizilmesi	10	
5.	Çizilen kerterizlerin kesişim noktasının fix mevki olarak işaretlenmesi	10	
6.	Fix mevki saatinin haritadaki mevkinin yanına yazılması	10	
7.	Haritaya doğru mevkinin koyulması	10	
8.	Uygulama sonunda kullanılan araç gerecin düzenli bırakılması	10	
9.	Yapılan işi kayıt altına almak için temrin dosyasının düzenli tutulması	20	
	TOPLAM	**100**	

UYGULAMA: 1.5 İKİ MESAFE İLE MEVKİ KOYMA

Amaç

Tespit edilen iki referans maddenin mesafesini kullanarak harita üzerine fix mevki koymak.

Kullanılacak Araç, Gereç, Makine, Avadanlık

Adı	Özelliği	Miktarı
Köprüüstü simülatörü	Uygun senaryo yüklü	
Harita	Simülatörle uyumlu	1 adet
Seyir malzemeleri	Paralel cetvel, kör pergel, seyir üçgeni	1 set
Pergel	Normal tip-kalemli	1 adet

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği tedbirleri alınır.
2. Gerekli araç gereç hazırlanır.
3. Simülatörden uygulamaya uygun senaryo açılır.
4. Harita ve simülatör üzerinde, seyir yapılan bölgede mesafe alınacak iki referans madde (fener, şamandıra vb.) tespit edilir.
5. Tespit edilen iki maddenin mesafeleri radardan ölçülür.
6. Ölçülen mesafeler, mevki dairesi olarak haritaya çizilir.
7. Çizilen mevki dairelerinin teğet olması durumunda teğet noktası, iki yerden kesişmesi durumunda da uygun olan kesişim noktası fix mevki olarak işaretlenir ve mevki saati yazılır.
8. Bulunan mevki, kontrol amacıyla GPS mevkisi ile karşılaştırılır.

Uygulama Değerlendirme

Sıra No.	DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTÜ	PUAN	ALINAN PUAN
1.	İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyulması	10	
2.	İki referans maddenin harita ve simülatör üzerinde tespit edilmesi	10	
3.	Referans maddelerin mesafesinin tespit edilmesi	10	
4.	Alınan mesafelerin haritaya mevki dairesi olarak çizilmesi	10	
5.	Mevki dairelerinin kesişim noktasının fix mevki olarak işaretlenmesi	10	
6.	Fix mevki saatinin haritadaki mevkinin yanına yazılması	10	
7.	Haritaya doğru mevkinin koyulması	10	
8.	Uygulama sonunda kullanılan araç gerecin düzenli bırakılması	10	
9.	Yapılan işi kayıt altına almak için temrin dosyasının düzenli tutulması	20	
	TOPLAM	**100**	

UYGULAMA: 1.6 ÜÇ MESAFE İLE MEVKİ KOYMA

Amaç

Tespit edilen üç referans maddenin mesafesini kullanarak harita üzerine fix mevki koymak.

Kullanılacak Araç, Gereç, Makine, Avadanlık

Adı	Özelliği	Miktarı
Köprüüstü simülatörü	Uygun senaryo yüklü	
Harita	Simülatörle uyumlu	1 adet
Seyir malzemeleri	Paralel cetvel, kör pergel, seyir üçgeni	1 set
Pergel	Normal tip-kalemli	1 adet

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği tedbirleri alınır.
2. Gerekli araç gereç hazırlanır.
3. Simülatörden uygulamaya uygun senaryo açılır.
4. Harita ve simülatör üzerinde, seyir yapılan bölgede mesafe alınacak üç referans madde (fener, şamandıra vb.) tespit edilir.
5. Tespit edilen üç maddenin mesafeleri radardan ölçülür.
6. Ölçülen mesafeler, mevki dairesi olarak haritaya çizilir.
7. Çizilen mevki dairelerinin teğet olması durumunda teğet noktası, üçgen oluşması durumunda ise üçgenin merkezi fix mevki olarak işaretlenir ve mevki saati yazılır.
8. Bulunan mevki, kontrol amacıyla GPS mevkisi ile karşılaştırılır.

Uygulama Değerlendirme

Sıra No.	DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTÜ	PUAN	ALINAN PUAN
1.	İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyulması	10	
2.	Üç referans maddenin harita ve simülatör üzerinde tespit edilmesi	10	
3.	Referans maddelerin mesafesinin tespit edilmesi	10	
4.	Alınan mesafelerin haritaya mevki dairesi olarak çizilmesi	10	
5.	Mevki dairelerinin kesişim noktasının fix mevki olarak işaretlenmesi	10	
6.	Fix mevki saatinin haritadaki mevkinin yanına yazılması	10	
7.	Haritaya doğru mevkinin koyulması	10	
8.	Uygulama sonunda kullanılan araç gerecin düzenli bırakılması	10	
9.	Yapılan işi kayıt altına almak için temrin dosyasının düzenli tutulması	20	
	TOPLAM	**100**	

UYGULAMA: 1.7 BİR KERTERİZ BİR MESAFE İLE MEVKİ KOYMA

Amaç

Tespit edilen bir veya iki referans maddesinden alınan kerteriz ve mesafeyi kullanarak harita üzerine fix mevki koymak.

Kullanılacak Araç, Gereç, Makine, Avadanlık

Adı	Özelliği	Miktarı
Köprüüstü simülatörü	Uygun senaryo yüklü	
Harita	Simülatörle uyumlu	1 adet
Seyir malzemeleri	Paralel cetvel, kör pergel, seyir üçgeni	1 set

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği tedbirleri alınır.
2. Gerekli araç gereç hazırlanır.
3. Simülatörden uygulamaya uygun senaryo açılır.
4. Harita ve simülatör üzerinde, seyir yapılan bölgede mesafe alınacak bir veya iki referans madde (fener, şamandıra vb.) tespit edilir.
5. Tek madde kullanılacaksa
   a) Radardan maddenin kerterizi alınır.
   b) Radardan aynı anda maddenin mesafesi ölçülür.
6. İki farklı madde kullanılacaksa
   a) Radardan referans maddelerden birinin kerterizi alınır.
   b) Radardan aynı anda diğer referans maddenin mesafesi ölçülür.
7. Tespit edilen kerterizin kerte hattı haritaya çizilir.
8. Kör pergel, çizilen kerte hattının üzerinde tespit edilen mesafe kadar açılır.
9. Kör pergelin kerte (mevki) hattını kestiği nokta, fix mevki olarak işaretlenir ve mevki saati yazılır.
10. Bulunan mevki, kontrol amacıyla GPS mevkisi ile karşılaştırılır.

Uygulama Değerlendirme

Sıra No.	DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTÜ	PUAN	ALINAN PUAN
1.	İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyulması	10	
2.	Bir veya iki referans maddenin harita ve simülatör üzerinde tespit edilmesi	10	
3.	Referans maddeden kerterizin tespit edilmesi	10	
4.	Kör pergelin ölçülen mesafe kadar açılarak kerteriz hattı ile kesiştirilmesi	10	
5.	Kesişim noktasının fix mevki olarak işaretlenmesi	10	
6.	Fix mevki saatinin haritadaki mevkinin yanına yazılması	10	
7.	Haritaya doğru mevkinin koyulması	10	
8.	Uygulama sonunda kullanılan araç gerecin düzenli bırakılması	10	
9.	Yapılan işi kayıt altına almak için temrin dosyasının düzenli tutulması	20	
	TOPLAM	**100**	

UYGULAMA: 1.8 RUNNING FIX YÖNTEMİ İLE MEVKİ KOYMA

Amaç

Tespit edilen bir referans maddeden farklı zamanlarda alınan kerterizleri kullanarak harita üzerine fix mevki koymak.

Kullanılacak Araç, Gereç, Makine, Avadanlık

Adı	Özelliği	Miktarı
Köprüüstü simülatörü	Uygun senaryo yüklü	
Harita	Simülatörle uyumlu	1 adet
Seyir malzemeleri	Paralel cetvel, kör pergel, seyir üçgeni	1 set

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği tedbirleri alınır.
2. Gerekli araç gereç hazırlanır.
3. Simülatörden uygulamaya uygun senaryo açılır.
4. Harita ve simülatör üzerinde, seyir yapılan bölgede kerteriz alınacak bir referans madde (fener, şamandıra vb.) tespit edilir.
5. Referans maddeden kerteriz alınarak haritaya çizilir.
6. Aynı maddeden 15 dakika sonra (Farklı süreler de kullanılabilir.) tekrar kerteriz alınır ve haritaya çizilir.
7. Çizilen ilk kerteriz hattı, geminin rotası yönünde ve geminin hızının 15 dakikasına denk gelen mesafe kadar kaydırılır. Bölgede akıntı varsa bu mevki hattı, akıntı yönünde ve akıntı hızının 15 dakikasına denk gelen mesafe kadar ilave olarak kaydırılır.
8. Kaydırılan bu mevki hattı ile ikinci mevki hattının kesiştiği nokta, fix mevki olarak işaretlenir ve mevki saati yazılır.
9. Bulunan mevki, kontrol amacıyla GPS mevkisi ile karşılaştırılır.

Uygulama Değerlendirme

Sıra No.	DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTÜ	PUAN	ALINAN PUAN
1.	İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyulması	10	
2.	Referans maddenin harita ve simülatör üzerinde tespit edilmesi	10	
3.	Referans maddeden ilk kerteriz hattının çizilmesi	5	
4.	Referans maddeden ikinci kerteriz hattının çizilmesi	5	
5.	İlk kerteriz hattının, ikinci kerteriz hattının alındığı zamana kaydırılması	10	
6.	Kesişim noktasının fix mevki olarak işaretlenmesi	10	
7.	Fix mevki saatinin haritadaki mevkinin yanına yazılması	10	
8.	Haritaya doğru mevkinin koyulması	10	
9.	Uygulama sonunda kullanılan araç gerecin düzenli bırakılması	10	
10.	Yapılan işi kayıt altına almak için temrin dosyasının düzenli tutulması	20	
	TOPLAM	**100**	

UYGULAMA: 1.9 PARAKETE MEVKİSİ KOYMA

Amaç

Parakete hesap yöntemini kullanarak harita üzerine parakete mevkisi koymak.

Kullanılacak Araç, Gereç, Makine, Avadanlık

Adı	Özelliği	Miktarı
Harita	Simülatörle uyumlu	1 adet
Seyir malzemeleri	Paralel cetvel, kör pergel, seyir üçgeni	1 set

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği tedbirleri alınır.
2. Gerekli araç gereç hazırlanır.
3. Harita üzerinde son mevki, bu mevkinin saati, geminin hızı ve rotası belirlenir.
4. Haritaya geminin rotası çizilir.
5. Bir önceki mevki saati ile konulacak güncel mevki saati arasındaki zaman farkı ve geminin süratine göre bu sürede geminin ilerlediği mesafe bulunur (Mesafe = Hız x Zaman).
6. Kör pergel, geminin önceki mevkisinden başlayacak şekilde bulunan bu mesafe kadar açılarak yürütülür.
7. Kör pergelle tespit edilen bu nokta, parakete mevkisi olarak işaretlenir ve mevki saati yazılır.
8. Bulunan mevki, kontrol amacıyla GPS mevkisi ile karşılaştırılır.

Uygulama Değerlendirme

Sıra No.	DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTÜ	PUAN	ALINAN PUAN
1.	İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyulması	10	
2.	Haritaya gemi rotasının çizilmesi	10	
3.	Geminin ilerlediği mesafenin hesaplanması	10	
4.	Kör pergelle hesaplanan mesafenin rota üzerinde tespit edilmesi	10	
5.	Tespit edilen noktanın fix mevki olarak işaretlenmesi	10	
6.	Mevki saatinin haritadaki mevkinin yanına yazılması	10	
7.	Haritaya doğru mevkinin koyulması	10	
8.	Uygulama sonunda kullanılan araç gerecin düzenli bırakılması	10	
9.	Yapılan işi kayıt altına almak için temrin dosyasının düzenli tutulması	20	
	TOPLAM	**100**	

UYGULAMA: 1.10 TRANSİT HATTI İLE MEVKİ KOYMA

Amaç

Bir transit hattı ile mevki hattı ya da mevki dairesi kullanarak harita üzerine fix mevki koymak.

Kullanılacak Araç, Gereç, Makine, Avadanlık

Adı	Özelliği	Miktarı
Köprüüstü simülatörü	Uygun senaryo yüklü	
Harita	Simülatörle uyumlu	1 adet
Seyir malzemeleri	Paralel cetvel, kör pergel, seyir üçgeni	1 set

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği tedbirleri alınır.
2. Gerekli araç gereç hazırlanır.
3. Simülatörden uygulamaya uygun senaryo açılır.
4. Harita ve simülatör üzerinde, seyir yapılan bölgede kerteriz alınacak bir transit hattı ve kerteriz almak için ikinci bir referans madde tespit edilir.
5. Transit hattı ile birlikte diğer referans maddeden kerteriz kullanılacaksa
   a) Gemi transit hattında olduğu anda diğer maddeden de kerteriz alınır.
   b) Alınan kerteriz haritaya çizilir.
   c) Çizilen kerteriz hattı ile transit hattının kesiştiği nokta, fix mevki olarak işaretlenir ve mevki saati yazılır.
6. Transit hattı ile birlikte mesafe kullanılacaksa
   a) Gemi transit hattında olduğu anda transitteki maddelerden uygun olandan mesafe ölçülür (Başka bir referans maddeden de mesafe ölçülebilir.).
   b) Kör pergel, ölçülen mesafe kadar açılır.
   c) Kör pergelin bir ucu mesafesi ölçülen maddeye konulur, diğer ucunun transit hattını kestiği nokta fix mevki olarak işaretlenir ve mevki saati yazılır.
7. Bulunan mevki, kontrol amacıyla GPS mevkisi ile karşılaştırılır.

Uygulama Değerlendirme

Sıra No.	DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTÜ	PUAN	ALINAN PUAN
1.	İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyulması	10	
2.	Transit hattı ve referans maddenin harita ve simülatör üzerinde tespit edilmesi	10	
3.	Transit hattı dışında ikinci kerterizin ya da transitten mesafenin tespit edilmesi	10	
4.	Transit hattı ile ikinci kerteriz ya da transitten mesafenin kesiştirilmesi	10	
5.	Kesişim noktasının fix mevki olarak işaretlenmesi	10	
6.	Fix mevki saatinin haritadaki mevkinin yanına yazılması	10	
7.	Haritaya doğru mevkinin koyulması	10	
8.	Uygulama sonunda kullanılan araç gerecin düzenli bırakılması	10	
9.	Yapılan işi kayıt altına almak için temrin dosyasının düzenli tutulması	20	
	TOPLAM	**100**	

UYGULAMA: 1.11. İSKANDİL DEĞERİ İLE MEVKİ KOYMA

Amaç

İskandil değerlerini kullanarak harita üzerine yaklaşık mevki koymak.

Kullanılacak Araç, Gereç, Makine, Avadanlık

Adı	Özelliği	Miktarı
Köprüüstü simülatörü	Uygun senaryo yüklü	
Harita	Simülatörle uyumlu	1 adet
Seyir malzemeleri	Paralel cetvel, kör pergel, seyir üçgeni	1 set
Aydınger kâğıdı		1 adet

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği tedbirleri alınır.
2. Gerekli araç gereç hazırlanır.
3. Simülatörden uygulamaya uygun senaryo açılır.
4. İskandil değerleri düzgün aralıklarla alınır ve derinlikler not edilir.
5. Aydınger kâğıdı üzerine enlem ve boylam çizgileri ile geminin rotası çizilir.
6. Tespit edilmiş olan iskandiller, geminin ilerlediği rotaya uygun olarak aydınger kâğıdına yazılır.
7. Aydınger kâğıdı, geminin bulunduğu tahmin edilen mevkinin yakınına konur ve aydınger kâğıdına çizilmiş olan enlem ve boylam çizgileri haritadakiler ile çakıştırılır. Aydınger kâğıdı, üzerindeki iskandiller haritadakine uyuncaya kadar harita üzerinde hareket ettirilir.
8. Harita ile aydınger kâğıdındaki değerlerin çakışmasına göre geminin tahminî mevkisi harita üzerine işaretlenir ve mevki saati yazılır.
9. Bulunan mevki, kontrol amacıyla GPS mevkisi ile karşılaştırılır.

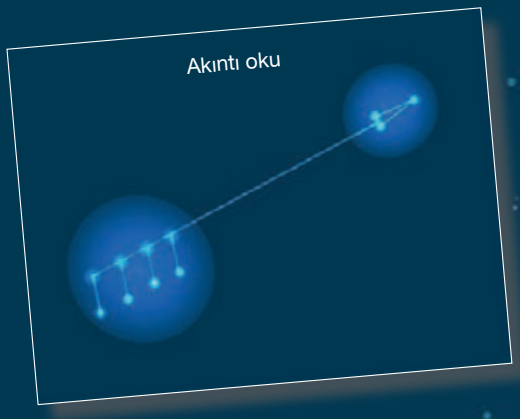
Uygulama Değerlendirme

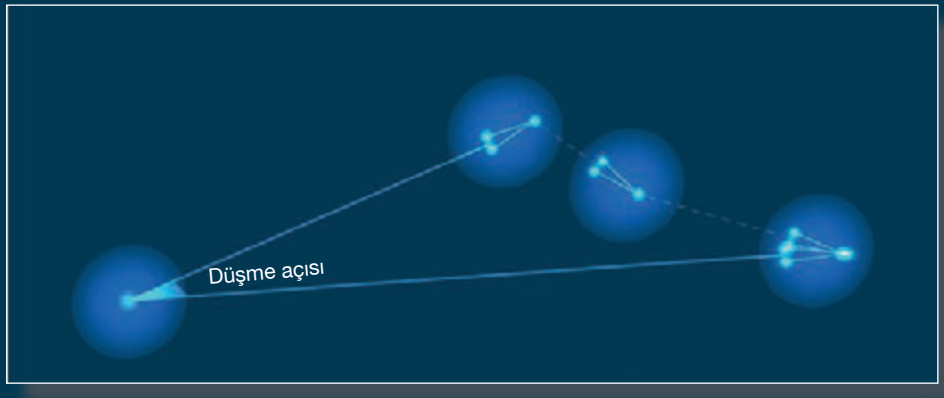
Sıra No.	DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTÜ	PUAN	ALINAN PUAN
1.	İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyulması	10	
2.	İskandil değerlerinin alınarak not edilmesi	10	
3.	Aydınger kâğıdına çizimlerin yapılması	10	
4.	Aydınger kâğıdının hareket ettirilerek harita ile çakıştırılması	15	
5.	Yaklaşık mevkinin haritaya işaretlenerek saatin yazılması	15	
6.	Haritaya doğru mevkinin koyulması	10	
7.	Uygulama sonunda kullanılan araç gerecin düzenli bırakılması	10	
8.	Yapılan işi kayıt altına almak için temrin dosyasının düzenli tutulması	20	
	TOPLAM	**100**	

2.

Öğrenme Birimi

AKINTI SEYRİ





Neler Öğreneceksiniz?

- Akıntının yönünü ve hızını bulma
- Akıntılı ortamda geminin yönünü ve hızını tespit etme
- Akıntıya karşı önleme rotası bulma

1. AKINTI

Belli büyüklükteki deniz veya okyanus su kütlesinin belli bir yöne doğru yer değiştirmesine **akıntı *(current)*** denir. Akıntı çeşitleri şunlardır:

a) Sahil Akıntıları

Su yoğunluğu, seviyesi veya rüzgâr etkilerinden kaynaklanır. Kıyı şeridine paralel olarak akar. Çoğunlukla kararsız ve zayıf bir rejime sahiptir.

b) Nehir Akıntıları

Nehirlerin denize aktıkları bölgelerde oluşur. Yüksek akış hızına sahip nehirler daha kuvvetli akıntılar meydana getirir.

c) Boğaz ve Kanal Akıntıları

İki deniz sahasını birleştiren dar kanal veya boğazlarda birbirlerine göre yoğunluk, seviye ve sıcaklık farkına bağlı olarak oluşan akıntılardır. Dar kanal ve boğazlarda yüzey akıntısı ile alttaki akıntı yönleri birbirinden farklı olabilir. Bu duruma en iyi örnek İstanbul Boğazı'dır.

ç) Okyanus Akıntıları

Büyük deniz sahaları olarak nitelenen okyanuslarda akıntılar, genel olarak rüzgâr ve yoğunluk farkından kaynaklanır. Dünya'nın kendi ekseni etrafında dönüşünden dolayı akıntılar **kuzey yarım küre**de saat yönüne doğru hareket ederek sağa doğru, **güney yarım küre**de ise saat yönünün tersine hareket ederek sola doğru döner (dirisa eder).

Rüzgâr Akıntıları

Deniz yüzeyine etki eden rüzgârın oluşturduğu akıntıdır.

Rüzgâr Akıntısı Hesaplamaları: Kesintisiz esen bir rüzgâr, hızının %2'si kadar bir deniz akıntısı oluşturur. Ayrıca Beaufort (Bofor) skalasına göre belirtilen rüzgârın yaratacağı akıntı, rüzgâr Bofor değerinin 1/10'u kadardır. Rüzgârın esiş yönü, oluşturduğu akıntının akış yönünden farklı olur. Kuzey yarım kürede rüzgârın oluşturduğu akıntı yönü açık denizlerde 40°, sahile yakın bölgelerde 20° sancağa sapar. Güney yarım kürede ise sapma, iskele yönünde gerçekleşir (bk. UYGULAMA: 2.1).

d) Gelgit Akıntıları

Ay ve Güneş'in hareketlerine bağlı olarak deniz suyunun kabarması ve çekilmesi ile oluşan akıntılardır.

e) Girdap Akıntıları

Dar kanal veya boğazlarda ana akıntının sahile çarparak yön değiştirmesi ve tekrar ana akıntı yönüne dönmesiyle ortaya çıkan akıntılardır.

f) Ters Akıntılar

Ana akıntı yönüne ters yöndeki akıntılardır. Çoğunlukla aktıkları bölgede sahil şeridi ile ana akıntı hattı arasında ve rüzgâra bağlı olarak oluşur. Dar kanal ve boğazlarda ana akıntının sahil şeridine çarparak ana akıntı hattına ters akmaya başlaması ile de oluşur. Bu durum İstanbul Boğazı'nın bazı bölgelerinde gözlemlenir. Ters akıntı "orkoz" ya da "orkos akıntısı" olarak da bilinir.

UYGULAMA: 2.1 RÜZGÂR AKINTISININ YÖNÜNÜ HESAPLAMA

Amaç

Rüzgâr akıntısının yönünü hesaplamak.

Kullanılacak Araç, Gereç, Makine, Avadanlık

Adı	Özelliği	Miktarı
Köprüüstü simülatörü	Anemometre değerleri okumaya uygun	

Uygulama Yönergesi

Kuzey yarım kürede, açık deniz bölgesinde seyreden bir gemiye etki eden 180° yönündeki rüzgârın oluşturduğu akıntının yönü bulunacaktır.

Tablo 2.1: Rüzgâr Akıntısının Yönünü Hesaplama Yöntemi

Rüzgâr Esiş Sahası	Kuzey Yarım Küre		Güney Yarım Küre	
Açık deniz bölgesi	40° sancağa	Rüzgâr yönü (°) + 40°	40° iskeleye	Rüzgâr yönü (°) - 40°
Sahil bölgesi	20° sancağa	Rüzgâr yönü (°) + 20°	20° iskeleye	Rüzgâr yönü (°) - 20°

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği tedbirleri alınır.
2. Gerekli araç gereç hazırlanır.
3. Köprüüstü simülatöründe uygulamaya uygun senaryo açılır.
4. Anemometreden rüzgârın hakiki yön değeri not edilir.
5. Rüzgâr akıntısının yönü harita üzerinde işaretlenerek belirlenir.
   - **a)** Rüzgâra maruz kalınan yarım küre tespit edilir.
   - **b)** Geminin sahil veya açık deniz bölgesinde olma durumu tespit edilir.
   - **c)** Rüzgâr akıntısının yönü hesaplanır (Tablo 2.1) (220°).

Uygulama Değerlendirme

Sıra No.	DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTÜ	PUAN	ALINAN PUAN
1.	İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyulması	10	
2.	Anemometreden rüzgârın hakiki yönünün doğru not edilmesi	15	
3.	Rüzgârın estiği yarım küre ve bölgenin tespit edilmesi	15	
4.	Rüzgâr akıntısı yönünün hesaplanması	30	
5.	Uygulama sonunda kullanılan araç gerecin düzenli bırakılması	10	
6.	Yapılan işi kayıt altına almak için temrin dosyasının düzenli tutulması	20	
	TOPLAM	**100**	

UYGULAMA: 2.2 RÜZGÂR AKINTISININ ŞİDDETİNİ HESAPLAMA

Amaç

Rüzgâr akıntısının şiddetini hesaplamak.

Kullanılacak Araç, Gereç, Makine, Avadanlık

Adı	Özelliği	Miktarı
Köprüüstü simülatörü	Anemometre bulunan	Öğrenci sayısı kadar
Bofor skalası		

Uygulama Yönergesi

Kuzey yarım küre veya güney yarım kürede 55° enlemine yakın bir bölgede seyreden bir gemiye etki eden 51,5 knot (kts) hızındaki rüzgârın oluşturacağı akıntı şiddeti bulunacaktır.

Tablo 2.2: Rüzgâr Akıntısının Şiddetini Hesaplama Yöntemi

Rüzgâr Değeri	İzlenecek Yol	Örnek
Bofor skalasına göre verilmiş ise	$\frac{[\text{Rüzgâr Hızı (Bofor)}]}{10}$	$\frac{10\ (\text{Bofor})}{10} = 1$ **kts** bulunur.
Knot cinsinden verilmiş ise	Rüzgâr Hızı (kts) x 0,02	51,5 kts x 0,02 = 1,03 **kts** bulunur.
Enlem bilgisi belirtilerek knot cinsinden verilmiş ise	$\frac{0,02}{\sqrt{[\sin(\text{Enlem Değeri})]}}$ x Rüzgâr Hızı (kts)	$\frac{0,02 \times 51,5\ \text{kts}}{\sqrt{(\sin 55°)}} = 1,14$ **kts** bulunur.

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği tedbirleri alınır.
2. Gerekli araç gereç hazırlanır.
3. Köprüüstü simülatöründe uygulamaya uygun senaryo açılır.
4. Anemometreden rüzgârın hakiki hızı not edilir.
5. Hızı Bofor cinsinden tespit edilen rüzgârın oluşturduğu akıntı hızı harita üzerinde hesaplanır (1 kts).
   - **a)** Tespit edilen rüzgâr hızı değeri, Bofor skalasına girilerek karşılığı okunur.
   - **b)** Bulunan Bofor değerine göre rüzgâr akıntı hızı hesaplanır (Tablo 2.2).
6. Knot olarak hızı tespit edilen rüzgârın oluşturduğu akıntı hızı harita üzerinde hesaplanır (Tablo 2.2) (1,03 kts).
7. Knot olarak hızı verilen ve enlem değeri bilinen rüzgârın oluşturduğu akıntı hızı harita üzerinde hesaplanır (1,14 kts).
   - **a)** Rüzgâra maruz kalınan mevkinin enlem değeri belirlenir.
   - **b)** Enlem değeri dikkate alınarak rüzgârın oluşturduğu akıntı hızı hesaplanır (Tablo 2.2).

Uygulama Değerlendirme

Sıra No.	DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTÜ	PUAN	ALINAN PUAN
1.	İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyulması	10	
2.	Anemometreden rüzgârın hakiki hızının doğru not edilmesi	5	
3.	Rüzgârın (Bofor cinsinden) oluşturduğu akıntı hızının hesaplanması	15	
4.	Rüzgârın (knot cinsinden) oluşturduğu akıntı hızının hesaplanması	15	
5.	Rüzgârın estiği yarım küredeki enlem değerinin tespit edilmesi	10	
6.	Hızı knot cinsinden tespit edilen ve enlem değeri bilinen rüzgârın oluşturduğu akıntı hızının hesaplanması	15	
7.	Uygulama sonunda kullanılan araç gerecin düzenli bırakılması	10	
8.	Yapılan işi kayıt altına almak için temrin dosyasının düzenli tutulması	20	
	TOPLAM	**100**	

UYGULAMA: 2.3 RÜZGÂR AKINTISININ YÖN VE ŞİDDETİNİ HESAPLAMA

Amaç

Rüzgâr akıntısının yön ve şiddetini hesaplamak.

Kullanılacak Araç, Gereç, Makine, Avadanlık

Adı	Özelliği	Miktarı
Köprüüstü simülatörü	Anemometreli	Öğrenci sayısı kadar
Bofor skalası		

Uygulama Yönergesi

60°S *(South)* enleminde sahil bölgesine yakın seyreden bir gemiye 090° yönünden 9 Bofor hızla bir rüzgâr etki etmektedir. Esen bu rüzgârın o bölgede yaratacağı rüzgâr akıntısının yönü ve şiddeti bulunacaktır.

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği tedbirleri alınır.
2. Gerekli araç gereç hazırlanır.
3. Köprüüstü simülatöründe uygulamaya uygun senaryo açılır.
4. Anemometreden rüzgârın hakiki yönü ve hızı not edilir.
5. Rüzgâr akıntısının yönü harita üzerinde belirlenir (070°).
  a) Rüzgâra maruz kalınan yarım küre tespit edilir.
  b) Geminin sahil veya açık deniz bölgesinde olma durumu tespit edilir.
  c) Rüzgârın estiği yarım küre ve bölge dikkate alınarak rüzgâr akıntısının yönü hesaplanır (Tablo 2.1).
6. Hızı Bofor cinsinden tespit edilen rüzgârın oluşturduğu akıntı hızı harita üzerinde hesaplanır (0,9 kts).
  a) Tespit edilen rüzgâr hızı değeri Bofor skalasına girilerek karşılığı okunur.
  b) Bulunan Bofor değerine göre rüzgâr akıntı hızı hesaplanır (Tablo 2.2).
7. Knot olarak hızı tespit edilen rüzgârın oluşturduğu akıntı hızı harita üzerinde hesaplanır (Tablo 2.2) (0,88 kts).
8. Knot olarak hızı verilen ve enlem değeri bilinen rüzgârın oluşturduğu akıntı hızı harita üzerinde hesaplanır (0,95 kts).
  a) Rüzgâra maruz kalınan mevkinin enlem değeri belirlenir.
  b) Enlem değeri dikkate alınarak rüzgârın oluşturduğu akıntı hızı hesaplanır (Tablo 2.2).

Uygulama Değerlendirme

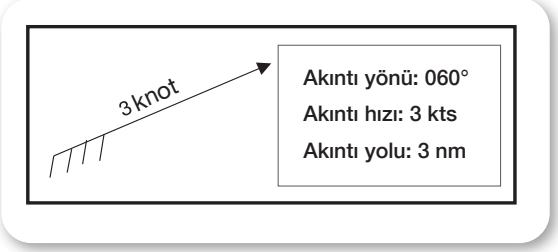
Sıra No.	DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTÜ	PUAN	ALINAN PUAN
1.	İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyulması	10	
2.	Anemometreden rüzgârın hakiki yön ve hızının doğru not edilmesi	6	
3.	Rüzgârın estiği yarım kürenin tespit edilmesi	4	
4.	Rüzgârın estiği bölgenin tespit edilmesi	4	
5.	Rüzgâr akıntısı yönünün hesaplanması	10	
6.	Hızı Bofor cinsinden tespit edilen rüzgârın oluşturduğu akıntı hızının hesaplanması	12	
7.	Hızı knot cinsinden tespit edilen rüzgârın oluşturduğu akıntı hızının hesaplanması	12	
8.	Hızı knot cinsinden tespit edilen ve enlem değeri bilinen rüzgârın oluşturduğu akıntı hızının hesaplanması	12	
9.	Uygulama sonunda kullanılan araç gerecin düzenli bırakılması	10	
10.	Yapılan işi kayıt altına almak için temrin dosyasının düzenli tutulması	20	
	TOPLAM	**100**	

2. AKINTI HESAPLAMALARI

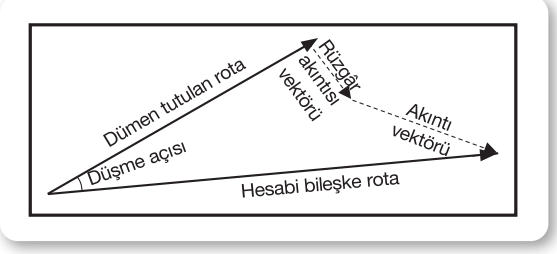
Hesaplamalar yapılırken akıntı ve akıntı üçgeni elemanlarından yararlanılır.

2.1. Akıntı Elemanları

Akıntı vektörü, akıntı hızı, akıntı yönü ve akıntı yolundan oluşan elemanlardır (Şekil 2.1, Şekil 2.2).



Şekil 2.1: Akıntı elemanları



Şekil 2.2: Akıntı ve akıntı üçgeni elemanları

a) **Akıntı Vektörü *(Current Vector)*:** Vektörün belirtilmesi gereken yerlerde okuyla akıntı yönünü ve okun üstünde akıntı büyüklüğünü gösteren fiziksel ifadedir.

b) **Akıntı Hızı *(Rate)*:** Birim zamanda akıntının aldığı yoldur. Knot cinsinden ifade edilir. Örneğin akıntı vektörü üzerinde gösterilen "1 kts" akıntı hızını ifade eder.

c) **Akıntı Yönü *(Set)*:** Akıntının aktığı yönü ifade eder. Rüzgâr ifade yönünün aksine akıntı yönü, akış yönü referans alınarak belirtilir. Tecrübeye dayalı olarak gözlemle veya akıntı vektörünün paralel cetvelden yardım alınarak pusula gülüne kaydırılmasıyla ölçülür.

ç) **Akıntı Yolu *(Drift)*:** Birim zamandaki hızın akıntıya aldırdığı yoldur. Deniz mili cinsinden ifade edilir. Örneğin hızı 1 kts olan bir akıntının akıntı yolu "1 deniz mili (nm)" olarak ifade edilir.

2.2. Akıntı Üçgeni

Akıntı seyri vektör büyüklükleri ile oluşturulan bir seyir yönetimidir. Akıntı oluşan deniz bölgelerinde geminin istenilen hız ve rotalarda emniyetli seyir yapabilmesini sağlamak için vektörler bütünü olan bir akıntı üçgeni oluşturulur. Akıntı üçgeni elemanları şunlardır (Şekil 2.2):

a) **Dümen Tutulan Rota *(Course Steered)*:** Serdümenin takip ettiği pruva hattıdır.

b) **Bileşke Rota-Yere Göre Rota *(Course Over Ground-COG)*:** Akıntı ve gemi sevk sisteminin oluşturduğu ortak etki ile geminin gerçekte izlediği rotadır.

c) **Gidilmek İstenen Rota *(Intended Track)*:** Geminin sefer planında belirtildiği şekilde üstünde geminin ilerlemesinin beklendiği doğrusal hattır.

ç) **Bileşke Hız-Yere Göre Hız *(Speed Over Ground-SOG)*:** Akıntı ve gemi sevk sisteminin oluşturduğu ortak etki ile geminin o an üzerinde bulunan hız değeridir.

d) **Gemi Hızı *(Ship Speed)*:** Gemi sevk sisteminin oluşturduğu etki ile geminin üzerindeki hızdır.

e) **Düşmeye Göre Bileşke Rota *(Water Track)*:** İlerleyen bir gemiye etkiyen bir akıntının yarattığı düşme sonucunda geminin izlediği rotadır.

f) **Hesabi Bileşke Rota *(Ground Track)*:** Geminin hareket ettiği mevki ile yaklaşık hesabi mevkiyi birleştiren doğrusal hattır.

g) Hesabi Bileşke Hız *(Speed of Advance-SOA)*: Geminin hareket ettiği mevki ile yaklaşık hesabi mevki arasındaki gemi üzerinde bulunan ortalama hızdır.

ğ) Düşme *(Leeway)*: Gemiye etkiyen rüzgâr ve akıntı sebebiyle izlenen doğrusal hattın değişmesidir.

h) Düşme Açısı *(Leeway Angle)*: Gemi rotası ile geminin gerçekte izlediği rota arasında kalan açıdır.

ı) Düşme Önleme Rotası: Akıntı ve rüzgâr etkilerinin bulunduğu bir sahada geminin varmak istediği mevkiye ulaşması için takip etmesi gereken rotadır.

i) Düşme Önleme Açısı: Gemi rotası ile düşmeyi önleyici rota değeri arasında kalan açı değerdir.

2.3. Akıntı Seyri Hesaplama Yöntemleri

Akıntı seyrinin yapılmasını gerektiren şartların oluşması durumunda geminin seyrine uygulanacak üç farklı akıntı seyri yöntemi bulunur.

a) Bileşke Vektör Yöntemiyle Akıntı Hesabı

Gemi vektörü ve akıntı vektörlerinin fiziksel olarak paralelkenar yöntemiyle toplanması sonucunda **bileşke rota ve hızı** ile **akıntının yön ve hızı**nın bulunmasını sağlayan akıntı seyri tekniğidir.

b) Akıntı Üçgeni Yöntemiyle Akıntı Hesabı

Akıntılı deniz bölgelerinde geminin varmak istediği mevkiye ulaşmasını sağlayan tekniktir. Akıntı üçgeni tekniğinin iki farklı uygulaması vardır.

- **Akıntının Kalkış Noktasına Uygulanması:** Varış ve kalkış noktaları belli olan akıntılı bir deniz bölgesinde uygulanacak akıntı üçgeni yönteminin kalkış noktası referans alınarak yapıldığı tekniktir. **Düşme önleme rotası ve hızı** bu yolla hesaplanır.
- **Akıntının Varış Noktasına Uygulanması:** Varış ve kalkış noktaları belli olan akıntılı bir deniz bölgesinde uygulanacak akıntı üçgeni yönteminin varış noktası referans alınarak yapıldığı tekniktir. **Akıntı yön ve hızı**, **dümen tutulan rota ve hızı**, **bileşke rota ve hız değerleri** bu yolla hesaplanır.

c) Akıntı Cetveliyle Akıntı Hesabı

Akıntı cetvelleri, "Brown's Nautical Almanac" içerisinde "Bileşke Vektör Yönü Tablosu" ve "Bileşke Vektör Hızı Tablosu" olarak iki tablo şeklinde belirtilir ve bu tablolar akıntı üçgeninin daha pratik yolla çözümünü sağlar.

Tablo 2.3: Bileşke Vektör Yönü (°)

Akıntı Hızının Gemi Hızına Oranı	Hakiki Gemi Rotası ile Akıntı Yönü Farkı							
	10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°
0,05	0,5	0,9	1,4	1,8	2,1	2,4	2,6	2,8
0,10	0,9	1,8	2,6	3,4	4,1	4,7	5,2	5,5
0,15	1,3	2,6	3,8	4,9	6,0	6,9	7,6	8,2
0,20	1,7	3,3	4,9	6,4	7,7	8,9	10,0	10,8
0,25	2,0	4,0	5,9	7,7	9,4	10,9	12,2	13,3
0,30	2,3	4,6	6,8	8,9	10,9	12,7	14,3	15,7
0,35	2,6	5,1	7,6	10,1	12,3	14,5	16,4	18,0
0,40	2,9	5,7	8,4	11,1	13,7	16,1	18,3	20,2
0,45	3,1	6,2	9,2	12,1	15,0	17,6	20,1	22,3
0,50	3,3	6,6	9,9	13,1	16,2	19,1	21,9	24,4
0,55	3,5	7,1	10,6	14,0	17,3	20,5	23,5	26,3
0,60	3,7	7,5	11,2	14,8	18,4	21,8	25,1	28,2
0,65	3,9	7,9	11,7	15,6	19,4	23,0	26,6	29,9
0,70	4,1	8,2	12,3	16,3	20,3	24,2	28,0	31,6

	90°	100°	110°	120°	130°	140°	150°	160°	170°
0,05	2,9	2,8	2,7	2,5	2,3	1,9	1,5	1,0	0,5
0,10	5,7	5,7	5,6	5,2	4,7	4,0	3,1	2,2	1,1
0,15	8,5	8,6	8,5	8,0	7,2	6,2	4,9	3,4	1,8
0,20	11,3	11,5	11,4	10,9	10,0	8,6	6,9	4,8	2,5
0,25	14,0	14,4	14,4	13,9	12,9	11,2	9,1	6,4	3,3
0,30	16,7	17,3	17,4	17,0	15,9	14,1	11,5	8,1	4,2
0,35	19,3	20,2	20,5	20,2	19,1	17,1	14,1	10,1	5,3
0,40	21,8	22,9	23,5	23,4	22,4	20,3	17,0	12,4	6,5
0,45	24,2	25,7	26,6	26,7	25,9	23,8	20,2	14,9	8,0
0,50	26,6	28,3	29,5	30,0	29,4	27,5	23,8	17,9	9,7
0,55	28,8	30,9	32,5	33,0	33,1	31,4	27,7	21,3	11,8
0,60	31,0	33,4	35,4	36,6	36,8	35,5	32,0	25,2	14,3
0,65	33,0	35,8	38,1	39,8	40,5	39,8	36,6	29,7	17,4
0,70	35,0	38,1	40,9	43,0	44,3	44,1	41,6	35,0	21,4

Akıntı cetvellerinin kullanımı için hakiki gemi rotası ile akıntı yönü arasındaki farkın ve akıntı hızının gemi hızına oranının önceden bilinmesi gerekir. Bu değerlerin cetvellere girilmesiyle bileşke vektör yönü ve saatteki bileşke vektör hızı değerleri elde edilir (Tablo 2.3).

Örnek: 16 kts hız ile 160° rotasında seyreden bir gemiye 4 kts hızında ve 300° yönünde bir akıntı etkimektedir. Buna göre gemi üzerinde oluşan bileşke vektör yönü ve hızı nedir?

Çözüm: Tablo 2.3'ten bileşke vektör yönünü bulmak için

a) Geminin hakiki rotası ile akıntı yönü farkı bulunur: 300° - 160° = 140° (Tablonun üst kısmından girilecek değer.)

b) Akıntı hızının gemi hızına oranı bulunur: 4 kts ÷ 16 kts = 0,25 (Tablonun solundan girilecek değer.)

c) 140° ve 0,25 değerlerinin tabloya girilmesiyle elde edilen değer 11,2° olarak bulunur.

ç) Bulunan değerle (11,2°) gemi rotasına akıntının geldiği yön göz önünde bulundurularak hesaplama yapılır. Bileşke vektör yönü 160° + 11,2° = **171,2°**dir.

Tablo 2.4: Bileşke Vektör Hızı (kts)

Akıntı Hızının Gemi Hızına Oranı	Hakiki Gemi Rotası ile Akıntı Yönü Farkı							
	10°	*20°*	*30°*	*40°*	*50°*	*60°*	*70°*	*80°*
0,05	10,5	10,5	10,4	10,4	10,3	10,3	10,2	10,1
0,10	11,0	10,9	10,9	10,8	10,7	10,5	10,4	10,2
0,15	11,5	11,4	11,3	11,2	11,0	10,8	10,6	10,4
0,20	12,0	11,9	11,8	11,6	11,4	11,1	10,8	10,5
0,25	12,5	12,4	12,2	12,0	11,8	11,5	11,1	10,7
0,30	13,0	12,9	12,7	12,4	12,1	11,8	11,4	10,9
0,35	13,5	13,3	13,1	12,9	12,5	12,1	11,7	11,2
0,40	14,0	13,8	13,6	13,3	12,9	12,5	12,0	11,4
0,45	14,5	14,3	14,1	13,8	13,3	12,9	12,3	11,7
0,50	14,9	14,8	14,5	14,2	13,8	13,2	12,6	11,9
0,55	15,4	15,3	15,0	14,6	14,2	13,6	13,0	12,2
0,60	15,9	15,8	15,5	15,1	14,6	14,0	13,3	12,5
0,65	16,4	16,3	16,0	15,6	15,0	14,4	13,7	12,8
0,70	16,9	16,7	16,4	16,0	15,5	14,8	14,0	13,2

	90°	*100°*	*110°*	*120°*	*130°*	*140°*	*150°*	*160°*	*170°*
0,05	10,0	9,9	9,8	9,8	9,7	9,6	9,6	9,5	9,5
0,10	10,0	9,9	9,7	9,5	9,4	9,3	9,1	9,1	9,0
0,15	10,1	9,9	9,6	9,3	9,1	8,9	8,7	8,6	8,5
0,20	10,2	9,9	9,5	9,2	8,8	8,6	8,3	8,1	8,0
0,25	10,3	9,9	9,4	9,0	8,6	8,2	7,9	7,7	7,6
0,30	10,4	9,9	9,4	8,9	8,4	7,7	7,6	7,3	7,1
0,35	10,6	10,0	9,4	8,8	8,2	7,7	7,2	6,8	6,6
0,40	10,8	10,1	9,4	8,7	8,0	7,4	6,8	6,4	6,1
0,45	11,0	10,2	9,5	8,7	7,9	7,2	6,5	6,0	5,6
0,50	11,2	10,4	9,5	8,7	7,8	7,0	6,2	5,6	5,1
0,55	11,4	10,5	9,6	8,7	7,7	6,8	5,9	5,2	4,7
0,60	11,7	10,7	9,7	8,7	7,7	6,6	5,7	4,8	4,2
0,65	11,9	10,9	9,9	8,8	7,7	6,5	5,4	4,5	3,8
0,70	12,2	11,2	10,1	8,9	7,7	6,5	5,3	4,2	3,3

Not: Tablodaki değerler, geminin her bir 10 kts hız değerine karşılık gelen değerlerdir.

Tablo 2.4'ten bileşke vektör hızını bulmak için

a) Tablo 2.3'te girilen değerler (0,25-140°) Tablo 2.4'te de aynı şekildedir. Bu değerler Tablo 2.4'e uygulandığında bulunan değer 8,2 kts'tır. Ancak bu değer 10 kts hızında bir gemi için belirlenmiş değerdir.

b) Gemi hızının 16 kts olmasından dolayı tablodan bulunan 8,2 kts değeri ile oran orantı kurulur.

10 kts gemi hızında oluşan bileşke vektör hızı 8,2 kts ise 16 kts gemi hızına sahip bir gemi için bileşke vektör hızı aşağıdaki oran ve orantı denkleminden

16 x 8,2 ÷ 10 = **13,1 kts** olarak bulunur.

UYGULAMA: 2.4 BİLEŞKE VEKTÖR YÖNTEMİYLE AKINTI HESABI YAPMA

Amaç

Bileşke vektör yöntemiyle akıntı hesabı yaparak gemiye ait bileşke rota ve hızı bulmak.

Kullanılacak Araç, Gereç, Makine, Avadanlık

Adı	Özelliği	Miktarı
Manevra levhası		Öğrenci sayısı kadar
Seyir malzemeleri	Paralel cetvel, kör pergel, seyir üçgeni	Öğrenci sayısı kadar

Uygulama Yönergesi

164° yönüne 5 kts'lık akıntı bulunan bir bölgede 240° rotasına 14 kts hızla ilerleyen geminin bileşke rotası ve hızı bulunacaktır (Manevra levhası veya deniz haritası üzerinde çizilerek hesaplanacaktır.).

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği tedbirleri alınır.
2. Gerekli araç gereç hazırlanır.
3. Harita veya manevra levhaları öğrencilere dağıtılır.
4. Harita veya levha üzerine rota ve hız değerini gösteren gemi vektörü çizilir.
5. Harita veya levha üzerine yön ve hız değerini gösteren akıntı vektörü, gemi vektörü başlangıç noktasından başlanarak çizilir.
6. Gemi vektörü ve akıntı vektörü fiziksel olarak paralelkenar yöntemiyle toplanır.
7. Paralelkenar köşegeni olarak bileşke vektör çizilir.
8. Bileşke vektörün yönü ve hızı levha üzerinden kör pergel ve paralel cetvelle ölçülür (Bileşke Rota: 222,5°, Bileşke Hız: 16 kts).

Uygulama Değerlendirme

Sıra No.	DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTÜ	PUAN	ALINAN PUAN
1.	İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyulması	10	
2.	Harita veya levha üzerine gemi vektörünün çizilmesi	10	
3.	Harita veya levha üzerine akıntı vektörünün çizilmesi	10	
4.	Bileşke vektörün çizilmesi	15	
5.	Bileşke vektörün yön ve hızının tespit edilmesi	25	
6.	Uygulama sonunda kullanılan araç gerecin düzenli bırakılması	10	
7.	Yapılan işi kayıt altına almak için temrin dosyasının düzenli tutulması	20	
	TOPLAM	**100**	

UYGULAMA: 2.5 AKINTI ÜÇGENİ İLE DÜŞME ÖNLEME ROTASI BULMA

Amaç

Akıntı bulunan bölgede geminin mevcut rotasını korumak için düşmeyi önleme rotasını akıntı üçgeni yöntemi ile bulmak.

Kullanılacak Araç, Gereç, Makine, Avadanlık

Adı	Özelliği	Miktarı
Manevra levhası veya harita		Öğrenci sayısı kadar
Seyir malzemeleri	Paralel cetvel, kör pergel, seyir üçgeni	Öğrenci sayısı kadar

Uygulama Yönergesi

Kuzey yarım kürede açık denizde, 160° yönünde 50 kts'lık rüzgârın estiği ve 330° yönüne 3 kts'lık akıntının bulunduğu bölgede 270° rotasına 12 kts hızla ilerleyen gemi için düşme önleme rotası bulunacaktır (Manevra levhası veya deniz haritası üzerinde çizilerek hesaplanacaktır.).

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği tedbirleri alınır.
2. Gerekli araç gereç hazırlanır.
3. Harita veya manevra levhaları öğrencilere dağıtılır.
4. Bölgede etkili olan rüzgârın oluşturacağı rüzgâr akıntısının yönü ve şiddeti doğru şekilde hesaplanır [("Rüzgârın akıntı şiddeti = Rüzgâr hızı (kts) x 0,02" formülü kullanılacaktır.)] (200°-1 kts).
5. Harita veya levha üzerine rota ve hız değerini gösteren gemi vektörü çizilir.
6. Harita veya levha üzerine yön ve hız değerini gösteren akıntı vektörü, gemi vektörü başlangıç noktasından başlanarak çizilir.
7. Harita veya levha üzerine çizilmiş akıntı vektörünün ucuna yön ve hız değeri hesaplanmış rüzgâr akıntısı vektörü eklenir.
8. Rüzgâr akıntı vektörünün ucu ile gemi vektörünün bittiği nokta birleştirilerek düşme önleme rotası çizilir.
9. Düşme önleme rotası levhanın merkezine taşınarak rota değeri tespit edilir (261°).

Uygulama Değerlendirme

Sıra No.	DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTÜ	PUAN	ALINAN PUAN
1.	İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyulması	10	
2.	Rüzgâr akıntı vektörünün yön ve hızının hesaplanması	5	
3.	Harita veya levha üzerine gemi vektörünün çizilmesi	5	
4.	Harita veya levha üzerine akıntı vektörünün çizilmesi	10	
5.	Harita veya levha üzerine rüzgâr akıntısı vektörünün çizilmesi	10	
6.	Düşme önleme rotasının çizilmesi	15	
7.	Düşme önleme rotası değerinin tespit edilmesi	15	
8.	Uygulama sonunda kullanılan araç gerecin düzenli bırakılması	10	
9.	Yapılan işi kayıt altına almak için temrin dosyasının düzenli tutulması	20	
	TOPLAM	**100**	

UYGULAMA: 2.6 AKINTI ÜÇGENİ İLE AKINTININ YÖN VE HIZINI BULMA

Amaç

Akıntı üçgeni kullanarak akıntının yön ve hızını bulmak.

Kullanılacak Araç, Gereç, Makine, Avadanlık

Adı	Özelliği	Miktarı
Manevra levhası		Öğrenci sayısı kadar
Seyir malzemeleri	Paralel cetvel, kör pergel, seyir üçgeni	Öğrenci sayısı kadar

Uygulama Yönergesi

090° rotasına 10 kts hızla ilerleyen bir gemide, saat 12.30'da A noktasında mevki koyulmuştur. Bir saat sonra tekrar mevki koyulmuş, geminin 17° iskeleye düştüğü ve gitmesi gereken B noktasının 3 nm kuzeyinde (000° istikametinde) yer alan C noktasında olduğu tespit edilmiştir. Oluşan bu durum karşısında gemiye etkiyen akıntı yönü ve hızı hesaplanacaktır (Manevra levhası veya deniz haritası üzerinde çizilerek hesaplanacaktır.).

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği tedbirleri alınır.
2. Gerekli araç gereç hazırlanır.
3. Harita veya manevra levhaları öğrencilere dağıtılır.
4. Harita veya levha üzerine rota ve hız değerini gösteren gemi vektörü çizilir.
5. Harita veya levha üzerine geminin başlangıç noktası (A) ile ilk vardığı nokta (C) arasındaki bileşke vektör çizilir.
6. Harita veya levha üzerine geminin varması gereken nokta (B) ile ilk vardığı nokta (C) arasındaki akıntı vektörü çizilir (Akıntı vektörü oku, geminin düştüğü mevkiye doğru çizilecektir.).
7. Çizilen akıntı vektörünün yön ve hızı, levha merkezine cetvelle taşınarak tespit edilir (000°-3 kts).

Uygulama Değerlendirme

Sıra No.	DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTÜ	PUAN	ALINAN PUAN
1.	İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyulması	10	
2.	Harita veya levha üzerine gemi vektörünün çizilmesi	5	
3.	Harita veya levha üzerine bileşke vektörün çizilmesi	10	
4.	Harita veya levha üzerine akıntı vektörünün çizilmesi	15	
5.	Akıntı vektörünün harita veya levhanın merkezine taşınması	10	
6.	Akıntı vektörünün yön ve hızının harita veya levhanın merkezinde tespit edilmesi	20	
7.	Uygulama sonunda kullanılan araç gerecin düzenli bırakılması	10	
8.	Yapılan işi kayıt altına almak için temrin dosyasının düzenli tutulması	20	
	TOPLAM	**100**	

UYGULAMA: 2.7 AKINTI CETVELLERİ İLE BİLEŞKE VEKTÖRÜN YÖN VE HIZINI BULMA

Amaç

Akıntı cetvelleri kullanarak akıntı bulunan bölgede gemiye etkiyen akıntının yarattığı bileşke vektörün yön ve hızını bulmak.

Kullanılacak Araç, Gereç, Makine, Avadanlık

Adı	Özelliği	Miktarı
Akıntı cetveli		Öğrenci sayısı kadar
Manevra levhası veya harita		Öğrenci sayısı kadar

Uygulama Yönergesi

4 knot hızda, 180° yönünde bir akıntının bulunduğu bölgede 290° rotasında ve 8 knot hızla seyreden bir gemiye etkiyen akıntının neden olacağı bileşke vektör yönü ve hızı bulunacaktır (Manevra levhası veya deniz haritası üzerinde çizilerek hesaplanacaktır.).

İşlem Basamakları

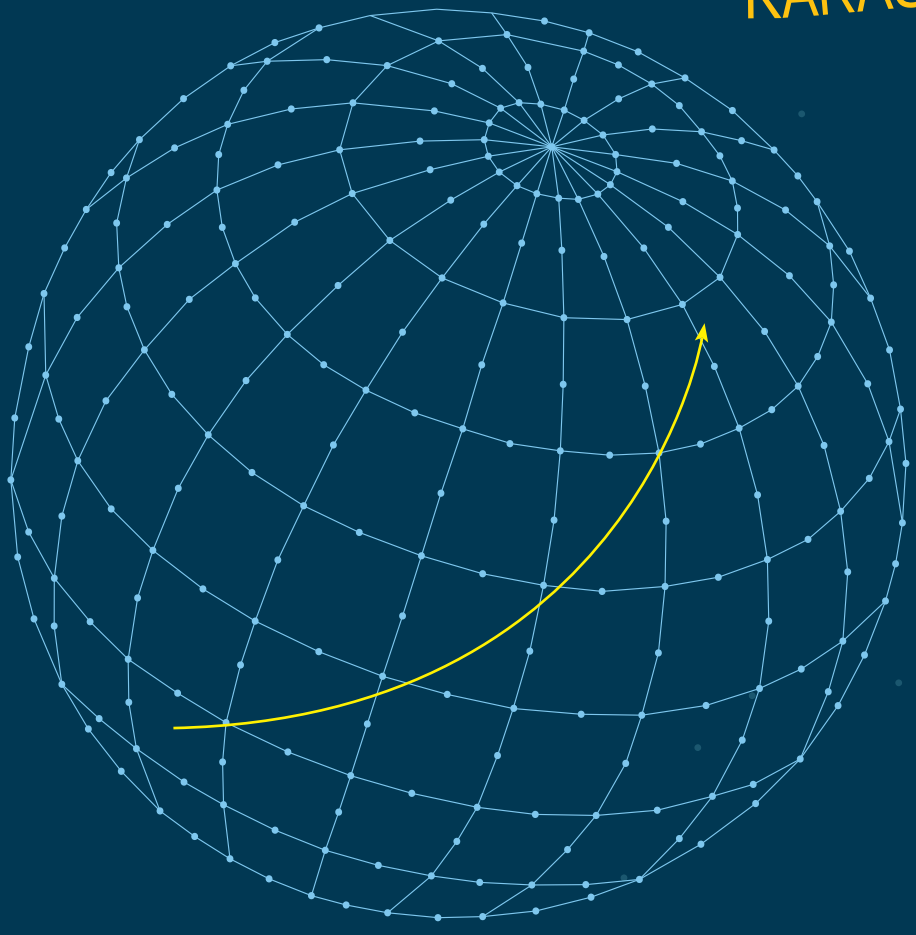
1. İş sağlığı ve güvenliği tedbirleri alınır.
2. Gerekli araç gereç hazırlanır.
3. Gemi rotası ve hızı, akıntı yönü ve hızı harita veya manevra levhasına işlenir.
4. Hakiki gemi rotası ile akıntı yönü arasındaki fark tespit edilir (Tablolara girilecek fark değeri 110°).
5. Akıntı hızı ile gemi hızı arasındaki oran tespit edilir (Tablolara girilecek oran değeri 0,50).
6. Hakiki gemi rotası ile akıntı yönü arasındaki fark ve akıntı hızı ile gemi hızı arasındaki oran değerleri, bileşke vektör yönü tablosuna girilerek derece cinsinden bileşke vektör yönü için düzeltme değeri tespit edilir (Tablodan gelen değer 29,5°).
7. Bulunan bileşke vektör yönü düzeltme değeri gemi rotasına uygulanarak geminin bileşke vektör yönü hesaplanır (Tablo 2.3) (Bileşke Vektör Yönü: 260,5°).
8. Hakiki gemi rotası ile akıntı yönü arasındaki fark ve akıntı hızı ile gemi hızı arasındaki oran değerleri bileşke vektör hızı tablosuna girilerek 10 knot süratle ilerleyen bir gemi için bileşke vektör hızı bulunur (Tablo 2.4) (Tablodan gelen değer 9,5 kts).
9. 10 knot süratle ilerleyen gemi için bulunan bileşke vektör hızı değeri, geminin hızına oranlanarak söz konusu gemi için bileşke vektör hızı değeri hesaplanır (7,6 kts).

Uygulama Değerlendirme

Sıra No.	DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTÜ	PUAN	ALINAN PUAN
1.	İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyulması	10	
2.	Hakiki gemi rotası ile akıntı yönü arasındaki farkın tespit edilmesi	5	
3.	Akıntı hızı ile gemi hızı arasındaki oran değerinin tespit edilmesi	5	
4.	Fark ve oran değerlerinin bileşke vektör yönü tablosuna girilerek bileşke vektör yönü düzeltme değerinin tespit edilmesi	10	
5.	Bileşke vektör yönünün hesaplanması	15	
6.	Fark ve oran değerlerinin bileşke vektör hızı tablosuna girilerek bileşke vektör hızı düzeltme değerinin tespit edilmesi	10	
7.	Bileşke vektör hızının hesaplanması	15	
8.	Uygulama sonunda kullanılan araç gerecin düzenli bırakılması	10	
9.	Yapılan işi kayıt altına almak için temrin dosyasının düzenli tutulması	20	
	TOPLAM	**100**	

3. Öğrenme Birimi

KARASAL SEYİR



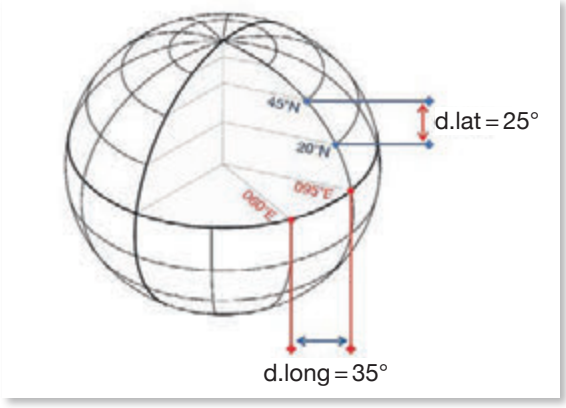
Neler Öğreneceksiniz?

- Enlem seyri yapma
- Boylam seyri yapma
- Büyük daire seyri yapma

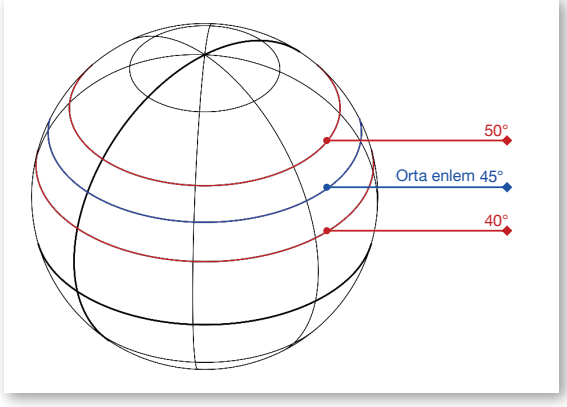
1. DÜZLEM SEYRİ

1.1. Enlem ve Boylam Farkı Hesaplaması

a) Enlem Farkı *(Difference of Latitude-d.lat)*: İki mevkinin enlem daireleri arasındaki boylam yayının açısal uzunluğudur. Başka bir deyişle iki mevkinin enlemleri arasındaki farktır (Şekil 3.1). Enlem farkı hesaplanırken söz konusu mevkilerin boylamlarının önemi yoktur.



Şekil 3.1: Enlem ve boylam farkı



Şekil 3.2: Orta enlem

b) Boylam Farkı *(Difference of Longitude-d.long)*: İki mevkinin boylam daireleri arasındaki Ekvator yayının açısal uzunluğudur. Başka bir deyişle iki mevkinin boylamları arasındaki farktır (Şekil 3.1). Boylam farkı hesaplanırken söz konusu mevkilerin enlemlerinin önemi yoktur.

Enlem farkı ve boylam farkı hesaplamaları UYGULAMA: 3.1'de verilmiştir.

1.2. Düzlem Seyir Üçgeni

a) Orta Enlem *(Mean Latitude-M.lat)*: İki mevkinin enlemlerinin ortasında yer alan enlemdir (Şekil 3.2). Orta enlem, tıpkı iki sayının aritmetik ortalamasının hesaplaması gibi bulunur. 5°N ile 5°S enlemleri arasında yapılan, mesafesi 600 deniz milini aşmayan ve enlem farkı değeri 5°den fazla olmayan seyirlerle ilgili hesaplamalarda **orta enlem *(M.lat)*** kullanılır (bk. UYGULAMA: 3.2). Bu değerlerin dışında seyir yapılıyorsa orta enlem yerine **hakiki orta enlem *(Mid.lat)*** kullanılır. Hakiki orta enlem, orta enlem hesaplaması gibi iki sayının aritmetik ortalaması şeklinde bulunmaz, daha karmaşık formül hesaplaması ile bulunur.

b) Departure *(Dep.-Deparçır)*: İki noktayı birleştiren kerte hattının doğu-batı yönündeki bileşenine **departure** (deparçır) denir. Geminin doğu-batı yönünde gittiği mesafedir. Aynı boylam farkına denk gelen departure miktarı enleme göre değişir. Bu nedenle departure, kalkış ve varış mevkileri arasındaki orta enlem veya hakiki orta enlem üzerinden ölçülür.

Departure miktarı şu formülle hesaplanmaktadır:

- dep. = d.long x cos (M.lat)

Formülde; "dep." deniz mili, "d.long" açısal dakika, "M.lat" derece cinsinden kullanılır (bk. UYGULAMA: 3.3).

Departure ile d.long arasında şu ilişkiler vardır:

- Departure doğu-batı yönünde ölçülen mesafe, d.long ise doğu-batı yönünde ölçülen açıdır.
- Ekvator'da birbirlerine eşit olup Ekvator dışında departure, d.long'dan daima küçüktür.
- Formül yardımı ile departure ile boylam farkının birbirine çevrimi yapılabilir.
- Enlem seyri ve Ekvator üzerinde yapılan seyirde enlem farkı sıfır, departure ise mesafeye eşit olur.

  d.lat = 0

  dep. = Mesafe *(Distance-Dist.)*

- Boylam seyrinde departure ve boylam farkı sıfır, enlem farkı ise mesafeye eşit olur.

  dep. = d.long = 0

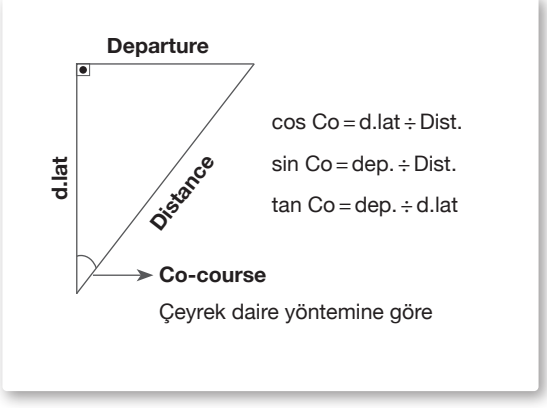
  d.lat = Mesafe *(Distance-Dist.)*

c) Enlem Seyri: Herhangi bir enlem üzerinde yapılan seyirdir. Enlem seyrinde geminin kalktığı ve vardığı nokta arasındaki enlem değişmez. Enlem seyri yapan gemi doğu ya da batı yönüne gidiyor demektir. Yani rotası 090° ya da 270° olur ve geminin gittiği mesafe departure eşittir.

ç) Boylam Seyri: Herhangi bir boylam üzerinde yapılan seyirdir. Boylam seyrinde geminin kalktığı ve vardığı nokta arasındaki boylam değişmez. Boylam seyri yapan gemi kuzey ya da güney yönüne gidiyor demektir. Yani rotası 000° ya da 180° olur ve geminin gittiği mesafe enlem farkına eşittir.

d) Düzlem Seyir Üçgeni Hesaplaması: Enlem seyri veya boylam seyri dışındaki rotalara yapılan düzlem seyirlerinde (000°, 090°, 180° ve 270° rotaları dışında kalan seyirlerde) düzlem seyir üçgeni yardımıyla hesaplamalar yapılır (Şekil 3.3). Düzlem seyir üçgeni üzerinde yer alan departure (dep.), mesafe (Dist.), enlem farkı (d.lat) ve rota *(course-Co)* değerlerinden herhangi ikisi bilindiğinde diğerleri trigonometrik hesaplamalar ile bulunabilmektedir (bk. UYGULAMA: 3.4).

Düzlem seyir üçgenindeki rota, çeyrek daire yöntemine göredir. Çeyrek daire yönteminde 360°lik pusula kartı, çeyrek daire oluşturacak şekilde 4 eşit parçaya bölünmüştür. Yönlerin ifadesi kuzey ve güneyden başlayarak doğu veya batıya doğru 90°ye kadar yapılır (Tablo 3.1).



Şekil 3.3: Düzlem seyir üçgeni ve formüller

Tablo 3.1: Çeyrek Daire Yöntemi Örnekleri

3 Rakamlı Sistem	Çeyrek Daire Yöntemi
000°	N
030°	N30E
090°	E
150°	S30E
180°	S
220°	S40W
270°	W
340°	N20W

UYGULAMA: 3.1 ENLEM VE BOYLAM FARKINI BULMA

Amaç

İki mevki arasındaki enlem ve boylam farkı değerlerini bularak yapılan hesaplamaları harita üzerine çizmek.

Kullanılacak Araç, Gereç, Makine, Avadanlık

Adı	Özelliği	Miktarı
Harita	Hesaplamalarla uyumlu	Öğrenci sayısı kadar
Seyir malzemeleri	Paralel cetvel, kör pergel, seyir üçgeni	1 set

Tablo 3.2: Enlem ve Boylam Farkı Hesaplamaları

Kalkış Mevkisi	Varış Mevkisi	Enlem Farkı	Boylam Farkı
35°24'N - 016°16'E	36°24'N - 016°36'E		
34°30'N - 123°00'E	33°45'N - 124°12'E		
22°45'S - 025°00'W	23°15'N - 027°00'W		
	32°18'N - 135°30'W	3°12'N	2°10'W
00°30'S - 178°00'W		1°30'N	4°30'W

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği tedbirleri alınır.
2. Gerekli araç gereç hazırlanır.
3. Verilen değerlere göre enlem ve boylam farkı değerleri hesaplanır (Tablo 3.2'deki örnekler kullanılabilir.).
4. Kalkış veya varış mevkisinden biri ile birlikte enlem ve boylam farkı değerleri verilmişse verilen bu mevkiye enlem farkı ve boylam farkı değerleri uygulanarak kalkış veya varış mevkisi bulunur (Tablo 3.2'deki örnekler kullanılabilir.).
5. Yapılan hesaplama harita üzerinde gösterilerek doğrulanır.

Uygulama Değerlendirme

Sıra No.	DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTÜ	PUAN	ALINAN PUAN
1.	İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyulması	10	
2.	İstenen değerlerin bulunması	30	
3.	Bulunan değerlerin harita üzerinde gösterilmesi	30	
4.	Uygulama sonunda kullanılan araç gerecin düzenli bırakılması	10	
5.	Yapılan işi kayıt altına almak için temrin dosyasının düzenli tutulması	20	
	TOPLAM	**100**	

UYGULAMA: 3.2 ORTA ENLEMİ BULMA

Amaç

İki mevki arasındaki orta enlemi bularak yapılan hesaplamayı harita üzerine çizmek.

Kullanılacak Araç, Gereç, Makine, Avadanlık

Adı	Özelliği	Miktarı
Harita	Hesaplamalarla uyumlu	1 adet
Seyir malzemeleri	Paralel cetvel, kör pergel, seyir üçgeni	1 set

Tablo 3.3: Orta Enlem Hesaplamaları

Mevki 1	Mevki 2	Orta Enlem
34°30'N - 018°36'E	36°30'N - 015°44'E	
14°15'S - 136°00'W	11°35'S - 124°12'W	
02°00'S - 015°00'E	03°30'N - 002°00'W	
42°30'N - 031°30'E	43°30'N - 032°00'E	
42°50'N - 038°40'E	41°52'N - 039°20'E	
34°18'N - 029°00'E	33°30'N - 029°00'E	
36°00'N - 002°00'W		36°28'N - 002°30'W
	11°30'S - 016°00'W	11°48'S - 015°12'W
00°36'S - 019°00'W		00°06'N - 020°00'W

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği tedbirleri alınır.
2. Gerekli araç gereç hazırlanır.
3. Verilen değerlere göre orta enlem değerleri hesaplanır (Tablo 3.3'teki örnekler kullanılabilir.).
   a) Enlemler aynı işaretli ise toplanır, toplamın yarısı alınır ve sonuca aynı işaret verilir.
   b) Enlemler farklı işaretli ise çıkarılır, sonucun yarısı alınır ve sonuca büyük olanın işareti verilir.
4. Yapılan hesaplama harita üzerinde gösterilerek doğrulanır.

Uygulama Değerlendirme

Sıra No.	DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTÜ	PUAN	ALINAN PUAN
1.	İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyulması	10	
2.	İstenen değerlerin bulunması	30	
3.	Bulunan değerlerin harita üzerinde gösterilmesi	30	
4.	Uygulama sonunda kullanılan araç gerecin düzenli bırakılması	10	
5.	Yapılan işi kayıt altına almak için temrin dosyasının düzenli tutulması	20	
	TOPLAM	**100**	

UYGULAMA: 3.3 DEPARTURE BULMA

Amaç

İki mevki arasındaki departure değerini bularak yapılan hesaplamayı harita üzerine çizmek.

Kullanılacak Araç, Gereç, Makine, Avadanlık

Adı	Özelliği	Miktarı
Harita	Hesaplamalarla uyumlu	1 adet
Seyir malzemeleri	Paralel cetvel, kör pergel, seyir üçgeni	1 set
Hesap makinesi	Fonksiyonlu	Öğrenci sayısı kadar

Tablo 3.4: Departure Hesaplamaları

Kalkış Mevkisi	Varış Mevkisi	Departure
33°45'N - 029°35'E	34°55'N - 031°24'E	
15°15'S - 067°00'W	16°45'S - 064°12'W	
01°30'S - 060°00'E	00°30'N - 058°00'E	

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği tedbirleri alınır.
2. Gerekli araç gereç hazırlanır.
3. Verilen değerlere göre departure değerleri hesaplanır (Tablo 3.4'teki örnekler kullanılabilir.).
   a) İki mevki arasındaki boylam farkı (d.long) bulunur.
   b) İki mevki arasındaki orta enlem (M.lat) bulunur.
   c) "dep. = d.long x cos (M.lat)" formülü ile departure (dep.) değeri bulunur.
4. Yapılan hesaplama harita üzerinde gösterilerek doğrulanır.

Uygulama Değerlendirme

Sıra No.	DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTÜ	PUAN	ALINAN PUAN
1.	İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyulması	10	
2.	Boylam farkının bulunması	15	
3.	Orta enlemin bulunması	15	
4.	Departure değerinin bulunması	15	
5.	Bulunan değerlerin harita üzerine çizilmesi	15	
6.	Uygulama sonunda kullanılan araç gerecin düzenli bırakılması	10	
7.	Yapılan işi kayıt altına almak için temrin dosyasının düzenli tutulması	20	
	TOPLAM	**100**	

UYGULAMA: 3.4 DÜZLEM SEYİR ÜÇGENİ İLE ROTA VE MESAFE HESAPLAMA

Amaç

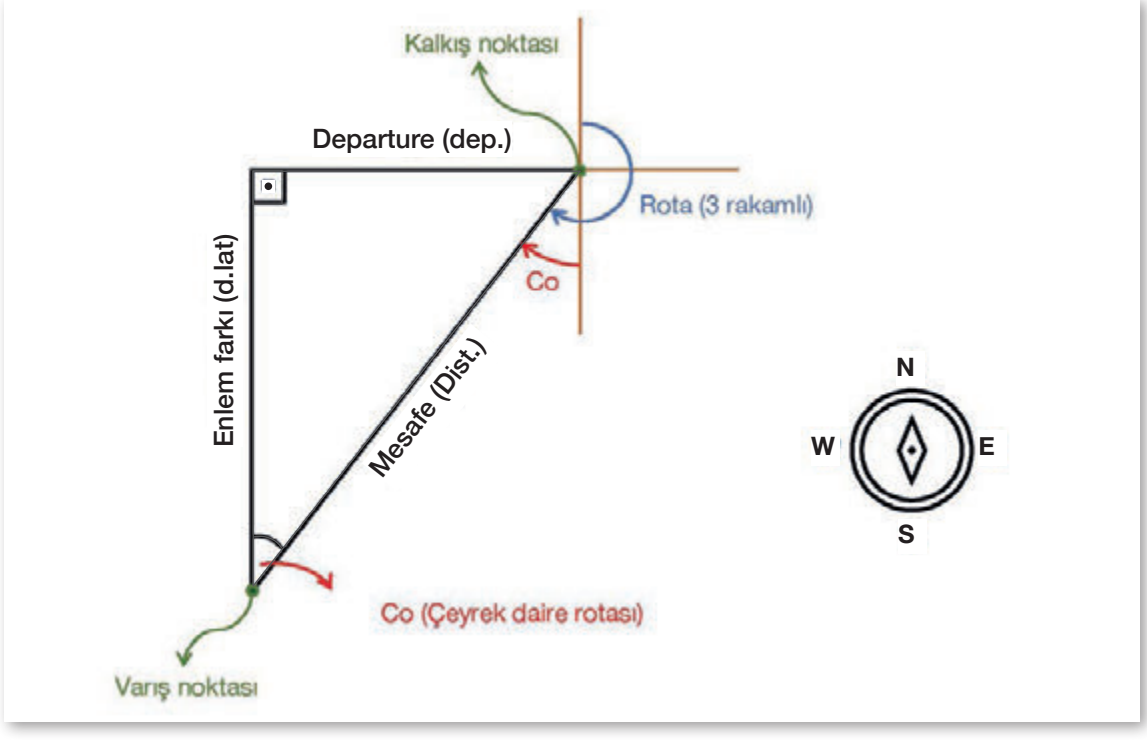
İki mevki arasındaki rota ve mesafeyi düzlem seyir üçgeniyle bularak yapılan hesaplamayı harita üzerine çizmek.

Kullanılacak Araç, Gereç, Makine, Avadanlık

Adı	Özelliği	Miktarı
Harita	Hesaplamalarla uyumlu	Öğrenci sayısı kadar
Seyir malzemeleri	Paralel cetvel, kör pergel, seyir üçgeni	Öğrenci sayısı kadar
Hesap makinesi	Fonksiyonlu	Öğrenci sayısı kadar

Uygulama Yönergesi

40°30'N - 025°16'E mevkisinden 39°30'N - 024°03'E mevkisine giden geminin takip edeceği rota ve gideceği mesafe işlem basamakları takip edilerek bulunacaktır.



Şekil 3.4: Düzlem seyir üçgeni uygulaması

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği tedbirleri alınır.
2. Gerekli araç gereç hazırlanır.
3. Boylam farkı (d.long) değeri bulunur.
   - d.long = long 2 - long 1 = 024°03'E - 025°16'E = 1°13'W = 73'W

4. Orta enlem (M.lat) değeri bulunur.

- M.lat = (lat 1 + lat 2) = (40°30'N + 39°30'N) ÷ 2 = 40°N

5. Departure (dep.) değeri bulunur.

- dep. = d.long x cos (M.lat) = 73 x cos 40° ≅ 55,92 mil

6. Enlem farkı (d.lat) değeri bulunur.

- d.lat = lat 2 - lat 1 = 39°30'N - 40°30'N = 1°S = 60'S

7. Rota bulunur.

- tan Co = dep. ÷ d.lat = 55,92 ÷ 60; Co = 42,98 ≅ 43°

a) Bulunan bu rota değeri çeyrek daire yöntemine göre olduğu için başına d.lat'ın işareti (S), sonuna d.long'un işareti (W) eklenir.

- S43W

b) Bulunan bu çeyrek daire yöntemine göre rota değeri (S43W) 3 rakamlı sisteme çevrilerek geminin takip etmesi gereken gerçek rota bulunur.

- 180 + 43 = **223°**

8. Mesafe (Dist.) değeri bulunur.

- cos Co = d.lat ÷ Dist.; Dist. = d.lat ÷ cos Co = 60 ÷ cos 43 ≅ **82 mil**

9. Yapılan hesaplama harita üzerine çizilerek hesaplamanın doğruluğu kontrol edilir.

Uygulama Değerlendirme

Sıra No.	DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTÜ	PUAN	ALINAN PUAN
1.	İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyulması	10	
2.	Boylam farkının bulunması	5	
3.	Orta enlemin bulunması	10	
4.	Departure değerinin bulunması	10	
5.	Enlem farkının bulunması	5	
6.	Rotanın bulunması	10	
7.	Mesafenin bulunması	10	
8.	Bulunan değerlerin harita üzerine çizilmesi	10	
9.	Uygulama sonunda kullanılan araç gerecin düzenli bırakılması	10	
10.	Yapılan işi kayıt altına almak için temrin dosyasının düzenli tutulması	20	
	TOPLAM	**100**	

2. BÜYÜK DAİRE SEYRİ *(GREAT CIRCLE SAILING)*

Düzlem üzerinde iki noktayı birleştiren en kısa yol, bu iki noktayı birleştiren doğru hattıdır. Buna karşın küre (Dünya) üzerindeki iki noktayı birleştiren en kısa yol, bu iki noktadan geçen büyük daire yayıdır. Yakın mesafeli seyirlerde düzlem seyri ile büyük daire seyri arasında çok fazla bir mesafe farkı olmadığından düzlem seyri kullanılabilir. Ancak okyanus geçişleri gibi çok uzak mesafeli seyirlerde gidilen mesafeyi azaltacağından büyük daire seyrinin kullanılması gerekir.

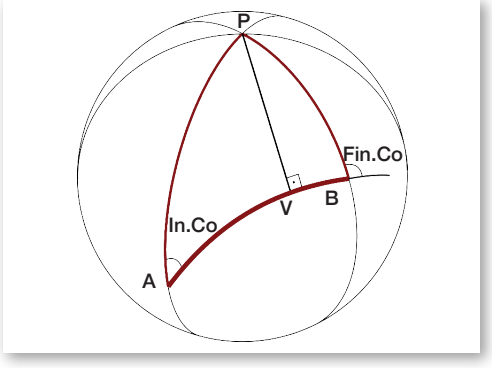
Büyük daire seyri ile ilgili temel özellikler şunlardır:

- Büyük daireler Dünya'yı iki eşit parçaya böler.
- Büyük daire rotası gnomonik haritalarda düz bir doğru şeklinde, markator haritalarında ise eğri şeklindedir.
- Ekvator'a yakın seyirlerde büyük daire seyrinin uygulanmasına gerek yoktur.
- 600 milden az mesafeli seyirlerde büyük daire seyrinin kullanılmasına gerek yoktur.
- Büyük daire seyri ile düzlem seyri arasındaki fark, yüksek enlemlerde ve d.lat değeri küçük olan iki nokta arasında daha fazladır.
- Okyanusa kıyısı bulunan önemli limanlar arasındaki büyük daire rotaları kılavuz haritalarında *(pilot charts)* verilmiştir.

2.1. Büyük Daire Seyri Elemanları

Büyük daire seyri çözümlerinde **büyük daire mesafesi**, **başlangıç rotası**, **bitiş rotası** ve **tepe noktası** hesaplamalarının bilinmesi gerekir.

a) Büyük Daire Mesafesi *(Great circle distance-Dist.)*: İki mevki arasında yapılan büyük daire seyrinde, bu noktalar arasında gidilen mesafe formüller yardımı ile bulunabilir (Şekil 3.5).



Şekil 3.5: Büyük daire seyrinde mesafe

Formüller:

$\cos AB = (\cos \hat{APB} \times \sin AP \times \sin BP) + (\cos AP \times \cos BP)$

$AP = 90° - \text{lat A}$

$BP = 90° \pm \text{lat B}$ (Enlem ile kutup aynı işaretli ise **-**, farklı işaretli ise **+** kullanılır.)

$AB = \text{Dist.}$

$\hat{APB} = \text{d.long AB}$

Yukarıdaki formül üzerinden oluşturulan şu alternatif formül de kullanılabilir:

$\cos AB = (\cos \hat{APB} \times \cos \text{lat A} \times \cos \text{lat B}) \pm (\sin \text{lat A} \times \sin \text{lat B})$

(Kalkış ve varış enlemi aynı işaretli ise **+**, farklı işaretli ise **-** kullanılır.)

b) Başlangıç Rotası *(Initial Course-In.Co)*: İki mevki arasında yapılan büyük daire seyrinde, bu noktalar arasında oluşan büyük daire yayı üzerindeki başlangıç rotası (ilk rota) formüller yardımı ile bulunabilir (Şekil 3.5). Hesaplama sonucunda bulunan rota değeri, çeyrek daire yöntemine göredir.

$\cos \text{In.Co} = (\cos BP - \cos AP \times \cos AB) \div (\sin AP \times \sin AB)$

c) Bitiş-Varış Rotası *(Final Course-Fin.Co)*: İki mevki arasında yapılan büyük daire seyrinde, bu noktalar arasında oluşan büyük daire yayı üzerindeki bitiş rotası (son rota) formüller yardımı ile bulunabilir (Şekil 3.5). Hesaplama sonucu bulunan rota değeri, çeyrek daire yöntemine göredir.

$$\cos Fin.Co = (\cos AP - \cos BP \times \cos AB) \div (\sin BP \times \sin AB)$$

ç) Tepe Noktası *(Vertex-V)*: İki mevki arasında yapılan büyük daire seyrinde, bu noktalar arasında oluşan büyük daire yayı üzerinde kutba en yakın nokta olan vertex (verteks) formüller yardımı ile bulunabilir (Şekil 3.5).

Enlem için $\sin VP = \sin In.Co \times \sin AP$ **Boylam için** $\tan \hat{APV} = 1 \div (\tan In.Co \times \cos AP)$

Formülde yer alan

$AP = 90 - lat\ A$

$VP = 90 - lat\ V$

$\hat{APV} = d.long\ AV$'dir.

Verteks noktasının özellikleri şunlardır:

- Kalkış ve varış noktaları arasında ya da dışında olabilir.
- Kalkış noktasından önce ise In.Co 90°den büyük, kalkış ve varış noktası arasında ya da varış noktasından sonra ise In.Co 90°den küçük olur.
- Her iki yarı kürede de bulunabilir.
- Büyük daire üzerindeki iki verteks noktası arasında 180° fark vardır.

Büyük daire seyrinde mesafe, başlangıç rotası, bitiş rotası ve verteks hesaplamaları UYGULAMA: 3.5'te verilmiştir.

2.2. Büyük Daire Seyri Hesaplamaları

Büyük daire seyri ile ilgili hesaplamalar farklı yöntemlerle yapılabilmektedir. Bu yöntemler şunlardır:

- Gnomonik ve markator haritalar ile hesaplama
- Convergency (kınvircınsi) açısı ile hesaplama
- HO 211, HO 229 ve NP401 cetvelleri ile hesaplama
- Norie's Table (Noris Teybıl) ile hesaplama
- Azimuth (azimut) cetvelleri ile hesaplama
- Hesap yöntemi ile hesaplama

a) Gnomonik ve Markator Haritalar ile Büyük Daire Seyri: Büyük daire seyrinde kullanılan gnomonik harita üzerinde, belli aralıklarla düz bir doğru şeklinde çizilen büyük dairenin markator projeksiyon sistemi ile oluşturulmuş okyanus çizim levhalarına *(ocean plotting sheets)* aktarılması yöntemiyle uygulanır. Gemide en yaygın kullanılan yöntemdir (bk. UYGULAMA: 3.6).

b) Convergency Açısı ile Büyük Daire Seyri: Convergency açısı kullanılarak oluşturulan formül ile yapılan hesaplama yöntemine denir. Kalkış ve varış noktasını birleştiren kerte hattı ile kalkış noktasından büyük daire yayına çizilen teğet arasında kalan açıya ise **convergency açısı** denir. Çok sık kullanılan bir yöntem değildir.

c) **HO 211, HO 229 ve NP 401 Kitaplarında Bulunan Cetveller ile Büyük Daire Seyri:** Bu kitaplarda yer alan cetvellere ilgili bilgilerin girişi ile cetvellerden bulunan değerlerin kullanılması yöntemiyle uygulanır. Bu kitaplarda hesaplamaların nasıl yapılacağı detaylı anlatılmaktadır.

ç) **Norie's Table ile Büyük Daire Seyri:** Norie's Table içerisinde yer alan ilgili cetveller yardımı ile hesaplama yapma yöntemiyle uygulanır. Norie's Table'da söz konusu hesaplamaların nasıl yapılacağı anlatılmıştır.

d) **Azimuth Cetvelleri ile Büyük Daire Seyri:** Büyük daire seyri için kullanılan azimuth cetvellerine ilgili bilgilerin girişi ile cetvellerden bulunan değerlerin kullanılması yöntemiyle uygulanır.

e) **Hesap Yöntemi ile Büyük Daire Seyri:** Küresel üçgen üzerinde küresel trigonometri esaslarına dayanan hesaplamaların yapılması yöntemiyle uygulanır. Büyük daire mesafesi, başlangıç rotası, bitiş rotası ve tepe noktası bulunduktan sonra aşağıdaki formüller yardımı ile de ara nokta koordinatları bulunur.

Tepe noktasına olan mesafe için $\sin AV = \cos(\text{lat A}) \times \sin(\text{d.long AV})$

Ara noktalar için $\text{d.long XV} = \text{long V} - \text{long X}$

$$\tan(\text{lat X}) = \cos(\text{d.long XV}) \times \tan(\text{lat V})$$

Formüllerde yer alan kısaltmalarının karşılıkları şunları ifade eder:

AV: Kalkış ile tepe noktası arasındaki mesafedir.

d.long AV: Kalkış ile tepe noktası arasındaki boylam farkıdır.

d.long XV: Ara nokta ile tepe noktası arasındaki boylam farkıdır.

long X: Ara nokta boylamıdır.

lat X: Ara nokta enlemidir.

Not: Bu kitapta "gnomonik ve markator haritaları kullanma" ve "hesap yöntemi ile büyük daire seyri yapma" yöntemlerinden bahsedilmiş olup diğer yöntemler detaylı anlatılmamıştır.

UYGULAMA: 3.5 BÜYÜK DAİRE SEYRİ ELEMANLARINI HESAPLAMA

Amaç

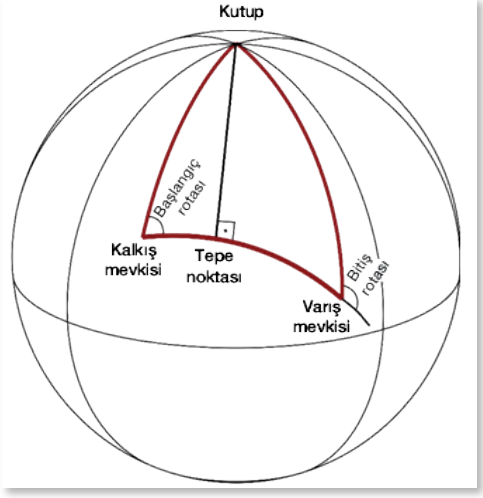
Büyük daire seyrinde formülleri kullanarak büyük daire mesafesi, başlangıç rotası, bitiş rotası ve tepe noktasını hesaplamak.

Kullanılacak Araç, Gereç, Makine, Avadanlık

Adı	Özelliği	Miktarı
Hesap makinesi	Fonksiyonlu	Öğrenci sayısı kadar
Pergel		Öğrenci sayısı kadar

Uygulama Yönergesi

42°N - 068°W mevkisinden 36°N - 010°W mevkisine büyük daire seyri yapan gemi için büyük daire mesafesi, başlangıç rotası, bitiş rotası ve tepe noktası işlem basamakları takip edilerek bulunacaktır.



Şekil 3.6: Büyük daire seyri elemanlarının hesaplanması

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği tedbirleri alınır.
2. Gerekli araç gereç hazırlanır.
3. Yapılacak seyre uygun büyük daire şekli çizilerek büyük daire elemanları şekil üzerinde gösterilir.
4. AP değeri bulunur.
   - $AP = 90° - \text{lat } A = 90° - 42° = 48°$
5. BP değeri bulunur (Enlem ile kutup aynı işaretli olduğundan **-** kullanılır.).
   - $BP = 90° \pm \text{lat } B;\ BP = 90° - \text{lat } B = 90° - 36° = 54°$
6. Kalkış ve varış arasındaki boylam farkı ($A\hat{P}B$) bulunur.
   - $\text{d.long } AB = A\hat{P}B = \text{long } 2 - \text{long } 1 = 010°W - 068°W = 58°E$
7. Büyük daire mesafesi bulunur.
   - $\cos AB = (\cos A\hat{P}B \times \sin AP \times \sin BP) + (\cos AP \times \cos BP)$
     $\cos AB = (\cos 58° \times \sin 48° \times \sin 54°) + (\cos 48° \times \cos 54°)$
     $\cos AB = 0{,}7119$
     $AB = 44{,}61°$
     $AB = 44{,}61 \times 60 = 2.676{,}6' =$ **2.676,6 mil**
8. Başlangıç rotası bulunur.
   - $\cos \text{In.Co} = (\cos BP - \cos AP \times \cos AB) \div (\sin AP \times \sin AB)$
     $\cos \text{In.Co} = (\cos 54° - \cos 48° \times \cos 44{,}61°) \div (\sin 48° \times \sin 44{,}61°)$
     $\cos \text{In.Co} = 0{,}2135$
     $\text{In.Co} = 77{,}67° \cong 78°$ (çeyrek daire açısı)

   a) Bulunan bu rota değeri çeyrek daire yöntemine göre olduğu için başına d.lat'ın işareti (S), sonuna d.long'un işareti (E) eklenir.
   - S78E

   b) Bulunan çeyrek daire yöntemine göre rota değeri (S78E) 3 rakamlı sisteme çevrilerek başlangıç rotası bulunur.
   - $180° - 78° =$ **102°**

9. Bitiş rotası bulunur.

- cos Fin.Co = (cos AP - cos BP x cos AB) ÷ (sin BP x sin AB)
  cos Fin.Co = (cos 48° - cos 54° x cos 44,61°) ÷ (sin 54° x sin 44,61°)
  cos Fin.Co = 0,4412
  Fin.Co = 63,82° ≅ 64° (çeyrek daire açısı)

a) Bulunan bu rota değeri çeyrek daire yöntemine göre olduğu için başına d.lat'ın işareti (S), sonuna d.long'un işareti (E) eklenir.

- S64E

b) Bulunan çeyrek daire yöntemine göre rota değeri (S64E) 3 rakamlı sisteme çevrilerek başlangıç rotası bulunur.

- 180° - 64° = **116°**

10. Tepe noktası (vertex) bulunur.

- Enlem bulunur.
  sin VP = sin In.Co x sin AP
  sin VP = sin 78° x sin 48°
  sin VP = 0,7269
  VP = 33,89°
  VP = 90° - lat V
  lat V = 90° - VP
  lat V = 90° - 33,89°
  lat V = 56,11° = **56°06,6'N**

- Boylam bulunur.
  tan $\hat{APV}$ = 1 ÷ (tan In.Co x cos AP)
  tan $\hat{APV}$ = 1 ÷ (tan 78° x cos 48°)
  tan $\hat{APV}$ = 0,3177
  $\hat{APV}$ = 17,63° ≅ 17°38'E (d.long AV)
  long V = long A - d.long AV
  long V = 068°W - 17°38'E
  long V = **050°22'W**

- Tepe noktası koordinatları yazılır.
  56°06,6'N - 050°22'W

11. Yapılan hesaplamalar şekil üzerinde gösterilir.

Uygulama Değerlendirme

Sıra No.	DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTÜ	PUAN	ALINAN PUAN
1.	İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyulması	10	
2.	Büyük daire elemanlarının şekil üzerine çizilmesi	10	
3.	AP, BP ve $\hat{APB}$ değerlerinin bulunması	10	
4.	Büyük daire mesafesinin bulunması	10	
5.	Başlangıç rotasının bulunması	10	
6.	Bitiş rotasının bulunması	10	
7.	Tepe noktası koordinatlarının bulunması	10	
8.	Uygulama sonunda kullanılan araç gerecin düzenli bırakılması	10	
9.	Yapılan işi kayıt altına almak için temrin dosyasının düzenli tutulması	20	
	TOPLAM	**100**	

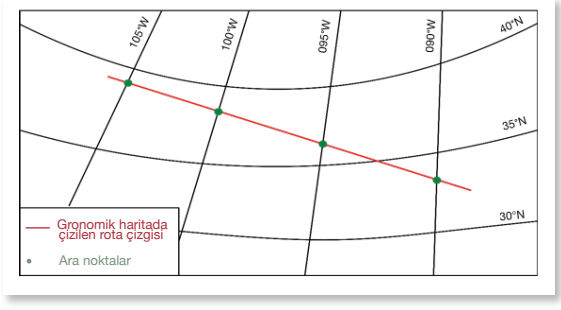
UYGULAMA: 3.6 GNOMONİK VE MARKATOR HARİTALAR İLE BÜYÜK DAİRE SEYRİ YAPMA

Amaç

Gnomonik ve markator haritaları kullanarak büyük daire seyri yapmak.

Kullanılacak Araç, Gereç, Makine, Avadanlık

Adı	Özelliği	Miktarı
Gnomonik harita	Uygulamaya uygun	1 adet
Markator harita	Uygulamaya uygun	1 adet
Seyir malzemeleri	Paralel cetvel, kör pergel, seyir üçgeni	1 set
Okyanus çizim levhası		1 adet



Şekil 3.7: Gnomonik ve markator harita ile büyük daire seyri

İşlem Basamakları

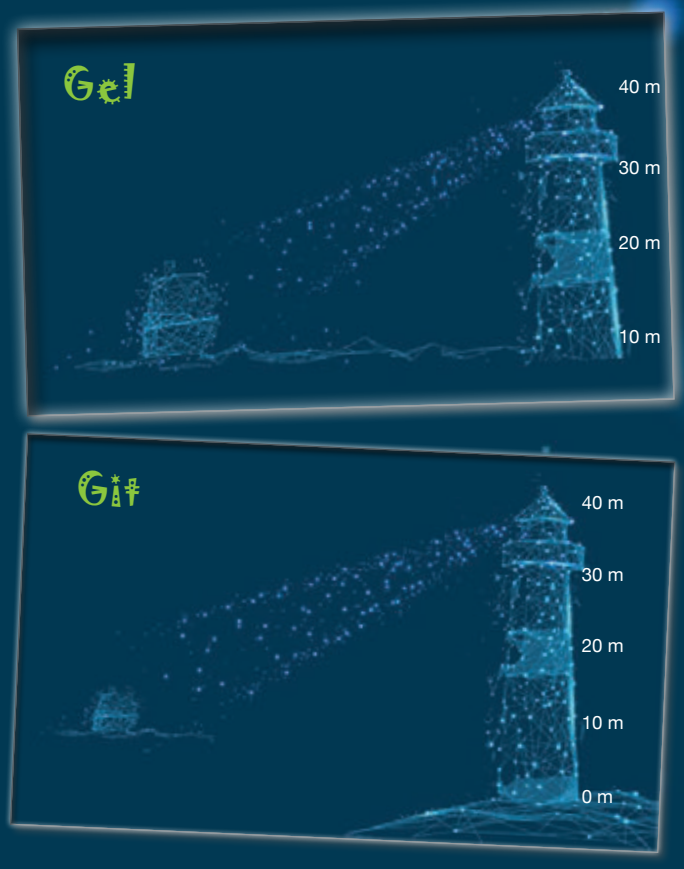
1. İş sağlığı ve güvenliği tedbirleri alınır.
2. Gerekli araç gereç hazırlanır.
3. Gnomonik harita üzerinde kalkış ve varış noktaları, doğru hattı ile birleştirilerek büyük daire yayı çizilir.
4. Gnomonik harita üzerine çizilen doğru hattı üzerinde her 5°lik aralıklarla doğru hattının boylam çizgilerini kestiği noktalar işaretlenerek ara noktalar tespit edilir.
5. Belirlenen bu ara noktaların koordinatları tespit edilir.
6. Tespit edilen ara noktaların koordinatları sırasıyla okyanus çizim levhalarına *(ocean plotting sheets)* aktarılır.
7. Okyanus çizim levhasına işaretlenen ara noktaların arasına rota çizilerek ara noktalar arasında takip edilecek rota değerleri bulunur.
8. Ara noktalar arasındaki mesafeler ayrı ayrı ölçüldükten sonra toplanarak gidilecek toplam mesafe hesaplanır.

Uygulama Değerlendirme

Sıra No.	DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTÜ	PUAN	ALINAN PUAN
1.	İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyulması	10	
2.	Gnomonik harita üzerinde büyük daire yayının çizilmesi	10	
3.	Ara nokta koordinatlarının tespit edilmesi	10	
4.	Ara noktaların okyanus çizim levhasına aktarılması	20	
5.	Rota ve mesafelerin bulunması	20	
6.	Uygulama sonunda kullanılan araç gerecin düzenli bırakılması	10	
7.	Yapılan işi kayıt altına almak için temrin dosyasının düzenli tutulması	20	
	TOPLAM	**100**	

4. Öğrenme Birimi

GELGİT



Neler Öğreneceksiniz?

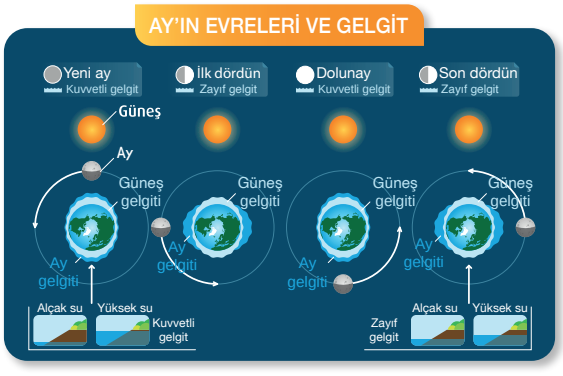
- Bölgelere göre gelgit cetvellerinden yüksek su zamanlarını bularak seyir planı yapma
- Standart ve tali limanda istenen zamandaki su yüksekliğini bularak seyir planı yapma
- Standart ve tali limanda istenen su yüksekliğinin zamanını bularak seyir planı yapma

1. GELGİT TEORİSİ

Gelgit *(tide)* özellikle Ay ve Güneş'in çekim etkisi ile deniz sularında meydana gelen periyodik yükselme ve alçalma olayıdır (Görsel 4.1). Güneş ve Ay'ın Dünya'ya göre sürekli değişen konumları gelgit yüksekliklerinin de sürekli değişmesine neden olmaktadır. Gelgit olayının doğru kavranabilmesi için Ay'ın evrelerinin (safhalarının) bilinmesi gerekir (Şekil 4.1).



Görsel 4.1: Gelgit



Şekil 4.1: Ay'ın evreleri

Gelgit olayında suların en yüksek olduğu seviyeye **yüksek su *(high water-HW)***, en çok alçak olduğu seviyeye **alçak su *(low water-LW)*** denir. Yüksek su ile alçak su arasındaki seviye farkına **gelgit yüksekliği** veya **genliği *(range)*** denir.

Gelgit genliklerine göre **kuvvetli gelgit** ve **zayıf gelgit** olmak üzere iki gelgit türü vardır.

Kuvvetli Gelgit: Dünya, Güneş ve Ay'ın aynı doğru üzerinde bulunduğu yeni ay ve dolunay evrelerinde Güneş ile Ay'ın çekim kuvvetleri, deniz sularına aynı doğrultuda etki etmeye başlar. Bu evrelerde meydana gelen gelgit seviyesi **kuvvetli gelgit *(spring tide)*** olarak adlandırılır. Kuvvetli gelgit durumlarında yükselme ve alçalma en üst seviyededir.

Zayıf Gelgit: Güneş ve Ay'ın birbirlerine dik açı oluşturacak şekilde konumlandığı ilk dördün ve son dördün evrelerinde Güneş ile Ay'ın çekim kuvvetleri, deniz sularına farklı doğrultuda etki etmeye başlar. Bu evrelerde meydana gelen gelgit seviyesi **zayıf gelgit *(neap tide)*** olarak adlandırılır. Yükselme ve alçalma seviyelerinin en az olduğu evrelerdir.

Güneş ve Ay'ın gelgit oluşturan dönemsel etkilerine göre **günlük**, **yarı günlük** ve **karışık gelgit** olmak üzere üç tür gelgit vardır.

Günlük Gelgit *(Diurnal Tide)*: Bir Ay gününde (24 saat 50 dakika/24h 50m) yalnızca bir yükselme (yüksek su) ve bir alçalma (alçak su) olarak görülen gelgit tipidir. Tropikal kıyılarda görülen ve yüksekliği genellikle fazla olmayan bu tip gelgitlerde, yükselme ve alçalma arasında 12h 25m zaman farkı vardır.

Yarı Günlük Gelgit *(Semi Diurnal Tide)*: Bir Ay gününde iki yükselme (yüksek su) ve iki alçalma (alçak su) şeklinde görülen gelgit tipidir. Yarı günlük gelgitlerde yükselme ve alçalma arasında 6h 12,25m zaman farkı vardır.

Karışık Gelgit *(Mixed Tide)*: Bu tip gelgitlerde hem günlük hem de yarı günlük özellikler görülür. Yükselme ve alçalmalar arasındaki zaman farkı tutarsızdır. Genellikle günde iki kez yükselme, iki kez de alçalma görülür. Fakat zaman zaman birer yükselme ve alçalma görülür.

1.1. Gelgit ve Deniz Seviyesine Ait Bilgiler

Haritada yer alan derinlikler genellikle en alçak su seviyesine göre verilir. Bunun yanında "kuvvetli gelgit ortalama alçak su *(mean low water springs-MLWS)*" seviyesi veya "ortalama alçak su *(mean low water-MLW)*" seviyesi değerlerine göre de verilebilir. Haritalarda yer alan yükseklik değerleri ise yarı günlük gelgit olan bölgelerde "kuvvetli gelgit ortalama yüksek su *(mean high water springs-MHWS)*" seviyesi, günlük gelgit olan yerlerde "en yüksek yüksek su ortalaması *(mean higher high water-MHHW)*", hiç gelgit olmayan yerlerde "ortalama deniz seviyesi *(mean sea level-MSL)*" değerlerine göre verilir.

Gelgitle birlikte deniz seviyesine ait bilinmesi gereken kavramlar şunlardır:

Gelgit Günü *(Tide Day)*: Ay'ın Dünya etrafında art arda iki geçişi arasındaki 24h 50m'lık zaman ve Ay günü olarak bilinen gündür.

Gelgit Akıntısı *(Tidal Stream)*: Gelgit süresince suların yükselme ve alçalması ile yer değiştiren suyun oluşturduğu akıntıdır.

Gelgit Akıntı Atlası *(Tidal Stream Atlas)*: Kapsadığı bölge için yüksek sudan 6 saat öncesi ve sonrasını içerecek periyotta gelgit akıntılarının yön ve hızını gösteren haritadır.

Denize Akıntı *(Ebb Tide)*: Suların alçalması esnasında sahilden veya su yolu üst kısımlarından açık denize doğru ilerleyen gelgit akıntısıdır.

Sahile Akıntı *(Flood Tide)*: Suların yükselmesi esnasında açık denizlerden sahile veya su yolu üst kısımlarına doğru ilerleyen gelgit akıntısıdır.

Durgun Su *(Slack Water)*: Gelgit akıntısında yüksek ve alçak su geçişlerinden hemen önce akıntının çok zayıf olması veya hiç olmaması durumudur.

Gelgit Yüksekliği *(Tide Range)*: Herhangi bir anda mevcut gelgit yüksekliğidir.

Yüksek Su *(High Water-HW)*: Suların en yüksek olduğu durumdur.

Alçak Su *(Low Water-LW)*: Suların en alçak olduğu durumdur.

Yüksek Su Zamanı *(Time of High Water)*: Yüksek suyun görüldüğü zamandır.

Alçak Su Zamanı *(Time of Low Water)*: Alçak suyun görüldüğü zamandır.

Gelgit Yüksekliği-Genlik *(Range)*: Yüksek su ile alçak su arasındaki seviye farkıdır.

Ortalama Deniz Seviyesi *(Mean Sea Level-MSL)*: Uzun bir zaman diliminde veya gelgit görülmeyen yerlerde, deniz yüzeyinin ortalama su seviyesidir.

Ortalama Yüksek Su *(Mean High Water-MHW)*: Tüm yüksek su seviyelerinin ortalamasıdır.

Ortalama Alçak Su *(Mean Low Water-MLW)*: Tüm alçak su seviyelerinin ortalamasıdır.

En Yüksek Gelgit Seviyesi *(Highest Astronomical Tide-HAT)*: Ortalama meteorolojik koşullarda gerçekleşmesi beklenen yüksek gelgit seviyesiyle astronomik bir durumun birleşmesi sonucunda tahmin edilen en yüksek gelgit seviyesidir. HAT değeri uzun yıllar boyunca yapılan gözlemler

neticesinde elde edilir. Çok nadir de olsa büyük fırtınalar nedeniyle HAT seviyesinden daha yüksek seviyeler de görülebilir.

En Alçak Gelgit Seviyesi *(Lowest Astronomical Tide-LAT)*: Ortalama meteorolojik koşullarda gerçekleşmesi beklenen alçak gelgit seviyesiyle astronomik bir durumun birleşmesi sonucunda tahmin edilen en düşük gelgit seviyesidir. LAT değeri uzun yıllar boyunca yapılan gözlemler neticesinde elde edilir. Çok nadir de olsa büyük fırtınalar nedeniyle LAT seviyesinden daha alçak seviyeler de görülebilir.

Kuvvetli Gelgit Yüksek Su Ortalaması *(Mean High Water Springs-MHWS)*: Kuvvetli gelgit döneminde, gelgit aralığının en fazla olduğu 24 saatlik periyotlar süresince (yaklaşık olarak her iki haftada bir) art arda oluşan iki yüksek su seviyesinin yıllık ortalamasıdır.

Kuvvetli Gelgit Alçak Su Ortalaması *(Mean Low Water Springs-MLWS)*: Kuvvetli gelgit döneminde, gelgit aralığının en fazla olduğu 24 saatlik periyotlar süresince (yaklaşık olarak her iki haftada bir) art arda oluşan iki alçak su seviyesinin yıllık ortalamasıdır.

Zayıf Gelgit Yüksek Su Ortalaması *(Mean High Water Neaps-MHWN)*: Zayıf gelgit döneminde, gelgit aralığının en düşük olduğu 24 saatlik periyotlar süresince (yaklaşık olarak her iki haftada bir) art arda oluşan iki yüksek su seviyesinin yıllık ortalamasıdır.

Zayıf Gelgit Alçak Su Ortalaması *(Mean Low Water Neaps-MLWN)*: Zayıf gelgit döneminde, gelgit aralığının en düşük olduğu 24 saatlik periyotlar süresince (yaklaşık olarak her iki haftada bir) art arda oluşan iki alçak su seviyesinin yıllık ortalamasıdır.

Ortalama Gelgit Seviyesi *(Mean Tide Level-MTL)*: MHWS, MHWN, MLWS ve MLWN yüksekliklerinin ortalamasıdır.

En Yüksek Yüksek Su Ortalaması *(Mean Higher High Water-MHHW)*: Uzun bir zaman diliminde oluşan yarı günlük yüksek su seviyelerinin daha yüksek olanlarının ortalamasıdır. Bir günde sadece bir yüksek su seviyesi meydana geliyorsa bu değer göz önüne alınır.

En Düşük Yüksek Su Ortalaması *(Mean Lower High Water-MLHW)*: Uzun bir zaman diliminde oluşan yarı günlük yüksek su seviyelerinin daha düşük olanlarının ortalamasıdır. Bir günde sadece bir yüksek su seviyesi meydana geliyorsa bu değer göz önüne alınır.

En Yüksek Alçak Su Ortalaması *(Mean Higher Low Water-MHLW)*: Uzun bir zaman diliminde oluşan yarı günlük alçak su seviyelerinin daha yüksek olanlarının ortalamasıdır. Bir günde sadece bir alçak su seviyesi meydana geliyorsa bu değer göz önüne alınır.

En Düşük Alçak Su Ortalaması *(Mean Lower Low Water-MLLW)*: Uzun bir zaman diliminde oluşan yarı günlük alçak su seviyelerinin daha düşük olanlarının ortalamasıdır. Bir günde sadece bir alçak su seviyesi meydana geliyorsa bu değer göz önüne alınır.

Ana (Standart) Liman *(Standard Port)*: Yılın her günü için günlük HW ve LW zamanları ile bu zamanlardaki gelgit yükseklikleri verilen, birinci derece öneme sahip referans noktasıdır.

Tali (İkincil) Liman *(Secondary Port)*: Bağlı olduğu ana limana HW ve LW zamanları ile gelgit yüksekliklerinin farkı verilen, ikinci derece öneme sahip referans noktasıdır. Hesaplamalarda, bağlı olduğu ana limanın değerleri üzerinden tali limanın zaman ve yükseklik farkları uygulanarak söz konusu tali limanın gelgit değerleri bulunur.

1.2. Gelgit Cetvelleri *(Tide Tables)*

Dünya üzerindeki bir liman veya deniz alanına ait gelgit bilgilerinin yer aldığı kaynaklardır.

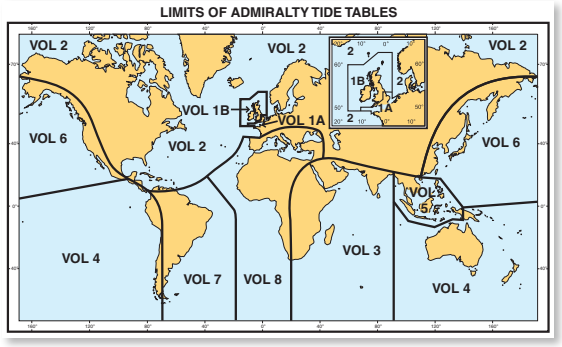
Gelgit değerleri farklı kaynaklardan elde edilebilir. Bu kaynaklar şunlardır:

a) İngiliz Gelgit Cetvelleri *(Admiralty Tide Tables-ATT)*: İngiltere Hidrografi Dairesinin hazırladığı gelgit cetvelleridir. Admiralty Tide Tables (Edmırılti Tayd Teybıls) tüm dünyayı kapsayacak şekilde 9 ciltten oluşur (Şekil 4.2).

b) Amerikan Gelgit Cetvelleri *(Tide Tables)*: Amerika Ulusal Okyanus ve Atmosfer Dairesinin *(National Oceanic and Atmospheric Administration-NOAA)* hazırladığı gelgit cetvelleridir. Tüm dünyayı kapsar ve 4 ciltten oluşur (Şekil 4.3).

c) Brown'un (Brovn'un) Deniz Almanağı *(Brown's Nautical Almanac)*: Almanağın 3. kısmında dünyanın belirli limanlarına ait gelgit değerleri verilmiştir (Görsel 4.2).

ç) Diğer Gelgit Kaynakları: Gelgit yaşanan bölgelerdeki belli liman ve bölgeler için yerel idareler tarafından gelgit cetvelleri hazırlanmaktadır. Bunların dışında günümüzde gelgit değerleri için bilgisayar programları bulunmakta, yeni tip GPS cihazlarından da gelgit değerlerine ulaşılabilmektedir.



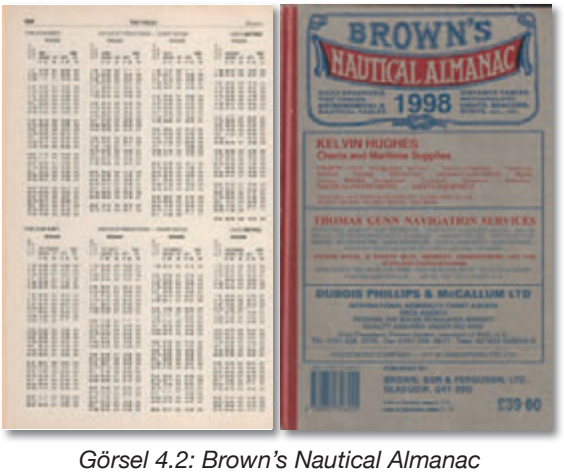
Şekil 4.2: Admiralty Gelgit Cetvelleri kapsam haritası



Şekil 4.3: Amerikan Gelgit Cetvelleri kapsam haritası

Bahsedilen gelgit cetvellerinden en çok bilineni ve kullanılanı Admiralty Tide Tables'tır. Admiralty Tide Tables iki ana bölümden oluşmaktadır.

Birinci bölümde o ciltte yer alan standart limanlar için yılın ilk gününden son gününe kadar her gün için ayrı ayrı HW ve LW zamanları ile bu zamanlara karşılık gelen gelgit yükseklikleri verilmiştir. Verilen saatlerin hangi zaman diliminde *(time zone)* olduğu her bir sayfanın üst köşesinde yazmaktadır (Görsel 4.3).

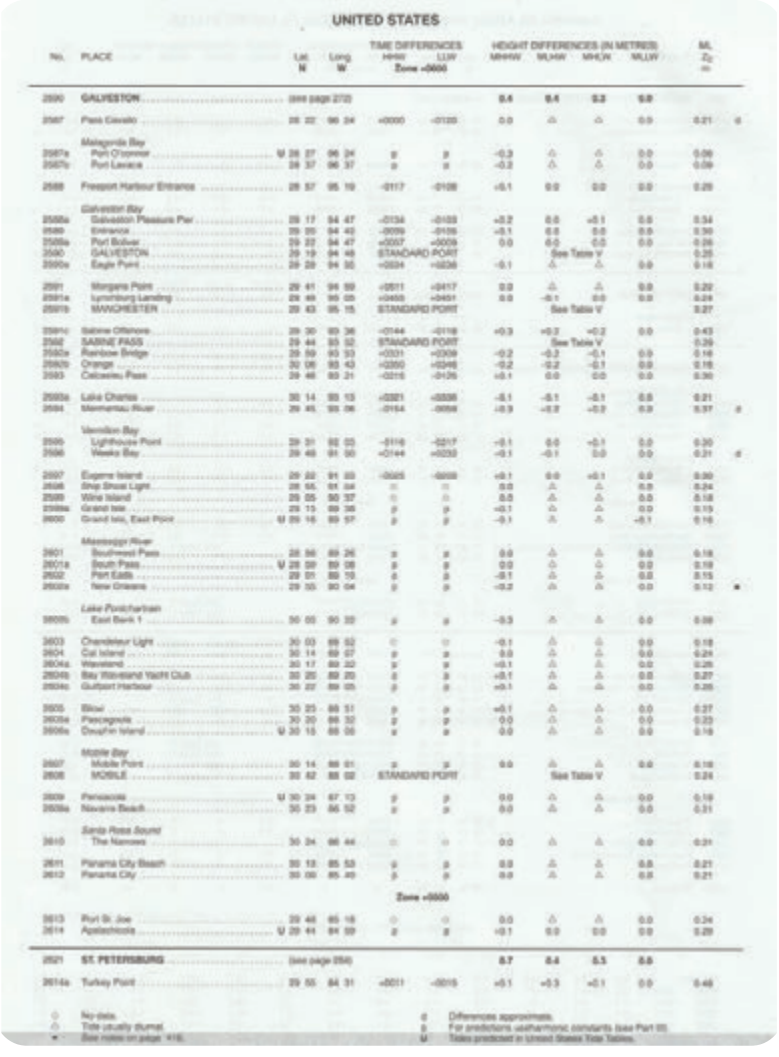


Görsel 4.2: Brown's Nautical Almanac



Görsel 4.3: Admiralty Tide Tables günlük sayfa

İ**kinci bölümde** ise ikincil limanlara ait gelgit hesaplaması için zaman ve yükseklik farkları *(time and height differences)* verilmektedir (Görsel 4.4).



UNITED STATES

No.	PLACE	Lat. N	Long. W	TIME DIFFERENCES HWI	TIME DIFFERENCES LWI	HEIGHT DIFFERENCES (IN METRES) MHWS	MLWS	MHWN	MLWN	ML Zo	
				Zone +0600							
2590	**GALVESTON**	(see page 272)				0.4	0.4	0.2	0.0		
2587	Pass Cavallo	28 22	96 24	+0000	-0120	0.0	△	△	0.0	0.21	d
	Matagorda Bay										
2587a	Port O'connor	ψ 28 27	96 24	p	p	-0.3	△	△	0.0	0.09	
2587b	Port Lavaca	28 37	96 37	p	p	-0.3	△	△	0.0	0.09	
2588	Freeport Harbour Entrance	28 57	95 19	-0117	-0128	+0.1	0.0	0.0	0.0	0.20	
	Galveston Bay										
2588a	Galveston Pleasure Pier	29 17	94 47	-0134	-0103	+0.2	0.0	+0.1	0.0	0.34	
2589	Entrance	29 20	94 43	-0059	-0139	+0.1	0.0	0.0	0.0	0.30	
2589a	Port Bolivar	29 22	94 47	+0007	+0009	0.0	0.0	0.0	0.0	0.26	
2590	GALVESTON	29 19	94 48	STANDARD PORT			See Table V			0.25	
2590a	Eagle Point	29 29	94 50	+0034	+0036	-0.1	△	△	0.0	0.18	
2591	Morgans Point	29 41	94 59	+0511	+0417	0.0	△	△	0.0	0.22	
2591a	Lynchburg Landing	29 46	95 05	+0450	+0451	0.0	-0.1	0.0	0.0	0.24	
2591b	MANCHESTER	29 43	95 15	STANDARD PORT			See Table V			0.27	
2591c	Sabine Offshore	29 30	93 36	-0144	-0118	+0.3	+0.2	+0.2	0.0	0.43	
2592	SABINE PASS	29 44	93 52	STANDARD PORT			See Table V			0.29	
2592a	Rainbow Bridge	29 59	93 33	+0331	+0309	-0.2	-0.2	-0.1	0.0	0.16	
2592b	Orange	30 06	93 43	+0350	+0348	-0.2	-0.2	-0.1	0.0	0.18	
2593	Calcasieu Pass	29 46	93 21	-0215	-0126	+0.1	0.0	0.0	0.0	0.30	
2593a	Lake Charles	30 14	93 13	+0321	+0336	-0.1	-0.1	-0.1	0.0	0.21	
2594	Mermentau River	29 45	93 06	-0154	-0058	+0.9	+0.8	+0.9	0.0	0.37	e
	Vermilion Bay										
2595	Lighthouse Point	29 31	92 03	-0116	-0217	-0.1	0.0	+0.1	0.0	0.20	
2596	Weeks Bay	29 48	91 50	+0144	+0233	-0.1	-0.1	0.0	0.0	0.21	d
2597	Eugene Island	29 22	91 03	-0305	-0059	+0.1	0.0	+0.1	0.0	0.30	
2598	Ship Shoal Light	28 55	91 04	=	=	0.0	△	△	0.0	0.24	
2599	Wine Island	29 05	90 37	○	○	0.0	△	△	0.0	0.18	
2599a	Grand Isle	29 15	89 38	p	p	+0.1	△	△	0.0	0.15	
2600	Grand Isle, East Point	ψ 29 16	89 57	p	p	-0.1	△	△	-0.1	0.16	
	Mississippi River										
2601	Southwest Pass	28 56	89 26	p	p	0.0	△	△	0.0	0.18	
2601a	South Pass	ψ 28 59	89 08	p	p	0.0	△	△	0.0	0.18	
2602	Port Eads	29 01	89 15	p	p	-0.1	△	△	0.0	0.15	
2603a	New Orleans	29 55	90 04	p	p	-0.2	△	△	0.0	0.12	*
	Lake Pontchartrain										
2600b	East Bank 1	30 00	90 10	p	p	-0.3	△	△	0.0	0.09	
2603	Chandeleur Light	30 03	88 52	○	○	-0.1	△	△	0.0	0.18	
2604	Cat Island	30 14	89 07	p	p	0.0	△	△	0.0	0.24	
2604a	Waveland	30 17	89 22	p	p	+0.1	△	△	0.0	0.26	
2604b	Bay Waveland Yacht Club	30 20	89 20	p	p	+0.1	△	△	0.0	0.27	
2604c	Gulfport Harbour	30 22	89 05	p	p	+0.1	△	△	0.0	0.25	
2605	Biloxi	30 25	88 51	p	p	+0.1	△	△	0.0	0.27	
2605a	Pascagoula	30 20	88 32	p	p	0.0	△	△	0.0	0.23	
2606a	Dauphin Island	ψ 30 15	88 06	p	p	0.0	△	△	0.0	0.18	
	Mobile Bay										
2607	Mobile Point	30 14	88 01	p	p	0.0	△	△	0.0	0.18	
2608	MOBILE	30 42	88 02	STANDARD PORT			See Table V			0.24	
2609	Pensacola	ψ 30 24	87 13	p	p	0.0	△	△	0.0	0.19	
2609a	Navarre Beach	30 23	86 52	p	p	0.0	△	△	0.0	0.21	
	Santa Rosa Sound										
2610	The Narrows	30 24	86 44	○	○	0.0	△	△	0.0	0.21	
2611	Panama City Beach	30 13	85 53	p	p	0.0	△	△	0.0	0.21	
2612	Panama City	30 09	85 40	p	p	0.0	△	△	0.0	0.21	
				Zone +0500							
2613	Port St. Joe	29 48	85 18	○	○	0.0	△	△	0.0	0.24	
2614	Apalachicola	ψ 29 43	84 59	p	p	+0.1	0.0	0.0	0.0	0.29	
2621	**ST. PETERSBURG**	(see page 254)				0.7	0.4	0.5	0.0		
2614a	Turkey Point	29 55	84 31	+0011	-0015	+0.1	+0.3	+0.1	0.0	0.48	

○ No data.
△ Tide usually diurnal.
* See notes on page 416.

d Differences approximate.
p For predictions usingharmonic constants (see Part III)
ψ Times predicted in United States Tide Tables.

Görsel 4.4: Admiralty Tide Tables ikincil liman sayfası

UYGULAMA: 4.1 STANDART LİMANIN GÜNLÜK GELGİT DEĞERLERİNİ VE ZAMANINI BULMA

Amaç

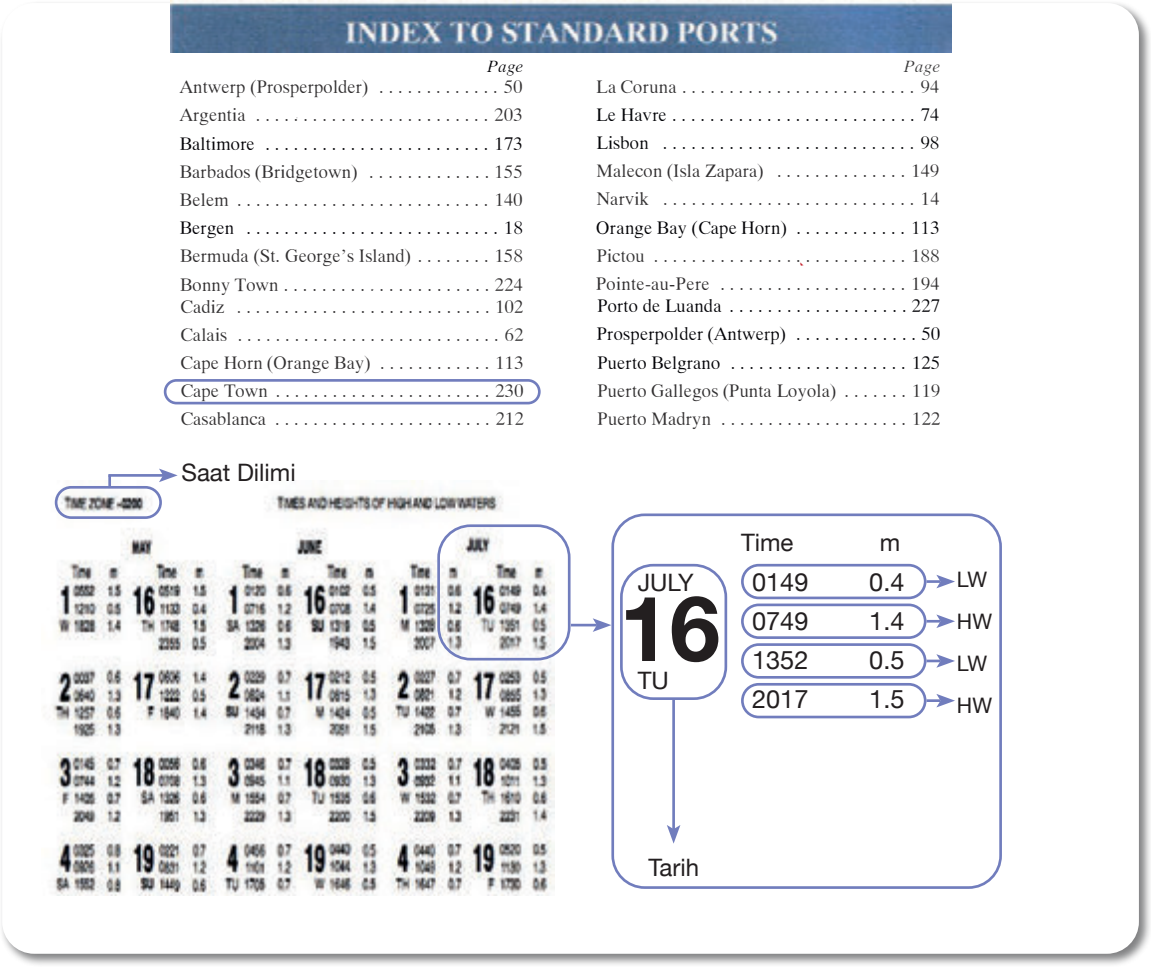
Admiralty Tide Tables kullanarak herhangi bir tarihte, standart bir limana ait günlük gelgit yükseklik değerleri ve zamanlarını bulmak.

Kullanılacak Araç, Gereç, Makine, Avadanlık

Adı	Özelliği	Miktarı
Admiralty Tide Tables		Öğrenci sayısı kadar

Uygulama Yönergesi

16 Temmuz'da "Cape Town (Keyp Taun)" standart limanına ait HW ve LW değerleri ile bu değerlerin görüleceği saatler işlem basamakları takip edilerek bulunacaktır.



Şekil 4.4: Günlük gelgit değerlerinin bulunuşu

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği tedbirleri alınır.
2. Gerekli araç gereç hazırlanır.
3. Kitabın içindekiler *(index)* bölümünden "Cape Town" standart limanının sayfa numarası bulunur.
4. İlgili sayfa açılır.
5. Açılan sayfadan "Cape Town Limanı"na ait 16 Temmuz tarihi bulunur.
6. 16 Temmuz tarihindeki HW ve LW saatleri ile bu saatlere denk gelen gelgit yükseklikleri okunur.
7. Saat dilimi kontrol edilir.
8. Gerekliyse saat düzeltmeleri yapılır.

Uygulama Değerlendirme

Sıra No.	DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTÜ	PUAN	ALINAN PUAN
1.	İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyulması	10	
2.	İçindekiler bölümünden standart limanın sayfa numarasının bulunması	10	
3.	Standart liman sayfasının bulunması	10	
4.	Standart liman günlük sayfasından ilgili tarihin bulunması	10	
5.	HW ve LW saatleri ile yüksekliklerinin bulunması	20	
6.	Saat diliminin kontrol edilip gerekliyse düzeltmenin yapılması	10	
7.	Uygulama sonunda kullanılan araç gerecin düzenli bırakılması	10	
8.	Yapılan işi kayıt altına almak için temrin dosyasının düzenli tutulması	20	
	TOPLAM	**100**	

2. GELGİT VE GELGİT AKINTISI HESAPLAMALARI

2.1. Standart Limanlarda İstenen Bir Zaman İçin Gelgit Yüksekliğinin Bulunması

Gelgit bulunan bölgede, bilinen bir saatte bölgedeki gelgit yüksekliğinin ne kadar olacağı bulunabilir. Böylelikle geminin o bölgeye varacağı saatte su derinliğinin ne kadar olacağı bulunur (bk. UYGULAMA: 4.2).

2.2. Standart Limanlarda İstenen Bir Gelgit Yüksekliği İçin Zamanın Bulunması

Gelgit bulunan bölgede istenilen bir gelgit yüksekliğinin saat kaçta olacağı bulunabilir. Böylelikle geminin o bölgeden emniyetli bir şekilde geçişi için gerekli olan su derinliğinin hangi saat aralığında gerçekleşeceği bulunur (bk. UYGULAMA: 4.3).

2.3. İkincil Limanlarda Zaman ve Yüksekliğin Bulunması

İkincil limanlardaki gelgit hesaplamaları için öncelikle ikincil limanın bağlı olduğu standart limanın günlük değerleri üzerinde ikincil limana göre gerekli düzeltmeler yapılır. Bu şekilde ikincil liman için HW ve LW zamanları ile yükseklikleri bulunur. Bu düzeltmeler yapıldıktan sonra yapılacak işlemler standart limanlarda olduğu gibidir (bk. UYGULAMA: 4.4).

2.4. Geminin Gelgit Bölgesinden Geçiş Zamanlarının Bulunması

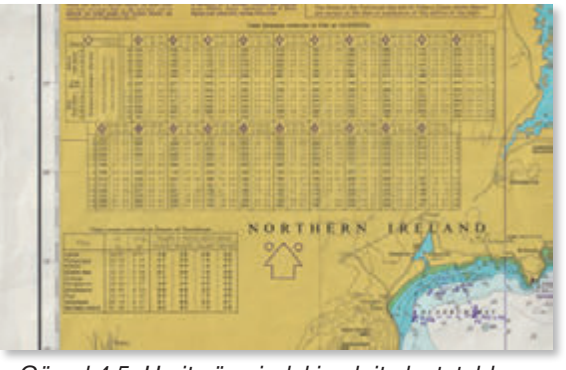
Gelgit görülen liman veya bölgelere yapılan seyirlerde, geminin bu bölgede bulunacağı zamanlarda gelgit seviyesi hesaplanarak geminin hangi saatlerde buradan geçebileceği hesaplanmalıdır. Bulunan gelgit değeri, bölgedeki su derinliğini vermez. Haritada verilen derinliğin üzerine eklenecek olan gelgit seviyesini verir. Yapılan hesaplama sonucunda bulunan gelgit yüksekliği harita derinliğine eklenerek bölgedeki toplam derinlik bulunur.

Geminin gelgit bölgesinden hangi zaman aralığında geçebileceğinin tespitinde gemi draftına belli bir emniyet payı eklenmelidir. Gemi draftına eklenen emniyet payından sonra ihtiyaç duyulan derinlik ve buna bağlı olarak gerekli gelgit seviyesi bulunur (bk. UYGULAMA: 4.5).

Harita derinliği + Gelgit yüksekliği = Gemi draftı + Omurga altı emniyet payı

2.5. Gelgit Akıntısının Hesaplanması

Gelgit akıntısı hesaplanırken gelgit akıntılarının bulunduğu bölgeye ait haritalar üzerinde bu akıntıların yüksek sudan 6 saat önce ve sonrasını içeren hazır tablolardan yararlanılır (Görsel 4.5). Harita üzerinde, bulunulan bölgeye en yakın harf kutucuğuna göre tablo üzerinden hesaplama yapılarak istenilen zamandaki gelgit akıntısının yön ve hızı bulunur (bk. UYGULAMA: 4.6).



Görsel 4.5: Harita üzerindeki gelgit akıntı tablosu

UYGULAMA 4.2: STANDART LİMANDA ZAMANA GÖRE GELGİT YÜKSEKLİĞİNİ BULMA

Amaç

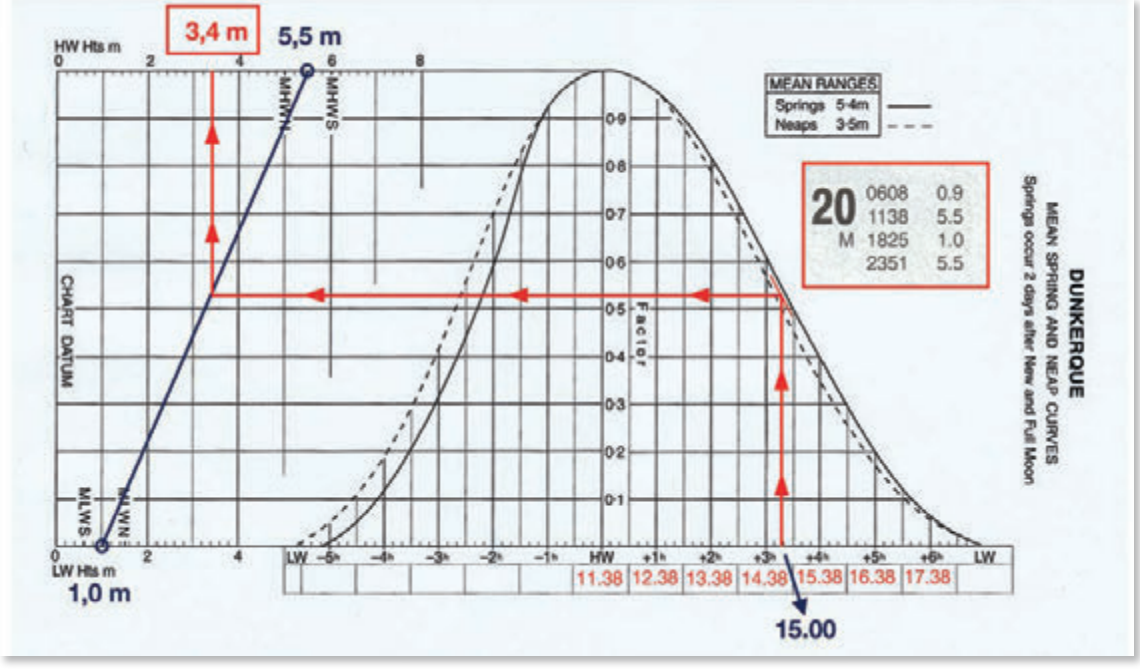
Admiralty Tide Tables kullanarak herhangi bir tarihte, standart bir limanda istenen bir zamandaki gelgit yüksekliğini bulmak.

Kullanılacak Araç, Gereç, Makine, Avadanlık

Adı	Özelliği	Miktarı
Admiralty Tide Tables		Öğrenci sayısı kadar

Uygulama Yönergesi

20 Nisan 2020 tarihinde "Dunkerque (Dankörk)" standart limanında saat 15.00'teki gelgit yüksekliği, işlem basamakları takip edilerek bulunacaktır.



Şekil 4.5: Tarih ve saate göre gelgit yüksekliğinin hesaplanması

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği tedbirleri alınır.
2. Gerekli araç gereç hazırlanır.
3. Kitabın içindekiler *(index)* bölümünden ilgili standart limanın (Dunkerque) sayfa numarası bulunur.
4. İlgili sayfa açılır.

5. Açılan sayfadan standart limana (Dunkerque) ait istenen tarih (20 Nisan) bulunur.
6. Bu tarihte istenen saate (15.00) en yakın HW ve LW saatleri (11.38-18.25) ile bu saatlere denk gelen gelgit yükseklikleri (5,5 m-1,0 m) okunur.
7. Bulunan bu HW ve LW seviyeleri "Dunkerque" gelgit grafiğine işaretlenerek gelgit yükseklik doğrusu oluşturulur.
   a) LW değeri (1,0 m) grafiğin "LW Hts m" kısmında işaretlenir.
   b) HW değeri (5,5 m) grafiğin "HW Hts m" kısmında işaretlenir.
   c) İşaretli kısımlar birleştirilerek gelgit yükseklik doğrusu oluşturulur.
8. Grafiğin alt kısmında boş olan saat kısımları doldurulur.
   a) Önce HW saati (11.38) yazılır.
   b) Yazılan HW değerine göre birer saatlik aralıklarla diğer saatler yazılır.
9. Grafiğin saat kısmından, istenilen saatten (15.00) yukarıya dik doğru çizilir.
10. Çizilen bu dik doğrunun grafik eğrisi ile kesiştiği yerden gelgit yükseklik doğrusuna doğru, grafik düzlemine paralel bir doğru çizilir (Range değeri springs değerine yakınsa düz çizgili eğri, neaps değerine yakınsa kesik çizgili eğri kullanılır. İki değerin ortasına yakınsa grafikte düz ve kesik çizgi arasına çizilen yeni bir çizgi kullanılır.).
11. Çizilen bu doğrunun gelgit yükseklik doğrusunu kestiği noktadan yukarıya dik çizilir.
12. Yukarı doğru çizilen bu dik doğrunun "HW Hts m" kısmını kestiği nokta işaretlenerek istenen yükseklik (3,4 m) bulunur.

Uygulama Değerlendirme

Sıra No.	DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTÜ	PUAN	ALINAN PUAN
1.	İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyulması	10	
2.	Standart limanın sayfa numarasının bulunarak ilgili sayfanın açılması	5	
3.	HW ve LW saatleri ile yüksekliklerinin bulunması	5	
4.	Gelgit yükseklik çizgisinin çizilmesi	10	
5.	HW ve diğer saatlerin grafiğin alt kısmına yazılması	10	
6.	İstenen saatten yola çıkılarak gerekli doğruların çizilmesi	15	
7.	İstenen saate karşılık gelen gelgit yüksekliğinin bulunması	15	
8.	Uygulama sonunda kullanılan araç gerecin düzenli bırakılması	10	
9.	Yapılan işi kayıt altına almak için temrin dosyasının düzenli tutulması	20	
	TOPLAM	**100**	

UYGULAMA: 4.3 STANDART LİMANDA İSTENEN GELGİT YÜKSEKLİĞİNİN ZAMANINI BULMA

Amaç

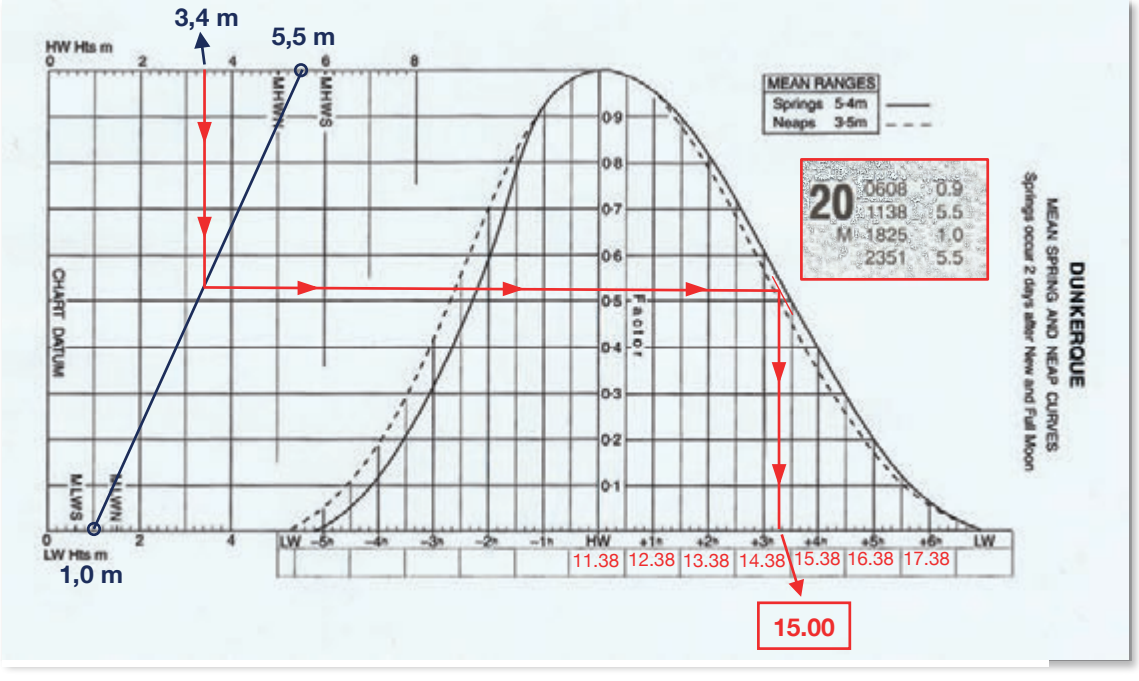
Admiralty Tide Tables kullanarak standart bir limanda istenen bir gelgit yüksekliğinin ne zaman gerçekleşeceğini bulmak.

Kullanılacak Araç, Gereç, Makine, Avadanlık

Adı	Özelliği	Miktarı
Admiralty Tide Tables		Öğrenci sayısı kadar

Uygulama Yönergesi

20 Nisan 2020 tarihinde "Dunkerque" standart limanında öğleden sonra 3,4 m gelgit yüksekliğinin saat kaçta gerçekleşeceği işlem basamakları takip edilerek bulunacaktır.



Şekil 4.6: İstenilen gelgit yüksekliğinin zamanının bulunması

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği tedbirleri alınır.
2. Gerekli araç gereç hazırlanır.
3. Kitabın içindekiler *(index)* bölümünden ilgili standart limanın (Dunkerque) sayfa numarası bulunur.
4. İlgili sayfa açılır.

5. Açılan sayfadan standart limana (Dunkerque) ait istenen tarih (20 Nisan) bulunur.
6. Bu tarihte istenen gelgit yüksekliğinin gerçekleşeceği saate (öğleden sonra) en yakın HW ve LW saatleri (11.38-18.25) ile bu saatlere denk gelen gelgit yükseklikleri (5,5 m-1,0 m) okunur.
7. Bulunan bu HW ve LW seviyeleri "Dunkerque" gelgit grafiğine işaretlenerek gelgit yükseklik doğrusu oluşturulur.
   a) LW değeri (1,0 m) grafiğin "LW Hts m" kısmında işaretlenir.
   b) HW değeri (5,5 m) grafiğin "HW Hts m" kısmında işaretlenir.
   c) İşaretli kısımlar birleştirilerek gelgit yükseklik doğrusu oluşturulur.
8. Grafiğin alt kısmında boş olan saat kısımları doldurulur.
   a) Önce HW saati (11.38) yazılır.
   b) Yazılan HW değerine göre birer saatlik aralıklarla diğer saatler yazılır.
9. Grafiğin "HW Hts m" kısmından, istenen gelgit yüksekliğinden (3,40 m) aşağıya dik doğru çizilir.
10. Çizilen bu doğrunun gelgit yükseklik doğrusunu kestiği noktadan grafik eğrisi yönüne, grafik düzlemine paralel doğru çizilir.
11. Çizilen bu dik doğrunun grafik eğrisi ile kesiştiği yerden gelgit yükseklik doğrusuna doğru, grafik düzlemine paralel doğru çizilir (Range değeri springs değerine yakınsa düz çizgili eğri, neaps değerine yakınsa kesik çizgili eğri kullanılır. İki değerin ortasına yakınsa grafikte düz ve kesik çizgi arasına çizilen yeni bir çizgi kullanılır.).
12. Aşağıya doğru çizilen bu dik doğrunun grafiğin altında yer alan saat kısmını kestiği nokta işaretlenerek istenen saat (15.00) bulunur.

Uygulama Değerlendirme

Sıra No.	DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTÜ	PUAN	ALINAN PUAN
1.	İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyulması	10	
2.	Standart limanın sayfa numarasının bulunarak ilgili sayfanın açılması	5	
3.	HW ve LW saatleri ile yüksekliklerinin bulunması	5	
4.	Gelgit yükseklik çizgisinin çizilmesi	10	
5.	HW ve diğer saatlerin grafiğin alt kısmına yazılması	10	
6.	İstenen gelgit yüksekliğinden yola çıkılarak gerekli doğruların çizilmesi	15	
7.	İstenen gelgit seviyesine karşılık gelen saatin bulunması	15	
8.	Uygulama sonunda kullanılan araç gerecin düzenli bırakılması	10	
9.	Yapılan işi kayıt altına almak için temrin dosyasının düzenli tutulması	20	
	TOPLAM	**100**	

UYGULAMA: 4.4 İKİNCİL LİMANDA GELGİT DEĞERİNİ HESAPLAMA

Amaç

Admiralty Tide Tables kullanarak herhangi bir tarihte, ikincil bir limanda istenen bir zamandaki gelgit yüksekliğini veya belli bir gelgit yüksekliğinin gerçekleşeceği zamanı bulmak.

Kullanılacak Araç, Gereç, Makine, Avadanlık

Adı	Özelliği	Miktarı
Admiralty Tide Tables		Öğrenci sayısı kadar

Uygulama Yönergesi

10 Mart 2020 tarihinde "Brest (Brest)" standart limanına bağlı olan "Bendet (Benıdet)" ikincil limanında saat 19.00'daki gelgit yüksekliği ve 5,0 m gelgit yüksekliğinin gerçekleşeceği saat, işlem basamakları takip edilerek bulunacaktır.

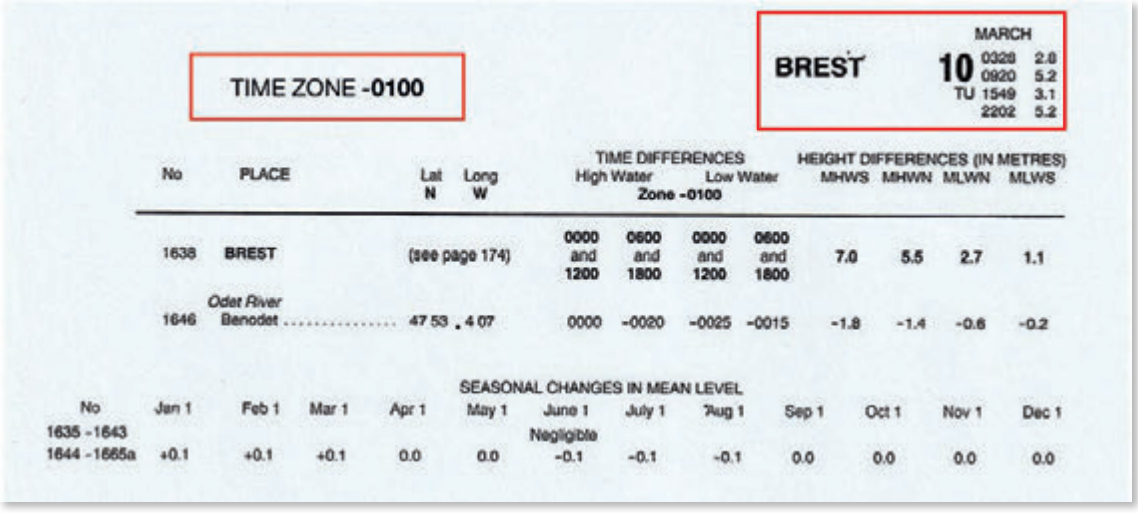
Tablo 4.1: Gelgit Tahmin Formu

TIDAL PREDICTION FORM

STANDART PORT: Brest — TIME/HEIGHT REQUIRED: 1900 (p.m.)

SECONDARY PORT: Benodet — DATE: 10.03.2020 — TIME ZONE: -01.00

	TIME		HEIGHT		
	HW	LW	HW	LW	RANGE
STANDART PORT	1 22.02	2 15.49	3 5,2	4 3,1	5 2,1
Seasonal change	Standart Port		6 0,0	6 0,0	
DIFFERENCES	7 -00.07	8 -00.19	9 -1,3	10 -0,7	
Seasonal change	Secondary Port		11 +0,1	11 +0,1	
SECONDARY PORT	12 21.55	13 15.30	14 4,0	15 2,5	
Duration	16 06.25				



TIME ZONE -0100

BREST — MARCH 10: 0328 2.0, 0920 5.2, TU 1549 3.1, 2202 5.2

No	PLACE	Lat N	Long W	TIME DIFFERENCES High Water (Zone -0100)		Low Water (Zone -0100)		HEIGHT DIFFERENCES (IN METRES) MHWS	MHWN	MLWN	MLWS
1638	BREST	(see page 174)		0000 and 1200	0600 and 1800	0000 and 1200	0600 and 1800	7.0	5.5	2.7	1.1
1646	*Odet River* Benodet	47 53	4 07	0000	-0020	-0025	-0015	-1.8	-1.4	-0.6	-0.2

SEASONAL CHANGES IN MEAN LEVEL

No	Jan 1	Feb 1	Mar 1	Apr 1	May 1	June 1	July 1	Aug 1	Sep 1	Oct 1	Nov 1	Dec 1
1635 -1643						Negligible						
1644 -1665a	+0.1	+0.1	+0.1	0.0	0.0	-0.1	-0.1	-0.1	0.0	0.0	0.0	0.0

Şekil 4.7: İkincil limanda zaman ve gelgit seviyesi farkının hesaplanması

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği tedbirleri alınır.
2. Gerekli araç gereç hazırlanır.
3. Kitabın arkasında yer alan coğrafi indeksten *(geographical index)* ilgili ikincil liman (Benodet) ve ikincil limanın numarası (1646) bulunur.
4. Coğrafi indeksten bulunan ikincil limanın numarasıyla ikincil liman sayfalarından ilgili liman bulunur ve buradan ikincil limanın bağlı olduğu standart liman (Brest) tespit edilir.
5. Günlük sayfalardan standart limanın ilgili tarihteki (10 Mart) gelgit saatleri ve yükseklikleri tespit edilir.
6. Günlük sayfalardan okunan HW-LW saat (22.02-15.49) ve yükseklikleri (5,2 m-3,1 m) gelgit tahmin formuna yazılır (Bulunacak saate göre öğleden önce veya sonraki değerler kullanılır.).
7. Standart liman için mevsimsel değişim *(seasonal change)* değerleri (0,0-0,0) forma yazılır.
8. İkincil liman ile standart liman arasındaki zaman (-00.07 ve -00.19) ve yükseklik farkları (-1,3 ve -0,7) enterpolasyon yapılarak hesaplanır ve forma yazılır.
9. Hesaplanan farklar standart liman değerlerine uygulanarak ikincil limanın gelgit zaman (21.55-15.30) ve yükseklik (4,0-2,5) değerleri bulunur.
10. İkincil liman için bulunan bu gelgit değerleriyle standart liman hesaplamasında olduğu gibi (bk. UYGULAMA: 4.2 ve UYGULAMA: 4.3) gerekli hesaplamalar yapılır.
    a) İstenen bir saatteki (19.00) gelgit yüksekliği bulunur.
    b) İstenen bir gelgit yüksekliğinin (5 m) gerçekleşeceği saat bulunur.

Uygulama Değerlendirme

Sıra No.	DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTÜ	PUAN	ALINAN PUAN
1.	İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyulması	10	
2.	İkincil limanın numarasının ve bağlı olduğu standart limanın bulunması	5	
3.	Ana liman için HW ve LW saatleri ile yüksekliklerinin bulunması	5	
4.	Gelgit tahmin formunun doldurularak ikincil liman gelgit değerlerinin bulunması	20	
5.	İkincil limanda istenen zamana göre gelgit yüksekliğinin bulunması	15	
6.	İkincil limanda istenen gelgit yüksekliğinin gerçekleşeceği saatin bulunması	15	
7.	Uygulama sonunda kullanılan araç gerecin düzenli bırakılması	10	
8.	Yapılan işi kayıt altına almak için temrin dosyasının düzenli tutulması	20	
	TOPLAM	**100**	

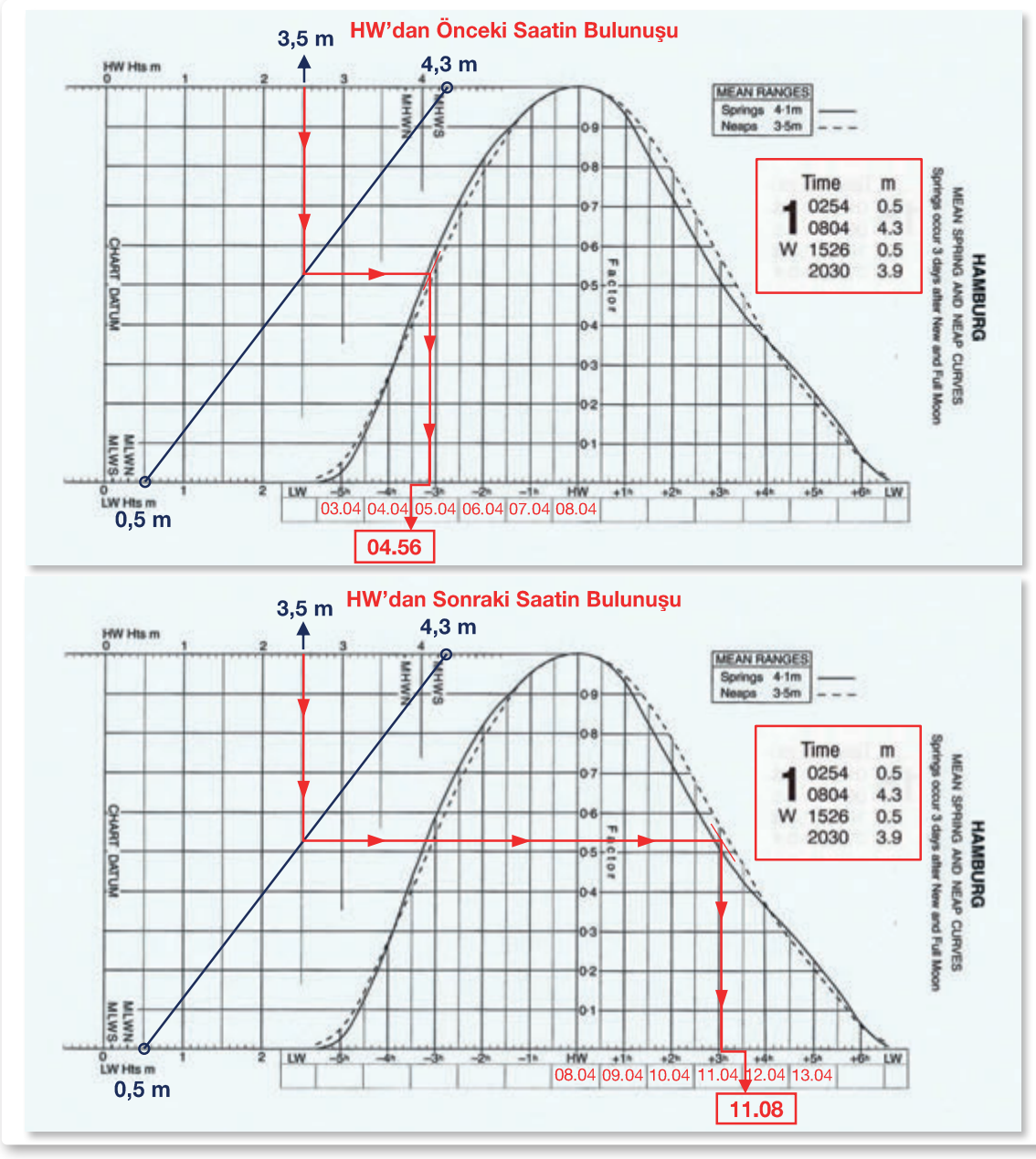
UYGULAMA: 4.5 GELGİT BÖLGESİNDEN GEMİNİN GEÇEBİLECEĞİ SAAT ARALIĞINI BULMA

Amaç

Admiralty Tide Tables kullanarak standart bir limanda gelgit yüksekliğine bağlı olarak geminin bu bölgeden geçebileceği zaman aralığını hesaplamak.

Kullanılacak Araç, Gereç, Makine, Avadanlık

Adı	Özelliği	Miktarı
Admiralty Tide Tables		Öğrenci sayısı kadar



Şekil 4.8: Gelgit bölgesinden geminin geçebileceği zaman aralığının bulunması

Uygulama Yönergesi

01 Ocak 2020 tarihinde "Hamburg (Hamburg)" standart limanında draftı 6,5 m olan geminin omurga altında 1 m emniyet payı bırakılacak şekilde harita derinliği 4 m olan bölgeden sabah hangi saat aralığında geçebileceği işlem basamakları takip edilerek bulunacaktır.

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği tedbirleri alınır.
2. Gerekli araç gereç hazırlanır.
3. Geminin bu bölgeden geçebilmesi için gerekli olan gelgit yüksekliği bulunur.
  a) Draft ve emniyet payı toplanarak gerekli olan toplam su derinliği (6,5 + 1 = 7,5 m) bulunur.
  b) Gerekli olan toplam su derinliğinden harita derinliği çıkarılarak gerekli olan gelgit yüksekliği (7,5 - 4 = 3,5 m) bulunur.
4. Bulunan bu gelgit yüksekliğinin, geçiş zamanına yakın olan (sabah) HW saatinden (08.04) önce ve sonra gerçekleşeceği saatler hesaplanır.
  a) Kitabın içindekiler *(index)* bölümünden ilgili standart limanın (Hamburg) sayfa numarası bulunarak ilgili sayfa açılır.
  b) Açılan sayfadan standart limana (Hamburg) ait istenen tarih (01 Ocak) bulunur.
  c) Standart limana ait gelgit grafiği kullanılarak HW'dan önce gerekli gelgit yüksekliğinin (3,5 m) saat kaçta gerçekleşeceği (04.56) bulunur.
  ç) Standart limana ait gelgit grafiği kullanılarak HW'dan sonra gerekli gelgit yüksekliğinin (3,5 m) saat kaçta gerçekleşeceği (11.08) bulunur.
5. Geminin bu bölgeden emniyetli bir şekilde geçişini sağlayacak olan gerekli gelgit yüksekliğinin HW'dan önce ve sonra gerçekleşeceği saat aralığı (04.56 ve 11.08 arasında) bulunur.

Uygulama Değerlendirme

Sıra No.	DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTÜ	PUAN	ALINAN PUAN
1.	İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyulması	10	
2.	Gerekli olan toplam su derinliğinin bulunması	5	
3.	Gerekli olan gelgit yüksekliğinin bulunması	5	
4.	Standart limanın sayfa numarasının bulunarak ilgili sayfanın açılması	5	
5.	HW ve LW saatleri ile yüksekliklerinin bulunması	5	
6.	HW'dan önceki saatin bulunması	10	
7.	HW'dan sonraki saatin bulunması	10	
8.	Geminin bu bölgeden geçebileceği saat aralığının bulunması	20	
9.	Uygulama sonunda kullanılan araç gerecin düzenli bırakılması	10	
10.	Yapılan işi kayıt altına almak için temrin dosyasının düzenli tutulması	20	
	TOPLAM	**100**	

UYGULAMA: 4.6 GELGİT AKINTISINI HESAPLAMA

Amaç

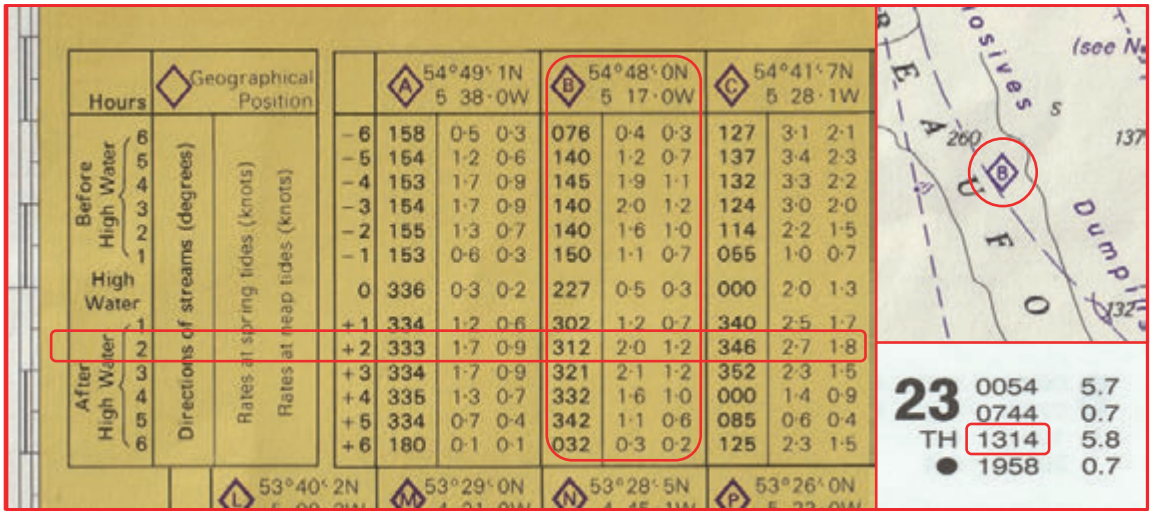
Admiralty haritası kullanarak harita üzerinde, gelgit akıntısı bulunan bir bölgede istenen bir zamandaki akıntının hız ve yönünü hesaplamak.

Kullanılacak Araç, Gereç, Makine, Avadanlık

Adı	Özelliği	Miktarı
Harita		Öğrenci sayısı kadar
Admiralty Tide Tables		

Uygulama Yönergesi

23 Nisan 2020 tarihinde "Hamburg Limanı" açıklarında harita üzerinde "B" harfi ile gösterilen bölgede saat 15.14'teki akıntının hız ve yönü, işlem basamakları takip edilerek bulunacaktır.



Şekil 4.9: Gelgit akıntısının hız ve yönünün bulunması

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği tedbirleri alınır.
2. Gerekli araç gereç hazırlanır.
3. Admiralty Tide Tables'tan verilen tarihte (23 Nisan) ve istenen saate (15.14) en yakın HW zamanı (13.14) bulunur.
4. Akıntının hız ve yönünün bulunacağı saatin (15.14) en yakın HW (13.14) saatinden kaç saat önce ya da sonra olduğu (2 saat sonra) tespit edilir.
5. İstenen saatin HW'dan kaç saat önce ya da sonra olduğunu (2 saat sonra) gösteren soldaki satır ile haritada yer alan harfin (B) bulunduğu sütunun kesiştiği yerde gelgit akıntısının yön ve hızı (312°-2 mil) bulunur (Tam saatler dışındaki değerler için orantılama/enterpolasyon yapılır. Spring döneminde soldaki, neap döneminde sağdaki hız değeri kullanılır.).

Uygulama Değerlendirme

Sıra No.	DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTÜ	PUAN	ALINAN PUAN
1.	İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyulması	10	
2.	HW saatinin bulunması	20	
3.	Gelgit akıntısının yön ve hızının bulunması	40	
4.	Uygulama sonunda kullanılan araç gerecin düzenli bırakılması	10	
5.	Yapılan işi kayıt altına almak için temrin dosyasının düzenli tutulması	20	
	TOPLAM	**100**	

5. Öğrenme Birimi

OLAĞAN DIŞI ŞARTLARDA SEYİR



Neler Öğreneceksiniz?

- Tropikal fırtınalarda güvenli seyir yapma
- İhtiyaç durumunda kurtarma ve yardım amacıyla seyir yapma
- Mercan bölgelerinde güvenli seyir yapma
- Fırtınalı havalarda ve kısıtlı görüş koşullarında güvenli seyir yapma
- Buzda ve soğuk havalarda emniyetli seyir yapma
- Kutup bölgelerinde emniyetli seyir yapma

Gemiler, normal şartlarda seyir yapabildiği gibi bazen olağan dışı şartlarda da seyir yapar. Olağan dışı şartların gemiadamları tarafından bilinmesi, geminin emniyetli seyredebilmesi için oldukça önemlidir. Tropikal fırtınalar, kısıtlı görüş, kurtarma operasyonu, mercan bölgesi, buzda ve kutuplarda seyir olağan dışı kabul edilen durumlardır.

1. TROPİKAL FIRTINA VE FIRTINALI HAVALARDA SEYİR

Gemi emniyeti açısından fırtınalı havalarda nasıl hareket edilmesi gerektiğinin gemi kaptanı ve zabitleri tarafından bilinmesi gerekir. Gemi kaptanı fırtınalı havada seyir yapmak istemez. Ancak bazı durumlarda fırtınalı havada seyir yapmak zorunda kalabilir. Böyle bir durumla karşı karşıya kaldığı zaman, fırtınanın özelliklerini ve diğer meteorolojik durumları dikkate alarak gerekli önlemleri alır. Böylece gemiyi ve personeli tehlikeye düşürmeden fırtınalı havada seyir yapar.

Günümüzde meteoroloji ile ilgili gelişmelerin artması ve uydulardan faydalanmayla fırtınaların geliş saati, şiddeti ve diğer bilgileri saatler ya da günler öncesinden gemilere ve diğer birimlere bildirilir. Gemiler de bu bilgilere göre hareket ederek gerekli önlemleri alır.

Fırtına başlamadan önce bazı belirtileri ortaya çıkar. En önemli belirtilerden biri basıncın ani olarak değişmesi yani barometredeki değerin ani düşmesidir.

a) Tropikal Fırtına: Tropikal enlemlerde gerçekleşen ve çapı yaklaşık 500 mil genişliğinde olan fırtınalardır. Tropikal fırtına gerçekleşirken büyük bir alanda merkeze doğru dönme gerçekleşir. Bundan dolayı denizcilikte **dönen fırtınalar *(revolving storm)*** olarak adlandırılırlar. Bu fırtınalar çok yüksek ve şiddetli rüzgârlara neden olarak olağanüstü deniz şartları oluşturur (Tablo 5.1, Tablo 5.2). Rüzgâr, kuzey yarım kürede saat yönünün tersine ve güney yarım kürede saat yönünde eser. Tropikal fırtına, maksimum batı boylamına ulaştığında içeri doğru kıvrımlar oluşturur. Bu durum tropikal fırtınayı diğerlerinden ayırır. Tropikal fırtınanın merkezi gözdür ve bu merkez, basıncın en düşük olduğu yerdir.

Tablo 5.1: Fırtınada Mesafeye Göre Rüzgâr Kuvveti

Mesafe	Rüzgâr Kuvveti
200-250 mil	6 kuvvetinde
100-200 mil	Fırtına *(Gale)*
80 mil	Harikan *(Hurricane)*
5-50 mil (göze yakın)	100-175 kts

Tablo 5.2: Rüzgâr Kuvvetine Göre Fırtınalar

Rüzgâr Kuvveti	Fırtına
7 ya da daha az	Tropikal depresyon
8-9	Tropikal fırtına
10-11	Şiddetli tropikal fırtına
12 ve daha fazla	Harikan

Dünya genelinde harikanları derecelendirmek ve sınıflandırmak için Saffir-Simpson (Safir Simsın) Ölçeği kullanılır (Tablo 5.3).

Tablo 5.3: Saffir-Simpson Ölçeği

Sınıfı	Rüzgâr Hızı (mil)	Basınç (mb)
Kategori 1	64-82	>980
Kategori 2	83-95	965-979
Kategori 3	96-113	945-964
Kategori 4	114-135	920-946
Kategori 5	>135	<919

Tablo 5.4: Tropikal Fırtınaların Oluşum Alanları

Bölge	Fırtına Çeşidi
Kuzey Atlantik	Harikan *(Hurricane)*
Kuzey Pasifik (Doğu)	Harikan *(Hurricane)*
Kuzey Pasifik (Batı)	Tayfun *(Typhoon)*
Kuzey Hint Okyanusu	Siklonik fırtına
Güney Hint Okyanusu	Siklon
Güneybatı Pasifik ve Avustralya Bölgeleri	Siklon ve harikan
Kuzey ve Kuzeybatı Avustralya	Siklon ve harikan (Bu bölgede **willy-willies** olarak da adlandırılır.)

Tropikal fırtınalar okyanuslarda ve İntertropikal Konverjans Bölgesi'ne *(Intertropical Convergence Zone-ITCZ)* yakın konumlarda gelişir (Tablo 5.4 ve Tablo 5.5). Tropikal fırtınaların geliştiği enlemler, kuzeyde 05°-15°N, bazı yerlerde 10°-25°N ve güneyde 05°-18°S enlemleridir. Tropikal fırtınalar, yarım kürelerde yaz sonu ve sonbahar başında daha sık görülür. Ancak bu fırtınaların her zaman görülme olasılığı vardır.

Tablo 5.5: Tropikal Fırtınaların Oluşum Alanları ve Oluştuğu Aylar

BÖLGE / AYLAR	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
Kuzey Atlantik Okyanusu ve Batı Karayipler								Harikan				
Kuzeydoğu Pasifik Okyanusu							Harikan					
Kuzeybatı Pasifik Okyanusu							Tayfun					
Kuzey Hint Okyanusu Bengal Körfezi					Siklon					Siklon		
Kuzey Hint Okyanusu Arap Denizi					Siklon						Siklon	
Güney Hint Okyanusu (80°E'nin batısı)	Siklon											
Avustralya (B, KB ve K yönleri) ve Queensland (Kuinslend) kıyıları	Harikan											
Fiji, Somoa ve Yeni Zelanda (Kuzey Ada)	Harikan											

En büyük aktivite periyodu — Mevsim başlangıcı veya bitişi

Mevsim erken veya geç olduğunda etkilenme periyodu

b) Tropikal Fırtına ile İlgili Tanımlar

İz *(Track)*: Fırtına merkezinin geçip gittiği hattır.

Yol *(Path)*: Fırtına merkezinin içinde hareket ettiği yöndür. Fırtına düz bir hat üzerinde, yeniden kıvrılma şeklinde ya da düzensiz bir hareket ile bir döngü içinde ilerleyebilir.

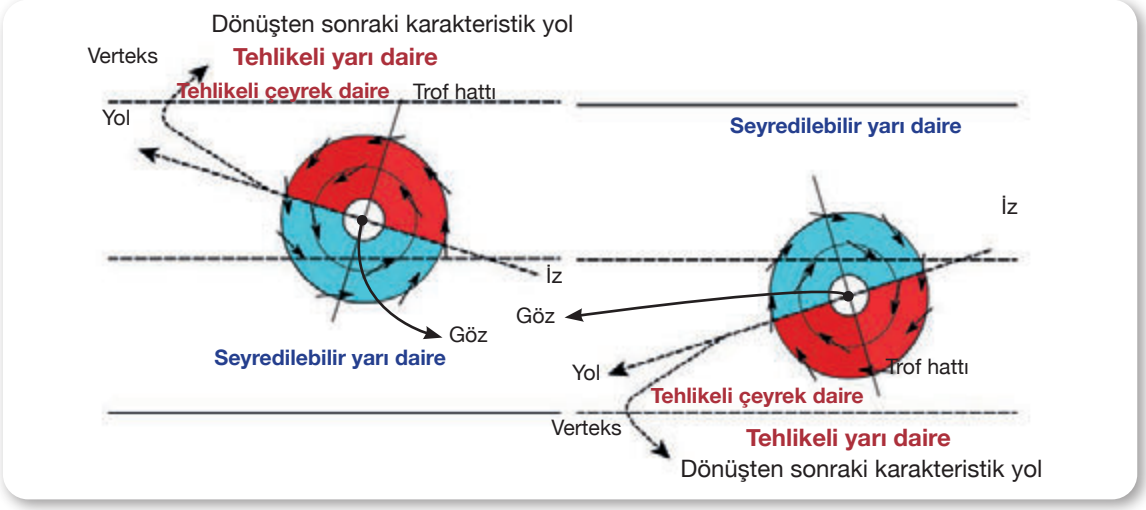
Verteks *(Vertex)*: Fırtına merkezinin ulaştığı en batıdaki noktadır. Fırtına genellikle verteks noktasına ulaştığında yeniden kıvrılmaya başlar.

Trof (Oluk) Hattı *(Trough Line)*: Basınç oluk hattının ilerisinde düşer, arkasında ise artar.

Göz *(Eye-Vortex)*: Fırtınanın merkezine denir. Gözün çevresine **göz duvarı *(eye wall)*** denir.

Hava Akımı Açısı *(Angle Of In-Draught)*: Rüzgârın izobarlara belirli bir açı ile esmesidir. Bu açı fırtına merkezine olan uzaklığa, basınç gradyanına ve fırtınanın yaklaşma hızına göre değişiklik gösterir.

Tropikal Fırtınada Yarı Daireler: Fırtına merkezinin gidiş yönüne göre her iki tarafında bulunan sağ ve sol yarı dairelerdir. Kuzey yarım kürede sağdaki, güney yarım kürede soldaki yarı daire tehlikeli yarı dairelerdir (Şekil 5.1).



Şekil *5.1: Tropikal fırtına yarı daireleri*

Tehlikeli Yarı Daire *(Dangerous Semicircle)*: Fırtına merkezinin izlediği yolun dönüş yönünde kalan yarı daireye denir. Bu yarı daire oluşurken fırtına, önce Ekvator'dan uzaklaşır, sonra da Ekvator'a yaklaşır. Bu yarı dairenin tehlikeli olarak adlandırılmasında rüzgârın gemiyi fırtına yoluna ve ileriye doğru itmesi, dönmenin merkezden olan uzaklığı azaltması, fırtına hareketlerinden dolayı güçlü rüzgârların oluşması etkilidir.

Tehlikeli Çeyrek Daire *(Dangerous Quadrant)*: Tehlikeli yarı dairenin fırtına merkezinin izlediği yolun ön kısmında kalan çeyrek dairelik kısmına denir. Tehlikeli yarı dairenin oluşmasında etkili olan nedenlerin bu kısımda daha fazla görülmesinden dolayı bu şekilde adlandırılır. Bu bölgede gemi ile fırtına merkezi arasındaki mesafe az olur ve fırtına gemiyi daha çok etkiler.

Seyredilebilir Yarı Daire *(Navigable Semicircle)*: Fırtına merkezinin izlediği yolun dönüş yönünün tersinde kalan yarı daireye denir. Bu yarı daire kuzey yarım kürede solda, güney yarım kürede ise sağ taraftadır. Bu yarı daire oluşurken fırtına, önce Ekvator'a yaklaşır, sonra da Ekvator'dan uzaklaşır. Bu bölgede bulunan gemi, fırtına tarafından merkezin dışına itilerek merkezden uzaklaşır ve rüzgârın etkisi az olduğundan seyir için emniyetli olur.

c) **Tropikal Fırtınanın Hareket Tarzı:** Başlangıç aşamasında 10 mil hızla hareket eden fırtınanın hızı, enlemin artmasıyla daha da artarak 15 mile ulaşır. Fırtına, dönme noktasından döndükten sonra 20-25 mil ve daha yüksek enlemlerde ise 40 mil hıza ulaşır.

Tropikal fırtına kuzey yarım kürede WNW ve NNW arasında hareket eder. Yaklaşık 25-30°N enlemlerine ulaşıp döndükten sonra kuzeydoğuya doğru hareket eder. Güney yarım kürede ise WSW ve SSW arasında hareket eder. Yaklaşık 15-20°S enlemlerine ulaşıp döndükten sonra güneydoğuya doğru hareket eder. Tablo 5.6'da fırtınayı belirleme yöntemleri verilmiştir.

Tablo 5.6: Gemide Fırtınayı Belirleme Yöntemleri

Görsel Gözlemler	**Ölü Dalga [Solurgan, Kabarma *(Swell)*]**	• Açık ve derin denizlerde fırtınanın başlangıç noktasından ve yönünden gelen uzun swell (svel) ilk belirtidir. Dalgalanma çok yüksek olur ve uzak mesafeden tespit edilebilir. Barometre değerinin düşmesinden önce fark edilebilir. Sığ sularda swell yönü değişebilir. Genelde fırtına hareket yönü, swell ile aynıdır. Ancak fırtına yaklaştıkça hareket yönü değişebilir (Swell fırtına dindikten sonra da ortaya çıkabilir.).
	Rüzgâr *(Wind)*	• Rüzgâr swellden sonraki belirtidir. Tropikal fırtınanın geliştiği yerlerde ticaret rüzgârları etkilidir. Eğer fırtına varsa bölgedeki etkili rüzgâr değişir. Ayrıca rüzgârın yönü ve kuvveti de değişir.
	Bulutlar *(Clouds)*	• Yoğun sirrus bulutunun ardından altostratus ve kırık kümülüs bulutlarının ya da hızlı alçak bulutların bulunması fırtınanın yaklaşmakta olduğunu gösterir. Sirrus bulutlarının birleştiği nokta, fırtına merkezinin yönünü gösterir. Bu nokta sabitse fırtına gözlemcinin konumuna yaklaşır. Ancak nokta herhangi bir yöne doğru hareket ediyorsa fırtınanın gözlemcinin yanından geçeceğini gösterir.

Aletli Gözlemler	**Basınç *(Pressure)***	• Barometrede okunan değer ile olması beklenen değer arasındaki fark:
		  ▪ 3 mbar/hPa ve daha fazlaysa fırtına olasılığı yüksektir.
		  ▪ 5 mbar/hPa ve daha fazlaysa görüş alanı içerisinde fırtına olabileceğini gösterir.
		• Yukarıdaki her iki durumda da değişim belirli bir değerde sabitlense bile fırtınanın var olduğu düşünülmelidir.
		• Basınç değişikliği, geminin fırtınaya göre konumunu da gösterir.
		• Basınç düşüyorsa gemi fırtınaya doğru yaklaşıyor, artıyorsa fırtınadan uzaklaşıyor demektir.

	Radar	Radar menzili artırılarak fırtına merkezi görülebilir. Eğer fırtına merkezi radarda görülebiliyorsa fırtınaya yakın olunduğu düşünülerek hareket edilir.
Raporlar ve Uyarılar	Telsizler, NAVTEX, SafetyNET ve faks *(facsimile)* ile alınan mesajlar fırtınanın yeri ve hareketi hakkında bilgi verir. Raporlar meteoroloji servisleri tarafından hazırlanarak denizcileri uyarmak için gemilere ve diğer istasyonlara gönderilir.	

ç) Fırtınalı Havada Gemide Yapılacak İşler: Fırtına öncesinde ve fırtına esnasında gemide birtakım işlerin yapılması gerekir. Genel olarak bu işler, fırtına tespit edilmeden önce yapılacaklar ve fırtına tespit edildiğinde ya da raporlandığında yapılacaklar olarak sıralanabilir.

- **Fırtına Tespit Edilmeden Önce Yapılacak İşler:** Seyir yapılacak bölgedeki fırtınalarla ilgili raporları almak için cihazlar ayarlanır ve raporlar düzenli olarak takip edilir. Hava raporlarının limandan ayrılmadan önce alınması ve incelenmesi emniyetli seyir yapılmasını sağlar. Vardiya zabitleri, hava durumu ve basınç değerlerini her saat başı düzenli olarak kaydeder. Olası fırtına durumu için alternatif rota belirlenir. Gemi fırtınaya karşı hazırlanır. SOLAS, şirket talimatları ve diğer kurallarda belirtilen önlemler alınır.

- **Fırtına Tespit Edildiğinde ya da Raporlandığında Yapılacak İşler:** Gemi kaptanı, fırtına bilgisini aldığında ya da tespit ettiğinde geminin emniyeti için gerekli önlemleri alır. Kaptan fırtınanın konumunu, yönünü, hareketini, yeterli manevra sahası olup olmadığını ve fırtınaya olan mesafeyi ya da yakınlık durumunu hemen belirlemelidir. Geminin fırtınaya göre konumu ya da fırtınanın merkezi belirlenirken rüzgâr, swell, basınç gibi etkenler dikkate alınır.

  Fırtına merkezinin yönü belirlenirken fırtınalar yasası *(Buys Ballot)* kullanılabilir. Bu yasaya göre kuzey yarım kürede rüzgâr arkaya alınıp her iki el yana açılarak sağ tarafa yaklaşık 15° dönüldüğünde fırtına merkezi sol kol hizasında kalır. Güney yarım kürede ise tersi yapılır. Hava akımı açısına göre merkeze olan mesafe belirlenir. Örneğin hava akımı açısının 125° olması fırtına merkezine yaklaşık 200 mil mesafe olduğunu, 90° olması ise çok yakın olunduğunu ifade eder.

  Rüzgâr değişim hızı ile fırtınaya yaklaşıldığı ya da fırtınadan uzaklaşıldığı anlaşılabilir. Rüzgâr saat yönünde *(veering)* ya da saat yönünün tersinde *(backing)* yavaşça hareket ediyorsa gemi fırtına yoluna yakındır. Eğer rüzgâr, veering (viyring) ya da backing (beking) olarak hızlı hareket ediyorsa gemi fırtına yolundan uzaktır.

  Kuzey yarım kürede 15°N enleminde bulunan gemi; barometrede düşüş olduğunu, swellin SE yönünden geldiğini ve rüzgârın saat yönünde NNE yönünden en az 6 kuvvetinde estiğini gözlemlerse fırtına merkezi güneydoğudadır. Basınç düşerken gemi oluk hattının önündedir.

  Kaptan, fırtınanın gerçekleşebileceğinden şüphelendiğinde ya da fırtına tespit ettiğinde SOLAS'a göre fırtına ile ilgili aşağıdaki bilgileri etrafta bulunan diğer gemilere, kıyı istasyonlarına, gemi sahipleri ve diğer ilgililere göndermelidir.

  - Fırtına pozisyonu, tarihi ve saati (UTC cinsinden)
  - Geminin pozisyonu, gerçek rotası ve hızı
  - Gerçek basınç değeri
  - Son 3 saatteki basınç değişimi
  - Rüzgârın yönü ve kuvveti
  - Deniz durumu
  - Swell yüksekliği ve yönü

  Ayrıca gemide şirket tarafından hazırlanan Emniyetli Yönetim Sistemi *(Safety Management System-SMS)* prosedürleri ve acil durum planlarına göre fırtına ile ilgili bilgilerin kayıtları tutulur. Rüzgâr, basınç ve diğer bilgiler saatlik olarak düzenli kayıt altına alınır.

d) Fırtınadan Kaçma Hareketleri: Elde edilen veriler neticesinde fırtınadan kaçma ile ilgili alınacak kararlar 3 maddede özetlenebilir (Tablo 5.7).

- Fırtınaya olan mesafe 300 milden fazla ise gemi fırtınanın herhangi bir tarafından geçebilir.
- Fırtınaya olan mesafe 250 mil olacak şekilde korunmaya çalışılır. Geminin güvenli mesafede kalması için gerekli önlemler alınır. Tehlikeli bölgelerden uzak kalınır.
- 250 mil mesafeyi korumak mümkün değilse belirtilen kaçma hareketleri ile fırtınaya en az 80 mil mesafe kalacak şekilde hareket edilir.

Tablo 5.7: Fırtınadan Kaçma Hareketleri

Denizde	Kuzey yarım kürede saat yönünde esen rüzgâr, geminin tehlikeli yarı daire içinde olduğunu gösterir. Burada rüzgâr gemiyi tehlikeli yarı daire içine almaya çalışır. Bu durumda • Gemi uygun rota ve hızda seyir yapar. Geminin rotası ve hızı, rüzgâr sancak baş omuzluktan 10° ile 45° arasında alınacak şekilde ayarlanır. • Rüzgâr yön değiştirdikçe rota sancağa alınır ve fırtınanın arkasına geçilir. Kuzey yarım kürede saat yönü tersinde esen rüzgâr, geminin seyredilebilir yarı daire içinde olduğunu gösterir. Burada rüzgâr gemiyi iterek fırtınadan uzaklaştırır. Bu durumda • Rüzgâr, sancak kıç omuzluktan alınacak şekilde uygun rota ve hız ile ilerlenir. • Rüzgâr, kıç tarafa döndükçe sancak kıç omuzluktan alınacak şekilde iskeleye dönülür. Kuzey yarım kürede sabit veya sabite yakın yön ve kuvvette esen rüzgâr, geminin fırtına yolunda ya da fırtına yoluna yakın bir yerde olduğunu gösterir. Bu durumda • Rüzgâr, sancak kıç omuzluktan alınacak şekilde mümkün olduğu kadar uygun rota ve hız ile ilerlenir. Seyredilebilir yarı daireye gelindiğinde rüzgâr, sancak kıç omuzluktan alınmaya devam edilir. • Rüzgâr, kıç tarafa döndükçe sancak kıç omuzluktan alınacak şekilde iskeleye dönülür.
Kıyıya Yakın Olunduğunda	Gemi fırtına esnasında ya da fırtına tespit edildiği sırada kıyıya yakın seyir yapabilir. Ayrıca dar kanal ve boğaz geçişi de yapıyor olabilir. Örneğin Tayvan Boğazı, Filipinler, Mozambik Kanalı, Karayipler tropikal fırtına sırasında geçiş yapılabilecek yerlerdendir. Böyle yerlerden geçiş yaparken fırtınadan korunmak için gerekli önlemler alınmalıdır.
Limanda ya da Demirde	Gemi, fırtına esnasında ya da fırtına tespit edildiği sırada limanda ya da demirde olabilir. Bu durumda • Hemen durum değerlendirmesi yapılır. • Gemi limanda ve fırtına biraz uzak mesafede ise mümkün olduğu kadar limandan ayrılmak ve denize açılmak gerekir. • Gemi demirde ve fırtına biraz uzak mesafede ise demir alınarak fırtınadan uzaklaşmak gerekir. Demir almaya vakit yoksa ve tek demir kullanılıyorsa diğer demir de atılır. Her iki demir zinciri yeteri kadar kaloma edilir. Duruma göre demire aşırı yük binmemesi için gemiye yol verilir.

Genel olarak fırtına ile ilgili yapılması gerekenler şunlardır:

- Kaptanın Daimî Emirleri, şirket SMS prosedürleri ve olumsuz hava koşulları ile ilgili diğer kontrol listelerine bakılır.
- Hava durumu düzenli olarak gözlemlenerek rüzgâr, swell, basınç ve bulut ile ilgili bilgiler her saat kaydedilir.

- Bölge ile ilgili hava durumu raporları ve tahminleri ilgili istasyonlardan alınarak değerlendirilir.
- Diğer gemilerden gelen uyarılar için dinlenmesi zorunlu olan kanal ve frekanslar dinlenir.
- Fırtına tespit edildiyse ya da fırtınaya yakın olma durumu varsa bunlar gerekli yerlere rapor edilir.
- Gerekli yerlere gözcü yerleştirilerek hava, deniz ve etrafta olanlarla ilgili çok iyi bir gözcülük yapılır.
- Gözlemler sonucunda fırtına tespit edildiyse fırtına konumu belirlenir ve hareket yönü haritada işaretlenir.
- Fırtına raporu ya da uyarısı alındıysa fırtına konumu belirlenir ve hareket yönü haritada işaretlenir.
- Fırtına ile ilgili tehlike alanları belirlenir.
- Dâhilî anons sisteminden personele fırtına hakkında bilgi verilir.
- Makine ve güverte bölümü amirlerine bilgi verilerek onlardan gemi emniyetinin sağlanması için devamlı rapor vermeleri istenir.
- Risk değerlendirmesi yapılır.
- Fırtınadan olabildiğince uzak kalınmaya çalışılır. Seyredilebilecek emniyetli rota belirlenir.
- Dümen el modunda kullanılır.
- Emniyetli hızla seyredilir.
- Gemi stabilitesinin yeterli olduğundan emin olunur. Gerekiyorsa tank veya ambarlara [ağır hava *(heavy weather)* balast tankı gibi] balast alınarak denge sağlanır. Ayrıca yük tankları üzerindeki serbest yüzey azaltılarak denge sağlanmaya çalışılır.
- Tüm menholler, kaportalar, lumbuzlar ve diğer açıklıklar kapatılarak sabitlenir.
- Gemide bulunan bütün ekipmanlar, deniz netası yapılarak emniyete alınır.
- Güvertede bulunan can kurtarma araçları kontrol edilerek eksik olanlar tamamlanır.
- Güverte ve diğer bölümlerde çalışma gerekiyorsa izin alınarak çalışılır. İzinsiz çalışılmaz.
- İhtiyaç olması hâlinde gemi için korunaklı yerler ve acil demir yerleri belirlenir.

UYGULAMA: 5.1 TROPİKAL FIRTINADAN KAÇMA ROTASINI BULMA

Amaç

Tropikal fırtınadan kaçma rotasını bulmak.

Kullanılacak Araç, Gereç, Makine, Avadanlık

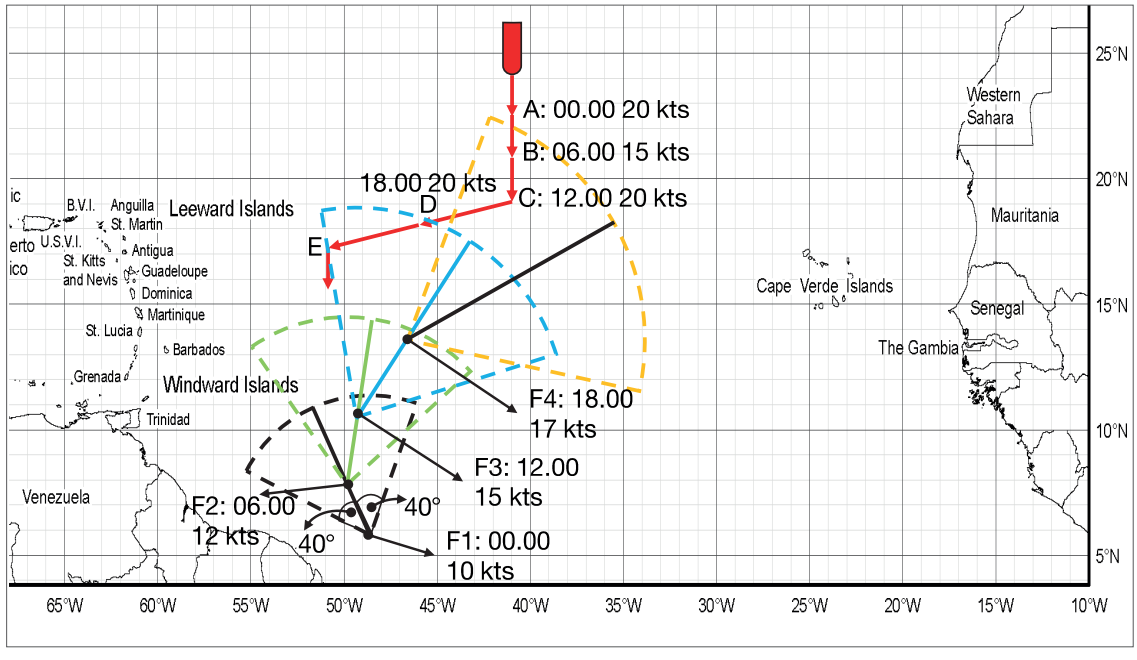
Adı	Özelliği	Miktarı
Seyir malzemeleri	Paralel cetvel, kör pergel, seyir üçgeni	1 set

Uygulama Yönergesi

Gemi, 20 kts hızla 180° rotasına ilerlerken Tablo 5.8'de verilen hava raporu bilgilerini alır. Bilgilere göre bulunduğu bölgede tropikal fırtına vardır. Bu fırtınadan kaçmak için yapması gereken uygun manevra bulunacaktır (Burada kaçma rotasını bulmak için emniyet sektörü yöntemi uygulanacaktır.).

Tablo 5.8: Hava Raporunda Belirtilen Bilgiler

Tarih-Saat	Yön	Hız
15.06.2021- 00.00	NNW	10 kts
15.06.2021- 06.00	N	12 kts
15.06.2021-12.00	NNE	15 kts
15.06.2021-18.00	NE	17 kts



Şekil 5.2: Tropikal fırtınadan kaçma

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği tedbirleri alınır.
2. Gerekli araç gereç hazırlanır.
3. Aşağıdaki adımlara göre emniyetli sektörler çizilir (Şekil 5.2).
a) Hava raporunda belirtilen fırtına merkezi işaretlenir.
b) Sektörler, verilen saatler baz alınarak fırtınanın yön ve hızına göre çizilir. Aynı saatlere denk gelen gemi pozisyonları işaretlenir.
c) Fırtına yönü, merkezinden başlanarak hızına göre 24 ve 48 saatlik mesafe uzunluğunda çizilir [Mesafe hesaplaması için Mesafe = Zaman (saat) x Hız (kts) kullanılır.]. Çizilen 24 saatlik mesafe alanı **yakın tehlike alanı**, 48 saatlik mesafe alanı ise **muhtemel tehlike alanı**dır.
ç) Bulunan fırtına yönüne sancak ve iskelesinden 40°lik sektörler çizilir. Bu alanlar geminin fırtına merkezine yaklaştığını ya da fırtına merkezinden uzaklaştığını gösterir.
d) İşlem, verilen saatlerdeki hız ve yöne göre tekrarlanır.
e) Fırtına merkezi gemiden 200 mil mesafede ise kaçma hareketine gerek yoktur.
f) Mesafe giderek azalıyorsa gemi emniyetli mesafede rota değiştirerek fırtınadan uzaklaşır.

Uygulama Değerlendirme

Sıra No.	DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTÜ	PUAN	ALINAN PUAN
1.	İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyulması	10	
2.	Fırtına pozisyonunun hava raporlarına göre belirlenmesi	20	
3.	Emniyet sektörlerinin çizilmesi	30	
4.	Fırtınadan kaçılacak yönün bulunması	20	
5.	Yapılan işi kayıt altına almak için temrin dosyasının düzenli tutulması	20	
	TOPLAM	**100**	

UYGULAMA: 5.2 AĞIR HAVADA SEYİR YAPARAK KONTROL LİSTESİ DOLDURMA

Amaç

Ağır havada seyir yaparak kontrol listesini doldurmak.

Kullanılacak Araç, Gereç, Makine, Avadanlık

Adı	Özelliği	Miktarı
Köprüüstü simülatörü		
Ağır Havada Seyir Kontrol Listesi		Öğrenci sayısı kadar

Uygulama Yönergesi

Ağır hava koşullarında seyrederken Tablo 5.9'daki maddelere göre hareket edilerek yapılan işlemler işaretlenecektir.

Tablo 5.9: Ağır Havada Seyir Kontrol Listesi

		EVET	HAYIR
1.	Kaptana haber verildi mi?		
2.	Makine dairesine haber verildi mi?		
3.	Personele haber verildi mi ve güvertenin ağır havadan dolayı tehlikeli olduğu bildirildi mi?		
4.	Gerekliyse emniyet halatı ve el halatları donatıldı mı?		
5.	Ağır havanın tehlikelerinden kaçmak için rota ve hız ayarlandı mı?		
6.	Geminin baş-kıç ve yalpa yapmasını en aza indirmek için manevra yapıldı mı?		
7.	Hava raporları takip ediliyor mu?		
8.	Şirkete ve diğer yetkililere bilgi verildi mi?		
9.	Tropikal fırtına durumunda SOLAS gereği tehlike mesajı verildi mi?		
10.	Aşağıdaki maddelerde belirtilenler emniyete alındı mı?		
	• Güvertede bulunan tüm açıklıklar (kaportalar, ambar kapakları vb.)		
	• Demir ve ırgatlar		
	• Kargo (uygun şekilde)		
	• Yaşam mahallinde ve kamaralarda bulunan hareketli nesneler		
	• Güvertede bulunan hareketli nesneler		
	• Makine dairesinde bulunan hareketli nesneler		
	• Kuzinede bulunan hareketli nesneler		
	• Store (stor) ve portuçlarda bulunan hareketli nesneler		
11.	Diğer ek bilgiler:		

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği tedbirleri alınır.
2. Gerekli araç gereç hazırlanır.
3. Öğrenciler simülatöre alınır.
4. Ağır hava şartlarına uygun olan uygulama senaryosu açılır.
5. Ağır havada seyir için hazırlık yapılır.
6. Tablo 5.9'daki form kullanılabilir.

Uygulama Değerlendirme

Sıra No.	DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTÜ	PUAN	ALINAN PUAN
1.	İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyulması	10	
2.	Köprüüstü kurallarına uyulması	10	
3.	Ağır havada seyir için hazırlık yapılması	30	
4.	Ağır Havada Seyir Kontrol Listesi'nin doldurulması	30	
5.	Yapılan işi kayıt altına almak için temrin dosyasının düzenli tutulması	20	
	TOPLAM	**100**	

2. KISITLI GÖRÜŞ KOŞULLARINDA SEYİR

Bir cismin çıplak gözle görülebileceği ve tanınabileceği en uzun mesafeye **görüş uzaklığı (rüyet)** denir. Görüş mesafesi çeşitli nedenlerden dolayı azalır. Bu durumda ortaya kısıtlı görüş çıkar. Denizde Çatışmayı Önleme Tüzüğü'nde kısıtlı görüş; "Görüşün sis, pus, kar yağışı, şiddetli yağmur fırtınası, kum fırtınası veya herhangi diğer benzeri bir sebeple kısıtlı oluşu anlamına gelecektir." diye tanımlanır. Tanımdan da anlaşılacağı gibi herhangi bir sebepten dolayı görüş mesafesinin azalması kısıtlı görüş olarak değerlendirilir. Gemiadamı tarafından görüşün kısıtlı olduğu tespit edildiğinde gerekli ses işaretleri verilerek etraftaki gemilerin uyarılması gerekir. Ayrıca kısıtlı görüş şartlarının bilinmesi ve duruma uygun hareket edilmesi riskli durumların meydana gelmesini engeller.

a) Görüş Mesafesini Azaltarak Kısıtlı Görüş Oluşturan Durumlar

Sis *(Fog)*: Havada, yeryüzüne yakın yerde asılı hâlde bulunan küçük su damlacıklarının oluşturduğu ve görüş mesafesini 1 km'nin (0,5 nm) altına düşüren meteorolojik olaya denir (Tablo 5.10).

Tablo 5.10: Sis Çeşitleri

Hava Kütlesi (Soğuma) Sisleri	Cephe Sisleri	Oluştuğu Sıcaklığa Göre Sisler	Görüş Mesafesine (Rüyete) Göre Sisler
Adveksiyon sisleri	Sıcak cephe önü sisleri	Sıcak sis: 0 °C'nin üstünde	Kuvvetli (kesif) sis: 0-200 m mesafe
Radyasyon sisleri	Soğuk cephe gerisi sisleri	Soğuk sis: 0 °C ile -30 °C arasında	Mutedil (orta) sis: 200-500 m mesafe
Adveksiyon-radyasyon sisleri	Cephe hattı sisleri	Buz sisi: -30 °C'den daha soğuk	Hafif sis: 500-1.000 m mesafe
Yamaç sisleri			

Pus *(Mist)*: Havada asılı hâlde bulunan su damlacıklarının oluşturduğu ve görüş mesafesini 1 km'nin altına düşürmeyen meteorolojik olaya **pus** ya da **ince sis** denir. Genel olarak görüş uzaklığını azalttığı için dikkate alınması gerekir.

Kar *(Snow)*: Buz kristallerinin oluşturduğu ve altıgene benzeyen yağış tipidir. Buz kristallerinin 0 °C'nin altında donarak birleşmesiyle kar taneleri oluşur. Görüş mesafesi, kar yağışı yoğunluğuna göre değişir. Görüş mesafesi, hafif şiddetli karda 1 km veya daha fazla, orta şiddetli karda 1 km-500 m arası, kuvvetli karda ise 500 m'den azdır.

Yağmur *(Rain)*: Büyüklüğü 0,5 mm'den fazla olan, su damlaları şeklinde yeryüzüne inen yağış tipidir. Eğer su damlalarının büyüklüğü 0,5 mm'den küçük ise yağış **çisenti *(drizzle)*** olarak adlandırılır. Şiddetine göre hafif, orta ve kuvvetli olarak, karakterine göre ise aralıklı ve sürekli olarak gruplandırılır. Yağmur, yağdığı bölgede görüş mesafesini düşürür.

Kum Fırtınası *(Sandstorm)*: Kuvvetli rüzgârın etkisiyle toz ve kum parçacıklarının yükselerek ilerlemesi sonucu oluşan fırtınadır. Bu tip fırtınalar ani olarak gelişir ve toz dumanı şeklinde olur. Toz dumanı yükseklere çıkarak geniş alanları kaplar ve görüşü düşürür.

b) Kısıtlı Görüşte Seyir ve Manevra

Kısıtlı görüş şartlarında seyrederken ve manevra yaparken içinde bulunulan durumun çok iyi değerlendirilmesi gerekir.

Kısıtlı görüş şartlarında yapılması gerekenler şunlardır:

- Gemi hızı, emniyetli hıza göre ayarlanır. Emniyetli hız belirlenirken görüş mesafesi, trafik yoğunluğu, meteorolojik durum, geminin manevra yeteneği ve seyir yapılan bölge dikkate alınır.
- Gemi makinesi acil durum manevraları (gemi hızının en yüksek hıza çıkarılması ya da geminin durdurulması vb.) için hazırda bekletilir.
- Etkin (iyi bir görsel ve işitsel) gözcülük yapılır. Gerekli ise gözcü sayısı artırılır.
- Seyir cihazları sürekli takip edilerek olası tüm durumlar değerlendirilir. Ayrıca harita ve diğer yardımcılarla geminin mevkisi kontrol edilir.
- Radar cihazının ayarları yapılarak çatışma riskini önlemek için gerekli önlemler alınır.
- Çatışmadan kaçınmak için manevra yapılması gerekiyorsa COLREG kurallarına uyulur.
- COLREG kurallarında belirtilen kısıtlı görüş durumunda verilmesi gereken ses işaretleri verilir.
- Kısıtlı Görüşte Seyir Kontrol Listesi doldurulur.

Kısıtlı görüş şartlarında seyir yapan gemi, ses işaretlerini dinleyerek etrafında bulunan gemi ya da nesnenin mesafesini yaklaşık olarak hesaplayabilir. Genel olarak düdük sesinin duyulması ile yankısı bitene kadar geçen süre, 0,9 katsayısıyla çarpılarak mesafe **gomina** olarak bulunur.

UYGULAMA: 5.3 KISITLI GÖRÜŞ ŞARTLARINDA SEYİR YAPMA

Amaç

Kısıtlı görüş şartlarında seyir yapmak.

Kullanılacak Araç, Gereç, Makine, Avadanlık

Adı	Özelliği	Miktarı
Köprüüstü simülatörü Kısıtlı Görüşte Seyir Kontrol Listesi		Öğrenci sayısı kadar

Uygulama Yönergesi

Kısıtlı görüş şartlarında seyrederken Tablo 5.11'deki maddelere göre hareket edilerek yapılan işlemler işaretlenecektir.

Tablo 5.11: Kısıtlı Görüşte Seyir Kontrol Listesi

Yerine getirilen işlemler "EVET" olarak işaretlenir.		EVET	HAYIR
1.	Kaptanın Daimî Emirleri ve Emniyetli Yönetim Sistemi'nde belirtilen kısıtlı görüş şartları oluştuğunda kaptana haber verildi mi?		
2.	Makine dairesine haber verildi mi?		
3.	Gözcü sayısı arttırıldı mı?		
4.	Dümen el moduna alındı mı?		
5.	Makine acil manevralar için hazır mı?		
6.	Kaportalar ve diğer açıklıklar kapatıldı mı?		
7.	Aşağıdaki ekipmanlar, çalışıp çalışmadığı kontrol edilerek devreye alındı mı?		
	• AIS		
	• Elektrikli iskandil *(echo sounder)*		
	• Sis işaretleri		
	• Seyir fenerleri		
	• Radar, ARPA ve diğer yardımcılar		
	• VHF		
8.	Aşağıdaki COLREG kuralları yerine getiriliyor mu?		
	• Kural 5. Gözcülük		
	• Kural 6. Emniyetli Hız		
	• Kural 19. Kısıtlı Görüşte Teknelerin Davranışı		
	• Kural 35. Kısıtlı Görüşte Sesli İşaretler		
9.	Acil durum planlaması yapıldı mı?		
10.	Geminin durumu ile ilgili şüphe bulunuyorsa ve uygun derinlik varsa demirleme düşünüldü mü?		
11.	Diğer ek bilgiler:		

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği tedbirleri alınır.
2. Gerekli araç gereç hazırlanır.
3. Öğrenciler simülatöre alınır.
4. Kısıtlı görüş şartlarına uygun olan uygulama senaryosu açılır.
5. Kısıtlı görüşte seyir için hazırlık yapılır.
6. Tablo 5.11'deki Kısıtlı Görüşte Seyir Kontrol Listesi formu kullanılabilir.

Uygulama Değerlendirme

Sıra No.	DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTÜ	PUAN	ALINAN PUAN
1.	İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyulması	10	
2.	Köprüüstü kurallarına uyulması	10	
3.	Kısıtlı görüşte seyir için hazırlık yapılması	30	
4.	Kısıtlı Görüşte Seyir Kontrol Listesi formunun doldurulması	30	
5.	Yapılan işi kayıt altına almak için temrin dosyasının düzenli tutulması	20	
	TOPLAM	**100**	

3. KURTARMA VE YARDIM AMAÇLI SEYİR

3.1. Arama ve Kurtarma *(Search and Rescue)*

Hava ve deniz araçlarının karada, havada, su üstünde ve su altında tehlikeye maruz kalması, kaybolması veya kazaya uğraması durumunda bu araçlardaki kişilerin her türlü araç, özel teçhizat veya kurtarma birlikleri seferber edilerek aranması ve kurtarılması için yapılan operasyonların tamamına **arama ve kurtarma** denir.

Denizde meydana gelen kazaları ve kaza sonucunda oluşan kayıpları en aza indirmek için uluslararası çalışmalar yapılarak arama ve kurtarma operasyonları ile ilgili sözleşmeler yayımlanmıştır. Bu sözleşmelere göre her ülke, kendi deniz alanında gerçekleşen kazalara hemen müdahale edebilmek için gerekli önlemleri almakla sorumludur. Türkiye'de de bu konudaki çalışmalar **Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı Denizcilik Genel Müdürlüğü** tarafından yürütülür. Denizcilik Genel Müdürlüğü gerekli teşkilatlanmayı yaparak arama ve kurtarma faaliyetlerini gerçekleştirmek için eğitimli ve donanımlı personel ile Türk arama kurtarma sahasındaki ulusal ve uluslararası sorumluluklarını yerine getirir (Şekil 5.3).



Şekil 5.3: Türk arama kurtarma sahası

SOLAS kaptanlara, yardıma ihtiyacı olanlara yapabildikleri kadar yardım edebilme sorumluluğu verir. Bu kapsamda Uluslararası Denizcilik Örgütü *(International Maritime Organization-IMO)* ve Uluslararası Sivil Havacılık Örgütü *(International Civil Aviation Organization-ICAO)* tarafından tehlikede bulunanlara yardım edebilmek, arama ve kurtarma koordinasyonunu sağlamak ve arama ve kurtarmada yapılması gerekenlere rehber olması için Uluslararası Havacılık ve Denizcilik Arama ve Kurtarma *(International Aeronautical and Maritime Search and Rescue-IAMSAR)* Kılavuzu yayımlanmıştır. Bu Kılavuz, Organizasyon ve Yönetim (Cilt I), Görev Koordinasyonu (Cilt II), Mobil Hizmetler (Cilt III) olmak üzere 3 ciltten oluşur. Denizcilik alanını en çok ilgilendiren 3. cilttir. Yerine getirilecek her arama ve kurtarma faaliyeti, arama ve kurtarma görevi koordinatörü rehberliğinde gerçekleştirilir. Bu şekilde meydana gelebilecek görev karışıklıkları engellenir.

Bir gemi, arama ve kurtarma operasyonuna katılmak için görevlendirildiğinde birtakım hazırlıklar yapar (Tablo 5.12). Böylece verilen görevleri zamanında ve etkin bir şekilde gerçekleştirir. Gemide arama ve kurtarma için yapılması gereken genel hazırlıklar şunlardır:

- Arama ve kurtarmaya katılan diğer gemilerle iletişim kurmak için gerekli araçlar ayarlanır.
- Tüm gemiadamlarına operasyona katılmaya hazır olmaları için talimat verilir.
- Köprüüstü, makine, ilk yardım ve destek ekiplerinin hazır olmaları sağlanır.
- Gemi içi iletişimde kullanılacak araçlar test edilir ve kullanıma hazır hâle getirilir.
- Köprüüstünde birden çok zabit ve gözcü görevlendirilir.
- Gerekli rota ayarlaması yapılarak makine dairesine manevraya hazır olması talimatı verilir.

Tablo 5.12: Gemide Bulunan Ekiplerin Arama ve Kurtarma İçin Yapması Gereken Hazırlıklar

Köprüüstü Ekibi	• Vardiya zabitlerine ve gözcülere olayla ilgili bilgi verilir. • Olay yerinin güncel hava durumu bilgileri alınır. • Olaylar kayıt altına alınır. • Radarların çalışır durumda olduğu kontrol edilir. Özellikle X-Bant (3 cm dalga boylu) radarın çalışır olması gerekir. • Bir kişi iletişim sorumlusu olarak görevlendirilir. • Gözcülük için yeterli ekipman [dürbün *(binocular),* arama ışığı *(search light)* gibi] hazırlanır. • Rota, olay yerine en hızlı gidilecek şekilde ayarlanır ve sürekli takip edilir. • Arama ve kurtarma gece koşullarında gerçekleştirilecekse yeterli aydınlatma sağlanır.
İletişim Ekibi	• Tüm tehlike frekansları izlenir. • Tehlikede olan gemi ile sürekli iletişim kurulur ve gerekli bilgiler elde edilir. • Görev koordinatöründen gelecek bilgiler sürekli takip edilerek alınır ve gerekli bilgilendirmeler yapılır. • Uluslararası İşaret Kodları kitabı kullanılmak üzere hazır bulundurulur. • Acil durum ekipleri ile iletişim sağlanır. • Aldis lambası, arama ışıkları, el fenerleri, el telsizleri ve diğer sesli iletişim cihazları kullanıma hazır hâlde tutulur ve gerektiğinde kullanılır.
Makine Dairesi Ekibi	• Köprüüstünden gelen talimatlar ivedilikle yerine getirilir. • Geminin hızını koruması için gerekli önlemler alınır. • Güvertede kullanılacak pompa (yangın pompası gibi) ve diğer araçlar en kısa sürede hazırlanır.
Güverte Ekibi	• Hava koşulları dikkate alınarak kurtarma botu ya da can filikası denize indirilmek üzere hazırlanır. • Gemiden çıkış ve gemiye giriş için gerekli donanımlar hazırlanır. • Can yelekleri ve can simitleri hazırlanır. • Suda soğuktan koruyucu kıyafet *(immersion suit)* hazırlanır. • Can kurtarma araç ve ekipmanları hazırlanır. • Gerekli ise gemi vinç ve kreynleri kullanıma hazır hâle getirilir.
İlk Yardım Ekibi	• İlk yardımla ilgili aşağıdaki malzeme ve ekipmanlar hazırlanır. ▪ Sedye ▪ Tıbbi malzeme ▪ İlk yardım çantası ▪ Solunum cihazı ▪ Giysi ▪ Yiyecek ve içecek ▪ Battaniye

3.2. Arama ve Kurtarma Aşamaları

Arama ve kurtarma operasyonu haber alma, ilk eylem, planlama, operasyon ve tamamlama aşamalarından oluşur.

Arama ve kurtarma operasyonunun başarılı bir şekilde tamamlanabilmesi için planlamanın çok iyi

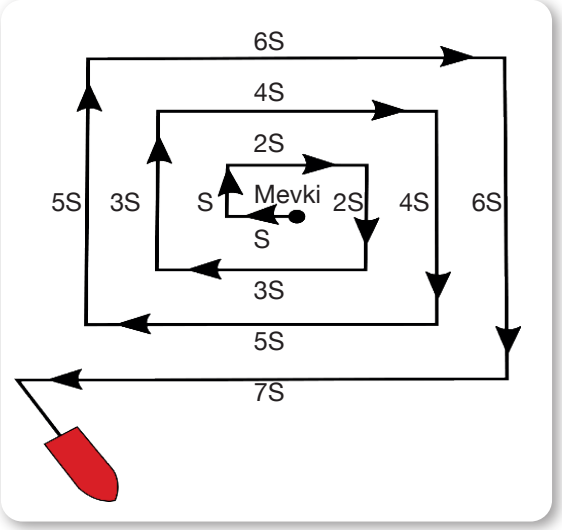
yapılması ve uygulanması gerekir. Planlamada tehlikeli olayın gerçekleştiği yer ve varsa kazazedenin olası pozisyonu, arama alanının büyüklüğü, hangi arama yönteminin kullanılacağı, aranılan hedef hakkında bilgiyle bölgede bulunan arama ve kurtarma birimleri sayısı gibi durumlar göz önünde bulundurulur. Arama ve kurtarma operasyonu planlanması ve diğer bilgiler için IAMSAR Cilt III'e bakınız.

3.3. Arama Alanı *(Search Area)* ve Arama Modelleri-Yöntemleri *(Search Patterns)*

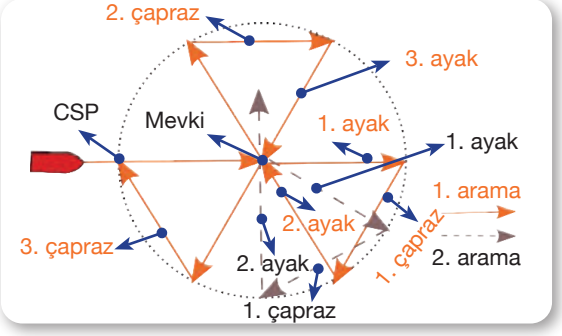
Arama faaliyetlerini gerçekleştirmek için belirlenen alana **arama alanı** denir. Bu alanın dikkatli bir şekilde belirlenmesi gerekir. Çünkü geniş ya da yanlış alanda yapılan arama faaliyetleri sonuçsuz kalır. Arama ve kurtarma faaliyetlerini gerçekleştirmek için **genişleyen kare araması *(expanding square search-SS)***, **sektör araması *(sector search-VS)***, **iz hattı araması *(track line search-TS)***, **paralel tarama araması *(parallel track search-PS)*** ve **koordine gemi-uçak arama modeli *(coordinated vessel-aircraft search pattern)*** olmak üzere 5 model kullanılır.

a) Genişleyen Kare Araması: Nesnenin yaklaşık konumu bilindiğinde tek gemi veya küçük tekne tarafından yapılan aramada kullanılması uygun olan modeldir. Bu modelin denizde insan olduğunda az rüzgâr varken ya da rüzgâr hiç yokken kullanılması daha uygundur (Şekil 5.4).

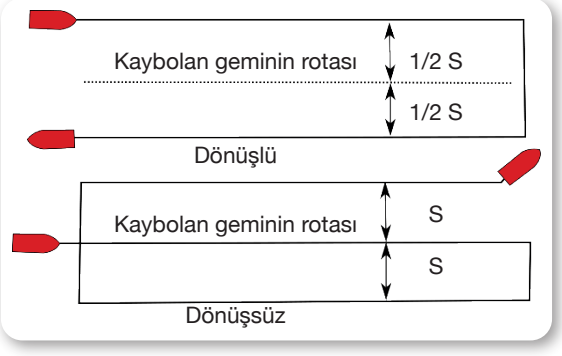
b) Sektör Araması: Nesnenin konumu tam olarak bilindiğinde tek gemi ile yapılan dairesel arama modelidir. Arama alanı küçük olduğunda kullanılması uygun olan modeldir. Ayrıca denize insan düşmesi durumunda da uygulanabilir (Şekil 5.5).



Şekil 5.4: Genişleyen kare araması



Şekil 5.5: Sektör araması

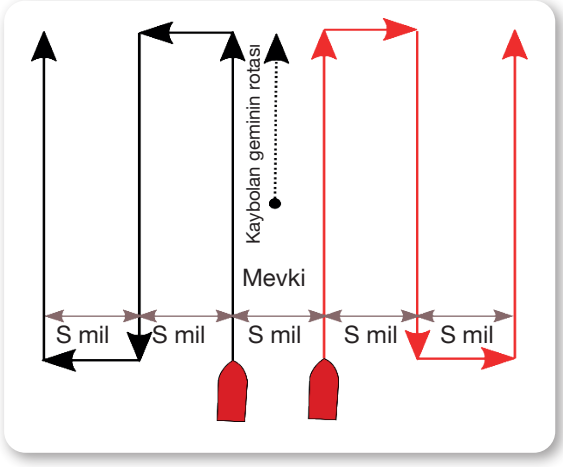


Şekil 5.6: İz hattı araması

c) İz Hattı Araması: Bir gemi ya da uçak bilinen bir rotada ilerlerken iz bırakmadan kaybolduğunda kullanılan arama modelidir. Planlaması ve uygulaması kolay olduğundan genelde ilk arama yöntemi olarak kullanılır. Tehlikedeki geminin hedeflenen rotası boyunca hızlı ve makul ölçüde yapılan kapsamlı bir aramadan oluşur. Her iki tarafın araması yapıldıktan sonra tekrar geri dönülmez. Uçaklar hızlı olduklarından bu arama modelini çok kullanır (Şekil 5.6).

ç) Paralel Tarama Araması: Tehlike durumu belirsiz olduğunda geniş bir alanının aranmasında kullanılan modeldir. En çok su ve düz arazide yapılan aramalarda etkilidir. Genellikle geniş

alanda yapılacak aramada, aramaya katılacak araçların bölümlere ayrılarak arama yapmasında kullanılır (Şekil 5.7).



Şekil 5.7: Paralel tarama araması

d) Koordine Gemi-Uçak Arama Modeli: Normalde talimat verecek ve aramaya katılan gemilerle iletişim sağlayacak olay yeri koordinatörü olduğunda kullanılan modeldir. Ayrıca bu model **sürünme hattı araması** olarak da bilinir. Gemi, aldığı talimata göre uçağın yön bulması için kontrol noktası olacak şekilde rotasında hareket eder. Bu esnada uçak aramanın büyük bir kısmını gerçekleştirir. Uçak, gemiyi kullanarak iz hattında aramasını yapabilir. Uçak, geminin tek başına arama yaparak elde edeceğinden daha fazla verim elde eder. Gemi hızı, uçağın ve arama modelinin genişliğine göre değişir. Gemi hızı aşağıdaki formülle hesaplanır.

$$V_s = (S \times V_a) \div (L + S)$$

V_s: Deniz mili olarak gemi hızı

V_a: Deniz mili olarak uçağın gerçek hızı

S: Deniz mili olarak rota aralığı

L: Deniz mili olarak uçağın arama ayağının uzunluğu

e) Arama ve Kurtarma Faaliyetlerine Katılmak İçin Randevu Zaman ve Mevkisini Hesaplama: Arama ve kurtarma operasyonlarına katılmak için karar verildiğinde en kısa sürede, en uygun rotada ve en uygun hızda hareket ederek arama alanına ulaşmak gerekir. Bunun için gemiadamları tarafından buluşma noktasına olan mesafe ve diğer etkenler dikkate alınıp gerekli bilgiler hesaplanarak hangi rotada, ne kadar sürede ve kaç mil hızla gidileceği belirlenir.

Randevu noktasında buluşma zamanı hesabını yapmak ve buluşma noktasına ulaşmak için

- Plotlama yöntemi ile hesaplama yapılabilir.
- Akıntı ve rüzgâr etkisi dikkate alınarak hesaplama yapılabilir.
- Randevu noktası için rota ve hız değişikliği yapılabilir.
- Belirli bir zamanda buluşmak için randevu verilebilir.
- Bir noktadan veya istasyondan kerteriz alınarak buluşma noktasına ulaşılabilir.

3.4. Arama ve Kurtarma Operasyonunu Tamamlama Aşaması

Arama ve kurtarma operasyonunun tamamlanma aşamaları aşağıdaki durumlarda gerçekleşir.

- Alınan bilgilere göre arama ve kurtarma operasyonu yapılan uçak, gemi veya insanlar için artık bir tehlike söz konusu olmadığında arama ve kurtarma faaliyetleri tamamlanır.
- Aranan uçak, gemi veya insanların yerinin belirlenmesi ile hayatta kalanların kurtarılmış olmasıyla arama ve kurtarma faaliyetleri tamamlanır.
- Arama ve kurtarma operasyonu yapılan alanda arama işlemlerinin yeteri ölçüde yapılmış ve bütün olası alanların incelenmesinin tamamlanmış olması ya da artık gemi veya uçaktaki insanların yaşama olasılığının hemen hemen tamamıyla kalmadığının ortaya çıkmasıyla daha fazla aramaya gerek kalmadığı gibi durumlarda arama ve kurtarma faaliyetleri tamamlanır.

UYGULAMA: 5.4 YARDIM AMAÇLI ARAMA VE KURTARMA OPERASYONU YAPMA

Amaç

Yardım amaçlı arama ve kurtarma operasyonu yapmak.

Kullanılacak Araç, Gereç, Makine, Avadanlık

Adı	Özelliği	Miktarı
Köprüüstü simülatörü		

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği tedbirleri alınır.
2. Gerekli araç gereç hazırlanır.
3. Öğrenciler simülatöre alınır.
4. Aşağıdaki arama modelleri, verilen adımlara göre yapılır.
   - **a)** Genişleyen kare araması yapılır.
     - Kaza mevkisinden aramaya başlanır.
     - İlk adımda seyir hatalarını en aza indirmek için rüzgâra doğru hareket edilir.
     - Şekil 5.4'te gösterildiği gibi kare kenarları genişletilerek arama seyri yapılır.
   - **b)** Sektör araması yapılır.
     - Kaza mevkisine bir işaretçi konur (duman ya da radyo verici gibi).
     - İşaretçi referans alınarak daire merkezli arama yapılır.
     - Arama modeli yarıçapı genelde 2-5 mil arasındadır.
     - Dönüş 120° ve sancak tarafadır.
     - Şekil 5.5'te gösterildiği gibi hareket edilir.
   - **c)** İz hattı araması yapılır.
     - 2 şekilde yapılabilir.
     - 1. arama şeklinde, aramaya kaybolan geminin iz hattının sancak ya da iskelesinden başlanır. Bir taraftan başlayan arama diğer taraftan geriye dönülerek tamamlanır.
     - 2. arama şeklinde, aramaya kaybolan geminin iz hattından başlanır. Şekil 5.6'da gösterildiği gibi arama yapılır.
   - **ç)** Paralel tarama araması yapılır.
     - Arama alanı, katılacak gemi sayısına göre (Burada 2 gemi olacak.) bölümlere ayrılır.
     - Aramaya her bir bölümün köşe noktasından başlanır.
     - Şekil 5.7'de gösterildiği gibi hareket edilir.
5. Arama ve kurtarma operasyonunu tamamlama aşamasına göre arama tamamlanır.

Uygulama Değerlendirme

Sıra No.	DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTÜ	PUAN	ALINAN PUAN
1.	İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyulması	10	
2.	Köprüüstü kurallarına uyulması	10	
3.	Genişleyen kare aramasının yapılması	15	
4.	Sektör aramasının yapılması	15	
5.	İz hattı aramasının yapılması	15	
6.	Paralel tarama aramasının yapılması	15	
7.	Yapılan işi kayıt altına almak için temrin dosyasının düzenli tutulması	20	
	TOPLAM	**100**	

4. MERCAN BÖLGELERİNDE SEYİR

Mercan *(Coral)*: Denizde yaşayan canlı türüdür. Mercan gibi canlı organizmaların oluşturduğu yapılar ise **mercan kayalıkları** ya da **resifleri *(coral reefs)*** olarak adlandırılır. Mercan kayalıkları deniz dibinde oluşarak su yüzeyine kadar ulaşabilir. Bu durum gemilerin emniyetli seyrine engel teşkil eder. Bundan dolayı gemiadamları mercan bölgelerinde seyir yaparken çok dikkatli olmalıdır (Tablo 5.13).

Tablo 5.13: Dünyada Bulunan Mercan Bölgeleri

Bölge Adı	Özelliği
Büyük Set Resifi *(Great Barrier Reef)* Queensland / Avusturalya	Queensland kıyılarındaki 2.600 km uzunluğa sahip olan mercan adaları topluluğudur. Dünyadaki en büyük mercan resifidir.
Yeni Kaledonya Resifi *(New Caledonia Reef)*	1.500 km uzunluğa sahiptir ve dünyanın ikinci büyük resifidir.
Balabac Boğazı	Palavan'ı Borneo Adası'ndan ayıran ve içinde resif bulunan boğazdır.
Andros Bariyer Resifi	Bahamalar'da bulunan ve 230 km uzunluğa sahip olan resiftir.
Kızıldeniz Mercan Resifi *(Red Sea Coral Reef)*	Kızıldeniz'de bulunan ve 2.000 km uzunluğa sahip olan resiftir.
Tubbataha Resifi Ulusal Parkı *(Tubbataha Reef National Park)*	İki mercan adasından oluşur ve bu iki adayı 8 km genişliğinde bir kanal ayırır. 970,3 km²lik alana sahiptir.
Belize Set Resifi	Belize kıyılarında bulunur. 300 km uzunluğa sahiptir.
Andaman Deniz Resifi	Andaman Denizi'nde bulunur. 117 km²lik alana sahiptir.
Reaja Ampat Resifi	Endonezya'da bulunan bir resiftir.

Mercan kayalıklarının bulunduğu yerdeki derinlikler 50 yıl ya da daha fazla süre içerisinde değişmeden kalabilir. Ancak mercanların büyümesi ve kayalıkların bulunduğu bölgede oluşan hareketlerle derinliklerde belirli miktarda değişim olabilir. Yüzeye yakın bölgelerde değişim dengeli olarak devam ederken derin yerlerde daha fazla büyümeden dolayı değişim fazla olur. En hızlı büyüme 5 m'den fazla olan derinliklerde meydana gelir. Mercanların büyüme hızı ile orantılı olarak küçük mercan kayalıklarındaki yıllık değişim 0,1 m kadardır. Bu büyüme, sağlam yapılmış gemilerin emniyetli seyri için tehlike oluşturmaz. Ancak çok büyük mercan kayalıklarındaki yıllık değişim, 0,05 m olmasına rağmen gemilere zarar verebilir. Mercan kayalıklarının bulunduğu bölgelerde kaydedilen en yüksek büyüme 0,3 m'dir.

Rüzgârüstündeki kanallarda bulunan mercan kayalıkları, kanal içerisine doğru büyüyerek kanalı kapatırlar. Rüzgâraltında bulunan kanallarda ise kuvvetli akıntı olduğundan mercan kayalıkları kanalı kapatamazlar ve kanal açık kalır.

Mercan kayalıkları genelde dik biçimde bulunur. Bundan dolayı iskandille mercan kayalıklarının bulunduğu alanda derinlik tespiti, gerçek değerleri yansıtmayabilir. Mercan kayalıklarının sık olması da iskandil değerlerini etkiler. Modern dip tarama sistemleri ile bu durum çözülebilir. Ancak her durumda tespit edilemeyen mercan kayalıklarının olabileceği dikkate alınarak seyir yapılmalıdır.

Mercan kayalıklarının görünme mesafesi gözlemcinin-gözcünün göz yüksekliğine, deniz durumuna ve Güneş'in göreceli konumuna bağlıdır. Deniz cam gibi durgun olduğunda sığ ve derin su renk farkını ayırt etmek oldukça zordur.

Mercanlar; denizde hafif bir meltem estiğinde, Güneş yüksek (ufkun en az 20° üzerinde) ve gözcünün arkasında olduğunda gözle en iyi bir şekilde fark edilir. Gözcünün göz yüksekliği 10-15 m olduğunda 6-8 m arasında bir derinlikte bulunan mercan kayalıkları birkaç gominadan (4-5 gomina gibi) görülebilir. Güneş parlaklığından kaynaklanan ve gözle görüşü azaltan durumlarda polaroid gözlükler kullanılarak suyun renk değişikliği daha net görülebilir. Bazı durumlarda denize düşen bulut gölgelerini ve balık sürülerini mercan kayalıklarından ayırt etmek zordur. Bunu ayırt edebilmek için bulutların ve balıkların hareketli olması en büyük avantajdır. Rüzgârüstünde bulunan kayalıklar kolay görülebilirken rüzgâraltında bulunanlar zor görülür.

Tablo 5.14: Berrak Suda ve Açık Gökyüzünde Renklere Göre Mercan Kayalıklarının Derinlik Tespiti

Açık Kahverengi	1 m'den az derinliğe sahip mercan kayalıkları
Açık Yeşil	2 m veya daha fazla derinliğe sahip mercan kayalıkları
Koyu Yeşil	6 m veya daha fazla derinliğe sahip mercan kayalıkları
Koyu Mavi	25 m veya daha fazla derinliğe sahip mercan kayalıkları

Mercan bölgelerinde seyir yaparken seyir yardımcılarından olabildiğince yararlanılır. Eğer bu yardımcılardan yeteri kadar yararlanılamıyorsa en uygun yöntem gözle seyir yapmaktır. Ancak hava bulutlu ve su bulanık ise kayalıkları gözle fark etmek oldukça zor olacaktır. Böyle durumlarda geminin pruvasında yer alan bir ya da birden fazla tekne eşliğinde seyir yapmak en uygun olanıdır. Seyir yapılırken tekne ile gemi arasında güvenli ve hızlı bir iletişim aracının bulunması gerekir.

Mercan bölgelerinde seyir ve yapılması gerekenler:

- Bölgeye ait haritaların güncelliği kontrol edilir. Haritalar güncel olsa bile mercanların büyümesinden kaynaklanan derinlik değişimlerinin olabileceği unutulmamalıdır.
- Geminin yüksek yerine gözcü yerleştirilir. Genelde başüstü ya da miyar güverteye yerleştirilir.
- Gözcülerle iyi bir iletişim kurmak için gerekli cihazlar ayarlanır ve cihazların çalıştığından emin olunur.
- Eğer gözle mesafe tespiti zor ise tekne eşliğinde seyir yapılır.
- Tekne ile sürekli iletişim kurulur ve takip mesafesi korunur.
- Gemide bulunan iskandil cihazı çalıştırılarak cihaz sürekli takip edilir.
- Polaroid gözlükler kullanılarak sudaki renk değişiminin daha iyi fark edilmesi sağlanır.
- Gerekli manevraları yapabilmek için makine hazırda bekletilir.
- Gemi hızı dümen dinleyecek kadar azaltılır.
- Uluslararası ve yerel otoritelerin uyarıları takip edilir.
- Mercan kayalıklarını tespit koşullarına göre hareket edilir.
- Güvenli ve emniyetli seyir için etkin gözcülük yapılır.

UYGULAMA: 5.5 MERCAN BÖLGELERİNDE SEYİR YAPMA

Amaç

Mercan bölgelerinde seyir yapmak.

Kullanılacak Araç, Gereç, Makine, Avadanlık

Adı	Özelliği	Miktarı
Köprüüstü simülatörü		
Mercan bölgesini içeren harita		

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği tedbirleri alınır.
2. Gerekli araç gereç hazırlanır.
3. Öğrenciler simülatöre alınır.
4. Mercan bölgesini içeren harita seçilir (Aus236 gibi). Varsa ECDIS'ten bir mercan bölgesi seçilir.
5. Uygun senaryo açılır.
6. Mercan bölgesinde seyirde dikkat edilecek hususlara göre seyir yapılır.

Uygulama Değerlendirme

Sıra No.	DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTÜ	PUAN	ALINAN PUAN
1.	İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyulması	10	
2.	Köprüüstü kurallarına uyulması	10	
3.	Mercan bölgesinde seyir yapılması	25	
4.	Mercan bölgesinde seyir kurallarına dikkat edilmesi	25	
5.	Seyrin emniyetli bir şekilde tamamlanması	10	
6.	Yapılan işi kayıt altına almak için temrin dosyasının düzenli tutulması	20	
	TOPLAM	**100**	

5. BUZDA VE SOĞUK HAVALARDA SEYİR

Gemiadamlarının buzlu bölgelerde seyrederken buzlu ortamlarla ilgili bilgileri elde etmesi ve seyir şartlarını bilmesi, alınacak önlemler ve emniyetli seyir açısından oldukça önemlidir. Gemiadamları buz ve buzda seyir ile ilgili bilgileri aşağıdaki kaynaklardan elde edebilir.

- Denizcinin El Kitabı
- Dünyadaki Okyanus Geçişleri
- ALRS (Admiralty List of Radio Signals)
- Admiralty Seyir Talimatları
- Buz haritaları *(ice charts)*
- Rota haritaları *(routeing charts)*
- Hava ve buz raporları
- Liman ve kılavuzluk otoriteleri
- Önceki seferden elde edilen bilgiler
- Bölgede daha önce yapılan seferlerden elde edilen bireysel deneyimler

5.1. Buz Raporları *(Ice Reports)*

Gemiye buz ile ilgili bilgilerin iletildiği raporlardır. Bu raporlar hazırlanırken Dünya Meteoroloji Örgütü *(World Meteorological Organization-WMO)* ve Kanada Buz Servisi tarafından belirlenen prosedürler dikkate alınır. Bu prosedürlere göre raporlarda bazı semboller, işaretler kullanılır (Tablo 5.15).

Tablo 5.15: Buz Oluşum Aşamaları ve Kalınlıkları [Stage of Development and Thickness (Sa Sb Sc So Sd)]

Numerik Sınıflandırma	Açıklama		Kalınlık	Sembol	Alternatif Sembol
-	Gelişme aşaması yok	*No stage of development*	-	0	-
2.1	Yeni buz	*New ice*	-	1	
2.2	İnce buz	*Nilas; ice rind*	<10 cm	2	
2.4	Genç buz	*Young ice*	10-30 cm	3	
2.4.1	Gri buz	*Gray ice*	10-15 cm	4	
2.4.2	Gri-beyaz buz	*Gray-white ice*	15-30 cm	5	
2.5	İlk yıl buzu	*First-year ice*	30-200 cm	6	
2.5.1	İnce ilk yıl buzu	*Thin first-year ice*	30-70 cm	7	
2.5.1.1	İnce ilk yıl buzu 1. aşama	*Thin first-year ice, first stage*	30-50 cm	8	
2.5.1.2	İnce ilk yıl buzu 2. aşama	*Thin first-year ice, second stage*	50-70 cm	9	
2.5.2	Orta ilk yıl buzu	*Medium first-year ice*	70-120 cm	1•	
2.5.3	Kalın ilk yıl buzu	*Thick first-year ice*	>120 cm	4•	
2.6	Eski buz	*Old ice*	-	7•	
2.6.1	İkinci yıl buzu	*Second-year ice*	-	8•	
2.6.2	Yaşlı buz (çok yıl)	*Multi-year ice*	-	9•	
10.4	Karasal buz	*Ice of land origin*	-	▲•	
? ? ?	Belirsiz	*Undetermined of unknown*	-	X	-

Buz Yoğunluğu *[Concentration of Ice (c)]*		**Buz Şekilleri** *[Form of Ice (F_a F_b F_c F_p F_s)]*			
Yoğunluk	**Sembol**	**Açıklama**		**En**	**Sembol**
Sebest Buz *(Ice Free)*	-	Pankek buz	*Pancake ice*	-	0
<1/10	0	Küçük buz keki	*Small ice cake; brash ice*	<2 m	1
1/10	1	Buz keki	*Ice cake*	2-20 m	2
2/10	2	Küçük parça buz	*Small floe*	20-100 m	3
3/10	3	Orta parça buz	*Medium floe*	100-500 m	4
4/10	4	Büyük parça buz	*Big floe*	0,5-2 km	5
5/10	5	Geniş parça buz	*Vast floe*	2-10 km	6
6/10	6	Devasa parça buz	*Giant floe*	>10 km	7
7/10	7	Karaya bağlı buz	*Fast ice, growlers or floebergs*	-	8
8/10	8	Aysberg	*Icebergs*	-	9
9/10	9	Belirsiz	*Undetermined or unknown*	-	X
9/10<Buz<10/10	9 +				
10/10	10				
Belirsiz *(Undetermined)*	X				

5.2. Buzda Seyir

a) **Buzda Seyir İçin Gemide Yapılan Hazırlıklar:** Buzda emniyetli seyredebilmek için gemide birtakım hazırlıklar yapılır. Bu hazırlıklar genel olarak aşağıda belirtildiği gibidir.

- Buzlu bölge ile ilgili bilgilerin elde edilmesi, seyir neşriyatlarının güncelliğinin kontrol edilmesi
- Buzlu bölgede seyir ile ilgili şirket prosedürlerinin incelenmesi ve gerekli formların doldurulması
- Ana makine ve dümen kontrollerinin yapılması
- Seyir cihazlarının çalışır durumda olması ve kontrollerinin yapılması
- Geminin emniyetli seyredebilmesi ve pervanenin suya batması için geminin yeterince trimli olması
- İhtiyaç anında kullanmak için halatların hazır olması
- Köprüüstünde bulunan camların buzlanmasını önlemek için ısıtıcı ya da buz çözücülerin hazır olması
- Yaşam mahalli ısıtıcılarının çalışır durumda olması
- Kaymayı önlemek için tuz ya da kum bulundurulması
- Personel için soğuktan koruyucu giysilerin hazırlanması
- Gemi için yeterli yakıt alınması
- Buhar (stim) devrelerinin boşaltılması ya da çalışır durumda bırakılması
- Tankerlerde bulunan devrelerin dreyn edilmesi ve donmaya karşı korunması
- Kimyasal tankerlerde ve gaz tankerlerinde güvertede bulunan duş yerlerinin devrelerinin boşaltılması
- Basınç valflerinin (tankerlerde) donmaması için gerekli önlemlerin (glikol eklemek) alınması
- Tankerde bulunan deck seal (dek siil) ısıtıcılarının çalıştırılması

- Filikada bulunan içme sularının filikaya yakın ve donmayacak şekilde sıcak bir yerde bulundurulması
- Güverte ekipmanlarını korumak için kapelalarının örtülmesi ve donmaya karşı dayanıklı yağ ile yağlanması
- Gerektiğinde buzu veya karı temizlemek için gemide yeterli ekipman bulundurulması

b) Buzlu Alanda Seyir: Buz genellikle gemiler için tehlike oluşturur. Buzlu ortamda seyir için çok dikkatli olunmalıdır. Çünkü buz gemiye fiziksel olarak zarar verdiği gibi geminin emniyetli seyrini de etkileyebilir (Tablo 5.16, Tablo 5.17).

Kaptan, rotasında ya da rotasına yakın bir yerde buz olduğu ile ilgili bilgi aldığında SOLAS kuralları gereği uygun bir hızla seyretmeli ve tehlikeli bölgeden uzaklaşmak için gerekli rota değişikliğini yapmalıdır. Tehlikeli buz ile karşılaştığında SOLAS'ta belirtilen zorunlu bildirim raporunu en yakın istasyona bildirmelidir. Bu rapor; buzun tür ve konumunu, UTC olarak zaman ve tarih bilgilerini içerir.

Tablo 5.16: Buzlu Ortamda Seyirde Kar ve Buzun Etkisi

Elektronik Seyir Yardımcıları	• Seyir cihazlarının antenleri buz ya da karla kaplanarak sinyal algılamayabilir, kısa devre yapabilir ya da buzun ağırlığından dolayı çökebilir. • Elektrikli iskandil *(echo sounder)* geminin altındaki buzdan dolayı doğru ölçüm yapmayabilir. • Fazla rota değişikliği yapılması pusulada hatalara ve dümen arızalarına neden olabilir.
Harita ve İşaretlerin Kullanımı	• Seyir haritası güncel olmadığında gerçekte olan buz bilgileri ile haritada bulunan bilgiler arasında farklılıklar oluşabilir. • Haritada belirtilen işaretler gerçekte kar ya da buzdan dolayı iyi görünmeyebilir. • Buz dağlarının radar ve diğer cihazlarda göründüğünden farklı burun ve uçları olabilir. Bu durum için ekstra önlemler alınmalıdır. • Radar ve haritalardan alınan kerteriz gerçekte farklı olabilir.
Fenerler ve Bikınlar	• Fener ve diğer yardımcılar buz ya da karla kaplanarak görülemeyebilir. • Gece, fenerlerin üzerinde oluşan buz tabakasından dolayı görünme mesafesi düşebilir ve sesli cihazların sesleri duyulmayabilir.
Sektörlü Fenerler	• Sektörlü fenerlerin üzerinde bulunan buz parçası herhangi bir sektör ışığının görünmesini engelleyebilir. Sektör ışığı net görülmezse seyir tehlikeli olabilir. • Eğer fener gözle ya da diğer yöntemlerle net olarak belirlenebiliyorsa kerteriz almada ve konum belirlemede kullanılabilir.
Yüzer Seyir Yardımcıları	• Yüzer durumda bulunan seyir yardımcıları (şamandıra gibi) buz etkisiyle bulunduğu yerden farklı bir konuma taşınabilir. • Buz altında kalabilir ya da yetkililer tarafından kaldırılmış olabilir.
Göksel Seyir	• Buzda gerçekleşen ışık kırılmaları nedeniyle cisimler yanlış tanımlanabilir. • Ufukta buz olması yanlış hesaplamalara neden olabilir.
Radar Kullanımı	• Bazı buz parçaları radarda görünmeyebilir. • Radar ekranında eko olmaması buz olmadığı anlamına gelmez. • Kar, yağmur ve fırtına durumlarında radarın nesneleri algılaması zorlaşır. • Radar ayarları iyi yapılmazsa buz kenarları görülemeyebilir.

Tablo 5.17: Buzlu Ortamda Seyirde Ortamda Buz Olduğunun İşaretleri

Sürüklenen Buz İşaretleri	• Genelde beklenmedik bir anda gözle ya da radarla tespit edilebilir. • Sürüklenen buz olduğunun belirtileri şunlardır: ▪ Gün ışığında beyazımsı veya sarımsı pus görünmesi ▪ Kapalı ya da az bulutlu havada beyazımsı göz kamaştıran parıltı ▪ Siste beyaz bir örtüye benzeyen görüntünün oluşması • Sıradan bir swellin kademeli azalması ya da denizin dalgasız olması rüzgâr yönünde buz olduğuna işaret eder. Sürüklenen buzun kenarında kalın bir sis şeridi olabilir. • Ortamda deniz canlılarının (fok, kuş gibi) varlığı da buz olduğunu gösterebilir.
Açık Su İşaretleri	• Buzlu ortamda seyrederken önemli durumlardan biri de açık su yolu bulmaktır. • Bulutların altında bulunan koyu çizgiler suyun açık olduğu yeri gösterir. • Sisli ortamda karanlık yerlerin görünmesi açık suyun yakın mesafede olduğunu gösterir. • Swellde gözle görünür bir artışın varlığı su yolunun açık olduğunu gösterir.
Buz Dağları *(Aysberg)*	• Gemi karadan uzaktayken serin esen rüzgârda deniz durumunun sakin olması, rüzgâr yönünde buz dağı olduğunu gösterir. Aynı şekilde, denizde küçük buzul parçalarının olması da rüzgâr yönünde buz dağı olduğunu gösterir. • Buz dağından kopan parçalar büyük bir gürültüyle denize düşer. • Buz dağları, gündüz beyaz bir kütle olarak görünür. • Gece buz dağı görünüşleri şu şekildedir: ▪ Ay yoksa ve gece açıksa 1-2 milden siyah veya beyaz nesne gibi görünür. ▪ Eğer arkada ay ışığı var ise buz dağını görmek kolaydır. Ancak bulutlu ve ara ara görünen ay ışığında buz dağını görmek zordur. ▪ Kümülüs ve kümülonimbus bulutları varsa buz dağı gibi görünerek yanlış izlenim verebilir.
Buz Birikmesi	• Kuvvetli rüzgârın etkisiyle soğuk havada gemilerde buz birikmesi yaşanır. • Buz birikimi, yağış ve deniz suyu serpintilerinin etkisiyle oluşur. • Ani oluşumlar olduğu için önlem almak zordur. • Buz birikmesi durumunda emniyetli seyredebilmek için ▪ Sıcak bölgelere ya da korunaklı bölgeye hareket edilmelidir. ▪ Serpintilerin etkisini azaltmak için hız azaltılmalıdır. ▪ Rüzgârın etkisi azaltılmaya çalışılmalıdır. ▪ Eğer her durumda birikme artıyorsa ve gemi emniyetini etkiliyorsa biriken buz temizlenmeye çalışılmalıdır. Denizciler için bu çok zor bir durumdur.

Buzda seyir yaparken yavaş da olsa hareket etmeye çalışılır. Özellikle buzun hareket yönünde seyretmeye çalışılır, buza karşı hareket etmekten kaçınılır. Yüksek hız, gemide hasara neden olabilir. O yüzden emniyetli hızda ilerlenir (Tablo 5.18). Unutulmamalıdır ki buzda seyredebilmek için geminin sürekli hareket hâlinde olması gerekir.

Tablo 5.18: Buzlu Ortamda Seyir

Operasyon	Yapılması Gereken Hareket
Buzlu Ortama Girmeden Önce	Alternatif rota ya da bölge varsa orası tercih edilir. Buzun tipi, hava şartları ve seyri yapılacak zaman dikkate alınarak değerlendirme yapılır. Geminin buz şartlarına uygun inşa edilip edilmediğine göre buzkıran yardımına ihtiyaç olup olmadığı değerlendirilir. Gemide yapılması gereken hazırlıklar yerine getirilir. Güncel hava ve buz raporları alınarak gerekli önlemler alınır.
Buzlu Ortama Giriş	Buzda mümkün olduğu kadar gündüz seyredilmelidir. Gece ve kısıtlı görüşte seyretmekten kaçınılmalıdır. Eğer gece ve kısıtlı görüş durumunda seyredilmesi gerekirse ortamın iyi aydınlatılması ve çok iyi gözcülük yapılması gerekir. Buzlu ortama girişte rüzgâraltı taraf tercih edilerek geminin akıntı ve dalgalardan etkilenmesi en aza indirilir. Giriş, su yoluna dik açı ile ve düşük hızla gerçekleştirilir.
Buzlu Ortamda İlerleme	Buzda ilerlerken makine ve köprüüstü ekibi acil ve ani manevralar için hazır bekler. Gemi buzda seyrederken dümen dinleyecek hızla ilerlenmeli, gerekli ise gemiyi kolay kumanda edebilmek için hız arttırılmalıdır. Gemi buzda yavaş ilerlerse buz tarafından kolay kuşatılabilir, hızlı hareket ederse buzlardan dolayı gemi yapısı zarar görebilir. Ortam şartlarına göre uygun ve emniyetli hız belirlenerek seyir yapılır. Gemi tornistan yaparken dümen ortada olmalıdır. Eğer geminin altında buz parçası varsa makine devri düşürülür. Böylece buzda emniyetli ilerleme gerçekleştirilir.
Buzlu Ortamda Demirleme	Acil durumlarda demirleme için demir ve ırgat hazır hâlde bulundurulur. Buz yoğunluğunun fazla olduğu yerlere demirlemeden kaçınılır. Şiddetli rüzgâr olduğunda gemi buzda demirli ise demirin hemen alınması gerekebilir. Çünkü rüzgâr, demiri tam deste ederek buzun gemiye doğru sürüklenmesine neden olabilir.
Buzla Kuşatılmış Gemi	Buzla kuşatılan geminin hareketi kısıtlanır ve gemi gövdesi zarar görebilir. Bu durumda gemi makinesi çalışır durumda tutularak geminin hareketi az da olsa sağlanır. Hemen buzkıran yardımı istenir. Buzkıran, geminin rotasında bulunan buzu kırarak geminin rahat hareket etmesini sağlar. Eğer buzkıran yardımı gelmezse ya da mümkün değilse gemiye tam yol ileri ve tam yol tornistan verilir. Dümen maksimum açı ile bir taraftan diğer tarafa (sancaktan iskeleye gibi) basılır. Gemi ileri gitmeye başladığında dümen ortalanır. Böylece geminin serbest hareket etmesi sağlanır. Bazı durumlarda geminin trim ve meyli değiştirilerek de geminin buzlardan kurtulması sağlanabilir. Ayrıca buzdan kurtulmak için demir de kullanılabilir.

Buzkıranla Seyir	Genelde buzlu bölgelerde seyreden gemilere buzkıranlar yardımcı olur. Operasyonu buzkıran kaptanı yönetir. Gemiler de buzkırandan gelen talimatlara göre hareket eder. Buzkıranla iletişim kurularak gerekli bilgi alışverişinden sonra seyre başlanır. Buzkıran hızlı hareket ederse açtığı su yolu tekrar buzla kaplanarak gemilerin hareketini engelleyebilir. Bu durumda buzkıran kaptanı, buzkıranla gemi arasındaki maksimum ve minimum mesafeyi ayarlamalıdır. Genelde minimum mesafe geminin durma mesafesi, maksimum mesafe ise su yolunun açık kalacağı mesafedir. Ortam koşullarına göre bu mesafeler değişebilir. Buzkıranla konvoy olarak hareket ederken buzkıran kaptanı tarafından belirlenen takip sırası ve mesafesi korunur. Öndeki ve arkadaki gemiler sürekli takip edilerek hız gerektiğinde azaltılır ya da arttırılır. Verilen sesli ve ışıklı işaretler gemiler tarafından sırayla tekrar edilir.

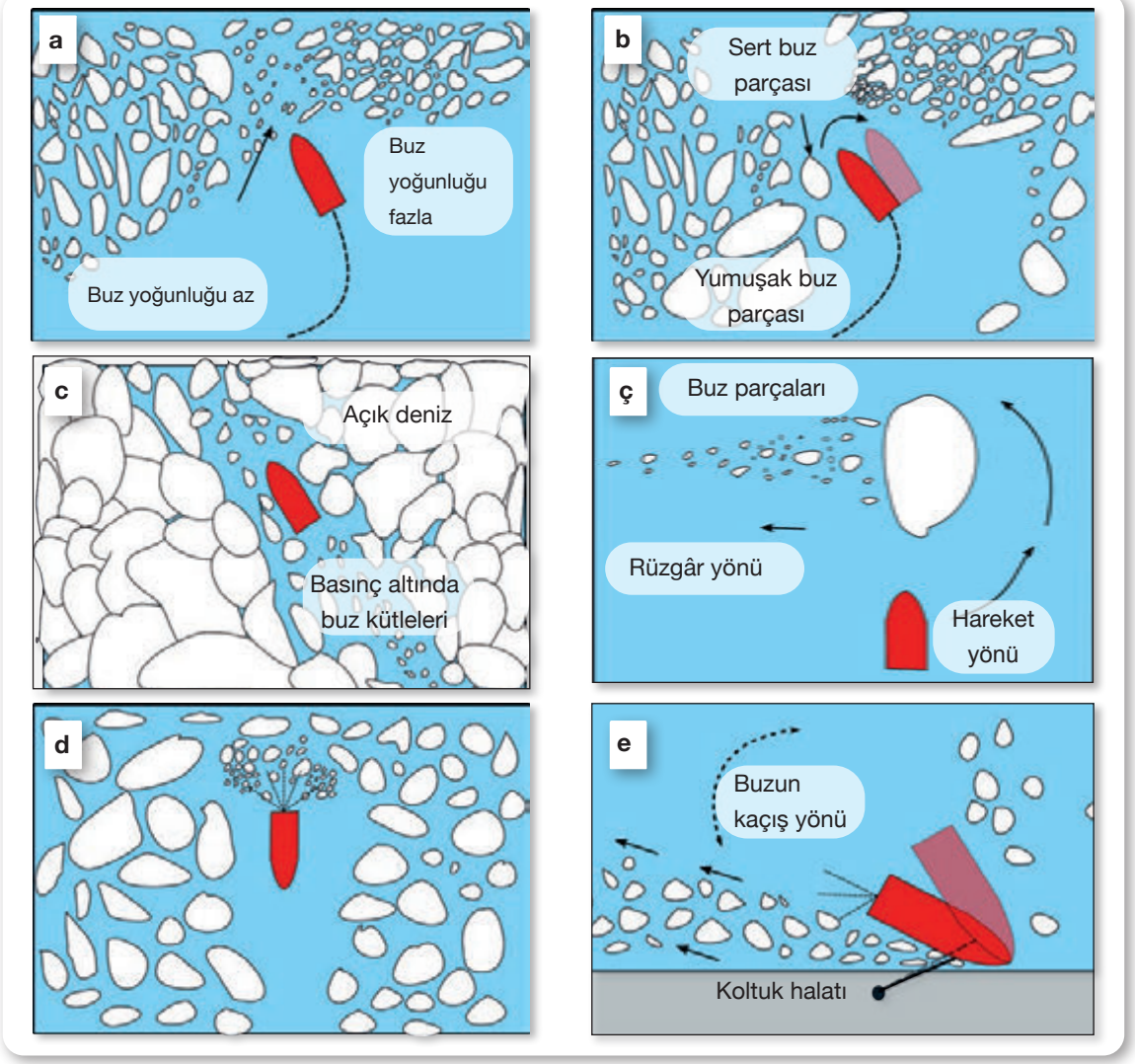
UYGULAMA: 5.6 BUZDA SEYİR YAPMA

Amaç

Buzda seyir yapmak.

Kullanılacak Araç, Gereç, Makine, Avadanlık

Adı	Özelliği	Miktarı
Köprüüstü simülatörü		



Şekil 5.8: Buzda seyir

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği tedbirleri alınır.
2. Gerekli araç gereç hazırlanır.
3. Öğrenciler simülatöre alınır.
4. Buzlu ortama uygun senaryo seçilir.
5. Buzlu ortama girmeden önce yapılması gereken hazırlıklar yerine getirilir.
6. Aşağıdaki adımlara göre buzda seyir ve manevra yapılır.

a) Buza giriş

- Buza girişte Tablo 5.18'de belirtilenlere göre hareket edilir.
- Buza girişte hız azaltılır.
- Buzun yoğunluğunun az olduğu bölgeden dik olarak giriş yapılır (Şekil 5.8.a).

b) Buzda ilerleme

- Gemi buzda buzkıran yardımı ile hareket ederse buzkıran takip edilir. Buzkıran yardımı yoksa tüm manevralarını kendi yapar.
- Gemi buzda ilerlerken rota değişikliğini açık su yolunda ya da yumuşak buzlu bölgede yapması daha uygundur.
- Gemi dönüşe erken başlamalı ve geniş yay çizerek dönmelidir.
- Açık su alanında dönüşte dikkatli olunur ve Şekil 5.8.b'de gösterilen şekilde hareket edilir.
- Buzda hareket ederken gemi buzla kuşatılabilir (Şekil 5.8.c).
- Gemi buz bölgelerinde seyrederken buz dağından kopan parçalarla karşılaşabilir. Bu durumda kopan buz parçaları akıntı ve diğer etkilerle rüzgâraltı tarafa doğru hareket eder.
- Gemi buz dağı ve parçalarından neta geçmek için rüzgârüstü tarafı kullanır (Şekil 5.8.ç).

c) Buzda geriye doğru gitme

- Geminin ihtiyaç olmadığı sürece buzda geriye hareket etmesi uygun değildir.
- Geriye doğru hareket edildiği zaman pervane ve dümen buzla doğrudan temas edeceği için dikkatli olunur.
- Dümen ortada tutularak gemiye tornistan verilir. Bu şekilde gemi, geriye hareketi emniyetli şekilde yapar (Şekil 5.8.d).

ç) Buzda limana yanaşma

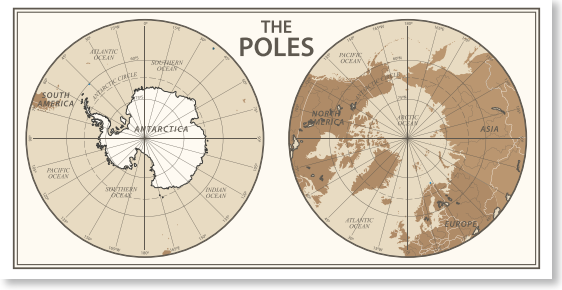
- Gemi buzlu ortamda limana yanaşırken rıhtımla gemi arasında bulunan buzun en aza indirilmesi ve rıhtımda bulunulan süre içerisinde de temiz olması sağlanmalıdır.
- Yanaşılacak rıhtımda bulunan buzun hareket yönü belirlenir.
- Buzun hareket yönünün tersinden, geminin baş tarafından koltuk halatı volta edilir (Şekil 5.8.e).
- Gemi, dümen yardımıyla ve çok az bir hızla rıhtıma yanaştırılır. Bu sırada buz parçaları rıhtımla gemi arasından uzaklaşır.
- Gemi rıhtıma yanaştıktan sonra diğer halatlar volta edilir ve manevra tamamlanır.

Uygulama Değerlendirme

Sıra No.	DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTÜ	PUAN	ALINAN PUAN
1.	İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyulması	10	
2.	Köprüüstü kurallarına uyulması	10	
3.	Buza giriş yapılması	15	
4.	Buzda ilerlemenin gerçekleştirilmesi	15	
5.	Buzda geri hareket edilmesi	15	
6.	Buzda limana yanaşmanın gerçekleştirilmesi	15	
7.	Yapılan işi kayıt altına almak için temrin dosyasının düzenli tutulması	20	
	TOPLAM	**100**	

6. KUTUP BÖLGELERİNDE SEYİR

Dünya'da kuzey ve güney olmak üzere iki kutup noktası vardır (Şekil 5.9). Kuzey Kutbu'nda bulunan denize **Kuzey Buz Denizi** ya da **Arktik *(Arctic)* Okyanusu** denir. Güney Kutbu'nda bulunan denize ise **Güney Okyanusu** ya da **Antarktika *(Antarctic)* Okyanusu** denir.



Şekil 5.9: Kutuplar

Kutup Seyri: 70°-90° kuzey veya güney enlemleri arasında yapılan seyirdir. Aynı zamanda **yüksek enlemlerde seyir** olarak da adlandırılır. Kutuplarda seyrederken buz seyrinde dikkat edilmesi gereken hususlar geçerlidir. Ancak bazı özel durumlar, kutuplarda seyri diğerlerinden ayırır. Özellikle Dünya'nın şeklinden dolayı enlemler eşit aralıklarla artarken boylamlar kutup noktalarında birleşir. Bu durum bölgede seyir yapacak denizciler tarafından dikkate alınmalı ve bu bölgeler için özel olarak hazırlanmış haritalar kullanılmalıdır.

Kutup bölgelerinde;

- Kuzey kutup noktası iki gemi arasında olursa gemiler birbirinin kuzeyindedir.
- Kutup noktalarında bir noktadan saat yönünde harekete başlayan biri, aynı noktaya geldiğinde 360 boylamı kısa sürede geçmiş olur.
- Tüm yönler Kuzey Kutbu'ndan bakanlar için güney, Güney Kutbu'ndan bakanlar için kuzeydir.
- Bir cisimden alınan kerteriz düz bir hat olarak değil, büyük daire olarak çizilir. Çünkü cisimle gözlemci arasında fazla boylam vardır.
- Güneş yılda bir, Ay ise ayda bir defa doğup batar. Yıldızlar sürekli görünür ve aynı yüksekliktedir. 24 saatlik zaman diliminde sabah, öğle, gece, gündüz gibi vakitler yoktur.

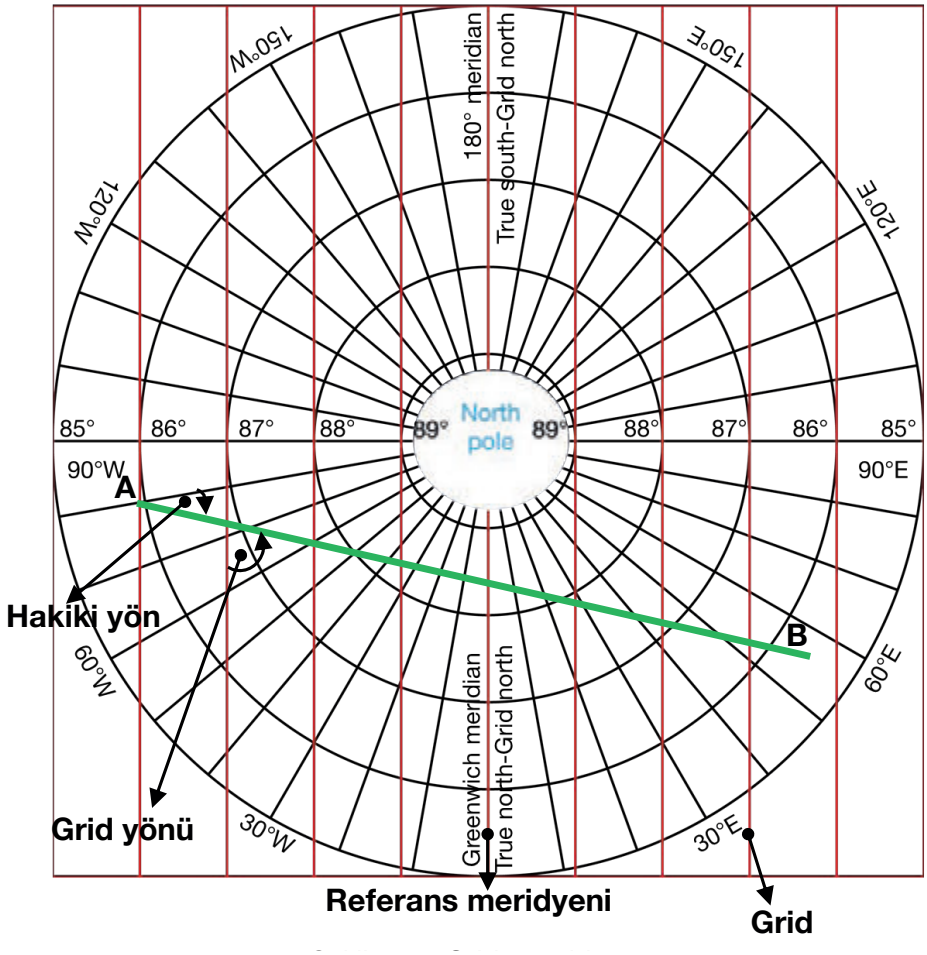
Kutup bölgelerinde mıknatısiyet fazla olduğu için pusulaların kullanımı zordur. Pusulalarda büyük sapmalar meydana gelir. Bundan dolayı manyetik pusula bu bölgelerde kullanılmaz. Cayro *(gyro)* pusula ise 70°-82° enlemleri arasında düzeltilerek kullanılabilir. 82°den sonra yönü doğru gösterme oranı azalır. Bu sebeple bu bölgeler için özel üretilmiş cayro pusulaları kullanmak gerekir.

Kutup bölgelerinde boylamların birbirine yaklaşması ve kutup noktalarında birleşmesinden dolayı markator haritalar kutup seyrinde kullanılmaz. Çünkü markator haritada boylamlar, alt enlemlerde paralel olarak çizilirken kutup noktalarına yaklaştıkça radyal olarak birleşir. Bundan dolayı farklı yöntemlerle elde edilmiş haritalar kullanılır. Bu haritalar ters markator *(mercator)*, gnomonik *(gnomonic)* ve Lambert haritalardır. Bu haritalarda boylamlar, kutup noktalarından dışa doğru birbirinden uzaklaşacak şekilde, enlemler kutup noktalarından genişleyecek şekilde ve grid hatları Ekvator'a dik olacak şekilde çizilmiştir. Ayrıca markator haritada bulunan durumu ortadan kaldırmak ve kutup noktalarını paralel çizgiler hâlinde göstermek için polar grid kullanılır. Grid, bir referans boylama göre çizilir. Genelde bu referans başlangıç *(Greenwich)* meridyenidir (boylamı). Referans boylamı hangi yönde seçilirse grid çizgileri de o yönde uzanır. Örneğin kuzey seçilirse grid kuzey yönündedir. Grid çizgilerinin (hatlarının) gösterdiği yöne **grid yönü *(grid direction)*** denir. Grid hattı bulunan haritalarda çizilen düz hat, her grid ile aynı açıyı yapar. Grid, Greenwich boylamı referans alınarak çizilirse grid yönü, **grid kuzey *(grid north)*** olur. Bu durumda rota ve yön hesaplamaları kolay olur.

Kutuplarda Grid Kullanarak Rota Hesaplama: Kutup bölgelerinde göksel seyirden başka kuzey, güney, doğu, batı gibi yönler kullanılmaz. Bunun yerine grid yönü kullanılır, **grid kuzeyi** ve **grid güneyi** diye ifade edilir. Aynı zamanda rota, rüzgâr yönü ve kerterizlerde de grid yönü kullanılır. Grid yönü ve hakiki yön Tablo 5.19'da verildiği gibi hesaplanır.

Kutup seyrinde rota, harita üzerine çizilen düz hattın grid ile yaptığı açıyla belirlenir. Buna **grid rotası** denir. Hakiki rota, çizilen hattın üzerinde bulunulan boylamla yaptığı açıdır.

Gnonomik, Lambert ve ters markator harita üzerinde rota çizilse de bu rotalarla seyir yapılmaz. Bu haritalardan elde edilen rotalar plotlama sayfalarına aktarılarak seyredilebilecek rotalar hâline getirilir.



Şekil 5.10: Grid ve grid yönü

Tablo 5.19: Grid Yönü ile Hakiki Yön Arasındaki İlişki

Kuzey Kutbu İçin	Güney Kutbu İçin
Grid yönü = Hakiki yön + Batı boylam derecesi	Grid yönü = Hakiki yön - Batı boylam derecesi
Grid yönü = Hakiki yön - Doğu boylam derecesi	Grid yönü = Hakiki yön + Doğu boylam derecesi
Hakiki yön = Grid yönü - Batı boylam derecesi	Hakiki yön = Grid yönü + Batı boylam derecesi
Hakiki yön = Grid yönü + Doğu boylam derecesi	Hakiki yön = Grid yönü - Doğu boylam derecesi
Not: Toplamlar 360°den büyük olursa elde edilen değerden 360° çıkarılır. Eğer küçük sayıdan büyük sayı çıkarılacaksa küçük sayıya 360° eklenir.	

Örnek: 86°N - 158°W mevkisinde bulunan ve hakiki yönü 280° olan geminin grid yönü kaçtır?

Çözüm: Grid yönü = Hakiki yön + Batı boylam derecesi

= 280° + 158° W = 438° (Sonuç 360°den büyük olduğu için 360° çıkarılır.)

= 438° - 360° = 078° olur.

IMO tarafından kutuplarda seyreden gemiler için **Kutup Sularında Faaliyet Gösteren Gemiler İçin Uluslararası Kod *(International Code for Ships Operating in Polar Waters-Polar Code)*** 1 Ocak 2017 tarihinde yürürlüğe girmiştir. Polar Kod, iki kutbu çevreleyen elverişsiz sularda çalışan gemilerle ilgili tasarım, inşa, ekipman, işletim, eğitim, arama ve kurtarma, çevre koruma alanlarının tamamını kapsar. Bu kod SOLAS ve MARPOL kapsamında zorunludur.

Polar Kod'a göre kutuplarda seyir emniyeti için dikkat edilmesi gerekenler şunlardır:

- Gemiler, buz bilgileri de dâhil olmak üzere güncel bilgileri alabilecek özelliğe sahip olmalı.
- Gemiler tasarlanırken, inşa edilirken ve ekipmanlarla donatılırken çalışacağı çevre koşulları dikkate alınmalı.
- Gemiler karanlıkta operasyon yaparken buzu görsel olarak tespit edebilme özelliğine sahip olmalı.
- Buzkıran yardımı ile operasyon yapan gemilere, geminin durduğunu göstermek için uygun işaretçi konulmalı. Bu işaretçi, kıç fener ile aynı özellikte olup en az 2 deniz milinden görülebilen ve kırmızı yanıp sönen fenerdir.
- Gemilerin kıç tarafı köprüüstünden net bir şekilde görülebilmeli.
- Antenlerde ve diğer ekipmanlarda buz birikmesini önleyecek araçlar bulundurulmalı.
- Köprüüstü kırlangıçları, seyir ekipmanlarını ve personeli koruyacak şekilde kapatılmalı.

Polar Kod'a göre kutuplarda seyir için sefer planı hazırlanırken dikkat edilmesi gerekenler şunlardır:

- Kutup Sularında Operasyon Kılavuzu'nda *(Polar Water Operational Manual-PWOM)* belirtilen prosedürler
- Harita ve seyir yardımcılarının kısıtlılığı
- Buz ve buzla ilgili güncel bilgiler
- Buzla ilgili önceki yıllara ait istatistikler
- Korunaklı alanlar ve sığınma yerleri
- Mevsimsel göç alanları dâhil olmak üzere deniz canlılarının yaşam alanları ve bu alanlarda seyirle ilgili alınacak önlemler, rota, hız ve gemi trafiğinin bu alanlarda olması gereken limitleri
- Bölgedeki ulusal ve uluslararası koruma alanları

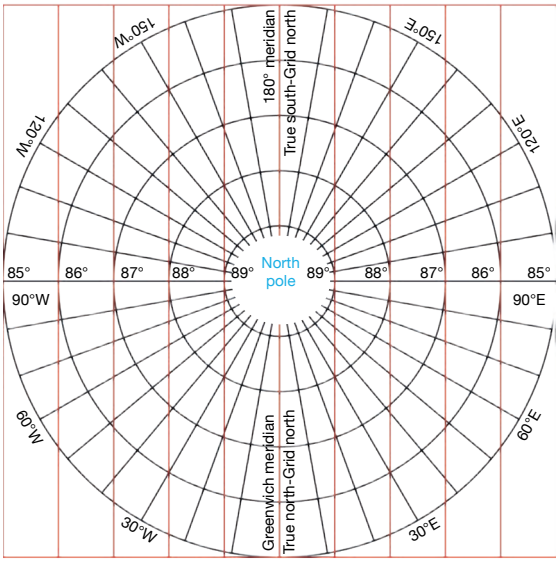
UYGULAMA: 5.7
KUTUPLARDA GRİD YÖNÜNÜ BULMA

Amaç

Kutuplarda grid yönünü bulmak.

Kullanılacak Araç, Gereç, Makine, Avadanlık

Adı	Özelliği	Miktarı
Seyir malzemeleri	Paralel cetvel, kör pergel, seyir üçgeni	1 set



Şekil 5.11: Kutupta grid yönünü hesaplama

Daha fazla bilgi için Polar Kod'a bakınız.

Uygulama Yönergesi

87°N - 090°W mevkisinde bulunan ve 85°N - 060°E mevkisine gitmekte olan geminin hakiki ve grid yönü işlem basamakları takip edilerek bulunacaktır (Yönleri bulmak için Şekil 5.11 kullanılacaktır.).

İşlem Basamakları

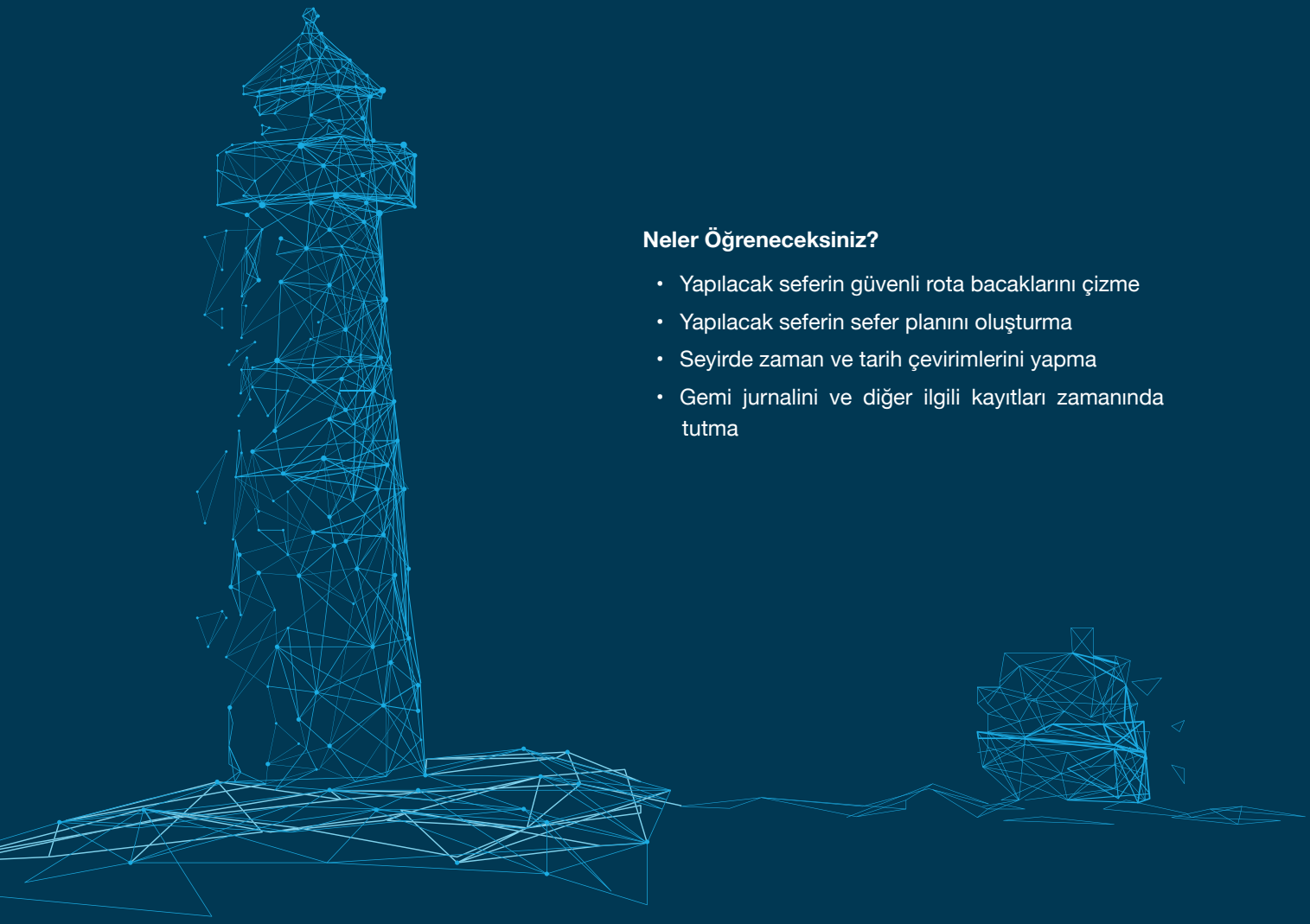
1. İş sağlığı ve güvenliği tedbirleri alınır.
2. Gerekli araç gereç hazırlanır.
3. Verilen mevkiler Şekil 5.11 üzerinde işaretlenir.
4. Paralel cetvel ile iki nokta birleştirilir.
5. Seyir üçgeni ile başlangıç noktasından hakiki yön bulunur (18°).
6. Bulunan hakiki yönle grid yönü hesaplanarak Şekil 5.11'in üzerine yazılır (108°).
7. Sonuçlar kontrol edilir.

Uygulama Değerlendirme

Sıra No.	DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTÜ	PUAN	ALINAN PUAN
1.	İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyulması	10	
2.	Mevkilerin şekil üzerinde işaretlenmesi	20	
3.	Hakiki yönün bulunması	20	
4.	Grid yönünün hesaplanması	30	
5.	Yapılan işi kayıt altına almak için temrin dosyasının düzenli tutulması	20	
	TOPLAM	**100**	

6. Öğrenme Birimi

SEFER PLANI



Neler Öğreneceksiniz?

- Yapılacak seferin güvenli rota bacaklarını çizme
- Yapılacak seferin sefer planını oluşturma
- Seyirde zaman ve tarih çevirimlerini yapma
- Gemi jurnalini ve diğer ilgili kayıtları zamanında tutma

Gemiler, emniyetli şekilde sefer yapabilmek için seferlerini bir plan dâhilinde gerçekleştirir. Bu planın öncesi ve sonrasında yapılan işlemler itinayla yerine getirilir. Geminin kalkış limanından başlayarak varış limanına kadar izleyeceği rotayı, geçeceği kanal ya da boğazları, raporlama mevkilerini ve diğer sefer bilgilerini içeren plana **sefer planı *(passage/voyage plan)*** denir. Sefer planının hazırlanması ile ilgili talimat, tavsiye ve diğer bilgiler uluslararası kurallarda, şirket prosedürlerinde ve bayrak devleti kurallarında belirtilir. Sefer planı genel olarak değerlendirme *(appraisal)*, planlama *(planning)*, uygulama *(execution)*, izleme *(monitoring)* aşamalarından oluşur. Bu aşamalarla ilgili detaylar diğer ders materyallerinde belirtilmiştir. Sefer planı oluşturulurken sefer ile ilgili bilgiler toplanır, kullanılacak harita ve yayınlar belirlenir, emniyetli rota bacakları çizilir, haritalar arası rota bacağı aktarmaları yapılır, sefer bölgesinde bulunan tehlikeli alanlar, raporlama yerleri dönüş noktaları ve diğer bilgiler haritalarda ilgili yerlere işlenir. Bu şekilde tüm zabitlerin anlayıp uygulayabileceği emniyetli bir sefer planı hazırlanmış olur.

1. EMNİYETLİ ROTA BACAĞI OLUŞTURMA

Harita kataloğundan sefer yapılacak bölgeye ait haritalar tespit edilir. Harita seçimi yapılırken rota bacağının geçeceği bölgeye ait tüm haritalar (küçük ölçekliden büyük ölçekliye) seçilir. Kullanılacak haritaların son baskısı ve tüm düzeltmelerinin yapılıp yapılmadığı kontrol edilir. Rota, öncelikle genel (küçük ölçekli) harita üzerine çizilir. Genel harita üzerine çizilen rotalar, sefer yapılacak olan bölgeyi kapsayan en detaylı (büyük ölçekli) haritaların üzerine aktarılır. Küçük ölçekli haritalarda detaylar görünmez. Küçük ölçekli bir haritada deniz olarak görünen bir alanın içerisinde, büyük ölçekli bir haritaya bakıldığında bir adayla karşılaşma ihtimali vardır. Bunun için büyük ölçekli harita üzerine rota bacaklarının aktarılması, emniyetli rota bacağı oluşturmak için oldukça önemlidir. Emniyetli rota bacağı oluşturmadan önce gerekli harita ile seyir yayınlarının tanınması ve güncellemelerinin yapılmış olması gerekir.

1.1. Harita

Haritalar geminin bir mevkiden başka bir mevkiye emniyetli bir şekilde seyir yapması için en önemli araçtır. Türk gemilerinde Türk Deniz Kuvvetleri Seyir Hidrografi ve Oşinografi Dairesi Başkanlığı (SHOD) tarafından oluşturulan **Türk haritaları** ve Birleşik Krallık Hidrografi Ofisi (UKHO) tarafından oluşturulan **Admiralty haritaları *(Admiralty charts)*** kullanılmaktadır. Türk haritalarının aksine Admiralty haritaları tüm dünya denizlerini kapsadığı için Türkiye limanları dışında uluslararası sefer yapan gemilerde Admiralty haritaları kullanılır.

a) Türk Haritaları: SHOD tarafından yayımlanan haritalardır. Türk haritaları ulusal ve uluslararası numaralandırma sistemine sahiptir. Ulusal numaralar, ulusal dizine göre verilmiş olup haritanın sağ alt ve sol üst köşelerinde yer alan siyah numaralardır. Uluslararası numaralar ise uluslararası *(international-INT)* dizinlere göre verilmiş olup ulusal numaraların altında veya üstünde yer alan macenta *(magenta)* renkli numaralardır. SHOD tarafından 2006 yılından itibaren yat sektörüne yönelik yat haritaları da üretilmektedir.

Türk haritalarının numaraları (TR2, TR3 ve TR4 No.lu haritalar hariç)

- Karadeniz'de 1,
- Marmara Denizi'nde 29,
- Ege Denizi'nde 2,
- Doğu Akdeniz'de 3 ile başlar.

Türk haritalarının numaralarının ölçeklerine göre düzenlenmiş rakam sayıları şu şekildedir:

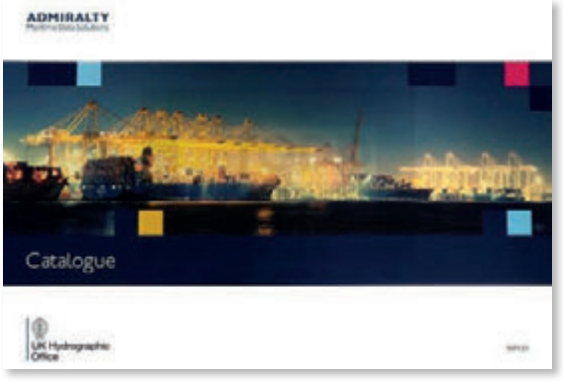
- 1:1.200.000 ve 1:300.000 arası ölçekli seyir haritalarının numaraları iki rakamlıdır.
- 1:175.000 ve 1:75.000 arası ölçekli seyir haritalarının numaraları üç rakamlıdır.
- 1:50.000 ve daha büyük ölçekli seyir haritalarının numaraları dört veya beş rakamlıdır.

b) Uluslararası (INT) Haritalar: Uluslararası sefer yapan gemilerde, dünya denizlerinde belirli bir bölgeye ait standart bir haritanın kullanılmasını sağlamak amacıyla Uluslararası Hidrografi Teşkilatı (IHO) bölgesel hidrografik komisyonları vasıtasıyla üretilen haritalardır. Böylece dünya denizlerinde sefer yapan gemilerin farklı ülkelere ait farklı haritalar kullanmak yerine standart haritaları kullanması sağlanmıştır. Örneğin üretim sorumluluğu Türkiye'ye ait INT haritalar, SHOD tarafından yayımlanan Seyir Haritaları ve Notik Yayınlar Kataloğu sayfa V'te listelenmiştir.

c) Admiralty Haritaları: UKHO *(United Kingdom Hydrographic Office)* tarafından yayımlanan haritalardır. Dünya genelinde yaygın olarak kullanılan ve nerdeyse dünya denizlerinin tamamını kapsayan haritalardır. Admiralty haritaları büyük, orta ve küçük ölçekli olarak denizcilerin ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde üretilir (yanaşma, demirleme, kanal geçişi, okyanus geçişi gibi).

1.2. Harita Kataloğu

Sefer planında kullanılacak haritaların belirlenmesi için tüm haritaları içeren kataloglara ihtiyaç vardır. Türk haritaları için **Seyir Haritaları ve Notik Yayınlar Kataloğu** kullanılırken dünya genelinde kullanılan haritalar için **Admiralty Haritaları ve Yayınları Kataloğu *(Admiralty Charts and Publications)*** kullanılır (Görsel 6.1). Ayrıca dijital ortamda da sefer planlarında ihtiyaç duyulacak haritaları belirlemek için yazılımlar vardır (Admiralty Dijital Katalog-*Admiralty Digital Catalogue*). Admiralty Haritaları ve Yayınları Kataloğu her yıl aralık ayında yeniden yayımlanır.



Görsel 6.1: NP131-Harita kataloğu

Admiralty Haritaları ve Yayınları Kataloğu "1. Genel Özet, 2. Dijital Servisler, 3. Haritalar, 4. Planlama Haritaları, 5. Yayınlar ve Referanslar, 6. Deniz Güvenlik Bilgileri, 7. Yabancı Hidrografi Ofisleri, 8. Reklam Verenler, 9. Numerik İndeks" bölümlerinden oluşur. Bu bölümlerin alt kısımları vardır. Özellikle Haritalar bölümü, A harfinden X harfine kadar kısımlara ayrılır. Katalogdan harita bulmak isteyen biri, öncelikle haritanın bölgesini dikkate alarak hangi harf kısmında olduğunu belirlemelidir. Örneğin Türkiye'de bir yerin deniz haritasını bulmak için **3. Haritalar** bölümünde bulunan **F** kısmına bakılmalıdır. Bu harf kısmının dünya haritası üzerinde gösterimi, içindekiler kısmından sonraki sayfada bulunur.

1.3. Denizcilik ve Seyir Yayınları

Denizcilik ile ilgili bilgilerin hepsini hemen öğrenmek ve uygulamak zordur. Gemide çalışanların denizcilik ile ilgili bilgilere rahatlıkla ulaşması gerektiğinden hem uluslararası kurallar gereği hem de gemi emniyeti açısından birçok yayının gemide bulundurulması gerekir. Bu yayınlar basılı olarak gemilere gönderildiği gibi dijital olarak da gemilerde bulunabilir. Gemilerde bilgisayar ortamında kullanılabilen ve yayınların dijital olarak görüntülenmesini sağlayan yazılımlar vardır. Bu yazılımlarda kullanılan yayınlar **Admiralty Dijital Yayınları *(Admiralty Digital Publications)*** olarak adlandırılır. Çoğu basılı yayın, dijital ortama aktarılarak kullanılabilmektedir.

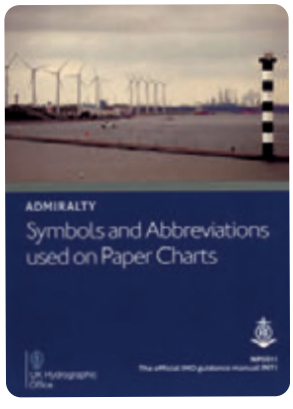
Gemilerde bulunan yayın listesine ulaşmak için taratılacak karekod.

38346

Sefer planlaması ile ilgili yayınlardan bazıları aşağıda verilmiştir.

- Dünyadaki Okyanus Geçişleri *(Ocean Passages for the World)*
- Denizcinin El Kitabı *(Mariner's Handbook)*
- Admiralty Yayınları Nasıl Güncel Tutulur *(How to Keep Your Admiralty Products Up-to-Date)*
- Admiralty Seyir Talimatları *(Admiralty Sailing Directions-ASD)*
- Gemi Rotaları-Güzergâhları *(Ships' Routeing)*
- Denizcilere İlanlar *(Notices to Mariners-NTM)*
- Liman Giriş Rehberi *(Guide to Port Entry)*
- Fenerler Listesi ve Sis İşaretleri *(Admiralty List of Lights and Fog Signals-ALL)*
- Telsiz Sinyalleri Listesi *(Admiralty List of Radio Signals-ALRS)*
- Gelgit Cetvelleri ve Gelgit Akıntı Atlasları *(Admiralty Tide Tables-ATT)-(Tidal Stream Atlases)*
- Yükleme Hattı Haritaları *(Load Line Charts)*
- Deniz Güvenlik Haritaları *(Maritime Security Charts)*

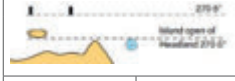
1.4. Haritada Kullanılan Semboller ve Kısaltmalar



Görsel 6.2: NP5011

Denizcilik alanında kullanılan haritalarda birçok sembol ve kısaltma kullanılır. Bundan dolayı bu sembol ve kısaltmaları akılda tutmak oldukça zordur. Gemide uluslararası olan, tüm haritalarda kullanılan sembol ve kısaltmalarla ilgili yayın bulundurulması zorunludur. Deniz haritaları üzerinde bulunan semboller ve kısaltmaların tamamının yayımlandığı ve tüm gemilerde bulundurulması zorunlu olan yayın **Admiralty Haritalarında Kullanılan Semboller ve Kısaltmalar *(Symbols and Abbreviations Used On Admiralty Charts-NP5011)*** isimli kitaptır (Görsel 6.2). Türk gemilerinde SHOD başkanlığı tarafından yayımlanan **Seyir Haritalarında Kullanılan Semboller, Kısaltmalar ve Terimler** adlı kitap da bulunmaktadır. Sık kullanılan semboller ve kısaltmalar aşağıda verilmiştir (Tablo 6.1). Diğer sembol ve kısaltmalar için NP5011'e bakınız.

Tablo 6.1: Harita Üzerinde Sıklıkla Kullanılan Semboller ve Kısaltmalar

Sembol ve Anlamı		Sembol ve Anlamı		Kısaltma	Anlamı
	Cami, Minare *(Mosque, Minaret)*		Platform *(Production platform, Platform)*	S	Sand-Kum
				M	Mud-Çamur
Transit hattı *[Transit (other than leading line), Clearing line]* 			Yalnızca direk veya direkleri gözüken batık *[Wreck of which the mast (s) only are visible at chart datum]*	Cy, Cl	Clay-Balçık
				St	Stones-Taşlık
				Rk	Rock-Kaya Rocky-Kayalık
	Genel demir sahası *(Anchorage area in general)*		Derinliği bilinmeyen engel *(Obstruction, depth unknown)*	Co	Coral-Mercan
				Br.	Cape-Burun
	Hastane *(Hospital)*		İskandili şüpheli derinlik *(Sounding of doubtful depth)*	CD	Chart datum-Harita datumu
				SMt.	Seamount-Denizdağı
	Su üstünde görünür batık *(Wreck showing any part of hull or superstructure at the level of chart datum)*		Tesis edilmiş (zorunlu) trafik akış yönü *[Established (mandatory) direction of traffic flow]*	Ref	Refuge for shipwrecked mariners-Kazazede barınağı

1.5. Harita ve Köprüüstü Yayın Düzeltmeleri

Gemilerde bulunan tüm harita ve yayınlar, her an kullanılacakmış gibi son baskı ve güncel olmalıdır. Harita ve yayınlara düzenli olarak düzeltmeler gelir. Bir harita veya yayının üzerinde düzeltilemeyecek kadar çok değişiklik olduğunda harita veya yayın yeniden basılır. Yeniden basılan harita veya yayın, geminin seyrettiği bölgeyi kapsıyorsa derhâl temin edilir. Geminin seyrettiği bölgenin dışında kalan harita ve yayınların isteği yapılmaz, harita ve yayın listesinden çıkartılır.

Harita düzeltmelerinin yapılabilmesi için Denizcilere İlanlar ve Seyir Yayınları ile seyir güvenliği bilgilerinin bilinmesi gerekir.

1.5.1. Denizcilere İlanlar ve Seyir Yayınları



Görsel 6.3: Denizcilere İlanlar

Dünya genelinde yapılan liman, pilot, VTS, su altı veya su üstü çalışmaları, bir fener veya şamandıranın konumuyla alakalı değişiklikler gibi bilgilerin toplanılarak gemilere gönderilmek üzere yayımlanmasına **Denizcilere İlanlar ve Seyir Yayınları** denir (Görsel 6.3). Gemilerde kullanılan Admiralty yayınları için yayımlanan **Haftalık Denizcilere İlanlar Bülteni *(Weekly Notices to Mariners Bulletin)*** sürekli olarak takip edilerek gerekli düzeltmeler ivedilikle yapılmalıdır. Haftalık Denizcilere İlanlar Bülteni'nin içeriği Tablo 6.2'de verilmiştir. Düzeltmeler günlük, haftalık, üç aylık ve yıllık olarak yayımlanır. Gemilerde haftalık yayımlanan Denizcilere İlanlar kullanılır. Üç ayda bir haritalara gelen tüm düzeltmeler Denizcilere İlanlar'da yayımlanır. Ayrıca haritalara ve yayınlara gelen düzeltmelerin listesi yıllık olarak da yayımlanır. Buna **Kümülatif Liste *(Cumulative List)*** denir ve NP234 kodlu müstakil kitap olarak yayımlanır. Bunun dışında ülkemizde **SHOD** tarafından Türk haritaları için de yayın yapılmaktadır. Gemide bulunan haritalar, seyir yayınları ve harita kataloğu sürekli güncel tutulmalıdır.

Tablo 6.2: UKHO Denizcilere İlanlar'ın İçeriği

Bölümler	Bölüm İçeriği
Bölüm I: Açıklayıcı Notlar ve Yayınların Listesi	Bu bölümde yeni yayımlanan harita ve yayınların listesi bulunur. IA (T/P'ler için) ve IB (güncel yayınların listesi) olmak üzere 2 kısımdır. IA kısmı ayda bir yayımlanır. IB kısmı 3 ayda bir (mart, haziran, eylül ve aralık aylarının son haftalarında) yayımlanır.
Bölüm II: Admiralty Denizcilere İlanlar ve Standart Deniz Haritaları İçin Güncellemeler	Haritalara gelen düzeltmelerin harita numarasına göre yer aldığı bölümdür. Haritalar bu bölümde bulunan bilgilere göre düzeltilir.
Bölüm III: NAVAREA I-Seyir Uyarılarının Yeniden Yazımı	NAVAREA I için yürürlükte olan seyir uyarılarının yeniden yayımlandığı bölümdür. 1, 13, 26 ve 39. haftalarda yürürlükte olan tüm uyarılar yayımlanır.
Bölüm IV: ASD Güncellemeleri	ASD'lere gelen güncellemelerin bulunduğu bölümdür.
Bölüm V: ALL Güncellemeleri	Fener kitaplarına gelen güncellemelerin bulunduğu bölümdür.
Bölüm VI: ALRS Güncellemeleri	Radyo istasyonu kitaplarına gelen güncellemelerin bulunduğu bölümdür.
Bölüm VII: Çeşitli Admiralty Denizcilik Yayınlarının Güncellemeleri	Çeşitli yayınlara gelen güncellemelerin bulunduğu bölümdür.
Bölüm VIII: Admiralty Dijital Servis Güncellemeleri	Admiralty Dijital Servis güncellemeleri ve bilgilerinin bulunduğu bölümdür.

Haftalık Denizcilere İlanlar Bülteni'yle gelen düzeltmelerin yapılabilmesi için aşağıdaki terimlerin iyi bilinmesi gerekir.

Yeni Harita veya Kitap *(New Chart or Book)*: Bir sahanın seyir ihtiyaçlarının karşılanması için ilk defa üretilen harita veya kitabı ifade eder.

Yeni Yayın *(New Edition)*: Üzerindeki değişiklik miktarı çok fazla olan mevcut bir harita veya kitabın seyir için gerekli güncel değişiklikleri içerecek şekilde yeniden basımıdır. Yeniden basılan harita veya kitap, yayımlanmasından önceki Denizcilere İlanlar'da yer alan değişiklikleri de içerir ve mevcut harita veya kitabı yürürlükten kaldırır.

1.5.2. Seyir Güvenliği Bilgileri

Gemilerin emniyetli seyredebilmesi için seyir yardımcılarında (şamandıra, fener gibi) meydana gelen değişikliklerin, meteorolojik ve diğer uyarıların gemiye ulaştırılması gerekir. Bu uyarılar Inmarsat-C (EGC), NAVTEX, weather fax, genel ağ (internet) ve Denizcilere İlanlar aracılığıyla gemiye ulaştırılır. Alınan bu uyarılardan sefer bölgesi ile alakalı olanlar, ilgili yerlere işlenmelidir. Örneğin NAVTEX'ten alınan "atış yapılacak sahayı belirten alan"a ait koordinatlar, ilgili haritaya işlenerek olası tehlikeli durumlar önlenir.

1.5.3. Harita, Yayın ve Katalog Düzeltmeleri

Gemilere çeşitli yollarla gelen düzeltmelerin vakit kaybetmeden ilgili yayınlara işlenmesi gerekir. Gemilerde haritaların tutulduğu ve harita üzerinde çalışmaların yapıldığı (düzeltme, rota çizimi gibi) kısma **harita masası** denir. Ayrıca düzeltmeleri yapabilmek için bazı araç gerece ihtiyaç vardır. Bu araç gereç aşağıda yer almaktadır.

- Paralel cetvel *(parallel ruler)*
- Kör pergel *(divider)*
- Harita düzeltme kalemi *(chart correction pen)*
- Harita düzeltme tracingleri (treysin)
- Büyüteç *(magnifying glass)*
- Düzeltme yapılacak haftaya ait Denizcilere İlanlar Bülteni
- Yumuşak uçlu kurşun kalem ve iz bırakmayan silgi
- Seyir üçgeni-minkale *(nautical triangle)*
- Harita kayıt defteri *(chart log book)* veya kâğıt harita bakım kayıt defteri *(paper charts maintenance recordbook)*

Düzeltmeler; harita, yayın (kitaplar gibi) ve katalog düzeltmeleri olmak üzere üç kısma ayrılır.

a) Harita Düzeltmeleri: Deniz haritaları üzerinde yapılan düzeltmelerdir. Bunlar büyük, küçük ve elektronik harita düzeltmeleri olarak öncelikle üçe ayrılır. Elektronik harita düzeltmeleri, ECDIS gibi sistemlere uygulanan düzeltmeler olduğu için 8. Öğrenme Birimi'nde anlatılacaktır.

- **Büyük Düzeltmeler *(Large Corrections)*:** El ile yapılamayacak kadar önemli büyük düzeltmelerdir. Eğer bir haritaya ait küçük düzeltmeler artık haritanın yeniden basılmasını gerektirecek kadar fazla ise bu durumda harita, tüm düzeltmeleri kapsayacak şekilde yeniden basılır. Büyük düzeltmeler, sadece hidrografi daireleri tarafından yapılır.

- **Küçük Düzeltmeler *(Small Corrections)*:** El ile yapılabilecek ve haritada köklü değişiklik gerektirmeyen önemli düzeltmelerdir. Bu düzeltmeler, harita üzerinde uygulandıktan sonra haritanın basıldığı tarih de dikkate alınarak haritanın sol alt tarafına yazılır. İlgili haritaya gelen yeni düzeltmeler, mutlaka önceki düzeltmeler kontrol edildikten sonra yapılır. Böylece yapılan düzeltmeler atlanmamış olur. Küçük düzeltmeler, elle yapılacak düzeltmeler ve blok düzeltmeler olmak üzere ikiye ayrılır.
  - **Elle Yapılacak Düzeltmeler *(Hand Corrections)*:** Haritada bulunan herhangi bir bilgi, sembol ya da kısaltmanın değişmesi sonucu harita üzerine elle çizilerek yapılan düzeltmelerdir. Kalıcı düzeltmeler ve geçici düzeltmeler olarak ikiye ayrılır.

    Kalıcı Düzeltmeler: Deniz haritaları üzerine kalıcı olarak yapılan düzeltmelerdir. Kalıcı düzeltmeler haritaya macenta kalemle işlenir. Bu düzeltmeler Denizcilere İlanlar'da liste şeklinde verildiği gibi kopya kâğıdı *(tracing paper)* ile düzeltmenin haritada bulunduğu yer ve şekli verilerek de yapılabilir (bk. UYGULAMA: 6.1).

    Geçici ve Ön Düzeltmeler *(Temporary and Preliminary Corrections)*: Deniz haritaları üzerine belirli bir süre için yapılan düzeltmelerdir. Geçici *(Temporary-T)* düzeltmeler, harita üzerindeki bir yerde geçici olarak yapılan ve belirli bir zaman için geçerli olan düzeltmelerdir. Geçici ve ön düzeltmeler haritaya kurşun kalemle işlenir. Ön *(Preliminary-P)* düzeltmeler ise haritaya yapılması düşünülen veya yakın tarihte yapılacak kalıcı düzeltmeleri haber verir. Bu düzeltmelerdeki amaç harita üzerinde değişiklik olacağını ve emniyetli seyir açısından sıkıntıya düşmemek için düzeltmeyi önceden güverte zabitlerine bildirmektir (bk. UYGULAMA: 6.1).
  - **Blok Düzeltmeler *(Block Corrections)*:** Haritadaki belirli bir alanın elle düzeltilemeyecek kadar değişmesi sonucu gönderilen düzeltmelerdir. Bu düzeltmeler Denizcilere İlanlar'da sayfa şeklinde, haritanın orijinal renginde basılır ve kesilip, ilgili harita üzerine yapıştırılarak uygulanır (bk. UYGULAMA: 6.1).

b) Seyir Yayınları Düzeltmeleri: Köprüüstünde bulunan ve seyir esnasında yararlanılan kitaplara yapılan düzeltmelerdir (bk. UYGULAMA: 6.2).

c) Harita Kataloğu Düzeltmesi: Harita kataloğu üzerindeki değişiklikleri içeren düzeltmelerdir (bk. UYGULAMA: 6.2).

1.6. Rota ve Rota Bacağı

Harita üzerinde belirlenen iki mevkinin birleştirilmesi sonucu elde edilen çizgiye **rota bacağı *(leg)*** denir. Bu çizginin açısal değerine ise **rota *(route)*** denir. Geminin bir limandan başka bir limana ulaşması için belirlenen güzergâhta rotaları belirlemek için birçok rota bacağı kullanılır. Bu şekilde oluşturulan rota bacaklarının birleştiği noktalara **dönüş noktası *(waypoint)*** denir. Dönüş noktaları, takip edilen rotanın bittiğini ve yeni rotanın takip edilmesi gerektiğini gösterir.

Geminin seyir güzergâhı belirlenirken emniyetli alanlar tercih edilir ve emniyetli rota bacağı oluşturulur. Rota bacakları; geminin sığ alanlardan, girilmesi yasak olan yerlerden, denizin altında ve üstüne bulunan tehlikeli bölgelerden uzak geçmesini sağlayacak şekilde çizilir. Çizilen tüm rota bacaklarının üzerine gidilecek rota, dönüş noktaları, mevki koyma aralıkları gibi bilgiler yazılır (bk. UYGULAMA: 6.3). Rota bacakları oluşturulup gerekli bilgiler toplandıktan sonra eldeki tüm veriler sefer planı formuna aktarılır.

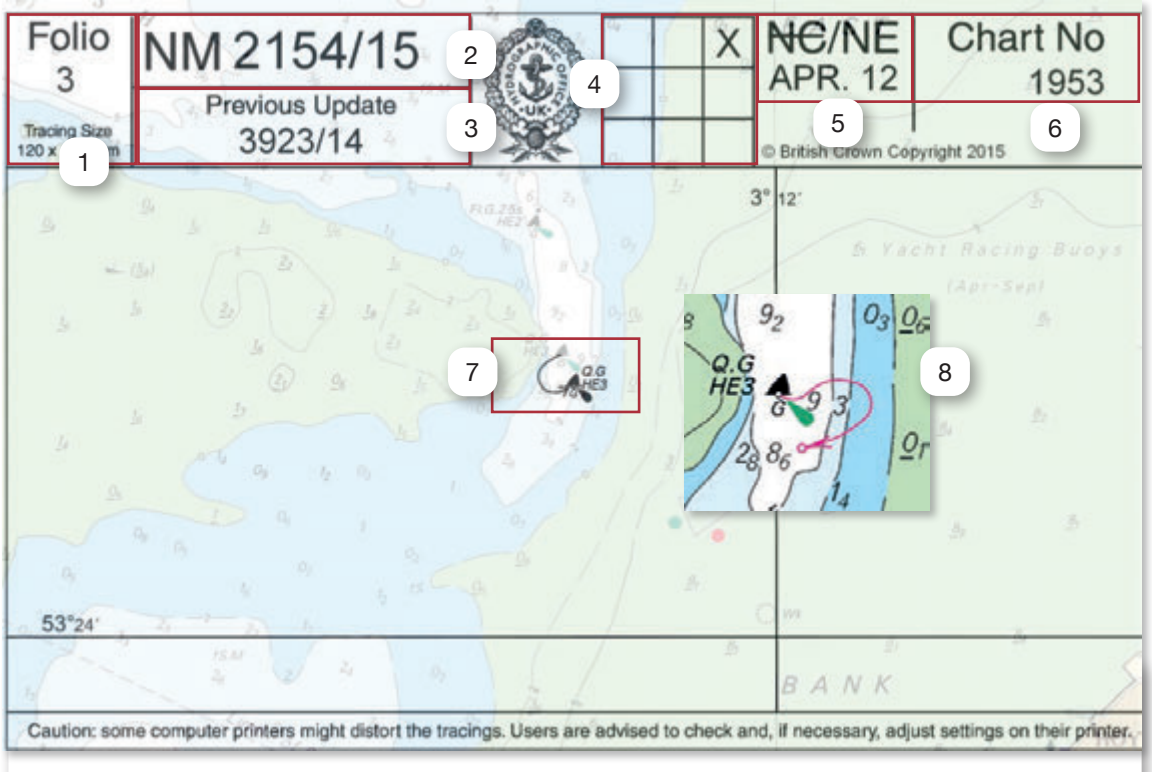
UYGULAMA: 6.1 KÂĞIT HARİTA DÜZELTMELERİNİ YAPMA

Amaç

Kâğıt harita ve yayın düzeltmelerini yapmak.

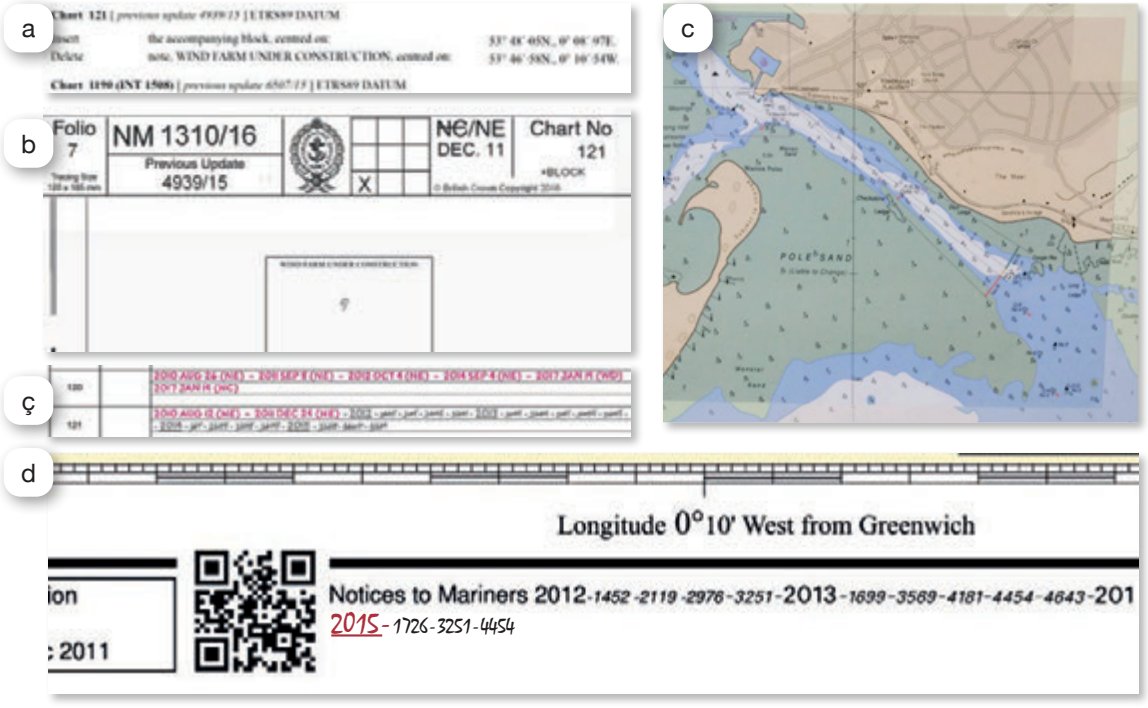
Kullanılacak Araç, Gereç, Makine, Avadanlık

Adı	Özelliği	Miktarı
Kâğıt harita		Öğrenci sayısı kadar
Harita düzeltmek için tracing sayfası		Öğrenci sayısı kadar
Düzeltme kalemi		Öğrenci sayısı kadar



1. Folyo No., 2. Denizcilere İlanlar No., 3. Haritaya gelen bir önceki düzeltme No., 4. Düzeltmenin haritadaki yaklaşık yeri, 5. Haritanın yayın tarihi, 6. Harita No., 7. Düzeltilecek nesne, 8. Düzeltmenin haritaya işlenmiş hâli

Görsel 6.4: Tracing düzeltmesinde bulunan bilgiler



Görsel 6.5: Denizcilere İlanlar (NM) düzeltmeleri

Kâğıt harita düzeltme örneklerine ulaşmak için taratılacak karekod.

38352

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği tedbirleri alınır.
2. Gerekli araç gereç hazırlanır.
3. Öğrenciler ikişerli gruplara ayrılır ve iş birliği içinde kâğıt harita düzeltmesi yapılır.
   - **a)** Haritaya daha önce gelen düzeltmeler kontrol edilerek eksik olanlar tamamlanır.
   - **b)** Kâğıt haritaya, Denizcilere İlanlar'la gelen düzeltme yapılır (Görsel 6.5.a).
   - **c)** Kâğıt haritaya, tracing ile gelen düzeltme yapılır (Görsel 6.4 ve Görsel 6.5.b).
   - **ç)** Kâğıt haritaya, gelen blok düzeltme yapılır (Görsel 6.5.c).
   - **d)** Kâğıt haritaya, gelen T/P düzeltmeleri yapılır.
   - **e)** Kalıcı ve blok düzeltmeler haritanın sol alt köşesine (Görsel 6.5.d) düzeltme kalemi ile, T/P'ler ise sağ alt köşeye kurşun kalem ile işlenir.
   - **f)** İlgili haritaya yapılan düzeltmeler Kâğıt Harita Düzeltme Kaydı'na işlenir (Görsel 6.5.ç).

Uygulama Değerlendirme

Sıra No.	DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTÜ	PUAN	ALINAN PUAN
1.	İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyulması	10	
2.	Denizcilere İlanlar'la gelen düzeltmenin yapılması	10	
3.	Tracing ile gelen düzeltmenin yapılması	15	
4.	Blok düzeltmenin yapılması	15	
5.	T/P düzeltmesinin yapılması	15	
6.	Yapılan düzeltmelerin kaydedilmesi	15	
7.	Yapılan işi kayıt altına almak için temrin dosyasının düzenli tutulması	20	
	TOPLAM	**100**	

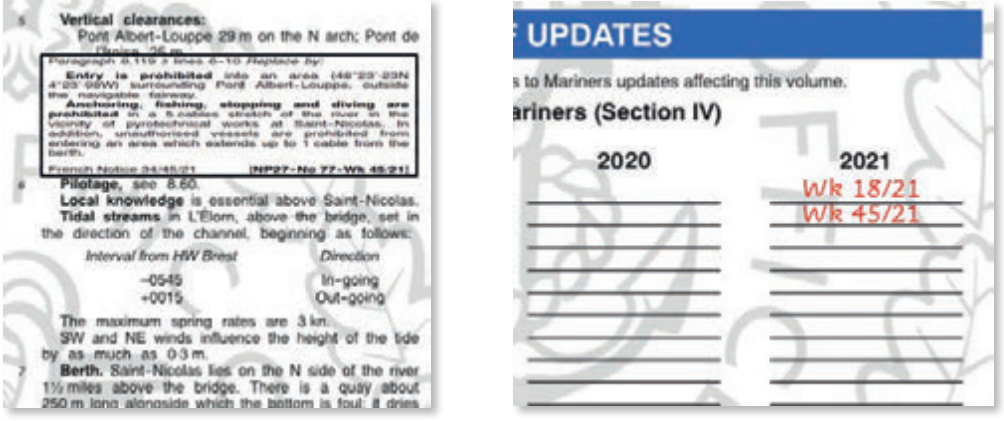
UYGULAMA: 6.2 HARİTA KATALOĞU VE YAYIN DÜZELTMELERİNİ YAPMA

Amaç

Harita kataloğu ve yayın düzeltmelerini yapmak.

Kullanılacak Araç, Gereç, Makine, Avadanlık

Adı	Özelliği	Miktarı
Düzeltilebilecek kitap (ASD gibi)		
Düzeltilebilecek harita kataloğu		
İlgili düzeltmeler		



Görsel 6.6: Kitap düzeltme örneği

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği tedbirleri alınır.
2. Gerekli araç gereç hazırlanır.
3. Kitap düzeltmesi yapılır (Burada ASD kullanılacaktır.).
   a) ASD'ye gelen düzeltme Denizcilere İlanlar'ın ilgili kısmından bulunur.
   b) ASD'de düzeltilecek sayfa bulunarak ilgili düzeltme yapılır (Görsel 6.6).
   c) Yapılan düzeltme, kitabın ilk sayfasında bulunan düzeltmelerin yazıldığı kısma yazılır.
4. Katalog için yayımlanan düzeltme bulunur ve katalogdan ilgili sayfa açılır.
5. Katalog düzeltmesi yapılarak ilgili yere kaydedilir.

Uygulama Değerlendirme

Sıra No.	DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTÜ	PUAN	ALINAN PUAN
1.	İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyulması	10	
2.	Kitap düzeltmelerinin yapılması	20	
3.	Harita kataloğu düzeltmelerinin yapılması	20	
4.	Yapılan düzeltmelerin kaydedilmesi	30	
5.	Yapılan işi kayıt altına almak için temrin dosyasının düzenli tutulması	20	
	TOPLAM	**100**	

UYGULAMA: 6.3 ROTA BACAĞI OLUŞTURMA

Amaç

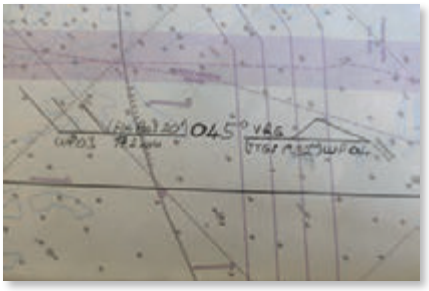
Emniyetli rota bacağı oluşturmak.

Kullanılacak Araç, Gereç, Makine, Avadanlık

Adı	Özelliği	Miktarı
Kâğıt harita		Grup sayısı kadar
Seyir malzemeleri	Paralel cetvel, kör pergel, seyir üçgeni	Grup sayısı kadar
Kurşun kalem ve silgi	Yumuşak uçlu ve iz bırakmayan	Grup sayısı kadar

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği tedbirleri alınır.
2. Gerekli araç gereç hazırlanır.
3. Harita üzerinde, emniyetli şekilde en az 2 adet rota bacağı oluşturulur.
4. Rota bacakları paraleline rota yön ve bilgileri oku çizilir.
5. Rota yön ve bilgileri oku üzerine aşağıdaki değerler hesaplanarak yazılır (Görsel 6.7).
   - **a)** Rota
   - **b)** Rota bacağı uzunluğu
   - **c)** Fix mevki koyma sıklığı
   - **ç)** Sonraki WP'ye varış mesafesi ve zamanı



Görsel 6.7: Rota bacağı örneği

Uygulama Değerlendirme

Sıra No.	DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTÜ	PUAN	ALINAN PUAN
1.	İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyulması	10	
2.	Rota bacaklarının oluşturulması	20	
3.	Rota bacakları paraleline rota okunun çizilmesi	20	
4.	Çizilen okun üzerine rota, rota bacağı, fix mevki koyma sıklığı ve sonraki WP'ye varış mesafesiyle zamanının doğru şekilde yazılması	30	
5.	Yapılan işi kayıt altına almak için temrin dosyasının düzenli tutulması	20	
	TOPLAM	**100**	

2. SEFER PLANI İLE İLGİLİ HESAPLAMALAR VE SEFER PLANLAMASI

2.1. Sefer Planında Kullanılan Hesaplamalar

Sefer planı yapılırken rota açısı belirleme, dönüş noktası mevkilerini bulma, mesafe ölçümü, omurga hattı açıklığı, sığ su alanları, gelgit, zaman hesaplamaları gibi birçok hesaplama yapılır. Bu hesaplamalarla ilgili bilgiler diğer öğrenme birimleri ve ders materyallerinde verildiği için burada kısmen anlatılacaktır.

a) Haritadan Mesafe Ölçümü: Harita üzerinde bir noktadan diğer noktaya olan mesafenin ölçülmesidir. Mesafe ölçümü kâğıt haritalarda kör pergel ya da diğer seyir yardımcıları ile yapılırken elektronik haritalarda fare ile ölçülmek istenen noktalara tıklanarak yapılır.

b) Mesafe Birimi Çevirimleri: Ölçülen mesafelerin birim cinslerinin birbirine dönüştürülmesidir (deniz mili cinsinden ölçülen mesafenin kilometreye çevrilmesi gibi). Birim dönüşümlerini yapabilmek için birimler arasındaki dönüşüm bağlantılarını bilmek gerekir. Denizcilik alanında kullanılan temel mesafe dönüşümleri ile ilgili bağlantılar aşağıda verilmiştir.

- 1 deniz mili (nm) = 1.852,3 m = 2.000 yarda = 6.080 kadem (ayak) = 1.000 kulaç = 10 gomina
- 1 gomina = 185,2 m = 100 kulaç = 200 yarda = 608 kadem
- 1 kulaç = 183 cm = 2 yarda = 6 kadem
- 1 yarda = 91,5 cm = 3 kadem = 36 pus
- 1 kadem = 30,48 cm = 12 pus
- 1 pus = 2,54 cm

c) Hız-Zaman ve Yakıt Hesaplamaları: Geminin gideceği mesafe bulunduktan sonra sürati dikkate alınarak varış süresinin ve varış süresi dikkate alınarak harcayacağı yakıtın hesaplanmasıdır. Hız hesaplaması yapılırken hız = yol ÷ zaman denklemi kullanılır. Eğer gidilecek toplam yol ya da mesafe ile sefer boyunca kullanılacak ortalama hız biliniyorsa tahminî varış zamanı *(estimated time of arrival-ETA)* rahatlıkla hesaplanabilir (Tahminî varış zamanı = Gidilecek toplam mesafe ÷ Ortalama hız denklemi kullanılır.). Tahminî varış zamanı hesaplandıktan sonra geminin saatlik ortalama harcadığı yakıtın dikkate alınmasıyla da yakıt hesabı yapılır [Toplam harcanan yakıt (ton) = Toplam seyir süresi-ETA (saat) x Saatte harcanan yakıt (ton/saat) denklemi kullanılır.].

Örnek: 10 kts ile hareket eden bir geminin saatlik yakıt tüketimi 250 litre fuel-oildir (F/O). 3.600 nm mesafede yol alacak geminin ETA'sını ve harcayacağı yakıtı bulunuz.

Çözüm: ETA = Gidilecek toplam mesafe ÷ Ortalama hız => ETA = 3.600 nm ÷ 10 kts = 360 sa.

Toplam harcanan yakıt = ETA x Saatlik harcanan yakıt =>

= 360 sa. x 250 lt/saat = 90.000 lt = 90 ton fuel-oil harcanır.

ç) Zaman Çevirimleri: Dünyanın her tarafında kullanılan saat dilimleri aynı olmadığından saatlerin gidilen bölgeye göre ayarlanması için yapılan zaman dönüşümleridir. Dünya normal şartlarda 24 farklı zaman dilimine ayrılmıştır. Gidilen bölgenin hangi zaman dilimini kullandığı, yaz saati uygulaması olup olmadığı ile ilgili bilgiler seyir yayınlarından öğrenilir. Örneğin Türkiye'den Arjantin'e giden bir gemi +3 (Türkiye'nin saat dilimi) saat diliminden -3 (Arjantin'in saat dilimi) saat dilimine geçene kadar her saat dilimi geçişinde saatini geriye alır (Örneğin Türkiye'de saat 14.00 ise Arjantin'de saat 08.00'dir.). Diğer zaman hesaplamaları ile ilgili bilgiler 11. Öğrenme Birimi'nde verilmiştir.

Uluslararası tarih çizgisi haritası ve zaman çevirimleri örneklerine ulaşmak için taratılacak karekod.

38347

Başlangıç boylamının *(Greenwich)* 180° doğusu ve batısında bulunan boylam çizgilerine **tarih çizgisi** denir. Tarih çizgisini geçen bir gemi, gidiş yönüne göre günü bir gün ileri veya geriye alır. Tarih çizgisi, bazı bölgelerde gün birliği sağlanabilsin diye doğu veya batıya kıvrılarak ilerlemektedir.

2.2. Sefer Planlaması

Sefer planlamasının amacı, geminin rıhtımdan rıhtıma *(berth to berth)* emniyetli bir şekilde seyretmesi için kapsamlı bir seyir planı oluşturmaktır. Seyir yapılması düşünülen iki liman arasında oluşturulacak sefer planı için öncelikle aşağıdaki koşullar göz önünde bulundurularak değerlendirme yapılır.

- Geminin stabilitesi, draftı, liman kısıtlamaları, seyir ve manevra ile ilgili kısıtlar
- Tehlikelerin tanımlanması, ilgili riskleri ve karar noktalarının değerlendirilmesi
- Yeterli neta saha ve uygun su derinliğinin sağlanması
- Çoklu mevki belirleme yöntemleri
- Gemilerle ilgili raporlama gereksinimleri ve emniyetli rota hattı önlemleri
- Öngörülen trafik ve hava koşullarının hesaba katılması
- Uygulanabilir çevresel koruma önlemlerinin alınması
- Tavsiye edilen rotaların kullanılması

Gerekli değerlendirmeler yapılıp sefer planı hazırlamaya karar verildiğinde seyir zabiti, belirlenen durumları dikkate alarak sefer planı hazırlığını yapar. Hazırlanacak sefer planında dikkate alınması gereken genel hususlar aşağıda verilmiştir.

- Belirlenen sefer için genel rota seçimi
- Harita ve seyir yayınlarının gemide bulunması ve güncel olması
- Toplam gidilecek mesafeye göre yakıt durumu ve yakıt ikmal yerleri
- Derinliğin az olduğu yerler
- Tehlikeli alanlar
- Boğaz ve kanal geçişleri
- Yükleme hatları
- Gelgit durumu
- Zaman farkı
- Meteorolojik durum (hava durumu, iklim koşulları gibi)
- Trafik yoğunluğu
- Demirleme alanları
- Korsan ve diğer tehlikeli durumlar ile ilgili yayımlanan mesajlar
- Geminin manevra özellikleri
- Seyir yayınlarında belirtilen öneriler (*Ocean Passage for the World* gibi)
- Kıyı istasyonlarının tavsiyeleri

Bu durumlar dikkate alınarak hazırlanacak sefer planı; **sefer planlamasından önceki hazırlıklar**, **sefer planı hazırlama** ve **hazırlanan sefer planını izleme** ya da **takip etme** olmak üzere üç aşamadan oluşur.

2.2.1. Sefer Planlamasından Önceki Hazırlıklar

Sefer planlaması, sefer talimatı geldiği andan başlar ve varış noktasına ulaşıldığı ana kadar devam eder. **Gerekli bilgilerin toplanması**, **değerlendirme yapılması**, **elde edilen verilere göre rota bacaklarının çizilmesi**, **harita üzerinde gerekli çalışmaların yapılması** ve **tüm bilgilerin sefer planı formuna aktarılacak hâle getirilmesi** sefer planı öncesinde yapılması gereken hazırlıklar kapsamına girer.

a) Gerekli Bilgilerin Toplanması: Harita, kitap ve diğer seyir yayınlarından yapılacak sefer ile ilgili bilgilerin bir araya getirilmesidir. Toplanan bilgiler genel olarak gidilecek liman ya da terminal bilgilerini, radyo istasyonlarını, pilot alma-verme noktalarını, demir sahalarını ve diğer bilgileri içerir. Elde edilen bu bilgiler sefer planı formuna dosya eki olarak iliştirilir.

b) Değerlendirme Yapılması: Elde edilen verilerin kaptan ve seyir zabiti tarafından değerlendirilmesidir. Yapılan değerlendirmeler sonucunda tüm koşullar dikkate alınarak en uygun rota hattının çizilmesi sağlanır.

c) Elde Edilen Verilere Göre Rota Bacaklarının Çizilmesi: Emniyetli sefer planı hazırlamak için toplanan veriler ve yapılan değerlendirmeler sonucunda rota bacaklarının oluşturulmasıdır. Sefer yapılacak iki nokta arasında oluşturulacak rota planı bu aşamada yapılır. Dönüş noktaları mevkileri, rota açıları ve diğer bilgiler rota bacaklarının çizilmesiyle elde edilir. Harita üzerinde çalışmalar, temel olarak dönüş noktaları ve rota bacakları oluşturulduktan sonra yapılır.

ç) Harita Üzerinde Gerekli Çalışmaların Yapılması: Rota bacaklarının oluşturulması sonucunda sefer planlamasında yapılması gerekenlerin harita üzerine işlenmesidir. Bu kapsamda harita üzerine rota bacaklarında bulunması gereken bilgilere ek olarak aşağıdaki bilgiler işlenir.

- Dönüş noktaları
- Girilmez alanlar
- Tehlikeli alanlar
- Minimum derinlikler
- Raporlama noktaları
- Her rota değişikliği için dönüş yarıçapı
- Her rota değişikliği için rota üzerinde geminin dönüşe başlaması gereken dümen basma noktası *(wheel over point)*
- Acil-beklenmedik durumda olası yanaşma, karaya oturtma ve/veya demirleme sahaları
- Geri dönülmez alanlar
- Makineye haber verme noktaları
- Kaptana haber verme noktaları
- Pilot alma-verme noktaları
- Emniyet payları ile ilgili bilgiler
- Paralel indeksler
- Kerteriz alınacak noktalar
- Mevki koyma yöntemleri ve sıklıkları

d) Tüm Bilgilerin Sefer Planı Formuna Aktarılacak Hâle Getirilmesi: Sefer planına hazırlık aşamasında elde edilen tüm verilerin sefer planı formuna aktarılmak üzere bir araya getirilmesidir.

2.2.2. Sefer Planı Hazırlama

Sefer planlamasından önceki yapılması gereken hazırlıklar tamamlandıktan sonra elde edilen bilgiler sefer planı formuna kaydedilir. Sefer planı formu şirket tarafından uluslararası kuralların gereklerine göre hazırlanır. Sefer planı ile ilgili tüm form ve belgeler bir dosyada toplanarak kaptanın onayına sunulur. Kaptan tarafından onaylanan sefer planı diğer zabitler tarafından da imzalanır. Hazırlanan dosya tüm zabitlerin kolay erişebileceği yere konur (Örneğin harita masasına konulabilir.).

Sefer planı dosyasında bulunan form ve dosyalar aşağıda verilmiştir.

- Risk Değerlendirme Formu
- Varış ya da Kalkış Öncesi Kontrol Formu
- Sefer Planı Formu
- Sefer Planı Hazırlama Kontrol Listesi
- Aranacak radyo istasyonlarının bilgileri
- Liman ya da terminal bilgileri
- UKC Hesaplama Formu
- Pilot kartları
- Hesaplanan gelgit bilgileri

2.2.3. Hazırlanan Sefer Planını İzleme

Hazırlanan sefer planı, geminin sefere başlamasından itibaren uygulanır. Geminin sefer planında belirtilen adımlara göre kumanda edilmesine **sefer planını izleme** denir. Sefer planında belirtilen tüm durumlar dikkate alınarak gerekli iş ve işlemler sefer boyunca yapılır. Örneğin sefer planında belirtilen aralıklarla haritaya mevki konulması, gemi trafik servisinin aranması, kaptana haber verilmesi gereken noktada kaptana haber verilmesi gibi işler sefer planını izleme kapsamında yer alır.

UYGULAMA: 6.4 SEFER PLANI İÇİN GEREKLİ BİLGİLERİ TOPLAMA

Amaç

Sefer planı için gerekli bilgileri toplamak.

Kullanılacak Araç, Gereç, Makine, Avadanlık

Adı	Özelliği	Miktarı
Harita kataloğu		Grup sayısı kadar
Seyir yayınları	Seçilen liman için gerekli yayınlar	Grup sayısı kadar
Kurşun kalem ve silgi	Yumuşak uçlu ve iz bırakmayan	Grup sayısı kadar

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği tedbirleri alınır.
2. Gerekli araç gereç hazırlanır.
3. Gidilecek liman ya da terminal bilgileri elde edilir (Port Guide to Entry, ASD ve sefer talimatları kullanılır.).
4. Mesafe, seyir süresi ve yakıt sarfiyatı hesaplanarak gidilecek limanın bulunduğu bölgenin saat dilimi ile ilgili bilgiler öğrenilir.
5. Rota için uygun güzergâhlar belirlenir (Ships' Routeing, Routeing Charts, Ocean Passages for the World gibi yayınlar kullanılabilir.).
6. Sefer planında kullanılacak haritalar belirlenir.
7. Seperasyonlar, raporlama noktaları ve seyir uyarılarının alınma frekans bilgileri belirlenir (Inmarsat-C ve NAVTEX'te ilgili bölgeler seçilir. ALRS ve diğer yayınlar kullanılır.).
8. Elde edilen bilgiler doğrultusunda sefer planı hazırlamak için değerlendirme yapılır.

Uygulama Değerlendirme

Sıra No.	DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTÜ	PUAN	ALINAN PUAN
1.	İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyulması	10	
2.	Liman ya da terminal bilgilerinin elde edilmesi	10	
3.	Gerekli hesaplamaların yapılması	15	
4.	Rota için uygun güzergâhların belirlenmesi	15	
5.	Sefer planında kullanılacak haritaların belirlenmesi	15	
6.	Raporlama noktaları ve diğer bilgilerin elde edilmesi	15	
7.	Yapılan işi kayıt altına almak için temrin dosyasının düzenli tutulması	20	
	TOPLAM	**100**	

UYGULAMA: 6.5 ELDE EDİLEN BİLGİLERE GÖRE ROTA BACAKLARINI ÇİZME

Amaç

Elde edilen bilgilere göre sefer planına ait rota bacaklarını çizmek.

Kullanılacak Araç, Gereç, Makine, Avadanlık

Adı	Özelliği	Miktarı
Kâğıt harita		Grup sayısı kadar
Seyir malzemeleri	Paralel cetvel, kör pergel, minkale	Öğrenci sayısı kadar
Kurşun kalem ve silgi	Yumuşak uçlu ve iz bırakmayan	Öğrenci sayısı kadar

İşlem Basamakları

Örnek olarak hazırlanmış rota bacağı çizme dosyasına ulaşmak için taratılacak karekod.

38348

1. İş sağlığı ve güvenliği tedbirleri alınır.
2. Gerekli araç gereç hazırlanır.
3. Elde edilen bilgilere göre limandan limana *(berth to berth)* rota çizimi yapılır (Burada Derince-Haydarpaşa arasında rota çizilecektir.).
   - **a)** Rotanın kalkış limanından pilot ayrılma noktasına kadar olan kısmı çizilir.
   - **b)** Rotanın pilot ayrılma noktasından varış limanı pilot katılma noktasına kadar olan kısmı çizilir.
   - **c)** Rotanın varış limanı pilot katılma noktasından yanaşılacak limana kadar olan kısmı çizilir.
4. Elde edilen bilgilere göre muhtemel seferden sapma noktalarına rota çizimi yapılır (Geminin istisnai durumlarda hazırlanan sefer planı rotasından sapmasına **seferden sapma** denir. Böyle bir durumda gerekli rota çizimleri yapılarak hazırlanan sefer planına eklenir.).
   - **a)** Kalkış limanı seferden sapma rota çizimi, pilot ayrılma noktasından demir bölgesine kadar çizilir.
   - **b)** Boğaz girişi seferden sapma rota çizimi, giriş noktasından demirleme veya bekleme noktasına kadar çizilir.
   - **c)** Varış limanı seferden sapma rota çizimi, pilot katılış noktasından demir bölgesine kadar çizilir.
5. Rota bacakları çizildikten sonra her bir rota bacağı üzerine dönüş noktaları, mevkiler, rota açısı, fix mevki koyma sıklığı ve diğer bilgiler yazılarak not edilir.
6. Haritalar arası geçişler belirtilir. Rota bacaklarının haritada başladığı ve bittiği kısımlara önce kullanılan ve sonra kullanılacak haritaların numaraları yazılır.

Uygulama Değerlendirme

Sıra No.	DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTÜ	PUAN	ALINAN PUAN
1.	İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyulması	10	
2.	Rota bacaklarının oluşturulması	30	
3.	Rota bacaklarının rota açısı ve dönüş noktalarının bulunması	20	
4.	Rota bacakları ile ilgili bilgilerin not edilmesi	20	
5.	Yapılan işi kayıt altına almak için temrin dosyasının düzenli tutulması	20	
	TOPLAM	**100**	

UYGULAMA: 6.6 HARİTA ÜZERİNDE GEREKLİ ÇALIŞMALARI YAPMA

Amaç

Harita üzerinde gerekli çalışmaları yapmak.

Kullanılacak Araç, Gereç, Makine, Avadanlık

Adı	Özelliği	Miktarı
Kâğıt harita		Grup sayısı kadar
Seyir malzemeleri	Paralel cetvel, kör pergel, minkale	Öğrenci sayısı kadar
Kurşun kalem ve silgi	Yumuşak uçlu ve iz bırakmayan	Öğrenci sayısı kadar

İşlem Basamakları

İşlem basamaklarıyla ilgili örneklere ulaşmak için taratılacak karekod.

38349

1. İş sağlığı ve güvenliği tedbirleri alınır.
2. Gerekli araç gereç hazırlanır.
3. Emniyetli seyir gerçekleştirebilmek için üzerinde rota bacağı oluşturulan haritalarda aşağıdaki çalışmalar yapılır.
   - **a)** Rota üzerindeki tehlikeli alanlar belirlenerek işaretlenir.
   - **b)** Raporlama noktalarıyla çalışma kanalları haritaya yazılır.
   - **c)** Geri dönülmez noktalar belirlenerek işaretlenir.
   - **ç)** Acil durumda demirleme ve karaya oturtma alanları belirlenerek işaretlenir.
   - **d)** Emniyet payları belirlenerek işaretlenir (*Margins of Safety-MOS*, NMT, NLT gibi).
   - **e)** Paralel indeks çizilerek rotadan düşme hattı *(cross index range-CIR)* belirlenir.
   - **f)** Kaptana ve makineye haber verilecek nokta belirlenerek işaretlenir.
   - **g)** Elektrikli iskandilin açılıp kapanacağı yerler belirlenerek işaretlenir.
   - **ğ)** Dümeni ele alma ve dönüşe başlama noktaları belirlenerek işaretlenir.
4. Rota üzerindeki minimum derinlikler belirlenerek not edilir.

Uygulama Değerlendirme

Sıra No.	DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTÜ	PUAN	ALINAN PUAN
1.	İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyulması	10	
2.	Tehlikeli alanların belirlenerek haritada işaretlenmesi	10	
3.	Raporlama noktalarıyla çalışma kanallarının haritaya yazılması	10	
4.	Geri dönülmez noktaların belirlenerek haritada işaretlenmesi	5	
5.	Acil durum alanlarının haritada işaretlenmesi	10	
6.	Emniyet paylarının belirlenerek haritada işaretlenmesi	5	
7.	Paralel indeks hatlarının haritaya çizilmesi	10	
8.	Kaptana ve makineye haber yerlerinin haritada işaretlenmesi	5	
9.	Elektrikli iskandilin açılıp kapanacağı yerlerin haritada işaretlenmesi	5	
10.	Dümeni ele alma ve dönüşe başlama noktalarının haritada işaretlenmesi	10	
11.	Yapılan işi kayıt altına almak için temrin dosyasının düzenli tutulması	20	
	TOPLAM	**100**	

UYGULAMA: 6.7 SEFER PLANI DOSYASINI HAZIRLAMA

Amaç

Sefer planı hazırlamak.

Kullanılacak Araç, Gereç, Makine, Avadanlık

Adı	Özelliği	Miktarı
Sefer planı formu	Boş	Öğrenci sayısı kadar
Diğer form ve belgeler	Sefer planı formu dışında	Öğrenci sayısı kadar

İşlem Basamakları

Örnek olarak hazırlanmış sefer planı ve boş sefer planı formlarına ulaşmak için taratılacak karekod.

38350

1. İş sağlığı ve güvenliği tedbirleri alınır.
2. Gerekli araç gereç hazırlanır.
3. Sefer planı formunda ilgili yerler eldeki bilgilere göre doldurulur.
   - **a)** Sefere ait bilgiler doldurulur.
   - **b)** Rota bacağı bilgileri (WP, mesafe gibi) doldurulur (kılavuzlu seyir).
   - **c)** Rota bacağı bilgileri doldurulur (açık deniz seyri).
   - **ç)** Rota bacağı bilgileri doldurulur (rotadan sapma durumu).
   - **d)** Rota bacağı paralel indeks bilgileri doldurulur.
   - **e)** Rota bacağı NAVTEX istasyonu, kullanılacak kitap ve diğer bilgiler doldurulur.
4. Gelgit hesaplamaları yapılarak ilgili form ya da kısımlar doldurulur.
5. UKC hesaplaması yapılarak ilgili form ya da kısımlar doldurulur.
6. Pilot bilgileri ve diğer bilgiler (acil durum demirleme alanı, elektrikli iskandil açma ve kapama mevkisi gibi) doldurulur.
7. Sefer planı kontrol listesine göre sefer planıyla ilgili hazırlanan tüm belgeler birleştirilerek sefer planı dosyası oluşturulur (Pilot kartı da doldurulduktan sonra eklenebilir.).

Uygulama Değerlendirme

Sıra No.	DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTÜ	PUAN	ALINAN PUAN
1.	İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyulması	10	
2.	Sefere ait bilgilerin doldurulması	5	
3.	Kılavuzlu seyir bilgilerinin doldurulması	5	
4.	Açık deniz seyir bilgilerinin doldurulması	5	
5.	Rotadan sapma durumu bilgilerinin doldurulması	5	
6.	Paralel indeks bilgilerinin doldurulması	10	
7.	NAVTEX istasyonu, kullanılacak kitap bilgileri ve diğer bilgilerin doldurulması	10	
8.	Gelgit ve UKC bilgilerinin doldurulması	10	
9.	Pilot bilgileri ve diğer bilgilerin doldurulması	10	
10.	Sefer planı dosyasının oluşturulması	10	
11.	Yapılan işi kayıt altına almak için temrin dosyasının düzenli tutulması	20	
	TOPLAM	**100**	

UYGULAMA: 6.8 SEFER PLANINI İZLEME

Amaç

Sefer planını izlemek.

Kullanılacak Araç, Gereç, Makine, Avadanlık

Adı	Özelliği	Miktarı
Kâğıt harita	Rota çizilen	Simülatör sayısı kadar
Seyir malzemeleri	Paralel cetvel, kör pergel, minkale	Simülatör sayısı kadar
Köprüüstü simülatörü		

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği tedbirleri alınır.
2. Gerekli araç gereç hazırlanır.
3. Öğrenciler gruplar hâlinde köprüüstü simülatörüne alınır.
4. Gemi, sefer planında belirtilen durumlara göre sefer bölgesinde seyrettirilir.
5. Sefer planında belirtilen aralıklarla (6, 12, 30 dakika gibi) mevki koyulur.
6. Sefer planında belirtilen mevki koyma yöntemlerine göre (kerteriz, radar, GPS ve göksel) geminin konumu kontrol edilir.
7. Seyir esnasında paralel indekslerden yararlanılır.
8. Dönüş noktalarına gelindiğinde uygun manevra yapılarak dönülür.
9. Aç-kapa konumlarında elektrikli iskandil devreye alınarak kullanılır.
10. NAVTEX ve diğer seyir uyarıları ile ilgili gelen mesajlar haritaya işlenir.
11. Raporlama noktalarında gerekli raporlamalar yapılır.
12. Kaptana ve makineye, haber verme noktasına gelindiğinde haber verilir.

Uygulama Değerlendirme

Sıra No.	DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTÜ	PUAN	ALINAN PUAN
1.	İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyulması	10	
2.	Sefer planında belirtilen aralıklarla mevki koyulması	10	
3.	Sefer planında belirtilen mevki koyma yöntemlerine göre mevki koyulması	15	
4.	Paralel indekslerden yararlanılması	10	
5.	Elektrikli iskandilin doğru zamanda kullanılması	5	
6.	Seyir uyarıları ile ilgili gelen mesajların haritaya işlenmesi	10	
7.	Raporlama noktalarında gerekli raporlamaların yapılması	15	
8.	Kaptana ve makineye, haber verme noktasına gelindiğinde haber verilmesi	5	
9.	Yapılan işi kayıt altına almak için temrin dosyasının düzenli tutulması	20	
	TOPLAM	**100**	

3. GEMİDE TUTULAN KAYITLAR

Gemide gerçekleşen tüm olaylar ve yapılan işler kayıt altına alınır. Bu kayıtlar genel itibarıyla jurnal veya kayıt defterleri ile ISM evrakı olmak üzere ikiye ayrılır.

3.1. Jurnal veya Kayıt Defterleri

Gemide gerçekleşen olayların detaylarının ilgili alana saati saatine yazıldığı, resmî nitelik taşıyan dokümanlara **jurnal** veya **kayıt defteri** denir.

a) Güverte Jurnali *(Deck Log Book)*: Gemi kaptanının sorumluluğunda tutulan, güverte zabitleri tarafından doldurulup imzalanan ve gemide gerçekleşen olayların kaydedildiği jurnaldir. Bu jurnale hava durumu, rota, mevki, hız, torna, vardiyacılar ve gerçekleşen önemli olaylar yazılır.

b) Makine Jurnali *(Engine Log Book)*: Başmühendisin sorumluğunda tutulan, makine zabitleri tarafından doldurulup imzalanan ve gemi makineleriyle ilgili bilgilerin yazıldığı jurnaldir. Bu jurnale ana ve yardımcı makinelerin çalışma saatleri, meydana gelen arızalar, yapılan diğer bakım tutum gibi her türlü işler kaydedilir.

c) GMDSS Jurnali *(GMDSS Log Book)*: GMDSS cihazlarının bakımıyla ilgili bilgilerin ve cihaz aracılığıyla alınan mesajların (özellikle tehlike mesajları) kaydının tutulduğu jurnaldir.

ç) Yağ Kayıt Defteri *(Oil Record Book)*: Çevre kirliliğinin önlenmesi için geminin yağ ve yakıtıyla ilgili kayıtların tutulduğu defterdir. Bu deftere alınan yakıtlar, tanklar arasında yakıt transferleri, yakıt harcamaları, insineratörde yakılan slaç miktarları, dışarı verilen sintine ve slaçlar ile ilgili bilgiler yazılır.

d) Çöp Kayıt Defteri *(Garbage Record Book)*: Gemide oluşan çöp ve bu çöplerin imhası ile ilgili kayıtların tutulduğu defterdir. Limanlarda verilen ve insineratörde yakılan çöp miktarları bu deftere kaydedilir.

e) Kargo Kayıt Defteri *(Cargo Record Book)*: Yükle ilgili bilgilerin ve yapılan işlemlerin kaydedildiği defterdir.

f) Kaptanın Gece Emirleri *(Master's Night Order Book)*: Kaptanın gün bitiminde gece vardiyasından önce doldurduğu defterdir. Bu defter seyirde ve limanda doldurulur. Deftere kaptanın gece vardiyada dikkat edilmesini istediği durumlar, kaptana haber verilecek zaman ve diğer önemli hususlar yazılır.

g) Radar Kayıt Defteri *(Radar Log Book)*: Radar ile ilgili kayıtların tutulduğu defterdir.

ğ) Pusula Hatası Kayıt Defteri *(Compass Error Log Book)*: Pusula hatasının hesaplanarak kaydedildiği defterdir.

h) Manevra Kayıt Defteri *(Bell Book)*: Manevra esnasında yapılan yol kesme, yol verme, dümen ve iterlerin kullanımıyla ilgili bilgi ve zamanların kaydedildiği defterdir.

ı) Ziyaretçi Kayıt Defteri *(Visitors Log Book)*: Gemiye giren ve gemiden çıkan kişilerin kaydının tutulduğu defterdir.

3.2. ISM Evrakı

Uluslararası Emniyetli Yönetim Kodu *(ISM Code)* gereği şirketler gemilerinde kullanılmak üzere Emniyetli Yönetim Sistemi manuelleri, kontrol listeleri ve form manuelleri oluşturmak zorundadır. Oluşturulan bütün form ve manuellerin hepsine **ISM evrakı** adı verilir. Gemide bulunan her departmanın kendisine özgü ISM evrakı vardır. Tüm ISM evrakının nasıl doldurulacağıyla ilgili bilgiler, şirket tarafından hazırlanan manuellerde bulunur. Burada seyir ile ilgili ISM evrakına değinilecektir.

Gemide tutulan seyir ile ilgili ISM evrakından bazıları aşağıda verilmiştir.

- **Sefer Planı**
- **Sefer Planı Hazırlama Kontrol Listesi**
- **Ayrılış Hazırlıkları Kontrol Listesi**
- **Demir Pozisyonu Kontrol Listesi**
- **Varış Hazırlıkları Kontrol Listesi**
- **Vardiya Değişimi Kontrol Listesi**

UYGULAMA: 6.9 JURNAL VE SEYİRLE İLGİLİ ISM FORMLARINI DOLDURMA

Amaç

Jurnal ve seyirle ilgili ISM formlarını doldurmak.

İlgili jurnal ve kontrol listelerine ulaşmak için taratılacak karekod.

38351

Kullanılacak Araç, Gereç, Makine, Avadanlık

Adı	Özelliği	Miktarı
Güverte jurnali	Örnek sayfa	Öğrenci sayısı kadar
Kaptanın Gece Emirleri, Pusula Hatası ve Manevra Kayıt defterleri	Örnek sayfa	Öğrenci sayısı kadar
Sefer Planı Hazırlama Kontrol Listesi		Öğrenci sayısı kadar
Demir Pozisyonu, Vardiya Değişimi, Ayrılış ve Varış Hazırlıkları Kontrol listeleri		Öğrenci sayısı kadar

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği tedbirleri alınır.
2. Gerekli araç gereç hazırlanır.
3. Güverte jurnali doldurulur. Güverte jurnalini doldurmak için aşağıdaki adımlar takip edilir.
   - **a)** Güverte jurnalinin sol sayfasına rota (hakiki, cayro, manyetik ve dümenci), rotaya uygulanan düzeltmeler (variation, deviation ve düşme), cayro hatası, rüzgâr (yönü ve kuvveti), denizin hâli, havanın hâli, basınç, hava sıcaklığı, torna ve sürat bilgileri yazılır. Ayrıca vardiyacılar ve ambar sintinelerine ait bilgiler de yazılır.
   - **b)** Sağ sayfaya vardiya sırasında gerçekleşen önemli olaylar yazılır. Bunlar gemide yapılan talimler, emniyet ekipmanlarının kontrolü, vardiya devir teslimi, pilotun gemiye gelmesi ya da gemiden ayrılması, demir pozisyonu, her vardiyada en az bir defa olacak şekilde gemi pozisyonu gibi olaylardır.
4. Farklı seyir durumlarına göre Kaptanın Gece Emirleri Defteri doldurulur.
5. Pusula Hatası Defteri doldurulur.
6. Manevra Kayıt Defteri doldurulur.
7. Sefer Planı Hazırlama Kontrol Listesi doldurulur.
8. Demir Pozisyonu Kontrol Listesi doldurulur.
9. Vardiya Değişimi Kontrol Listesi doldurulur.
10. Ayrılış ve Varış Hazırlıkları Kontrol Listesi doldurulur.

Uygulama Değerlendirme

Sıra No.	DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTÜ	PUAN	ALINAN PUAN
1.	İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyulması	10	
2.	Güverte jurnalinin doldurulması	25	
3.	Diğer jurnallerin doldurulması	15	
4.	Kontrol listelerinin doldurulması	30	
5.	Yapılan işi kayıt altına almak için temrin dosyasının düzenli tutulması	20	
	TOPLAM	**100**	

7. Öğrenme Birimi

ELEKTRONİK SEYİR



Neler Öğreneceksiniz?

- GPS cihazının ekranındaki bilgileri okuma ve fonksiyon tuşlarını ihtiyaca göre kullanma
- Elektronik parakete cihazını gerekli durumlarda kullanma
- AIS cihazının ekran bilgilerini okuma ve ihtiyaç durumunda kullanma
- Otopilotu devreye alma ve devreden çıkarma
- NAVTEX ve Inmarsat'tan gelen ilgili seyir uyarılarını alarak içeriğine göre işlem yapma
- Diğer elektronik seyir cihazlarını (echo sounder vb.) ihtiyaç durumunda kullanma

1. KÜRESEL UYDU SEYİR SİSTEMLERİ *(GLOBAL NAVIGATION SATELLITE SYSTEMS-GNSS)*

Kara, deniz ve hava araçlarına mevki bildiren, küresel olarak geliştirilmiş tüm mevki sistemlerinin genel adına **GNSS** denir. Ülkelerin tek başlarına veya birlik oluşturarak ortak çıkarları doğrultusunda geliştirdikleri uydu seyir sistemleri de bulunur. Bu sistemlerin en çok bilinenleri **Küresel Mevkileme Sistemi**, **Küresel Uydu Seyir Sistemi**, **Galileo Mevkileme Sistemi** ve test aşamasında olan **Beidou (Bieydu) Uydu Mevkileme Sistemi**'dir.



Görsel 7.1: GPS cihazının monitörü

1.1. Küresel Mevkileme Sistemi *(Global Positioning System-GPS)*

Tam adı "Zamanlama ve Mesafelendirme Özellikli Seyir Sistemine Dayalı Küresel Mevkileme Sistemi" olan **GPS**, uydular aracılığıyla mevki tespit etme sistemlerinden biridir. GPS, uydular ile gemide bulunan GPS uydu alıcı cihazları arasında gelen ve giden sinyallerin kat ettiği mesafe ve mesafeye bağlı zaman değerlerinin hesaplanarak geminin kesin mevkisinin tespit edilmesini sağlar (Görsel 7.1). Denizcilik sektöründe kullanılan en yaygın sistemdir. Daha düşük hata payıyla mevki vermek için geliştirilen yeni GPS sistemine de **Diferansiyel Küresel Mevkileme Sistemi *(Differential Global Positioning System-DGPS)*** adı verilir. GPS sistemi üç bölümden oluşmaktadır.

a) **Uzay Bölümü**: ABD tarafından geliştirilmiş 21'i aktif, 3'ü yedek olmak üzere toplam 24 adet uydudan oluşan sistemdir. GPS cihazının mevkiyi tespit edebilmesi için en az 4 uydudan veri alması gerekir. Bu uydular güçlerini Güneş'ten alır. Güneş'ten enerji alamadıklarında ise uydu bünyesinde bulunan yedek bataryalardan enerji sağlanır. Ayrıca uydular yörüngelerinden saptıklarında bünyelerinde bulunan küçük roketler yardımıyla yörüngelerine yeniden yerleştirilir.

Uydulardan gemilere tesis edilmiş GPS anteniyle alıcı cihazına gelen sinyaller, gemi mevkisini içerdiği gibi uydunun yörünge verileri, saat verisi, sistemin genel durum verisi, iyonosferik gecikme verileri gibi bilgileri de içerir. Uydudan gönderilen sinyaller, güvenilirliği güçlü atom saatleri yardımıyla senkronize edilir.

b) **Kontrol Bölümü**: GPS uydularının devamlı olarak izlendiği, yörünge bilgilerinin toplandığı ve GPS alıcı cihazlarına gönderilen zaman bilgilerinin kontrolünün sağlandığı istasyonların oluşturduğu kısımdır. Dünyanın belirli yerlerine konuşlandırılmış 5 adet istasyondan oluşur. Bu istasyonlardan bir tanesi de ana kontrol istasyonudur. Ana istasyon insanlı, diğer dört istasyon insansız olarak hizmet verir. Uydu hata bilgileri öncelikle insansız kontrol istasyonlarında toplanır. Toplanan hata bilgileri, ana kontrol istasyonuna gönderilerek uyduların hatalarıyla ilgili düzeltmelerin yapılması sağlanır.

c) **Kullanıcı Bölümü**: Geminin mevki, hız ve yön bilgilerinin Görsel 7.1'de görüldüğü gibi GPS alıcı cihazının monitörü üzerinden köprüüstündeki görevli personele, doğru bir şekilde aktarıldığı kısımdır. Kullanılan seyir haritalarında yükseklik referansları nadiren de olsa farklıdır. Bu durum GPS cihazının gösterdiği mevkinin doğruluğunu azaltır. Mevkinin doğruluğunu artırmak amacıyla **harita**

seviyesi *(chart datum)* sistemi referans değeri farklı olan haritalar için referans seviye sistemi seçimi, GPS cihazı üzerinde kullanılan haritaya göre yapılır. Bu sistemler **Dünya Jeodezik Sistemi 84 *(World Geodetic System 84-WGS 84)*** ve **Dünya Jeodezik Sistemi 72**'dir ***(World Geodetic System 72-WGS 72)***.

1.2. Küresel Uydu Seyir Sistemi *(Global Navigation Satellite System-GLONASS)*

GLONASS, Rusya Federasyonu'nun sahip olduğu ve işlettiği küresel mevkileme sistemlerinden biridir. Bu sistem 24'ten fazla uyduya sahiptir.

1.3. Galileo Mevkileme Sistemi

Galileo, Avrupa Birliği'nin sahip olduğu ve işlettiği küresel mevkileme sistemidir. 2016 yılından bu yana hizmet vermekte olup 24'ten fazla uyduya sahiptir.

1.4. Beidou Uydu Mevkileme Sistemi

Beidou, Çin Halk Cumhuriyeti'nin sahip olduğu, işlettiği ve test aşamasında olan bölgesel bir küresel mevkileme sistemidir. Çin, sistemin küresel kapsamını geliştirmek için uydu sayısını 35'e çıkarmıştır.

UYGULAMA: 7.1 GPS CİHAZINI ÇALIŞTIRMA VE EKRANDAKİ BİLGİLERİ HARİTAYA İŞLEME

Amaç

GPS cihazını çalıştırarak ekran üzerindeki bilgileri haritaya işlemek.

Kullanılacak Araç, Gereç, Makine, Avadanlık

Adı	Özelliği	Miktarı
Köprüüstü simülatörü	GPS cihazlı	
Seyir malzemeleri	Paralel cetvel, kör pergel, seyir üçgeni	1 set
Harita		1 adet

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği tedbirleri alınır.
2. Gerekli araç gereç hazırlanır.
3. Öğrenciler gruplar hâlinde simülatör istasyonlarına alınır.
4. GPS cihazı çalıştırılır.
5. GPS cihazından tarih ve saat bilgisi alınır.
6. GPS cihazından geminin hız ve rota bilgisi alınır.
7. GPS cihazında bulunan diğer bilgiler açıklanır.
8. GPS cihazından geminin bulunduğu mevki (enlem ve boylam) bilgisi alınır.
9. Alınan mevki ve diğer bilgiler harita üzerine işaretlenir.

Uygulama Değerlendirme

Sıra No.	DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTÜ	PUAN	ALINAN PUAN
1.	İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyulması	10	
2.	GPS cihazının çalıştırılması	5	
3.	GPS cihazından tarih ve saat bilgisinin doğru şekilde alınması	10	
4.	GPS cihazından geminin hız ve rota bilgisinin doğru şekilde alınması	10	
5.	GPS cihazında bulunan diğer bilgilerin doğru şekilde açıklanması	10	
6.	GPS cihazından geminin bulunduğu mevki (enlem ve boylam) bilgisinin doğru şekilde alınması	10	
7.	Alınan mevki ve diğer bilgilerin harita üzerine doğru şekilde işaretlenmesi	15	
8.	Köprüüstü simülatörü kullanım kurallarına uyulması	10	
9.	Yapılan işi kayıt altına almak için temrin dosyasının düzenli tutulması	20	
	TOPLAM	**100**	

UYGULAMA: 7.2 GPS ÜZERİNDE CHART DATUM AYARI YAPMA

Amaç

GPS üzerinde chart datum (çart deytım) ayarı yapmak.

Kullanılacak Araç, Gereç, Makine, Avadanlık

Adı	Özelliği	Miktarı
Köprüüstü simülatörü Harita	GPS cihazlı Üzerinde chart datum bilgisi bulunan	1 adet

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği tedbirleri alınır.
2. Gerekli araç gereç hazırlanır.
3. Öğrenciler gruplar hâlinde simülatör istasyonlarına alınır.
4. Seyir yapılan harita üzerinden chart datum sistemi bilgisi alınır.
5. Okunan chart datum sistemi bilgisi GPS menüsünden ayarlanır.

Uygulama Değerlendirme

Sıra No.	DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTÜ	PUAN	ALINAN PUAN
1.	İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyulması	10	
2.	Harita üzerinden chart datum sistemi bilgisinin belirlenmesi	20	
3.	Belirlenen chart datum bilgisinin GPS üzerinde ayarlanması	40	
4.	Köprüüstü simülatörü kullanım kurallarına uyulması	10	
5.	Yapılan işi kayıt altına almak için temrin dosyasının düzenli tutulması	20	
	TOPLAM	**100**	

UYGULAMA: 7.3 GPS CİHAZINA WP'LERİ GİRME VE DEMİR ALARMINI AYARLAMA

Amaç

GPS cihazına dönüş noktası mevki değerlerini girmek.

Kullanılacak Araç, Gereç, Makine, Avadanlık

Adı	Özelliği	Miktarı
Köprüüstü simülatörü	GPS cihazlı	1 set
Seyir malzemeleri	Paralel cetvel, kör pergel, seyir üçgeni	
Harita		1 adet

İşlem Basamakları

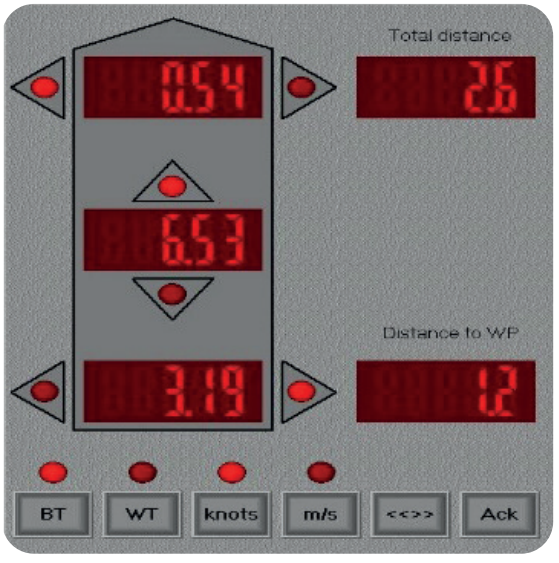
1. İş sağlığı ve güvenliği tedbirleri alınır.
2. Gerekli araç gereç hazırlanır.
3. Öğrenciler gruplar hâlinde simülatör istasyonlarına alınır.
4. Seyir esnasında kullanılacak harita üzerinde yapılması planlanan sefer ile ilgili rota değişikliklerinin yapılacağı en az 5 adet dönüş noktası belirlenerek **dönüş noktası listesi *(way point list)*** oluşturulur.
5. Listesi oluşturulan dönüş noktalarının mevki bilgileri GPS cihazı menüsünden cihaza kaydedilir.
6. GPS cihazı üzerinden dönüş noktaları belirlenmiş seferin başlangıç ve bitiş dönüş noktaları seçilerek sefere başlanır.
7. Sefer sonunda gemi stopa çekilerek **demir vardiyası alarmı *(anchor watch alarm)*** ayarlanır.
8. Akıntının etkisiyle sürüklenen gemide GPS cihazının demir vardiyası alarmı verdiği tespit edilir.

Uygulama Değerlendirme

Sıra No.	DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTÜ	PUAN	ALINAN PUAN
1.	İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyulması	10	
2.	Dönüş noktası listesinin oluşturulması	5	
3.	Dönüş noktası mevki bilgilerinin GPS cihazına kaydedilmesi	30	
4.	Cihazdan başlangıç ve bitiş dönüş noktaları seçilerek seferin yapılmaya başlanması	10	
5.	Demir vardiyası alarmının doğru şekilde ayarlanması	10	
6.	Demir vardiyası alarmının devreye girdiğinin tespit edilmesi	5	
7.	Köprüüstü simülatörü kullanım kurallarına uyulması	10	
8.	Yapılan işi kayıt altına almak için temrin dosyasının düzenli tutulması	20	
	TOPLAM	**100**	

2. PARAKETE *(SPEED LOG)*

Gemi hızını suya göre **deniz mili *(knot-kts)*** cinsinden belirleyen cihazdır. Cihaz, geminin hız değerini suya göre ölçtüğü için ölçülen değerlerin içerisinde akıntı hızı da bulunmaktadır. Örneğin liman içerisinde bağlı ve sabit duran geminin altında pruvadan pupaya doğru akan 2 kts'lık bir akıntı etkisi olsun. Gemi her ne kadar hareket etmese de parakete cihazı, gemi hızını 2 kts olarak gösterecektir (Görsel 7.2).



Görsel 7.2: Parakete

Parakete cihazları, geminin suya göre hız değerinin hesaplanmasında kullanılan ölçüm yöntemleri dikkate alınarak şu şekilde sınıflandırılır:

a) Hollanda Paraketesi *(Dutchman's Log)*

Temelde bir cihaz olmamakla beraber yaptığı hız ölçümü basit bir sayısal yönteme dayandırılır. Parakete savlosuna bağlı yüzer bir cismin, uzunluğu bilinen geminin baş tarafından suya atılmasıyla geminin kıç tarafına vardığı süre kronometre ile hesaplanarak gemi hız değeri tespit edilir. Örneğin boyu 200 metre olan bir geminin baş tarafından atılan yüzer bir cismin, geminin kıç tarafını kronometreyle 4 saniye sonra geçtiği tespit edildiğinde hesaplanacak gemi hız değeri 50 m/s yani 9,7 kts'tır.

b) Adi Parakete *(Chernikeef Log)*

Gemi hızını doğrudan ölçmeyip, gemi hızına bağlı olarak alınan mesafe değerini ölçen paraketedir. Geminin kıç tarafından atılan parakete pervanesi, geminin hızına bağlı olarak dönüş gerçekleştirir. Parakete pervanesinin dönüşü, cihazın göstergesinde geminin kat ettiği mesafe değerini **deniz mili *(nautical mile-nm)*** cinsinden gösterir. Gemi hızı ise göstergede görülen mesafe değerinin geçen süreye bölünmesiyle hesaplanır.

c) Pervaneli Parakete *(Impeller Log)*

Karinadan denize indirilip çıkarılabilen kılıçlara sahip paraketedir. Bu kılıçların ucunda geminin hareketi esnasında oluşan deniz suyu debisinin etkisiyle dönebilen bir pervane sistemi bulunur. Cihaz gemi hızını, belirli bir sürede kılıcın ucunda dönen pervanenin kaç devir yaptığını tespit ederek bu devir sayısına karşılık gelen hız değerini, cihaz ekranında kullanıcısına sunarak belirler. Bu pervanenin 4.500 devir yapması geminin 1 deniz mili yol kat ettiğini gösterir. Gemi limandayken parakete kılıcı deniz suyunun içinden yukarı çekilerek cihaz kapatılır.

ç) Basınçlı Tip Parakete *(Pressure Type Log)*

Aynı zamanda **pitostatik parakete** olarak anılan paraketedir. Bu tip paraketeler karinadan denize indirilip çıkarılabilen kılıçlara sahiptir. Bu kılıçların ucunda geminin farklı hareket durumlarındaki deniz suyu basınç farkı değerlerinin ölçülebilmesini sağlayan bir tüp bulunur. Basınçlı tip paraketenin çalışması, geminin suda hareketsiz durduğu sıradaki su basıncı değeri ile hareket hâlindeki su basınç değerleri arasındaki farkın gemi hızının karesi ile doğru orantılı olması prensibine dayanır. Gemi limandayken parakete kılıcı deniz suyunun içinden yukarı çekilerek cihaz kapatılır.

d) Elektromanyetik Parakete *(Electromagnetic Log)*

Karinadan denize indirilip çıkarılabilen kılıçlara sahip paraketedir. Bu kılıçların ucunda geminin sancak ve iskele kemere ekseni yönünde deniz suyunun iletkenliğinden yararlanmak için iki adet elektrot bulunur. Gemi hareket hâlindeyken kılıçların üstünden akan su, elektrotlar arasında bir voltaj değeri oluşturur. Bu voltaj değerleri bir amplifikatör (yükselteç) yardımıyla yükseltilerek hız ve mesafe göndericisine gelir. Buraya gelen yükseltilmiş voltaj değerleri, saat devresi vasıtasıyla hız ve mesafe değerlerine dönüştürülerek cihaz ekranında kullanıma sunulur. Cihazın ölçtüğü 1 kts'lık hızın karşılığı 50 mikrovolttur. Gemi limandayken parakete kılıçları deniz suyunun içinden yukarı çekilerek cihaz kapatılır.

e) Akustik Parakete *(Doppler Log)*

Su içerisine ses dalgaları (ekoları) yollayıp, dipten geri gelen ses dalgaları frekansları arasındaki farkı göz önünde bulundurarak gemi hızını hesaplayan cihazlardır. Cihazın çalışma tekniği olan bu prensibe **Doppler (Dopler) prensibi** denir.

Akustik parakete veya Doppler paraketesi gemilerde en çok tercih edilen parakete tipidir.

UYGULAMA: 7.4 PARAKETE CİHAZINI ÇALIŞTIRMA VE EKRANDAKİ BİLGİLERİ OKUMA

Amaç

Parakete cihazını çalıştırıp ekran üzerindeki bilgileri okumak.

Kullanılacak Araç, Gereç, Makine, Avadanlık

Adı	Özelliği	Miktarı
Köprüüstü simülatörü	Parakete cihazlı	

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği tedbirleri alınır.
2. Gerekli araç gereç hazırlanır.
3. Öğrenciler gruplar hâlinde simülatör istasyonlarına alınır.
4. Gemiye yol verilir.
5. Parakete cihazı çalıştırılır.
6. Parakete cihazı açıldıktan sonra ekrana gelen geminin hız bilgisi okunur.
7. Gemi üzerindeki hız kesilir ve parakete üzerinde gemi hızındaki değişiklik gözlemlenir.
8. Gemi akıntı altında stop edilir. Parakete üzerinden akıntının gemi üzerindeki etkisi tespit edilir.

Uygulama Değerlendirme

Sıra No.	DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTÜ	PUAN	ALINAN PUAN
1.	İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyulması	10	
2.	Parakete cihazının çalıştırılması	15	
3.	Parakete cihazı ekranı üzerinde geminin hız bilgisinin okunması	30	
4.	Akıntı hızının gemi üzerindeki etkisinin parakete üzerinden tespit edilmesi	15	
5.	Köprüüstü simülatörü kullanım kurallarına uyulması	10	
6.	Yapılan işi kayıt altına almak için temrin dosyasının düzenli tutulması	20	
	TOPLAM	**100**	

3. OTOMATİK TANIMLAMA SİSTEMİ

Gemilere ve trafiği düzenleyen istasyonlara gemiyle ilgili bilgileri otomatik olarak yayımlayan köprüüstü cihazlarına **Otomatik Tanımlama Sistemi *(Automatic Identification System-AIS)*** denir. Cihaz VHF bandında çalışır.

Gemilerin kara AIS istasyonları tarafından devamlı izlenebilmesi için uydu AIS sistemleri de bulunur. Bu sistemde gemilerin kullandığı AIS cihazları uydu sistemlerine uyumlu şekilde tasarlanmıştır. Gemilere entegresi sağlanmış bu cihazlara da **Uydu Tabanlı AIS *(Satellite-Based AIS)* cihazı** denir. Dolayısıyla uydu AIS sistemi, herhangi bir kara AIS istasyonunun takip etmek istediği bir gemiyi (hangi deniz bölgesinde olursa olsun) devamlı olarak uzaktan takip etmesini sağlar (Görsel 7.3).



Görsel 7.3: AIS cihazının monitörü

Cihazın genel anlamda kullanıcılarına sunduğu olanaklar şunlardır:

- Civardaki gemilerin kolaylıkla tanımlanması
- Civardaki gemilerin hareketlerinin kolayca tespit edilmesi
- Geminin sefer bilgilerinin otomatik olarak gönderilmesi
- Cihazın dakikada 2.250 adet mesaj alma kapasitesine sahip olması
- Diğer AIS istasyon uçlarıyla başka bir cihaz kullanılmaksızın (günümüz cep telefonlarındaki kısa mesaj özelliği gibi) bir mesajlaşma fonksiyonunu bünyesinde barındırması

AIS sistemi, gemilerin seyir emniyeti ve güvenliği için alınan önlemler ışığında şu amaçları taşır:

- ISPS Kod gereği gemilerin sürekli izlenmesini sağlar.
- Karşılıklı iki gemi veya daha fazla sayıdaki gemi arasındaki seyir emniyetine katkı sağlar.
- Gemi bilgilerini VTS'ye otomatik olarak ileterek VTS'nin gemi trafiği emniyetine, planlanmasına ve yönlendirmesine katkı vermesini sağlar.
- Arama ve kurtarma operasyonlarına katkı sağlar.
- Elektronik seyir yardımcıları ekranlarında görüntülenen bilgilerin daha açık bir şekilde anlaşılmasını sağlar.
- Pilotla seyir, kanal geçişi ve yanaşma manevrasına katkı sağlar.
- Cihazın üstünde bulunan kılavuz kaptan bağlantı soketi *(AIS Pilot Plug)* vasıtasıyla gemide bulunan kılavuz kaptanın gemiye getirdiği bilgisayarı AIS cihazına bağlayarak gemi seyrine katkı vermesini sağlar.
- Gemide bulunan yükün takip edilmesine katkı sağlar.

- Deniz kazalarının incelenmesine katkı sağlar.

Köprüüstündeki seyre yardımcı cihazlar, seyir için zaman zaman tek başlarına yeterli olmayabilir. Cihazların sağladığı hizmetlerin aksayan taraflarını AIS cihazı ortadan kaldırmaya çalışır. AIS cihazı, bu doğrultuda aşağıdaki sorunların ortadan kaldırılmasına yardımcı olur.

- Iskarça bölgelerde ve dar kanallarda radar takibinde hedef şaşması, radar kerteriz ve mesafe ayrım hataları
- Teknik aksaklıklardan kaynaklı olarak bir geminin yaptığı manevraların VTS ve diğer gemiler tarafından gecikmeli olarak anlaşılması
- Radarda, antenden veya yer şekillerinin sebep olduğu engellemelerden kaynaklanan radar gölgesi *(radar shadow)* ve kör sektör *(blind sector)*
- Kullanılan lisan sorunları ve ıskarça trafik koşulları altındaki transit geçiş bölgelerinde hangi geminin hangi gemi veya gemileri çağırdığının anlaşılmaması

AIS sistemi; 1 adet ekran, kullanıcı kontrol paneli, işlemci, VHF gönderici, VHF Kanal 70 alıcısı, küresel seyir uydu sistemi alıcısı ve 2 adet VHF alıcısından oluşmaktadır. Ayrıca sistem tümleşik olarak çalıştığı cayro pusula, parakete, elektrikli iskandil, ARPA, ECDIS gibi cihazlara da gemiyle ilgili bilgileri sağlar. AIS cihazının diğer alıcı istasyonlara yayımladığı bilgiler üç başlık altında sıralanır. Bunlar statik bilgiler, dinamik bilgiler ve sefere ait bilgilerdir.

a) Statik Bilgiler

IMO numarası, MMSI numarası, geminin adı, çağrı işareti, uzunluğu, genişliği, tipi, mevkisinin belirlenmesini sağlayan cihaz anteninin yeri gibi bilgilerdir. Geminin teknik özelliklerinde veya gemi mülkiyetinde herhangi bir değişiklik gerçekleşmeden sabit olan bu bilgiler değiştirilmez. Bu sebeple kötü niyetle veya yanlışlıkla değiştirilme ihtimali göz önünde bulundurularak cihazın bu bilgilerle ilgili menü kısmı, yetkili olmayan kişilerin bilgilere erişmesini engellemek için dijital olarak şifrelenerek kilitli tutulur.

b) Dinamik Bilgiler

Mevki, UTC cinsinden zaman, yere göre rota, yere göre hız, pruva, seyir durumu ve dönüş hızına *(rate of turn-ROT)* ait bilgilerdir. Bilgiler devamlı değişkenlik gösterdiğinden dinamiktir.

c) Sefere Ait Bilgiler

Gemi draftı, tehlikeli yük tipi, varış limanı, tahminî varış zamanı, rota planı ve dönüş noktalarına ait bilgilerdir. Bilgiler kullanıcı tarafından cihaza girilir. Bu bilgilerde herhangi bir değişiklik olursa cihaz üzerinde değiştirilir.

UYGULAMA: 7.5 AIS CİHAZINI ÇALIŞTIRMA, CİHAZ ÜZERİNDEN GEMİ BİLGİLERİNİ GÜNCELLEME VE DİĞER GEMİLERİN BİLGİLERİNİ ALMA

Amaç

AIS cihazını çalıştırıp, cihaz üzerinden gemi bilgilerini güncelleyerek diğer gemilerin bilgilerini almak.

Kullanılacak Araç, Gereç, Makine, Avadanlık

Adı	Özelliği	Miktarı
Köprüüstü simülatörü	AIS cihazlı	

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği tedbirleri alınır.
2. Gerekli araç gereç hazırlanır.
3. Öğrenciler gruplar hâlinde simülatör istasyonlarına alınır.
4. AIS cihazı çalıştırılır.
5. AIS cihazı açıldıktan sonra ekrana gelen gemi bilgileri alınır.
6. AIS cihazı kontrol panelinden **seyir durumu *(navigation status)*** menüsüne girilir.
7. Seyir durumu menüsünden yeni sefere ait gemi bilgileri güncellenir.
8. AIS cihazı üzerinden etraftaki gemilerin bilgileri alınır.

Uygulama Değerlendirme

Sıra No.	DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTÜ	PUAN	ALINAN PUAN
1.	İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyulması	10	
2.	AIS cihazının çalıştırılması	10	
3.	AIS cihazı üzerinden gemi bilgilerinin okunması	15	
4.	AIS cihazı üzerinden gemi bilgilerinin güncellenmesi	20	
5.	AIS cihazı üzerinden etraftaki gemi bilgilerinin alınması	15	
6.	Köprüüstü simülatörü kullanım kurallarına uyulması	10	
7.	Yapılan işi kayıt altına almak için temrin dosyasının düzenli tutulması	20	
	TOPLAM	**100**	

UYGULAMA: 7.6 AIS CİHAZININ TESTLERİNİ YAPMA

Amaç

AIS cihazının testlerini yapmak.

Kullanılacak Araç, Gereç, Makine, Avadanlık

Adı	Özelliği	Miktarı
Köprüüstü simülatörü	AIS cihazlı	

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği tedbirleri alınır.
2. Gerekli araç gereç hazırlanır.
3. Öğrenciler gruplar hâlinde simülatör istasyonlarına alınır.
4. AIS menüsünden cihazın dâhilî testleri (monitor ve transponder) yapılır.
5. Civarda bulunan bir gemi belirlenir.
6. Belirlenen gemiye, içeriğinde test olduğunu belirten bir mesaj gönderilir.
7. Test mesajının gönderildiği gemiden alındı onayı alınır.

Uygulama Değerlendirme

Sıra No.	DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTÜ	PUAN	ALINAN PUAN
1.	İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyulması	10	
2.	AIS cihazı menüsünden dâhilî nitelikte olan testlerin yapılması	30	
3.	AIS cihazından haricî nitelikte olan test mesajının civardaki bir gemiye gönderilmesi	25	
4.	Gönderilen test mesajının alındığına dair geri dönüş mesajının alınması	5	
5.	Köprüüstü simülatörü kullanım kurallarına uyulması	10	
6.	Yapılan işi kayıt altına almak için temrin dosyasının düzenli tutulması	20	
	TOPLAM	**100**	

4. OTOPİLOT *(AUTOPILOT)*

Gemide serdümenin yerine dümene kumanda eden ve gemiyi istenen rotada otomatik olarak tutabilen cihaza **otopilot** denir (Görsel 7.4). Dümen sistemi, geleneksel olarak iki adet dümen motoruna sahiptir. Bu dümen motorları, günlük olarak değiştirilerek devreye alınır ve kullanılır. Kısıtlı bölgelerde seyir yapılması hâlinde bu dümen motorlarının çiftlenmesi gerekir.

Otopilot cihazının şu yararları vardır:

- Dümen tutarken insan gücünden tasarruf sağlama
- Yakıt tasarrufu sağlama
- Seyirde zaman tasarrufu sağlama
- Ana makinelerin daha az yıpranmasını sağlama

Otopilot cihazı şu durumlarda kullanılmamalıdır:

- Kısıtlı rüyet
- Boğaz veya dar kanallardan geçiş
- Trafik yoğunluğu
- Denizdeki ağır hava koşulları (Bu koşulda otopilotla seyir yapıldığında köprüüstü personeli, rotaya devamlı düşme rotası uygular.)



Görsel 7.4: Otopilot kontrol paneli

4.1. Otopilot Gösterge ve Seçici Anahtarları

Otopilot kontrol paneli üzerinde cihaz güç anahtarı, dümen komut göstergesi, test, ön seçici anahtar, çalışma tipini belirleyen anahtar ve göstergeler bulunur (Görsel 7.4).

4.1.1. Güç Anahtarı *(Power Switch)*

Güç anahtarı seçimi dört ayrı şekilde yapılır. Bu seçimler **kapalı *(off)***, **sancak dümen motoru *(starboard system)***, **iskele dümen motoru *(port system)*** ve **her iki dümen motoru**dur ***(both systems)***. Anahtar, cihazın açık veya kapalı olma durumlarını belirler. Anahtar, cihaz açık konumdayken çalışması istenen sancak, iskele veya her iki dümen motorunun aynı anda kullanılabilmesiyle ilgili seçimi yapabilir.

4.1.2. Dümen Komut Göstergesi *(Rudder Command Indicator)*

Otopilot devredeyken cihazın gemiyi rotada tutmak için anlık uyguladığı dümen açısı değerini gösterir.

4.1.3. Deneme *(Test)*

Üç ayrı seçimi olan anahtardır. Bu seçimler **kontrol *(check)*, normal** ve **alarm**dır. Anahtar kontrol konumundayken dümene hareket verilmez, otopilot cihazının tüm çalışma şekillerine ve dümen komut göstergesi **gölge dümen *(shadow rudder)*** sinyallerine göre değer gösterip göstermediği kontrol edilir. Limandan kalkışlardan önce otopilot testi yapılır. Anahtar normal konumdayken cihaz çalıştığında meydana gelen hatalar için alarm vermez. Anahtar alarm konumundayken cihaz çalıştığında otomatik olarak dümen tutulan rotalardan kaçmalar veya ayrılmalar olursa alarm verir.

4.1.4. Ön Seçici Anahtar *(Pre-Selector)*

Cihazın beraber çalışacağı pusula çeşidinin seçimini sağlayan anahtardır. Cihaz, gemide bulunan cayro veya manyetik pusuladan herhangi birine bağlı olarak çalışır. Otopilot cihazını cayro pusula ile beraber çalıştırmak cihazı teknik açıdan daha az yorar. Cihazın manyetik pusula ile beraber çalıştırılması ancak cayro pusulada herhangi bir teknik sorun ile karşılaşılırsa tercih edilir.

4.1.5. Çalışma Tipi *(Function)*

Cihazın teknik yönden izlemeli veya izlemesiz olarak çalışma şeklini belirleyen anahtardır.

a) İzlemeli Çalışma *(Follow Up-FU)*: Otopilot sisteminin **geri beslemeli *(feedback)*** çalışma şekline denir.

b) İzlemesiz Çalışma *(Non Follow Up-NFU)*: Otopilot sisteminin **geri beslemesiz *(no feedback)*** çalışma şekline denir.

4.2. Otopilot Ayarları

Hava koşulu, karşı dümen, dümen, dümen sınırı ve devamlı dümen ayarlarıdır.

4.2.1. Hava Koşulu *(Weather)*

Hassasiyet kademeleri olan bir ayardır. Ayar, hava şartlarına göre uygun kademeye getirilir ve cihaz o şekilde kullanılır. Hava koşulları ağırlaştıkça bu ayar da arttırılmalıdır.

4.2.2. Karşı Dümen *(Counter Rudder)*

Hassasiyet kademeleri olan bir ayardır. Gemi rota değiştirdiğinde geminin baş tarafı atalet nedeniyle istenenden fazla döner. Bu yüzden izlenen rota değerine getirilemeyen gemi pruvasını düzeltmek için sık veya seyrek olarak seçilebilen rota düzeltme ayarıdır.

4.2.3. Dümen *(Rudder)*

Kademeli bir ayardır. Geminin rotadan bir derece sapması durumunda dümenin kaç derece basılacağını belirler.

4.2.4. Dümen Sınırı *(Rudder Limit)*

Otopilotun dümeni basacağı maksimum dümen açısını sınırlayan bir ayardır.

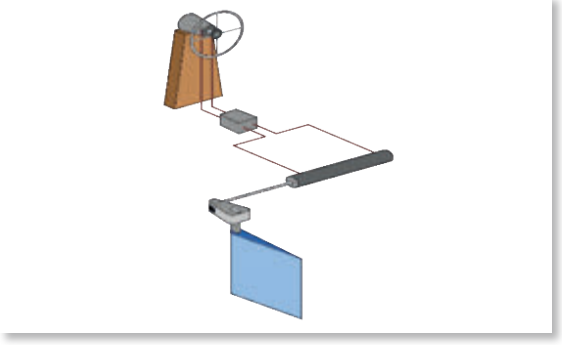
4.2.5. Devamlı Dümen *(Perm Helm)*

Dümen ortada olmasına rağmen deniz şartları veya yedek çekme gibi sebeplerle gemide sancak veya iskele tarafına bir miktar kaçma olabilir. Kaçma durumlarını karşılamak için dümenin sancak veya iskele tarafta sürekli olarak bir miktar tutulması gerekir. Bu ayar dümenin bir tarafta tutulmasını sağlar. Gemi rotadan on dereceden fazla çıkarsa bu ayar sıfırlanır ve ayarın etkinliği kaybolur.

4.3. Dümen Donanımı *(Steering Gear)*

Dümen dolabından yeke dairesinde bulunan dümen motoru ve dümen yelpazesine farklı iletim yöntemleriyle hareket sağlayan sistemin bütününe **dümen donanımı** denir (Şekil 7.1).

Dümen donanımı; dümen evi, dümen dolabı, iletim kısımları, dümen makinesi ve dümen yelpazesinden oluşur.



Şekil 7.1: Basit dümen donanımı devresi

UYGULAMA: 7.7 OTOPİLOTA ROTA BİLGİLERİNİ GİRME VE CİHAZI DEVREYE ALMA

Amaç

Otopilota rota bilgilerini girerek cihazı devreye almak.

Kullanılacak Araç, Gereç, Makine, Avadanlık

Adı	Özelliği	Miktarı
Köprüüstü simülatörü	Otopilotlu ve dümenli	

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği tedbirleri alınır.
2. Gerekli araç gereç hazırlanır.
3. Öğrenciler gruplar hâlinde simülatör istasyonlarına alınır.
4. Otopilota geminin takip etmesi istenen rota değeri girilir.
5. Otopilota girilecek rota değeri, var olan rota değerinden çok fazlaysa dümen elle kumanda edilerek takip edilmesi istenen rota değerine yaklaştırılır.
6. Otopilot devreye alınır.

Uygulama Değerlendirme

Sıra No.	DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTÜ	PUAN	ALINAN PUAN
1.	İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyulması	10	
2.	Otopilota takip edilmek istenen rota değerinin girilmesi	25	
3.	Takip edilmek istenen rota değerine dümene elle kumanda edilerek gemi pruva değerinin yaklaştırılması	10	
4.	Otopilotun devreye alınması	25	
5.	Köprüüstü simülatörü kullanım kurallarına uyulması	10	
6.	Yapılan işi kayıt altına almak için temrin dosyasının düzenli tutulması	20	
	TOPLAM	**100**	

UYGULAMA: 7.8 OTOPİLOT KULLANIMINDA PUSULA TİPİNİ SEÇME

Amaç

Otopilot kullanımında pusula tipini seçmek.

Kullanılacak Araç, Gereç, Makine, Avadanlık

Adı	Özelliği	Miktarı
Köprüüstü simülatörü	Otopilot, cayro ve manyetik pusulalı	

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği tedbirleri alınır.
2. Gerekli araç gereç hazırlanır.
3. Öğrenciler gruplar hâlinde simülatör istasyonlarına alınır.
4. Otopilot üzerindeki ön seçici anahtar ile cayro pusula seçilerek cihazın etkin çalışması sağlanır.
5. Gemi arızalarından olan cayro pusula arızası durumunda otopilotun kullandığı pusula, ön seçici anahtar yardımıyla manyetik pusula olarak değiştirilir.

Uygulama Değerlendirme

Sıra No.	DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTÜ	PUAN	ALINAN PUAN
1.	İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyulması	10	
2.	Otopilotun cayro pusula ile kullanılması	30	
3.	Cayro pusula arızasında otopilotun kullandığı pusulanın manyetik pusula olarak değiştirilmesi	30	
4.	Köprüüstü simülatörü kullanım kurallarına uyulması	10	
5.	Yapılan işi kayıt altına almak için temrin dosyasının düzenli tutulması	20	
	TOPLAM	**100**	

UYGULAMA: 7.9 OTOPİLOT AYARLARINI YAPMA

Amaç

Otopilot ayarlarını yapmak.

Kullanılacak Araç, Gereç, Makine, Avadanlık

Adı	Özelliği	Miktarı
Köprüüstü simülatörü	Otopilotlu	

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği tedbirleri alınır.
2. Gerekli araç gereç hazırlanır.
3. Öğrenciler gruplar hâlinde simülatör istasyonlarına alınır.
4. Otopilot üzerinde “hava koşulu” ayarı yapılır.
5. Otopilot üzerinde “karşı dümen” ayarı yapılır.
6. Otopilot üzerinde “dümen” ayarı yapılır.
7. Otopilot üzerinde “dümen sınırı” ayarı yapılır.
8. Otopilot üzerinde “devamlı dümen” ayarı yapılır.

Uygulama Değerlendirme

Sıra No.	DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTÜ	PUAN	ALINAN PUAN
1.	İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyulması	10	
2.	Otopilot üzerinde “hava koşulu” ayarının yapılması	10	
3.	Otopilot üzerinde “karşı dümen” ayarının yapılması	15	
4.	Otopilot üzerinde “dümen” ayarının yapılması	15	
5.	Otopilot üzerinde “dümen sınırı” ayarının yapılması	10	
6.	Otopilot üzerinde “devamlı dümen” ayarının yapılması	10	
7.	Köprüüstü simülatörü kullanım kurallarına uyulması	10	
8.	Yapılan işi kayıt altına almak için temrin dosyasının düzenli tutulması	20	
	TOPLAM	**100**	

UYGULAMA: 7.10 OTOPİLOTTAN EL DÜMENİNE GEÇME

Amaç

Otopilottan el dümenine geçmek.

Kullanılacak Araç, Gereç, Makine, Avadanlık

Adı	Özelliği	Miktarı
Köprüüstü simülatörü	Otopilotlu	

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği tedbirleri alınır.
2. Gerekli araç gereç hazırlanır.
3. Öğrenciler gruplar hâlinde simülatör istasyonlarına alınır.
4. Geminin seyrettiği deniz sahası ve trafik durumu değerlendirilir.
5. Gemi dar kanal, sığ su veya yoğun trafik bölgelerinde bulunuyorsa dümen ele alınır.

Uygulama Değerlendirme

Sıra No.	DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTÜ	PUAN	ALINAN PUAN
1.	İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyulması	10	
2.	Geminin içinde bulunduğu durumların ve deniz sahasındaki trafik yoğunluğunun değerlendirilmesi	25	
3.	Otopilotun devreden çıkartılarak dümenin ele alınması	35	
4.	Köprüüstü simülatörü kullanım kurallarına uyulması	10	
5.	Yapılan işi kayıt altına almak için temrin dosyasının düzenli tutulması	20	
	TOPLAM	**100**	

UYGULAMA: 7.11 OTOPİLOT TESTİ YAPMA

Amaç

Otopilot testi yapmak.

Kullanılacak Araç, Gereç, Makine, Avadanlık

Adı	Özelliği	Miktarı
Köprüüstü simülatörü	Otopilotlu	

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği tedbirleri alınır.
2. Gerekli araç gereç hazırlanır.
3. Öğrenciler gruplar hâlinde simülatör istasyonlarına alınır.
4. Otopilot cihazı kullanıcı kontrol panelinden test konumuna alınır.
5. Dümen komut göstergesinden gölge dümenin test hareketleri takip edilir.

Uygulama Değerlendirme

Sıra No.	DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTÜ	PUAN	ALINAN PUAN
1.	İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyulması	10	
2.	Otopilotun test konumuna alınması	30	
3.	Gölge dümen hareketlerinin dümen komut göstergesinden kontrol edilmesi	30	
4.	Köprüüstü simülatörü kullanım kurallarına uyulması	10	
5.	Yapılan işi kayıt altına almak için temrin dosyasının düzenli tutulması	20	
	TOPLAM	**100**	

5. SEYİR TELEKSİ VE INMARSAT SİSTEMİ (INMARSAT-C EGC HİZMETİ)

Seyir teleksi ve Inmarsat sistemleri gemilere Deniz Emniyet Bilgileri'nin ulaştırılmasında rol oynayan önemli cihazlardır.

5.1. Seyir Teleksi *(Navigational Telex-NAVTEX)* Sistemi



Görsel 7.5: NAVTEX

Küresel Seyir Uyarı Sistemi'nin bir parçasıdır. NAVTEX, **Deniz Emniyet Bilgileri**'nin ***(Maritime Safety Information-MSI)*** kısa zamanda ve hızlı bir şekilde gemilere hizmet sağlayabilmesi için oluşturulmuş **Dar Bant Doğrudan Yazma *(Narrow Band Direct Printing–NBDP)*** tekniğini kullanan bir sistemdir (Görsel 7.5). Seyir teleksi cihazı 490 ve 518 kHz frekanslarında çalışır. 518 kHz frekansı üzerinden gerçekleştirilen yayın sadece İngilizce ve dört saatte bir olmak üzere onar dakikalık yayınlardır. 490 kHz ve 4209.5 kHz frekansları üzerinden yapılan yayınlar da millî dilde yapılan yayınlardır. Cihaz, gelen raporları kâğıda yazdırır. Bunun yanında üretilen son NAVTEX cihazlarında kâğıt beslemesi yoktur. Gerek görülmesi hâlinde yazıcı bağlantı girişinden bir yazıcı bağlanabilir. Kıyıya yakın seyir yapan gemilerde sık kullanılmakla beraber yayın mesafesi 150-200 deniz milidir. Ancak bazı güçlü istasyonların yaptığı yayınlar 400 deniz miline kadar çıkar. Bu menzillerin dışında bulunan bölgelerde mesaj yayınları, uydu tabanlı Inmarsat-C hizmeti olan **Genişletilmiş Grup Çağrısı Emniyet Ağı *(Enhanced Group Calling SafetyNET-EGC SafetyNET)*** ile sağlanmakla beraber kısmen de olsa yersel teknik kullanılarak iyonosfer yansımalı yayınları alabilen **yüksek frekans telsiz teleks *(high frequency radio telex-HF R/T)*** cihazı ile de sağlanır.

Seyir teleks cihazının sorunsuz çalıştığının anlaşılabilmesi için test özelliği kullanılır. Cihaz hafızası en az otuz mesaj saklama özelliğine sahiptir. Bu mesajlar 60 ila 72 saat boyunca cihaz hafızasında saklanır. Mesaj saklama kapasitesinin aşılması hâlinde en eski mesaj silinerek yeni mesaj hafızaya alınır. Cihaza gelen hatasız mesajlar hafızaya alınır. Bu mesajların hatasız sayılabilmesi için **karakter hata oranı *(character error rate-CER)*** yüzde dört veya daha az olmalıdır. Hatalı karakterler, gelen mesaj üzerinde **" * "** ***(asterix)*** şeklinde görülür.

5.1.1. NAVTEX Mesajlarında Öncelik

NAVTEX mesajlarının öncelik sırasını belirten ifade, mesaj başlangıç karakter grubundan önce verilir. Buna göre mesajlarda öncelik ifadeleri sırasıyla hayati öneme sahip *(vital)*, önemli *(important)* ve rutindir *(routine)*.

5.1.2. NAVTEX Mesaj Formatı

Mesaj formatı; mesajın başladığı harf grubu karakteri (ZCZC), kıyı istasyonu tanıtım kodu (B1), mesajın içeriğini belirten kod (B2), mesaj numarası kodu (B3 ve B4), tarih ve saat grubu, mesajın seri tanıtım numarası, mesaj içeriği ve mesajın bittiğini belirten harf karakterlerinden (NNNN) oluşur (Tablo 7.1).

Tablo 7.1: NAVTEX Mesaj Formatı

L: Mesajı gönderen kıyı istasyonunun tanıtım kodu
B: MSI mesajının içeriğini tanımlayan kod

Mesajın başladığını gösteren karakter grubu	ZCZC	LB	24 → Mesaj numarası
	270545Z NOV		→ Mesajın gönderildiği tarih-saat grubu
	GALE WARNING-NO.24 Lindesnes-South Utsire Strong Gale Strength		→ Mesaj içeriği
	NNNN		

Mesaj sonu karakteri



Harita 7.1: Dünyanın seyir ve meteorolojik bölgeleri

5.1.3. Seyir Bölgeleri veya Meteorolojik Bölgeler

NAVTEX ile alınan MSI mesajlarının bölgelere göre gruplandırılmasını sağlamak için dünya denizleri 21 **seyir bölgesine *(navigational area-NAVAREA)*** veya **meteorolojik bölgeye *(meteorological area-METAREA)*** ayrılmıştır. Ülkemiz bu bölgeler arasında NAVAREA-METAREA 3'te yer alır (Harita 7.1). Bu bölgeler içerisinde bulunan NAVTEX istasyonları, kendi bölgesinde bulunan gemilere MSI yayını yapar. NAVTEX istasyonları ile ilgili detaylar ALRS Cilt 3 (1) ve 3 (2)'de yer alır (Harita 7.2).



Harita 7.2: Karadeniz NAVTEX istasyonları

5.1.4. Türkiye'deki NAVTEX İstasyonları ve Yayın Saatleri

Türkiye'deki NAVTEX istasyonlarının düzenlenmesi Türk Radyo'ya aittir. Türk Radyo, bünyesinde dört adet istasyon bulundurur. Bu istasyonlar İstanbul Radyo, İzmir Radyo, Samsun Radyo ve Antalya Radyo'dur. Mesajlar hem İngilizce hem de Türkçe yayımlanır. Bu istasyonların yayın saatleri aynı zamanda Türk Radyo tarafından düzenlenir (Tablo 7.2).

Tablo 7.2: Türk Radyo NAVTEX Yayın Bilgileri

NAVTEX İstasyon Adı	Tanıtım Karakteri (B1)	Yayın Frekansı	Yayın Saatleri	Dili
Türk Radyo Samsun	E	518 kHz	00.40 04.40 08.40 12.40 16.40 20.40	İngilizce
Türk Radyo İstanbul	D	518 kHz	00.30 04.30 08.30 12.30 16.30 20.30	İngilizce
Türk Radyo İzmir	I	518 kHz	01.20 05.20 09.20 13.20 17.20 21.20	İngilizce
Türk Radyo Antalya	F	518 kHz	00.50 04.50 08.50 12.50 16.50 20.50	İngilizce

NAVTEX İstasyon Adı	Tanıtım Karakteri (B1)	Yayın Frekansı	Yayın Saatleri	Dili
Türk Radyo Samsun	A	490 kHz	00.00 04.00 08.00 12.00 16.00 20.00	Türkçe
Türk Radyo İstanbul	B	490 kHz	00.10 04.10 08.10 12.10 16.10 20.10	Türkçe
Türk Radyo İzmir	C	490 kHz	00.20 04.20 08.20 12.20 16.20 20.20	Türkçe
Türk Radyo Antalya	D	490 kHz	00.30 04.30 08.30 12.30 16.30 20.30	Türkçe
Türk Radyo İstanbul	M	4209,5 kHz	02.00 06.00 10.00 14.00 18.00 22.00	Türkçe

5.1.5. Mesaj Konusu Karakterleri

Mesaj konusu karakterleri harf sembolleriyle belirtilir. NAVTEX istasyonlarından gelen MSI mesaj konuları çeşitlilik gösterir. Bölgenin coğrafik koşullarına göre değişiklik gösteren bazı mesaj konularının alınması zorunlu olmayabilir. Ancak bazı mesaj konusu karakterleri vardır ki bu karakterler cihaz üzerinden asla iptal edilemez ve bunların cihaz tarafından alınması zorunludur. Bu mesaj karakterleri de "A", "B", "D" ve "L" harf karakterlerinden oluşur. Bunun yanında iptal edilemeyen mesaj karakterlerinin dışında kalan hizmetlerden faydalanma ise bu hizmetlere karşılık gelen harf karakterlerinin cihaza tanımlanmasıyla sağlanır (Tablo 7.3).

Tablo 7.3: NAVTEX Mesaj Konusu Karakterleri

Mesaj Karakteri (B2)	Mesaj Konusu-Anlamı	Mesaj Karakteri (B2)	Mesajın Konusu-Anlamı
A	Seyir uyarıları *(Navigational warnings)*	**J**	Uydu sistem mesajları *(SATNAV messages)*
B	Meteorolojik uyarılar *(Meteorological warnings)*	**K**	Elektronik seyir yardımcıları mesajları *(Electronic navigation aids messages)*
C	Buz raporları *(Ice reports)*	**L**	Ek seyir uyarıları *(Additional navigational warnings)*
D	Arama kurtarma bilgileri, korsanlık ve silahlı soygun uyarıları *(Sar information, piracy and armed robbery warnings)*	**V**	NAVTEX özel hizmetleri
E	Hava tahminleri *(Meteorological forecasts)*	**W**	NAVTEX özel hizmetleri
F	Pilot hizmetleri mesajları *(Pilot services messages)*	**X**	NAVTEX özel hizmetleri
G	Otomatik Tanımlama Sistemi mesajları *(AIS messages)*	**Y**	NAVTEX özel hizmetleri
H	Loran sistem mesajları *(Loran system messages)*	**Z**	Elde mesaj yok
I	Boş		

5.1.6. NAVTEX Cihazının Kullanımı

NAVTEX cihazı üzerinden MSI mesajları, geminin bulunduğu NAVAREA içerisindeki NAVTEX istasyon karakterlerinin cihaza tanımlanmasıyla alınır.

Gemi bir NAVAREA bölgesinden başka bir NAVAREA bölgesine geçiş yaptığında istasyon karakterleri ALRS Cilt 3'e bakılarak güncellenir.

5.2. Inmarsat Sistemi (Inmarsat-C EGC Hizmeti)

Inmarsat çeşitli uydulardan oluşan bir sistemdir. Bu konu GMDSS'in konusu olduğundan burada detaylı olarak verilmemiştir.

Gemiler için büyük öneme sahip deniz emniyet mesajlarının alınması, Inmarsat-C uydu haberleşme cihazının **Genişletilmiş Grup Çağrısı Emniyet Ağı (EGC SafetyNET)** hizmetiyle gerçekleşir.

a) **Deniz Emniyet Bilgileri:** Fırtına uyarıları dâhil hava durumu bilgileri, NAVAREA uyarıları ve kıyısal seyir uyarıları kıyı telsiz istasyonlarından telsiz telefon, telsiz teleks ve NAVTEX aracılığıyla yayımlanır. Uzun menzilli hava durumu ve seyir uyarıları, dünya çapında Inmarsat-C Genişletilmiş Grup Çağrısı Emniyet Ağı sistemi aracılığıyla yayımlanır. Bu hizmet, Deniz Emniyet Bilgileri'nin Inmarsat-C cihazından Inmarsat uyduları yardımıyla alındığı hizmettir.

b) **Inmarsat-C EGC SafetyNET Kullanımı:** Bu hizmetten gelen mesajları alabilmek için öncelikle terminal üzerinden kapsama alanı belirlenerek uydu seçimi yapılır. Bu seçimden sonra sırasıyla NAVAREA numarası girilerek alınmak istenen mesaj türleri seçilir. ALRS Cilt 3 (1) veya (2)'den bölgeye ait mesaj gönderim saatleri uygun bir yere not edilir.

UYGULAMA: 7.12 NAVTEX VE INMARSAT-C CİHAZLARINI ÇALIŞTIRMA, AYARLAMA VE MSI MESAJLARINI ALMA

Amaç

NAVTEX ve Inmarsat-C cihazlarını çalıştırıp, ayarlayarak MSI mesajlarını almak.

Kullanılacak Araç, Gereç, Makine, Avadanlık

Adı	Özelliği	Miktarı
NAVTEX cihazı	GMDSS simülatörü	1 adet
Inmarsat-C cihazı	GMDSS simülatörü (EGC hizmeti özellikli)	1 adet

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği tedbirleri alınır.
2. Gerekli araç gereç hazırlanır.
3. Öğrenciler gruplar hâlinde simülatör istasyonlarına alınır.
4. NAVTEX cihazı, kullanıcı kontrol panelinden ON/OFF düğmesine basılarak çalıştırılır.
5. Seyir yapılan bölge ve takip edilecek rota üzerindeki NAVTEX yayın istasyonları ALRS Cilt 3 (1) veya (2)'den tespit edilir.
6. Türkiye'de bulunan NAVTEX istasyonlarının menzili içinde bulunulduğunda Türkçe yayın yapan Türk Radyo istasyonlarının tanıtıcı karakterleri NAVTEX cihazına girilir.
7. Yabancı ülkelere ait istasyonlardan sadece İngilizce yayın yapan istasyonlar belirlenerek tanıtıcı karakterleri NAVTEX cihazına girilir.
8. İlave mesaj türleri alınmak istenirse ilgili mesajın tanıtıcı karakteri NAVTEX cihazına girilir.
9. Inmarsat-C cihazı devreye alınır.
10. Geminin seyir yaptığı bölgeye göre uydu seçimi yapılarak Inmarsat-C cihazı uyduya bağlanır.
11. Seyir yapılan NAVAREA-METAREA, ALRS Cilt 3 (1) veya (2)'den tespit edilerek bölge numarası Inmarsat-C EGC hizmeti kısmına girilir.
12. İlave mesaj türleri alınmak istenirse ilgili mesaj türleri Inmarsat-C EGC hizmeti üzerinden seçilir.

Uygulama Değerlendirme

Sıra No.	DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTÜ	PUAN	ALINAN PUAN
1.	İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyulması	10	
2.	NAVTEX cihazının çalıştırılması	5	
3.	ALRS Cilt 3 (1) veya (2)'den NAVTEX istasyonlarının tespit edilmesi	5	
4.	Tespit edilen istasyonların yayın diline göre sınıflandırılması	5	
5.	Rotanın emniyetini sağlayacak istasyon karakterlerinin NAVTEX cihazına girilmesi	10	
6.	Alınmak istenen diğer mesaj karakterlerinin NAVTEX cihazına girilmesi	10	
7.	Inmarsat-C cihazının çalıştırılması	5	
8.	Inmarsat-C cihazının uydu bağlantısının yapılması	5	
9.	ALRS Cilt 3 (1) veya (2)'den Inmarsat-C EGC hizmeti için NAVAREA-METAREA tespitinin yapılması	5	
10.	Alınmak istenen diğer mesaj türlerinin Inmarsat-C EGC hizmeti üzerinden seçilmesi	10	
11.	GMDSS simülatörü kullanım kurallarına uyulması	10	
12.	Yapılan işi kayıt altına almak için temrin dosyasının düzenli tutulması	20	
	TOPLAM	**100**	

UYGULAMA: 7.13 NAVTEX VE INMARSAT-C EGC HİZMETİNDEN ALINAN MSI MESAJLARINI HARİTAYA İŞLEME VE ARŞİVLEME

Amaç

NAVTEX ve Inmarsat-C EGC hizmetiyle alınan MSI mesajlarını harita üzerine işlemek.

Kullanılacak Araç, Gereç, Makine, Avadanlık

Adı	Özelliği	Miktarı
NAVTEX cihazı	GMDSS simülatörü	1 adet
Inmarsat-C cihazı	GMDSS simülatörü (EGC hizmeti özellikli)	1 adet

İşlem Basamakları

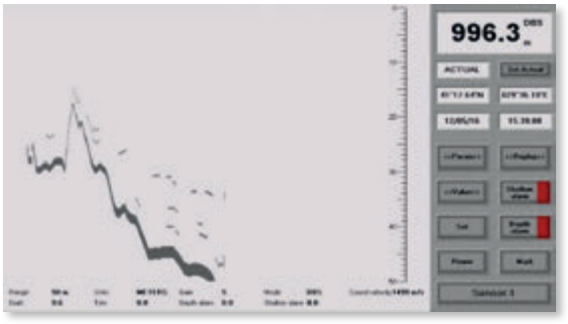
1. İş sağlığı ve güvenliği tedbirleri alınır.
2. Gerekli araç gereç hazırlanır.
3. Öğrenciler gruplar hâlinde simülatör istasyonlarına alınır.
4. Gelen uyarı mesajlarının geminin seyir yaptığı bölgeye ait olup olmadığının tespiti yapılır.
5. Geminin seyir yaptığı bölgeye ait olan uyarı mesajlarının değerlendirmesi yapılır.
6. Bölgeyle ilgili mesajlarda belirtilen kurallar, talimatlar, oluşması muhtemel durumlar, seyir için tehlikeli sahalar vb. seyir haritası üzerine anlaşılır bir şekilde işaretlenir.
7. Gelen mesajlar cihazın depolama biriminde saklanır veya "Inmarsat-C EGC hizmeti ve NAVTEX Mesajları Klasörü"nde arşivlenir.

Uygulama Değerlendirme

Sıra No.	DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTÜ	PUAN	ALINAN PUAN
1.	İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyulması	10	
2.	Alınan mesajların seyir bölgesine ait olup olmadığının tespit edilmesi	15	
3.	Gelen ilgili uyarı mesajlarının değerlendirilmesi	15	
4.	Uyarı mesajlarında belirtilenlerin harita üzerine işlenmesi	20	
5.	Alınan mesajların dosyalanarak arşivlenmesi	10	
6.	GMDSS simülatörü kullanım kurallarına uyulması	10	
7.	Yapılan işi kayıt altına almak için temrin dosyasının düzenli tutulması	20	
	TOPLAM	**100**	

6. DİĞER ELEKTRONİK SEYİR CİHAZLARI

Köprüüstünde bulunan, seyir emniyetini sağlayan diğer seyre yardımcı cihazlar elektrikli iskandil, sefer veri kaydedicisi, cayro pusula, manyetik pusula, uzak mesafeden tanımlama ve takip, köprüüstü seyir vardiyası alarm sistemi ve gemi güvenlik uyarı sistemidir.



Görsel 7.6: Elektrikli iskandil

6.1. Elektrikli İskandil *(Echo Sounder)*

Geminin bulunduğu yerdeki deniz suyu derinliğini **kulaç *(fathoms)***, **ayak *(feet)*** veya **metre *(meters)*** cinsinden ölçen cihaza **elektrikli iskandil** denir (Görsel 7.6). Cihaz **indikatör *(echometer)***, **osilatör**, **amplifikatör**, **gönderici-alıcı *(transducer)*** ve **ekograf**tan ***(echograph)*** oluşur.

6.1.1. Elektrikli İskandil Cihazı Ayarları ve Kontrolleri

Cihaz üzerinde güç, kazanç, su çekimi, derinlik menzili, ekran aydınlatma ve ayrım markası kontrol ve ayarları bulunur.

Güç *(Power)*: Cihazın çalıştırılmasını sağlayan kontrol düğmesidir.

Kazanç *(Gain)*: Deniz tabanı türüne veya su derinliğine göre gönderilecek ultrasonik ses palsının gücünü artırır veya azaltır.

Su Çekimi *(Draft)*: Geminin maksimum draft değerinin cihaza girilmesini sağlar. Geminin maksimum draftı, genellikle kıç drafttır.

Derinlik Menzili *(Range)*: Bu ayar iki şekilde yapılır. Bunlardan biri derinlik skalası, diğeri de derinlik ayarıdır (sığ su, derin su).

Derinlik skalası ayarı kademeli olup okunacak derinlik değeri için su derinliği aralığını belirler. Sağlıklı derinlik değerlerinin okunması için bu ayarın yapılması şarttır. Bu derinlik ayarları hem elle hem de cihaz derinlik ayarının otomatik moda alınmasıyla cihazın kendisi tarafından otomatik olarak yapılabilir. Derinlik ayarında ise kabul edilen sığ su veya derin su alanlarında ultrasonik ses palsı gönderim sıklığını ayarlar. İstenmeyen yankı ekolarının (çift ekolar gibi) oluşmasını engeller.

Ekran Aydınlatma *(Dimmer)*: Kullanıcı paneli ve cihaz ekranı aydınlatma ayarının yapılmasını sağlar.

Ayrım Markası *(Mark)*: Okuma bölgelerini düz bir çizgi ile ayırır.

6.2. Sefer Veri Kaydedicisi *(Voyage Data Recorder-VDR)*

Herhangi bir kazanın meydana gelmesi ya da geminin seferi ile ilgili hukuksal bir anlaşmazlığın ortaya çıkması durumunda başvurulan, seferle ilgili tüm hareketleri dijital olarak kayıt altına alan cihazdır. Geminin çatışma, karaya oturma, batma gibi durumlarında gemi ile ilgili ihtiyaç duyulan bilgilerin edinilmesini sağlar. Bundan dolayı VDR cihazı, geminin kara kutusudur (Görsel 7.7).



Görsel 7.7: Sefer veri kaydedicisi

Sistem, bilgi toplamak için kullanılan birçok veri toplayıcıya sahiptir. Cihazın kaydedeceği bilgiler, bu veri toplayıcılardan elde edilir. Cihaz, olası bir kazadan sonra da kayıt yapmak için normal elektrik bağlantısının dışında acil durum güç kaynağına da bağlıdır. Cihazın çalışma durumu belli periyotlarda test edilir.

6.2.1. VDR Cihazının Kaydettiği Unsurlar

- Tarih ve saat bilgileri
- Geminin mevki, hız ve pruva değerleri
- Hakiki ve nispi rüzgâr hız ve yön değerleri
- Köprüüstünde bulunan personel konuşmaları
- Radar ve ECDIS ekran görüntüsü, AIS'ten alınan bilgiler
- Geminin omurgasının altında kalan su derinliği değeri
- VHF telsizden yapılan konuşmalar
- Köprüüstü ekipmanlarının verdiği alarmlar
- Gemi genel alarmları
- Dümen komutları
- Makine komutları
- Gemi üzerinde oluşan fiziksel stres veya gerilim bilgisi
- Su ve yangın geçirmez kaportaların durumları

6.2.2. VDR Cihazının Kısımları

Cihaz bütün olarak koruyucu hafıza kapsülü içerisinde muhafaza edilir. Bu kapsülün üzerinde **taşınır bellek *(flash disc)*** girişi, ultrasonik yer belirleme aygıtı, kablo bağlantısı için bir adet soket ve aygıtın komple taşınması için iki adet tutamaç bulunur.

6.2.3. VDR Cihazının Özellikleri

- Toplanan bilgiler 12 saatlik periyotlarda güncellenir.
- Video kayıt döngüsü için radar ekran görüntüsü videoları 15 saniye, diğer video görüntüleri 1 dakikadır.
- Veri saklama periyodu 2 yıl veya daha fazladır.
- 1.100 °C sıcaklığa karşı 1 saat veya daha fazla süre dayanır.
- 6.000 m derinlikte 24 saat veya daha fazla süre hasar almaz.

6.3. Cayro Pusula *(Gyro Compass)*

Cayro pusula, Dünya'nın dönüş hızı ile uyumlu çalışan ve içerisindeki cayroskop yardımıyla hakiki coğrafi yönü gösteren cihazdır. Cayro pusula, Dünya'nın manyetizmasından etkilenmez ve elektrik enerjisiyle çalışır. Elektrik güç kaynağında veya mekanik bir sorun oluşmadığı sürece pusula sürekli çalışır. Cayro pusula bakımının yılda bir kez yetkili servisi tarafından yapılması gerekir. Gemilerde birbirlerini yedekleyecek şekilde iki adet cayro pusula cihazı bulunur.

6.3.1. Cayro Pusulanın Çalışması

Cayro pusula ilk defa veya yeniden çalıştırıldığında pusulanın istikrara kavuşması için 4 ila 4,5 saat beklenir. Beklenen bu zaman içerisinde pusulanın gösterdiği yön değerlerine güvenilmez.

Cayro pusulalar, geminin bulunduğu enlem ve hız değerlerindeki değişimlere göre hassasiyet gösterir. Özellikle enlem değeri büyüyüp gemi kutuplara yaklaştığında cihazın verdiği değerlerde büyük hatalar meydana gelir. Bu nedenle yaklaşık 60°N enleminin kuzeyinde ve 60°S enleminin güneyinde kalan kutup sahalarında cayro pusula kullanılmaz. Bu bölgelerde cayro pusula yerine manyetik pusula ya da özel cayro pusula kullanılır.



Görsel 7.8: Cayro pusula ve tekrarlayıcısı

Cayro pusulalar, manyetik pusulalara göre daima hakiki kuzeyi göstermesinden ve **cayro pusula tekrarlayıcısı *(gyro repeater)*** birimlerinin seyrin yönetildiği kritik bölgelerde konumlanmasından dolayı daha çok tercih edilir. Pusulanın tekrarlayıcı birimleri köprüüstünde, kırlangıç güvertelerde, yeke dairesinde bulunur ve yön bilgisini ana cayrodan alır. İlave olarak tekrarlayıcılar üzerinde **semt çemberleri (hedefe)** bulunur. Bu semt çemberleri belli bir cisimden kerteriz almada ve cayro pusula hatası tespitinde kullanılır. (Görsel 7.8).

6.3.2. Cayro Pusulanın Genel Yapısı

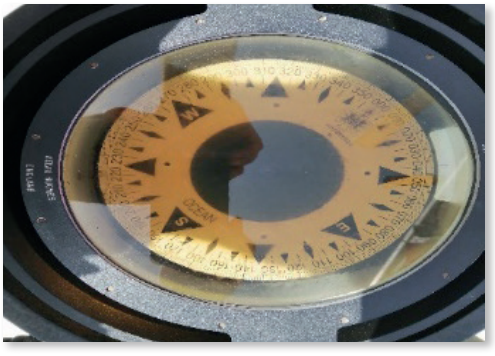
Cayro pusula **örümcek *(spider)* eleman**, **tayf *(phantom)* eleman**, **askı teli** ve **balistik sistem** kısımlarından oluşur.

6.3.3. Cayro Pusula Hataları

Cayro pusula hataları; enlem hatası, hız hatası, hız değişim hatası ve dörtte bir hatası olmak üzere dört adettir. Bu hataların düzeltilmesi cayro pusula tarafından günümüzde otomatik olarak yapılmaktadır. Cayro değerinde hata tespit edilmesi durumunda teknik destek alınmalıdır.

6.4. Manyetik Pusula *(Magnetic Compass)*

Dünya manyetizmasından yararlanarak yön tayini yapan aygıttır. Pusula ibresi manyetik kuzeyi gösterir. Manyetik pusula gemideki miyar güvertede bulunur. Bu yüzden manyetik pusulanın bir diğer adı da **miyar pusula**dır. Manyetik pusula, geminin açık alanlarından olan **miyar güverte**de ***(compass deck)*** bulunduğu için pusula dolabı, denizin olumsuz etkilerine maruz kalabilir. Bunu önlemek amacıyla dolap kapelayla örtülerek deniz bağına vurulur. Manyetik pusulanın bakımı 2. veya 3. zabit tarafından yapılır. Manyetik pusulanın gösterdiği değer teleskobik ayna sistemiyle köprüüstüne yansıtılır (Görsel 7.9).



Görsel 7.9: Manyetik pusula

6.4.1. Manyetik Pusulanın Kısımları

Gemideki bir manyetik pusulanın dört ana bölümü bulunur. Bunlar **pusula tası *(compass bowl)***, **pusula sehpası** veya **pusula dolabı *(compass box)***, **pusula kartı *(compass card)*** ve **pusula düzeltim elemanları**dır ***(elements of compass corrections)***.

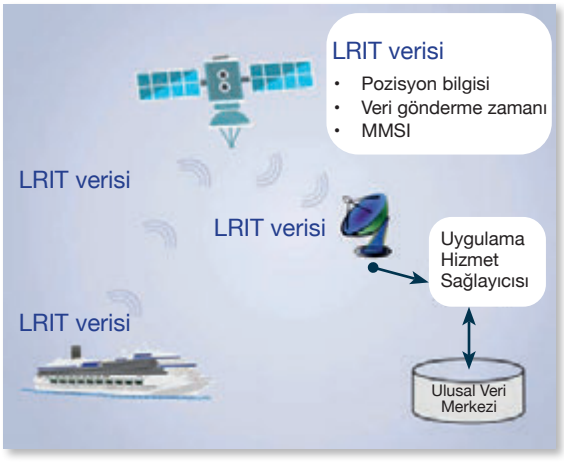
Manyetik pusula düzeltim elemanları **filender çubukları *(flinder bars)***, **kuadrantal** veya **düzeltme küreleri *(quadrantal or correction spheres)***, **mıknatıs çubukları *(bar magnets)*** ve **meyil çubukları**ndan ***(heeling magnets)*** oluşur.

6.4.2. Manyetik Pusulanın Sıvı Kontrolü

Gemide kullanılan manyetik pusula, sıvılı pusuladır. Pusula tası içerisindeki sıvı karışımı zamanla eksilerek manyetik pusulanın çalışmasını etkiler. Pusula içerisinde hava kabarcığının olması, istenmeyen bir durumdur. Bu sebeple pusulanın sıvı seviyesi belirli aralıklarla kontrol edilir. Pusula içerisinde bulunan sıvı karışımı, bir ölçek **saf su** ve iki ölçek **etil alkol** olacak şekilde hazırlanmış bir çözeltidir. Bunun yanında sıvılı pusulalarda **varsol** adı verilen özel bir sıvı da kullanılır. Varsol, akıcı ve donma sıcaklığını azaltan bir karışımdır.

Pusula tası hava sızdırdığında zamanla sıvı içerisinde hava kabarcıkları oluşur. Pusula sıvısını tamamlamak için pusulanın sıvı doldurma vidası açılarak pusula tası sallanır. Böylelikle tas içerisinde gözlemlenen hava kabarcıkları sıvı doldurma deliğine doğru hareket eder. Bu hava kabarcıklarının doldurma deliğine denk getirilmesi sağlanır. Pusulanın içerisindeki karışım oranı göz önünde bulundurularak eksilen sıvı, saf su ve etil alkol karışımı veya varsol sıvısı tasın içine şırınga yardımıyla zerk edilerek tamamlanır.

6.5. Uzak Mesafeden Tanımlama ve Takip *(Long Range Identification Tracking-LRIT)* Sistemi



Şekil 7.2: LRIT çalışma şeması

Uzak Mesafeden Tanımlama ve Takip Sistemi, gemilerin uzak mesafelerden tanımlanması ve izlenmesini sağlayan cihazdır. Veri aktarımı genellikle Inmarsat uyduları üzerinden Inmarsat-C cihazının EGC hizmeti kullanılarak yapılır.

GMDSS A1 bölgesi dışındaki bayrak devletleri, isteyen kıyı devleti kuruluşları bu sistemi kullanarak gemilerin hareketlerini denetler. Cihazın içinde bulunduğu sistemin koordinasyon ve düzenlenmesinden IMO sorumludur.

Uydu AIS donatımı sağlanmış bazı gemilerde AIS ile LRIT cihazları birbirlerine entegre edilmiş şekilde kullanılır. Ulusal can ve mal emniyeti kapsamında LRIT cihazının bağlı olduğu gemiler, bazı birimlerin sıkı takibindedir. **Otomatik Karşılıklı Yardımlı Gemi Kurtarma *(Automated Mutual Assistance Vessel Rescue-AMVER)***, **Büyük Set Resifi ve Torres Boğazı Gemi Raporlama *(Great Barrier and Torres Strait Ship Reporting-REEFREP)***, **Avustralya Gemi Raporlama *(Australian Ship Reporting-AUSREP)*** LRIT sistemini takip eden kuruluşların başında gelir.

Gemideki LRIT terminalleri, geminin kimlik ve mevki bilgilerini altı saatte bir Inmarsat uydusuna gönderir (Şekil 7.2).

SOLAS'a taraf olan devletler LRIT sistemi üzerinden yüksek hızlı yolcu tekneleri dâhil yolcu gemilerini, 300 groston ve üstü yük gemilerini ve açık deniz sondaj platformlarını takip edebilirler.

6.6. Köprüüstü Seyir Vardiyası Alarm Sistemi *(Bridge Navigational Watch Alarm System-BNWAS)*



Görsel 7.10: BNWAS

Sistem, sensörlerle köprüüstünde olan hareketleri izlemek ve köprüüstünde hareket algılamadığında alarm durumuna geçmek için tasarlanmıştır. Böylece köprüüstünde vardiya zabitinin bulunmamasından kaynaklanan kazaların engellenmesi amaçlanmıştır. Cihaz köprüüstünde GPS, radar, ECDIS, otopilot, VDR, SSAS ve Inmarsat-C sistemine entegre bir şekilde çalışır. Cihazın 150 groston ve üstü gemilere donatılması zorunludur. Sistem ana ünite, sıfırlama *(reset)* ünitesi, kabin paneli, hareket sensörleri, genel alarm paneli gibi ünitelerden oluşur.

Gemi kaptanı cihaz üzerinden 2 ila 12 dakika arasında zaman dilimi ayarı yapar ve her vardiyanın yedek vardiya zabitini cihaza tanımlar. Cihaz uyarı panelinin kaptan ve tüm vardiya zabitlerinin kamarasına donatılması şarttır.

BNWAS sistemi vardiya zabitinin seyirle ilgilenip ilgilenmediğini kontrol eder ve vardiya tutma görevini herhangi bir nedenle yapmaması veya yapamaması durumunda otomatik olarak devreye girerek 15 saniye içerisinde kaptanı veya sistemde tanımlı yedek vardiya zabitini durumdan haberdar eder. Cihazın uyarısı öncelikle vardiya zabitini görsel ve sonrasında sesli alarm ile uyarır. Uyarılar, vardiya zabitinin uyarılara cevap vermemesi veya verememesi durumunda kaptan veya yedek zabite bir dizi uyarı verilmesi şeklinde devam eder. Ayrıca vardiya zabiti ihtiyaç duyarsa sistem üzerinden acil olarak yardım çağırabilir. BNWAS, sürekli olarak çalışır durumda tutulur. Kaptan tarafından aksi emredilmedikçe kapatılmaz (Görsel 7.10).

6.6.1. BNWAS Sisteminde Bulunması İstenen Kriterler ve Özellikler

- Sisteme ait onay sertifikasının bulunması
- Acil durumlarda köprüüstünde bulunan zabitin tek bir tuş ile kaptanı veya yedek zabiti çağırabilmesi
- Bir şekilde çalan alarmın köprüüstünden sıfırlanmaması ve devamında kaptan veya yedek zabitin de alarma müdahale etmemesi sonucunda alarmın gemi genelinde çalabilme özelliğine sahip olması
- BNWAS sistemindeki verilerin VDR sistemine kaydedilmesi

6.6.2. BNWAS Sisteminin Alarm Seviyeleri

- 1. seviye, vardiya zabitinin görevi esnasında çalan alarmdır (Sadece köprüüstünde önce görsel uyarı, sıfırlanmazsa görsel ve sesli uyarı verir.).
- 2. seviye, vardiya zabitinin cihazın verdiği alarm uyarılarına cevap vermemesi veya verememesi durumunda uyarıları kaptana veya yedek vardiya zabitine iletilen alarmdır (Kaptan veya yedek vardiya zabiti kamaralarındaki sesli uyarıdır.).
- 3. seviye, kaptan veya yedek vardiya zabitinin kamarasında çalan alarmın sıfırlanmaması durumunda



Görsel 7.11: SSAS

gemi geneli için verilen alarmdır (Gemi yaşam mahalli genelindeki sesli uyarıdır.).

- 4. seviye, gemi genelinde verilen alarma tepki verilmemesi hâlinde cihazın Inmarsat-C sistemine bağlanarak Gemi Güvenlik Uyarı Sistemi *(Ship Security Alert System-SSAS)* cihazı yardımıyla verdiği alarmın şirkete iletilmesidir.

6.7. Gemi Güvenlik Uyarı Sistemi *(Ship Security Alert System-SSAS)*

Gemi Güvenlik Uyarı Sistemi, uluslararası deniz sahalarında oluşması muhtemel deniz haydutluğu, terör saldırısı gibi güvenlikle ilgili durumlara karşı uyarı verilmesini sağlayan güvenlik sistemidir (Görsel 7.11). SSAS cihazı GPS ve Inmarsat uydularıyla koordineli çalışır. Cihaz, güç kesilse bile günlerce çalışabilecek özelliğe sahiptir. Dış etkilere karşı sağlam bir kasası vardır. Elle devreye alınarak ilgili birimlere güvenlik uyarısı gönderilmesine olanak sağlar.

UYGULAMA: 7.14 ELEKTRİKLİ İSKANDİL CİHAZINI ÇALIŞTIRMA VE CİHAZIN AYARLARINI YAPMA

Amaç

Elektrikli iskandil cihazını çalıştırarak cihazın ayarlarını yapmak.

Kullanılacak Araç, Gereç, Makine, Avadanlık

Adı	Özelliği	Miktarı
Köprüüstü simülatörü	Elektrikli iskandil cihazlı	

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği tedbirleri alınır.
2. Gerekli araç gereç hazırlanır.
3. Öğrenciler gruplar hâlinde simülatör istasyonlarına alınır.
4. Elektrikli iskandil, cihazın kontrol panelinde bulunan güç düğmesine basılarak çalıştırılır.
5. Cihazın kazanç, derinlik menzili, ekran aydınlatması ve ayrım markası ayarları yapılır.

Uygulama Değerlendirme

Sıra No.	DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTÜ	PUAN	ALINAN PUAN
1.	İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyulması	10	
2.	Cihazın çalıştırılması	10	
3.	Cihaz ayarlarının yapılması	50	
4.	Köprüüstü simülatörü kullanım kurallarına uyulması	10	
5.	Yapılan işi kayıt altına almak için temrin dosyasının düzenli tutulması	20	
	TOPLAM	**100**	

UYGULAMA: 7.15 ELEKTRİKLİ İSKANDİLDEN DERİNLİK BİLGİLERİNİ ALIP SEYİRDE KULLANMA

Amaç

Elektrikli iskandilden derinlik bilgilerini alıp seyirde kullanmak.

Kullanılacak Araç, Gereç, Makine, Avadanlık

Adı	Özelliği	Miktarı
Köprüüstü simülatörü	Elektrikli iskandil cihazlı	Grup sayısı kadar
Kâğıt harita	Seyir yapılan bölgeye ait	

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği tedbirleri alınır.
2. Gerekli araç gereç hazırlanır.
3. Öğrenciler gruplar hâlinde simülatör istasyonlarına alınır.
4. Geminin seyir yaptığı bölgede elektrikli iskandil değeri okunur.
5. Geminin mevkisi haritaya eş zamanlı atılır.
6. Harita üzerindeki derinlik değeri okunur.
7. Elektrikli iskandil değeri ile haritada gemi mevkisinin bulunduğu yerdeki derinlik değeri karşılaştırılır.
8. Doğruluğu belirlenen derinlik değeri ile geminin UKC değeri birlikte değerlendirilir.

Uygulama Değerlendirme

Sıra No.	DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTÜ	PUAN	ALINAN PUAN
1.	İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyulması	10	
2.	Cihazdan derinlik değerinin okunması	10	
3.	Harita üzerindeki gemi mevkisi derinliğinin okunması	15	
4.	Cihazdan ve haritadan okunan değerlerin karşılaştırılması	20	
5.	Doğruluğu kabul edilen derinlik değeri ile UKC değerinin karşılaştırılması	15	
6.	Köprüüstü simülatörü kullanım kurallarına uyulması	10	
7.	Yapılan işi kayıt altına almak için temrin dosyasının düzenli tutulması	20	
	TOPLAM	**100**	

UYGULAMA: 7.16 VDR CİHAZININ ÇALIŞMASINI KONTROL ETME

Amaç

VDR cihazının çalışmasını kontrol etmek.

Kullanılacak Araç, Gereç, Makine, Avadanlık

Adı	Özelliği	Miktarı
VDR cihazı		1 adet

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği tedbirleri alınır.
2. VDR cihazının muhafaza edildiği kasa açılır.
3. Cihazın kablo bağlantıları gözle kontrol edilir.
4. Bilgi panelinden cihazın kaydettiğini belirten ışığın yanıp yanmadığı kontrol edilir.
5. Bilgi panelinden cihaz içerisinde kayıtları yedekleyen bir taşınır bellek olduğunu belirten ışığın yanıp yanmadığı kontrol edilir.

Uygulama Değerlendirme

Sıra No.	DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTÜ	PUAN	ALINAN PUAN
1.	İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyulması	10	
2.	Cihazın kablo bağlantılarının doğru şekilde kontrol edilmesi	20	
3.	Cihaz içerisinde taşınır bellek olduğunu belirten ışığın kontrol edilmesi	20	
4.	Cihazın kayıt yaptığını belirten ışığın kontrol edilmesi	20	
5.	Köprüüstü simülatörü kullanım kurallarına uyulması	10	
6.	Yapılan işi kayıt altına almak için temrin dosyasının düzenli tutulması	20	
	TOPLAM	**100**	

UYGULAMA: 7.17
CAYRO PUSULAYI DEVREYE ALMA

Amaç

Cayro pusulayı devreye almak.

Kullanılacak Araç, Gereç, Makine, Avadanlık

Adı	Özelliği	Miktarı
Cayro pusula		1 adet
Manyetik pusula		1 adet

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği tedbirleri alınır.
2. Cayro pusulaya güç verilir ve pusula devreye alınır.
3. Cayro pusulanın istikrar kazanması için 4-4,5 saat beklenir.
4. Seyirde olunması hâlinde gemi yön değerleri manyetik pusuladan okunur.
5. Bekleme süresinin bitişiyle istikrara kavuştuğu düşünülen cayro pusula değerlerinin doğruluğu kontrol edilir.

Uygulama Değerlendirme

Sıra No.	DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTÜ	PUAN	ALINAN PUAN
1.	İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyulması	10	
2.	Cayro pusulanın devreye alınması	15	
3.	Cayro pusulanın istikrara kavuşması için gerekli sürenin beklenmesi	10	
4.	Bu zaman zarfında manyetik pusulanın kullanılması	10	
5.	İstikrara kavuşan cayro pusula değerinin kontrol edilmesi	25	
6.	Köprüüstü simülatörü kullanım kurallarına uyulması	10	
7.	Yapılan işi kayıt altına almak için temrin dosyasının düzenli tutulması	20	
	TOPLAM	**100**	

UYGULAMA: 7.18 MANYETİK PUSULANIN SIVI SEVİYESİNİ KONTROL ETME

Amaç

Manyetik pusulanın sıvı seviyesini kontrol etmek.

Kullanılacak Araç, Gereç, Makine, Avadanlık

Adı	Özelliği	Miktarı
Manyetik pusula		1 adet
Etil alkol		Yeterli miktarda
Saf su		Yeterli miktarda
Varsol		Yeterli miktarda
Şırınga		1 adet

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği tedbirleri alınır.
2. Miyar güverteye çıkılır.
3. Manyetik pusula kapelası fora edilir.
4. Pusula sehpası muhafazası yerinden çıkarılır.
5. Pusula tasının içindeki sıvı seviyesi ve kabarcık kontrol edilir.
6. Sıvı seviyesinde azalma veya sıvı tasında kabarcık görülürse 2 ölçek etil alkol ve 1 ölçek saf sudan oluşan karışım hazırlanır.
7. Hazırlanan karışım şırıngaya çekilir (Varsol varsa şırıngaya varsol çekilir.).
8. Pusula tasının içindeki hava kabarcıkları sıvı doldurma deliğine denk getirilir.
9. Pusula tasının üzerindeki sıvı doldurma vidası açılır.
10. Pusula sıvısı, sıvının doldurulacağı deliğe denk getirilen hava kabarcıkları kaybolana kadar şırıngaya çekilen sıvı karışımı veya varsol ile tamamlanır.
11. Sıvı doldurma vidası sıkılır.
12. Pusula tası muhafazası kapatılır.
13. Manyetik pusula kapelası örtülerek deniz bağları vurulur.

Uygulama Değerlendirme

Sıra No.	DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTÜ	PUAN	ALINAN PUAN
1.	İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyulması	10	
2.	Pusula tasındaki sıvı seviyesi ve kabarcıkların kontrol edilmesi	15	
3.	Pusula tasına eklenecek sıvı karışımının hazırlanması	25	
4.	Eksilen sıvının şırıngaya çekilen sıvı karışımı veya varsol ile tamamlanması	20	
5.	Köprüüstü simülatörü kullanım kurallarına uyulması	10	
6.	Yapılan işi kayıt altına almak için temrin dosyasının düzenli tutulması	20	
	TOPLAM	**100**	

UYGULAMA: 7.19
BNWAS CİHAZININ AYARLARINI YAPMA

Amaç

BNWAS cihazının ayarlarını yapmak.

Kullanılacak Araç, Gereç, Makine, Avadanlık

Adı	Özelliği	Miktarı
BNWAS		1 adet

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği tedbirleri alınır.
2. Cihaz sıfırlanır.
3. Cihazın alarm vermeye başlayacağı süre tanımlanır.
4. Yedek vardiya zabiti, cihaza tanımlanır.

Uygulama Değerlendirme

Sıra No.	DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTÜ	PUAN	ALINAN PUAN
1.	İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyulması	10	
2.	Cihazın sıfırlanması	20	
3.	Cihaza alarm verme zaman limitinin girilmesi	20	
4.	Cihaza yedek vardiya zabitinin tanımlanması	20	
5.	Köprüüstü simülatörü kullanım kurallarına uyulması	10	
6.	Yapılan işi kayıt altına almak için temrin dosyasının düzenli tutulması	20	
	TOPLAM	**100**	

8. Öğrenme Birimi

ELEKTRONİK HARİTA GÖSTERİMİ (ECDIS)





Neler Öğreneceksiniz?

- ECDIS'e harita yükleme
- ECDIS'te harita güncelleme
- ECDIS'te harita düzeltmeleri yapma
- ECDIS'te harita kataloğu güncellenme
- ECDIS cihazında bulunan alarmları kullanma
- ECDIS'te sefer planı hazırlama

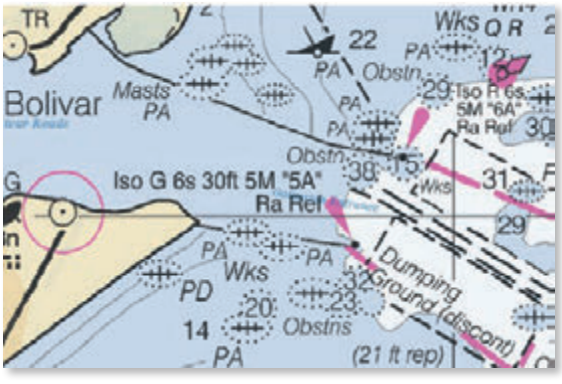
Teknolojik gelişmeler, yapılan işleri kolaylaştırma açısından denizcilik alanında birçok yenilik ortaya koymuştur. Özellikle elektronik cihazların seyir için kullanılması birçok kolaylık sağlamıştır. Elektronik seyir, elektronik cihazların kullanılmasıyla gerçekleşir. Geminin faaliyetlerini gerçekleştirebilmesi için en önemli adımlardan biri, emniyetli bir şekilde seyir yapabilmesidir. Denizcilik ile ilgili kurum ve kuruluşlar, geminin emniyetli seyir yapabilmesi için birçok faaliyetin yanı sıra elektronik haritalar da oluşturmuşlardır. Uluslararası Hidrografi Örgütü (IHO) ve IMO, yapılan çalışmaları tüm gemiler için standart hâle getirmiştir.

Elektronik seyirdeki önemli yardımcılar elektronik haritalar ve bu haritaları görüntüleme sistemleridir. Elektronik seyir yardımcılarının emniyetli bir şekilde seyirde kullanılması için IHO standartlarına uygun olması gerekir. Eğer standartlara uygun olmayan seyir yardımcıları varsa bunlar birincil kaynak olarak kullanılamaz, sadece yardım amacıyla bazı bilgileri (pozisyon gibi) görüntülemek için kullanılır.

1. ELEKTRONİK HARİTA

Geminin emniyetli seyredebilmesi için hidrografi ofisleri tarafından hazırlanan elektronik haritalar kullanılır. Elektronik haritalar, kâğıt haritalardaki tüm özellikleri taşır. Ancak tüm elektronik haritalar seyir amaçlı kullanılamaz. Seyirde kullanılmaları için yetkili otoriteler tarafından onaylı olması gerekir. Elektronik haritaları görüntülemek için bilgisayar bileşenleri ile donatılmış sistemler bulunur. Bunlar Elektronik Harita Sistemi ve ECDIS'tir. Haritalar resmî ve resmî olmayan haritalar olmak üzere ikiye ayrılır. Devletlerin yetkili kurumları ya da hidrografi ofisleri tarafından yayımlanan haritalara **resmî harita *(official chart)*** denir. Diğer haritalar ise **resmî olmayan harita *(unofficial chart)*** olarak adlandırılır. Elektronik haritaların RNC ve ENC olmak üzere iki çeşidi vardır.

1.1. Raster Seyir Haritası *(Raster Navigational Chart-RNC)*



Görsel 8.1: RNC görünümü

RNC, **Raster Harita Görüntüleme Sistemi *(Raster Chart Display System-RCDS)*** üzerinde kullanılmak üzere kâğıt haritanın yüksek kalitede taranarak dijital ortama aktarılmış hâlidir. Haritaların taranmış hâli oldukları için yakınlaştırmalarda görüntü bozulur. ECDIS üzerinde yapılan rota kontrolü ve izleme ile ilgili işlevlerin çoğu RCDS üzerinde yapılamaz (Görsel 8.1).

RNC'ler, hidrografi ofisi veya ofisin yetkilendirdiği kurumlar tarafından IHO S-61 standartlarına uygun olarak üretilir. Konum bilgisi, otomatik güncelleme yapma, düzeltmeleri görüntüleme, gece ve gündüz modu gibi özellikler içerir.

a) RNC'lerin görüntülenmesi

- RNC'ler tarandıkları çözünürlük oranında görüntülenir. Fazla yakınlaştırmalarda görüntü bozulur. Belirli bir alanı ayrıntılı görebilmek için varsa büyük ölçekli RNC seçilir.
- RCDS kullanılırken seçilen özellikler haritadaki metin ve sembollerin görünmesini etkileyebilir.
- Gece ve gündüz modundaki renkler birbirine yakın olabilir.
- RNC'ler ayrı ayrı haritalar olarak kabul edilir. Verileri düzgün ve detaylı olarak hazırlanmadığı sürece haritalar arası geçişler otomatik olarak gerçekleşmeyebilir.

- ARPA radar görüntüsü, RNC'ler üzerine eklenebilir. Eklenen görüntü, zor olsa da RNC ile uyumlu olacak şekilde ayarlanabilir.

b) RNC'lerin güncellenmesi

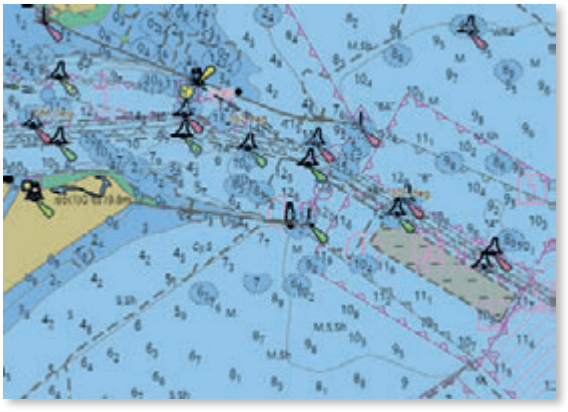
RNC'ler tamamen ya da kısmi olarak güncellenebilir. Güncellemeler çoğunlukla CD-DVD ile yapılır. Ancak günümüzde genel ağ (internet) ortamından indirilerek de yapılmaktadır. Bu güncellemeler **Admiralty Raster Harita Servisi *(The Admiralty Raster Chart Service-ARCS)*** tarafından yayımlanır.

1.2. Elektronik Seyir Haritası *(Electronic Navigational Chart-ENC)*

ENC, ECDIS'lerde kullanılmak üzere devletlerin yetkili hidrografi ofisleri tarafından yayımlanır. İçeriği, yapısı ve formatı yetkili hidrografi ofisi tarafından belirlenir.

ENC, kâğıt haritada bulunan tüm bilgilerin yanı sıra emniyetli bir seyir için gerekli olan ek bilgileri de içerir. ENC, vektör tabanlıdır. Bu yönüyle geminin seyir esnasında yaklaşmakta olduğu tehlikeleri alarmlarla kullanıcıya bildirme gibi özel operasyonel işlevler açısından oldukça önemlidir (Görsel 8.2).

ENC'lerde haritalar arasında geçişler otomatik olarak gerçekleşir. Yakınlaştırma sırasında görüntüde bozulma olmaz ve ayrıntılar rahatlıkla görülür.



Görsel 8.2: ENC görünümü

ENC'ler seyirde kullanılacakları amaca göre 6 farklı ölçekte üretilirler (Tablo 8.1).

Tablo 8.1: Seyir Amaçlarına Göre Belirlenen Ölçek Aralıkları

Ölçek Bandı *(Scale Band)*	Kullanım Amacı *(Purpose of Usage)*	Ölçek Aralığı *(Scale Range)*
1	Planlama *(Overview)*	<1:1.499.999
2	Genel *(General)*	1:350.000-1:1.499.999
3	Kıyı *(Coastal)*	1:90.000-1:349.999
4	Yaklaşma *(Approach)*	1:22.000-1:89.999
5	Liman *(Harbour)*	1:4.000-1:21.999
6	Yanaşma *(Berthing)*	>1:4.000

a) ENC Veri Formatı ve Standardı

ENC'ler, IMO ve IHO tarafından geliştirilen **S57 ENC Ürün Spesifikasyonu** ve **S52 ENC Sembolleri** standartlarına göre üretilir ve güncellenir.

b) ENC'lerin Görüntülenmesi

ENC verileri görüntülenirken ilgili alandaki veriler, katmanlar hâlinde birbiri üzerine gelerek haritayı oluşturur. Oluşan haritadaki görüntü; seçilen deniz alanına, görüntüleme ölçeğine ve ortam ışığına bağlı olarak yapılan ayarlamalara göre değişir.

ENC'lerin harita görüntülemede sağladığı olanaklar aşağıda verilmiştir

- Haritaya ait ya da harita harici farklı nitelikteki bilgilerin görüntülenmesi veya kaldırılması
- Veri tabanındaki bilgilerin temel, standart ve tam gösterim modlarında gösterilebilmesi
- Ekrandaki sembol ve işaretlerin detaylarına tıklanarak erişilebilmesi (fener detayları gibi)
- Radar görüntüsünün ya da hedef bilgilerinin üst üste bindirilmesi *(overlaying-overlay)* veya kaldırılması
- Dış kaynaklardan gelen bilgilerin (AIS, radar gibi) görüntülenmesi veya kaldırılması
- Ekran ölçeğinin ya da yönünün değiştirilmesi
- Gerçek veya bağıl hareket *(true or relative motion)* seçiminin yapılabilmesi
- Açılır ya da kapanır menülerle ekran düzeninin değiştirilmesi
- Seyirle ilgili uyarılar vermesi (emniyet sınırlarına aşırı yaklaşma alarmı gibi)
- Karaya oturma tehlikesinin oluşma durumunun hesaplanması
- Gemi boyutlarının ölçeklendirilmiş hâlinin bulunması ve olası çatışma tehlikelerinin belirlenebilmesi
- Köprüüstü ortam aydınlığına göre gece ve gündüz görünüşü yapılarak kullanılabilmesi [Gün *(Day)*, Alacakaranlık *(Dusk)* ve Gece *(Night)* olmak üzere üç görünüş çeşidi vardır.]

c) ENC'lerin Şifrelenmesi

ENC'lerin yasa dışı çoğaltılmasını ve üzerinde yetkisiz kişilerce değişiklik yapılmasını engellemek için şifreleme sistemi kurulmuştur. Bu şifreleme sistemini dağıtım servisi ve gemi kullanır. Seyirde ihtiyaç duyulan bir elektronik haritanın aktifleştirilmesi için **izin *(permit)*** denilen şifre gereklidir. İzin şifresinin temin edilmesiyle ihtiyaç duyulan harita kolaylıkla kullanılabilir.

ç) ENC'lerin Adlandırılması

Her ENC'nin adı 8 karakterden oluşur (TR403341). İlk iki karakter üretici ülke kodunu (TR: Türkiye), üçüncü karakter seyir amacına göre ölçek bandını (4: yaklaşma), son beş karakter ise haritanın numarasını (03341: harita numarası) gösterir. Üretici ülke kodlarının tam listesi IHO S-62 Veri Üretici Kodlarının Listesi *(List of Data Producer Codes)* standardında verilmiştir.

d) ENC'lerin Güncellenmesi

Güncellemelerin yayımlanma aralığı ve içeriği, kâğıt haritalar için yayımlanan düzeltmelerle aynıdır. Her IHO üyesi ülke, ürettiği haritaların güncellemelerini düzenli olarak sağlamaktan sorumludur.

Güncellemeler haftalık olarak CD-DVD, özel programlar kullanılarak, uydu üzerinden e-posta eki ya da genel ağ (internet) üzerinden e-posta olarak gemiye ulaştırılır. ENC güncellemeleri için yaygın olarak **Admiralty Vektör Harita Servisi *(Admiralty Vector Chart Services)*** ve bu servisin hazırladığı uygulamalar kullanılır.

1.3. Elektronik Harita Sistemi *(Electronic Chart System–ECS)*

ECDIS Performans Standartları'na göre uygunluğu test edilmemiş tüm sistemler **ECS** olarak adlandırılır. ECS'ler; ENC, RNC ve özel olarak üretilmiş diğer haritaları görüntülemede kullanılabilir. Bu sistemler ECDIS'e benzer işlevlere sahip olabilir. Ancak onaylı ve standartlara uygun olup olmadığı test edilmediği için kâğıt harita yerine kullanılamaz. Bunun için gemide kâğıt harita bulundurma zorunluluğunu da ortadan kaldırmaz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME: 8.1

1. Devletlerin yetkili kurumları ya da hidrografi ofisleri tarafından yayımlanan haritalara verilen ad aşağıdakilerden hangisidir?

A) Elektronik harita
B) Harita
C) Resmî harita
D) ECDIS
E) ECS

2. Aşağıda kısaltma ve açılımları verilen ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) ENC-Elektronik Seyir Haritası
B) RNC-Raster Seyir Haritası
C) ECDIS-Ekran Görüntüleme Sistemi
D) ECS-Elektronik Harita Sistemi
E) IHO-Uluslararası Hidrografi Örgütü

3. Aşağıda verilen ENC ölçek bantlarından hangisinin kullanım amacı yanlıştır?

A) 2-Planlama
B) 3-Kıyı
C) 4-Yaklaşma
D) 5-Liman
E) 6-Yanaşma

4. ENC ile RNC arasındaki en önemli fark aşağıda verilenlerden hangisidir?

A) RNC'nin, haritanın taranmış hâli olması
B) ENC'nin vektör tabanlı olması
C) Yakınlaştırma ya da uzaklaştırma yapılması
D) Mevki koyulması
E) Rota çizilmesi

5. Aşağıdaki harita ya da harita sistemlerinden hangisi yedeği olmak koşulu ile birincil seyir yöntemi olarak kullanılabilir?

A) ECS
B) RCDS
C) ENC
D) RNC
E) ECDIS

6. Seyirde ihtiyaç duyulan bir elektronik haritanın aktifleştirilmesi için gereken şifreye verilen ad aşağıdakilerden hangisidir?

A) Permit
B) Ürün anahtarı
C) Lisans
D) Anahtar
E) ENC

7. TR403341 adlı ENC haritasının seyir amacına göre ölçek bandı aşağıdakilerden hangisidir?

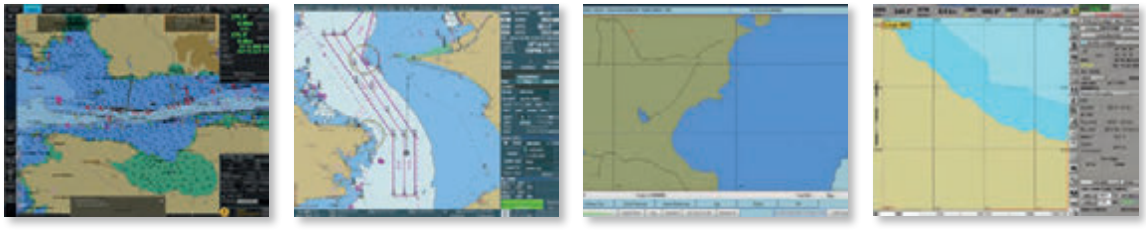
A) 1-Planlama
B) 3-Kıyı
C) 4-Yaklaşma
D) 5-Liman
E) 6-Yanaşma

8. ENC güncellenmelerinin alındığı servisin adı aşağıdakilerden hangisidir?

A) ADP
B) ADC
C) AVCS
D) ARCS
E) ATT

2. ELEKTRONİK HARİTA GÖSTERİM VE BİLGİ SİSTEMİ (ECDIS)

ECDIS *(Electronic Chart Display and Information System)*, günümüzde IHO ve IMO tarafından belirlenen standartlara göre emniyetli seyir amacıyla kullanılmaktadır. ECDIS, SHOD tarafından "… denizcinin planlama ve emniyetli seyir ihtiyaçlarına cevap vermek üzere elektronik haritayı, seyir uydu sistemlerinden aldığı konum bilgisiyle gösterebilen, kendisine bağlanan seyir yardımcılarından elde ettiği veriyi ekran üzerinde sergileyebilen, SOLAS 1974 Sözleşmesinin V/19 ve V/27 maddelerine göre, sistemde güncel harita kullanılması ve uygun bir yedeğinin bulunması durumunda, harita taşıma yükümlülüğünü karşıladığı kabul edilen seyir bilgi sistemidir." şeklinde tanımlanmaktadır (Görsel 8.3).



Görsel 8.3: Farklı üreticilere göre ECDIS ekran görüntüleri

ECDIS'i kullanabilmek için vardiya zabitleri gerekli eğitimleri alır ve bu eğitimleri başarı ile tamamlayıp sertifikalandırır. Ayrıca ECDIS kullanımı ile ilgili talimat ve prosedürler (Emniyetli Yönetim Sistemi, daimî emirler, kontrol listeleri gibi) oluşturularak kaptan ve zabitlerin farkındalığı artırılır.

ECDIS'lerin seyir amaçlı kullanılabilmesi için IMO tarafından belirlenen kurallara ve SOLAS kurallarına uygun olması gerekir. Bu kurallara göre ECDIS'e tip onayı *(type approved)* verilir. Böylece ECDIS'ler için belirli bir standart sağlanmış olur.

Geminin birincil seyir yöntemi olarak ECDIS'i kullanabilmesi için şu gereksinimleri karşılanması gerekir:

- ECDIS sistemi IEC61174 tip onaylı olmalıdır.
- Resmî veriler (ENC ya da RNC haritalar) yüklü olmalıdır.
- ECDIS tip onaylı ve bağımsız ikinci bir yedek ECDIS olmalıdır.
- Kaptan ve tüm vardiya zabitleri, ECDIS eğitimi aldıklarına dair genel ve tipe özel onaylı sertifikalara sahip olmalıdır.
- ENC kullanılıyorsa sadece resmî haritalar kullanılmalıdır.
- RNC kullanılıyorsa yedek olarak kâğıt haritalar bulundurulmalıdır.
- Kesintisiz güç kaynağına (UPS) sahip olmalıdır.
- Bayrak devleti tarafından belirlenen ek gereklilikleri karşılamalıdır.

ECDIS genel olarak aşağıdaki özellikleri taşımalıdır.

- ECDIS'in temel amacı, emniyetli seyri gerçekleştirmeye yardımcı olmalıdır.
- ECDIS, yetkili otoriteler tarafından hazırlanan tüm harita bilgilerini gösterebilmelidir.
- Haritaların güncellenmesini ve düzeltilmesini kolaylaştırmalıdır.
- Kâğıt harita kullanımına göre iş yükünü azaltmalıdır. Ayrıca kâğıt haritada yapılan tüm işlerin yapılmasına olanak sağlamalıdır.
- Verimli rota izlemesi için yardımcı kaynaklardan veri alabilecek özellikte olmalıdır (radar, AIS gibi).
- Kâğıt haritalarda gösterilen işaret ve sembollerin aynısını ya da benzerini gösterebilmelidir.
- Geçmişe ait rota, hız, konum bilgilerini ve diğer bilgileri saklayabilmelidir.

- Herhangi bir tehlike veya arıza durumunda kullanıcıyı uyaracak uygun alarm ve göstergelere sahip olmalıdır.
- Sefer planı yapmayı, yapılan sefer planını görüntüleme ve kaydetmeyi sağlayan özelliklere sahip olmalıdır.
- Radar ve AIS bilgilerini gerektiğinde görüntüleme olanağı sunmalıdır.

ECDIS, donanım *(hardware),* yazılım *(software)* ve veri *(data)* olmak üzere üç temel bileşenden oluşur.

Donanım: Genellikle kasai monitör gibi bilgisayar bileşenlerinden oluşan, yüksek performanslı, geminin diğer ekipmanlarına (GPS, radar gibi) bağlanabilen ve konsola yerleştirilmiş bilgisayar sistemidir. Donanım, tip onaylı olmalı ve belirlenen uluslararası standartları taşımalıdır.

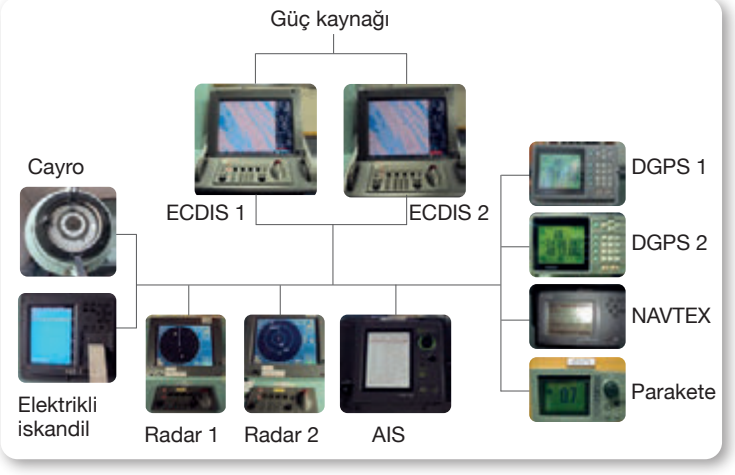
Yazılım: Kullanıcı için veri tabanındaki bilgileri kullanıma ve görüntülemeye hazır hâle getiren programlar bütünüdür. Kullanıcı ara yüzü; verilerin okunmasını, menü ve buton sekmelerinin görüntülenmesini sağlar.

Veri: Resmî kaynaklardan elde edilen ve ECDIS'te kullanılabilecek hâle dönüştürülen bilgileri kapsar. Haritalar, düzeltmeler, seyir uyarıları gibi bilgiler örnek olarak verilebilir.

ECDIS'e Bağlanabilen Cihazlar ve Sensörler: ECDIS'in yeterli ve doğru çalışabilmesi için bazı veri girişlerine ihtiyaç vardır (Tablo 8.2). Bu veri girişleri sensörler vasıtasıyla sağlanır. ECDIS'te zorunlu olarak bulunması gereken üç sensör girişi şunlardır:

- Konum bilgisinin alınması için GNSS-GPS sensör girişi
- Rota ve yön bilgileri için cayro pusula sensör girişi
- Sürat bilgileri ve sürat kayıtları için sürat pareketesi sensör girişi

Seyir emniyeti ve seyir ile ilgili işlemlerin kolaylaştırılması için ayrıca ek GNSS-GPS, ek cayro, elektrikli iskandil, AIS, anemometre, NAVTEX, ARPA radar 1 ve 2 sensörleri de ECDIS'te bulunur (Şekil 8.1).



Şekil 8.1: ECDIS'e bağlı cihazlar

Tablo 8.2: ECDIS'e Bağlanabilen Cihazlar ve Sağladıkları Bilgiler

GNSS-GPS	Geminin konum bilgisini verir.
Cayro	Geminin yön ve rota bilgisini verir.
ARPA radar	Etrafta bulunan gemilerin hız, rota, konum ve diğer bilgilerini verir.
Elektrikli iskandil	Derinlik bilgisi verir.
AIS	Geminin MMSI numarası, adı, çağrı işareti *(call sign)*, IMO numarası *(IMO number)*, eni, boyu, tipi, hızı, rotası, gemiye AIS üzerinden gelen mesajlar gibi bilgileri sağlar. ECDIS ekranında yakında bulunan diğer gemilerin pozisyonlarını, hız vektörünü, rota izini ve diğer bilgilerini gösterir.
Meteorolojik bilgi cihazları	Rüzgâr, akıntı hızı ve yönü ile ilgili bilgileri verir.
NAVTEX	Kıyı istasyonları tarafından yayımlanan seyir uyarıları bilgilerinin gösterilmesini sağlar.
Parakete	Hız bilgisi verir.

ECDIS seyir ve sefer planı açısından kullanıcıya aşağıda verilen kolaylıkları sağlar.

- Tüm bilgiler tek ekranda gösterilir.
- Güncel bilgiler verir.
- Seferin planlanmasını ve izlenmesini sağlar.
- Acil durumlarda hızlı hareket edebilmeyi sağlar (MOB gibi).
- AIS, radar ve diğer cihazlarla birlikte çalışarak verimli bir seyir gerçekleştirir.
- İstenilen mesafe kolaylıkla ölçülebilir; gidilecek yere tahminî varış zamanı, gelgit, akıntı ve seyirle ilgili diğer hesaplamalar kolaylıkla yapılabilir.
- NAVTEX'ten gelen bilgilerin doğrudan işlenmesiyle kullanıcıyı zamanında uyarır.

ECDIS, aşağıda verilen maddeler ile deniz kazalarını önleme amacıyla kullanılabilir.

- Gemilerin konumu ekranda sürekli olarak izlenebilir.
- Radar ile kullanılmasıyla geminin konumu hakkında daha doğru bilgi elde edilerek kazalar önlenebilir. Örneğin paralel indeks işlevi ile geminin konumu ve karaya olan mesafesi bulunabilir.
- Alarmların aktif edilmesiyle tehlikeye girmeden önce gerekli önlemler alınabilir.
- Ekranda dar kanal ve sığ su ile ilgili bilgiler net göründüğünden geminin emniyetli seyrini sağlar.
- Seyir işaretleri, trafik seperasyonları, şamandıralar gibi seyir yardımcılarının rahatlıkla belirlenmesine yardımcı olarak kazaları önlemede kullanılabilir.
- Fırtına ve ağır havada seyir yaparken alternatif rotalar hemen belirlenebilir.
- ECDIS'e bazı parametrelerin doğru girilmesi ve ondaki özelliklerin yerinde kullanılmasıyla özellikle karaya oturma kazalarının önüne geçilebilir.

Alarm ve Göstergeler: Kullanıcıyı uyararak gerekli önlemlerin alınmasını sağlayan sesli ve görsel uyarıcılardır. Sesli uyarılara **alarm *(alarm)***, görsel uyarılara ise **gösterge *(indication)*** denir. Bu uyarıcılar devamlı açık bırakılmalı ve uyarı türüne göre gerekli işlem yapılmalıdır. Genel olarak ECDIS'te bulunması zorunlu olan alarm ve göstergelerin temel başlıkları aşağıda verilmiştir.

- Planlanan rotadan sapma
- Dönüş noktalarına yaklaşma
- GNSS-GPS arızası
- Emniyetli sulardan çıkma
- Sistem ve diğer donanım arızaları

2.1. ECDIS ile İlgili Tanım ve Kısaltmalar

Hücre *(Cell)*: Elektronik seyir haritası olarak üretilen her bir haritaya verilen isimdir.

İzin *(Permit)*: Hücrelerin gemi tarafından kullanılmasını sağlayan şifrelerdir. Kullanıcı izni ve ENC izni olmak üzere iki çeşidi vardır.

- **Kullanıcı İzni *(User Permit)*:** Her ECDIS'e ait lisans anahtarıdır.
- **ENC İzni *(ENC Permit)*:** Her bir hücrenin kullanılabilmesi için gerekli olan lisans anahtarıdır. Bu iznin temininde kullanıcı izni istenir.

Çift Kullanım Sistemi *(Dual Fuel System)*: ECDIS cihazında hem vektörel harita hem de raster haritanın görüntülenebilecek özellikte olmasıdır.

Minimum Ölçek *(Scale Minimum-SCAMIN)*: ECDIS'te görüntülenen nesnelerin katmanlarda fazla yer tutarak kullanıcının nesneleri ayırt etmede sorun yaşamaması için geliştirilmiş bir özelliktir. Bu özellik ile kullanılan ENC, uygun ölçeğe geldiği zaman ilgili nesnelerin simgeleri görüntülenir. Örneğin liman girişinde bulunan bir şamandıra 1:30.000 ölçeğinde görüntülenebilecek şekilde ayarlanmışsa bu ölçeğin altındaki yakınlaştırmalarda ilgili şamandıra görünmez.

Gösterimin Başlama ve Bitiş Zamanı *(Period of Start-PERSTA, Period of End-PEREND)*: Şamandıra ve diğer seyir yardımcıları, bazı durumlarda belirli bir süre gösterimde olacak şekilde ayarlanabilir. Bu seyir yardımcılarının gösteriminin ne zaman başlayacağını ve biteceğini ifade etmek için **PERSTA** ve **PEREND** ifadeleri kullanılır.

Çok Büyük Ölçek *(Overscale)*: Görüntülenen haritada fazla yakınlaştırma yapıldığını ifade eder.

Çok Küçük Ölçek *(Underscale)*: Görüntülenen haritada fazla uzaklaştırma yapıldığını ifade eder.

Standart Görünüm *(Standard Display)*: Rota izlemesi ve planlamasında kullanılması düşünülen ve minimum bilgiler içeren görüntüleme türüdür.

Temel Görünüm *(Display Base)*: Ekrandan kaldırılamayacak nesneleri içeren görüntüleme türüdür. Emniyetli seyir için yeterli değildir.

Tüm Diğer Bilgilerin Görünümü *(All Other Information Display)*: Standart veya temel görünümde olmayan ve isteğe bağlı olarak diğer tüm bilgilerin görüntülenmesini sağlayan görünüm türüdür.

Geleneksel Semboller *(Traditional Symbols)*: Kâğıt haritalarda bulunan sembollerin aynısını ifade eder.

Basitleştirilmiş Semboller *(Simplified Symbols)*: Özel olarak çizilmiş sembollerin ekranda kolay, hızlı ve net görüntülenebilmesini ifade eder. Bu semboller kâğıt haritadakilere benzer özelliktedir.

Özel Alan Sembolleri *(Special Area Symbols)*: ECDIS'in algılaması ve gerekli alarmları vermesi için özel alanları belirmek amacıyla hazırlanmış sembollerdir.

Kendi Gemi Sembolü *(Own Ship Symbol)*: Ekranda gemi sembolünün eş merkezli daire ya da gemi planı şeklinde gösterilmesini ifade eder.

Hat veya Kontur *(Contour)*: Haritada verilen bilgilerin sınırlarını ifade eder. Örneğin kıyıların bulunduğu sınırlar verilebilir. Ayrıca belirli aralıklardaki deniz derinliklerinin sınırları da kontur olarak ifade edilir.

Güven Bölgeleri *(Zones of Confidence-ZOC)*: ECDIS'te deniz derinliklerinin belirlenmesindeki hata paylarını belirlemek için oluşturulmuş alanlardır. Bu alanlar denizin dip yapısı, konum ve derinlik hassaslığına göre Güven Bölgeleri Kategorileri *(Category Zone of Confidence-CATZOC)* denilen kategorilere ayrılır. Bu kategoriler A1, A2, B, C, D ve U olmak üzere 6 tanedir.

ECDIS kullanımı ile ilgili kısaltmalar Tablo 8.3'te verilmiştir.

Tablo 8.3: ECDIS'te Kullanılan Kısaltmalar ile Anlamları

Kısaltma	Anlamı	Kısaltma	Anlamı
HDG *(Heading)*	Pruva	COG *(Course Over Ground)*	Yere Göre Rota
DIST *(Distance)*	Mesafe	BTW *(Bearing to Waypoint)*	Dönüş Noktasına Olan Kerteriz
GZ *(Guard Zone)*	Koruma Bölgesi-Alanı	STW *(Speed Through Water)*	Suya Göre Hız
RL *(Rhumb Line)*	Kerte Hattı	CTW *(Course Through Water)*	Suya Göre Rota
Stand *(Standard)*	Standart	DTW *(Distance to Waypoint)*	Dönüş Noktasına Mesafe
TTG *(Time to Go)*	Gitme Zamanı	XTD *(Cross Track Distance)*	Geçiş İzi Mesafesi
STG *(Speed to Go)*	Gitme Hızı	RPM *(Revolution per Minute)*	Dakikada Dönüş Sayısı
INFO *(Information)*	Bilgi	VRM *(Variable Range Marker)*	Değişken Mesafe Seçici
WPT/WP *(Way Point)*	Dönüş Noktası	EBL *(Electronic Bearing Line)*	Elektronik Kerteriz Hattı
DR *(Dead Reckoning)*	Parakete Hesabı	PTA *(Planning Time of Arrival)*	Planlanan Varış Zamanı
ER *(Echo Reference)*	Eko Referansı	CPA *(Closest Point of Approach)*	En Yakın Yaklaşma Noktası
MOB *(Man Overboard)*	Denize İnsan Düştü	ETA *(Estimated Time of Arrival)*	Tahminî Varış Zamanı
SMG *(Speed Made Good)*	İyileştirilmiş Hız	GPS *(Global Positioning System)*	Küresel Konumlama Sistemi
WOL *(Wheel Over Line)*	Dümen Dönüş Hattı	ETD *(Estimated Time of Departure)*	Tahminî Ayrılış Zamanı
CMG *(Course Made Good)*	İyileştirilmiş Rota (Akıntı, rüzgâr ve deniz etkisiyle)	BWW *(Bearing Waypoint to Waypoint)*	Dönüş Noktasından Dönüş Noktasına Kerteriz
LOP *(Line of Position)*	Mevki Hattı	AIO *(Admiralty Information Overlay)*	Admiralty Bilgi Katmanları (T&P gibi)
EP *(Estimated Position)*	Tahminî Pozisyon	EPFS *(Electronic Position-Fixing System)*	Elektronik Konum ve Mevki Koyma Sistemi
PS *(Positioning System)*	Konumlama Sistemi	ERBL *(Electronic Range and Bearing Line)*	Elektronik Mesafe ve Kerteriz Hattı
SAR *(Search and Rescue)*	Arama ve Kurtarma	TCPA *(Time to Closest Point of Approach)*	En Yakın Yaklaşma Zamanı
SOG *(Speed over Ground)*	Yere Göre Hız	MMSI *(Maritime Mobile Service Identities)*	Deniz Seyyar Servis Tanıtım Numarası
XTE *(Cross Track Error)*	Geçiş İzi Hatası	DGPS *(Differential Global Positioning System)*	Diferansiyel Küresel Konumlama Sistemi
XTL *(Cross Track Limit)*	Geçiş İzi Limiti	NMEA *(National Marine Electronics Association)*	Ulusal Deniz Elektroniği Birliği

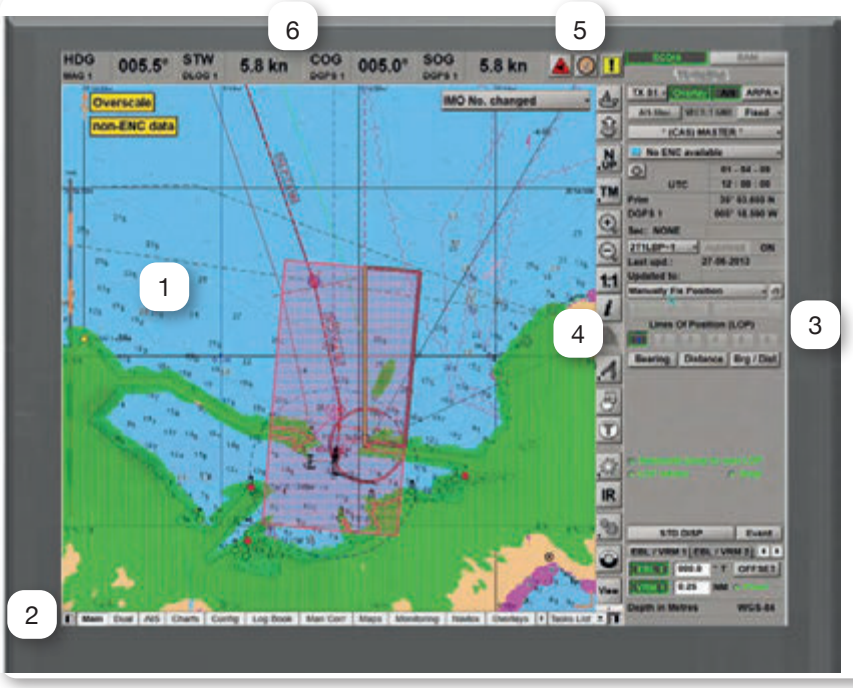
2.2. ECDIS Kullanımı

ECDIS, gemide doğru kullanıldığı zaman etkin ve emniyetli bir seyir gerçekleşmesini sağlar. Özellikle onaylı ECDIS'e sahip gemiler sefer planlama, uygulama ve izleme işlemlerini etkin bir şekilde yapar. Ayrıca çizilen rotanın kontrol edilmesini ve doğrulanmasını sağlar. ECDIS, sefer planlanırken kâğıt haritada yapılan tüm işlemlerin yapılmasına olanak verir. Sefer planı ve hazırlanması ile ilgili detaylar 6. Öğrenme Birimi'nde verilmiştir.

ECDIS kullanım aşamaları genel olarak şu şekilde sıralanabilir:

- Haritaların yüklenmesi
- Haritaların güncellenmesi
- Haritaların düzeltilmesi
- Gemi bilgilerinin girilmesi
- Emniyet sınırlarının belirlenerek girilmesi
- Rotanın oluşturulması ve kontrolü
- Rotanın izlenmesi

ECDIS'in genel kullanım tanımları Görsel 8.4 ve Görsel 8.5'te verilmiştir.



1. Harita paneli
2. Menü sekmeleri
3. Kontrol paneli
4. Kontrol butonları
5. Alarm ve uyarı butonları
6. Gemi hareket parametreleri

Görsel 8.4: ECDIS ekran görüntüsü



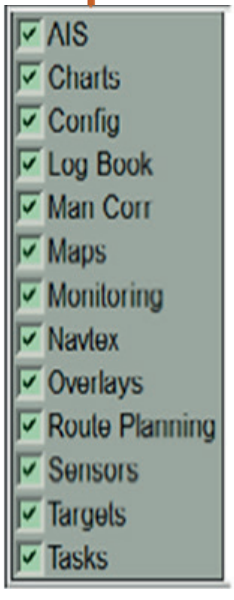
1. Harf, rakam ve yardımcı tuş bölümü
2. Radar ayarları
3. Klavye arka plan ışığı ayarı
4. USB girişleri
5. Radar TX/Standby tuşu
6. Gece/Gündüz ayarı
7. Yakınlaştırma ve Uzaklaştırma butonları
8. Özel araç çubuğu tuşu
9. EBL kontrol butonları
10. İz-Rota kontrol tuşları
11. VRM kontrol butonları
12. ECDIS, radar ve diğer modlara geçiş tuşları
13. Görünüm ayarı tuşları
14. Harita yönü ayarı tuşları
15. Alarm, Olay ve MOB tuşları
16. ECDIS faresi:
    - **a)** Tekerlek
    - **b)** Sağ el ile kullananlara göre sol tuş
    - **c)** Fare işaretçisi
    - **ç)** Sol el ile kullananlara göre sol tuş
    - **d)** Sağ tuş

Görsel 8.5: ECDIS klavye görüntüsü

a) ECDIS Ekranında Bulunan Bölümler ve İşlevleri

1. **Harita Paneli:** Deniz haritalarının görüntülendiği kısımdır. Bu kısımda geminin pozisyonu, çizilen rota ve diğer seyir yardımcıları görüntülenir.
2. **Menü Sekmeleri:** ECDIS'in gerekli bilgileri göstermesi, alarmların ayarlanması, rota çizilmesi gibi birçok fonksiyonun bulunduğu kısımdır. Bu kısımda bulunan sekmeler **Tasks List** butonuyla ayarlanır.



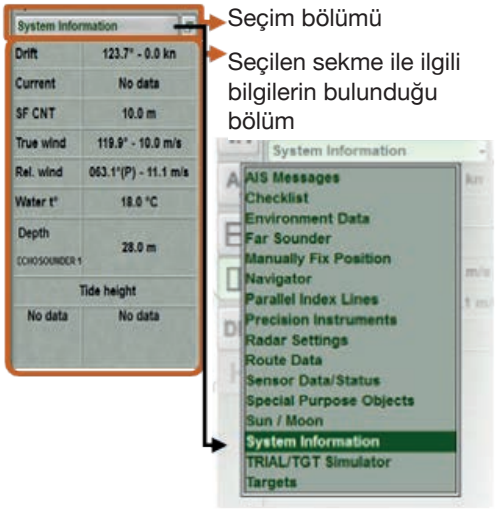


AIS: AIS ile ilgili ayarların yapıldığı bölümdür.
Charts (Çarts): Haritalar ile ilgili ayarların yapıldığı bölümdür.
Config (Konfig): Konfigürasyon ayarlarının yapıldığı bölümdür.
Log Book (Log Buk): Mevki ve diğer bilgilerin kaydedildiği bölümdür.
Manual Correction (Manüel Korrekşın): Düzeltmelerin elle yapıldığı bölümdür.
Maps (Meps): Haritalar üzerinde sefer planıyla ilgili çalışmaların yapıldığı bölümdür.
Monitoring (Monitorink): Rota ve diğer izleme ayarlarının yapıldığı bölümdür.
NAVTEX (NAVTEKS): NAVTEX ayarlarının yapıldığı bölümdür.
Overlays (Ovırleys): Radar veya diğer cihazların üst üste bindirme ayarlarının yapıldığı bölümdür.
Route Planning (Ruut Planing): Rota planlamasının yapıldığı bölümdür.
Sensors (Sensörs): Sensör ayarlarının yapıldığı bölümdür.
Targets (Targıts): Seçilen hedeflerle ilgili ayar ve bilgilerin bulunduğu bölümdür.
Tasks: Menü sekmesinde bulunan görevlerin seçildiği bölümdür.

3. **Kontrol Paneli:** ECDIS'e bağlı cihazların sağladığı bilgiler ve diğer seyir bilgilerinin görüntülendiği kısımdır. Bu kısımda aktifleştirilen özelliklerin sonuçları görülür. Örneğin EBL kullanılarak alınan kerterizin derece ve mesafesi bu kısımda görülür.



Uygulama seçimi
Sensör seçimi
AIS filtresi ve vektör ayarları
ECDIS durumu
Alarm ve göstergeler
Zaman bilgileri
1. konum bilgileri
2. konum bilgileri
Harita bilgileri
Operasyonel panel
Seyir yardımcıları
Kullanılan ölçü ve datum bilgileri



Seçim bölümü
Seçilen sekme ile ilgili bilgilerin bulunduğu bölüm

4. **Kontrol Butonları:** Klavye üzerinden yapılabilen işlemlerin çoğunu ekran üzerinden yapmayı sağlayan butonlardır. Yakınlaştırma, uzaklaştırma, mesafe ölçümü, MOB ve diğer işlem butonları bu kısımda yer alır (Tablo 8.4).

Tablo 8.4: Kontrol Butonları ve İşlevleri

Simge-Buton	İşlevi	Simge-Buton	İşlevi
	Geminin bulunduğu alana dönme		ARCS harita görüntüleme (opsiyonel)
	Haritada herhangi bir yere kendi gemimizin konumunu kaydırma	RL GC	Hızlı mesafe ölçme aracı (Büyük daire ya da kerte hattı olarak)
N UP H UP C UP N UP	Harita yönünü kuzeye (N), pruvaya (H) ve rotaya (C) göre ayarlama		Radar görüntüsü üzerinde harita görüntüleme
RM TM TM	Nispi (RM), gerçek (TM) hareket modu seçme		Özel araç çubuğunu açma
	Yakınlaştırma		Gece ya da gündüz ayarları
	Uzaklaştırma		Ekran klavyesi
1:1	Gerçek ölçekte görüntüleme		Kullanıcı konfigürasyonları
i	Harita ve sembol bilgilerini gösterme		MOB modunu aktifleştirme

5. **Alarm ve Uyarı Butonları:** Alarm, uyarı ve dikkat edilmesi gereken durumların ikazları yapıldıktan sonra kabul edilmesi için kullanılan butonlardır. Örneğin emniyet konturunun dışına çıkıldığında verilen alarmın kabul edilmesi bu kısımdan yapılır.



Alarm listesini açar.



Uyarılar listesini açar.



Dikkat uyarıları listesini açar.

6. **Gemi Hareket Parametreleri:** Geminin pruvası, yere göre rotası, suya ve yere göre hızı ile ilgili bilgilerin bulunduğu kısımdır.



b) ECDIS Faresinin Kullanımı ve İşaretçilerin Anlamları

Harita panelinde fare işaretçisi ile gezinti yapılarak çeşitli işlemler yapılabilir. Bu işaret ve işlemler Tablo 8.5'te verilmiştir.

Tablo 8.5: İmleç Simgeleri ve İşlevleri

Serbest İmleç		**Bilgi İmleci**		**Hedef İmleci**	
	Seçim için imleç panel üzerinde boş bir alana getirilerek sağ tuş tıklanır.		Aktifleştirmek için imleç panel üzerinde bilgilerine ulaşılmak istenen nesne üzerine getirilerek sol tuş tıklanır.		Aktifleştirmek için imleç panel üzerinde bilgilerine ulaşılmak istenen hedef üzerine getirilerek sol tuş tıklanır.
	Aktifleştirmek için imleç panel üzerinde boş bir alana getirilerek sol tuş tıklanır.	**İmleç Simgesi**	**İşlevi**	**İmleç Simgesi**	**İşlevi**
İmleç Simgesi	**İşlevi**		WPT bilgi kartını açar.		Hedefin bilgi kartını açar.
	Görüntüleme fonksiyonunu açar.		Fener bilgi kartını açar.		ARPA radar hedefini işaretler.
	Kerteriz ve mesafe ölçer.		Haritada bulunan nesnelerin bilgilerini açar.		AIS hedefini aktifleştirir.
	Harita parçasını seçip görüntüler.				ARPA radar hedefinin işaretini iptal eder.
	Gemi simgesini imlecin bulunduğu yere koyar.				AIS hedefinin işaretini iptal eder.

2.3. ECDIS Eğitimi

STCW'ye göre ECDIS kullanıcılarının eğitim alması zorunludur. Bu eğitimlerin detayları STCW Tablo A-II/1, Tablo A-II/2 ve Tablo A-II/3'te (Tablo A-II/3'te belirtilen eğitim 500 Grt'un altında kaptan olarak çalışanlar için geçerlidir.) verilmiştir.

Eğitimler, Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığının yetkilendirdiği kurumlar tarafından verilmektedir. Ayrıca eğitimler IMO 1.27 Model ECDIS Kursu'na uygun olarak 5 gün boyunca verilir. Genel eğitimler tamamlandıktan sonra zabitler, gemilerinde kullanılan ECDIS'e aşina olmak için tipe özel ECDIS eğitimi almalıdır. ECDIS'lerden maksimum verim alabilmek için kullanıcılara, kullanılacak marka ve modele uygun eğitim verilmelidir.

UYGULAMA: 8.1 ECDIS'TE BULUNAN BUTON VE MENÜLERİ İŞLEVLERİNE GÖRE KULLANMA

Amaç

ECDIS'te bulunan buton ve menüleri işlevlerine göre kullanmak.

Kullanılacak Araç, Gereç, Makine, Avadanlık

Adı	Özelliği	Miktarı
Köprüüstü veya ECDIS simülatörü		



Görsel 8.6: EBL ve VRM kullanımı

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği tedbirleri alınır.
2. Gerekli araç gereç hazırlanır.
3. ECDIS'te bulunan buton ve menülere fare ile tıklanır (Burada EBL ve VRM fonksiyonu kullanılacaktır.).
   - **a)** Klavyeden veya ekrandan EBL seçilir. Belirlenen nesnenin üzerine gelinir ve EBL sabitlenir (Görsel 8.6).
   - **b)** Klavye veya ekrandan VRM seçilir. Belirlenen nesnenin üzerine gelinir ve VRM sabitlenir (Görsel 8.6).
   - **c)** Yapılan işlemlerden sonra EBL ve VRM değerleri okunur.
4. Tıklanan buton ve menülerde belirtilen işlemin yerine getirilip getirilmediği kontrol edilir.

Uygulama Değerlendirme

Sıra No.	DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTÜ	PUAN	ALINAN PUAN
1.	İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyulması	10	
2.	Butonların işlevlerinin kullanılması	20	
3.	Menülerin kullanılması	20	
4.	EBL ve VRM oluşturarak değerlerinin okunması	30	
5.	Yapılan işi kayıt altına almak için temrin dosyasının düzenli tutulması	20	
	TOPLAM	**100**	

3. ECDIS'E HARİTA YÜKLEME VE ECDIS'TE HARİTA GÜNCELLEME

ECDIS'in seyirde kullanılabilmesi için ihtiyaç duyulan haritaların yüklenmesi ve gerekli güncellenmelerin yapılması gerekir.

3.1. Harita Yükleme

Dijital harita katalogları, elde bulunan ve yayında olan tüm haritaları göstermeye yarayan yazılımlardır. Bu yazılımların birçok çeşidi vardır. Bu sebeple burada Admiralty Dijital Katalog *(Admiralty Digital Catalogue-ADC)* ve Navi-Planner (Navi Planır) anlatılacaktır.

ECDIS'e harita yüklemek için öncelikle ihtiyaç duyulan haritalar belirlenir. Sonra belirlenen haritaların kullanılabilmesi için ENC permit (pörmit) satın alınır. Alınan ENC permitler, ECDIS içerisindeki ilgili menü kullanılarak yüklenir.

Harita yükleme adımları genel itibarıyla aşağıdaki gibidir.

- Haritalar katalogdan belirlenir.
- Belirlenen haritaların lisans ve izinleri sipariş edilir.
- Gelen izinler ECDIS'e yüklenir.
- Haritalar elde bulunan en güncel AVCS CD-DVD'sinden yüklenir. Bu işlem ile satın alınan tüm haritaların ECDIS'e yüklenmesi gerekir.
- Son olarak yüklenen haritalar kontrol edilir.

Permitler genelde **Admiralty Dijital Katalog *(Admiralty Digital Catalogue-ADC)***, **Navi-Planner**, **Chart Assistant (Çart Asistant)** gibi çeşitli yazılımlar kullanılarak tedarikçi firmalardan satın alınır.

- Admiralty Dijital Katalog ile harita permit isteği için UYGULAMA: 8.2'ye bakınız.
- Navi-Planner programı Transas tarafından geliştirilmiş ve firmanın kendi ECDIS'ine entegre edilmiştir. Bu program ile harita permit isteği için UYGULAMA: 8.2'ye bakınız.
- Chart Assistant programı da Transas tarafından geliştirilmiştir. Navi-Planner programı gibi kullanılmakta olup günümüzde yerini Navi-Planner programına bırakmıştır.

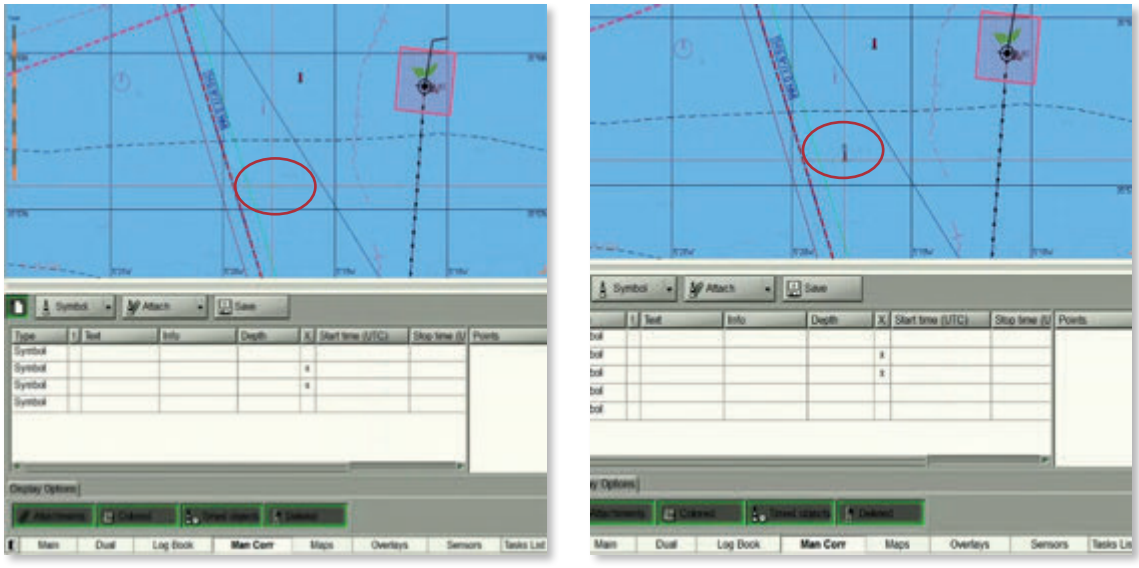
3.2. Haritaların Güncellenmesi ve Düzeltilmesi

ECDIS'te bulunan ve kullanım iznine sahip olunan ENC haritalarından bazıları zaman içerisinde iptal edilip yerine yeni yayın harita eklenebilir. Bu durumda eldeki haritaların güncellenmesi gerekir. ENC haritalarını güncellemede yapılan işlemler, ENC haritası yükleme ile aynıdır. ECDIS'e harita yüklendiği zaman iptal edilen haritalar ile yerine gelen haritalar otomatik olarak değiştirilir. Yükleme işlemi sonunda açılan rapor penceresinden değiştirilen haritalar rahatlıkla görülür.

Kâğıt haritalara haftalık olarak gelen düzeltmelerin aynısı ENC'ler için de gelir. Kâğıt harita düzeltmeleri önceleri Denizcilere İlanlar şeklinde basılı olarak alınırken son zamanlarda özel programlar sayesinde çevrim içi *(online)* alınabilmektedir. Aynı şekilde ENC haritalarına gelen düzeltmeler de CD ya da DVD olarak alınırken son zamanlarda gemide genel ağ (internet) kullanımının yaygınlaşmasıyla e-posta, genel ağ (internet) ve uydu aracılığıyla özel programlar kullanılarak alınabilmektedir. Düzeltmelerin yüklenmesi için elde bulunan en son ENC permitinin yüklenmesi, tüm haritaların düzeltilmesini sağlar.

Gemi seyrederken karşılaşılan duruma göre elle harita düzeltmesi de yapılabilir. Örneğin seyir yapılırken

sancak ve iskele tarafta bulunan şamandıralardan bazıları kaybolmuş ya da konum değiştirmişse haritada gösterilen şamandıralar elle düzeltilebilir (Görsel 8.7).



Görsel 8.7: Elle yapılan düzeltme örneği

3.3. Harita Kataloğunun Güncellenmesi

Dijital harita katalogları elde bulunan ve yayında olan tüm haritaları göstermeye yarayan yazılımlardır. Bu yazılımların birçok çeşidi vardır. Admiralty Dijital Katalog *(Admiralty Digital Catalogue-ADC)* ve Navi-Planner ile katalog güncellemesi UYGULAMA: 8.4'te verilmiştir.

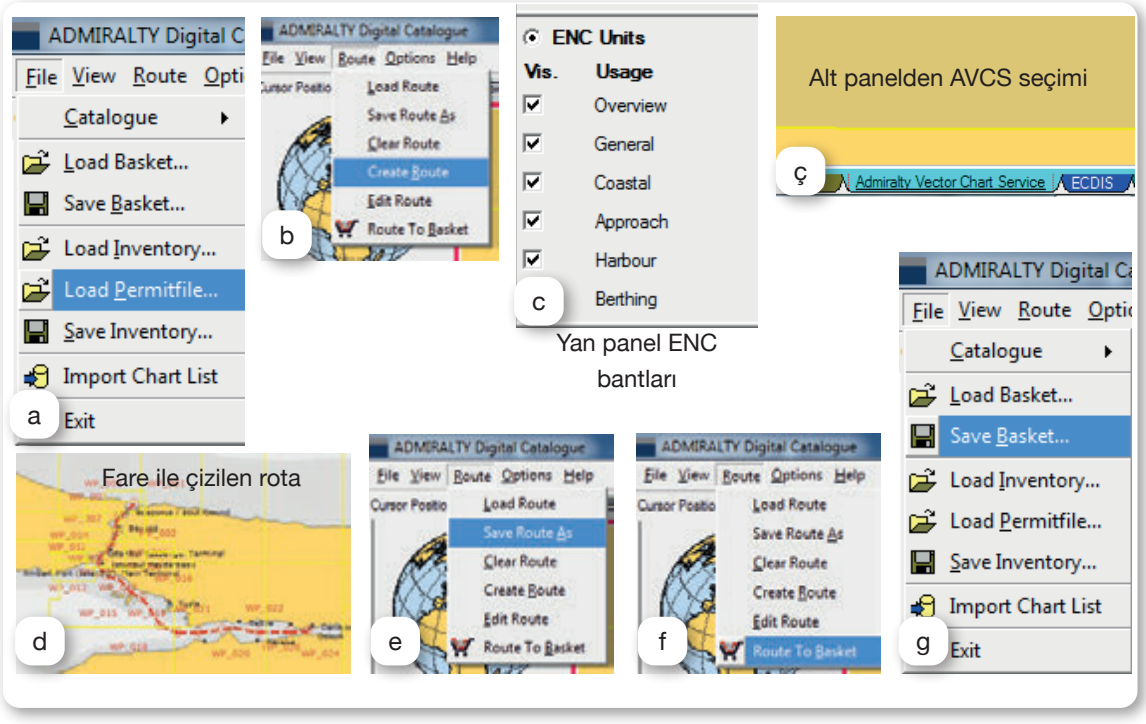
UYGULAMA: 8.2 LİSANS VE PERMIT İSTEĞİ YAPMA

Amaç

Admiralty Dijital Katalog ve Navi-Planner ile lisans ve permit isteği yapmak.

Kullanılacak Araç, Gereç, Makine, Avadanlık

Adı	Özelliği	Miktarı
ECDIS simülatörü	ENC haritaları yüklenebilen	



Görsel 8.8: Admiralty Dijital Katalog ile lisans ve permitlerin istenmesi

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği tedbirleri alınır.
2. Gerekli araç gereç hazırlanır.

Admiralty Dijital Katalog ile Permit İsteği:

3. Elde bulunan en son permit dosyası yüklenir (Görsel 8.8.a).
4. Yapılacak seferin bölgesi dikkate alınarak uygun rota çizilir [(İstanbul Boğazı-Derince Seferi gibi), (Görsel 8.8.b, Görsel 8.8.d)].
5. Rota çizilirken AVCS bölümünde olunduğuna ve ENC bantlarının seçili olduğuna dikkat edilir (Görsel 8.8.c, Görsel 8.8.ç).
6. Çizilen rota kaydedilir (Route → Save Route as) ve sepete eklenir (Route → Route to Basket). Sepette ihtiyaç duyulan haritalar hazırdır (Görsel 8.8.e, Görsel 8.8.f).
7. Sepete eklenen haritalar "txt" dosyası olarak kaydedilir (File → Save Basket) ve kaydedilen dosya, ilgili tedarikçiye e-posta ile gönderilir (Görsel 8.8.g).
8. Tedarikçi istenilen özellikteki permit dosyalarını e-posta ile gemiye gönderir. Böylece sipariş tamamlanır.



Görsel 8.9: Navi-Planner permit isteği

Navi-Planner ile Permit İsteği:

9. Navi-Planner programı açılır.
10. Sefer ile ilgili haritalar belirlenir (Bu programda doğrudan rota çizilebildiği için çizilen rota üzerinde bulunan haritalar otomatik seçilir. İstenirse fare ile tıklanarak da seçilebilir. Ayrıca otomatik seçilen herhangi bir harita, rota hattından çok uzak ise o harita da listeden çıkarılabilir.).
11. Charts menüsüne tıklanır ve Görsel 8.9.a'daki butonlara numara sırasına göre tıklanır.
12. Açılan pencereden permit geçerlilik süresi seçilerek ileri (next) butonuna tıklanır. Ekrana istenen haritalar ile ilgili özet gelir (Görsel 8.9.b). Yine ileri butonuna tıklanır.
13. Daha sonra ücret bilgisiyle ilgili ekran gelir (Görsel 8.9.c). Şirket politikası ve tedarikçi ile yapılan anlaşmalara göre uygun olanı seçilir ve ileri butonuna tıklanır.
14. Açılan pencereye gemi e-posta adresi yazılır (Görsel 8.9.ç). Bu pencerede yapılan isteğin taşınır belleğe kaydedileceği ya da doğrudan gönderileceği seçenekler bulunur. Uygun olan seçenek tıklanır.
15. Eğer taşınır belleğe kayıt seçeneği tıklanırsa oluşturulan istek dosyası e-posta ile tedarikçiye gönderilir (Görsel 8.9.d).
16. Son olarak işlemin tamamlandığına dair pencere açılır (Görsel 8.9.e).

Uygulama Değerlendirme

Sıra No.	DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTÜ	PUAN	ALINAN PUAN
1.	İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyulması	10	
2.	ADC'ye elde bulunan en son permitin yüklenmesi	10	
3.	ADC'de gerekli ENC bantlarının seçilmesi	10	
4.	ADC'de rota çizilerek istek yapılacak haritaların seçilmesi	10	
5.	ADC ile harita permit isteğinin yapılması	10	
6.	Navi-Planner'da istek yapılacak haritaların seçilmesi	10	
7.	Navi-Planner'da istek dosyasının taşınır belleğe kaydedilmesi	10	
8.	Navi-Planner'da oluşturulan istek dosyasının e-posta ile gönderilmesi	10	
9.	Yapılan işi kayıt altına almak için temrin dosyasının düzenli tutulması	20	
	TOPLAM	**100**	

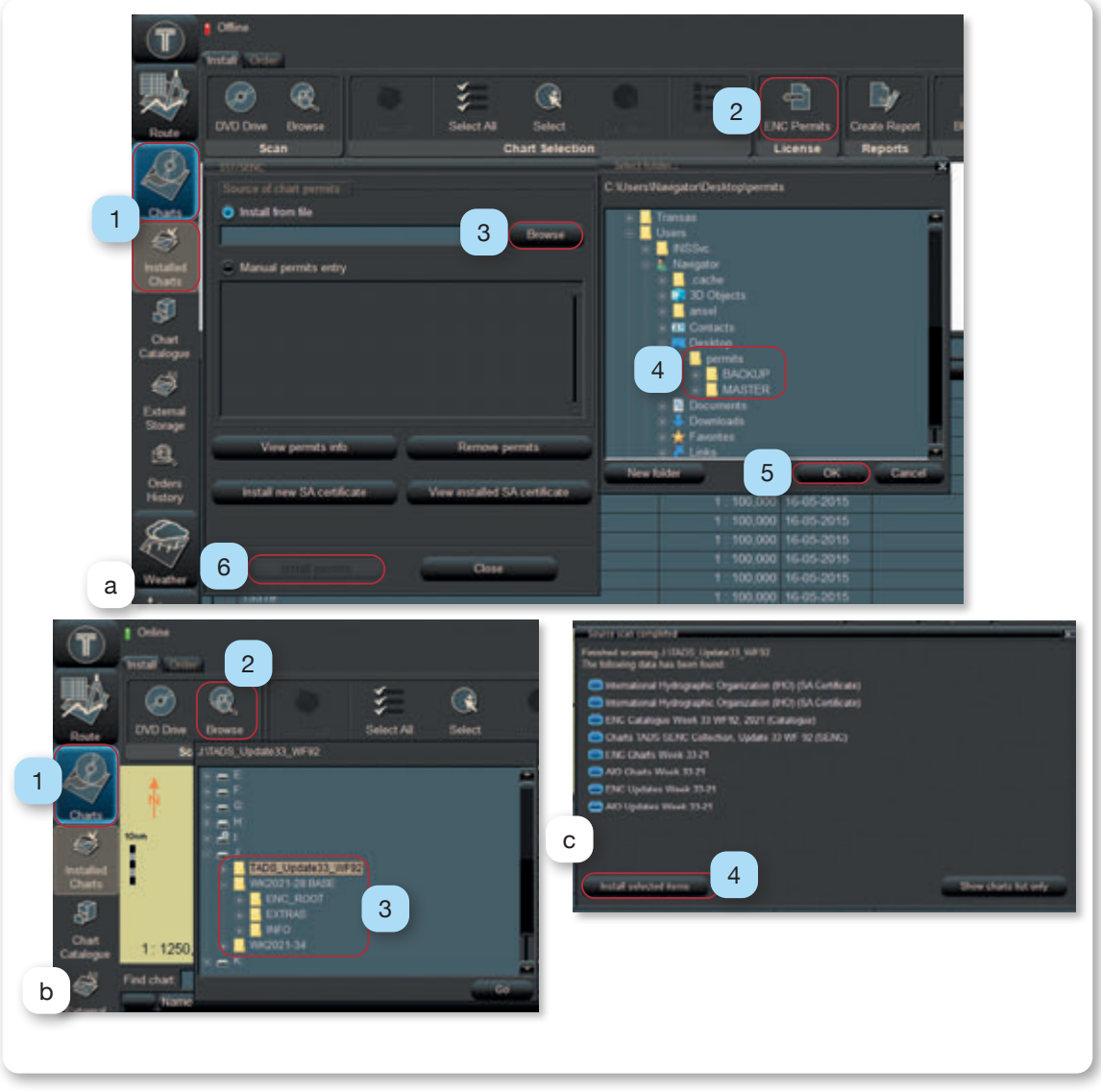
UYGULAMA: 8.3 ECDIS'E HARİTA YÜKLEME VE ECDIS'TE HARİTA GÜNCELLEMELERİ YAPMA

Amaç

ECDIS'e harita yükleyerek güncellemelerini yapmak.

Kullanılacak Araç, Gereç, Makine, Avadanlık

Adı	Özelliği	Miktarı
Köprüüstü veya ECDIS simülatörü	ENC haritaları yüklenebilen	



Görsel 8.10: ECDIS'e harita yükleme ve ECDIS'te harita güncelleme

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği tedbirleri alınır.
2. Gerekli araç gereç hazırlanır.
3. Aşağıdaki adımlar takip edilerek haritalar ECDIS'e yüklenir.
- Temin edilen en son permitler ECDIS'e yüklenir (Görsel 8.10.a).
- Temin edilen en güncel harita dosyasını içeren medya aygıtı (USB, CD veya DVD gibi) ECDIS'e takılır [(Eğer haritalar genel ağ, e-posta ya da doğrudan ECDIS'e bağlı genel ağ ile geliyorsa ilgili klasör seçilir (Görsel 8.10.b).].

4. Yüklenen haritalar kontrol edilir.
5. Aşağıdaki adımlar takip edilerek ECDIS'te bulunan haritalar güncellenir.
- Temin edilen en son permitler ECDIS'e yüklenir (Görsel 8.10.a).
- Temin edilen en güncel güncelleme dosyasını içeren medya aygıtı (USB, CD veya DVD gibi) ECDIS'e takılır [Eğer haritalar genel ağ, e-posta ya da doğrudan ECDIS'e bağlı genel ağ ile geliyorsa ilgili klasör seçilir (Görsel 8.10.b).].

6. Yapılan güncellemeler kontrol edilir.

Uygulama Değerlendirme

Sıra No.	DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTÜ	PUAN	ALINAN PUAN
1.	İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyulması	10	
2.	Permitlerin yüklenmesi	10	
3.	Medya aygıtı kullanılarak haritaların yüklenmesi	10	
4.	Klasörden haritaların yüklenmesi	10	
5.	Yüklenen haritaların kontrol edilmesi	10	
6.	Medya aygıtı kullanılarak haritaların güncellenmesi	10	
7.	Klasörden haritaların güncellenmesi	10	
8.	Yapılan güncellemelerin kontrol edilmesi	10	
9.	Yapılan işi kayıt altına almak için temrin dosyasının düzenli tutulması	20	
	TOPLAM	**100**	

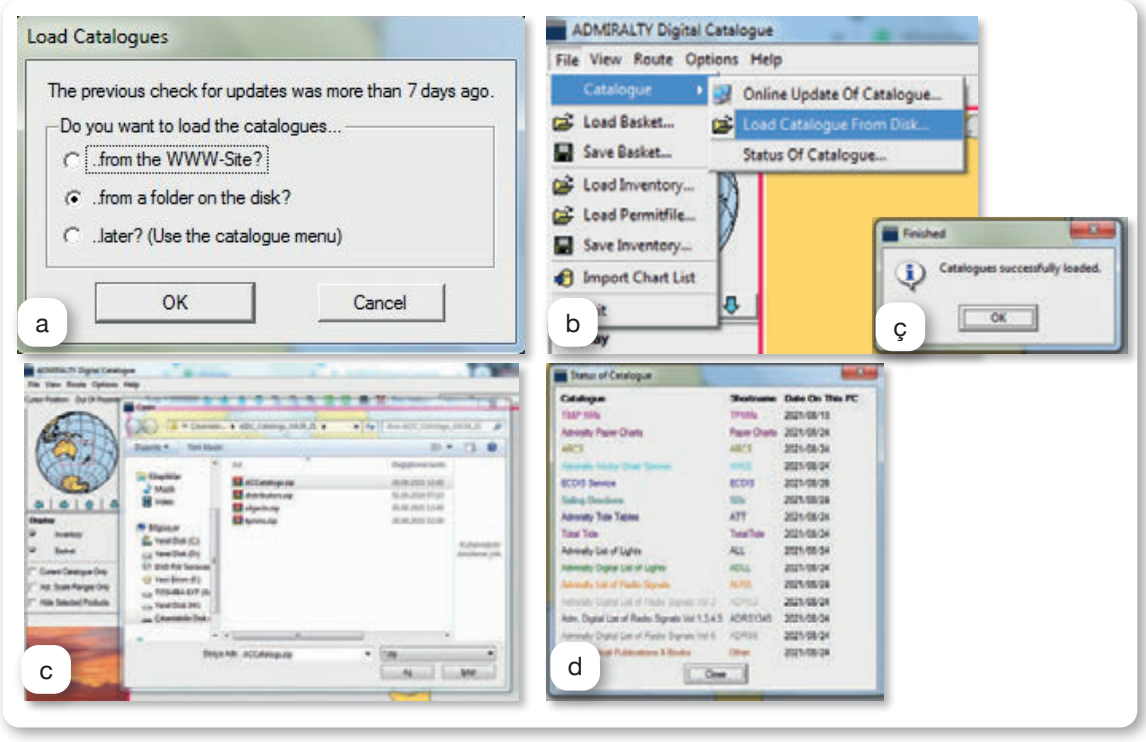
UYGULAMA: 8.4 HARİTA KATALOG GÜNCELLEMESİ YAPMA

Amaç

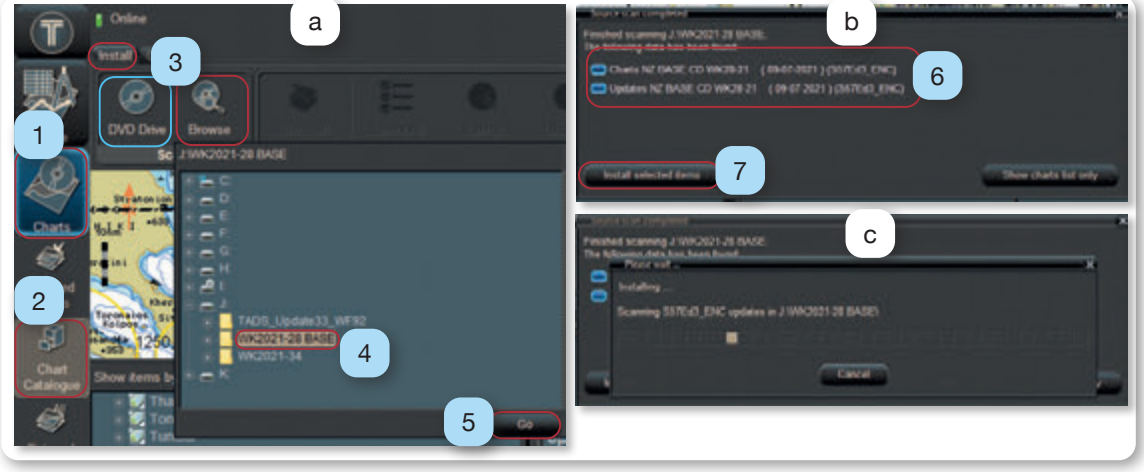
Harita kataloğunun güncellemesini yapmak.

Kullanılacak Araç, Gereç, Makine, Avadanlık

Adı	Özelliği	Miktarı
ADC ve Navi-Planner yüklü ECDIS veya bilgisayar		



Görsel 8.11: ADC güncellemesi



Görsel 8.12: Navi-Planner katalog güncellemesi

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği tedbirleri alınır.
2. Gerekli araç gereç hazırlanır.

ADC ile Harita Kataloğu Güncellemesi

3. ADC açılır.
4. Açılan pencereden taşınır bellek ile güncelleme seçeneği seçilir (Görsel 8.11.a).
5. Açılan pencereden güncelleme dosyasının bulunduğu taşınır bellek bulunarak ilgili güncelleme dosyası (Görsel 8.11.b, Görsel 8.11.c) seçilir.
6. Güncelleme işlemi yapılır ve tamamlandığına dair pencerenin ekranda açıldığı görülür (Görsel 8.11.ç).
7. Son olarak yapılan güncellemeler katalog durumu kısmından kontrol edilir (Görsel 8.11.d).

Navi-Planner ile Harita Kataloğu Güncellemesi

8. Navi-Planner açılır.
9. Görsel 8.12.a'da belirtilen numara sırasına göre katalog yükleme sekmesi açılır.
10. CD-DVD ya da doğrudan klasörde bulunan dosyalardan katalog güncellemesi yapılır.
11. Yapılan katalog güncellemesi kontrol edilir.

Uygulama Değerlendirme

Sıra No.	DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTÜ	PUAN	ALINAN PUAN
1.	İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyulması	10	
2.	ADC harita kataloğunun genel ağdan güncellenmesi	10	
3.	ADC harita kataloğunun taşınır bellek ya da klasörden güncellenmesi	15	
4.	ADC güncellemesinin kontrol edilmesi	15	
5.	Navi-Planner harita kataloğunun CD-DVD ile güncellenmesi	15	
6.	Navi-Planner harita kataloğunun klasörden güncellenmesi	15	
7.	Yapılan işi kayıt altına almak için temrin dosyasının düzenli tutulması	20	
	TOPLAM	**100**	

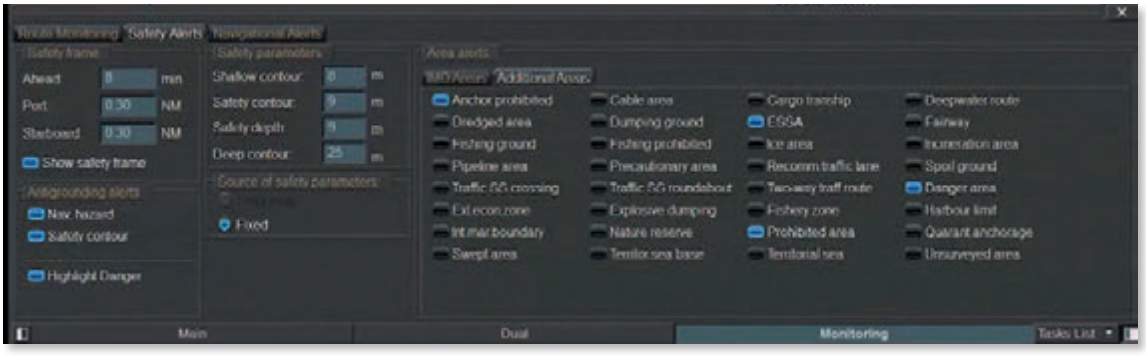
4. ECDIS CİHAZINDA BULUNAN ALARMLAR

ECDIS'te ikazlar önceliklerine göre alarm *(alarm)*, uyarı *(warning)* ve dikkat *(caution)* olarak 3 sınıfa ayrılır. **Alarm**, yüksek öncelikli olan ve kullanıcı tarafından acil müdahale edilmesi gereken ikazdır. **Uyarı**, orta öncelikli olan ve kullanıcı tarafından hemen müdahale edilmesi gerektiğini bildiren ikazdır. Bu ikaz kullanıcıyı değişen koşullara karşı uyarır. **Dikkat**, düşük öncelikli olup alarm ve uyarı sınıfına girmeyen ikazdır. Bu ikaz kullanıcıya koşul ve değerlerde olağan dışı bir değişiklik olduğunu gösterir (Görsel 8.13).

ECDIS'te bulunan alarmların etkili şekilde çalışması, ayarlamaların doğru yapılmasıyla sağlanır. Yapılması gereken bu ayarlamalar genel itibarıyla bütün ECDIS markaları için aynıdır. Ancak bazı markalarda menü yerleri ve isimleri farklı olabilir.

Dönüş Noktasına Varış Alarmı *(Waypoint Arrival Alarm)*: Gemi rota değişikliği yapılacak noktaya geldiğinde aktif olan alarmdır.

Karaya Oturma Önleme Alarmı *(Antigrounding Alarm)*: Geminin draftından daha az su alanlarına ya da karaya oturma ihtimalinin olduğu alanlara girdiği durumlarda aktif olan alarmdır. Bu alarmın etkili çalışabilmesi için gemi bilgilerinin doğru girilmesi gerekir. Geminin şekli, boyutlarına göre orantılanmış olarak ekranda görünür. Gemi şeklinin kenarları tehlikeli alana yaklaştığında alarm verir. Bunlar genellikle **emniyet alarmları** olarak tanımlanır ve alarmların düzenlemeleri ECDIS'te ilgili menüden yapılır.



Görsel 8.13: ECDIS alarmları

Koruma Alanı Alarmı *(Guard Zone Alarm)*: Geminin emniyetli seyretmesi amacıyla belirlenen sektör içerisine giren hedefleri tespit etmek ve çatışma tehlikesini önlemek için gemi çevresine çizilen alandır. Çizilen alanın büyüklüğü seyir yapılan bölgeye, trafik yoğunluğuna göre değişir. Hedefler bu alan içerisine girdiğinde alarm aktif olur.

Demir Vardiyası Alarmı *(Anchor Watch Alarm)*: Geminin demirliyken demir tarayıp taramadığını anlamak için kullanılan alarmdır. Demir atılan mevki merkezde olmak üzere geminin salma mesafesi yarıçap olacak şekilde etrafına daire çizilir. Gemi bu dairenin dışına çıktığında alarm aktifleşir.

CPA ve TCPA Alarmı *(CPA-TCPA Alarm)*: Etrafta bulunan hedeflerin gemiye yaklaştığını ve çatışma tehlikesi olabileceğini gösteren alarmdır. ECDIS ekranında bulunan hedefler üzerine tıklanarak aktif hâle getirilirse CPA-TCPA bilgileri rahatlıkla görülebilir.

Pruva Alarmı *(Heading Alarm)*: Gemi pruvasının takip edilen rotadan sapması durumunda aktif olan alarmdır. Pruvadan ne kadar saptığında alarm verileceği önceden ayarlanır.

Rotadan Düşme Alarmı *(XTD Alarm)*: Geminin rotadan düşerek ya da saparak rotanın sancak veya iskeleye gitmesi durumunda aktif olan alarmdır. Sapma miktarı seferden önce ayarlanır. Alarm aktif hâle geldiğinde gemi rotası tekrar planlanan rotaya alınmalıdır.

Nispi ve Hakiki Vektör Ayaları *(Relative and True Vector Settings)*: Gemi hareket ederken hareket yönünü ECDIS üzerinde gösteren vektör ayarlarıdır. Bu vektörlerin ayarlanması ile ECDIS üzerinde, belirli bir sürede geminin bulunacağı konum ve hızı vektör boyu hesaplanarak gösterilir. Örneğin değer 6 dakika olarak ayarlanırsa ECDIS, gemi hızına göre 6 dakikada gidilecek mesafeyi hesaplayarak o kadar büyüklükte vektör oluşturur.

ECDIS'te bulunan alarmlardan bazıları açıklamalarıyla Tablo 8.6'da verilmiştir.

Tablo 8.6: ECDIS'te Bulunan Alarmlar

Alarm Türü	Alarm Sınıfı	Alarm Adı	Anlamı
Emniyet Alarmları	Dikkat	Seyir tehlikesi *(Navigational hazard)*	Geminin seyir yaptığı alanlarda seyir tehlikesi olduğunu gösterir. Seyir tehlikesi işaretleri şamandıralar, köprüler, boru hatları vb.dir.
	Dikkat	IMO alanları *(IMO areas)*	Bu alanlarda dikkatli seyir yapılması gerektiğini gösterir (demirleme, askerî alan gibi).
	Dikkat	Ek alanlar *(Additional areas)*	Bu alanlarda dikkatli seyir yapılması gerektiğini gösterir (liman sınırı, kablo alanı, tehlikeli alan gibi).
	Alarm	Emniyet hattı *(Safety contour)*	Emniyetli konturun geçildiğini gösterir.
Seyir Alarmları	Dikkat	Konum izleme *(Position monitor)*	Birinci ve ikinci konum kaynağı arasındaki farkın ayarlanan değerden fazla olduğunu gösterir.
	Dikkat	Pruva izleme *(Heading monitor)*	Cayro değeri ile pruva değeri arasındaki farkın ayarlanan değerden fazla olduğunu gösterir.
	Uyarı	Harita dışı *(Off chart)*	Haritanın ekrana otomatik olarak yüklenmediğini ve haritanın dışına çıkıldığını gösterir.
	Uyarı	İskandil derinliği *(Sounder depth)*	İskandil derinliğinin ayarlanan derinlikten az olduğunu gösterir.
Rota Alarmları	Dikkat	Farklı rota *(Course difference)*	Rotanın planlanan rotadan farklı olduğunu gösterir.
	Alarm	Rota hattı dışı *(Off-Track)*	Geminin planlanan rota hattının dışında olduğunu gösterir.
	Uyarı	Kritik noktaya yaklaşma *(Approach to critical point)*	Vardiya zabiti tarafından kullanıcıyı önemli bir konuda uyarmak üzere rota üzerine işaretlenen noktaya yaklaşıldığını gösterir.
	Uyarı	Rota sonu *(End of track)*	Son dönüş noktasının geçildiğini gösterir.
Hedef-Radar Alarmları	Alarm	CPA-TCPA alarmı	CPA-TCPA ayarlanan değerden az ise alarm aktifleşir.
	Dikkat	Radar ve AIS hedef kapasitesi fazla	Radar ve AIS'in kapsama alanında bulunan hedeflerin sayısının çok fazla olduğunu gösterir.
	Uyarı	Radar ve AIS hedef kapasitesi dolu	Radar ve AIS'in kapsama alanında bulunan hedeflerin cihazların gösterebileceği kapasitenin üzerinde olduğunu gösterir.
	Uyarı	Hedef kayboldu. *(Lost target)*	Aktifleştirilen hedefin sinyalinin kaybolduğunu gösterir. Hedef muhtemelen kapsama alanı dışındadır.
	Uyarı	Koruma alanı *(Guard zone)*	Herhangi bir hedefin koruma alanı içine girdiğini gösterir.
Sensör Alarmları	Uyarı	Veri yok *(no data)*, Giriş yok *(no input)* (ECDIS'e bağlı tüm sensörler için geçerlidir.)	ECDIS'e bağlı sensörlerden veri alınamadığını ya da giriş olmadığını belirtir. Örneğin "konum hatası *(position failure)*" konum bilgilerinin alınamadığını gösterir ve ekranda **POS: no data**, **POS: no input** ve **POS: COG/SOG no data** uyarıları çıkar.
	Dikkat	Veri yok *(no data)*, Giriş yok *(no input)* [ECDIS'e ikincil veya yardımcı (ek) kaynak olarak bağlı tüm sensörler için geçerlidir.]	ECDIS'e ikincil veya yardımcı (ek) kaynak olarak bağlı sensörlerden veri alınamadığını ya da giriş olmadığını belirtir. Örneğin "yardımcı sensör hatası *(AUX sensor failure)*" yardımcı sensörlerden bilgilerin alınamadığını gösterir ve ekranda **LOG: no data**, **LOG: no input** gibi ikazlar çıkar.

Donanım Alarmları	Uyarı	Klavye hatası	Klavye bağlantısı kesildiğinde aktifleşir. Bu tür uyarılar diğer donanımlar için de verilir (Fare, USB bağlantısı gibi).
	Uyarı	Güç kaynağı hatası	UPS arızasının olduğunu belirtir.
	Dikkat	Cihaz bağlantısı kesildi.	ECDIS'e bağlı cihazların bağlantısında sorun olduğunu gösterir (VDR gibi).

Gösterge ve Bildirimler: Bilgi ve koşullara ait uyarıların düzenli olarak ekranda görüntülenmesidir. Göstergeler harita ekranında ve gösterge panelinde görüntülenir. Kullanıcıya bazı konularda bilgilendirme yapmak için kullanılır (Görsel 8.14).



Görsel 8.14: ECDIS'te gösterge ve bildirimlerin görünümü

ECDIS'te bulunan gösterge ve bildirimlerden bazıları açıklamalarıyla Tablo 8.7'de verilmiştir.

Tablo 8.7: ECDIS'te Bulunan Gösterge ve Bildirimler

Uyarı türü	Adı	Anlamı
Göstergeler	Overscale	Fazla yakınlaştırma yapıldığını gösterir.
	Overlap	Aynı kullanım bandındaki iki ya da daha fazla ENC haritasının görüntülendiğini gösterir.
	ENC permit expired	ENC haritasının permitinin kullanım süresinin dolduğunu gösterir.
	ENC expires in less than 30 days	ENC haritasının permitinin 30 günden az bir sürede dolacağını gösterir.
	ENC cancelled	ENC haritasının iptal edildiğini gösterir.
	Chart information not up to date	Harita bilgilerinin güncel olmadığını belirtir.
	Larger ENC	Daha büyük ölçekli harita olduğunu gösterir.
	Non-ENC data	ENC haritasının hidrografi ofisine ait olmadığını gösterir.
Bildirimler	AIS message	AIS cihazından mesaj geldiğini bildirir.
	End of watch	Vardiyanın-izlemenin tamamlandığını bildirir.
	Time zone changed	Zaman bölgesinin değiştiğini bildirir.

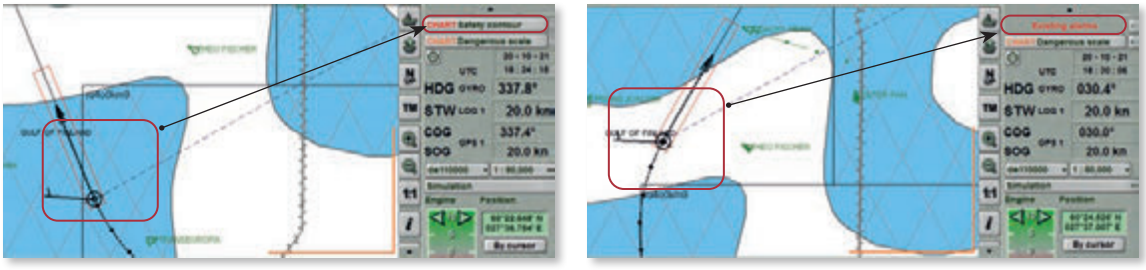
UYGULAMA 8.5: ALARMLARIN TANINMASI VE GEREKLİ İŞLEMİN YAPILMASI

Amaç

ECDIS'te bulunan alarmları tanıyarak gerekli işlemleri yapmak.

Kullanılacak Araç, Gereç, Makine, Avadanlık

Adı	Özelliği	Miktarı
Köprüüstü veya ECDIS simülatörü		



Görsel 8.15: ECDIS'te alarmı tanıma ve alarma uygun hareket etme

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği tedbirleri alınır.
2. Gerekli araç gereç hazırlanır.
3. ECDIS kullanılırken ortaya çıkan alarm ve göstergeler belirlenir [Gemi ECDIS'te belirlenen emniyet hattı dışında seyrettirilir (Görsel 8.15).].
4. Alarm ile göstergenin türü ve yapılması gereken hareket belirlenerek yapılır [Gemi emniyet hattı dışına çıktığında alarm verecektir. Daha sonra emniyetli sulara girilerek uygun hareket tarzı yerine getirilecektir (Görsel 8.15).].
5. Alarm ve gösterge çeşidine göre uygun hareket yapıldıktan sonra alarmlar kabul edilir [Gemi emniyetli suda hareket ettiğinde ve alarm kabul edildiğinde *(acknowledge)* alarmın tekrar çalmaması gerekir (Görsel 8.15).].
6. Farklı bir alarmın olup olmadığı kontrol edilir.

Uygulama Değerlendirme

Sıra No.	DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTÜ	PUAN	ALINAN PUAN
1.	İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyulması	10	
2.	Alarmın tanınması	25	
3.	Alarma uygun hareket edilmesi	25	
4.	Alarmın kabul edilmesi	20	
5.	Yapılan işi kayıt altına almak için temrin dosyasının düzenli tutulması	20	
	TOPLAM	**100**	

5. ECDIS'TE SEFER PLANI HAZIRLAMA

Sefer planı hazırlanırken birden fazla durum göz önünde bulundurulur ve birçok kaynak kullanılır. Sefer planı ile ilgili detaylar önceki ders materyallerinde ve öğrenme birimlerinde anlatıldığından burada ECDIS'te sefer planı hazırlama ve rota planlaması üzerinde durulacaktır.

5.1. Rota Planlamasından Önceki Hazırlıklar

ECDIS'te rota planlaması yapmadan önce bazı hazırlıkların yapılması gerekir. Yapılan hazırlıklar iyi bir rota planlaması açısından önemlidir. Rota planlamasından önce yapılan hazırlıklar gemi bilgilerini ECDIS'e girme, harita seçimi ve emniyet payı ayarlarını belirleyerek ECDIS'e girme şeklinde sıralanabilir.

a) Konfigürasyon Ayarlarını Yapma

ECDIS ve gemi bilgileri ile ilgili genel bilgi ayarlarının yapılmasıdır.

b) Harita Seçimi

Geminin seyir yapacağı bölgelerle ilgili haritaların tespit edilmesidir. Tespit edilen haritalar ECDIS'e yüklenerek güncellenir.

c) Emniyet Payı Ayarlarını Belirleme ve ECDIS'e Girme

Geminin seyrini emniyetli bir şekilde gerçekleştirebilmesi için bazı emniyet ayarlarının yapılması gerekir. Bu ayarlar yapılırken çeşitli faktörler göz önünde bulundurulur. Özellikle kontur değerlerinin iyi hesaplanması ve ECDIS'e doğru şekilde girilmesi gerekir.

Konturlar emniyet konturu, emniyetli derinlik, sığ kontur ve derin kontur şeklinde hatlara ayrılır. Bu hatların her biri ECDIS ekranında görüntülenebilir ve seyir açısından gerekli önlemlerin alınmasına yardımcı olur. Konturlar 2 ya da 4 renk tonu ile gösterilebilir. İki renk tonunda emniyet konturu mavi, emniyetli ve seyredilebilir alanlar beyaz renklidir. Dört renk tonunda sığ kontur koyu mavi, emniyet konturu gri, emniyetli derinlik konturu açık mavi ve derin kontur beyaz renklidir. Kontur bilgileri ECDIS'e girildiğinde konturlar, hidrografi ofisi tarafından hazırlanan haritalarda bulunan derinlik bilgilerine göre renklendirilir. Eğer girilen derinlik değeri haritada yoksa o değere en yakın olan derinliğe göre renklendirilir (bk. UYGULAMA: 8.6).

Emniyet Konturu *(Safety Contour)*: Geminin emniyetli seyredebileceği alanı gösterir. ECDIS'te emniyet konturu, varsayılan değer olan 30 m'ye ayarlıdır. Bu değer şirket politikası ve kaptan talimatına göre verilen formüller dikkate alınarak hesaplanabilir. ECDIS'e hesaplanan derinlik değeri girilir. Eğer gemi girilen değerin altında bir derinlikte seyir yaparsa ECDIS alarm vererek kullanıcıyı uyarır. Ayrıca ECDIS'te emniyet konturu değerine göre bazı batık nesneler, tehlikeli ya da derinliği bilinmeyen yerler gibi derinliği az olan alanlar **izole edilmiş tehlike *(isolated danger)*** işareti ile gösterilir [Emniyet konturu = Maksimum draft + Çökme + UKC + Harita doğruluk payı - Gelgit yüksekliği (Duruma göre yalpa ve meyil etkileri de dikkate alınabilir.)].

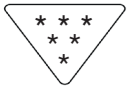
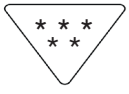
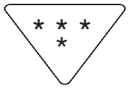
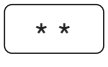
Emniyetli Derinlik *(Safety Depth)*: Haritada belirtilen derinlik noktalarının emniyetli olduğunu ifade eder. ECDIS'e girilen değerden büyük derinlikler siyah, küçük derinlikler ise gri görünür. Emniyetli derinlik değeri genelde emniyet konturu ile aynıdır ve hesaplaması da aynı şekilde yapılır.

Sığ Kontur *(Shallow Contour)*: Geminin karaya oturacağı alanları belirten hattır. Genelde gemi draftına beklenen çökme *(squat)* değerinin eklenmesiyle bulunur. Bulunan değer ECDIS'e girilir (Sığ kontur = Hesaplama anındaki maksimum draft + Çökme).

Derin Kontur *(Deep Contour)*: Geminin seyrini kolay ve engelsiz olarak gerçekleştireceği deniz alanlarını gösteren hattır. Genelde gemi draftının iki katı ve daha fazla derinliğe sahip alanlardır. ECDIS'e gemi draftının iki katı olan derinlik değeri girilir [Derin kontur = (Hesaplama anındaki maksimum draft + Çökme) x 2].

Harita Derinliği Doğruluk Payı *(Chart Depth Accuracy-Acc)*: Haritalar oluşturulurken hidrografi ofisleri tarafından yapılan derinlik ölçümlerinin hata payları CATZOC kategorilerine ayrılmıştır. UKC ve emniyet hatlarının derinlik değerleri hesaplanırken bu kategoriler dikkate alınır (Tablo 8.8).

Tablo 8.8: Güven Bölgeleri Kategorileri ve Harita Derinliği Doğruluğu

<table>
<tr><th>ZOC</th><th>ZOC Sembolü</th><th>Konum Doğruluğu</th><th>Derinlik (d) Doğruluğu (acc)</th><th>Deniz Tabanı Tarama Kapsamı</th><th>Tipik Sörvey Özellikleri</th></tr>
<tr><td>A1</td><td></td><td>±5 m + %5 x d</td><td>= 0,50 + %1 x d
Ör.: d = 10 iken
doğruluk = 0,50 + %1 x 10 = ± 0,6 m
d (m) | acc (m)
10 | ±0,6</td><td>Bu alanda tam alan taraması yapılarak önemli deniz tabanı özellikleri tespit edilmiş ve derinlikler ölçülmüştür.</td><td>Kontrollü ve sistematik sörvey ile DGPS ve en az üç noktadan alınan mevki (Line of Position-LOP) sayesinde yüksek doğrulukta konum ve derinlik bilgileri tespit edilmiştir.</td></tr>
<tr><td>A2</td><td></td><td>±20 m</td><td>= 1,00 + %2 x d
d (m) | acc (m)
10 | ±1,2
30 | ±1,6
100 | ±3,0</td><td>Bu alanda tam alan taraması yapılarak önemli deniz tabanı özellikleri tespit edilmiş ve derinlikler ölçülmüştür.</td><td>Kontrollü ve sistematik sörvey ile elektrikli iskandil, sonar veya mekanik tarama sistemi sayesinde ZOC A1'den daha düşük doğrulukta konum ve derinlik bilgileri tespit edilmiştir.</td></tr>
<tr><td>B</td><td></td><td>±50 m</td><td>= 1,00 + %2 x d
d (m) | acc (m)
10 | ±1,2
30 | ±1,6
100 | ±3,0</td><td>Bu alanda tam alan taraması yapılmamıştır. Haritalanmamış özellikler ve yüzeyde seyir için tehlikeli durum beklenmemektedir. Ancak tehlikeli durum olasılığı vardır.</td><td>Kontrollü ve sistematik sörvey ile elektrikli iskandil (sonar veya mekanik tarama sistemi kullanılmadan) sayesinde ZOC A2'deki derinliklere benzeyen ancak daha düşük doğrulukta konum bilgileri tespit edilmiştir.</td></tr>
<tr><td>C</td><td></td><td>±500 m</td><td>= 2,00 + %5 x d
d (m) | acc (m)
10 | ±2,5
30 | ±3,5
100 | ±7,0</td><td>Bu alanda tam alan taraması yapılmamıştır. Derinliklerde anormallikler beklenmektedir.</td><td>Düşük doğrulukta sörvey yapılmış ya da geçiş esnasında iskandil alınarak bilgiler elde edilmiştir.</td></tr>
<tr><td>D</td><td></td><td>ZOC C'den daha kötü</td><td>ZOC C'den daha kötü</td><td>Bu alanda tam alan taraması yapılmamıştır. Derinliklerde anormallikler beklenmektedir.</td><td>Düşük kalitede veriler veya bilgi eksikliği nedeniyle kalitesi değerlendirilemeyen veriler bulunmaktadır.</td></tr>
<tr><td>U</td><td></td><td colspan="4">Değerlendirilmemiş (Unassessed): Batimetrik verilerin kalitesi henüz değerlendirilmemiştir.</td></tr>
</table>

ç) Harita Görüntüleme Seçeneklerinin Belirlenmesi

ECDIS'te bulunan görüntüleme seçeneklerinden uygun olanının seçilmesi gerekir. ECDIS'te Temel Görünüm, Standart Görünüm, Özel ve Diğer Tüm Bilgilerin Görünümü gibi görüntüleme seçenekleri bulunur.

d) Geçici Düzeltmeler *(Temporary and Preliminary-T/P)*

Haftalık olarak yayımlanan T/P'lerin ECDIS'e işlenmesi gerekir. T/P'ler AIO olarak CD ile gelebildiği gibi genel ağ ya da diğer yollarla da gemiye ulaşabilir. T/P'ler kontrol edilerek seyir bölgesinde olanlar ECDIS'e işlenir. Ayrıca NAVTEX ve Inmarsat-C üzerinden gelen düzeltmeler de kontrol edilerek seyir bölgesinde olanlar ECDIS'e işlenir.

5.2. Rota Planlama

Rota çizimi ve planlaması yapılırken aşağıdaki hususlara dikkat edilir (Dikkat edilecek hususlar bunlarla sınırlı değildir.):

- Rota çizimi için seyir yapılacak bölge seçilir. Bölgede daha önceden çizilmiş şekil ve semboller varsa kaldırılır.
- Rota çizimini kolay yapabilmek için görünüm ayarı yapılır. Ekranda dikkat dağılmasına neden olacak şekillerin kaldırılması için standart veya temel görünüm seçilebilir.
- Harita üzerine tıklanarak ya da tablo kullanılarak dönüş noktaları *(waypoint)* belirlenir.
- Düzlem seyri ya da büyük daire seyrine göre rota çiziliyorsa ilgili yerler işaretlenir.
- Sancak ve iskele XTD'leri ayarlanır. Trafik yoğunluğu, deniz durumu gibi etkenler dikkate alınarak uygun XTD ayarlanır.
- Emniyet konturları dikkate alınır.
- Rota üzerinde dikkat edilmesi gereken yerler varsa belirtilir. Ekstra bilgi (pilot çağırma kanalı gibi) verilmek isteniyorsa ilgili yere eklenir.
- Girilmez alanlar *(no go areas)*, dönüşe başlama noktası *(wheel over point)* gibi alanlar çizilir.
- Gerekli tüm çizimler ve bilgi eklemeleri tamamlandıktan sonra rota uygun bir isimle kaydedilir. Eğer çizimler "kullanıcı haritası *(user map)*" kullanılarak çizilmiş ise o da kaydedilir.

Şekil olarak rota çizimi tamamlandıktan sonra çizilen rotanın kontrol edilmesi ve onaylanması gerekir. Çizilen rota ECDIS'te bulunan rota kontrolü *(route check)* özelliği kullanılarak kontrol edilir ve belirlenen hata ya da eksikler giderilir. Ayrıca çizilen rota aşağıdaki durumlardan sonra mutlaka kontrol edilir.

- Rota planlaması tamamlandığında kontrol edilir.
- Kaptan, planlamayı onaylanmadan önce kontrol eder.
- Rota değişikliği ya da düzenlemeler kontrol edilir.
- Sistemde herhangi bir arıza meydana geldiğinde rota kontrol edilir.

ECDIS'te bulunan rota planlaması *(route planning)* sekmesi; rota oluşturma, düzenleme, kaydetme, yazdırma, içe ve dışa aktarma işlemlerini gerçekleştirmeye yarar. Genel olarak ECDIS'te rota planlaması **yeni rota-rota yükleme-rota kaldırma**, **rota düzenleme**, **rota kaydetme**, **rota yönetimi**, **rota oluşturma**, **tahminî varış zamanı hesaplama** ve **rota kontrolü** aşamalarından oluşur.



1. Yeni Rota *(New)*, 2. WPT Düzenleyici *(WPT Editor)*, 3. Referans Noktası *(Reference Points)*, 4. Odaklama *(Focus)*, 5. Göster *(Show)*, 6. Rota İzleme *(Route Monitoring-Monitoring)*, 7. Yükleme *(Load)*, 8. Kaydetme *(Save)*, 9. Sütun Göstergeleri, 10. Sütunlar, 11. Düzenleme Seçenekleri, Rota Kontrolü ve diğer işlemler ile ilgili sekmeler, 12. Fare imlecinin bulunduğu noktaya ait bilgiler, 13. Görevler Listesi

Görsel 8.16: Rota planlama sekmesi

a) Yeni Rota-Rota Yükleme-Rota Kaldırma

Yeni rota oluşturmak ya da var olan rotayı yüklemek için Görevler Listesi *(Tasks List)* menüsünden Rota Planlaması *(Route Planning)* sekmesi aktif edilir. Bu sekmede bulunan Yeni *(New)* butonuna tıklatıldığında boş rota planlaması tablosu çıkar.

Var olan rotayı yüklemek için Rota Yükleme *(Load Route)* butonuna tıklatılarak yüklemek istenilen rota seçilir. Rota seçimi tamamlandığında seçilen rotaya ait bilgiler tablo şeklinde ekranda gösterilir. Ekranda görüntülenen rotayı kaldırmak için Rota Kaldırma *(Unload Route)* butonu kullanılır.

Seçilen rotanın bulunduğu alana gitmek istenirse Rotaya Odaklama *(Focus on Route-Focus)* butonuna tıklanır.

b) Rota Düzenleme

Yeni rota oluşturulurken ya da var olan rota üzerinde değişiklik yapılırken açılan tablo kullanılır. Tabloda dönüş noktası, enlem, boylam, rota, mesafe, toplam mesafe, tahminî varış zamanı gibi bilgiler bulunur (Görsel 8.16). Değiştirilmek istenen bilginin bulunduğu hücreye fare ile tıklandıktan sonra klavye ya da fare kullanılarak değerler değiştirilir. Burada bulunan değerlerden bazıları (rota, mesafe ve toplam mesafe) otomatik olarak hesaplandığı için değiştirilemez. Düzenleme tablosunda bulunan sütunların sayısı değiştirilebilir. Bu değişikliği yapmak için Görsel 8.16'da gösterildiği gibi Ekstra *(Extra)* sekmesinde bulunan Sütunlar *(Columns)* menüsü ya da Göster *(Show)* butonu kullanılır.

c) Rota Kaydetme

Oluşturulan ya da düzenlenen rotada yapılan değişikliklerin kalıcı olması için kaydedilmesi gerekir. Bu işlem rota planlaması sekmesinde bulunan Kaydet *(Save)* butonu ile gerçekleştirilir. Eğer yeni rota kaydedilirse önce rotaya isim vermek gerekir. Ancak var olan rota üzerinde yapılan değişiklikten sonra üzerine kaydedilmek istenirse doğrudan Kaydet butonuna tıklamak yeterlidir. Kaydedilmek istenen rota kullanımda ise önce rotayı kullanımdan kaldırmak gerekir. Ayrıca düzenlenen rota farklı kaydedilmek istenirse farklı isim verilip Kaydet butonuna tıklamak yeterlidir.

ç) Rota Yönetimi

Ekranda bulunan rotayı kaldırmak için Rota Kaldırma butonu kullanılır. Ancak bu işlem sadece ekrandan kaldırılmasını sağlar. Herhangi bir rota ECDIS'ten silinmek istenirse Ekstra sekmesinde bulunan Silme *(Delete)* menüsü kullanılır. Bu menüden silinmek istenen rota seçilerek silme işlemi gerçekleştirilir. Silme işlemi yapmadan önce rotanın ekrandan kaldırılması gerekir.

Rota yazdırma, rotayı ters çevirme, rotalar arası bağlantı gibi rota yönetimi ile ilgili detaylı bilgi için ECDIS'in kılavuzuna bakınız.

d) Rota Oluşturma

Yukarıda anlatılan bilgiler kullanılarak geminin gideceği liman için rota oluşturulur. Rota, ECDIS'te kâğıt haritalara göre daha kolay oluşturulur. ECDIS'te rota çizmek için aşağıdaki adımlar takip edilir.

- Rota Planlaması sekmesi açılarak Yeni butonuna tıklanır. Burada hem metin *(text)* hem de grafik düzenleyici *(graphic editor)* kullanılabilir. Metin düzenleyicide enlem, boylam gibi değerler klavye ya da fare kullanılarak girilir. Grafik düzenleyicide ise haritanın bulunduğu ekrana fare ile tıklanarak dönüş noktaları ve rota bacakları oluşturulur. Genelde grafik düzenleyici daha kolay kullanılır.
- Açılan yeni rota tablosuna değerler girilir ya da farenin sol tuşu ile haritaya tıklanarak 0'ıncı (sıfırıncı) dönüş noktası (WPT0) oluşturulur. Harita ekranında fare ile tıklama işlemi yapılırken işaretçinin bulunduğu noktaya ait bilgiler ECDIS ekranının sağ alt köşesinde açılan menüde görünür. Bu menüde enlem, boylam, kerteriz, mesafe gibi bilgiler bulunur.
- Diğer dönüş noktalarını oluşturmak için belirlenen emniyetli su alanları ve seperasyonlar da dikkate alınarak harita üzerine fare ile tıklanır.
- Varış noktasına kadar aynı işlem devam eder.
- Grafik düzenleyici modunda rota bacakları üzerine yeni dönüş noktası eklemek ya da var olan dönüş noktasını düzenlemek için Dönüş Noktası Düzenleyici *(WPT Editor)* kullanılır. Fare ile dönüş noktası eklenecek noktaya gelindiğinde sol tuş tıklanır. Böylece dönüş noktası eklenmiş olur. Eğer herhangi bir dönüş noktası silinmek istenirse Dönüş Noktası Düzenleyici'si aktif edilir ve silinecek noktanın üzerine sol tuş ile tıklanarak nokta seçilir. Sonra sağ tuş tıklanarak dönüş noktası silinir.
- Yapılan tüm işlemlerden sonra rota kaydedilir.

e) Tahminî Varış Zamanı Hesaplama *(ETA Calculator)*

Rota çizimi tamamlandıktan sonra varış noktasına varma zamanını hesaplamak için Tahminî Varış Zamanı Hesaplama kullanılır. ETA'yı hesaplamak için rota planlaması sekmesinde bulunan Program *(Schedule)* sekmesi kullanılır. Tahminî varış zamanını hesaplamak için tahminî kalkış zamanı ve ortalama hızın girilmesi gerekir.

f) Rota Kontrolü

Tüm işlemler tamamlandıktan sonra rota kontrolünün yapılması gerekir. Rota kontrolü yapmak için rota planlaması sekmesinde bulunan Kontrol *(Check)* sekmesi kullanılır. Rota kontrolünü başlatmak için bu sekmede bulunan Planlanan Rota Kontrolü *(Check Route Planning)* butonuna tıklanır. Bir süre beklendikten sonra kontrol tamamlanır. Ekranda rota kontrolü sonucu bulunan tehlikeli olabilecek durumlarla ilgi alarm ve uyarılar çıkar. Burada çıkan uyarılar dikkate alınarak rota yeniden düzenlendikten sonra çıkan alarmlar kabul edilir. Rota kontrolünün sağlıklı yapılabilmesi için emniyet ve seyir alarmlarının doğru şekilde ayarlanması gerekir. Rota çizimi yapılırken otomatik rota kontrolü yapılması isteniyorsa kontrol sekmesinde bulunan Düzenleyici Kontrolü *(Check Editor)* aktifleştirilir.

5.3. Rota İzleme

Rota planlaması yapılıp kaptan tarafından onaylandıktan sonra çizilen rotanın izlenmesine geçilir. Tüm zabitler sefer planlamasında belirtilen hususlara dikkat ederek rota izlemesi gerçekleştirir. Rota izlerken şu hususlara dikkat edilir:

- Geminin belirlenen rotada gitmesi sağlanır. Çatışmayı önleme amacıyla rotadan sapılabilir.
- ECDIS'te bulunan seyir yardımcıları kullanılarak mesafe ölçümü, kerteriz alma ve mevki koyma işlemleri yapılır.
- ECDIS'in uygun görüntüleme (temel, standart gibi) ayarlarının kullanıldığından emin olunur.
- AIS ve radar hedefleri işaretlenerek gemiye göre durumları takip edilir.
- Alarm ve göstergeler takip edilerek gerekli işlemler yapılır.
- Geminin mevkisi takip edilerek sefer planında belirtilen aralıklarla mevki koyulur. Koyulan mevkinin yanına hangi yöntemle konulduğu mutlaka yazılır.
- NAVTEX, Inmarsat-C ve diğer seyir uyarıları takip edilerek gerekli önlemler alınır.

Rota izlemede dikkat edilecek hususlar bunlarla sınırlı değildir. Şirket prosedürleri, kaptan talimatları, cihaz el kitapları ve diğer seyir yardımcı kitaplarında bulunan talimat ve tavsiyeler de dikkate alınmalıdır.

a) Rota İzleme Sekmesi



1. Rota İzleme *(Route Monitoring)*, Emniyet Uyarıları *(Safety Alerts)*, Seyir Uyarıları *(Navigational Alerts)*, 2. Pruva hattı, vektörler ve diğer bilgiler ile ilgili butonlar, 3. Rota yükleme, 4. Ekranda gösterilecek bilgilere ait butonlar, 5. Geçmiş rota izi ayarları, 6. Rota Uyarıları

Görsel 8.17: Rota izleme sekmesi

ECDIS'te oluşturulan rota onaylandıktan sonra sefer başlangıcından bitişine kadar rotanın izlenmesi gerekir. ECDIS'te rota izlemesi için özel ayarlar ve alarmlar bulunur. Rota izlemesini aktifleştirmek için görevler listesinde bulunan Rota İzleme *(Route Monitoring)* sekmesi ve rota planlaması sekmesinde bulunan Rota İzlemeyi Aktifleştir *(Activate Route Monitoring)* ya da İzleme *(Monitoring)* olmak üzere iki yöntem vardır. Rota İzleme sekmesi açıldığında izlenecek rotanın yüklenmesi gerekir. Rotayı yüklemek için Rota Yükleme *(Load Route)* kısmından ilgili rota seçilir. Yüklenen rotayı kaldırmak için ise Rota Kaldırma *(Unload Route)* kısmı kullanılır (Görsel 8.17).

Rota izlemesi yapılırken rota bilgileri ve alarmlar kontrol edilir. Rota bilgilerini kontrol etmek için kontrol panelinde bulunan Rota Bilgileri *(Route Data)* menüsü veya ECDIS ekranının sol tarafında bulunan Conning (Koning) panelinde yer alan rota sekmesi kullanılır.

Rota İzleme sekmesi ile XTD, Yarıçap *(Radius)*, WPT adı *(WPT name)*, Referans noktası *(Ref. point)*, Açıklama *(Remark)*, Rota *(Course)*, Rota bacağı *(Leg)*, Hız *(Speed-Spd)*, Pruva işareti *(Heading mark)* ve Dümen dönüş hattı *(Wheel over line)* bilgileri ekranda gösterilebilir ya da gösterilmesi iptal edilebilir (Görsel 8.17).

b) Gemi Özellikleri

Rota izlemesi yaparken gemi sembolünün şekli, geçmiş rota izi ve gemi yönü göstericisi ayarlarının çok iyi yapılması gerekir. Gemi, ekranda sembol seklinde ya da gemi boyutlarının ölçeğine uygun hat şeklinde gösterilebilir. Bu ayarları yapmak için Rota İzleme sekmesinde bulunan Sembol Olarak Gemi *(Ship by Symbol)* ve Hat Olarak Gemi *(Ship by Contour)* butonları kullanılır. Geminin yönünü gösteren vektörler de Rota İzleme sekmesinden aktifleştirilir. Pruva Hattı *(Headline)*, Yere Göre Rota Vektörü *(COG Vector)* ve Pruva Vektörü *(HDG Vector)* bu kısımda bulunan vektörlerdir. Bu vektör uzunluklarını ayarlamak için kontrol panelinin alt kısmında bulunan sabit ya da 1 ile 24 dakika arasında değişen vektör uzunlukları kullanılır (Görsel 8.17).

Gemi hareket ederken geçmişe yönelik geçtiği yerleri görmek için Geçmiş Rota İzi *(Past Track)* özelliği kullanılır (Görsel 8.17). Geçmiş rota izi ayarlarını yapmak için aşağıdaki adımlar takip edilir.

- Birincil izin rengi ayarlanır.
- Plotlama aralığı ayarlanır.
- İz uzunluğu ayarlanır (en fazla 24 saat).
- İz geçmişi zamanı ayarları yapılır.

UYGULAMA: 8.6 ECDIS'TE ROTA PLANLAMASINDAN ÖNCEKİ İŞLEMLERİ YAPMA

Amaç

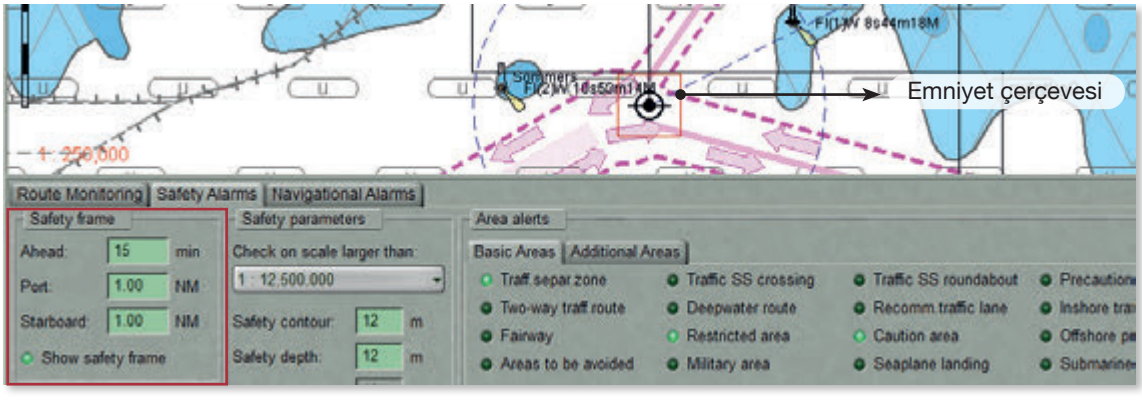
ECDIS'te rota planlamasından önceki işlemleri yapmak.

Kullanılacak Araç, Gereç, Makine, Avadanlık

Adı	Özelliği	Miktarı
Köprüüstü veya ECDIS simülatörü		



Görsel 8.18: Emniyet ayarları



Görsel 8.19: Emniyet çerçevesi ayarları

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği tedbirleri alınır.
2. Gerekli araç gereç hazırlanır.
3. ECDIS ve gemiyle ilgili konfigürasyon ayarları yapılır. Ayarları yapmak için aşağıdaki adımlar takip edilir.
   - "Tasks List" menüsünden konfigürasyon sekmesi aktifleştirilir.
   - Konfigürasyon sekmesinin altında bulunan genel, radar ayarları, zaman ayarları, gemi ayarları, birim ayarları ve diğer alt sekmeler kullanılarak ilgili ayarlar yapılır. Örneğin gemi saati ileri ya da geri alındığında ECDIS otomatik olarak güncelleme yapmazsa zaman ayarları bölümü kullanılır.

4. Sefer yapılacak bölgenin haritaları belirlenip ECDIS'e yüklenir ve haritaların güncellemeleri yapıldıktan sonra rota planlaması için harita seçimi yapılır.
5. Emniyet ayarları ve hesaplanan emniyet değerleri ECDIS'e girilir. Emniyet ayarlarını yapmak için aşağıdaki adımlar takip edilir.
   - Yapılan hesaplamaların sonucunda elde edilen emniyet payı değerleri ECDIS'e girilir. ECDIS'e girilen değerlere göre otomatik olarak emniyet hatları çizilir. Burada dikkat edilmesi gereken önemli bir nokta vardır. ECDIS datasında girilen değerlere ait karşılık varsa ayarlanan hatlar rahatlıkla görülebilir. Ancak ayarlanan değerin karşılığı yoksa en yakın değer, hat olarak kabul edilir. Bu durumu çözmek için kullanıcının girilmez alanları elle çizmesi gerekir (Görsel 8.18).
   - Gemi belirlenen konturlara yaklaştığı zaman ECDIS'in alarm vermesi gerekir. Bu alarmın doğru olması için İzleme *(Monitoring)* sekmesinin alt sekmesi olan Emniyet Alarmları bölümündeki Emniyet Çerçevesi *(Safety Frame)* kısmı kullanılır (Görsel 8.19).
6. İhtiyaca göre Tablo 8.9'da belirtilen görüntüleme seçenekleri kullanılır.

Tablo 8.9: ECDIS Görüntüleme Seçenekleri ve İçeriği

Görüntüleme Modu	Modda Yer Alan Bilgiler	
Temel Görünüm	• Kıyı şeridi • Emniyet konturu ve derinliği • İzole edilmiş tehlikeler	• Trafik yönlendirmeleri • Skala, menzil ve derinlik bilgileri
Standart Görünüm	• Temel görünüm bilgileri • Yüzer ve sabit seyir yardımcıları • Boğaz, kanal gibi yerlerin sınırları	• Gözle ve radarla görülebilen nesneler • Yasaklı ve sınırlı alanlar • Harita skalası sınırları • Uyarı notları
Tüm Bilgilerin Görünümü	• Derinlik noktaları • Boru hatları ve deniz altı kabloları • Uyarı notlarının içeriği • İzole edilmiş tehlikelerin detayları • Seyir yardımcılarının detayları	• Harita (ENC) yayın tarihi • Son yapılan düzeltmeler • Manyetik varyasyon • Enlem ve boylamlar • Yer adları

7. Denizcilere İlanlar ve ilgili bilgiler kontrol edilerek gerekli güncellemeler yapılır.
   - Gemi tarafından alınan Deniz Emniyet Bilgileri yayınlarından sefer bölgesi ile ilgili olanların ECDIS'e işlenmesi gerekir. Ancak son zamanlarda geliştirilen sistemlerde bu bilgiler ECDIS'e otomatik olarak ya da AIO CD-DVD'si ile yüklenebilmektedir.

Uygulama Değerlendirme

Sıra No.	DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTÜ	PUAN	ALINAN PUAN
1.	İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyulması	10	
2.	Gemi bilgilerinin girilmesi	10	
3.	Emniyet ayarlarının yapılarak değerlerin girilmesi	20	
4.	Görüntüleme seçeneklerinin belirlenmesi	20	
5.	Denizcilere İlanlar'ın kontrol edilmesi	20	
6.	Yapılan işi kayıt altına almak için temrin dosyasının düzenli tutulması	20	
	TOPLAM	**100**	

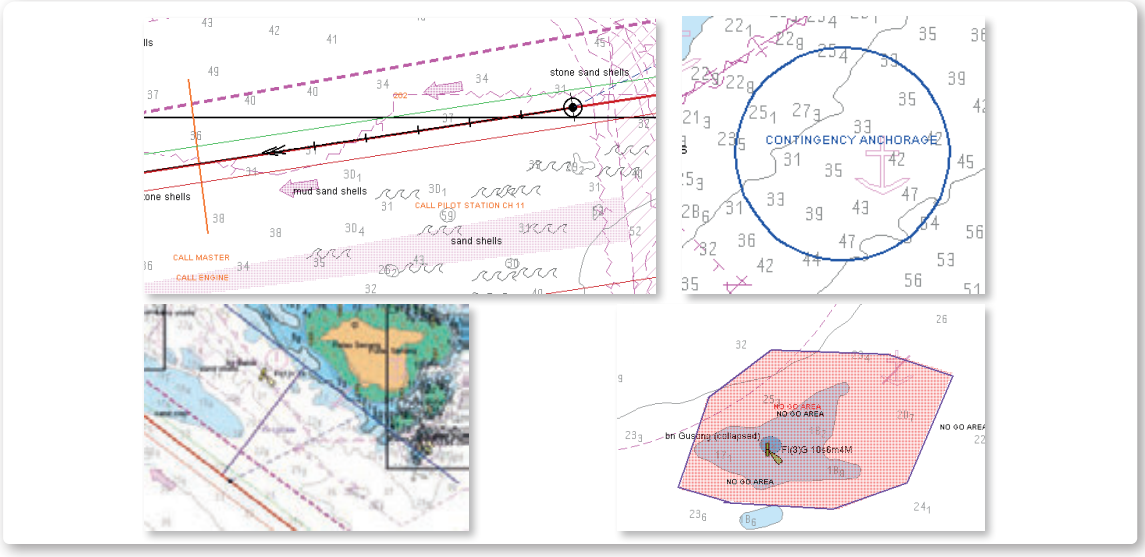
UYGULAMA: 8.7 ECDIS'TE ROTA PLANLAMA

Amaç

ECDIS'te rota planlamak.

Kullanılacak Araç, Gereç, Makine, Avadanlık

Adı	Özelliği	Miktarı
Köprüüstü veya ECDIS simülatörü		



Görsel 8.20: Kullanıcı haritasıyla sefer planı elemanları oluşturma

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği tedbirleri alınır.
2. Gerekli araç gereç hazırlanır.
3. Rota Planlama sekmesi kullanılarak rota çizilir.
4. Çizilen rota kaydedilir.
5. Rota kontrolü yapılarak gerekli düzenlemeler yapılır.
6. Kullanıcı haritası kullanılarak girilmez alanlar, PI ve diğer sefer planı elemanları çizilir (Görsel 8.20).
7. Yapılan işlemler kaydedilir.

Uygulama Değerlendirme

Sıra No.	DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTÜ	PUAN	ALINAN PUAN
1.	İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyulması	10	
2.	Rotanın çizilmesi	10	
3.	Rotanın kontrol edilmesi	20	
4.	Rotanın kaydedilmesi	20	
5.	Girilmez alanlar ve diğer sefer planı elemanlarının çizilmesi	20	
6.	Yapılan işi kayıt altına almak için temrin dosyasının düzenli tutulması	20	
	TOPLAM	**100**	

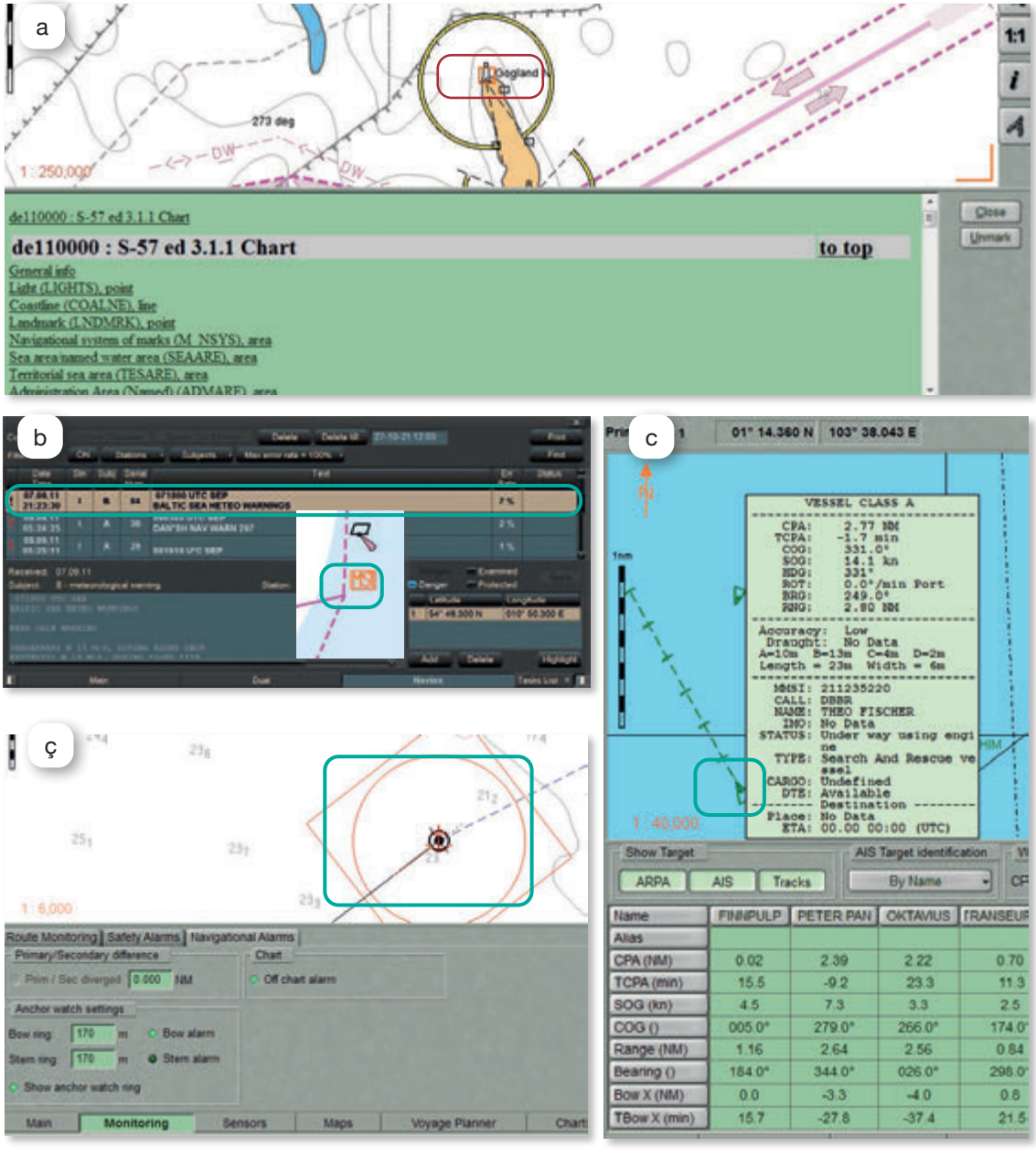
UYGULAMA: 8.8 ECDIS'TE ROTA İZLEME

Amaç

ECDIS'te belirli bir rotayı izlemek.

Kullanılacak Araç, Gereç, Makine, Avadanlık

Adı	Özelliği	Miktarı
Köprüüstü veya ECDIS simülatörü		



Görsel 8.21: Rota izleme

İşlem Basamakları

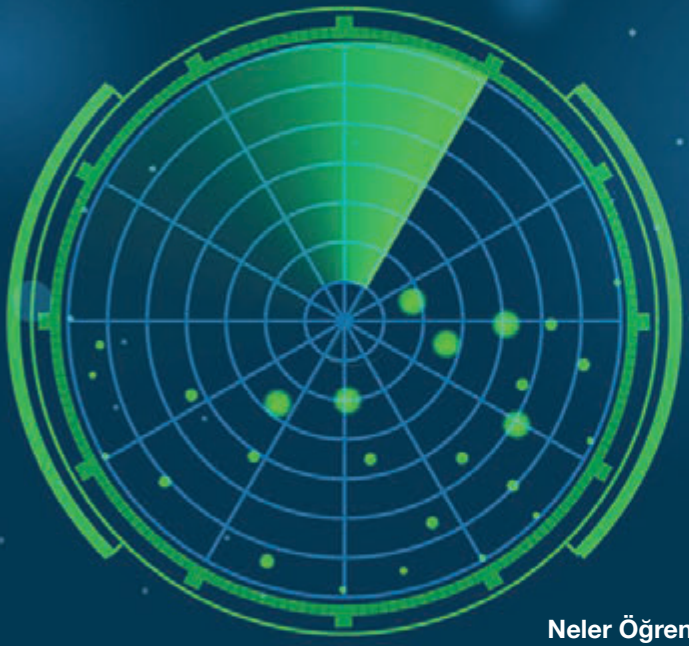
1. İş sağlığı ve güvenliği tedbirleri alınır.
2. Gerekli araç gereç hazırlanır.
3. ECDIS'te kayıtlı rota açılarak gemi bu rotaya göre seyrettirilir.
4. Rota izlemesi sekmesinden gerekli ayarlar yapılır (vektörler, ekranda görüntülenecek değerler gibi).
5. Rota izlemesi yapılır.
6. Ekranda bulunan haritanın bilgileri görüntülenir (Görsel 8.21.a).
7. NAVTEX mesajları görüntülenerek gerekli işlem yapılır (Görsel 8.21.b).
8. AIS hedefleri plotlanarak takip edilir (Görsel 8.21.c).
9. Radar hedefleri plotlanarak takip edilir.
10. ECDIS alarmları takip edilir, gerekli önlemler alınarak alarmlar kabul edilir.
11. Gemi demir bölgesinde durdurularak ECDIS'te bulunan demir vardiyası *(anchor watch)* özelliği aktif edilir (Görsel 8.21.ç).
12. Varış noktasına emniyetli bir şekilde ulaşım sağlanır.

Uygulama Değerlendirme

Sıra No.	DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTÜ	PUAN	ALINAN PUAN
1.	İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyulması	10	
2.	Rota izleme ayarlarının yapılması	10	
3.	AIS hedeflerinin plotlanarak takip edilmesi	10	
4.	Radar hedeflerinin plotlanarak takip edilmesi	10	
5.	NAVTEX mesajlarının görüntülenmesi	10	
6.	Harita bilgilerinin görüntülenmesi	10	
7.	ECDIS alarmlarının takip edilmesi	10	
8.	Demir vardiyası özelliğinin kullanılması	10	
9.	Yapılan işi kayıt altına almak için temrin dosyasının düzenli tutulması	20	
	TOPLAM	**100**	

9. Öğrenme Birimi

RADAR VE RADAR PLOTLAMA



Neler Öğreneceksiniz?

- Radarı kullanıma hazırlama
- Radar bilgilerine göre hedef geminin rotasını, hızını ve en yakın geçme zamanını hesaplama
- COLREG'e göre kısıtlı görüş şartlarında radarla güvenli seyir yapma
- Radarla çeşitli mevki koyma yöntemlerini kullanarak harita üzerine mevki koyma

1. RADAR *(RADIO DETECTION AND RANGING)*



Görsel 9.1: Klasik radar cihazı

Radarın çalışma prensibi, ürettiği ve anteni yardımıyla çevresine yaydığı elektromanyetik dalga palslarının çarptığı cisimler üzerinden yansıyarak antene geri dönmesiyle radar ekranı üzerinde iz bırakmasıdır. Çalışma menzili içerisinde görüntülenen bu cisim ekolarının kerterizlerini ve mesafelerini tespit eden cihazlara **radar** denir (Görsel 9.1).

Gemilerde birbirinden tamamen bağımsız iki adet radar bulunur. Bu radarlar, seyir esnasında genellikle bir gün arayla dönüşümlü çalıştırılır. Kullanılmayan radar, her an kullanılabilecek şekilde hazır ol *(stand by)* durumunda bekletilir. Gemilerde kullanılan radar cihazları X veya S bantlarında çalışır. Ancak bu cihazlardan en az birinin SART cihazları ile uyumlu çalışabilmesi için X-Bant özelliği taşıması gerekir. Gemilerde bu cihazların doğru ve etkin kullanılabilmeleri için açılma ve kapanma zamanları ve performans monitör *(performance monitor-PM)* test değerleri radar jurnallerine *(radar log books)* kaydedilir (Tablo 9.1).

Tablo 9.1: Radar Jurnal Sayfası Örneği

RADAR JURNALİ *(RADAR LOG BOOK)*

Tarih-Zaman	Gemi Mevkisi	Zaman (Saat)				Hava ve Rüyet	Rüzgâr ve Deniz	Radar Performans Kontrolü		Açıklamalar (Arıza Bakımları)	Vardiya Zabiti İmzası
		No.: 1. Radar (S-Bant)		No.: 2. Radar (X-Bant)				Gönderici Sistem	Alıcı Sistem		
		Çalışma	Toplam	Çalışma	Toplam						
14.05.2021-04.00 LT	20°17'N - 060°00'W	ON: - OFF: -	4	ON: - OFF: -	4	bc/5	NNW/4	X: 0,4 db S: 0,3 db	X: 0,1 db S: 1,0 db	X: İYİ S: İYİ	-
14.05.2021-08.00 LT	21°59'N - 062°00'W	ON: - OFF: -	4	ON: - OFF: 08.00 LT	-	c/6	NW/5	X: 0,4 db S: -	X: 0,1 db S: -	X: İYİ S: -	-

Radar sistemi basit olarak radar kasası, anten (Görsel 9.2), güç kaynağı ve redresör adı verilen ünitelerden oluşur. Ayrıca radar kasası içerisinde yer alan elektromanyetik dalga pals üreteci *(magnetron)*, sistemin önemli bileşenlerinden biridir.



Görsel 9.2: Radar anteni

Denizde Çatışmayı Önleme Tüzüğü'nde radar ile ilgili kurallardan olan radar gözcülüğü, seyir vardiyası için çok büyük önem taşır. Denizde Çatışmayı Önleme Tüzüğü içinde geçen radar gözcülüğü terimi; "Radar cihazları hakkında radar bulunan tekneler, içinde bulunulan durum ve koşullarda, durumun ve çatışma tehlikesinin tamamen değerlendirilmesini sağlamak üzere radar cihazından etkin bir şekilde faydalanarak her zaman tam bir görme ve işitme gözcülüğü yapacaktır." şeklinde ifade edilir.

1.1. Radar Cihazı Ekranı

Radar ekranı üzerinde birçok bilgi görülür. Cihaz devreye alındığında ekranda ilk olarak görünen bilgiler şunlardır:

a) Çerçeve Derece Göstergesi *(Plan Position Indicator-PPI)*: Cihaz açıldığında ekranda ilk görünen, 0°den 360°ye açısal yön değerine göre markalanmış dairedir.

b) **Pruva Hattı *(Headline-HL)*:** Çerçeve derece göstergesi üzerinde geminin gittiği yönü gösteren, merkezden daireye kadar olan çizgidir.

c) **Elektronik Kerteriz Hattı *(Electronic Bearing Line-EBL)*:** Cihaz ekranı üzerindeki herhangi bir noktanın merkezdeki gemiye göre açısal yön değerini 360°ye kadar ölçebilen ve ekran üzerinde hareket ettirilebilen kesik çizgilerden oluşan doğrudur. IMO performans standardına göre fonksiyonel olarak en az iki tane olmalıdır.

ç) **Değişken Mesafe Halkası *(Variable Range Marker-VRM)*:** Cihaz ekranı üzerindeki herhangi bir noktanın merkezdeki gemiye olan mesafesini deniz mili cinsinden ölçen, yarıçapı değişen ve hareketli kesik çizgilerden oluşan çemberdir. IMO performans standardına göre fonksiyonel olarak en az iki tane olmalıdır.

d) **Sabit Mesafe Halkaları *(Fixed Range Rings-RR)*:** Cihazın çalışma menzil değerine göre eşit ve belirli mesafe aralıklarında olan, sürekli çizgilerden oluşan ve radar kullanımına yardımcı sabit halkalardır.

1.2. Menzil Seçimi

Radar kullanıcıları, geminin karaya yakın veya karadan uzak olma durumlarına göre cihaz üzerinde farklı çalışma menzilleri kullanırlar. Radar cihazlarında menzil seçimi genel olarak 0,25 nm, 0,5 nm, 0,75 nm, 1,5 nm, 3 nm, 6 nm, 12 nm, 24 nm, 48 nm ve 96 nm değerlerinde yapılır.

1.3. Ekran Görüntüsü Ayarları

Radar kullanıcısının radar ekranında görüntülenen ekoları daha net bir şekilde görüntüleyebilmesi için kullanılan bazı ayarlar bulunur. Söz konusu ayarlar şunlardır:

a) **Yağmur Döküntüsü *(Rain Clutter)*:** Ekranda yağmur sebebiyle görünen sahte ekoların ortadan kaldırılmasını sağlayan ayardır.

b) **Deniz Döküntüsü *(Sea Clutter)*:** Denizde oluşan dalgalar sebebiyle ekranda görünen sahte ekoların ortadan kaldırılmasını sağlayan ayardır.

c) **Kazanç *(Gain)*:** Antenden gönderilen elektromanyetik dalga palslarının gücünü artırarak zayıf ekoların ekranda görüntülenmesini sağlar. Dalga plaslarının gücü azaltıldığında da sahte ekolar ortadan kaldırıldırılır. Ayar fazla azaltıldığında etraftaki zayıf ekoya sahip küçük teknelerin görülmeyeceği unutulmamalıdır.

ç) **Parlaklık *(Brilliance)*:** Ekranda görüntülenen ekoların parlaklık düzeyinin ayarlanmasını sağlar.

d) **Renk Zıtlığı *(Contrast)*:** Ekranda görüntülenen ekoların bütünlüğünü ve daha belirgin olmasını sağlayan ayardır.

e) **Ekran Işığı *(Dimmer)*:** Ekranın genel aydınlatma ayarıdır. Gündüz vakti gün ışığından kaynaklanan ekran üzerindeki kırılmalar, aydınlatma ayarı artırılarak ortadan kaldırılır. Gece ise radar kullanıcısının gözünü rahatsız etmeyecek düzeyde kısılır.

f) **Frekans *(Tune)*:** Ekranda oluşan görüntünün daha iyi kalitede olmasını sağlayan elektromanyetik dalga pals sinyallerinin ince ayarıdır.

1.4. Radarın Çalıştırılması ve Kapatılması

Radar cihazlarının uzun ömürlü ve etkili kullanılabilmesi için cihazı açma ve kapama prosedürlerine dikkat edilmesi gerekir. Bu prosedürler cihazın ekran güvenirliğini artırma, magnetronun uzun ömürlü olmasını sağlama, doğru bilgi alma gibi durumlar için gereklidir (bk. UYGULAMA: 9.1).

Gemi açık denizde seyrederken geleneksel olarak iskele radar ayın tek günlerinde, sancak radar ise ayın çift günlerinde çalıştırılır. Radar değişimi genellikle saat 08.00'de 4. kaptan tarafından yapılır. Manevra sırasında, kısıtlı görüş şartlarında ve dar sularda emniyet amacıyla radarların her ikisi birden çalıştırılarak çiftlenir.

2. Radar Plotlama *(Radar Plotting)*

Radar plotlama işlemi klasik radardan elde edilen bilgiler ışığında, çevredeki hareketli hedeflerin manevra levhası üzerinde çizim ve hesaplama işlemlerinin gerçekleştirilmesiyle en yakın geçiş mesafesi, en yakın geçiş zamanı, pruvadan geçiş mesafesi, pruvadan geçiş zamanı ve çatışmayı önlemek için rota ve hız değişikliği değerlerinin hesaplanarak çatışma riskinin değerlendirilmesi için yapılır (bk. UYGULAMA: 9.2 ve UYGULAMA: 9.3). Günümüzde bu işlemi teknolojinin gelişmesiyle birlikte klasik radar teknolojisinin üstünde olan ARPA radarlar, otomatik olarak gerçekleştirmektedir. Ancak ARPA radar cihazı otomatik olarak plotlama yapabilse de her vardiya zabitinin manevra levhası üzerinde her türlü durumu göz önünde bulundurarak gözlemlediği hedef gemileri plotlayabilir yetenekte olması gerekir.

Üzerinde plotlama işleminin uygulanacağı manevra levhası, bir radar ekranına benzer ve radar plotlamasının gerçekleştirilmesi için edinilen bilgiler, levha üzerine dikkatli bir şekilde işlenir. Bu işlem paralel cetvel ve kör pergel ile yapılır.

UYGULAMA: 9.1 RADARI AÇMA, AYARLARINI YAPMA, YANLIŞ-SAHTE EKOLARI BELİRLEME, JURNAL KAYDINI TUTMA VE RADARI KAPATMA

Amaç

Radar cihazını açıp, cihazın ayarlarını yaparak yanlış-sahte ekoları belirledikten sonra cihazı kapatmak.

Kullanılacak Araç, Gereç, Makine, Avadanlık

Adı	Özelliği	Miktarı
Köprüüstü simülatörü	Radar cihazlı	

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği tedbirleri alınır.
2. Gerekli araç gereç hazırlanır.
3. Öğrenciler gruplar hâlinde simülatör istasyonlarına alınır.
4. Radar cihazı çalıştırılır.
   a) Cihaz konsolundan cihaz çalıştırılır.
   b) Ekranda çerçeve derece göstergesinin ortasında beliren ve cihazın çalışma ısısına ulaştığını belirten geri sayım zamanının bitmesi beklenir. Bu sürenin bitiminde cihaz hazır ol konumuna geçer.
   c) Cihaz hazır ol konumundayken STAND BY (STBY) tuşuna basılarak hazır ol konumundan çıkarılır ve cihaz anteni dönmeye başlayarak devreye alınır.
   ç) Radar jurnaline cihazın çalıştırıldığına dair kayıt düşülür.
   d) Cihaz ile çalışılacak menzil seçimi, geminin karaya yakınlığı, gemi trafik yoğunluğu gibi kriterler göz önünde bulundurularak belirlenir.
   e) Ekran görüntüsü ayarları (yağmur döküntüsü, deniz döküntüsü, kazanç, parlaklık, renk zıtlığı, ekran ışığı ve frekans) yapılır.
   f) Radar ekranının parlaklık ve ışık seviyesi, özel bir durum olan gece vardiyalarında vardiya zabitinin gözlerini yormayacak şekilde ayarlanır.
   g) Cihaz kullanılırken ekranda beliren hedef ekoların hareket ve pozisyonlarını sağlıklı takip etmek için elektronik kerteriz hattı, değişken mesafe halkası, sabit mesafe halkaları gibi yardımcı çizgi veya halkaların kullanım durumları değerlendirilir.
   ğ) Cihaz ekranı üzerinde beliren ekoların yanlış-sahte eko (kenar ekoları, yanlış kerteriz ekosu, çift eko, ikincide gelen eko, yüksek gerilim hatları etkisi, köprü yansıması etkisi, kum saati etkisi, radar enterferansı ve kör sektör-radar gölgesi) olma durumları değerlendirilir.
5. Radar cihazı kapatılır.
   a) Çalışma menzili, cihazın kullanım el kitabında belirtilen menzil değerine alınır (Bu değer genellikle 6 nm veya 12 nm'dir.).
   b) Cihaz ekranı üzerinden çalışma esnasında kullanılan yardımcı çizgi ve halkalar (elektronik kerteriz hattı, değişken mesafe halkası ve sabit mesafe halkaları) kaldırılır.
   c) Cihazın ekran ayarları (yağmur döküntüsü, deniz döküntüsü, kazanç, parlaklık, renk zıtlığı, ekran ışığı ve frekans) kapatılır.
   ç) Cihaz STAND BY tuşuna basılarak hazır ol konumuna alınır.
   d) Cihazı kapatma tuşuna basılarak cihaz kapatılır.
   e) Radar jurnaline cihazın kapatıldığına dair kayıt düşülür.

Uygulama Değerlendirme

Sıra No.	DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTÜ	PUAN	ALINAN PUAN
1.	İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyulması	10	
2.	Radar cihazının talimatına uygun şekilde çalıştırılması	15	
3.	Radar cihazı üzerinden çalışma menzili seçiminin yapılması	10	
4.	Cihazın ekran ayarlarının yapılması	10	
5.	Köprüüstü gece vardiyalarında cihazın parlaklık ve ışık seviyelerinin uygun şekilde ayarlanması	5	
6.	Ekran görüntüsü değerlendirilmesine yardımcı çizgi ve halkaların doğru şekilde kullanılması	5	
7.	Radar cihazının talimatına uygun şekilde kapatılması	10	
8.	Radar jurnalinin tutulması	5	
9.	Uygulama sonunda kullanılan araç gerecin düzenli bırakılması	10	
10.	Yapılan işi kayıt altına almak için temrin dosyasının düzenli tutulması	20	
	TOPLAM	**100**	

UYGULAMA: 9.2 HEDEF GEMİNİN EN YAKIN GEÇİŞ MESAFE VE ZAMANI İLE PRUVADAN GEÇİŞ MESAFE VE ZAMANINI HESAPLAMA

Amaç

Hedef geminin en yakın geçiş mesafe ve zamanı ile pruvadan geçiş mesafe ve zamanını hesaplamak.

Kullanılacak Araç, Gereç, Makine, Avadanlık

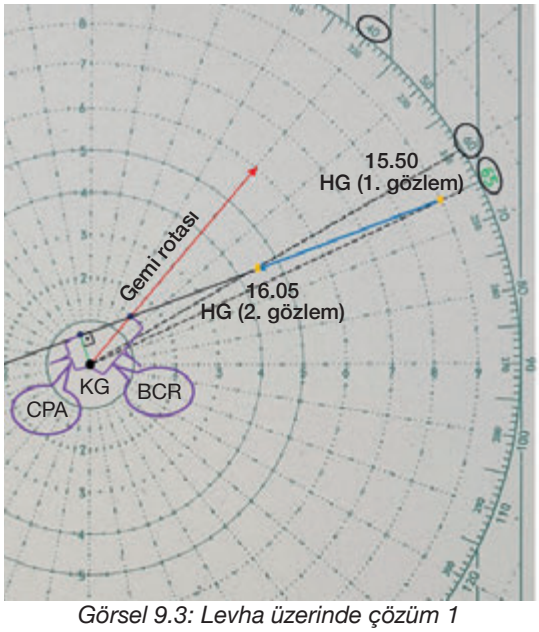
Adı	Özelliği	Miktarı
Köprüüstü simülatörü	Radar cihazlı	Öğrenci sayısı kadar
Manevra levhası		1 set
Seyir malzemeleri	Paralel cetvel, kör pergel, seyir üçgeni	
Hesap makinesi		1 adet

Uygulama Yönergesi

12 kts hızla 040° rotasına seyrederken (KG-kendi gemimiz) 15.50'de 065°de 9 nm mesafede kerteriz edildikten 15 dakika sonra 060°de 4,5 nm mesafede kerteriz edilen hedef gemi (HG) için en yakın geçiş mesafesi (closest point of approach-CPA), en yakın geçiş mesafesi zamanı (time to closest Point of approach-TCPA), pruvadan geçiş mesafesi (bow crossing range-BCR) ve pruvadan geçiş zamanı (bow crossing time-BCT) hesaplanacaktır.

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği tedbirleri alınır.
2. Gerekli araç gereç hazırlanır.
3. Öğrenciler gruplar hâlinde simülatör istasyonlarına alınır.
4. Radar ekranında çapariz verme durumu olan bir hedef gemi ekosu belirlenir.
5. Değişken mesafe halkası ve elektronik kerteriz hattı aktif duruma getirilir.
6. Belirlenen hedef geminin gözlem saati, kerteriz ve menzil değerleri manevra levhasına işlenir (15.50, EBL 1 = 065°, VRM 1 = 9 nm).
7. İlk gözlem zamanından 15 dakika sonra hedef geminin gözlem saati, kerteriz ve menzil değerleri manevra levhasına işlenir (16.05, EBL 2 = 060°, VRM 2 = 4,5 nm).



Görsel 9.3: Levha üzerinde çözüm 1

8. İki farklı zaman aralığında tespit edilen değerler ile birlikte gözlemlenen hedef geminin nispi hareket vektörü, manevra levhası üzerine paralel cetvelle çizilir ve hareket ettiği yön ok başı çizilerek belirtilir.
9. Manevra levhası üzerinde tespit edilen hedef geminin nispi hareket vektör çizgisi uzatılır.
10. Uzatılan vektör çizgisi üzerine manevra levhasının merkezinde kabul edilen kendi gemimizden seyir üçgeni (minkale) yardımıyla dik indirilir ve uzatılan vektörün devam eden çizgisi ile kesiştirilir.
11. Dikin kestiği nokta ile merkezdeki kendi gemimiz arasındaki mesafe, kör pergel ile ölçülerek CPA tespit edilir (CPA = 0,75 nm).

12. Hedef gemi vektörü üzerinde iki gözlem zamanı kadar çizilen vektör, kör pergel ile ölçülerek uygun bir yere not edilir ve hedef geminin saatte kaç deniz mili yol alacağı doğru orantı kurularak hesaplanır (V_{hedef} = 18 kts).

13. Daha önceden tespit edilen en yakın geçiş mesafesinin ölçüldüğü nokta ile hedef gemi vektörünün ok başı arasındaki mesafe, kör pergelle ölçülerek saatteki hızı bilinen hedef geminin dikin kestiği noktaya ne kadar zamanda varacağı, doğru orantı kurularak hesaplanır.

14. Hesaplanan zaman değeri hedef gemi ekosunun son gözlemlendiği zamana eklenerek TCPA bulunur (TCPA = 16.20).

15. Gemimizin rota vektörüyle hedef geminin uzatılan vektörünün kesiştiği noktanın gemimize (merkez noktaya) olan mesafesinin pergelle ölçülmesiyle BCR tespit edilir (BCR = 1,5 nm).

16. Daha önceden tespit edilen pruvadan geçiş mesafesinin ölçüldüğü nokta ile hedef gemi vektörünün ok başı arasındaki mesafe, kör pergelle ölçülür. Saatteki hızı (V_{hedef} = 18 kts) bilinen hedef ekosunun kendi gemimizin rotasıyla kesiştiği noktaya ne kadar zamanda varacağı, doğru orantı kurularak hesap makinesi ile hesaplanır.

17. Hesaplanan zaman değeri, hedef ekosunun son gözlemlendiği zamana eklenerek BCT bulunur (BCT = 16.15:18).

18. Hedef ekosunun hesaplanan en yakın geçiş mesafesi, en yakın geçiş mesafesi zamanı, pruvadan geçiş mesafesi ve pruvadan geçiş zamanı değerlerinin gemimize oluşturacağı tehlike durumu değerlendirilerek uygun olan çatışmayı önleme manevrası yapılır.

Uygulama Değerlendirme

Sıra No.	DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTÜ	PUAN	ALINAN PUAN
1.	İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyulması	10	
2.	Hedef geminin EBL ve VRM yardımı ile her iki gözlem saati için kerteriz ve mesafe değerlerinin tespit edilmesi	5	
3.	Hedef geminin kerteriz ve mesafe değerlerinin her iki gözlem saati için manevra levhasına işlenerek hedef geminin nispi hareket vektörünün çizilmesi	5	
4.	CPA değerinin bulunması	12	
5.	TCPA değerinin bulunması	13	
6.	BCR değerinin bulunması	12	
7.	BCT değerinin bulunması	13	
8.	Uygulama sonunda kullanılan araç gerecin düzenli bırakılması	10	
9.	Yapılan işi kayıt altına almak için temrin dosyasının düzenli tutulması	20	
	TOPLAM	100	

UYGULAMA: 9.3 ÇATIŞMAYI ÖNLEMEK İÇİN GEREKLİ ROTA VEYA HIZ DEĞİŞİKLİĞİNİ HESAPLAMA

Amaç

Çatışmayı önlemek için yapılması gereken rota veya hız değişikliğini hesaplamak.

Kullanılacak Araç, Gereç, Makine, Avadanlık

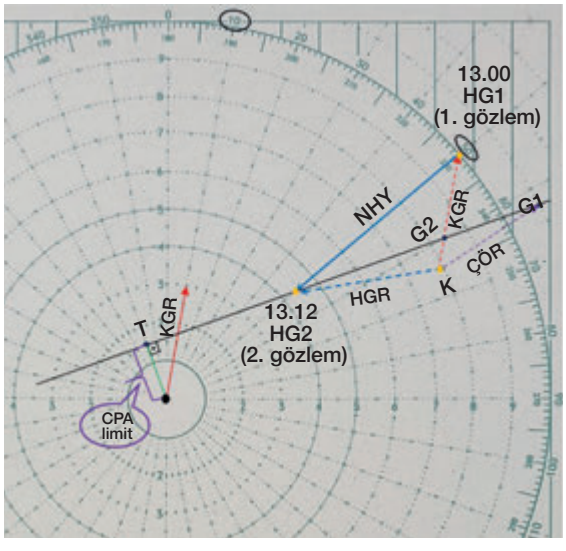
Adı	Özelliği	Miktarı
Köprüüstü simülatörü	Radar cihazlı	Öğrenci sayısı kadar
Manevra levhası		1 set
Seyir malzemeleri	Paralel cetvel, kör pergel, seyir üçgeni	
Hesap makinesi		1 adet

Uygulama Yönergesi

15 kts hızla 010° rotasına seyrederken (KG-kendi gemimiz) 13.00'te 050°de 10 nm mesafede kerteriz edildikten 12 dakika sonra 050°de 4,5 nm mesafede kerteriz edilen hedef gemi (HG) için CPA limit değeri 1,5 nm olacak şekilde saat 13.12'de yapılması gereken rota veya hız değişikliği bulunacaktır.

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği tedbirleri alınır.
2. Gerekli araç gereç hazırlanır.
3. Öğrenciler gruplar hâlinde simülatör istasyonlarına alınır.
4. İlk ve son gözlem saatlerindeki kerteriz ve mesafe değerleri, manevra levhasına işlenerek nispi hareket yönü ve vektörü (NHY) tespit edilir (Manevra levhasında halkalar arası mesafe 1 nm olarak alınmıştır.).
5. Kendi gemimizin rota vektörü, gözlem süre aralığı kadar (12 dakika) manevra levhasına çizilir (KGR).
6. Çizilen kendi gemimizin rotasının (KGR) ok başı, hedef geminin ilk gözlemlendiği noktaya gelecek şekilde paralel cetvel yardımıyla taşınır ve hedef gemi rotası (HGR) tespit edilir.
7. Hedef geminin son gözlemlendiği noktadan (13.12) istenen CPA limit değeri (1,5 nm) halkasına teğet çizilir.



Görsel 9.4: Levha üzerinde çözüm 2

8. Çatışmayı önleme rotası belirlenir.
   - **a)** Önceden paralel cetvel yardımıyla K noktasına taşınan ve kesik çizgili olarak belirtilen kendi gemimizin rotası (KGR) üzerinde kör pergel, işlem süresine (12 dk) denk gelen hız vektörü (3 nm) kadar açılır.
   - **b)** 3 nm açılan kör pergel, K noktası üzerine koyularak çevrilir ve teğet kestiği nokta (G1) işaretlenir. K noktası ile G1 noktası birleştirilerek çatışmayı önleme rotası (ÇÖR) çizilir.

c) Çizilen yeni çatışmayı önleme rotası (ÇÖR), paralel cetvel yardımıyla manevra levhası merkezine taşınarak rota değeri bulunur (053°).

9. Çatışmayı önleme hızı belirlenir.

a) Levha üzerinde CPA (1,5 nm) halkasına teğet çizilen doğrunun önceden paralel cetvel yardımıyla K noktasına taşınan ve kesik çizgili olarak belirtilen kendi gemi rota (KGR) çizgisini kestiği nokta (G2) ile vektörün başladığı nokta (K) arasındaki mesafe kör pergelle ölçülür.

b) Kör pergelle belirlenen mesafe değeri, levha merkezinden ölçülerek çatışmadan kaçınma hızı 60 dakikalık süre için hesaplanır (0,8 nm ÷ 12 x 60 = 4 kts).

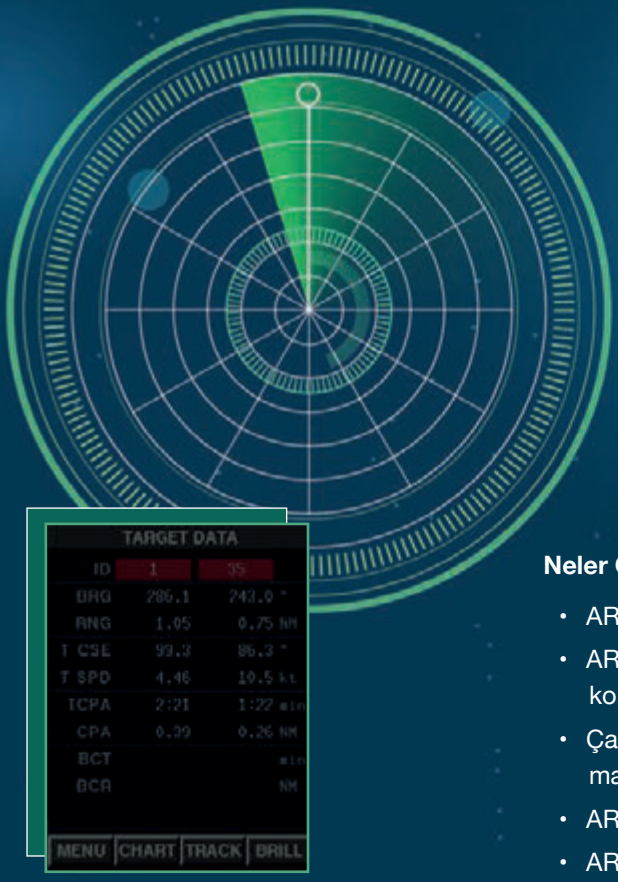
Uygulama Değerlendirme

Sıra No.	DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTÜ	PUAN	ALINAN PUAN
1.	İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyulması	10	
2.	Hedef geminin EBL ve VRM yardımı ile her iki gözlem saati için kerteriz ve mesafe değerlerinin tespit edilmesi	5	
3.	Hedef geminin kerteriz ve mesafe değerlerinin her iki gözlem saati için manevra levhasına işlenerek nispi hareket vektörünün çizilmesi	5	
4.	Kendi gemimizin vektörünün çizilerek ilk gözlem noktasına taşınması	5	
5.	Hedef gemi vektörünün çizilmesi	5	
6.	CPA limit değerine uygun teğet doğrusunun çizilmesi	10	
7.	Çatışmayı önleme rotasının belirlenmesi	15	
8.	Çatışmayı önleme hızının belirlenmesi	15	
9.	Uygulama sonunda kullanılan araç gerecin düzenli bırakılması	10	
10.	Yapılan işi kayıt altına almak için temrin dosyasının düzenli tutulması	20	
	TOPLAM	**100**	

10.

Öğrenme Birimi

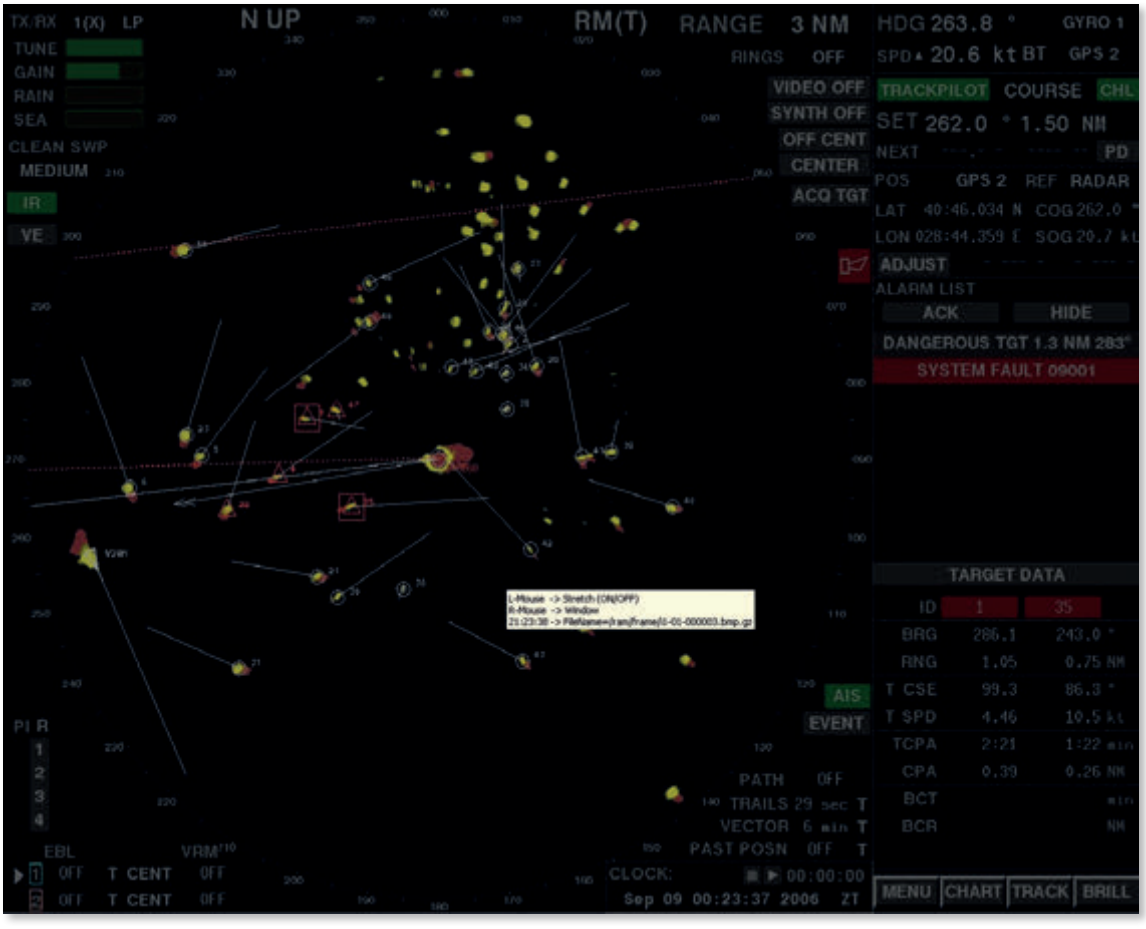
OTOMATİK RADAR PLOTLAMA



Neler Öğreneceksiniz?

- ARPA radarda hedefleri otomatik izleme
- ARPA'nın özelliğine göre haritadaki özel durum konumlarını girme
- Çatışma durumunu tespit etmek için deneme manevrası yapma
- ARPA radarda hedefi takip etme
- ARPA radarda çeşitli güvenlik parametrelerine göre alarm ayarlarını yapma

Gelişen teknoloji ile birlikte klasik radarlar günümüzde yerini otomatik olarak izleme ve plotlama yapabilen **ARPA radar**a **(otomatik radar plotlama aygıtları-*automatic radar plotting aid-ARPA)*** bırakmıştır (Görsel 10.1). ARPA radar çevredeki gemiler için hız, rota, geçmiş iz, çatışma tehlikesi olup olmadığı gibi bilgileri hesaplayarak geminin emniyetli bir şekilde seyir yapmasına katkı sağlar. Ayrıca yeni nesil ARPA radar; otopilot, elektronik harita, AIS gibi birçok seyir cihazı ile entegre bir şekilde çalışır.



Görsel 10.1: ARPA radar ekran görüntüsü

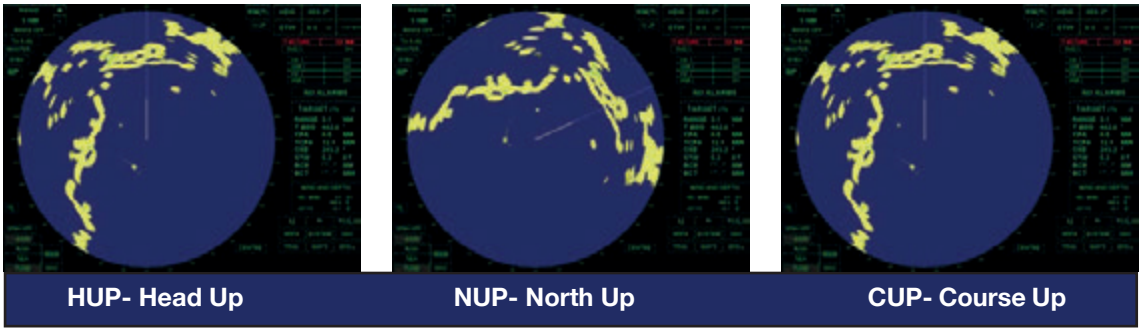
1. ARPA RADAR ÜZERİNDEKİ EKRAN MODLARI

Radar kullanıcısının cihaz işletimini daha kolay bir şekilde yapmasına imkân sunan ekran modları bulunur. Kullanıcı **pruva yukarı**, **kuzey yukarı** ve **rota yukarı** olarak adlandırılan bu üç moddan en uygun olanı seçerek kullanmalıdır (Görsel 10.2).

1.1. Pruva Yukarı *(Head Up-HUP)*: Pruva yukarı ekran görüntüsünde geminin pruva hattı daima 0°yi gösterir. Merkezde bulunan gemi hareket etmiyor gibi görünür. Kerterizler nispidir ve ekrandaki görüntü hareket eder.

1.2. Kuzey Yukarı *(North Up-NUP)*: Pruva hattı, geminin hakiki rota değerini gösterir ve hareketlidir. En üstte bulunan yön kuzey yönüdür. Kerterizler hakikidir ve ekran görüntüsü sabittir.

1.3. Rota Yukarı *(Course Up-CUP)*: Pruva yukarı ekran görüntüsüne benzer şekilde geminin rota hattı yukarı yöndedir. Derece gösterge değeri hareket hâlinde olup en üstte görünen derece değeri, geminin hakiki rota değeridir. Kerterizler hakikidir ve ekran görüntüsü sabittir.



Görsel 10.2: Radar ekran modları

2. RADARDA VEKTÖR TİPLERİ

Radar üzerinde görünen gemiye ait vektör, **hakiki** ve **nispi** olmak üzere 2 şekilde ayarlanabilmektedir.

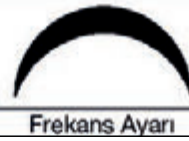
2.1. Hakiki Hareket Vektörü *(True Motion Vector):* Kullanıcının içinde bulunduğu geminin ve çevredeki hedeflerin hareketleri hakiki olarak görüntülenir. Kısaca ekranda görünen tüm vektörel büyüklükler hakiki değerde belirtilir.

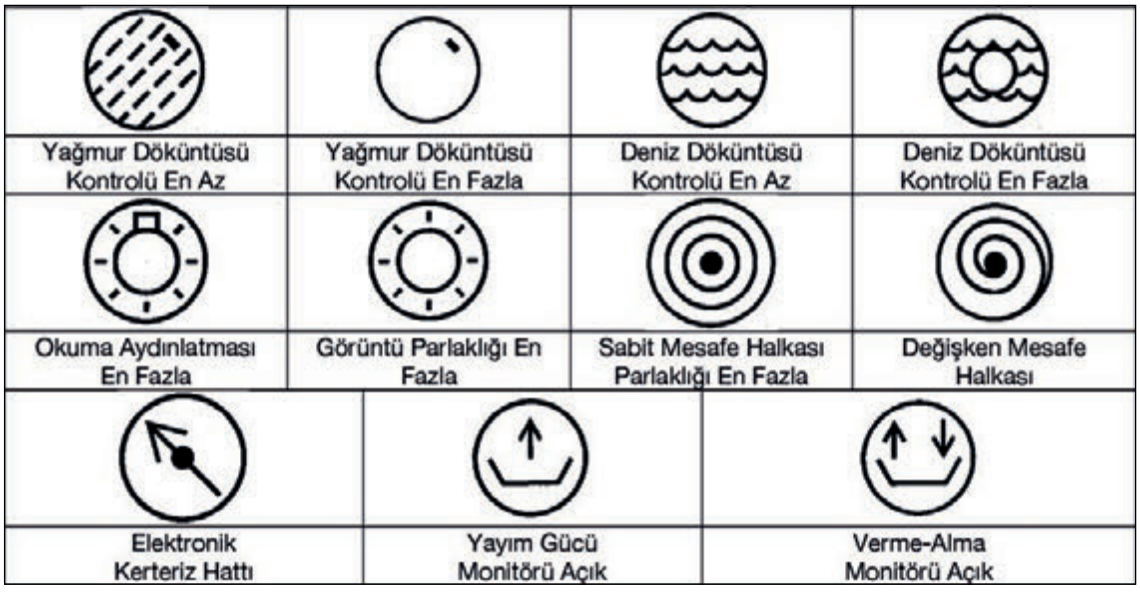
2.2. Nispi Hareket Vektörü *(Relative Motion Vector)*: Kullanıcının içinde bulunduğu geminin radar ekranının tam merkezinde veya ekranın herhangi bir yerinde sabit olarak bulunur. Çevredeki hedef geminin ve radar gözlemi yapan geminin hareketlerinin vektörel değerleri toplamı, radar ekranında nispi vektörler olarak görülür.

3. RADARIN IMO PERFORMANS STANDART SEMBOLLERİ

Radar cihazlarının işletimini sağlayan çok sayıda kontrol ve ayar düğmesi vardır. Bu yüzden IMO, radar cihazlarında bulunan ayarların tüm dünyada aynı şekilde anlaşılmasını sağlamak için bazı semboller belirlemiştir (Tablo 10.1).

Tablo 10.1: Radar ile İlgili IMO Performans Standart Sembolleri

 Radar Kapalı	 Radar Açık	 Radar Hazırda Bekliyor	 Radar Anteni Dönüyor
 Kuzey Yukarı Gösterim	 Pruva Yukarı Gösterim	 Pruva Hizalama Markeri	 Menzil Seçici
 Kısa Pals	 Uzun Pals	 Frekans Ayarı	 Kazanç Ayarı



4. ARPA RADAR KULLANIMI

ARPA radar üzerinde klasik radarlardan farklı olarak gemi seyrini kolaylaştıracak birçok ilave menü ve özellik bulunur. ARPA radarda bulunan başlıca özellikler şunlardır:

- Plotlama yapılabilir.
- Plotlanan hedef bilgileri görülebilir.
- Kendi gemimizin ve hedef geminin hareket vektörleri görülebilir.
- Hedef izleri *(trails)* takip edilebilir.
- Deneme manevrası *(trial manoeuvre)* yapılabilir.
- Koruma bölgesi *(guard zone)* ayarlanabilir.
- Paralel indeks *(parallel index line)* ayarlanabilir.
- Çatışma *(collision)*, kayıp hedef *(lost target)* ve kayıp bağlantı *(lost sensor)* alarmları aktifleştirilebilir.
- Merkezi kaydırma *(off-center)* işlemi yapılabilir.
- Geçmiş mevki *(past position)* görülebilir.
- Pals uzunluğu seçimi *(short-long pulse)* yapılabilir.

ARPA radarın ve yukarıdaki özelliklerinin kullanımı UYGULAMA: 10.1'de verilmiştir.

UYGULAMA: 10.1 ARPA RADARI KULLANMA

Amaç

ARPA radar cihazını tüm özellikleri ile birlikte kullanmak.

Kullanılacak Araç, Gereç, Makine, Avadanlık

Adı	Özelliği	Miktarı
Köprüüstü simülatörü	ARPA radar bulunan	

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği tedbirleri alınır.
2. Gerekli araç gereç hazırlanır.
3. Radar cihazı çalıştırılarak temel ayarları yapılır.
   a) Cihaz hazır ol konumundayken STAND BY (STBY) tuşuna basılarak radar devreye alınır.
   b) Senaryo ortamına uygun menzil *(RANGE)* ayarlanır.
   c) Kullanılan menzil ve seyir ortamına uygun pals *[Short Pulse (SP)* ya da *Long Pulse (LP)]* seçimi yapılır.
   ç) GAIN, TUNE, SEA ve RAIN ayarlarıyla ekran parlaklık ayarları yapılır.
4. OFF-CENTER ayarı ile geminin merkezi geri kaydırılarak pruva istikametinde maksimum görüş alanı sağlanır.
5. Radar ekranında görülen hedef gemiler plotlanarak cihazın hesapladığı değerler incelenir.
   a) RANGE değeri okunarak gemiye olan mesafe tespit edilir.
   b) BRG *(bearing)* değeri okunarak geminin kerterizi tespit edilir.
   c) CPA değeri okunarak geminin en yakın geçiş mesafesi tespit edilir.
   ç) TCPA değeri okunarak geminin en yakın geçiş zamanı tespit edilir.
   d) CSE *(course)* değeri okunarak hedef geminin rotası tespit edilir.
   e) SPD *(speed)* değeri okunarak hedef geminin hızı tespit edilir.
   f) BCR değeri okunarak hedef geminin pruvadan geçiş mesafesi tespit edilir.
   g) BCT değeri okunarak hedef geminin pruvadan geçiş zamanı tespit edilir.
6. Çatışma tehlikesi olan hedef gemi için TRAIL menüsü üzerinden deneme manevrası yapılarak çatışmayı önleyici manevra denemesi yapılır.
7. Vektör modu nispi ve hakiki arasında değiştirilerek vektör uzunluğu ayarlanır.
8. TRAIL modu aktif hâle getirilerek ekran üzerindeki hedeflerin izlerinin görünmesi sağlanır ve iz ayarları yapılır.
9. PAST POSITION aktif edilerek ayarları yapılır ve hedeflerin istenen süredeki geçmiş pozisyonlarının görünmesi sağlanır.
10. GUARD ZONE menüsünden koruma bölgesi oluşturularak bu bölgeye hedef girdiğinde cihazın alarm vermesi sağlanır.
11. Paralel Index (PI) açılarak karaya olan mesafenin takibi sağlanır.
12. Kayıp hedef *(LOST TARGET)* alarmı verildiğinde alarm susturulup kaybolan hedef incelenir.
13. Çatışma *(COLLISION)* alarmı verildiğinde alarm veren hedef incelenerek gerekli manevra yapılır.
14. Kayıp bağlantı *(LOST SENSOR)* alarmı verildiğinde alarm susturulup gerekli önlemler alınır.

Uygulama Değerlendirme

Sıra No.	DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTÜ	PUAN	ALINAN PUAN
1.	İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyulması	10	
2.	Radarın devreye alınarak temel ayarlarının yapılması	5	
3.	Merkezin kaydırılarak maksimum görüş alanının sağlanması	5	
4.	Hedeflerin plotlanarak görünen değerlerin değerlendirilmesi	10	
5.	Deneme manevrasının yapılması	5	
6.	Vektör ayarının yapılması	5	
7.	Hedef izlerinin açılması	4	
8.	Geçmiş pozisyon ayarının açılması	4	
9.	Koruma bölgesinin oluşturulması	5	
10.	Paralel indeksin kullanılması	5	
11.	Kayıp hedef alarmının susturularak kayıp hedefin incelenmesi	4	
12.	Çatışma alarmının susturularak gerekli manevranın yapılması	4	
13.	Kayıp bağlantı alarmının susturularak gerekli önlemin alınması	4	
14.	Uygulama sonunda kullanılan araç gerecin düzenli bırakılması	10	
15.	Yapılan işi kayıt altına almak için temrin dosyasının düzenli tutulması	20	
	TOPLAM	**100**	

11.

Öğrenme Birimi

GÖKSEL SEYİR

Neler Öğreneceksiniz?

- Sekstant ve almanak kullanma
- Zaman ile ilgili çeviri işlemleri yapma
- Gök cisimlerini isimlerine göre takip etme
- Sekstant kullanarak gök cisimlerinden yükseklik ölçümü yapma
- Meridyen geçişi anında enlem tayin etme ve intersept hesabı yapma
- Güneş'ten ve Kutup Yıldızı'ndan kerteriz alarak cayro (gyro) hatasını hesaplama

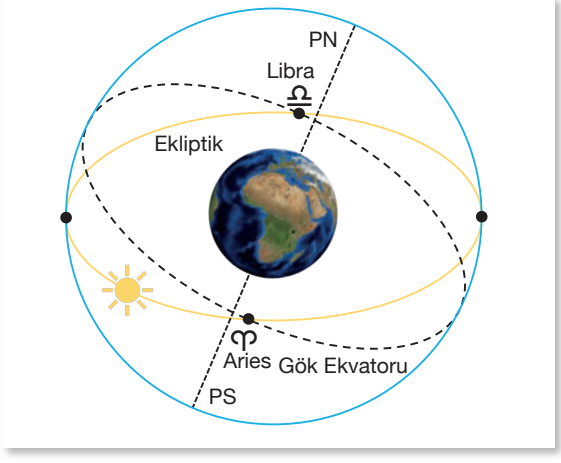
Geminin pozisyonu belirlenirken çeşitli mevki koyma yöntemleri kullanılır. Gök cisimlerini kullanarak mevki koyma da bu yöntemlerden biridir. Özellikle açık denizde karadan uzak yerlerde mevki koyarken gök cisimleri kullanılır. Günümüzde uydu sistemleri kullanılarak gemi pozisyonu rahatlıkla belirlense de sistemlerin arızalanması ihtimaline karşı gök cisimleri ile mevki koyma yönteminin bilinmesi gerekir. Ayrıca kuralların gereği olarak gemide belirli aralıklarla gök cisimlerinden mevki koyulması ve bunun kayıt altına alınması gerekir.

Yerküre olarak bilinen Dünya üzerindeki herhangi bir nesnenin konumunu belirlemek için enlem ve boylamlar kullanılır. Aynı şekilde gök cisimlerinden yararlanılarak mevki koymada da enlem ve boylamın karşılığı olan hayalî çizgilere ihtiyaç vardır. Bundan dolayı yerküre için koordinat sistemi olduğu gibi gök küresi için de gök küresi koordinat sistemi vardır. Gök cisimlerinin mesafeleri ne olursa olsun gök küresi üzerinde olduğu düşünülerek konum belirleme işlemi yapılır.

Dünya'nın tam bir küre şeklinde uzayın merkezinde olduğu kabul edilir ve bu merkezden sonsuz yarıçaplı çizilen küreye **gök küresi *(celestial sphere)*** denir. Gök küresi üzerinde bir cismin konumu **meyil *(declination)*** ve **saat açısı *(hour angle)*** ile ifade edilir. Dünya'nın günlük hareketinden dolayı gök cisimleri doğudan batıya doğru hareket ediyor gibi görünür. Gök cisimlerinden mevki koyma işlemlerinde Dünya, gök küresinin merkezinde sabit olduğu ve gök cisimlerinin gök küresi üzerinde doğudan batıya hareket ettiği varsayılır. Bundan dolayı gök cisimlerinin gök küresi üzerindeki konumları zamana göre değişir.

- **Gök Koordinat Sistemi ile İlgili Temel Kavramlar**

Gök Kutupları *(Celestial Pole)*: Dünya ekseninin gök küresini deldiği noktalardır. Dünya'daki gibi gök küresi kutupları da kuzey (PN) ve güney (PS) olarak adlandırılır.



Şekil 11.1: Gök koordinat sistemi

Gök Ekvatoru *(Celestial Equator)*: Dünya Ekvatoru'nun gök küresine teğet olacak şekilde genişletilmesi ile oluşan izdüşümüdür.

Tutulma Dairesi *(Ecliptic)*: Dünya ekseninin Ekvator'a göre 23°27,5' eğikliğinden dolayı Güneş'in Dünya çevresindeki nispi hareket yörüngesi ile Gök Ekvatoru arasında kuzey ve güneyde 23°27,5'lık fark oluşur. Güneş'in Dünya çevresindeki nispi hareket yörüngesi olan büyük daireye **tutulma dairesi *(ecliptic)*** denir (Şekil 11.1). Tutulma dairesinin Gök Ekvatoru ile olan kesim noktalarına **ilkbahar *(Aries-♈)*** ve **sonbahar *(Libra-♎)* noktası** denir. Ekliptik ile Ekvator'un kesim noktası olan Aries noktası, sabit bir nokta kabul edildiğinden yıldızların gök küresindeki konumlarını saptamak açısından oldukça önemlidir.

Coğrafik Pozisyon *[Geographic Position (GP), Sub Point]*: Gök cisminin gök küresi üzerindeki konumundan Dünya üzerindeki izdüşümüne **coğrafik pozisyon (GP)** denir**.** Gök cisminin yer koordinat sistemi üzerindeki konumudur.

Meyil Dairesi *(Diurnal Circle)*: Gök cisminin üzerinde hareket ettiği Gök Ekvatoru'na paralel olan dairedir. Yerküre koordinat sistemindeki enlem dairesi ile aynı özellikleri taşır.

Meyil *(Declination-Dec.)*: Gök cisminin meyil dairesinden Gök Ekvatoru'na kadar olan açısal mesafedir. 0°den 90°ye kadar kuzey ya da güneye doğru derece, dakika ve saniye cinsinden ölçülür. Kuzeyde bulunan gök cismi için **N**, güneyde bulunan için ise **S** işareti eklenir. Meyil, yerküre koordinat sisteminde enlem değerine eşittir.

Kutup Mesafesi *(Polar Distance-Codec)*: Gözlemcinin bulunduğu yarı kürede, gök cisminin gök kutbundan itibaren olan açısal mesafesidir (Şekil 11.2). Kutup mesafesi bulunurken gözlemcinin boylamı ile meyli aynı işaretli yani aynı yarı kürede ise **Codec = 90° - Dec.**, farklı işaretli yani farklı yarı kürede ise **Codec = 90° + Dec.** olur.

Saat Dairesi *(Hour Circle)*: Gök kutuplarından ve gök cisminden geçen büyük daireye denir. Gök cisminin nispi hareketinden dolayı gök cismiyle beraber doğudan batıya doğru hareket eder.

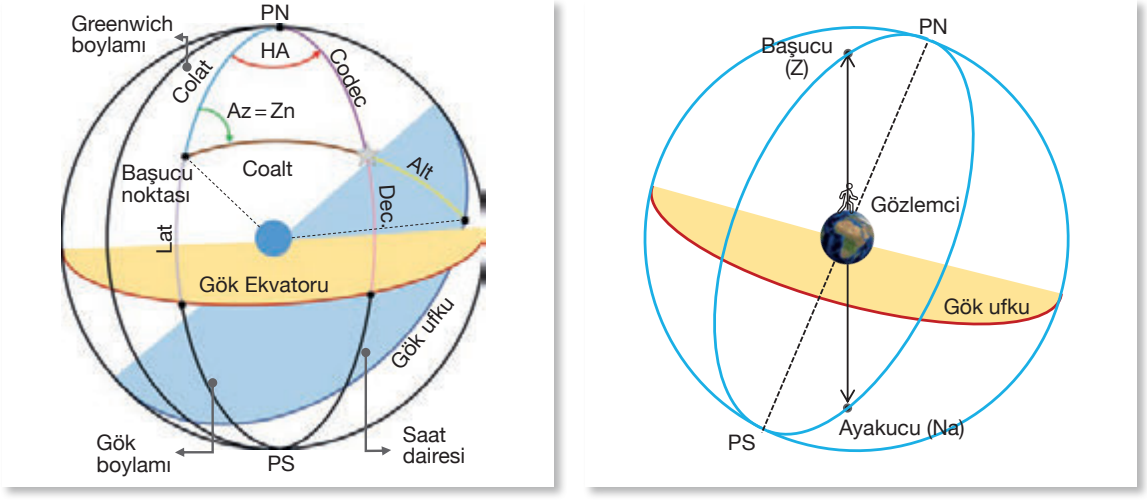
Greenwich Saat Açısı *(Greenwich Hour Angle-GHA)*: Greenwich meridyeninin saat dairesi ile gök cisminin saat dairesi arasındaki açıdır. Greenwich boylamından batıya doğru 360°ye kadar ölçülür.

Yerel Saat Açısı *(Local Hour Angle-LHA)*: Gözlemcinin bulunduğu gök boylamından başlayarak batıya doğru gök cisminin saat dairesine kadar ölçülen açısıdır.

Yıldız Saat Açısı *(Sideral Hour Angle-SHA)*: Aries saat dairesinden batıya doğru ölçülen ve Aries saat dairesi ile gök cismi saat dairesi arasında kalan açıdır. Yıldızların gök küresi üzerindeki konumunu belirlemekte kullanılır **(GHA★ = GHA♈ + SHA★)**.

Sağ Açılım *(Right Ascension-RA)*: Aries saat dairesinden doğuya doğru ölçülen ve Aries saat dairesi ile gök cismi saat dairesi arasında kalan açıdır **(SHA★ + RA★ = 360°)**.

Saat Açısı veya Meridyen Açısı *(Hour Angle-HA, t)*: Gözlemcinin bulunduğu gök boylamından gök cisminin saat dairesine doğru, doğuya ya da batıya doğru ölçülen en küçük açıdır. Özetle gözlemci ile gök cismi arasındaki en küçük açıdır. 180°ye kadar ölçülür ve hangi yöne doğru ölçüldüyse sonuna o yönün işareti eklenir (E ya da W). "HA" veya "t" ile gösterilir. LHA ile doğrudan ilişkilidir. Eğer LHA < 180° ise t = LHA, LHA > 180° ise t = 360° - LHA olur.



Şekil 11.2: Gök ve ufuk koordinat sistemi

- **Ufuk Koordinat Sistemi ile İlgili Temel Kavramlar**

Başucu *(Zenith-Z)*: Dünya'nın merkezinden başlayıp Dünya üzerinde bulunan gözlemcinin baş tarafından geçen doğrunun gök küresi ile kesişim noktasıdır (Şekil 11.2).

Ayakucu *(Nadir-Na)*: Dünya'nın merkezinden başlayıp Dünya üzerinde bulunan gözlemcinin ayak tarafından geçen doğrunun gök küresi ile kesişim noktasıdır. Başka bir ifadeyle başucu noktasının 180° karşısında bulunan noktadır.

Gök Ufku *(Celestial Horizon)*: Başucu veya ayakucu doğrusuna dik olarak gök küresini iki eşit parçaya ayıran büyük daireye **gök ufku** denir. Gök ufkuna, gözlemcinin başucu veya ayakucu referans alınarak oluşturulduğu için **gözlemcinin gök ufku** da denir. Bundan dolayı gözlemcinin konumu değişirse gök ufkunun konumu da değişir. Gök ufku, gök küresini iki eşit parçaya böldüğünden başucu noktasının bulunduğu yarım küreye **üst** veya **görünür yarım küre**, ayakucu noktasının bulunduğu yarım küreye ise **alt yarım küre** denir. Bu bölümde bulunan bütün gök cisimlerini gözlemci görebilir. Üst yarım kürede bulunan gök cisimleri gözlemci tarafından görünürken alt yarım kürede bulunan gök cisimleri görünmez.

Gök Boylamı *(Longitude-Long)*: Gök kutuplarından ve başucu noktasından geçen büyük dairedir.

Gök Enlemi *(Latitude-Lat)*: Yerkürenin merkezinden ölçülen ve başucu noktası ile Gök Ekvatoru arasında kalan açısal uzaklıktır. Gözlemcinin enlemine eşittir.

Gözlemcinin Kutup Mesafesi *(Observer Polar Distance-Colatitude/Colat)*: Gözlemcinin bulunduğu taraftaki kutup noktası ile başucu noktası arasında kalan uzaklıktır. Gök Ekvatoru'ndan gök kutbuna kadar olan açısal mesafeden gözlemcinin başucu noktasının çıkarılmasıyla bulunur (Colat = 90° - Lat).

İrtifa veya Yükseklik *(Altitude-Alt)*: Gök cisminin gök ufkundan olan açısal mesafesidir. Sekstant ile ölçülür.

Başucu Mesafesi *(Zenith Distance-ZD/Coalt)*: Gök cisminin, gözlemcinin başucu noktasına olan açısal uzaklığıdır. Bir gök cisminin yüksekliği maksimum 90° olabileceğinden başucu mesafesi Coalt = 90 - Alt ile hesaplanır.

Semt *(Azimuth-Zn)*: Yeryüzü üzerindeki bir cismin yönüne kerteriz denildiği gibi gök küresi üzerindeki bir gök cisminin yönüne de **semt** denir. Kuzeyden itibaren daima saat yönünde 360°ye kadar ölçülür. Gök küresi üzerindeki bir çeşit hakiki kerterizdir denilebilir.

Semt Açısı *(Azimuth Angle-Az, Z)*: Gök boylamı ile gök cisminin yükseklik dairesi arasında kalan açıdır. Kuzey ve güneyden itibaren saat yönünde veya saat yönünün tersine 180°ye kadar ölçülür. Ölçülen değerin önüne N veya S, sonuna da E veya W işaretleri konulur. Gök küresi üzerindeki bir çeşit nispi kerterizdir denilebilir.

Küresel Seyir Üçgeni: Gözlemcinin bulunduğu yarım küredeki kutup noktası, başucu noktası ve gök cismi arasında oluşan üçgendir. HO 229, HO 249 gibi matematiksel hesaplamalarla hazırlanan cetveller kullanılarak seyir üçgeni ile konum belirlenebilir.

1. ALMANAK VE SEKSTANT

1.1. Almanak

Göksel seyir için gerekli olan, gök cisimlerinin gelecekteki koordinat bilgilerini tablo şeklinde içerisinde bulunduran kaynaklara **Notik Almanak *(Nautical Almanac)*** denir. Gemilerde kullanılmak üzere yayımlanan çeşitli Notik Almanak kitapları bulunur. Yaygın olarak kullanılanlar Admiralty Notik Almanak ve Brown's Nautical Almanac'tır (Brovns Notikıl Almanak). Türkiye'de ise SHOD tarafından Türkçeye çevrilen Notik Almanak bulunmaktadır. Tablo 11.1'de Brown's Nautical Almanac içerisinde bulunanlar özetle verilmiştir.

Tablo 11.1: Brown's Notik Almanak'ın İçeriği

Bölümler	**Bölüm içeriği**
Başlangıç	Giriş, takvimler, tutulmalar, Ay'ın safhaları, Güneş, Ay ve yıldızlar için yükseklik düzeltme tabloları, dönüşüm tabloları, yıldız saat açısı *(SHA)* ve yıldızların meyil bilgileri
Bölüm I: Astronomik Bilgiler ve Tablolar	Astronomik bilgiler, almanak kullanımı, gezegen bilgileri, Güneş, Ay ve gezegenlerin saatlik astronomik bilgileri, artma ve düzeltme tabloları, yıldız saat açısı *(SHA)* ve yıldızların meyil bilgileri; Polaris (Kutup Yıldızı) tabloları ve yıldızların nasıl bulunacağına dair bilgiler
Bölüm II: Astronomik, Notik Tablolar ve Hesaplama Yöntemleri	Eski meridyen ve azimut tabloları, zaman, hız ve mesafe dönüşüm tabloları, mesafe ve sürat *(knots)* tabloları, ortalama hız tabloları, trim hesaplamaları, metasentrik yükseklik ve list hesaplamaları, bir nesneyi geçmek için en kısa mesafe, kemere mesafe tablosu, yere göre rota ve mesafe (hız) ile ilgili bilgiler
Bölüm III: Gelgit Tabloları	Gelgit hesaplamalarında kullanılan tablolar
Bölüm IV:	Rotalar ve mesafeler (İngiliz Adaları, Avrupa kıyıları ve kanalları için)
Bölüm V:	Dünyadaki limanların birbirlerine olan mesafeleri
Bölüm VI: Denizcilik Bilgileri	Standart zamanlar ve Dünya saat dilimleri, deniz hukuku ile ilgili bilgiler, yükleme hattı bölgeleri, COLREG, eğitim ve sertifikasyon kılavuzu, GMDSS bilgileri, denizde emniyet bilgileri, deniz meteorolojisi, fenerler ve özellikleri, pilotaj bilgileri
Bölüm VII: Çeşitli Bilgiler	Draft sörveyi, çökme *(squat)* hesabı, tanklardan iskandil alma, yük hesapları, seyir yöntemleri, dönüşüm tabloları, manevra bilgileri ve gemi emniyeti için ekstra bilgiler

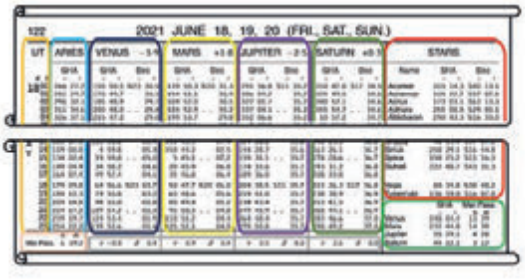
Almanak, genel olarak içeriğindeki bilgiler açısından 3 kısma ayrılır.

a) Günlük Sayfalar *(Daily Pages)*

Gök cisimlerine ait bilgilerin bulunduğu yılın her günü ve saati için hazırlanan sayfalardır. Yıllık olarak hazırlanan bu sayfalarda gök cisimlerinin konumlarına ait bilgiler bulunur. Bu bilgiler kullanılarak astronomik seyir işlemleri yapılır.

Sol Taraf *(Left Side)*: GMT olarak her saati için Aries'in GHA'sı bu tarafta bulunur. Ayrıca seyirde

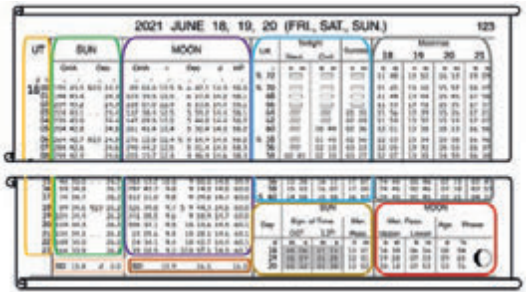
kullanılan Venüs, Mars, Jüpiter, Satürn gezegenlerinin sırası ile GHA ve Dec. değerleri; yıldızların SHA ve Dec. değerleri burada yer alır (Şekil 11.3).



- 1. sütunda tarih ve GMT olarak saat başı zamanlar bulunur.
- 2. sütunda Aries'in GMT zamanına göre GHA'sı bulunur. Sütunun en altında ise GMT olarak Aries'in Greenwich boylamından geçiş zamanı verilir. Bu zaman ortada verilen güne aittir (19 June 2021-SAT.).
- 3, 4, 5 ve 6. sütunlarda Venüs, Mars, Jüpiter ve Satürn gezegenlerinin GMT zamanına göre GHA ve Dec. değerleri bulunur. Her gezegene ait parlaklık değeri gezegenin isminin yanında yazılıdır. Sütunun en altında ise GHA için v, Dec. için d düzeltme değerleri verilir.
- 7. sütunda yıldızlar arasından seçilen 57 yıldıza ait SHA ve Dec. değerleri bulunur. Sütunun en altında ise dört gezegenin SHA değerleri ve Greenwich boylamından geçiş zamanları verilir.

Şekil 11.3: Almanağın sol sayfası

Sağ Taraf *(Right Side)*: Güneş ve Ay hakkındaki bilgileri içerir (Şekil 11.4).



- 1. sütunda tarih ve GMT olarak saat başı zamanlar bulunur.
- 2. sütunda Güneş'in GMT zamanına göre GHA ve Dec. değerleri yer alır. Sütunun en altında ise Güneş için d değeri ve Güneş'in üç günlük ortalama yarıçapı (SD) bulunur.
- 3. sütunda Ay'ın GMT zamanına göre GHA ve Dec. değerleri bulunur. Ay'a ait v ve d düzeltmeleri her saat için ayrı ayrı verilir. Sütunun en altında ise üç güne ait ortalama yarıçap değerleri bulunur.
- 4. sütunda LMT olarak Güneş'in doğuş, batış ve alaca karanlık zamanları bulunur. Sütunun en altında ise Güneş'in zaman denklemi ve meridyen geçiş zamanı bulunur.
- 5. sütunda LMT olarak Ay'ın doğuş ve batış zamanları bulunur. Sütunun en altında ise Ay'ın görünüş şekli ve meridyen geçiş zamanları bulunur.

Şekil 11.4: Almanağın sağ sayfası

b) Göksel Seyir ve Diğer Seyir Hesaplamalarında Kullanılan Tabloların Bulunduğu Sayfalar

Artmalar ve Düzeltmeler Tablosu: Sarı sayfalar olarak da bilinir. Günlük ve diğer sayfalardan bulunan değerler, bu sayfaların yardımıyla düzeltilir.

Açısal Yükseklik Düzeltmeleri Tabloları: Sekstant ile ölçülen yüksekliğe uygulanacak düzeltme değerlerini gösterir.

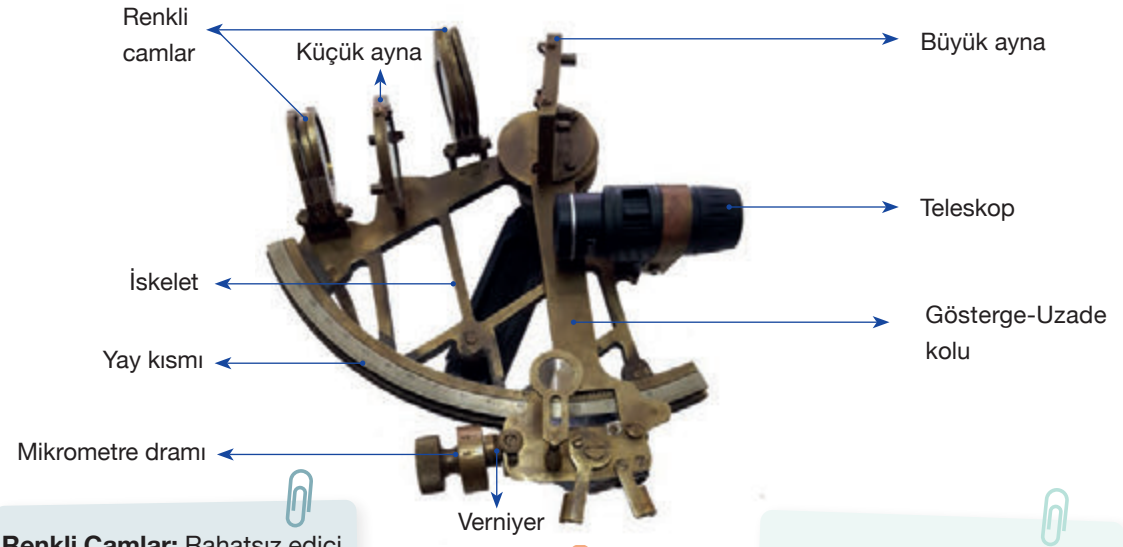
c) Denizcilikle İlgili Bilgilerin Bulunduğu Diğer Sayfalar

Denizcilere yardımcı olması için almanakta bazı ekstra bilgiler bulunur. Bunlar deniz hukuku ile ilgili bilgiler, yükleme hattı bölgeleri, COLREG, eğitim ve sertifikasyon kılavuzu gibi bilgilerdir. Konu ile ilgili daha fazla bilgi Tablo 11.1'de verilmiştir.

1.2. Sekstant *(Sextant)*

Sekstant, **altıda bir** anlamına gelir. Gök cisimlerinin ufuktan itibaren açısal olarak yüksekliklerini ölçmeye yarayan alete denir. Sekstant 360°lik dairenin altıda biri olan 60° yay ölçüsü açısına sahip olmasına karşın onunla 120°lik açısal ifade ölçülebilir.

a) Sekstant Kısımları: Sekstant kısımları Görsel 11.1'de gösterilmiştir.



Renkli Camlar: Rahatsız edici ışın ve parlaklıkları engellemek ve daha sağlıklı bir ölçüm yapmak için iskelet üzerine yerleştirilmiş renkli camlardır.

Küçük Ayna *(Horizon Mirror):* Sekstant düzlemine dik olarak yerleştirilmiş, yarısı düz, diğer yarısı ise sırlı olan ve büyük aynadan yansıyan gök cisminin ışınını göze yansıtan aynadır.

İskelet *(Frame):* Sekstantın diğer parçalarının üzerine yerleştirildiği kısımdır. İskelet, açısı ölçülecek düzleme paralel tutulur (dikey ya da yatay).

Gösterge-Uzade Kolu *(Index Arm):* İskeletin merkezine yerleştirilmiş eksen etrafında ve iskelete paralel olarak yay üzerinde hareket eden koldur. Kelepçe *(clamp)* ile yay üzerine sabitlenir ya da yay üzerinde serbest hareket ettirilir. Gök cisimlerinin görüntüsünü ufka indirir.

Yay Kısmı *(Arc):* Dairenin 1/6'sı kadar olan ve 120°ye (Bazı sekstantlarda daha fazla olabilir.) ayrılan kısımdır. Açılar bu kısımdan okunur. Ayrıca yay kısmı iskeletin çerçevesini oluşturur.

Teleskop *(Telescope):* Küçük aynadan yansıyan görüntülerin daha net görülmesi için yerleştirilmiş olan dürbündür.

Büyük Ayna *(Index Mirror):* Yüksekliği ölçülecek gök cisminin ışınını küçük ayna üzerine yansıtmak için kullanılan ve sekstant düzlemine dik olacak şekilde gösterge koluna yerleştirilmiş aynadır.

Elektrik Donanımı: Yay üzerini aydınlatmaya yarayan düzenektir. Alaca karanlık zamanında ölçülen değerlerin kolay okunmasını sağlar.

Mikrometre Dramı *(Micrometer Drum):* Gök cisminin yüksekliğini hassas bir şekilde ölçmek için kullanılır. Derece, dakika ve saniyesinin ölçülmesine yardımcı olur. 60 dakikalık parçaya ayrılmıştır. Tam bir tur attığında yay kısmında 1° ilerlenir.

Verniyer *(Vernier):* Saniyenin ölçülmesine yardımcı olur. Derecenin 1/6'sı kadar kısma ayrılmıştır.

Görsel 11.1: Sekstantın kısımları

b) Sekstant Hataları ve Hataların Düzeltilmesi: Sekstantla ilgili düzeltilemeyen (Tablo 11.2) ve düzeltilebilen (Tablo 11.3) hatalar olmak üzere iki genel hata vardır. Sekstant kullanılmadan önce düzeltilebilen hataların düzeltilmesi gerekir. Düzeltilemeyen hataların miktarları, sekstantı üreten fabrika tarafından ölçülerek sekstant sertifikasına yazılır. Bundan dolayı bu hata miktarları, ölçülen yüksekliğe uygun bir şekilde eklenir.

Tablo 11.2: Düzeltilemeyen Hatalar

Hata Adı	**Nedeni**
Merkezi Hata *(Centering Error)*	Gösterge kolu merkezinin sekstant yayını oluşturan dairenin tam merkezinde olmamasından kaynaklanan hatadır.
Prizmatik Hata *(Prismatic Errror)*	Ayna yüzeylerinin düz olmamasından kaynaklanan hatalardır.
Renkli Camlar Hatası	Renkli camların yüzeylerinin düz olmamasından kaynaklanan hatalardır.
Not: Kullanıcı tarafından düzeltilemeyen hatalar, üretici tarafından saptanarak sekstant sertifikasında belirtilir. Belirli yükseklik değeri için toplam hata miktarları bu sertifikada yer alır. Bu hatanın genel adı **alet hatası**dır ***(instrument error-I)***.	

Tablo 11.3: Düzeltilebilen Hatalar

Dikey-Diklik Hatası *(Perpendicularity)*	Nedeni	Büyük aynanın sekstant düzlemine dik olmamasıdır.
	Etkisi	Aynada görülen görüntü ile gerçeği arasında kırılma olur.
	Hatanın Anlaşılması ve Düzeltilmesi	Sekstant, sol elin avucuna büyük ayna kullanıcıya bakacak şekilde yerleştirilir ve gösterge kolu bir değere (60° gibi) getirilir. Büyük ayna tarafından bakıldığında görülen görüntü ile gerçeği arasında bir kırıklık varsa büyük ayna sekstant düzlemine dik değildir. Bu hatayı gidermek için aynanın arkasında bulunan vidalar kullanılır. Vidalar gevşetilerek ya da sıkılarak görüntü düzelinceye kadar ayarlanır.
Yan Hatası *(Side Error)*	Nedeni	Küçük aynanın sekstant düzlemine dik olmamasıdır.
	Etkisi	Cismin gerçek görüntüsü ile hayalî görüntüsü farklı bir doğrultuda görülür.
	Hatanın Anlaşılması ve Düzeltilmesi	Gösterge kolu 0°ye ayarlanıp, bir gök cismine bakıldığında gök cisminin gerçek ile hayalî görüntüsü farklı bir doğrultuda ise küçük ayna sekstant düzlemine dik değildir. Başka bir yöntem olarak sekstant değerleri sıfırlandıktan sonra 45° sağa ya da sola yatırılarak ufka bakıldığında ufuk hattının gerçek ile hayalî görüntüsü kırık bir şekilde görülüyorsa yan hatası var demektir. Bu hatayı gidermek için aynanın arkasında bulunan vidalar gevşetilerek ya da sıkılarak görüntü düzelinceye kadar ayarlama yapılır.
Uzade Hatası *(Index Error)*	Nedeni	Büyük ve küçük aynanın birbirine paralel olmaması durumudur.
	Etkisi	Ufuk hattı kırık görülür. Başka bir ifadeyle ufuk hattında kırılma olur.
	Hatanın Anlaşılması ve Düzeltilmesi	Gösterge kolu 0°ye ayarlanıp, ufka bakıldığında gerçek ile hayalî ufuk çizgisi doğru şeklinde değil de kırık bir şekilde görülüyorsa büyük ve küçük ayna birbirlerine paralel değildir. Küçük aynanın yan tarafındaki ayar vidası ile hata düzeltilir.

c) **Gösterge Hatasının Bulunması:** Gösterge hatasını bulmak için gösterge kolu 0°ye getirilir ve ufka bakılır. Küçük aynada gerçek ile hayalî ufuk hattı görüntüsü, birbirini takip eden bir hat şeklinde görünmüyorsa mikrometre dramı ileri geri hareket ettirilerek görüntünün düz bir hat şeklinde devam etmesi sağlanır. Mikrometre dramı üzerinde okunan değer gösterge hatasını verir. Mikrometre dramı üzerinde 0'dan önce veya 0'dan sonra bir değer okunabilir. Bu durum, gösterge hatasının artı yay ya da asli yay kısmında olduğunu gösterir. 0'ın sağında bulunan 5°lik yay parçasına **artı yay *(off the arc)*** denir ve işareti **+**'dır. 0'ın solunda bulunan 5°lik yay parçasına **asli yay *(on the arc)*** denir ve işareti **-**'dir. Artı yay sekstantın az ölçtüğünü, asli yay ise fazla ölçtüğünü gösterir.

Gösterge hatası ile alet hatası toplanarak **alet hatası düzeltmesi *(index correction-IC)*** bulunur (IC = IE + I).

Hatalar ufuk, yıldız ve Güneş'in yarıçap gözlemi olmak üzere 3 farklı yöntemle bulunur.

Ufuk gözlemi ile hata bulma, temel olarak yukarıda anlatıldığı gibidir. Pratik bir yöntemdir. Ancak küçük aynanın vidalarının zarar görme ihtimali vardır.

Yıldız gözlemi ile hatayı bulmak için aşağıdaki adımlar takip edilir (Yıldız gözlemi ile IE bulunur.).

- Sekstantın gösterge kolu 0°ye sabitlenerek belirli bir yıldıza bakılır ve yıldızın gerçek görüntüsü ile hayalî görüntüsünün çakışık olarak görülmesi beklenir. Eğer çakışık görülmüyorsa hata var demektir.
- Gerçek ve hayalî görüntüler çakışana kadar verniyer ile ince ayar yapılır.
- Görüntülerin çakıştığı durumdaki değer okunur. Değer artı yay kısmında ise IE **+**, asli yay kısmında ise IE **-**'dir.

Güneş yarıçapıyla hatayı bulmak için aşağıdaki adımlar takip edilir (Güneş yarıçap gözlemi ile IC bulunur.).

- Sekstant ile Güneş'e bakılır ve Güneş'in gerçek görüntüsü, alt ve üst kenarından hayalî görüntüsüne teğet olacak şekle getirilir (Gösterge kolu ileri ve geri hareket ettirilir.). Alt ve üst kenardan teğet olduğu durumlardaki değerler kaydedilir. Kaydedilen değerler o günkü Güneş çapının iki katıdır.
- Ölçümün yapıldığı güne ait ilgili almanak sayfasından Güneş'in yarıçap değeri bulunur ve 4 ile çarpılır. Ölçüm sonucu elde edilen değer ile almanaktan bulunan değerin 4 ile çarpılmasıyla elde edilen değer eşit ise hata yoktur.
- Yay üzerinde ölçülen sağ ve sol taraftaki değerler birbirine eşit olmadığı durumda hata olduğu anlaşılır.
- Artı yay ve asli yay kısmında ölçülen hataların ortalaması alınarak (ikiye bölünerek) elde edilen sonuca büyük olan değerin işareti verilir. Böylece IC bulunmuş olur.

ç) **Sekstant Kullanımı:** Sekstantın kutudan çıkarılmasından gök cisminin yüksekliğinin ölçümüne kadar aşağıdaki adımlar takip edilir (Burada belirtilen adımlar genel bir fikir vermek içindir.).

- Sekstant iskeletinden tutularak kutudan çıkartılır.
- Sekstant sağ ele alınarak gözlem yapabilmek için uygun pozisyon alınır (Hava şartları, tekne büyüklüğü gibi durumlar pozisyonu etkileyebilir.). Özellikle iki elde kullanılacağı için emniyetli yerde durulmalıdır.
- Düzeltilebilen hatalar kontrol edilir. Hata varsa düzeltme yapılır.
- Gök cismine bakmadan önce ışınlardan etkilenmemek için renkli camlar ayarlanır. Özellikle Güneş'e direkt bakmamaya özen gösterilir.

- Gök cismi net bir şekilde görüldükten sonra gösterge kolu kullanılarak gök cismi ufuk düzlemine indirilir. Aydınlık olmadığı ya da parlaklığın az olduğu zamanlarda küçük ayna önündeki renkli camları kaldırmak gerekir.
- Yükseklik ölçerken sekstantın dik olması oldukça önemlidir. Sekstantın dik olduğunu anlamak için sekstant sağa ve sola hareket ettirilerek gök cisminin görüntüsünün sarkaç gibi görünmesi sağlanır. Daha sonra en altta bulunan görüntü, sekstantın dik durumda olduğunu gösterir. Ölçüm bu şekilde tamamlanır.

d) Sekstantın Bakımı ve Saklanması: Sekstant özel ve hassas bir alet olduğundan çok dikkatli ve özenle kullanılmalıdır. Özellikle hareketli parçalar kullanılırken sert hareketlerden kaçınılmalıdır. Sekstant, kutusunda saklanmalı ve sekstantın Güneş ışınlarına uzun süre maruz kalmasından kaçınılmalıdır. Her kullanımdan sonra dikkatli bir şekilde kutusuna yerleştirilmelidir. Serpintili havada gözlem yapılmışsa ya da suya maruz kalmışsa hemen temizlenmeli ve temiz bir şekilde saklanmalıdır. Saklandığı ortamın sarsıntılardan etkilenmesi engellenmelidir. Uzun süre kullanılmayacaksa ve imkân varsa üzeri ince bir vazelin tabakası ile kaplanabilir.

UYGULAMA: 11.1 ALMANAKTAN GÖK CİSİMLERİNİN KOORDİNATLARINI BULMA

Amaç

Almanaktan gök cisimlerinin koordinatlarını bulmak.

Kullanılacak Araç, Gereç, Makine, Avadanlık

Adı	Özelliği	Miktarı
Notik Almanak	İstenen günlere ait sayfalar	Öğrenci sayısı kadar

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği tedbirleri alınır.
2. Gerekli araç gereç hazırlanır.
3. Aşağıda verilen bilgilere göre gök cisimlerinin koordinatları bulunur.

Almanak sayfalarına ulaşmak için taratılacak karekod.

38353

a) Aries'in Koordinatlarını Bulma

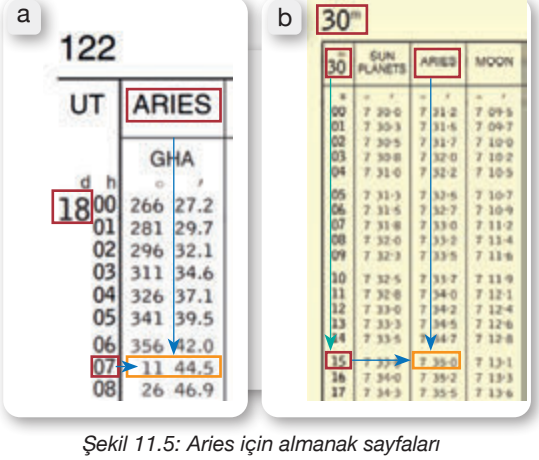
- Verilen güne ait sayfa açılır ve GMT saatine denk gelen GHA ve Dec. değeri tabloya yazılır [(Aries için Dec. değeri 0°dir.), (Şekil 11.5.a)].
- Verilen zamanın fazlalık kısmı (dakika ve saniye) için almanağın Artmalar ve Düzeltmeler Tablosu'ndan Aries için olan değer bulunur ve tabloya yazılır (Şekil 11.5.b).
- Tabloya yazılan değerler işaretlerine göre toplanır ya da çıkarılır. Böylece Aries noktasının konumu bulunur.

Soru

18 Haziran 2021 tarihinde saat 07.30:15 GMT'de Aries koordinatları nedir?

Çözüm

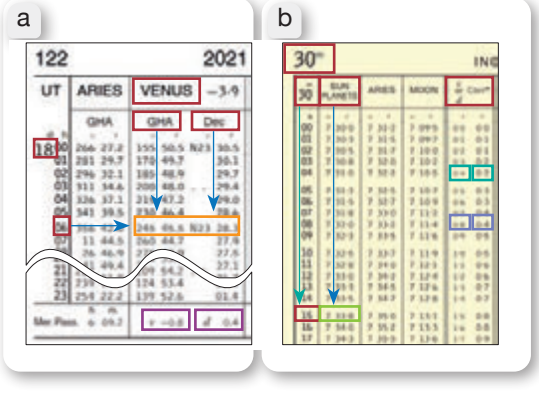
TARİH	SAAT (GMT)	GHA	Dec.
18 Haziran 2021	07^h	11°44,5'	0°
	30^m15^s	7°35,0'	
	$07^h30^m15^s$	**19°19,5'**	



Şekil 11.5: Aries için almanak sayfaları

b) Venüs Gezegeninin Koordinatlarını Bulma

- Verilen güne ait sayfa açılır ve GMT saatine denk gelen GHA ve Dec. değeri tabloya yazılır (Şekil 11.6.a).
- Verilen zamanın fazlalık kısmı (dakika ve saniye) için almanağın Artmalar ve Düzeltmeler Tablosu'ndan Venüs için (SUN PLANETS sütunundan) değer bulunur ve tabloya yazılır (Şekil 11.6.b). Ayrıca GHA



Şekil 11.6: Venüs için almanak sayfaları

Soru

18 Haziran 2021 tarihinde saat 06.30:15 GMT'de Venüs gezegeninin koordinatları nedir?

Çözüm

TARİH	SAAT (GMT)	GHA	Dec.
18 Haziran 2021	06^h	245°45,5'	N 23°28,3'
	30^m15^s	7°33,8'	
	v (-0,8) ve d (0,4)	-0,4'	-0,2'
	$06^h30^m15^s$	**253°18,9'**	**N 23°28,1'**

ve Dec. değerleri için v ve d düzeltmeleri bulunur ve tabloya yazılır. v düzeltmesi, işaretine göre uygulanır (+ ise toplanır, - ise çıkarılır.). d düzeltmesi ise Dec. değeri artıyorsa toplanır, azalıyorsa çıkarılır.

- Tabloya yazılan değerler işaretlerine göre toplanır ya da çıkarılır. Böylece Venüs'ün konumu bulunur.

c) Bir Yıldızın Koordinatlarını Bulma

Yıldızın koordinatlarını bulmak için Aries'in GHA'sı bulunur ve GHA★ = GHA♈ + SHA★ denklemi ile yıldıza ait GHA bulunur. Dec. değeri ise doğrudan almanakta verilir (Şekil 11.7).

Soru

18 Haziran 2021 tarihinde saat 07.30:15 GMT'de Alkaid Yıldızı'nın koordinatları nedir (Burada a maddesinde bulunan Aries değeri kullanılacaktır.)?

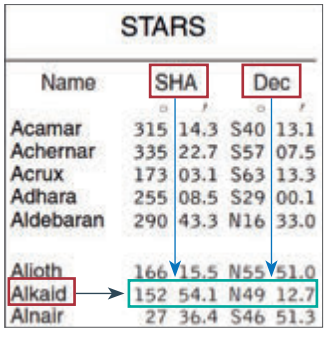
Çözüm

GHA★ = GHA♈ + SHA★

= 19°19,5' + 152°54,1'

= **172°13,6'**

Dec.= N 49°12,7'



Şekil 11.7: Yıldızlar için almanak sayfası

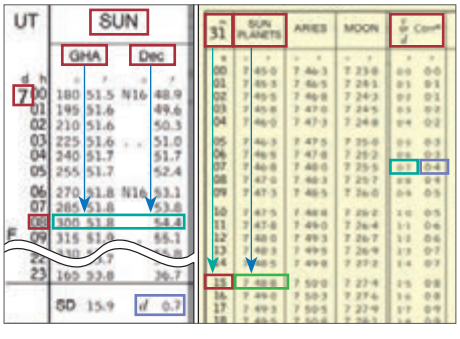
ç) Güneş'in Koordinatlarını Bulma

Soru

7 Mayıs 2021 tarihinde saat 08.31:15 GMT'de Güneş'in koordinatları nedir (Şekil 11.8)?

Çözüm

TARİH	SAAT (GMT)	GHA	Dec.
7 Mayıs 2021	08^h	300°51,8'	N 16°54,4'
	31^m15^s	+7°48,8'	
	d (0,7)	-	+0,4'
	$08^h31^m15^s$	**308°40,6'**	**N 16°54,8'**



Şekil 11.8: Güneş için almanak sayfaları

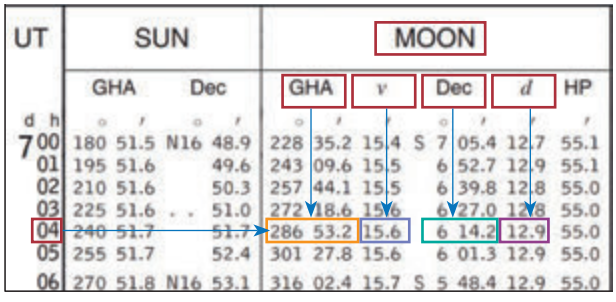
d) Ay'ın Koordinatlarını Bulma

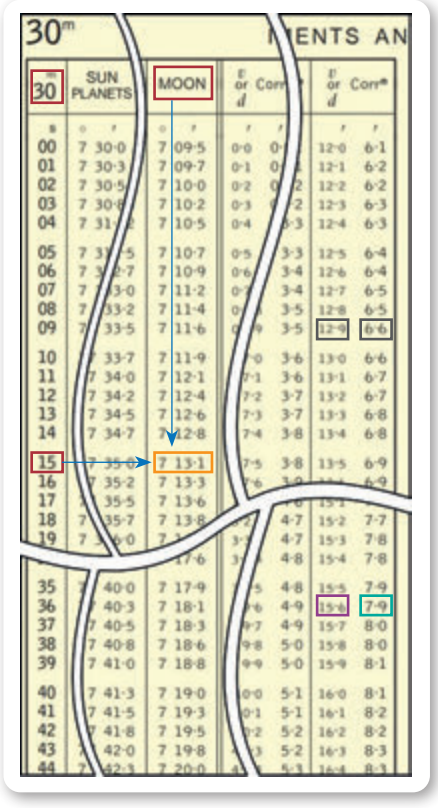
Soru

7 Mayıs 2021 tarihinde saat 04.30:15 GMT'de Ay'ın koordinatları nedir (Şekil 11.9)?

Çözüm

TARİH	SAAT (GMT)	GHA	Dec.
7 Mayıs 2021	04^h	286°53,2'	S 06°14,2'
	$30^m 15^s$	+7°13,1'	
	v (15,6), d (12,9)	+7,9'	-6,6'
	$04^h 30^m 15^s$	**294°14,2'**	**S 06°7,6'**





Şekil 11.9: Ay için almanak sayfaları

Uygulama Değerlendirme

Sıra No.	DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTÜ	PUAN	ALINAN PUAN
1.	İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyulması	10	
2.	Almanağa ilgili değerlerin girilmesi ve düzeltmelerin yapılması	10	
3.	Aries'in koordinatlarının bulunması	10	
4.	Gezegenlerin koordinatlarının bulunması	10	
5.	Yıldızların koordinatlarının bulunması	10	
6.	Güneş'in koordinatlarının bulunması	10	
7.	Ay'ın koordinatlarının bulunması	20	
8.	Yapılan işi kayıt altına almak için temrin dosyasının düzenli tutulması	20	
	TOPLAM	**100**	

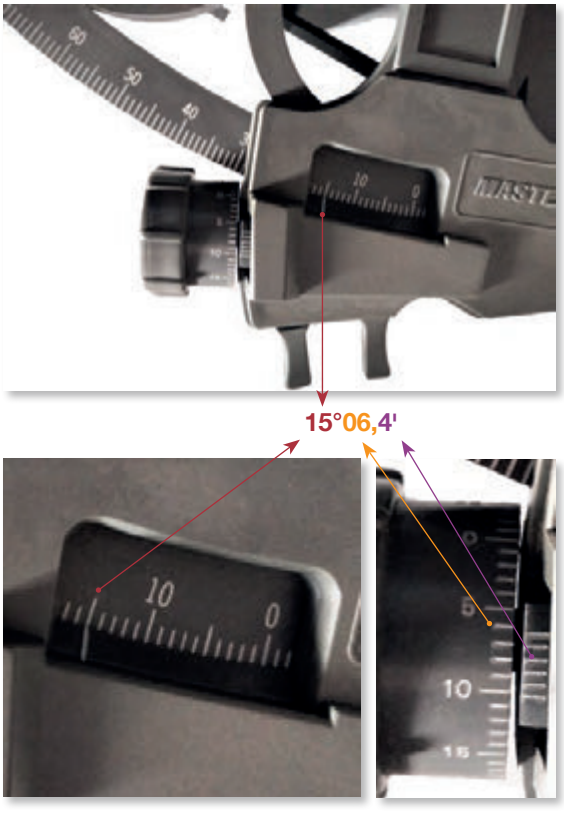
UYGULAMA: 11.2
SEKSTANTTAN DEĞER OKUMA

Amaç

Sekstanttan değer okumak.

Kullanılacak Araç, Gereç, Makine, Avadanlık

Adı	Özelliği	Miktarı
Sekstant	Sağlam ve bakımlı olmalı	1 adet



Görsel 11.2: Sekstanttan değer okuma

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği tedbirleri alınır.
2. Gerekli araç gereç hazırlanır.
3. Sekstant hataları Tablo 11.3'e göre kontrol edilir. Hata varsa düzeltilir.
4. Gösterge hatası bulunur.
5. Görsel 11.2'de verilen sekstant değerleri okunur.
   - Ölçülen yükseklik değeri sekstanttan okunurken önce yay üzerindeki değer okunur.
   - Sonra verniyerdeki sıfırın karşısına denk gelen dram üzerindeki sayı okunur.
   - Daha sonra dram ile verniyer çizgilerinin çakıştığı değer okunur. Bu değer ondalık olarak dakika değerini verir.
   - Yıldızdan gözlem yapılırken sekstant ters tutularak ufuk, yıldıza kadar çıkarılır ve ölçüm işlemi yapılır.
6. Okunan değer kaydedilir.

Uygulama Değerlendirme

Sıra No.	DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTÜ	PUAN	ALINAN PUAN
1.	İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyulması	10	
2.	Sekstant hatalarının bulunması ve düzeltilmesi	15	
3.	Gösterge hatasının bulunması	15	
4.	Verilen değerin okunması	20	
5.	Sekstantın bakımının yapılması ve doğru şekilde saklanması	20	
6.	Yapılan işi kayıt altına almak için temrin dosyasının düzenli tutulması	20	
	TOPLAM	**100**	

2. GÖK CİSİMLERİNDEN YÜKSEKLİK ÖLÇÜMÜ

Göksel seyirde hesaplamalar yapılırken zamanın belirlenmesi ve sekstant ile yüksekliğin ölçülmesi sırasında hassasiyet gerektiği için çok dikkatli olunmalıdır. Özellikle zamanın doğru olması, elde edilen bilgilerin doğruluğunu arttırır. Günlük hayatta zamanı gösteren ve çeşitli şekilleri olan saatler olduğu gibi gemide de zamanı gösteren çeşitli saat ve aletler vardır. Bunlar vardiya saatleri, cep saatleri, durdurulabilir saatler *(stopwatch)* ve kronometrelerdir. Teknolojinin gelişmesi ile zaman belirleme yöntemi gelişse de belirtilen saatlerin kullanıldığı gemiler de vardır.

2.1. Stopwatch

İstenildiğinde çalıştırılıp durdurulabilen ve ölçülen zaman aralığını, saniyenin ondalığına kadar gösteren saatlerdir. Gök cisimlerinden yapılan gözlemlerde, fener özelliklerinin belirlenmesinde ve saatlerin ayarlanmasında kullanılır. Özellikle geçen zaman *(elapsed time)* hesaplamalarında hassas ölçüm yapmaya yarar. Ayrıca süratin belirlenmesinde de kullanılabilir.

2.2. Kronometre *(Chronometer)*

Hassas olarak yapılan ve zamanı hassas bir şekilde gösteren saatlere **kronometre** denir. Genelde gemilerde kullanılan iki tip kronometre vardır. Biri **kurgulu-yaylı deniz kronometresi *(spring-driven marine chronometer)***, diğeri ise **kuartz osilatörlü kristal deniz kronometresi**dir ***(quartz crystal marine chronometer)*** (Tablo 11.4). Günümüzde modern sistemler olduğu için kronometrelerin kullanımı azalmıştır. Özellikle yaylı kronometreler yerini kuartz osilatörlü kronometrelere bırakmıştır.

Tablo 11.4: Yaylı ve Kuartz Osilatörlü Deniz Kronometresinin Özellikleri

Yaylı Deniz Kronometresi	Kuartz Osilatörlü Kristal Deniz Kronometresi
• Kullanımı azdır. • Hata payı diğer kronometreye göre fazladır. • Yaylı olduğu için her gün aynı saatte sarım yapılması gerekir. • Isı ve basınç gibi değişkenlerden etkilenir. • UTC'ye göre ayarlanır.	• Kullanımı fazladır. • Doğruluk payı yüksek, hata payı azdır. • Korumalı olduğu için ortam değişkenlerinden etkilenmez. • Batarya ile çalışır. İçinde bulunan batarya ile en az bir yıl çalışacak şekilde tasarlanmıştır. Batarya değişiminde gösterdiği zamanın geri kalmaması için 5 dakika kadar bataryasız çalışabilir. • Zamanı direkt radyo sinyallerinden alır. Bu da kronometre ve saat hatası düzeltmelerini ortadan kaldırır.

Kronometrenin göstermiş olduğu zamanın GMT ile uyuşmaması durumunda oluşan fark kronometre hatası *(chronometer error-CE)* olarak adlandırılır. Bu hatadan dolayı kronometre zamanı, GMT'den geride ya da ileride olabilir. Eğer hata ileri ise F *(fast)*, geri ise S *(slow)* harfi hesaplanan değerin yanına yazılır. Kronometre hataları belirli radyo istasyonlarının sinyalleri ile vermiş olduğu saat ayarlarına göre bulunur. Saat ayarı için sinyal veren istasyonların yerleri ve sinyal gönderme zamanları, ALRS (Admiralty List of Radio Signals) Volume 5'te verilir. Kronometre hatalarının günlük olarak kaydedilmesi doğru zaman ayarı için gereklidir. Bu kayıtlar genelde kronometre jurnaline yazılır.

Örnek: 21 Haziran 2021 günü 37°25,4'N - 026°14,3'E mevkisinde bulunan geminin vardiya zabiti kronometre hatasını hesaplamak için radyo istasyonundan aldığı zaman sinyalini 12.00:00 GMT olarak kaydediyor. Aynı zamanda kronometre değerini de 12.00:03 olarak kaydediyor. Verilenlere göre kronometre hatası nedir?

GMT: 12.00:00

\- CT: 12.00:03

\- CE: 00.00:03 F *(Fast)*

Gök cisminin sekstant ile ufuktan ölçülen açısal yüksekliğinin tam doğru olması için birtakım düzeltmelerin yapılması gerekir. Çünkü ölçülen açısal yükseklik; gök cisminin Dünya'ya olan uzaklığı, atmosferik etkenler, gök cisminin görünen çapı, seyircinin göz yüksekliği gibi nedenlerden etkilendiği için gerçek yükseklikten farklıdır. Amaç gök cisminin gerçek yüksekliğini ölçmek olduğu için görünen ufuktan olan yükseklikte bazı düzeltmeler yapılarak gerçek ufuktan olan açısal yükseklik bulunur.

2.3. Sekstant ile Ölçülen Yüksekliğe Yapılacak Düzeltmeler

a) Alet Hatası *(Index Correction-IC)*: Gök cisminin açısal yüksekliği sekstant ile ölçüldükten sonra belirlenen alet hatası, işaretine göre açısal yüksekliğe uygulanır. Böylece görünen ufuktan ölçülen **sekstant yüksekliği *(height of sextant-Hs)*** doğru olarak bulunur. Sekstant yüksekliği **Hs - Ölçülen Sekstant Yüksekliği + (± IC)** ile bulunur.

b) Göz Yüksekliği Düzeltmesi *(Dip)*: Gözlemci tarafından görünen ufuk düzlemi, gözlemcinin göz yüksekliğine göre değişir ve gözlemci, bütün ölçümlerini görünen ufka göre yapar. Gözlemci tarafından gök cisminin yüksekliği, göz yüksekliğinin (Dip) açısal değeri kadar fazla ölçülür. Ölçülen bu fazla değere **çevren alçalımı** denir. Gözlemcinin göz yüksekliği artarsa çevren alçalımı da büyür. Gerçek ufka göre görünen açısal yüksekliği *(height of apparent-Ha)* hesaplamak için **Ha = Hs - Dip** denklemi kullanılır.

Dip düzeltme değeri, göz yüksekliğine göre almanakta bulunan Açısal Yükseklik Düzeltmeleri Tabloları'ndaki *(Altitude Correction Tables)* Çevren Alçalımı (Dip) sütunundan bulunur ve denkleme göre uygulanır. İşareti daima eksidir. Tabloda göz yüksekliği m *(metre)* ve ft *(feet)* cinsinden verilir.

c) Kırılma *(Refraction)* Düzeltmesi: Gök cisimlerinin ışınları, atmosferde bulunan tabakaları geçerek Dünya'ya ulaştığı için kırılmalara uğrar. Genel kural olarak yoğundan çok yoğun bir ortama geçen ışınlar, normale yaklaşacak şekilde kırılır. Kırılmayla atmosferin yoğunluğuna bağlı olarak gök cisimlerinin görünen yüksekliklerinde açısal fark oluşur. Atmosferin yoğunluğu ise basınç ve ısıdan etkilenir. Bundan dolayı gözlem yapılan ortamdaki termometre ve barometre değeri dikkate alınarak sekstant yüksekliğine kırılma düzeltmesi uygulanır. Kırılma düzeltmesi değerini bulmak için almanakta bulunan Açısal Yükseklik Düzeltmeleri Tabloları'ndan *(Altitude Correction Tables)* Ek Düzeltmeler *(Additional Corrections)* için olan A4 (Ek Kırılma Düzeltmesi-*Additional Refraction Corrections)* tablosu kullanılır. Tabloya Ha değeri girilir ve kırılma düzeltmesi değeri bulunur. Açısal yükseklik değeri arttıkça kırılma düzeltmesi değeri azalır. Açısal yüksekliği 10°den daha az olan gök cisimlerinden mecbur kalmadıkça ölçüm yapmamak gerekir.

ç) Yarıçap *(Semi Diameter)* Düzeltmesi: Notik Almanak'ta verilen bilgiler, gök cisimlerinin merkezleri referans alınarak hazırlanmıştır. Ancak dairesel görünümlü (Güneş, Ay gibi) gök cisimlerinden gözlem yapılırken tam merkezden gözlem yapmak mümkün değildir. Bundan dolayı dairesel görünümlü gök cisimlerinin üst ya da alt kenarından ölçüm yapılır. Alt ya da üst kenardan yapılan ölçümlerden kaynaklanan hatalar almanakta verilen cetveller ile düzeltilir.

d) Paralaks *(Parallax)* Düzeltmesi: Gök cisimlerinden açısal yükseklik ölçülürken görünen ufuk referans alınır. Ancak gök cisminin gerçek yüksekliğinin Dünya merkezine göre olan gerçek ufuktan ölçülmesi gerekir. Bu durumda ortaya paralaks denilen açı çıkar. Gök cisimlerinin merkezinden Dünya'nın yarıçapını görecek şekilde oluşan açıya **paralaks açısı** denir.

Paralaks açısından kaynaklanan düzeltmeler Dünya'ya uzak gök cisimleri için dikkate alınmazken Güneş, Ay gibi Dünya'ya yakın gök cisimleri için dikkate alınır. Bu gök cisimlerinden ölçülen açısal yüksekliğe paralaks düzeltmesi uygulanır. Yıldızlar ve gezegenler için paralaks düzeltmesi ihmal

edilebilir. Ancak Venüs ve Mars gezegenleri için paralaks düzeltmesinin yapılması gerekir. Ay için özel bir durum olarak yatay paralaks *(horizontal parallax)* düzeltmesi uygulanır. Bu düzeltmelere ait bilgiler almanakta bulunan Ay İçin Açısal Yükseklik Düzeltmeleri Tabloları ve Güneş, Yıldızlar ve Gezegenler İçin Açısal Yükseklik Düzeltmeleri Tabloları'nda bulunur.

Görünen açısal yüksekliğe kırılma, yarıçap ve paralaks düzeltmeleri uygulandıktan sonra gözlenen yükseklik *(height of observed-Ho)* bulunur (Tablo 11.5 ve Tablo 11.6).

Sekstant ile ölçülen yüksekliğe yapılan düzeltme adımlarına ulaşmak için taratılacak karekod.

38354

Tablo 11.5: Sekstant ile Ölçülen Yüksekliğe Yapılan Düzeltme Adımları

Düzeltme	Yapılan İşlem	Açıklama
Sekstant Yüksekliği *(Sextant Altitude)*		Sekstant ile ilk ölçülen yüksekliktir.
Alet Hatası *(Index Correction-IC)*	IC = IE + I (Fabrika Hatası)	Sekstant yüksekliğine, işaretine (+/-) göre uygulanır.
Gözlenen Sekstant Yüksekliği *(Observed Height of Sextant)*	Hs = Ölçülen Sekstant Yüksekliği + (± IC)	
Göz Yüksekliği *(Dip)* Düzeltmesi		Daima negatiftir.
Görünen Açısal Yükseklik *(Height of Apparent)*	Ha = Hs - Dip	
Esas Düzeltme *(Main Correction)*	Ha ± Esas Düzeltme	Görünen açısal yüksekliğe, işaretine (+/-) göre uygulanır.
Kırılma *(Refraction)* Düzeltmesi	Ha ± Esas Düzeltme - Kırılma Düzeltmesi	Daima negatiftir.
Paralaks *(Parallax)* Düzeltmesi		Daima pozitiftir. Sadece Ay için uygulanır. Diğer gök cisimlerininki "esas düzeltme" içinde verilmiştir.
Ek Düzeltme (Venüs ve Mars için)		+ ya da – olabilir.
Yarıçap *(Semi Diameter)* Düzeltmesi		Ay'ın ve Güneş'in alt kenarı *(lower limb)* için pozitif, üst kenarı *(upper limb)* için negatiftir.
Ek Düzeltme (Ay'ın üst kenarı için)	-30' çıkarılır.	Sadece Ay için geçerlidir.
Gerçek Açısal Yükseklik *(Height of Observed-Ho)*		Tüm düzeltmeler uygulandıktan sonra elde edilen yüksekliktir.

Tablo 11.6: Sekstant Yüksekliği Düzeltme Tablosu (Boş Hâli)

Kısaltma	Yapılan işlem
Sekstant Yüksekliği	
Alet Hatası (IC = IE + I)	
Hs	
Dip	
Ha	
Esas Düzeltme	
Ek Düzeltme (Venüs ve Mars için)	
Paralaks Düzeltmesi	
Ek Düzeltme (Ay'ın üst kenarı için -30' çıkarılır.)	
Kırılma *(Refraction)* Düzeltmesi	
Ho	

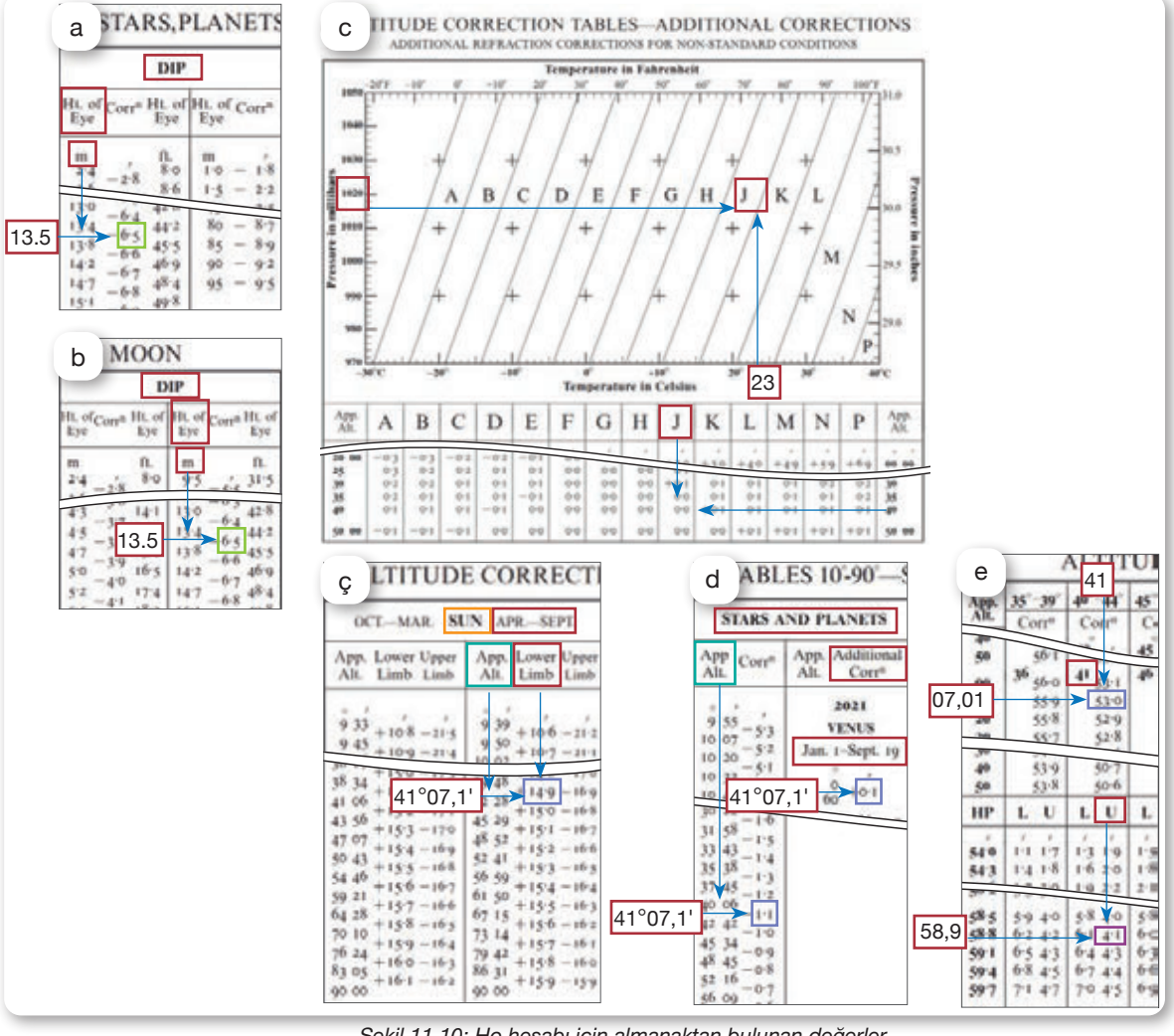
UYGULAMA: 11.3
Ho HESABI YAPMA

Amaç

Ho hesabı yapmak.

Kullanılacak Araç, Gereç, Makine, Avadanlık

Adı	Özelliği	Miktarı
Sekstant	Sağlam ve bakımlı olmalı	1 adet
İşlem tablosu		
Notik Almanak	İstenen günlere ait sayfalar	Öğrenci sayısı kadar



Şekil 11.10: Ho hesabı için almanaktan bulunan değerler

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği tedbirleri alınır.
2. Gerekli araç gereç hazırlanır.
3. Sekstant ile gök cisminin yüksekliği ölçülür ve Tablo 11.7'ye yazılır.
4. Ölçülen yüksekliğe uygulanacak düzeltmeler almanaktan bulunarak Tablo 11.7'ye yazılır.
5. Tabloya yazılan bilgiler toplanarak ya da çıkarılarak Ho bulunur.

Soru

A) 19 Haziran 2021 tarihinde Güneş'in alt kenarından ölçülen sekstant yüksekliği 41°11,3'dır (I = +1', IE = +1,3', Sıcaklık = 23 °C, Basınç = 1.020 mbar ve Göz yüksekliği = 13,5 m'dir.). Gözlenen sekstant yüksekliği (Ho) nedir?

B) 18 Haziran 2021 tarihinde Venüs'ten ölçülen sekstant yüksekliği 41°11,3'dır (I = +1', IE = +1,3', Sıcaklık = 23 °C, Basınç = 1.020 mbar ve Göz yüksekliği = 13,5 m'dir.). Gözlenen sekstant yüksekliği (Ho) nedir?

C) 19 Haziran 2021 tarihinde 05.00 GMT'de Ay'ın üst kenarından ölçülen sekstant yüksekliği 41°11,3'dır (I = +1', IE = +1,3', HP = 58,6, Sıcaklık = 23 °C, Basınç = 1.020 mbar ve Göz Yüksekliği = 13,5 m'dir.). Gözlenen sekstant yüksekliği (Ho) nedir?

Çözüm

Tablo 11.7: Sekstant Yüksekliğini Bulma İşlem Tablosu

İşlem	A (Güneş)	B (Venüs)	C (Ay)
Sekstant Yüksekliği	41°11,3'	41°11,3'	41°11,3'
Alet Hatası (IC = IE + I)	+2,3' (+1+1,3)	+2,3' (+1+1,3)	+2,3' (+1+1,3)
Hs	41°13,6'	41°13,6'	41°13,6'
Dip (13,5 m)	-6,5 (Şekil 11.10.a)	-6,5 (Şekil 11.10.a)	-6,5 (Şekil 11.10.b)
Ha	41°07,1'	41°07,1'	41°07,1'
Esas Düzeltme	+14,9' (Şekil 11.10.ç)	-1,1' (Şekil 11.10.d)	+53,0' (Şekil 11.10.e)
Ek Düzeltme (Venüs ve Mars için)	-	+0,1 (Şekil 11.10.d)	-
Paralaks Düzeltmesi (Ay için HP = 58,9)	-	-	4,2' (Şekil 11.10.e)
Ek Düzeltme (Ay'ın üst kenarı için -30' çıkarılır.)	-	-	-30'
Kırılma *(Refraction)* Düzeltmesi	0,0 (Şekil 11.10.c)	0,0 (Şekil 11.10.c)	0,0 (Şekil 11.10.c)
Ho	41°22,0'	41°06,1'	41°34,3'

Uygulama Değerlendirme

Sıra No.	DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTÜ	PUAN	ALINAN PUAN
1.	İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyulması	10	
2.	Almanaktan ilgili sayfaların bulunması	10	
3.	Düzeltmelerin bulunup uygulanması	15	
4.	Güneş için Ho değerinin hesaplanması	15	
5.	Venüs için Ho değerinin hesaplanması	15	
6.	Ay için Ho değerinin hesaplanması	15	
7.	Yapılan işi kayıt altına almak için temrin dosyasının düzenli tutulması	20	
	TOPLAM	**100**	

3. ZAMAN İLE İLGİLİ ÇEVİRİ İŞLEMLERİ

Yapılan hesaplamalarda zamanın doğruluğu, net sonuç elde etmeye yarar. Bu sebeple gemiadamlarının zaman ile ilgili hesaplamaları ve çeviri işlemlerini çok iyi bilmesi gerekir.

Zaman hesabı için Güneş, Ay gibi gök cisimleri kullanılabilir. Günümüzde Güneş referans alınarak takvimler oluşturulur. Dünya'nın Güneş etrafında tam bir tur atması ile yıl oluşur. Ayrıca Dünya'nın kendi ekseni etrafında dönmesiyle de gece ve gündüz oluşur. Dünya, kendi ekseni etrafındaki dönüşünü bir günlük sürede tamamlar. Dünya, Güneş etrafında dönerken bazı zamanlarda Güneş'e yakın, bazı zamanlarda ise ondan uzak noktadan geçer. Bu durum normalde Dünya'nın Güneş etrafında dönerken kendi ekseni etrafında dönmesinin hızlı ya da yavaş olmasına neden olur. Bu da yavaş ve hızlı dönüş zamanlarında oluşan gün sürelerinin farklı olduğu anlamına gelir. Ancak Dünya genelinde karışıklıklara neden olmaması için bir yıl içindeki ortalama günlük süre 24 saat olarak hesaplanmış ve tüm günler için ortak süre olarak kabul edilmiştir. Ortak kabul edilen bu zamana **ortalama zaman *(mean time)*** denir. Herhangi bir zamanda **hakiki güneş** ile **ortalama güneş** arasındaki zaman farkına ise **zaman denklemi *(equation time)*** denir.

3.1. Boylam ile Zaman Arasındaki İlişki

Dünya üzerinde bir noktanın zamanının hesaplanması için boylamının bilinmesi gerekir. Çünkü Dünya, kendi ekseni etrafındaki dönüşünü 24 saatte tamamlar ve bir tur dönmesi ile 24 saatte 360 boylam geçmiş olur. Oranlama yapılarak hesaplama yapılırsa 24 saatte 360 boylam geçen Dünya, 1 saatte 15 boylam, 4 dakikada ise 1 boylam geçer. Bu bilgiye göre boylam ile zaman arasında Tablo 11.8'de verilen ilişki vardır.

Tablo 11.8: Boylam ile Zaman Arasındaki İlişki

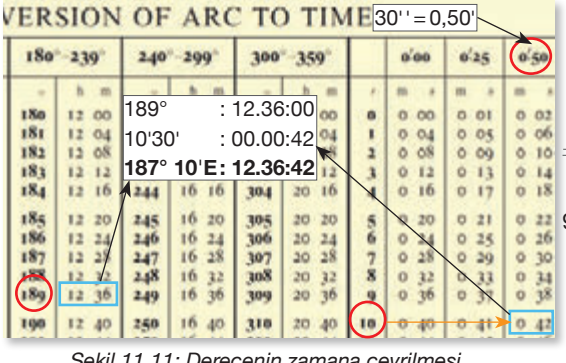
İşlem	Boylam	Sonuç
360°	360°	24 Saat
360°÷24 Saat	15°	1 Saat
60 Dakika÷15°	1°	4 Dakika
60'÷4 Dakika	15'	1 Dakika
60 Saniye÷15'	1'	4 Saniye

a) Boylamı Zamana Çevirme: Boylamı bilinen noktanın zamana çevrilmesi için 2 yöntem vardır. Birinci yöntemde, verilen boylam, almanakta bulunan Derecenin Zamana Çevrilmesi *(Conversion of Arc to Time)* tablosuna girilerek zaman bulunur. İkinci yöntemde ise verilen boylam değerinin derece, dakika ve saniyeleri 15'e bölünür. Her bölme işleminde elde edilen kalan 4 ile çarpılır (Burada 4 ile çarpılan kalan derecenin kalanı ise dakika, dakikanın kalanı ise saniye, saniye kalanı ise salise kısmına yazılır.). Sonuçlar birleştirilerek zaman formatında (SS.DD:ss) yazılır.

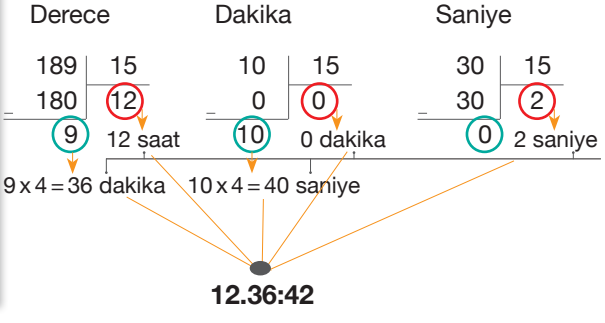
Örnek: 189°10'30"E boylamını zamana çeviriniz (Şekil 11.11).

I. Yöntem

Almanakta bulunan Derecenin Zamana Çevrilmesi *(Conversion of Arc to Time)* tablosunun kullanılması



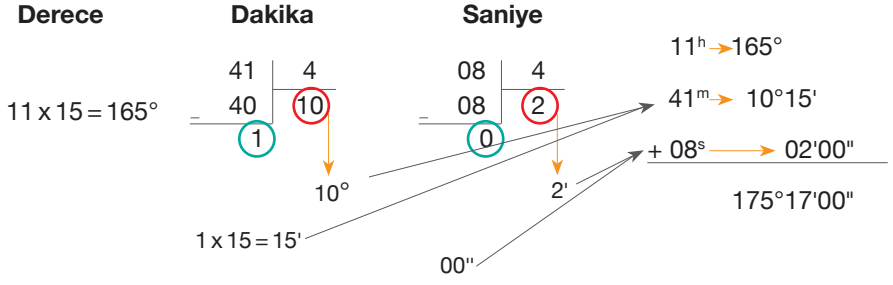
II. Yöntem



Şekil 11.11: Derecenin zamana çevrilmesi

b) Zamanı Boylama Çevirme: Boylamı zamana çevirmede olduğu gibi zamanı boylama çevirmede de iki yöntem vardır. Birinci yöntemde, verilen zaman, almanakta bulunan Derecenin Zamana Çevrilmesi *(Conversion of Arc to Time)* tablosuna girilerek boylam bulunur. İkinci yöntemde ise verilen zaman değerinin saatleri 15 ile çarpılarak dakika ve saniyeleri 4'e bölünür. Her bölme işleminde elde edilen kalan 15 ile çarpılır. Eğer verilen zamanın dakikası 4'e bölünürse bölüm kısmı dereceyi verir ve kalan kısmının 15 ile çarpılmasıyla da dakika elde edilir. Aynı şekilde verilen zamanın saniyesi 4'e bölünürse bölüm kısmı dakikayı verir ve kalan kısmının 15 ile çarpılmasıyla da saniye elde edilir. Sonuçlar birleştirilerek derece dakika saniye formatında yazılır.

Örnek: 11.41:08 zamanını boylam yayına çeviriniz.



3.2. GMT, LMT ve ZT Arasındaki İlişkiler

a) Greenwich Ortalama Zamanı *(Greenwich Mean Time-GMT)*: Greenwich meridyeni üzerinde bulunan mevkinin ortalama zamanıdır. Dünya üzerinde bulunan bölgelerde ortalama zaman farklı olduğundan standart oluşturmak için GMT zamanı kabul edilmiştir. Bir noktadaki zamanı hesaplamak için GMT referans alınır. Başlangıç meridyeninin doğusunda bulunan bölgelerde saat, GMT'den ileridir. Batısında bulunan bölgelerde ise GMT'den geridir. Genelde almanaklarda ve diğer denizcilik kaynaklarında zaman GMT olarak verilir.

b) Yerel Ortalama Zaman *(Local Mean Time-LMT)*: Gözlemcinin bulunduğu mevkideki yerel-mahalli olarak hesaplanan ortalama güneş zamanıdır. Greenwich başlangıç meridyeninde GMT ile LMT birbirine eşittir. Gözlemcinin bulunduğu boylama göre LMT'den GMT ya da GMT'den LMT hesaplanır. LMT hesaplanırken gözlemci doğu boylamında ise boylamın zamana çevrilmiş hâli GMT'ye eklenir (LMT = GMT + LongE), batı ise GMT'den çıkarılır (LMT = GMT - LongW).

c) Bölge Zamanı *(Zone Time-ZT)*: Boylamlara göre hesaplanan yerel ortalama zamanda, her boylama göre farklı farklı zamanlar ortaya çıktığı için karışıklıklar meydana gelebilir. Bunu önlemek için Dünya 15°lik yani 1 saatlik boylam bölgelerine bölünerek bölge ortak zamanı oluşturulmuştur. Buna **bölge zamanı** denir. Toplam 24 bölge bulunur. Bölünen her 15°lik boylam için 1'den 12'ye kadar numara verilerek bölge işaretleri ***(zone description-ZD)*** oluşturulmuştur. ZD, başlangıç meridyeninin doğusunda **-**, batısında ise **+**'dır (…+3 +2 +1 0 -1 -2 -3… gibi).

ZT için oluşturulan 15°lik boylamlar, başlangıç meridyeninin 7,5° doğusu ve batısından itibaren başlar. Diğer bir ifadeyle bölge işaretlerinin boylam dereceleri doğuya doğru 7,5°E, 22,5°E, 37,5°E…, batıya doğru ise 7,5°W, 22,5°W, 37,5°W… şeklinde devam eder.

ç) Zamanlar Arasındaki İlişki: Zaman hesaplamaları yapılırken bilinen bir zaman kullanılarak diğer bilinmeyen zamanlar bulunur. Zamanlar arasındaki ilişki arka sayfada verilmiştir.

- GMT ile LMT Arasındaki İlişki:

LMT = GMT ± Long (E ise +, W ise -) denklemi ile GMT ve LMT zamanları bulunur. Eğer boylam değeri karşı tarafa atılırsa GMT = LMT ± Long (E ise -, W ise +) denklemi elde edilir. Burada doğu ve batı boylamlarının işaretlerine dikkat edilmelidir.

- GMT ile ZT Arasındaki İlişki:

GMT = ZT ± ZD (boylam E ise -, W ise +). Eğer ZD karşı tarafa atılırsa ZT = GMT ± ZD (boylam E ise +, W ise -) denklemi elde edilir. Burada doğu ve batı boylamlarının işaretlerine dikkat edilmelidir.

Soru: Akdeniz'de seyir yapan gemi 35°58'32''N - 35°32'49''E mevkisinde bulunduğu sırada vardiya zabiti saatin 14.30:00 GMT olduğunu görüyor. Vardiya zabiti bulunduğu mevkiye göre LMT ve ZT'yi nasıl bulur?

Çözüm:

- ZD bulunur.

35°32'49''E boylamı derece cinsine çevrilir.

Saniye dakikaya, elde edilen toplam dakika da dereceye çevrilir (1° = 60' ve 1' = 60'').

49'' ÷ 60'' = 0,82 ⇒ 32' + 0,82' = 32,82' 32,82' ÷ 60' = 0,55° ⇒ 35° + 0,55° = 35,55°

Elde edilen sonuç 15'e bölünür.

35,55 ÷ 15 = 2,37

Bulunan değerin ondalık kısmı (0,37 < 0,50) 0,50'den küçük olduğu için ZD = 2 dir. Doğu (E) boylamı olduğu için işareti eksidir (ZD = -2).

- ZT bulunur.

ZT ± ZD = GMT

ZT - 2 = 14.30:00 ⇒ ZT = 14.30:00 + 2 = 16.30:00 ZT

- LMT bulunur.

LMT'yi bulmak için boylam değeri (35°32'49''E) saate çevrilir.

35°32'49''E

35 ÷ 15 = 2,33^{h} ⇒ 0,33 x 60 = 19,8 dakika Ondalıktan sonraki kısım 60 ile çarpılarak dakika üzerine eklenir.

32 ÷ 15 = 2,13^{m} ⇒ 0,13 x 60 = 7,8 saniye Ondalıktan sonraki kısım 60 ile çarpılarak saniye üzerine eklenir.

2 + 19,8 = 21,8 = 21 dakika 48 saniye

49 ÷ 15 = 3,27^{s}

48 + 3,27 + 7,8 = 59,07 ≅ 59 saniye

35°32'49''E = 2^{h}21^{m}59^{s} = 02.21:59

LMT = GMT ± Boylam (E ise **+**, W ise **-**)

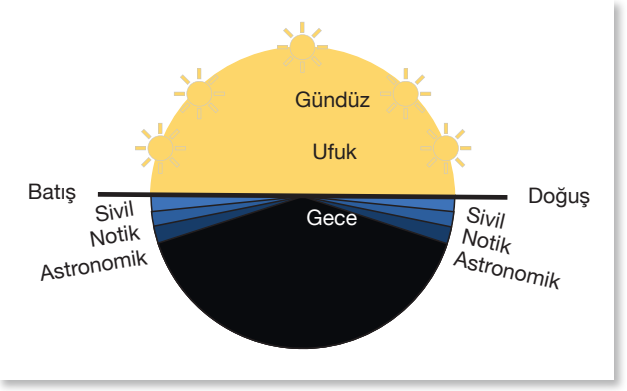
LMT = 14.30:00 + 02.21:59 = **16.51:59**

3.3. Alaca Karanlık *(Twilight)* Zamanlarının Bulunması

Göksel seyirde gözlem yapılırken ufkun ve gök cisimlerinin net bir şekilde görülmesi gerekir. Gök cisimlerinin ve ufkun net olarak görüldüğü zamana **alaca karanlık *(twilight)*** denir. Alaca karanlık zamanı, **tan zamanı** olarak da adlandırılır. Alaca karanlık, Güneş'in doğuş ve batışı sırasında ortaya çıkar. Sabah, karanlığın bittiği an ile Güneş'in doğuşu arasındaki süre sabah alaca karanlığını; akşam, Güneş'in batışı ile karanlığın başladığı an arasındaki süre ise akşam alaca karanlığını ifade eder. Alaca karanlık zamanı; sivil alaca karanlık *(civil twilight-6°)*, notik alaca karanlık *(nautical twilight-12°)* ve astronomik alaca karanlık *(astronomical twilight-18°)* olmak üzere üç kısma ayrılır (Şekil 11.12).

Güneş'in merkezinin ufkun 18° ile 12° derece altında bulunduğu zamana **astronomik alaca karanlık** denir. Astronomik alaca karanlık zamanında karanlık; sabah azalmaya, akşam ise artmaya başlar.

Güneş'in merkezinin ufkun 12° ile 6° derece altında bulunduğu zamana **notik alaca karanlık** denir. Notik alaca karanlık zamanı; sabah ufuk çizgisinin görünmeye, akşam ise kaybolmaya başladığı zamandır.



Şekil 11.12: Alaca karanlık çeşitleri

Güneş'in merkezinin ufkun 6° ile 0° derece altında bulunduğu zamana **sivil alaca karanlık** denir. Sivil alaca karanlık zamanı; sabah yıldızların görünmemeye, akşam ise ufuk çizgisinin göründüğü ve göksel seyirde kullanılan yıldızların görünmeye başladığı zamandır. Bundan dolayı sabah sivil alaca karanlık zamanından sonra yıldızlardan gözlem yapılamaz.

Almanaklarda alaca karanlık zamanları LMT olarak verilir.

Almanaklarda yüksek enlem derecelerinde gerçekleşen alaca karanlık zamanları ve bazı diğer olaylar için farklı işaretler kullanılır (Tablo 11.9).

Tablo 11.9: Alaca Karanlık Zamanı İçin Almanakta Bulunan İşaretler

	Güneş ve Ay ufkun üstünde devamlı kalır.
	Güneş ve Ay ufkun altında devamlı kalır.
	Alaca karanlık bütün gece süresince devam eder.

3.4. Güneş ve Ay'ın Doğuş *(Rise)* ve Batış *(Set)* Zamanlarının Bulunması

Gök cisimlerinin doğuş ve batış olayları Dünya'nın kendi ekseni etrafında batıdan doğuya doğru dönmesi sonucunda ortaya çıkar. Gök cisimlerinin doğuş ve batış zamanlarından enlem ve boylam bulunabilir. Güneş ve Ay'ın doğuş ve batış zamanlarının hesaplaması denizciler tarafından bilinmelidir. Hesaplama işlemleri için almanak kullanılır. Almanakta Güneş ve Ay'ın doğuş ve batışı ile ilgili zamanlar LMT olarak verilmiştir.

UYGULAMA: 11.4 ALACA KARANLIK, GÜNEŞ İLE AY'IN DOĞUŞ VE BATIŞ ZAMANINI HESAPLAMA

Amaç

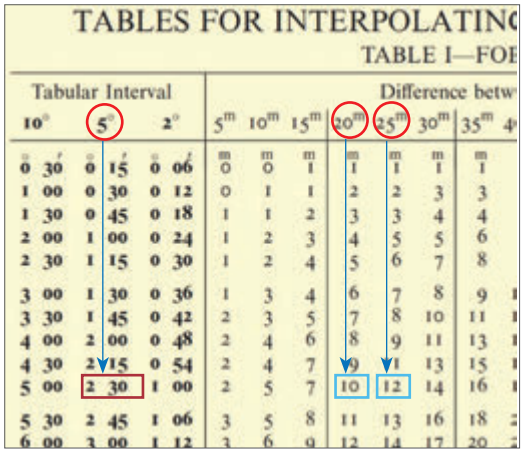
Alaca karanlık vaktini, Güneş ile Ay'ın doğuş ve batış zamanını hesaplamak.

Kullanılacak Araç, Gereç, Makine, Avadanlık

Adı	Özelliği	Miktarı
Notik Almanak	İstenen günlere ait sayfalar	Öğrenci sayısı kadar

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği tedbirleri alınır.
2. Gerekli araç gereç hazırlanır.
3. Alaca karanlık vakti hesaplanır.
   - **a)** Alaca karanlık zamanını hesaplamak için mevki not edilir.
   - **b)** Alaca karanlık zamanı, almanaktan yararlanılarak aşağıdaki adımlara göre hesaplanır.
     - Notik Almanak'tan verilen tarihe ait sayfa ve enlem değerinin yer aldığı aralık bulunur. Aralığın alt ve üst sınırındaki enlemler ve karşısındaki zamanlar kaydedilir.
     - Almanakta orta güne ait alaca karanlık değerleri verilir. Eğer hesaplama yapılacak gün, orta günden başka gün ise bir önceki güne ait alaca karanlık zamanları da kaydedilir.
     - Kaydedilen enlemler ile bulunmak istenen enlem arasında enterpolasyon yapılarak zaman değerleri bulunur (Şekil 11.13).
     - Elde edilen değerler orta günlere ait değerlerdir. İstenen günü bulmak için orantı yapılır ve değerler bulunur. Bulunan değerler LMT'dir. İstenirse GMT'ye çevrilebilir.


TABLES FOR INTERPOLATING
TABLE I—FOR
Tabular Interval
Difference betw
10° 5° 2°
5m 10m 15m 20m 25m 30m 35m
0 30 0 15 0 06 0 0 0 1 1 1 1
1 00 0 30 0 12 0 1 1 2 2 3 3
1 30 0 45 0 18 1 1 2 3 3 4 4
2 00 1 00 0 24 1 2 3 4 5 5 6
2 30 1 15 0 30 1 2 4 5 6 7 8
3 00 1 30 0 36 1 3 4 6 7 8 9
3 30 1 45 0 42 2 3 5 7 8 10 11
4 00 2 00 0 48 2 4 6 8 9 11 13
4 30 2 15 0 54 2 4 7 9 11 13 15
5 00 2 30 1 00 2 5 7 10 12 14 16
5 30 2 45 1 06 3 5 8 11 13 16 18
6 00 3 00 1 12 3 6 9 12 14 17 20

Şekil 11.13: Enterpolasyon tablosu

Soru

21 Haziran 2021 tarihinde, 37°25,4'N - 26°14,3'E mevkisinde bulunan geminin vardiya zabiti sabah, notik ve sivil alaca karanlık zamanlarını nasıl hesaplar?

Çözüm

	19 Haziran		22 Haziran	
Enlem	Notik	Sivil	Notik	Sivil
40°N	03.16	03.58	03.17	03.59
Fark 2°25,4'	-12	-10	-12	-10
35°N	03.40	04.16	03.40	04.17
37°25,4'N	03.28	04.06	03.28	04.07
3 günlük fark		0		+1 (artma)

5° → 24 → 18 → 23 → 18

Notik		Sivil	
3 günde	0	3 günde	+1 Zaman farkı
2 günde	x	2 günde	x
x = 0		x = 0,67 dakika (40 s) artar	
21 Haziran 03.28		04.06:00 + 00.00:40 = **04.06:40**	

4. Güneş'in doğuş ve batış zamanı hesaplanır.

a) Güneş'in doğuş ve batış zamanını hesaplamak için mevki not edilir.

b) Doğuş ve batış zamanı, almanaktan yararlanılarak aşağıdaki adımlara göre hesaplanır.

- Notik Almanak'tan verilen tarihe ait sayfa ve enlem değerinin yer aldığı aralık bulunur. Aralığın alt ve üst sınırındaki enlemler ve karşısındaki zamanlar kaydedilir.
- Almanakta orta güne ait doğuş ve batış zamanı değerleri verilir. Eğer hesaplama yapılacak gün, orta günden başka gün ise bir önceki güne ait doğuş ve batış zamanları da kaydedilir.
- Kaydedilen enlemler ile bulunmak istenen enlem arasında enterpolasyon yapılarak zaman değerleri bulunur.
- Elde edilen değerler orta günlere ait değerlerdir. İstenen günü bulmak için orantı yapılır ve değerler bulunur. Bulunan değerler LMT'dir. İstenirse GMT'ye çevrilebilir.

Soru

23 Haziran 2021 tarihinde 37°25,4'N - 26°14,3'E mevkisinde bulunan geminin vardiya zabiti, Güneş'in doğuş ve batış zamanlarını nasıl hesaplar?

Çözüm

		19 Haziran		22 Haziran	
	Enlem	Doğuş	Batış	Doğuş	Batış
5° / 15 / 15 / 15 / 16	40°N	04.31	19.32	04.32	19.33
Fark	2°25,4'	-7ᵐ16ˢ	+7ᵐ16ˢ	-7ᵐ16ˢ	+7ᵐ45ˢ
	35°N	04.46	19.17	04.47	19.17
	37°25,4'N	04.38:44	19.24:16	04.39:44	19.24:45
	3 günlük fark		+1ᵐ (artma)		+29ˢ (artma)

Not: 23 Haziran 2021 tarihindeki zamanları hesaplamak için 19 ve 22 Haziran 2021 tarihlerine ait değerler alınır. Gerekli enterpolasyonlar yapıldıktan sonra elde edilen artmalar, 22 Haziran 2021 tarihi değerlerine eklenir.

Doğuş		Batış	
3 günde	+1ᵐ	3 günde	+29ˢ
1 günde	x	1 günde	x
x = 0,33ᵐ (20ˢ) artar		x = 9,6ˢ artar	
23 Haziran	04.39:44 + 00.00:20 = **04.40:04 LMT**		19.24:45 + 00.00:10 = **19.25:05 LMT**

GMT ve ZT'yi hesaplamak için boylam zamana dönüştürülür ve ZD bulunur (26°14,3'E = 1ʰ44ᵐ57ˢ ve ZD = -2).

	Doğuş	Batış
GMT = LMT ± Long (E ise -, W ise +)	04.40:04 - 01.44:57 = **02.55:07**	19.25:05 - 01.44:57 = **17.40:08**
ZT = GMT ± ZD (boylam E ise +, W ise -)	02.55:07 + 02.00:00 = **04.55:07**	17.40:08 + 02.00:00 = **19.40:08**

5. Ay'ın doğuş ve batış zamanı hesaplanır.

a) Ay'ın doğuş ve batış zamanını hesaplamak için mevki not edilir.

b) Doğuş ve batış zamanı, almanaktan yararlanılarak aşağıdaki adımlara göre hesaplanır.

- Notik Almanak'tan verilen tarihe ait sayfa ve verilen enlem değerinin bulunduğu aralık belirlenir. Daha sonra verilen enlem değerinin alt ve üst sınırındaki enlemler ve karşısındaki zamanlar kaydedilir. Bu zamanlar kaydedilirken boylam işareti olarak şu kurallar gözetilir:
  - E ise istenilen gün ile bir önceki güne ait değerler kaydedilerek boylam düzeltmesi miktarı bulunur. Bulunan boylam düzeltmesi miktarı çıkarılır.
  - W ise istenilen gün ile bir sonraki güne ait değerler kaydedilerek boylam düzeltmesi miktarı bulunur. Bulunan boylam düzeltmesi miktarı toplanır.

- Kaydedilen enlemler ile bulunmak istenen enlem arasında enterpolasyon ve gerekli işlemler yapılarak zaman değerleri bulunur.
- Bulunan değerler LMT olduğu için GMT ve ZT'ye çevrilerek istenen zaman bulunur.

Soru

23 Haziran 2021 tarihinde 37°25,4'N - 26°14,3'E mevkisinde bulunan geminin vardiya zabiti, Ay'ın doğuş ve batış zamanlarını nasıl hesaplar?

Çözüm

		22 Haziran		23 Haziran	
	Enlem	Doğuş	Batış	Doğuş	Batış
5°	40°N	12 17.10	11 02.23	16 18.28	14 03.04
Fark	2°25,4'	+5^{m}49^s	-5^{m}20^s	+7^{m}45^s	-6^{m}47^s
	35°N	16.58	02.34	18.12	03.18
	37°25,4'N	17.03:49	02.28:40	18.19:45	03.11:13
	Zaman farkı	01.15:56 (artma)		00.42:33 (artma)	

Boylam Düzeltmesi Miktarı (DM)

DM = [Zaman Farkı (dk) x Boylam (derece)] ÷ 360°

Doğuş

DM = (75,93^m x 26,24°) ÷ 360°

= 5,53^m = 5^{m}32^s (Boylam E olduğu için çıkarılır.)

23 Haziran 18.19:45 + 00.05:32 = **18.14:13 LMT**

Batış

DM = (42,55^m x 26,24°) ÷ 360°

= 3,10^m = 3^{m}06^s

03.11:13 + 00.03:06 = **03.08:07 LMT**

GMT ve ZT'yi hesaplamak için boylam zamana dönüştürülür ve ZD bulunur (26°14,3'E = 1^{h}44^{m}57^s ve ZD = -2).

	Doğuş	Batış
GMT = LMT ± Long (E ise -, W ise +)	18.14:13 - 01.44:57 = **16.29:16**	03.08:07 - 01.44:57 = **01.23:10**
ZT = GMT ± ZD (boylam E ise +, W ise -)	16.29:16 + 02.00:00 = **18.29:16**	01.23:10 + 02.00:00 = **03.23:10**

Uygulama Değerlendirme

Sıra No.	DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTÜ	PUAN	ALINAN PUAN
1.	İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyulması	10	
2.	Almanaktan ilgili sayfaların bulunması	5	
3.	Notik alaca karanlık zamanının hesaplanması	10	
4.	Sivil alaca karanlık zamanının hesaplanması	15	
5.	Güneş'in doğuş ve batış zamanının hesaplanması	15	
6.	Ay'ın doğuş ve batış zamanının hesaplanması	15	
7.	Enterpolasyon işlemlerinin doğru yapılması	10	
8.	Yapılan işi kayıt altına almak için temrin dosyasının düzenli tutulması	20	
	TOPLAM	**100**	

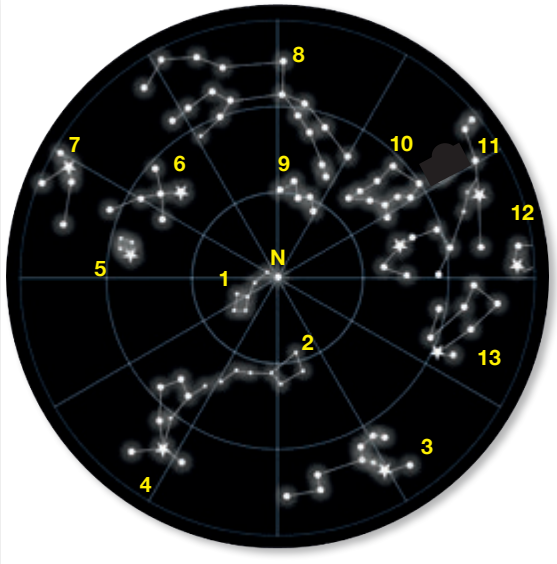
4. GÖK CİSİMLERİNİN TAKİBİ

Gemiadamlarının göksel seyir için önemli görevlerinden biri gök cisimlerini tanımalarıdır. Özellikle yıldızların gözlem yapılmadan önce tanınması gerekir. Gök cisimlerinin bir kısmı (Güneş, Ay, Polaris gibi) direkt olarak tanınırken bir kısmını tanımak için bazı yöntemler kullanılır. Bu yöntemlerde gök cisminin semt ve yüksekliğinden yararlanılır. Gemiadamları hiçbir kaynağa başvurmadan da mevsimsel olarak gökyüzünde gerçekleşen değişimlerden bazı gök cisimlerini tanıyabilir.

Gök cisimlerini tanımak için HO 214 *(Tables of Computed Altitude and Azimuth)*, HO 2102 C veya D (plastik yıldız bulucu), İngiliz-Admiralty Gök Küresi, NP 323 Yıldız Bulucu ve Tanımlayıcı (*Star Finder and Identifier)*, NP 303 *(Rapid Sight Reduction Tables for Navigation-AP3270)*, HO 211 *(Compact Sight Reduction Table-Agethon Tables)*, HO 229-HO 249 *(Sight Reduction Tables for Marine Navigation-Sight Reduction Tables for Air Navigation)*, yıldız haritaları gibi kaynaklar kullanılır.

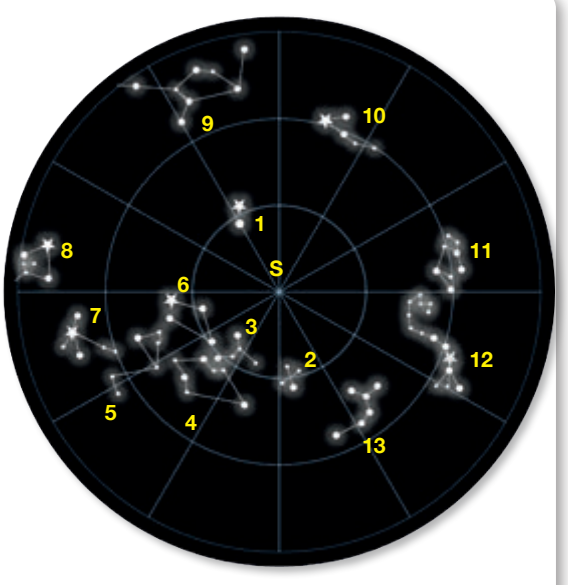
4.1. Takımyıldızları

Takımyıldızları, hiçbir kaynağa başvurulmadan belirlenebilir. Özellikle Büyükayı takımyıldızından yola çıkılarak birçok yıldız takımı bulunabilir ve göksel seyir işlemlerinde rahatlıkla kullanılabilir. Takımyıldızları Tablo 11.10'da verilmiştir. Takımyıldızlarının görünüşleri temsilî olarak Şekil 11.14'te verilmiştir.



Kuzey yarım küre takımyıldızları

Kuzey Yarım Küre: 1: Küçükayı, 2: Büyükayı, 3: Aslan, 4: Çoban, 5: Çalgı *(Lyra)* 6: Kuğu *(Cygnus)*, 7: Kartal *(Aquila)*, 8: Kanatlıat *(Pegasus)*, 9: Kraliçe, 10: Kahraman *(Perseus)*, 11: Boğa *(Taurus)*, 12: İkizlerevi, 13: İkizler



Güney yarım küre takımyıldızları

Güney Yarım Küre: 1: Irmak *(Eridanus)*, 2: Güneyhaçı *(Crux)*, 3: Sinek *(Musca)*, 4: Yelken *(Vela)*, 5: Pupa *(Puppis)*, 6: Karina *(Carina)*, 7: Büyükköpek *(Canis Major)*, 8: Avcı *(Orion)*, 9: Balina *(Cetus)*, 10: Güneybalığı *(Piscis Austrinus)*, 11: Yay *(Sagittarius)*, 12: Akrep *(Scorpius)*, 13: Erboğa *(Centaurus)*

Şekil 11.14: Kuzey ve güney yarım küre takımyıldızları

Tablo 11.10: Takımyıldızları

Takımyıldızı	Açıklama
Büyükayı Takımyıldızı *(Büyükkepçe-Ursa Major)*	Büyükayı takımyıldızında en parlak yedi yıldız Büyükkepçe'yi oluşturur. Büyükkepçe, sap ve kâseden oluşan bir takımyıldızıdır. Yön bulmada en çok kullanılan yıldız takımıdır. Kâse kısmının son iki yıldızından (Dubhe ve Merak) yani sap olmayan kısımda bulunan yıldızlardan yola çıkılarak Polaris yıldızı bulunur. Ayrıca Büyükayı sayesinde diğer yıldız takımları da bulunabilir. Kepçede bulunan yıldızlar, parlaklıklarına göre çoktan aza doğru Alkaid, Alioth, Dubhe, Mizar, Merak, Phad ve Megrez şeklinde sıralanır.
Küçükayı Takımyıldızı *(Küçükkepçe-Ursa Minor)*	Büyükayı'dan daha küçük bir takımyıldızıdır. En parlak yıldızı Polaris'tir (Bazı uydular yıldızlardan daha parlak görülebilir. Yıldızlarla karıştırılmamasına dikkat edilmelidir.). Polaris, Kutup Yıldızı'nın diğer adıdır. Küçükkepçe'nin sap kısmı Polaris'ten başlar.
Çoban Takımyıldızı *(Bootes)*	Çoban takımyıldızı Büyükayı'nın sapının hizasında bulunur. En parlak yıldızı Arcturus'tur. Beş yıldızdan oluşur ve şekli dondurma külahına benzer.
İkizler Takımyıldızı *(Gemini)*	Büyükayı'nın kâse kısmının tabanında bulunan iki yıldızdan (Phekda ve Merak) geçen doğrunun hizasında bulunan yıldız takımıdır.
Aslan Takımyıldızı *(Leo)*	Büyükayı'nın kâse kısmında bulunur. Kutup Yıldızı'nı bulmada kullanılan yıldızlardan Kutup Yıldızı'na doğru değil de ters yöne doğru hareket edildiğinde Aslan yıldız takımının Regulus yıldızı bulunur. Bu yıldız en parlak yıldızdır.
Kraliçe Takımyıldızı *(Cassiopea)*	Büyükayı'da bulunan Alioth yıldızından başlayıp Kutup Yıldızı'ndan geçen hayalî bir çizgi izlendiğinde Kraliçe takımyıldızı bulunur. Kraliçe takımyıldızının şekli W ya da ters M'ye benzer.

4.2. Yıldız Bulucu

a) Yıldız Bulucu: Yıldızları ve gezegenleri tanımak için kullanılan yöntem ve araçlara **yıldız bulucu *(star finder)*** denir. Ancak günümüzde kart şeklinde olan ve plastikten yapılmış, yıldız ve gezegenleri bulmaya yarayan ekipmana da yıldız bulucu denilmektedir. Burada yıldız bulucu deyimi ile yıldız ve gezegenleri bulmaya yarayan plastikten yapılmış yıldız bulucu kastedilmektedir.

Yıldız bulucu, kartlardan oluşur ve bu kartlar üç kısma ayrılır. 1. kısım kart, yıldızların bulunduğu beyaz renkli sabit karttır. Ön tarafında kuzey, arka tarafında güney yarım küre yıldızları bulunur. 2. kısım kart (mavi renkli), enlemler (0°, 10°, 20°, 30°, 40°, 50°, 60° ve 75° için sekiz adet) için gözlem şablonu ve 3. kısım kart (kırmızı renkli) ise gezegen ve işaretlenmemiş yıldızlar için gözlem şablonudur. Yıldız bulucunun kullanılması için gök cisimlerine ait gerekli değerler Notik Almanak'tan alınır.

b) Yıldız Bulucunun Kullanılması: Yıldız bulucu ile yıldız bulunurken bulunulan yarım küreye göre beyaz renkli sabit yıldız kartına, bulunulan yerin enlem derecesine en yakın enlem dereceli şeffaf gözlem şablonu takılır. Notik Almanak'tan elde edilen değerler ile yıldız tespit edilmeye çalışılır. Eğer mavi renkli gözlem şablonu herhangi bir yıldıza denk gelmezse kırmızı renkli gözlem şablonu kullanılır.

Yıldız Bulucu ile Yıldız Bulma: Yıldız bulucu ile yıldız bulunurken aşağıdaki adımlar takip edilir.

- Belirlenen GMT zamanına göre Aries'in GHA'sı almanaktan bulunur. GHA'dan LHA♈ Aries hesaplanır.

- Mevkinin enlem değerine en yakın şeffaf plastik levha, mat levhanın kuzey (N) ya da güney (S) tarafına yerleştirilir (Enlem N ise kuzey tarafı, S ise güney tarafı yukarıda olur.).
- Şeffaf plastik levhada bulunan okun ucu, mat levhada hesaplanan LHA♈ değerini gösterecek şekilde ayarlanır ve yıldız bulucu okumaya hazır hâle gelir.
- Merkezden başlayarak dışarı doğru çizilen daireler gök cisminin yüksekliğini gösterir. Çizilen 360°lik eğriler ise gök cisminin semtini gösterir.
- Belirlenen semt ve yüksekliğe göre gök cismi bulunur.

Yıldız Bulucu ile Gezegen Bulma: Yıldız bulucu ile gezegen bulunurken aşağıdaki adımlar takip edilir.

- Yıldız bulucuya hesaplanan LHA♈ değeri, gök cismine ait semt ve yükseklik girildiğinde herhangi bir yıldız bulunmazsa kırmız renkli şeffaf levha, mat levhaya yerleştirilir. Delikli ya da oluklu noktanın bulunan noktaya gelmesine dikkat edilir.
- Bulunan noktaya denk gelen değerler okunur. Merkezden başlayarak bu değerlerden dışarı doğru çizilen daireler gök cisminin Dec. ve şeffaf levhada bulunan okun ucu RA değerini gösterir.
- Aries'in GHA'sı ve bulunan RA ile gök cisminin GHA ya da SHA'sı bulunur (RA = GHA♈ - GHA ya da RA = 360° - SHA denklemleri kullanılır.).
- Bulunulan SHA değeri almanağın alt köşesinde verilen SHA değerleri ile karşılaştırılır. Bulunan SHA değerine en yakın olan değere ait gezegen, bilinmeyen gök cismidir.
- Diğer bir yöntemde ise bilinmeyen gök cisminin GHA ve Dec. değeri, verilen gün ve saate göre almanaktaki ilgili sayfadan bulunur ve hangi gezegene denk geldiğine bakılır.

UYGULAMA: 11.5
TAKIMYILDIZLARINI BULMA

Amaç

Takımyıldızlarını bulmak.

Kullanılacak Araç, Gereç, Makine, Avadanlık

Adı	Özelliği	Miktarı
Notik Almanak		Öğrenci sayısı kadar



Görsel 11.3: Temsilî takımyıldızları

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği tedbirleri alınır.
2. Gerekli araç gereç hazırlanır.
3. Takımyıldızlarını belirlemek için ortak bir saat ve gün belirlenir (Burada Van Piri Reis Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi referans alınarak 14.04.2023'te görülmesi beklenen yıldızlar temsilî olarak Görsel 11.3'te belirtilmiştir.).
4. Öğrencilerden belirlenen saat ve günde gökyüzünde bulunan yıldızların gözlemlenmesi istenir.
5. Verilen temsilî şekilde bulunan yıldızların işaretlenmesi istenir.
6. Ertesi gün okulda belirlenen yıldızlar kontrol edilerek öğrencilerle takımyıldızları hakkında tartışma yapılır.

Uygulama Değerlendirme

Sıra No.	DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTÜ	PUAN	ALINAN PUAN
1.	İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyulması	10	
2.	Verilen ve bulunan takımyıldızlarının tanınması	10	
3.	Bir takımyıldızından diğerinin bulunması	20	
4.	Bulunan takımyıldızlarının kayıt altına alınması ve özelliklerinin bilinmesi	20	
5.	Verilen görevlerin eksiksiz yerine getirilmesi	20	
6.	Yapılan işi kayıt altına almak için temrin dosyasının düzenli tutulması	20	
	TOPLAM	**100**	

UYGULAMA: 11.6 YILDIZ BULUCUYU KULLANMA

Amaç

Yıldız bulucuyu kullanmak.

Kullanılacak Araç, Gereç, Makine, Avadanlık

Adı	Özelliği	Miktarı
Notik Almanak	İstenen günlere ait sayfalar	Öğrenci sayısı kadar
Yıldız bulucu		

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği tedbirleri alınır.
2. Gerekli araç gereç hazırlanır.
3. Yıldız bulucu ile yıldız bulma adımlarına göre işlemler yapılır.
4. İşlemlerden elde edilen değerler yıldız bulucuya girilir (Şekil 11.15).
5. Verilen semt ve yükseklige göre gök cismi bulunur.

Yıldız bulucu kullanım aşamalarına ulaşmak için taratılacak karekod.

38355

Örnek

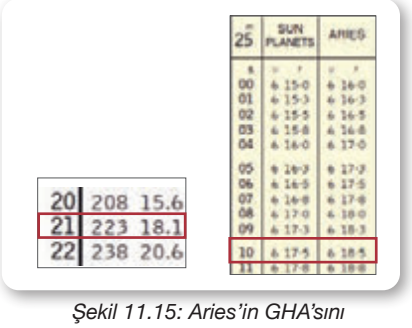
19 Haziran 2021 tarihinde 37°25'N - 026°14'E mevkisinde bulunan geminin vardiya zabiti, saat 21.25:10 GMT'de tespit ettiği gök cisminin semtini 315° ve yüksekliğini 45° olarak hesaplıyor. Vardiya zabiti, yıldız bulucu kullanarak gök cisminin ne olduğunu bulacaktır.

Çözüm

TARİH	SAAT (GMT)	GHA
19 Haziran 2021	21^h	223°18,1'
	25^m10^s	006°18,5'
	$21^h25^m10^s$	**229°36,6'**

LHA♈ = GHA♈ + Boylam(E)

LHA♈ = 229°36,6' + 026°14'E = 255°50,6'



Şekil 11.15: Aries'in GHA'sını hesaplamak için almanak sayfaları

Enlem kuzey (N) olduğu için mat levhanın N tarafına 40° şeffaf şablon levha takılır ve okun ucu LHA♈ Aries değerini gösterecek şekilde ayarlanır. Semti 315° ve yüksekliği 45° olan gök cismi Alioth yıldızı olarak belirlenir.

Uygulama Değerlendirme

Sıra No.	DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTÜ	PUAN	ALINAN PUAN
1.	İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyulması	10	
2.	LHA'nın hesaplanması	10	
3.	Yıldız bulucunun kullanılması	20	
4.	Yıldız bulucuya gök cisminin semt ve yüksekliğinin girilmesi	20	
5.	Gök cisminin belirlenmesi	20	
6.	Yapılan işi kayıt altına almak için temrin dosyasının düzenli tutulması	20	
	TOPLAM	**100**	

5. GÖKSEL SEYİRDE MEVKİ BULMA

Göksel seyirde mevki bulma yöntemi, kıyı seyrinde mevki bulma yöntemine benzer. Kıyı seyrinde üç farklı noktadan alınan referans ile mevki belirlenmesi gibi göksel seyirde de üç farklı mevki dairesi *(circle of position-COP)* referans alınarak mevki belirlenir ve kesişim noktaları fix mevkiyi oluşturur. Aralarındaki fark ise göksel seyirde gök cisimlerinin referans alınmasıdır.

Dünya üzerinde bulunan bir nesnenin konumu, enlem ve boylamı ile rahatlıkla bulunabilir. Diğer bir yöntem ise birkaç nesneden kerteriz alarak konum belirlemektir. Göksel seyirde konum belirlemek için gök cisminin gök koordinat sistemindeki konumunun ve bu konumun Dünya üzerine izdüşümünün bilinmesi gerekir. Genel olarak astronomik fix mevki bulunurken gök cisimlerinin coğrafik pozisyon (GP) noktasından elde edilen mevki daireleri kesiştirilir. Bu mevki daireleri başucu mesafesinin *(zenith distance-ZD)* bulunması ile elde edilir. ZD'yi bulmak için **ZD = 90° - Altitude** genel denklemi kullanılır. Ancak yükseklik (altitude), sekstant ile direkt ölçülen değer olduğu için gerekli düzeltmeler yapılarak düzeltilmiş yükseklik olan **Ho**'nun kullanılması gerekir. Bundan dolayı ZD'yi hesaplamak için **ZD = 90° - Ho** denkleminin kullanılması gerekir.

Gök cisimlerinden elde edilen mevki dairelerinin doğrudan kesiştirilmesiyle astronomik fix mevki teorikte elde edilse de bunu pratikte uygulamak zordur. Astronomik mevki koyma için uygun yöntemler, intersept ve meridyen geçişi yöntemleridir.

Astronomik mevki koymak için bazı kaynaklar kullanılarak birtakım işlemler yapılır. Astronomik mevki koyulurken sekstant, almanak, HO cetvelleri, plotlama kâğıtları gibi kaynaklar kullanılır.

HO cetvelleri; HO 214, HO 229, HO 249, HO 211 gibi göksel seyir için özel hazırlanmış cetvellerdir. Günümüzde en yaygın kullanılanları HO 229 ve Admiralty yayını olan NP 303'tür.

5.1. İntersept *(Intercept)* ile Mevki Bulma

İntersept yöntemi, bir mevkide bulunulduğu kabul edilerek gerçekte kabul edilen mevkiden mesafenin bulunması esasına dayanır. Bundan dolayı intersept yöntemi ile mevki koyabilmek için parakete seyri ile elde edilen DR mevki ya da yakınlarında olunduğu düşünülen bir mevki olması gerekir. Yakınlarında olunduğu kabul edilen mevkiye **kabul edilen mevki *(assumed position-AP)*** denir. AP noktası ile gerçek mevki arasındaki mesafeye ise **intersept *(intercept-a)*** denir.

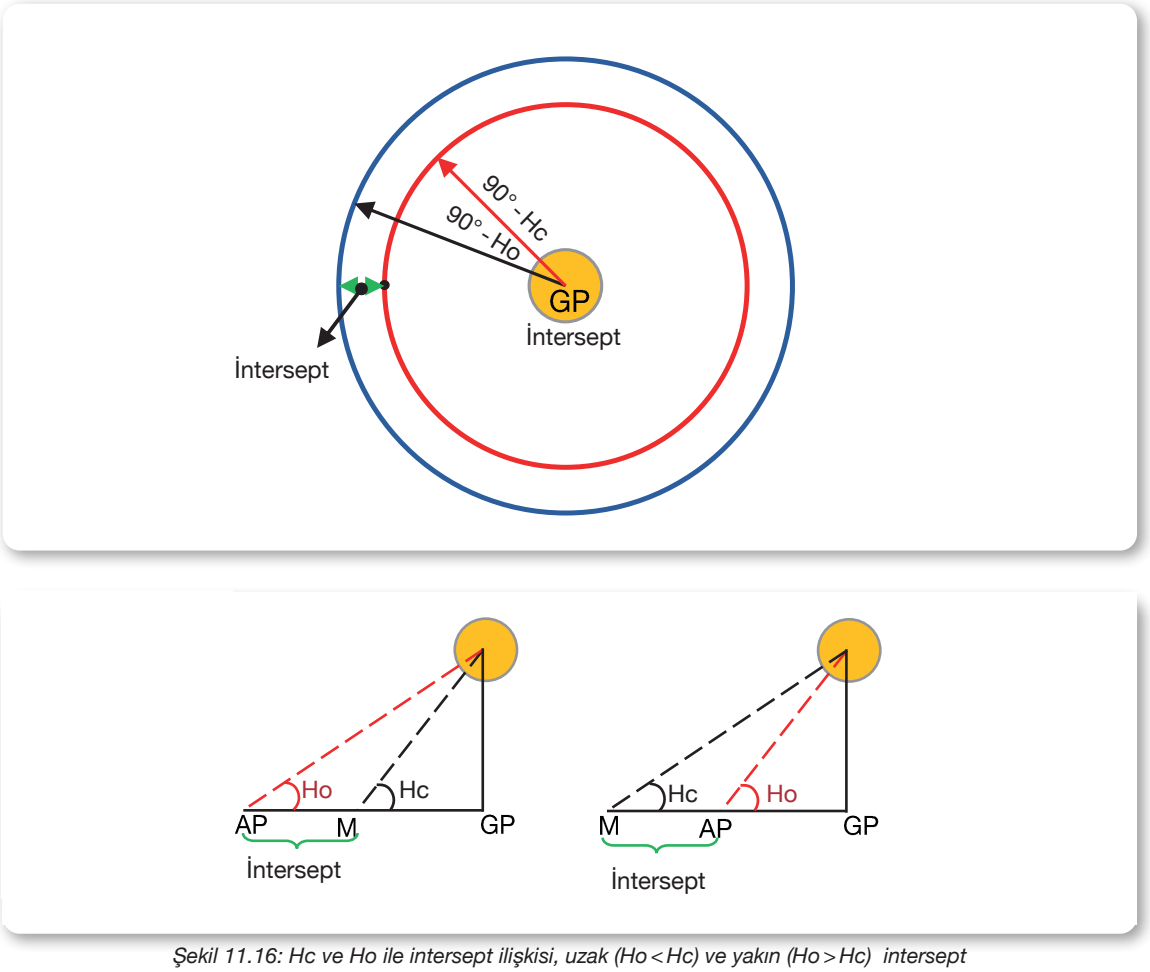
Intersept yönteminde, kabul edilen mevkide bir gözlemci olsaydı ve aynı gök cisminden aynı anda sekstant ile gök cisminin yüksekliği ölçülseydi elde edilen yükseklikler arasındaki fark ile mevki kolayca bulunabilirdi. Kabul edilen mevkide gözlemci olmadığından gök cisminin yüksekliği hesaplanarak bulunur. Bulunan bu yüksekliğe **hesabi yükseklik *(height computed-Hc)*** denir. İntersept yönteminde gerçek konum, tahmin edilen konumdan ya uzak ya da ona yakın çıkar (Şekil 11.16).

Bir gök cisminden mevki koyabilmek için gök cisminin gözlem anındaki semt değeri, AP ya da DR mevki ve intersept değeri gereklidir.

a) İntersept (a) Hesabı: İntersept, **a = Ho – Hc** veya **a = Hc – Ho** denklemleri ile hesaplanır.

Eğer Ho > Hc ise mevki, AP'den GP'ye intersept kadar yakın *(toward)*;

Eğer Ho < Hc ise mevki, AP'den GP'ye intersept kadar uzak *(away)* olur.



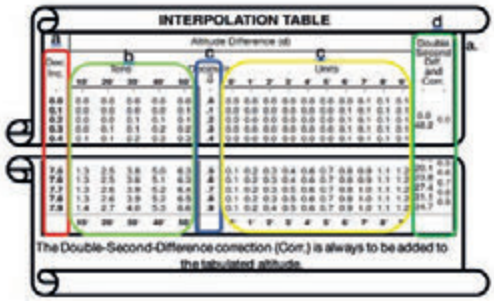
Şekil 11.16: Hc ve Ho ile intersept ilişkisi, uzak (Ho < Hc) ve yakın (Ho > Hc) intersept

Gök cisimlerinin mevki dairelerini kullanarak mevki koymak için çok büyük alana ihtiyaç olduğundan plotlama yapılırken mevki dairesinin küçük bir yayı çizilir. Çizilen bu yay bir hat şeklinde olduğundan **mevki hattı *(line of position-LOP)*** adını alır. Fix mevki koymak için en az iki mevki hattı kesişmelidir.

b) Hesabi Yüksekliği (Hc) Bulma: Hesabi yüksekliği bulmak için küresel seyir üçgeni kullanılır. Gök cisminin koordinatları ve GP'si bilindiğinden küresel seyir üçgeninin Colat ve Codec kenarı kolaylıkla bulunabilir. AP mevkisinin boylamı ve gök cisminin saat dairesi bilindiğinden Ha açısı da belirlenebilir. Son olarak geometrik ve trigonometrik denklemler kullanılarak seyir üçgeninin Coalt (90° - Hc) kenarı ve Zn (semt) açısı bulunur. Ancak mevki koymak için zamanın kısıtlı olmasından ve işlemlerin uzun sürmesinden dolayı bu hesaplama yöntemi tercih edilmemektedir.

Hc hesaplanırken HO cetvelleri kullanılır. En yaygın kullanılanları HO 229 ya da NP 303 olduğundan burada bu kaynaklardan Hc'nin bulunması anlatılacaktır.

HO 229 Sight Reduction Table: ABD Hidrografi ve Oşinografi Dairesi tarafından yayımlanan ve her biri 15°lik (0°-15°, 15°-30°, 30°-45°, 45°-60°, 60°-75°, 75°-90°) enlem değerlerini içeren 6 ciltlik kaynaktır. Astronomik mevki koymayı oldukça kolaylaştırır. Kitap içerisinde kitabın nasıl kullanılacağına dair bilgi, enterpolasyon cetvelleri ve tablolar bulunur. Kitapta bulunan tabloyu kullanabilmek için LHA, Dec., enlem (Lat) değerlerinin bilinmesi gerekir. Bu değerler kullanılarak tablolardan **hesaplanmış yükseklik (Hc)**, **Dec. farkı (d)** ve **semt açısı (Z)** bulunur (Şekil 11.17).



a) Dec. değerinin dakika olarak fazlalık kısmıdır.

b) Yükseklik farkının *(altitude difference-d)* dakika olarak tam kısmıdır (10 ve 10'un katları).

c) d'nin virgülden sonraki kısmıdır.

ç) d'nin tam kısmından dakika olarak artakalan değeridir.

d) İkinci fark düzeltmesi değerleridir.

LATITUDE SAME NAME AS DECLINATION

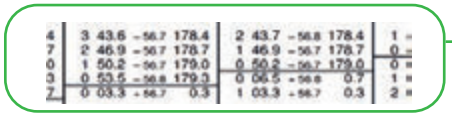
Dec. ile enlem işareti aynı ise bu kısım kullanılır.

LATITUDE CONTRARY NAME TO DECLINATION

Dec. ile enlem işareti farklı ise bu kısım kullanılır.

19°, 341° L.H.A.

LHA değerinin girildiği kısımdır.

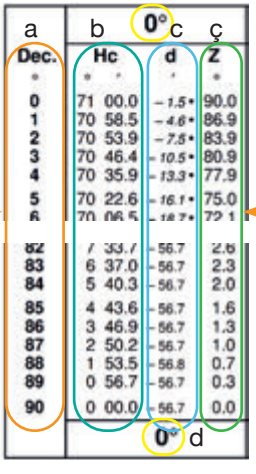


Sağ sayfada bulunan ve **Latitude Contrary Name to Declination** ile **Latitude Same Name as Declination** arasındaki sınırı belirleyen çizgilerdir. Bu kısımdaki LHA değerleri 90°-270° arasındadır. Eğer LHA 90° ile 270° arasında ise enlem ile Dec. işareti kesinlikle aynıdır.

Sol sayfa

Sağ sayfa





a	b	0° c	ç
Dec.	Hc	d	Z
°	° ′	′	°
0	71 00.0	−1.5	90.0
1	70 58.5	−4.6	86.9
2	70 53.9	−7.8	83.9
3	70 46.4	−10.5	80.9
4	70 35.9	−13.3	77.9
5	70 22.6	−16.1	75.0
6	70 06.5	−18.7	72.1
82	7 33.7	−56.7	2.6
83	6 37.0	−56.7	2.3
84	5 40.3	−56.7	2.0
85	4 43.6	−56.7	1.6
86	3 46.9	−56.7	1.3
87	2 50.2	−56.7	1.0
88	1 53.5	−56.8	0.7
89	0 56.7	−56.7	0.3
90	0 00.0	−56.7	0.0
		0° d	

N. Lat. { L.H.A. greater than 180° .....Zn=Z
L.H.A. less than 180°.....Zn=360°–Z

S. Lat. { L.H.A. greater than 180° ....Zn=180°–Z
L.H.A. less than 180°.....Zn=180°+Z

a) Gök cisminin Dec. değerinin girildiği kısmıdır.

b) Gök cisminin Dec. değerine denk gelen Hc değerinin bulunduğu kısmıdır.

c) Hc'ye yapılacak yükseklik farkı düzeltmesinin bulunduğu kısmıdır.

ç) Gök cisminin Dec. değerine denk gelen semt açısının bulunduğu kısmıdır.

d) Enlem derecesinin girildiği kısmıdır.

Şekil 11.17: HO 229 Almanak'ını kullanma

5.2. Meridyen Geçişi Sırasında Mevki Bulma

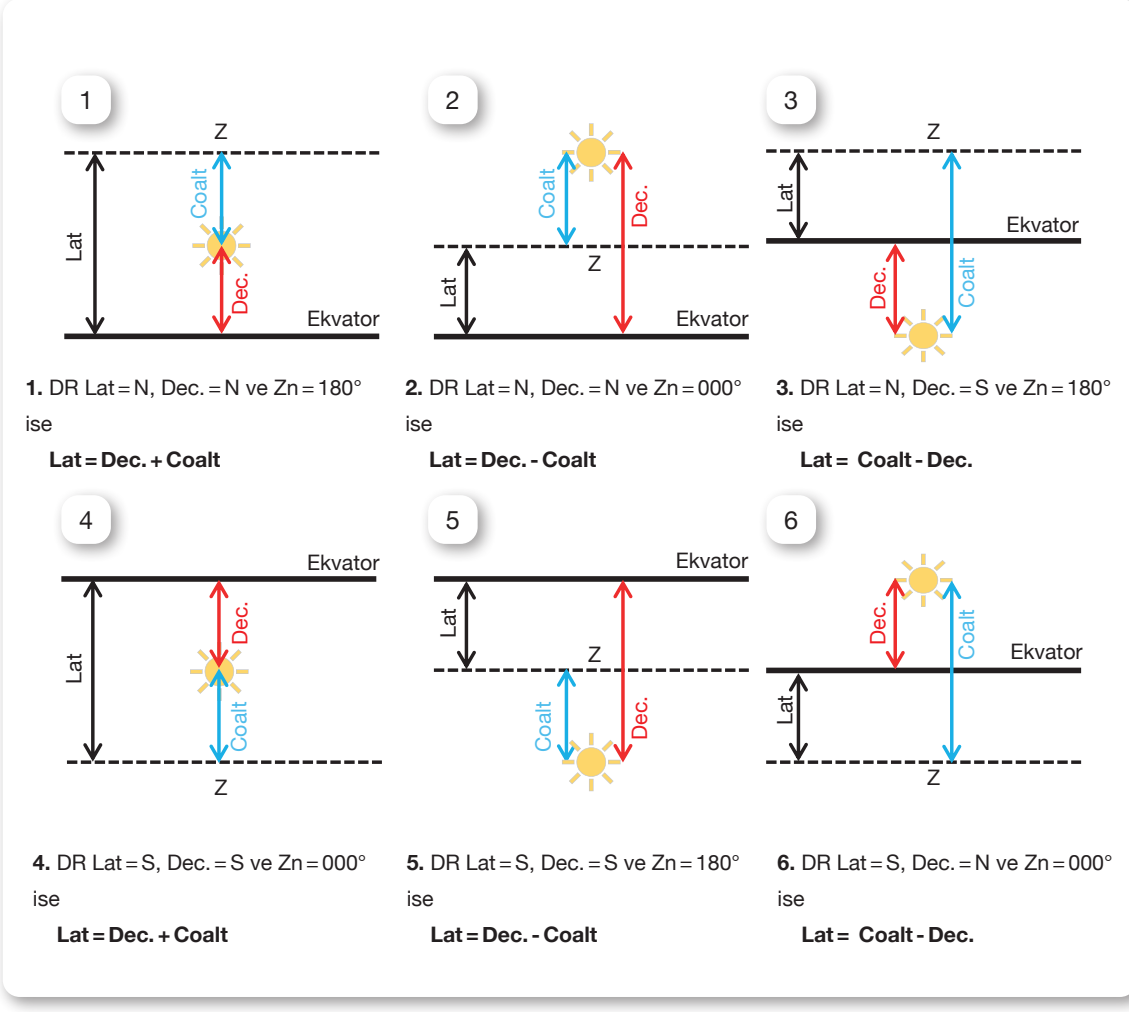
Göksel seyirde mevki koyma yöntemlerinden biri meridyen geçişi sırasında mevki koymaktır. Gök cisimleri doğudan yükselerek batıdan batar. Gök cisimleri batıya doğru hareketleri sırasında, gözlemcinin meridyenini geçerken gün içindeki maksimum yüksekliğe ulaşır. Bu noktada gök cisminin semti (Zn) 000° (kuzey) ya da 180° (güney) olur. Bu durum **meridyen geçişi** olarak adlandırılır. Meridyen geçişi zamanında gök cisminin saat dairesi ile gözlemcinin boylamı çakışır. Başka bir ifadeyle gök cisminin semti (Zn) 000° ya da 180° olur. Ayrıca meridyen geçiş anında gök cisminin ufuktan olan açısal yüksekliği en büyük değerini aldığından intersept yöntemine göre daha pratik bir mevki koyma yöntemi olur.

Gözlemcinin boylamı, gök cisminin meridyen geçiş anındaki GHA değerinden bulunur.

Eğer GHA < 180° ise gözlemci boylamı = GHA **W**

Eğer GHA > 180° ise gözlemci boylamı = 360° - GHA **E**

Gözlemcinin enlemi ise meridyen geçiş anındaki başucu mesafesi (ZD, Coalt) ile gök cisminin meyli (Dec.) arasındaki ilişkiden bulunur (Şekil 11.18).



1. DR Lat = N, Dec. = N ve Zn = 180° ise **Lat = Dec. + Coalt**

2. DR Lat = N, Dec. = N ve Zn = 000° ise **Lat = Dec. - Coalt**

3. DR Lat = N, Dec. = S ve Zn = 180° ise **Lat = Coalt - Dec.**

4. DR Lat = S, Dec. = S ve Zn = 000° ise **Lat = Dec. + Coalt**

5. DR Lat = S, Dec. = S ve Zn = 180° ise **Lat = Dec. - Coalt**

6. DR Lat = S, Dec. = N ve Zn = 000° ise **Lat = Coalt - Dec.**

Şekil 11.18: Bulunulan yere göre meridyen geçiş anında enlem bulma

Gök cisimlerinin meridyen geçiş zamanı ile ilgili bilgiler Tablo 11.11'de verilmiştir.

Tablo 11.11: Gök Cisimlerinin Meridyen Geçiş Zamanının (Mer. Pass) Bulunması

Güneş (Tablo 11.12)	Zaman denklemi kullanılır. **Zaman denklemi *(equation of time)*,** ortalama güneş saati ile gerçek güneş saati arasındaki zaman farkına denir. **Gerçek güneş zamanı + Zaman denklemi = Ortalama güneş zamanı** Almanakta verilen güneşin meridyen geçiş kısmının arka planı taralı değilse gerçek güneş, ortalama güneşin gerisindedir. Bu sebeple zaman denklemi toplanır. Almanakta verilen güneşin meridyen geçiş kısmının arka planı taralı ise gerçek güneş, ortalama güneşin ilerisindedir. Bu sebeple zaman denklemi çıkarılır. Meridyen geçiş zamanı hesaplanırken alt (00h) ya da üst (12h) meridyene dikkat edilir.
Ay (Tablo 11.13)	DR mevkisinde verilen boylam **E** ise **bir önceki**, **W** ise **bir sonraki** gün ile verilen gün için Ay'ın meridyen geçiş zamanları arasındaki fark bulunur. Elde edilen fark ile boylam düzeltmesi *(Longitude Correction)* bulunarak verilen güne ait zamana uygulanır. Bu fark Boylam düzeltmesi = (Günlük fark ÷ 360°) x Boylam denklemi ile hesaplanabildiği gibi almanakta bulunan Boylam İçin Düzeltme Tablosu'ndan da bulunabilir. Bulunan düzeltme, **batı boylamı (W)** için o günkü değere eklenir, **doğu boylamı (E)** için o günkü değerden çıkarılır. Böylece Ay'ın meridyen geçiş zamanı bulunmuş olur. Meridyen geçiş zamanı hesaplanırken genelde üst meridyen kullanılır. Ancak bazı zamanlarda ve yüksek enlemlerde seyir yapıldığında alt meridyen de kullanılabilir.
Gezegen	Gezegenlerin meridyen geçiş anının hesaplanması, Ay'ın meridyen geçişi hesabı ile benzerdir. Almanakta 4 gezegene (Venüs, Mars, Jüpiter ve Satürn) ait ve orta gün için verilen meridyen geçiş zamanları vardır. Verilen bu zamana boylam düzeltmesi yapılarak meridyen geçişi bulunur. Genelde boylam W ise boylam düzeltmesi eklenir, boylam E ise çıkarılır. Ancak bazı durumlarda boylam düzeltmelerinin işareti değişebilir. Bunu anlamak için almanakta verilen zamanlara bakılır. Verilen zamanlar sonraki günden fazla ise çıkarılır, az ise toplanır.
Yıldız (Tablo 11.14)	Almanakta yıldızların meridyen geçiş zamanları doğrudan verilmediğinden Aries noktasının GHA'sından yararlanılarak yıldızların meridyen geçiş zamanı bulunur. Meridyen geçişi sırasında gözlemcinin saat dairesi ile yıldızın saat dairesi çakıştığı için LHA★ = 360°dir. Bu bilgi ile GHA♈ bulunur. Bulunan GHA♈ değeri zamana çevrilir. Elde edilen zaman yıldızın meridyen geçiş zamanıdır.

Tablo 11.12: Güneş'in Meridyen Geçiş Zamanı Hesabı

I. Yöntem		II. Yöntem	
Lat *(Local Apparent Time)*		Mer. Geçişi (LMT)	
Zaman Denklemi		Boylamın Zamana Dönüştürülmesi	
Mer. Geçişi (LMT)		GMT	
Boylamın Zamana Dönüştürülmesi		Bölge İşareti	
GMT		Hesaplanan Mer. Geçişi (ZT olarak)	
Bölge İşareti			
Hesaplanan Mer. Geçişi (ZT olarak)			

Tablo 11.13: Ay'ın Meridyen Geçiş Zamanı Hesabı

I. Yöntem		II. Yöntem	
Önceki-Sonraki Gün Mer. Geçişi (LMT)		Önceki-Sonraki Gün Mer. Geçişi (LMT)	
Verilen Gün Mer. Geçişi (LMT)		Verilen Gün Mer. Geçişi (LMT)	
Günlük Fark		Verilen Boylama Göre Mer. Geçiş Zamanı Farkı	
Boylam Düzeltmesi (Günlük fark ÷ (360°) x Boylam)		Boylam ve Zaman Farkı ile Boylam İçin Düzeltme Tablosu'ndan Bulunan Değer	
Verilen Gün Mer. Geçişi (LMT)		Verilen Gün Mer. Geçişi (LMT)	
Boylam Düzeltmesi (W: +, E: -)		Tablodan Bulunan Değer (W: +, E: -)	
Hesaplanan Mer. Geçişi (LMT)		Hesaplanan Mer. Geçişi (LMT)	
Boylamın Zamana Dönüştürülmesi		Boylamın Zamana Dönüştürülmesi	
GMT		GMT	
Bölge İşareti		Bölge İşareti	
Hesaplanan Mer. Geçişi (ZT olarak)		Hesaplanan Mer. Geçişi (ZT olarak)	

Tablo 11.14: Yıldızın Meridyen Geçiş Zamanı Hesabı

LHA★ = GHA★ ± Boylam (E: +, W: -)	
SHA★ (Almanaktan bulunur.)	
GHA★ = GHA♈ + SHA★	
GHA♈	
Bulunan GHA♈ Değerine En Yakın Değer ve Zamanı (Almanaktan bulunur.)	
En Yakın Değer ile Hesaplanan Değer Arasındaki Fark	
Bulunan Farkın Almanakta Bulunan Artmalar ve Düzeltmeler Tablosu'ndaki Aries İçin Karşılığı (Dakika ve saniye olarak)	
Elde Edilen Zamanların Birleştirilmesi	
Hesaplanan Mer. Geçişi (GMT olarak)	

a) Meridyen Geçiş Zamanı ile Mevki Bulma

Meridyen geçiş zamanı ile mevki bulmak için aşağıdaki adımlar izlenir.

- Verilen gök cisminin meridyen geçiş zamanı GMT olarak hesaplanır.
- Almanaktan verilen tarih ve hesaplanan saatte meridyen geçiş zamanı için gök cisminin GHA ve Dec. değerleri bulunur.
- Başucu mesafesi bulunur.
- Başucu mesafesine göre enlem ve boylam bulunur.

b) Kutup Yıldızı'ndan Enlem Bulma

Kutup Yıldızı diğer adıyla Polaris, kuzey yarım kürede yer alan ve gök küresinin Kuzey Kutbu'nu gösterdiği kabul edilen yıldızdır. Diğer bir ifadeyle Dec. = N 90°dir (Gerçek Dec. = N 89°06,6'). Bundan dolayı herhangi bir mevkide Polaris yıldızının düzeltilmiş açısal yüksekliği bulunursa ölçüm yapılan mevkinin enlemi bulunmuş olur.

Kutup Yıldızı ile enlem belirlenirken bazı düzeltmelerin yapılması gerekir. Çünkü Kutup Yıldızı gerçekte kuzey kutup noktasının tam üzerinde değildir. Bu yüzden Polaris'in düzeltilmiş ölçülen yüksekliği (Ho) hesaplandıktan sonra almanakta yer alan Polaris (Kutup Yıldızı) tablolarından (Şekil 11.19) düzeltme miktarı bulunur. Bulunan düzeltme miktarı Ho değerine uygulanır ve **Lat = Ho - 1° + a_0 + a_1 + a_2** denklemi ile enlem bulunur.

Soru

19 Haziran 2021 tarihinde 37°25'N - 26°14'E mevkisinde bulunan geminin vardiya zabiti, 19.30:00 GMT'de Kutup Yıldızı'nın düzeltilmiş açısal yüksekliğini (Ho) 36°47'N olarak hesaplamıştır. Verilen bilgilere göre gözlemcinin enlemi nedir?

Çözüm

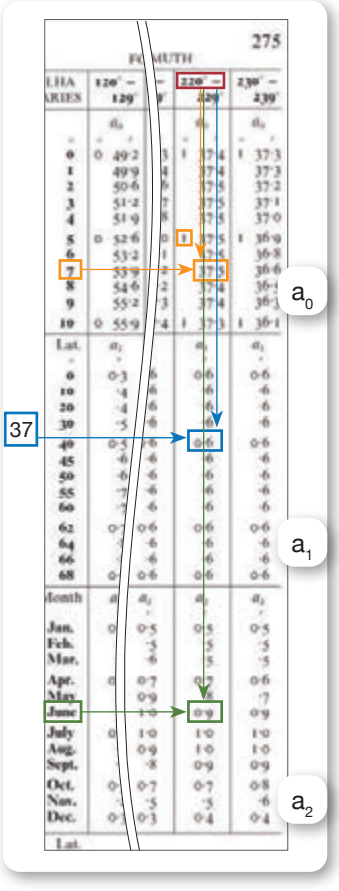
TARİH	SAAT (GMT)	GHA
20 Haziran 2021	19^h	194°12,3'
	30^m00^s	+7°31,2'
	$19^h30^m00^s$	**201°43,5'**

LHA♈ = GHA♈ ± Boylam (E: +, W: -)

LHA♈ = 201°43,5' + 026°14' = 227°57,5'

Lat = Ho - 1° + a_0 + a_1 + a_2

Lat = 36°47' - 1° + 1°37,5' + 0°0,6' + 0°0,9' = **37°26,0'N**



Şekil 11.19: Kutup Yıldızı'ndan enlem bulma

UYGULAMA: 11.7
İNTERSEPT YÖNTEMİ İLE MEVKİ BULMA

Amaç

İntersept yöntemi ile mevki bulmak.

Kullanılacak Araç, Gereç, Makine, Avadanlık

Adı	Özelliği	Miktarı
Notik Almanak	İstenen günlere ait sayfalar	Öğrenci sayısı kadar
Plotlama kâğıdı		Öğrenci sayısı kadar

İşlem Basamakları

Plotlama kâğıdı kullanılarak mevki bulma aşamalarına ulaşmak için taratılacak karekod.

38356

1. İş sağlığı ve güvenliği tedbirleri alınır.
2. Gerekli araç gereç hazırlanır.
3. Gök cisimlerine ait verilen sekstant yükseklikleri düzeltilerek Ho bulunur.
4. Verilen bölge saati (ZT), GMT'ye çevrilir.
5. Almanaktan gök cisimlerinin GHA ve Dec. değerleri bulunur. Şekil 11.21'de bulunan değerler Tablo 11.15'e yazılır.
6. HO 229 kullanılarak gök cisimlerinin semt ve intersepti bulunur.
7. Plotlama kâğıdı hazırlanarak gök cisimlerinin mevki hatları çizilir. Gerekli taşıma işlemleri yapılarak fix mevki bulunur (Şekil 11.20).

Örnek

23 Haziran 2021 tarihinde Akdeniz'de seyreden geminin vardiya zabiti, 37°25'N - 026°14'E mevkisinde iken saat 20.15 ZT'de eş zamanlı olarak yaptığı gözlem sonucu Ay'ın üst kenarından sekstant yüksekliğini 15°06,2' ve Dubhe yıldızının sekstant yüksekliğini 53°00,2' olarak ölçmüştür. Verilenlere göre intersept yönteminden yararlanarak geminin fix mevkisi bulunacaktır (I = +1', IE = +1,3' ve Göz yüksekliği = 13,5 m'dir. Sıcaklık ve basınç dikkate alınmayacaktır.).

Çözüm

Semt açısı (Z) ile plotlama yapılabilmek için Zn (semt) bulunur.

Enlem N ise

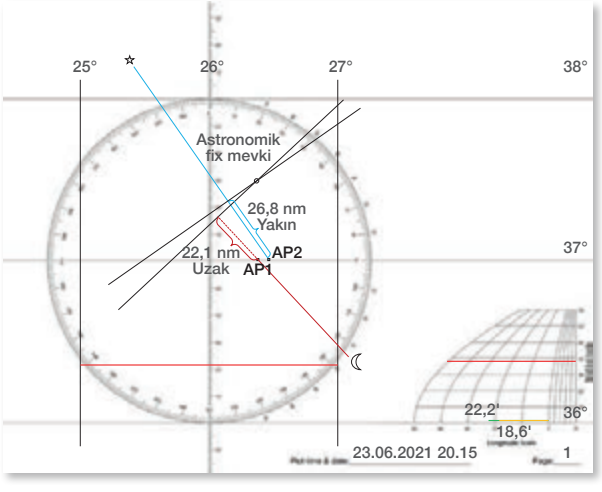
LHA > 180° ise Zn = Z

LHA < 180° ise Zn = 360°-Z

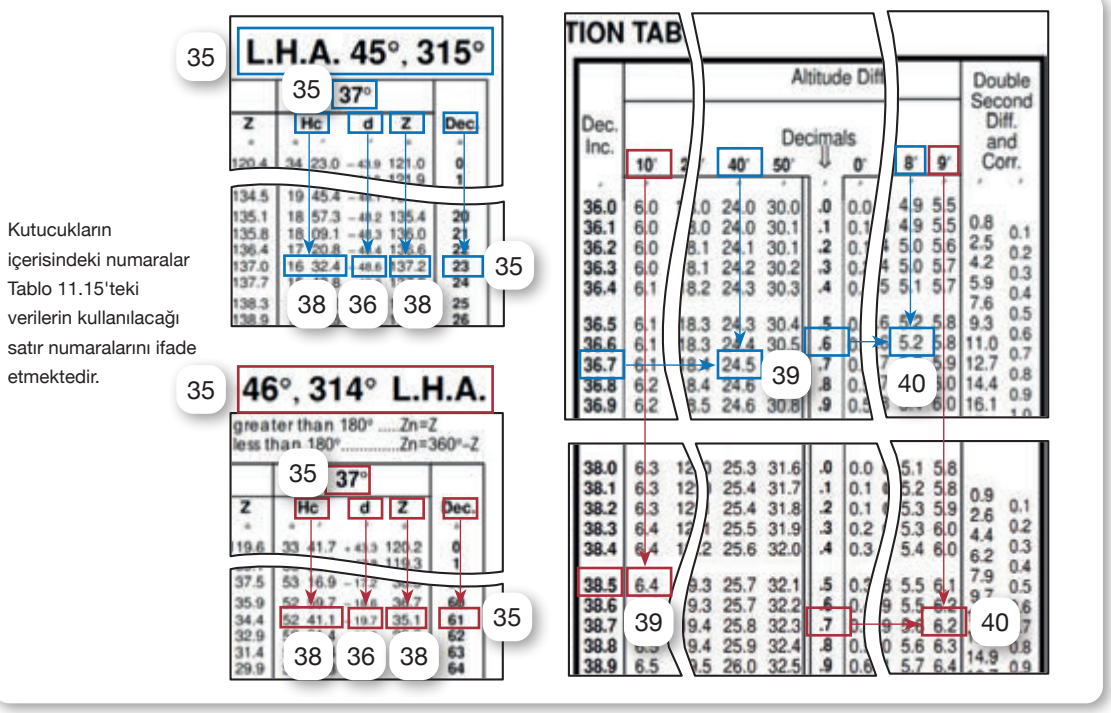
Enlem S ise

LHA > 180° ise Zn = 180°-Z

LHA < 180° ise Zn = 180°+Z



Şekil 11.20: Plotlama kâğıdına mevki koyma



Şekil 11.21: Ho hesabı için HO 229 sayfaları

Tablo 11.15: HO 229 Gözlem Tablosu

		Gök Cismi	**(Body)**	**Ay (Üst kenar)**	**Dubhe**
Ho Hesabı	1	**Sekstant Yüksekliği**	**(Sex. Alt.)**	**15°06,2'**	**53°00,2'**
	2	Sekstant Hatası	(IC)	+2,3'(+1+1,3)	+2,3'(+1+1,3)
	3	**Gözlenen Sekstant Yüksekliği**	**Hs**	**15°08,5'**	**53°02,5'**
	4	Çevren Alçalımı	(Dip 13,5m)	-6,5'	-6,5'
	5	**Görünen Açısal Yükseklik**	**(Ha)**	**15°02,0'**	**52°56,0'**
	6	Esas Düzeltme	(Alt. Cor)	+62,8'	-0,7'
	7	İlave Kırılma Düzeltmesi	(Add'l)	-	-
	8	Paralaks Düzeltmesi (HP: 60,9)		+5,8'	-
	9	Ek Düzeltme (Venüs ve Mars için)		-	-
	10	Ek Düzeltme (Ay'ın üst kenarı için -30' çıkarılır.)		-30'	-
	11	**Gerçek Açısal Yükseklik**	**(Ho)**	**15°40,6'**	**52°55,3'**
Zaman Hesabı	12	**DR Enlem**		**37°25'N**	**37°25'N**
	13	**DR Boylam**		**26°14'E**	**26°14'E**
	14	Tarih		23 Haziran 2021	23 Haziran 2021
	15	Rasat Yapılan Zaman	(W)	20.15:00	20.15:00
	16	Saat Hatası	(WE) (- F / + S)	00.00:00	00.00:00
	17	Bölge Zamanı	(ZT)	20.15:00	20.15:00
	18	Bölge İşareti	(ZD)	02.00:00	02.00:00
	19	**Greenwich Ortalama Zamanı**	**(GMT)**	**18.15:00**	**18.15:00**
	20	Kronometre	(C)	-	-
	21	Kronometre Hatası	(CE) (- F / + S)	-	-
	22	**Greenwich Ortalama Zamanı**	**(GMT)**	**18.15:00**	**18.15:00**
	23	**Tarih**		**23 Haziran 2021**	**23 Haziran 2021**

GHA, SHA ve LHA Hesabı	24	**Almanaktan GHA (18^h/18^h)**	**18^h**		**Ay: 285°06,1'**		**Aries: 182°07.3'**	
	25	15^m00^s/15^m00^s İçin GHA Artışı	15^m00^s		+3°34,8'		+3°45,6'	
	26	SHA veya v Düzeltmesi	v (3,1)		+0,8'		193°44,9'	
	27	**GHA ($18^h15^m00^s$)**			**288°41,7'**		**379°37,8'**	
	28	-360 (Gerekiyorsa)			-		**-360°**	
	29	**GHA**			**288°41,7'**		**019°37,8'**	
	30	**AP Long/AP Lat**			**026°18,3'E/37°N**		**026°22,2'E/37°N**	
	31	**LHA = GHA ± AP Long (W: -, E: +)**			**315°**		**046°**	
	32	**Almanaktan Dec.**			**23°35,0'S**		**61°38,5'N**	
	33	d Düzeltmesi	d (6,7/-)		+1,7'		-	
	34	**Hakiki Declination**			**23°36,7'S**		**61°38,5'N**	
Hc, İntersept ve Semt Hesabı			**Ay**			**Dubhe**		
	35	Hc ve Z'yi Bulmak İçin Gerekli Değerler (Dec., LHA ve Lat)	**Dec.**	**LHA**	**Lat**	**Dec.**	**LHA**	**Lat**
			N 23°	**315°**	**35°N**	**N 61°**	**046°**	**35°N**
	36	Dec. ve Yükseklik Düzeltmesi İçin Gerekli Değerler (Dec. Inc. ve d)	**Dec. Inc.**	**d**		**Dec. Inc.**	**d**	
			S 36,7'	**-48,6**		**N 38,5'**	**-19,7**	
	37	Değerler	Hc		Z	Hc		Z
	38	**Almanaktan hc ve Z değeri**	**16°32,4'**		**137,2°**	**52°41,1'**		**035,1°**
	39	Enterpolasyon Tablosu (Onluk)	-40'	-24,5'		-10'	-6,4'	
	40	Enterpolasyon Tablosu (Birlik)	-8,6'	-5,2'		-9,7'	-6,2'	
	41	DSD (Gerektiğinde)	-	-	-	-	-	-
	42	**Hc ve Z (LHA > 180°, LHA < 180°)**	**16°02,7'**		**137,2°**	**52°28,5'**		**035,1°**
	43	**Ho ve Zn**	**15°40,6'**		**137,2°**	**52°55,3'**		**324,9°**
	44	**İntersept (a) Ho - Hc**	**-22,1 Uzak**			**+26,8 Yakın**		

Uygulama Değerlendirme

Sıra No.	DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTÜ	PUAN	ALINAN PUAN
1.	İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyulması	10	
2.	Almanaklardan ilgili sayfaların bulunması	10	
3.	Gerekli hesaplamaların yapılarak tablonun doldurulması	40	
4.	Plotlama kâğıdının hazırlanarak kâğıda fix mevki konulması	20	
5.	Yapılan işi kayıt altına almak için temrin dosyasının düzenli tutulması	20	
	TOPLAM	**100**	

UYGULAMA: 11.8
MERİDYEN GEÇİŞ ZAMANINI BULMA

Amaç

Meridyen geçiş zamanını bulmak.

Kullanılacak Araç, Gereç, Makine, Avadanlık

Adı	Özelliği	Miktarı
Notik Almanak	İstenen günlere ait sayfalar	Öğrenci sayısı kadar

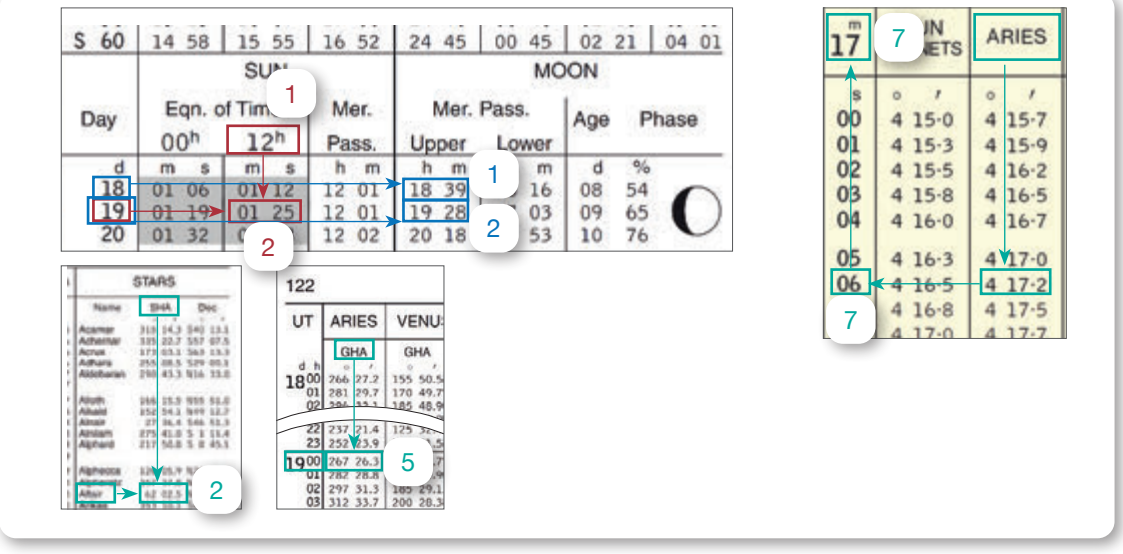
İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği tedbirleri alınır.
2. Gerekli araç gereç hazırlanır.
3. Meridyen geçiş zamanlarını hesaplamak için mevki not edilir.
4. Verilen tarihe göre Güneş'in üst meridyen geçiş zamanı hesaplanır. Şekil 11.22'de bulunan değerler Tablo 11.16'ya yazılır.
5. Verilen tarihe göre Ay'ın üst meridyen geçiş zamanı hesaplanır. Şekil 11.22'de bulunan değerler Tablo 11.17'ye yazılır.
6. Verilen tarihe göre Altair yıldızının meridyen geçiş zamanı hesaplanır. Şekil 11.22'de bulunan değerler Tablo 11.18'e yazılır.

Örnek

19 Haziran 2021 tarihinde 37°25'N - 26°14'E mevkisinde bulunan geminin vardiya zabiti, Güneş'in ve Ay'ın üst meridyen geçiş zamanı ile Altair yıldızının meridyen geçiş zamanı hesaplanacaktır.

Çözüm



Şekil 11.22: Meridyen geçiş zamanları için ilgili sayfalar

Tablo 11.16: Güneş'in Meridyen Geçiş Zamanı Hesabı

	I. Yöntem	
1	Lat (Local apparent time)	12.00:00
2	Zaman Denklemi	+00.01:25
3	Mer. Geçişi (LMT)	12.01:25
4	Boylamın Zamana Dönüştürülmesi	-01.44:56
5	GMT	10.16:29
6	Bölge İşareti (ZD = -2)	+02.00:00
7	Hesaplanan Mer. Geçişi (ZT olarak)	12.16:29

Tablo 11.17: Ay'ın Meridyen Geçiş Zamanı Hesabı

	I. Yöntem	
1	Önceki-Sonraki Gün Mer. Geçişi (LMT) (18 Haziran 2021)	18.39:00
2	Verilen Gün Mer. Geçişi (LMT)	19.28:00
3	Günlük Fark	00.49:00
4	Boylam Düzeltmesi [(Günlük fark x Boylam) ÷ 360°]	$(49^m \times 26{,}23°) \div 360° = 3{,}57^m \cong 3^m34^s$
5	Verilen Gün Mer. Geçişi (LMT)	19.28:00
6	Boylam Düzeltmesi (W: +, E: -)	-00.03:34
7	Hesaplanan Mer. Geçişi (LMT)	19.24:26
8	Boylamın Zamana Dönüştürülmesi	-01.44:56
9	GMT	17.39:30
10	Bölge İşareti (ZD = -2)	+02.00:00
11	Hesaplanan Mer. Geçişi (ZT olarak)	19.39:30

Tablo 11.18: Yıldızın Meridyen Geçiş Zamanı Hesabı (Altair)

1	LHA★ = GHA★ ± Boylam (E: +, W: -)	360° = GHA★ + 026°14'E GHA★ = 333°46'
2	SHA★ (Almanaktan bulunur.)	062°02,5'
3	GHA★ = GHA♈ + SHA★	333°46' = GHA♈ + 062°02,5' GHA♈ = 333°46' - 062°02,5'
4	GHA♈	271°43,5'
5	Bulunan GHA♈ Değerine En Yakın Değer ve Zamanı (Almanaktan bulunur.)	00.00:00 (267°26,3')
6	En Yakın Değer ile Hesaplanan Değer Arasındaki Fark	271°43,5' - 267°26,3' = 4°17,2'
7	Bulunan Farkın Almanakta Bulunan Artmalar ve Düzeltmeler Tablo-su'ndaki Aries İçin Karşılığı (Dakika ve saniye olarak)	00.17:06
8	Elde Edilen Zamanların Birleştirilmesi	00.17:06
9	Hesaplanan Mer. Geçişi (GMT olarak)	00.17:06
10	Bölge İşareti (ZD = -2)	+02.00:00
11	Hesaplanan Mer. Geçişi (ZT olarak)	02.17:06

Uygulama Değerlendirme

Sıra No.	DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTÜ	PUAN	ALINAN PUAN
1.	İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyulması	10	
2.	Almanaktan ilgili sayfaların bulunması	10	
3.	Güneş'in meridyen geçiş zamanının hesaplanması	20	
4.	Ay'ın meridyen geçiş zamanının hesaplanması	20	
5.	Yıldızın meridyen geçiş zamanının hesaplanması	20	
6.	Yapılan işi kayıt altına almak için temrin dosyasının düzenli tutulması	20	
	TOPLAM	**100**	

UYGULAMA: 11.9
MERİDYEN GEÇİŞ ZAMANINDA MEVKİ KOYMA

Amaç

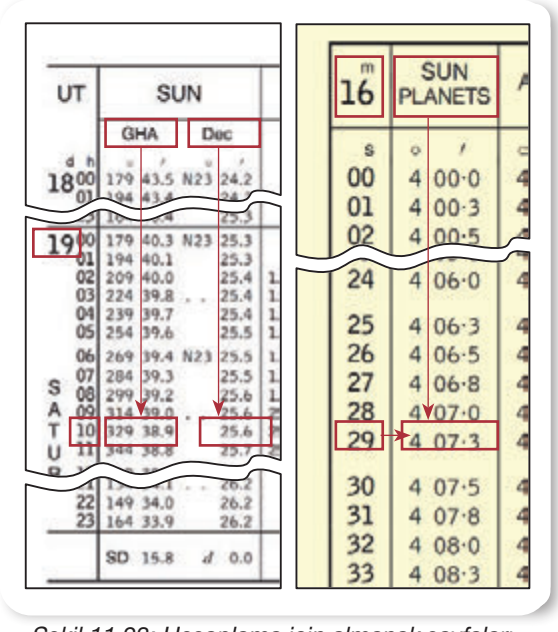
Meridyen geçiş zamanında mevki koymak.

Kullanılacak Araç, Gereç, Makine, Avadanlık

Adı	Özelliği	Miktarı
Notik Almanak	İstenen günlere ait sayfalar	Öğrenci sayısı kadar

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği tedbirleri alınır.
2. Gerekli araç gereç hazırlanır.
3. Meridyen geçiş zamanını hesaplamak için mevki not edilir.
4. Meridyen geçiş zamanı hesaplanır.
5. Gök cisminin (Güneş) yüksekliği ölçülür ve not edilir.
6. Meridyen geçiş zamanına göre gök cisminin GHA ve Dec. değerleri bulunur (Şekil 11.23).
7. Başucu mesafesi (ZD) ve fix mevkinin boylamı bulunur.
8. Yapılan işlemler sonunda fix mevkinin koordinatları bulunur.



Şekil 11.23: Hesaplama için almanak sayfaları

Örnek

9 Haziran 2021 tarihinde 37°25'N - 26°14'E mevkisinde bulunan geminin vardiya zabiti, Güneş'in üst meridyen geçişi sırasında güneye yönelerek yaptığı ölçümde Güneş'in alt kenarından yüksekliğini Ho = 76°00,6'N olarak hesaplamıştır. Verilen bilgilere göre fix mevkinin koordinatları hesaplanacaktır.

Çözüm

Verilen tarihte Güneş'in üst meridyen geçiş zamanı için Uygulama 11.10'da hesaplanan zaman kullanılacaktır (GMT = 10.16:29).

TARİH	SAAT (GMT)	GHA	Dec.
19 Haziran 2021	10^h	329°38,9'	N 23°25,6'
	16^m29^s	+4°07,3'	
	d (0,0)	-	0,0'
	$10^h16^m29^s$	**333°46,2'**	**N 23°25,6'**

ZD = 90° - Ho = 90°00,0' - 76°00,6' = **13°59,4'N**

GHA > 180° ise fix mevki (gözlemci boylamı) = 360° - GHA E = 360°00,0' - 333°46,2' = **026°13,8'E**

Lat = Dec. + ZD = N 23°25,6' + 13°59,4'N = **37°25,0'N**

Fix mevki koordinatları: **37°25,0'N - 026°13,8'E**

Uygulama Değerlendirme

Sıra No.	DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTÜ	PUAN	ALINAN PUAN
1.	İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyulması	10	
2.	Almanaktan ilgili sayfaların bulunması	10	
3.	Güneş'in GHA ve Dec. değerlerinin hesaplanması	20	
4.	Başucu mesafesinin hesaplanması	20	
5.	Fix mevki koordinatlarının hesaplanması	20	
6.	Yapılan işi kayıt altına almak için temrin dosyasının düzenli tutulması	20	
	TOPLAM	**100**	

6. CAYRO (GYRO) HATASI HESAPLAMA

Cayro pusula, gemilerin istenilen rotada gitmesi için yön bulmada ve rota belirlemede kullanılır. Kıyı seyrinde pusula hatasını belirlemek için karada bulunan nesnelerden alınan kerterizler kullanılır. Ancak açık denizde böyle bir imkân olmadığından pusula hatasını belirlemek için gök cisimleri kullanılır. Vardiya zabitleri her vardiyada en az bir kez ve mümkünse her büyük rota değişikliğinden sonra pusula hatasını hesaplamalıdır. Bulunan hata değerleri pusula hatası jurnaline *(compass error logbook)* ve ilgili yerlere kaydedilmelidir.

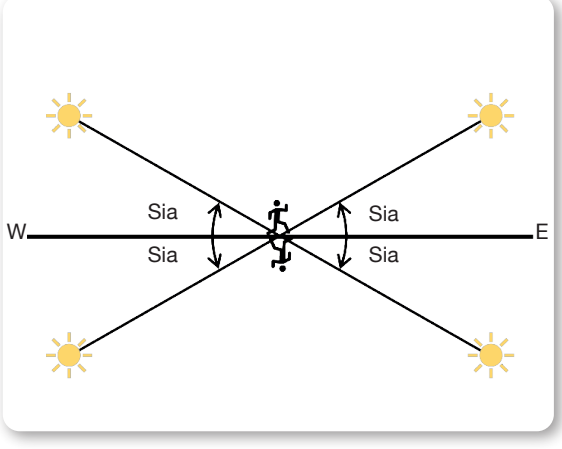
Pusula hatasını belirlemek için gözlem yapılan gök cisminin pusuladan bulunan kerterizi ile gözlem zamanı için hesaplanan kerterizi arasındaki farka bakılır. Eğer fark varsa bu fark pusula hatasını verir. Genel olarak pusula hatası, **Hesaplanan semt (Gerçek semt) = Ölçülen semt ± Pusula hatası (W: -, E: +)** denklemi ile hesaplanır.

Gök cisimlerinden pusula hatası hesaplamanın iki yöntemi vardır.

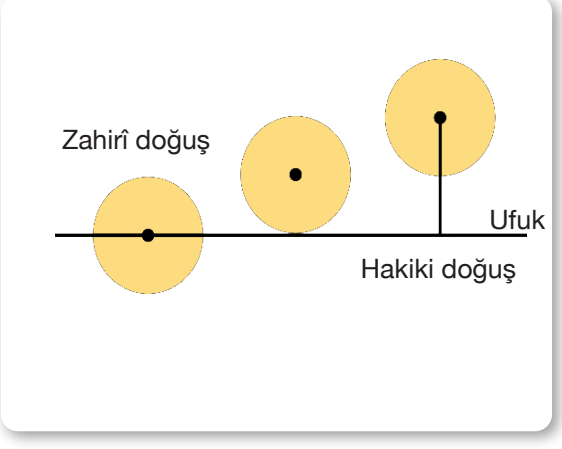
- **Azimut Yöntemi:** Bu yöntem aşağıda Güneş, yıldızlar ve gezegenler için ayrı ayrı tartışılmaktadır. Almanaktan gerekli GHA ve sapma değerlerinin elde edilebilmesi için gözlemin UTC'si hakkında kesin bir bilgi gerektirir.
- **Genlik Yöntemi:** Bu yöntem, gözlemin UTC'si hakkında kesin bir bilgi gerektirmez. Daha önce de belirtildiği gibi yapılan hesaplamalarda, zamanın doğruluğu net sonuç elde etmeye yarar. Bundan dolayı gemiadamlarının zaman ile ilgili hesaplamaları ve çeviri işlemlerini çok iyi bilmesi gerekir.

6.1. Genlik *(Amplitude)*-Sia Yöntemi ile Pusula Hatasını Hesaplama

Gök cismi doğarken doğu noktası, batarken batı noktası ile gök cismi arasındaki açıya **genlik *(amplitude)*** denir. Örneğin Güneş, Ekvator üzerinde 090°den doğar ve 270°den batar. Eğer Güneş'in doğuş ve batışındaki açıların gerçek ve hesaplanan açı değerleri dikkate alınarak pusula hatası bulunursa genlik-sia yöntemi kullanılmış olur (Şekil 11.24).



Şekil 11.24: Sia



Şekil 11.25: Zahirî ve hakiki doğuş

Sia açısı yazılırken baş tarafına doğuş için E, batış için W, sonuna ise gök cisminin Dec. işareti (N-S) konur. Örneğin Güneş'in doğuş zamanında sia açısı 20° olarak ölçüldüğünde ve Güneş'in Dec. işareti N olduğunda **E20°N (Doğuş E, sia açısı, Dec. işareti N)** şeklinde ifade edilir.

Sia ile pusula hatası bulmak için en uygun gök cismi Güneş'tir. Güneş'ten gelen ışınlar atmosferde kırıldığı için Güneş'in hakiki görünüş şekli değişir (Şekil 11.25). Bundan dolayı Güneş doğarken merkezi tam ufuk üzerinde olduğunda zahirî doğuş gerçekleşir. Hakiki doğuşun gerçekleşmesi için Güneş'in alt kenarının yarıçapı kadar ufkun üstünde olması gerekir. Güneş kullanılarak pusula hatası bulunduğu zaman, Güneş'in hakiki doğuş ya da batış anını yakalamak zordur. Bu sebeple Güneş'i kullanarak pusula hatasını bulmak için en uygun an, Güneş'in alt kenarının ufuk üzerinde olduğu andır.

Sia ile hesaplama yapılırken almanaklarda verilen amplitude tabloları kullanılır. Bu tablolar Güneş'in hakiki doğuş ve batışına göre hazırlanır. Kerteriz hakiki doğuş ve batış anında alınırsa sia düzeltme açısı uygulanmaz. Eğer kerteriz zahirî doğuş ve batış anında alınırsa sia düzeltme açısı uygulanır. Bulunan düzeltmenin eklenip çıkarılmasıyla ilgili Tablo 11.19 dikkate alınır.

Tablo 11.19: Sia Düzeltme Değerinin Ölçülen Sia Değerine Uygulanması

DR Mevki Enlemi	**Doğuş Anı**	**Batış Anı**
Kuzey-N	+	-
Güney-S	-	+

Güneş kullanılarak sia ile pusula hatasını düzeltmek için aşağıdaki adımlar uygulanır.

- Güneş'in doğuş ya da batış zamanı hesaplanır.
- Güneş'in doğuş ya da batış anındaki Dec. değeri hesaplanır ve işareti not edilir.
- Güneş'in kerterizi alınır ve not edilir.
- Güneş'in gerçek kerterizi sia açısı tablosundan bulunur ve gerekli düzeltme yapılır.
- Gerçek kerteriz ile ölçülen kerteriz arasındaki fark alınarak pusula hatası bulunur.

6.2. Azimut Yöntemi ile Pusula Hatası Bulma

Azimut bir kerteriz çeşidi olduğu için Güneş, yıldız ve gezegenlerden alınan kerteriz ile pusula hatası bulunabilir. Pusula hatasının bulunabilmesi için ve almanaktan gerekli GHA ve Dec. bilgilerini elde edebilmek için GMT zamanının bilinmesi gerekir.

Burada azimut yöntemiyle pusula hatası bulmak için Polaris (Kutup Yıldızı) anlatılacaktır.

Kutup Yıldızı'ndan Pusula Hatasını Bulma: Almanakta bulunan Polaris Tablosu'nda, Polaris'e ait hesaplanan semt-azimut değerleri verilmiştir. Bu değerler ile ölçülen semt değeri karşılaştırılarak pusula hatası bulunur.

UYGULAMA: 11.10
SİA YÖNTEMİ İLE PUSULA HATASI BULMA

Amaç

Sia yöntemi ile pusula hatasını bulmak.

Kullanılacak Araç, Gereç, Makine, Avadanlık

Adı	Özelliği	Miktarı
Notik Almanak	İstenen günlere ait sayfalar	Öğrenci sayısı kadar

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği tedbirleri alınır.
2. Gerekli araç gereç hazırlanır.
3. Sia miktarı bulunur [Bowditch 22 ve 23 No.lu tablolar kullanılacaktır (Şekil 11.26).].
4. Sia değeri kullanılarak hesabi semt değeri hesaplanır.
5. Hesabi semt değeri ile ölçülen semt değeri arasındaki fark belirlenerek pusula hatası bulunur.

Örnek

21 Haziran 2021 tarihinde 37°25'N - 026°14'E mevkisinde bulunan geminin vardiya zabiti, Güneş'in batış anında Dec. değerini N 23°26,2' olarak hesaplamıştır. Daha sonra cayro pusula ile Güneş'in semtini 300° olarak hesaplamıştır. Verilenlere göre cayro pusula hatası hesaplanacaktır.

Çözüm

	Tablo 22 *(Table 22)*	Tablo 23 *(Table 23)*			
		Dec. / Lat	22°	23°	24°
Dec.: N 23°	29,7°	38°	0,6	0,6	0,6
Enlem: 38°N					

Hesaplama Güneş'in batışında ve kuzey enleminde gerçekleştiği için bulunan düzeltme miktarı, sia değerinden çıkartılır.

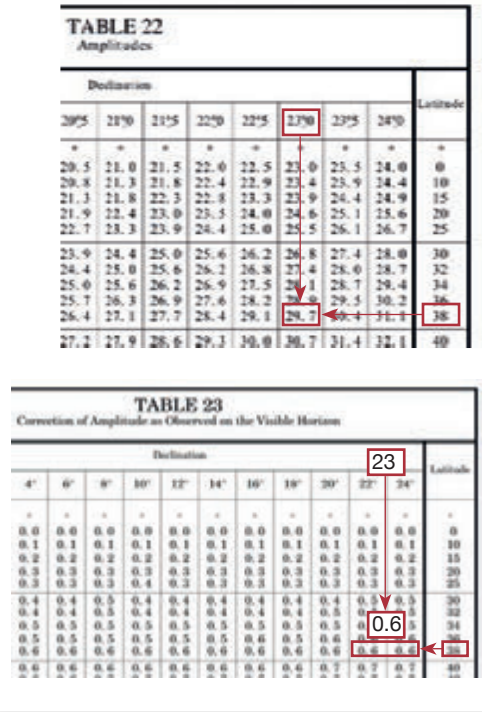
Sia = 29,7° - 0,6° = **W29,1°N**

W29,1°N = 270°+ 29,1° = **299,1°**

Hesaplanan semt = Ölçülen semt + Pusula hatası

279,1° = 300° + GE *(Gyro Error)*

GE = 299,1° - 300° = -0,9° = **0,9 W**



Şekil 11.26: Sia yöntemi için tablolar

Uygulama Değerlendirme

Sıra No.	DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTÜ	PUAN	ALINAN PUAN
1.	İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyulması	10	
2.	22 ve 23 No.lu tabloların kullanılması	10	
3.	Sia değerinin bulunarak düzeltmesinin yapılması	20	
4.	Hesabi semt değerinin bulunması	20	
5.	Cayro hatasının bulunması	20	
6.	Yapılan işi kayıt altına almak için temrin dosyasının düzenli tutulması	20	
	TOPLAM	**100**	

UYGULAMA: 11.11
KUTUP YILDIZI'NDAN PUSULA HATASI BULMA

Amaç

Kutup Yıldız'ından pusula hatasını bulmak.

Kullanılacak Araç, Gereç, Makine, Avadanlık

Adı	Özelliği	Miktarı
Notik Almanak	İstenen günlere ait sayfalar	Öğrenci sayısı kadar

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği tedbirleri alınır.
2. Gerekli araç gereç hazırlanır.
3. Aries'in GHA ve LHA'sı bulunur.
4. Polaris Tablosu'na (Şekil 11.27) LHA♈ ve enlem değerleri girilerek hesabi semt değeri bulunur.
5. Hesabi semt değeri ile ölçülen semt değeri arasındaki fark belirlenerek pusula hatası bulunur.

Örnek

20 Haziran 2021 tarihinde 37°25'N - 026°14'E mevkisinde bulunan geminin vardiya zabiti, saat 19.30:00 GMT'de Polaris'in semtini 000,1° olarak hesaplamıştır. Verilenlere göre cayro pusula hatası hesaplanacaktır.

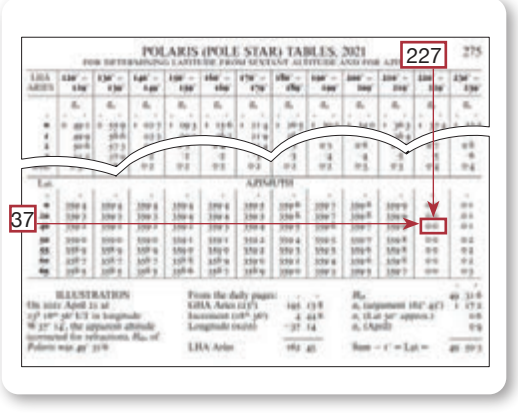
Çözüm

TARİH	SAAT (GMT)	GHA
20 Haziran 2021	19^h	194°12,3'
	30^m00^s	+7°31,2'
	$19^h30^m00^s$	**201°43,5'**

LHA♈ = GHA♈ ± Boylam (E: +, W: -)

LHA♈ = 201°43,5' + 026°14' = 227°57,5'

Almanakta bulunan Polaris (Kutup Yıldızı) çizelgesine LHA ve enlem değerleri girilir. Çizelgenin altında Kutup Yıldızı'na ait hesabi semt değeri bulunur. Bulunan hesabi semt değeri 000°dır.



Şekil 11.27: Kutup Yıldızı ile ilgili hesaplama tablosu

Hesaplanan semt = Ölçülen semt + Pusula hatası

000° = 000,1° + GE *(Gyro Error)*

GE = 000° - 000,1° = -0,1° = **0,1° W**

Uygulama Değerlendirme

Sıra No.	DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTÜ	PUAN	ALINAN PUAN
1.	İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyulması	10	
2.	Aries'in GHA ve LHA'sının bulunması	10	
3.	Polaris tablosunun kullanılması	20	
4.	Hesabi semt değerinin bulunması	20	
5.	Cayro hatasının bulunması	20	
6.	Yapılan işi kayıt altına almak için temrin dosyasının düzenli tutulması	20	
	TOPLAM	**100**	

SÖZLÜK

A **atom saati** : *Uydudan GPS cihazlarına gönderilen sinyallerin güvenilirliğinin arttırılmasını sağlayan ve zamanı hassas bir şekilde ölçen, uyduların içerisine yerleştirilmiş sistem.*

B **boylam** : *Yeryüzündeki herhangi bir noktanın meridyen çemberi ile başlangıç olarak alınan Greenwich gözlemevinin meridyen çemberi arasındaki açı değeri, tul, tul derecesi, meridyen.*

Ç **çapariz vermek** : *Yapılmakta olan bir iş ya da manevrayı engelleyici şekilde hareket etmek.*

D **dirisa (dirise)** : *Rüzgârın esiş yönünün değişmesi (dönmesi).*

dümen motorunu çiftleme : *Gemi açık denizde seyrederken dümen devresinde tek çalışan dümen motoruyla beraber kanal, nehir, boğaz gibi kısıtlı sulara girildiğinde veya limana yaklaşıldığında diğer dümen motorunun da devreye alınarak çalıştırılması.*

E **enlem** : *Yer yuvarlağı üzerinde herhangi bir noktadan geçen paralel ile Ekvator arasındaki yay parçasının açısal değeri, arz, arz derecesi, paralel.*

H **harita** : *Coğrafya, tarih, dil, nüfus vb. konularla ilgili yeryüzünün veya bir parçasının belli bir orana göre küçültülerek düzlem üzerine çizilen taslağı.*

hesabi : *Matematiksel işlemler kullanılarak hesaplanan değerler.*

I **ıskarça** : *Sıkışık, kalabalık.*

İ **iskandil** : *Denizin derinliğini ölçen alet.*

O **otopilot** : *Otomatik olarak dümen tutan elektronik cihaz.*

P **parakete** : *Geminin saatteki hızını belirlemek için kullanılan araç.*

plotlama : *Bir noktanın grafik, levha, harita ve radar ekranı üzerinde sayısal veriler (konum, hız, zaman gibi) kullanılarak tespit edilmesi.*

portuç : *Gemide çeşitli amaçlarla kullanılan malzemelerin veya bu malzemelerin yedeklerinin istiflendiği kapalı alanlar.*

pusula : *Üzerinde kuzey güney doğrultusunu gösteren bir mıknatıs iğnesi bulunan ve yön tespit etmek için kullanılan kadranlı araç, yön belirteci.*

R **radar** : *Radyo dalgalarının yankısını alarak cisimlerin yerini ve uzaklığını bulabilen, genellikle uçak ve gemilerde kullanılan cihaz.*

S **simülatör** : *Gerçeğe uygun yapay öğrenme aygıtı.*

T **transit** : *Aynı hizada olan.*

KAYNAKÇA

- Akbaşoğlu Denizcilik. *Sefer Planı Tasarısı Formu,* 2021.
- Akdoğan, Refik. *İngilizce-Türkçe Ansiklopedik Denizcilik Sözlüğü*. İstanbul: Deniz Malzeme Limited Şirketi, 1996.
- Anwar, Nadeem. *Navigation Advanced: Mates/Masters*. Livingston: Witherby Seamanship International, 2015.
- Bakır, Cevdet. *Elektronik Seyir Cihazları.* Girne, KKTC: 2016.
- Baş, Münip ve Tozar, Barış. *Standart Denizcilik Seyir Sözlüğü: İngilizce-Türkçe.* İstanbul: Denizler Kitabevi, 2002.
- Baş, Münip. *Kaptanın El Kitabı.* İstanbul: Akademi Denizcilik, 2000.
- Baytura, Suha. *Problem ve Yanıtlarıyla Yersel Seyir Cilt II: IMO Müfredatına Uygun.* İstanbul: Tüdev, 2003.
- Baytura, Süha. *Astronomik Seyir: IMO Müfredatına Uygun*. İstanbul: TÜDEV, 2000.
- Becker-Heins, Ralph. *Voyage Planning with ECDIS: Practical Guide for Navigators*. 2016.
- Belirdi, Nusret. *Gemi Elektroniği Cilt I (Elektronik Seyir)*. İstanbul: İTÜ, 1996.
- Bowditch, Nathaniel. *American Practical Navigator: An Epitome of Navigation. Vol. I.* National Geospatial-Intelligence Agency Virginia, 2019.
- Bowditch, Nathaniel. *American Practical Navigator: An Epitome of Navigation. Vol. II.* National Geospatial-Intelligence Agency Virginia, 2019.
- *Brown's Nautical Almanac*. Glasgow: Brown, Son & Ferguson, Ltd., 2021.
- Canadian Coast Guard. *Ice Navigation in Canadian Waters*. Ottawa: 2012.
- Cornish, Maurice M, and Elaine E. Ives. *Reeds Maritime Meteorology*. London: Adlard Coles Nautical, 2019.
- Cunliffe, Tom. *Celestial Navigation*. United Kingdom: Wiley Nautical, 2010.
- Daryal, Yıldız. *Küresel Trigonometri.* İstanbul: İstanbul Teknik Üniversitesi, 1991.
- Demir, Cengiz. *Maritime English.* İstanbul: Akademi Denizcilik, 2009.
- Dz.K.K. Seyir, Hidrografi ve Oşinografi Dairesi Başkanlığı. *Seyir ve Matematik Cetvelleri: Norie's Tables.* İstanbul: Dz.K.K. Seyir, Hidrografi ve Oşinografi Yayını, 2004.
- GKTH Dairesi Başkanlığı, *Tahlisiyeci El Kitabı*. Kıyı Emniyeti Genel Müdürlüğü, 2014.
- *Guide to Safe Navigation (Including ECDIS)*. London: INTERTANKO, 2017.
- Haşimoğlu, Zeki. *Güverte İşletim Düzeyi İçin Seyir*. İstanbul: Birsen Yayınevi, 2015.
- HO 229. *Pub 229, Volume 1: Sight Reduction Tables for Marine Navigation (Latitudes 0° - 15°, Inclusive)*. United States: National Imagery and Mapping Agency, 1998.
- IAMSAR. *Iamsar Manual: International Aeronautical and Maritime Search and Resue Manual*. London: IMO, 2008
- International Maritime Organization. *SOLAS Consolidated Edition.* London: IMO, 2020.
- Khalique, Abdul. *NAVBasics*. Edinburgh: Witherby Seamanship International, 2011.
- Küçükşahin, Fahrettin. *Ansiklopedik Bilimsel ve Teknik Denizcilik Sözlüğü: Türkçe / İngilizce.* İstanbul: Akademi Denizcilik, 2006.
- Metiner, Ümit. *Genel Seyir: IMO Müfredatına Uygun.* Ankara: Turhan Kitabevi, 2004.
- OCIMF (Oil Companies International Marine Forum) and International Chamber of Shipping. *Guidelines for the Development of a Polar Water Operational Manual*. London: 2019.
- OCIMF. *Recommendations on Usage of ECDIS and Preventing Incidents*. London: 2020.
- Seidelmann ve Hohenkerk. *The History of Celestial Navigation: Rise of the Royal Observatory and Nautical Almanacs*. Cham: Springer, 2020.
- SHOD. *Manevra Levhası (910-A)*. İstanbul.

KAYNAKÇA

- *STCW*, IMO, 2011.
- Sügen, Yücel. *Kaptanın Kılavuzu.* İstanbul: Beta Basın Yayım Dağıtım AŞ, 1996.
- T. Nigel Brown; M.I.Mgt ve M.R.I.N. (ed.). *Brown's Nautical Almanac: Dailt Tide Tables for 1998.* Great Britain: Brown, Son & Fergosun Ltd., 1998.
- T.C. Millî Eğitim Bakanlığı. *Mesleki ve Teknik Ortaöğretim Kurumları 11. Sınıf Seyir ve Elektronik Seyir Atölyesi Dersi Öğretim Programı.* MEB, 2020.
- Transas. *ECDIS User Manual*. 2020.
- Transas. *Navi-Sailor 4000 ECDIS MFD Quick Reference Guide*. 2016.
- Tunçay, Sinan. *Astronomik Seyir Ders Kitabı*. Deniz Harp Okulu, 2003.
- Tuncer, Güven. *Temel ve Yersel Navigasyon Seyir 1-2-3*. İSTANBUL: 1999.
- UK Hydrographic Office. *Admiralty Tide Tables: North Atlantic Ocean and Arctic Regions.* United Kingdom: UKHO, 2020.
- UKHO, *NP100 The Mariner's Handbook*. Somerset, England: UK Hydrographic Office, 2020.
- UKHO, *NP131 Catalogue of Admiralty Charts and Publications*. England: UK Hydrographic Office, 2020.
- UKHO, *Symbols and Abbreviations Used on Admiralty Paper Charts*. Taunton: United Kingdom Hydrographic Office, 2018.
- Vakil, Sanjeev S., *ECDIS*. HIMT, 2017.
- WMO (World Meteorological Organization), *WMO Sea-Ice Nomenclature*. WMO, 2014.
- Yağız, Fethi. *Seyir-1: Basic Navigation.* İstanbul: Türkmenler Matbaacılık, 2012.
- Yağız, Fethi. *Seyir-2: Terrestrial Navigation.* İstanbul: Türkmenler Matbaacılık, 2008.
- YASA Denizcilik. *SQEM Manual*, 2010.

Genel Ağ Kaynakçası

- *Dünyanın En İnanılmaz Mercan Resifi Tatil Yerleri https://tr.theplanetsworld.com/8457-world-s-most-unbelievable-coral-reef-vacation-destinations* (Erişim Tarihi: 15.06.2021 15.02).
- *Güncel Türkçe Sözlük.* https://sozluk.gov.tr (Erişim Tarihi: 30.08.2021 18.00).
- https://iho.int/uploads/user/Inter-Regional%20Coordination/RHC/MBSHC/MBSHC21/MBSHC21_2019_06.2.2.x_EN_Ukraine_National_Report.pdf (Erişim Tarihi: 25.02.2021 14.39).
- https://legacy.iho.int/mtg_docs/com_wg/CPRNW/CPRNW_Misc/RNW_on_the_web.htm (Erişim Tarihi: 25.02.2021 14.35).
- https://www.gps.gov/systems/gnss/ (Erişim Tarihi: 04.02.2021 02.30).
- https://www.shodb.gov.tr/shodb_esas/index.php/tr/urunler/haritalar/elektronik-seyir-haritalari (Erişim Tarihi: 15.06.2021 16.30).
- Özdemir, Hale. *Mercan Bölgeleri*. https://dargeb.com/mercan-bolgelerinde-seyir/ (Erişim Tarihi: 15.06.2021 16.30).
- Türk Dil Kurumu. *Yazım Kuralları*. https://www.tdk.gov.tr/kategori/icerik/yazim-kurallari/ (Erişim Tarihi: 30.08.2021 17.00).

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

Görsel Kaynakçası



Cevap Anahtarı

8. Öğrenme Birimi

1. Bölüm (Ölçme ve Değerlendirme 8.1)

1. C	2. C	3. A	4. B	5. E	6. A	7.C	8. C

TAVSİYE EDİLEN UYGULAMA DERS SAATLERİ

Uygulama No.	Uygulama Saati
1.1	1
1.2	1
1.3	4
1.4	4
1.5	4
1.6	4
1.7	4
1.8	4
1.9	3
1.10	3
1.11	2
2.1	2
2.2	2
2.3	4
2.4	4
2.5	4
2.6	4
2.7	4
3.1	2
3.2	2
3.3	2
3.4	6
3.5	6
3.6	8
4.1	4
4.2	4
4.3	4
4.4	4
4.5	6
4.6	4

Uygulama No.	Uygulama Saati
5.1	2
5.2	2
5.3	2
5.4	2
5.5	1
5.6	2
5.7	1
6.1	6
6.2	6
6.3	2
6.4	4
6.5	6
6.6	4
6.7	2
6.8	2
6.9	2
7.1	2
7.2	1
7.3	3
7.4	1
7.5	3
7.6	2
7.7	2
7.8	1
7.9	2
7.10	1
7.11	1
7.12	2
7.13	2
7.14	2

Uygulama No.	Uygulama Saati
7.15	2
7.16	1
7.17	1
7.18	2
7.19	2
8.1	3
8.2	3
8.3	2
8.4	3
8.5	3
8.6	3
8.7	10
8.8	3
9.1	5
9.2	10
9.3	10
10.1	24
11.1	2
11.2	1
11.3	2
11.4	2
11.5	1
11.6	1
11.7	2
11.8	2
11.9	1
11.10	1
11.11	1

	TAVSİYE EDİLEN UYGULAMA DERS SAATİ	TEORİK DERS SAATİ	TOPLAM DERS SAATİ
Toplam Ders Saati	284	112	396
Yüzdelik Dilim	%72	%28	%100

NOTLAR

1.

2.

3.

4.

Hastalık, kaza, yangın gibi acil durumlarda ambulans, polis, jandarma, sahil güvenlik veya itfaiyeden yardım istemek için **112**'yi arayınız.

NOTLAR

5.

6.

7.

8.

Hastalık, kaza, yangın gibi acil durumlarda ambulans, polis, jandarma, sahil güvenlik veya itfaiyeden yardım istemek için **112**'yi arayınız.

NOTLAR

9.

10.

11.

Hastalık, kaza, yangın gibi acil durumlarda ambulans, polis, jandarma, sahil güvenlik veya itfaiyeden yardım istemek için **112**'yi arayınız.

NOTLAR

Hastalık, kaza, yangın gibi acil durumlarda ambulans, polis, jandarma, sahil güvenlik veya itfaiyeden yardım istemek için **112**'yi arayınız.