

T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
DENİZ BİLİMLERİ VE İŞLETMECİLİĞİ ENSTİTÜSÜ

**GEMİLERDEKİ MODERN SEYİR CİHAZLARI VE
BUNLARIN SEYİR GÜVENLİĞİNE ETKİLERİNİN
İNCELENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Gürel KAYNAK

Deniz İşletmeciliği Anabilim Dalı

Danışman
Prof. Dr. Necmettin AKTEN

HAZİRAN, 2006

T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
DENİZ BİLİMLERİ VE İŞLETMECİLİĞİ ENSTİTÜSÜ

Gürel KAYNAK tarafından hazırlanmış ve sunulmuş “GEMİLERDEKİ MODERN SEYİR CİHAZLARI VE BUNLARIN SEYİR GÜVENLİĞİNE ETKİLERİNİN İNCELENMESİ” başlıklı tez DENİZ POLİTİKASI Bilim Dalında YÜKSEK LİSANS Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Danışmanı
Prof. Dr. Necmettin AKTEN

Jüri Üyesi
Prof. Dr. Güler Bilen ALKAN

Jüri Üyesi
Doç. Dr. Ayşe Nur TÜTÜNCÜ

Jüri Üyesi
Doç. Dr. Sezer ILGIN

Jüri Üyesi
Doç. Dr. Hüseyin YÜCE

Tez Savunma Tarihi : 27.06.2006

ÖNSÖZ

M.Ö. ve M.S. yıllarda 20'nci y.y.'ın ikinci yarısına kadar denizcilik için en büyük tehlikeleri (deniz haydutluğu ve savaşlar hariç), haritacılığın günümüzdeki kadar gelişmemesinden kaynaklanan yeterince ve sağlıklı bilgi veremeyen deniz haritaları, yetersiz hava tahminleri ve fırtına takipleri, kutup bölgelerinden kopan buzdağları/buzların takip edilememesi ve dünya üzerinde bir arama-kurtarma teşkilatının olmaması oluşturmaktaydı. Denizciler ellerindeki derinlik ölçümleri yetersiz veya bulunmayan, mesahası yapılmamış haritalarla seyir yapmakta, bir çok gemi bu yüzden batmakta, karaya oturmakta ya da yollarını bulamamaktaydı. Yine aynı şekilde hava tahminlerinin yıllarca gemiciler arasında tevatür yolu ile aktarılan, bazen de küçük kitapçıklar halinde yayınlanan bilgiler sayesinde gözle yapılan tahminlere, daha sonra termometre ve barometrenin eklenmesi ile desteklenen gözlemlere dayanması ayrıca yeterli olmamaktaydı. Fırtınaların büyüklüğü, hızı ve süresi kestirilememekte; bu durum birçok geminin bu yüzden batmasına sebebiyet vermekte; buz devriyeleri, buz raporları ve uydudan buz takip yöntemlerinin olmaması veya az gelişmiş olması ve arama kurtarma konusunda uydudan takip sistemlerinin bulunmaması nedeniyle bir çok gemi batmakta ve ağır hasarlar almakta, mal ve can kayıpları büyük olmaktadır.

Günümüzde seyir sistemlerinin gelişmesi denizde seyir faaliyetlerini çok kolay, hassas ve çabuk hale getirmiş, deniz kazaları nispeten azalmıştır. Deniz trafiği ise günden güne artmaktadır. Elektronik seyir sistemleri, trafik ayırım düzenleri, gemi trafik hizmetleri seyir güvenliği konusunda çığır açmış ise de deniz kazalarının riskini "sıfır" düzeyine indirmek mümkün olmamıştır. Modern seyir sistemlerini kullanan, yaratılışı itibarı ile doğasında hata bulunan insan olduğu sürece bu risk azaltılabilecek; ancak "sıfır"a indirilemeyecektir.

Bu çalışmamda gelişen seyir aletlerini ve bunların seyir güvenliğine ne şekilde tesirde bulduklarını ve insan faktörünün önemini inceledim. Çalışmamda çeşitli dergilerde yayınlanan makalelerden, halen II'nci Komutanı olduğum TCG BARBAROS Firkateyni'nin seyir neşriyatları arasında bulunan SOLAS 1974'ün 2001 baskısı ve düzeltmelerinden, IMO dokümanlarından ve internetten yararlandım. Ayrıca Tez Danışmanım ve Hocam Prof. Dr. Necmettin AKTEN'in yönlendirmeleri ve desteği rotamı bulmamda bir denizci için cayro pusula ve ARPA neyse benim için de o olmuştur. Kendisine teşekkürü borç bilirim.

Saygılarımla.

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖNSÖZ	i
ÖZET	ii
ABSTRACT	iii
TABLO LİSTESİ	iv
ŞEKİL LİSTESİ	v
KISALTMA LİSTESİ	vi
EK LİSTESİ	viii
I. GİRİŞ	1
II. SEYİR GÜVENLİĞİ	1
2.1. SOLAS 1974 Konvansiyonundaki Seyir Güvenliği ile İlgili Kuralların İncelenmesi (Ocak ve Temmuz 2002 Yılında Yapılan Değişiklikler Dâhil).....	3
2.1.1. Kural 12	3
2.1.2. Kural 18	5
2.1.3. Kural 19	5
2.1.4. SOLAS konferansı 1 numaralı kararı değişiklikleri	5
2.1.5. Kural 20	6
2.2. IMO'nun 8-12 Temmuz 2002 tarihleri arasında Seyir Güvenliği üzerine yapılan 48'inci oturumu.....	6
2.3. Modern Seyir Cihazları.....	7
III. SOLAS BÖLÜM V'TE TANIMLANAN MODERN KÖPRÜÜSTÜ CİHAZLARININ İNCELENMESİ	8
3.1. OTS : Otomatik Tanıma Sistemi	8
3.1.1. Uluslararası Gelişmeler.....	8
3.1.2. OTS'ne Bir Bakış: Otomatik Tanıma Sistemi (AIS) Nedir ?	8
3.1.3. OTS Nasıl Çalışır?	9
3.1.4. OTS Hangi Bilgileri Yayınlar?	13
3.1.5. Otomatik Tanıma Sisteminin Tipleri	14
3.1.6. Gemilerde OTS cihazlarının bulundurulması ile ilgili düzenlemeler	15
3.1.7. Diğer Ülkelerdeki Uygulamalar (Milli ve Bölgesel OTS Sistemleri)	16
3.1.8. Türkiye'deki Durum ve OTS ile İlgili Yapılan Çalışmaların Değerlendirilmesi	17
3.1.9. OTS'nin Teknik Açından İmkân ve Kabiliyetlerinin Değerlendirilmesi	18
3.1.10. OTS Ağları.....	20
3.1.11. OTS'nin Kurulmasına Yönelik Olarak Türkiye'deki Mevcut Altyapı Olanaklarının Değerlendirilmesi	21
3.2. Elektronik Radar Plotlama Desteği (ARPA ATA): ARPA (Automatic Radar Plotting Aids) Otomatik Radar Plotlama Desteği, ATA (Automatic Tracking Aids) Otomatik İzleme Desteği	22

3.3. GPS/GNSS (Global Positioning System/Global Navigation Satellite System): Küresel Mevkilendirme Sistemi/Küresel Seyir Uydu Sistemi	24
3.3.1. GPS Nedir ?	24
3.3.2. GLONASS	25
3.3.2. GPS (NAVTSA) Nasıl Çalışır?	26
3.3.3. DGPS (Differential GPS) : Diferansiyel GPS	28
3.3.4. GPS'in Gemilerde kullanımı	29
3.4. LORAN-C	30
3.5. ECDIS (Electronic Chart Display and Information System) : Elektronik Harita Gösterim ve Bilgi Sistemi (EHGBS)	31
3.5.1. ESH ve EHGBS'nin tanımı	32
3.5.2. Elektronik Seyir Haritalarına Bilgi Girişi/Eklemesini Hangi Makam Yapar?	33
3.5.3. Ne Tür Standartlar Sağlanmalıdır?	34
3.5.4. Raster ve Vektörel Harita Performans Standartları	38
3.6. GMDSS	39
3.6.1. GMDSS Nedir ?	39
3.6.2. KDTGS'ne Uyum Sağlamak için Gemilerin Taşımak Zorunda Oldukları Cihazlar	40
3.6.3. COSPAS-SARSAT	41
3.6.4. Asgari KDTGS Donanımı	44
3.6.4.1. Sayısal Seçmeli Çağrı DSC (Digital Selective Calling)	44
3.6.4.2. EPIRB	45
3.6.4.3. 406 MHz EPIRB (Emergency Position Indicating Radio Beacon)	46
3.6.4.4. 406 MHz GEOSAR System	47
3.6.4.5. Arama Kurtarma Radar Verici Cihazları (SART: Search And Rescue Radar Transponders)	47
3.6.4.6. NAVTEX	48
3.6.4.7. INMARSAT	48
3.6.4.8. SafetyNET	50
3.7. Sefer Veri Kaydedicileri (SVK)(Voyage Data Recorders: VDR)	51
3.7.1. SVK Gereksinimleri	52
3.7.2. SVK'ler konusundaki Gelişmeler	53
3.8. Tümleşik Köprüüstü Sistemleri	54
3.8.1. Tümleşik Köprüüstü Sistemi (TKS)'nin Tanımı	54
3.8.2. Sistemin Ana Elemanları	54
3.8.3. TKS'nin Faydaları	56
3.8.4. TKS ile Gemi İdaresi	58
IV. SONUÇ VE ÖNERİLER	59
KAYNAKLAR	79
ÖZGEÇMİŞ	114

ÖZET
GEMİLERDEKİ MODERN SEYİR CİHAZLARI VE BUNLARIN SEYİR
GÜVENLİĞİNE ETKİLERİNİN İNCELENMESİ

Gürel KAYNAK

Günümüzde gelişen teknolojiye paralel olarak deniz araçlarının hareket kabiliyeti çok büyük ivme kazanmış, son derece hızlı seyreden ve tehlikeli yükler taşıyan gemiler deniz ticaretinde yoğun şekilde kullanılmaya başlanmıştır. Son yıllarda meydana gelen birçok deniz kazasında önemli sayıda can ve mal kaybı yaşanmış ve büyük çevre zararları ile karşılaşmıştır.

İnsanlığa maddi ve manevi olarak çok büyük zararlar veren bu kayıpları önlemek veya en aza indirmek için dünya çapında bir dizi önlemler alınmaya başlanmış, denizciliğin örgütlenmesi amacıyla Uluslar arası Denizcilik Örgütü (IMO) kurulmuş, ardından seyir güvenliğinin artırılmasına ilişkin çalışmalar yapılmış ve bu çalışmalar neticesinde seyir güvenliği dalında 3 önemli konvansiyon yapılmıştır. Bu konvansiyonlardan seyir sistemlerine ilişkin hususlar SOLAS'ta yer almaktadırlar.

Günümüzde temel modern köprüüstü seyir cihazları olarak yüksek teknoloji ürünü elektronik cihazlar kullanılmaktadır.

Bu sistemler günümüzde eski seyir sistemlerinin yerini almışlar, seyir hassasiyetine, güvenliğine büyük katkılar sağlarken, seyircinin işyükünü büyük oranda azaltarak zaman tasarrufu sağlamışlardır. Öte yandan, çok sayıda ve sofistike seyir cihazlarıyla donatılmış köprüüstü, zaman-zaman vardiya zabıtları ve gemi kaptanları açısından bilinmezliklerin kümelendiği, cihazların verimle kullanılmadığı mekanlar olarak bile algılanmıştır. Söz konusu sistemlerden Otomatik Tanıma Sistemi (OTS [AIS]), seyir güvenliğine büyük katkılar sağlarken, kıyıları OTS istasyonlarından oluşan ağlarla kaplayan ülkeler için de OTS ağları stratejik bir takip ve güvenlik sistemi haline gelmiştir. Bununla birlikte seyirci seyir bilgisi yanı sıra bu modern aletleri de öğrenmek durumunda kalmıştır. Modern seyir cihazlarının gemilerde kullanılmasıyla birlikte deniz kazaları büyük oranda azalmış olmasına rağmen gemileri ve gemilerdeki modern seyir cihazlarını kullanan insan olduğu sürece kaza riski de daima mevcut olacaktır.

ABSTRACT

MODERN NAVIGATIONAL BRIDGE EQUIPMENT AND THE IMPACT OF MODERN NAVIGATIONAL EQUIPMENT ON THE NAVIGATIONAL SAFETY

Gürel KAYNAK

Nowadays, in parallel to improvements in technology, movement capability of the ships and marine crafts have accelerated and faster ships carrying huge amount of dangerous cargo have been used heavily in sea trade routes. However in recent decades, a lot of shipping accidents have taken place and many ships, goods and lives have been lost by way of collisions or groundings. Ships of different type (such as oil tankers, chemicals and nuclear material carrying ships) caused a great deal of environmental hazards which will take maybe several hundred years to be compensated.

Maritime nations started to take some precautions to prevent those accidents and hence related losses. IMO was founded in order to organize the shipping in navigable waters of the world. In the following years, many studies have taken place aiming to increase navigational safety and those studies yielded three important conventions; namely, International Convention for the Safety of Life at Sea, The Convention on the International Regulations for Preventing Collisions at Sea and, The International Convention on Standards of Training, Certification and Watch keeping for Seafarers. Regulations and requirements related to navigation equipments are included in the SOLAS Convention.

High-tech electronic products are used as today's basic modern bridge navigation equipments.

Those equipment and systems are used commonly to replace traditional navigational equipment and systems. While they are contributing a lot to the precise navigation and navigational safety, they saved a lot time by decreasing workload of seafarers. Whilst AIS contributing a lot to navigational safety, it has been a strategic tracking and safety equipment for the countries which established AIS network(s) on its coastline. Nevertheless seafarer has had to learn to use those modern electronic equipment as well as navigational knowledge. Starting to use modern navigational equipments lessened the number of the collisions and groundings considerably. Although the risk still exists and will exist as long as human beings command the ships and operate the modern navigational equipments.

TABLO LİSTESİ

	Sayfa
Tablo 1. Gemilerin Taşımak Zorunda Oldukları Modern Seyir Cihazları.....	4
Tablo 2. GPS ve DGPS hata değerlerinin karşılaştırılması.....	30

ŞEKİL LİSTESİ

	Sayfa
Şekil 1	OTS ekran görüntüsü.....10
Şekil 2	OTS Cihazı zaman penceresinin şematik gösterimi.....11
Şekil 3	Gemilerin gerçek konumu.....12
Şekil 4	Köprüüstü görüntüsü.....12
Şekil 5	Radar görüntüsü.....13
Şekil 6	Aynı konumun harita gösterim sistemindeki görüntüsü.....13
Şekil 7	Bilgi işleme çarkı (International Maritime Information Systems- <i>AIS NETWORKS</i>).....20
Şekil 8	OTS Ağları genel ikili yapısı (International Maritime Information Systems- <i>AIS NETWORKS</i>).....20
Şekil 9	ARPA Radar skop görüntüsü (Concord Marine Electronics.....23 http://www.concordelectronics.com/default.htm)
Şekil 10	ARPA Radar şematik skop görüntüsü (FURUNO ELECTRIC CO., LTD.).....24
Şekil 11	EHGBS'nin harita bölgelerine ayrılmış görünüşü.....37
Şekil 12	KDTGS deniz sahaları.....41
Şekil 13	COSPAS-SARSAT Sisteminin temel çalışma konsepti ve birleştirilmiş LEOSAR-GEOSAR operasyonları (COSPAS-SARSAT SYSTEM DATA No.30, November 2004).....43
Şekil 14	EPIRB.....47
Şekil 15	INMARSAT uydularının kapsama alanı.....49
Şekil 16	Sefer Veri Kaydedici.....52
Şekil 17	Örnek Tümlşik Köprüüstü Sistemi.....57
Şekil 18	Tümlşik Köprüüstü Sistemi ile donatılmış bir geminin köprüüstü.....58

KISALTMA LİSTESİ

AIS	: Ship borne Automatic Identification Systems
ARPA	: Automatic Radar Plotting Aids
CHAYKA	: A radio navigation system, similar to LORAN-C, operated by the Government of the Russian Federation
COLREGs	: Convention on the International Regulations for Preventing Collisions at Sea
COMSAR	: Sub-COMmittee on Radio communications and Search And Rescue
COSPAS	: Space System for the Search of Vessels in Distress (Russia) (EUMETSAT) (COsmicheskaya Sistyema Poiska Avariynich Sudov)
DECCA	: A low frequency (LF) hyperbolic radio navigation system based on harmonically related continuous wave transmissions
DSC	: Digital Selective Calling
ECDIS	: Electronic chart display and information system
ECS	: Electronic Chart System
ELT	: Emergency Locator Transmitter
EPIRB	: Emergency Position-Indicating Radio Beacon
GEOLUT	: Local User Terminal in a GEOSAR System
GEOSAR	: Geostationary Satellite System for SAR
GMDSS	: Global Maritime Distress and Safety System
GMSK	: Gaussian Minimum Shift Keying
GNSS	: Global Navigation Satellite System
GOES	: Geostationary Operational Environmental Satellite (USA) Tracking System
GPS	: Global Position System operated by the Government of the United States
ICAO	: International Civil Aviation Organization
IHO	: International Hydrographic Office
IMO	: International Maritime Organization
INSAT	: Indian Geostationary Satellite
ITU	: International Telecommunication Union
LEOLUT	: Local User Terminal in a LEOSAR System
LEOSAR	: Low Earth Orbit Satellite System for SAR
LORAN-C	: A low frequency (LF) hyperbolic radio navigation system based on measurements of the differences of times of arrival of signals using pulse and phase comparison techniques
LUT	: Local User Terminal
MCC	: Mission Control Centre
MSC	: Maritime Safety Committee (of IMO)
MSG	: Meteosat Second Generation Satellite
NAV	: Sub-Committee on Safety of Navigation (of IMO)
OMEGA	: A very low frequency (VLF) hyperbolic radio navigation system based on phase comparison
PLB	: Personal Locator Beacon
RCC	: Rescue Coordination Centre
SAR	: Search and Rescue
SARSAT	: Search and Rescue Satellite-Aided Tracking
SMCP	: Standard Marine Communication Phrases

SMNV	: Standard Marine Navigational Vocabulary
SOLAS	: Safety Of Life At Sea
SOLAS	: International Convention for the Safety of Life at Sea (SOLAS)
SRS	: Ship Reporting System
STCW	: International Convention on Standards of Training, Certification and Watch keeping for Seafarers
TDMA	: Time Division Multiple Access
TSS	: Traffic Separation Scheme
VHF	: Very High Frequency
VTS	: Vessel Traffic Services
WWNWS	: World-Wide Navigational Warning System
WWRNS	: World-Wide Radio Navigation System

EK LİSTESİ

Ek – 1 : SOLAS 1974 Özeti (2003 ve 2004 değişiklikleri dahil)

Ek – 2 : Seyir Cihazlarının Performans Standartları – Kabul edilmiş düzenlemeler

Ek – 3 : AIS SOTDMA/ITDMA Sisteminin Çalışma Prensipleri

Ek – 4 : Türkiye’deki VHF-DSC İstasyonları

I. GİRİŞ

Dünya ekonomileri gün geçtikçe artan bir oranda daha fazla deniz ticaretine bağımlı hale gelmektedir. Her gün okyanuslarda binlerce gemi gidip gelmekte, milyarlarca ton ham ve mamül madde kıtalar ve ülkeler arası taşınmaktadır. Yoğunlaşan deniz trafiği bahse konu trilyonlarca dolar değerindeki ham ve mamül maddeleri, bunları taşıyan milyonlarca dolarlık gemileri ve bu gemileri kullanan gemiadamlarının paha biçilemeyecek hayatlarını riske atmaktadır. Günden güne yoğunlaşan deniz trafiğinin getirmekte olduğu artan riskleri en aza indirmek için II'nci Dünya Savaşının ardından uluslar bir dizi önlemler almaya başlamışlardır. Bunun sonucunda IMO (International Maritime Organization : Uluslararası Denizcilik Örgütü) ve bu örgütün çalışmaları sonucunda “Seyir Güvenliği” kavramı önem kazanmaya başlamıştır.

Meydana gelen deniz kazalarında artan kayıplar devletleri ve uluslararası örgütleri bir dizi önlemler almaya itmiş, bu hareketin sonucunda güvenlik, çevre ve usullere ilişkin konvansiyonlar doğmuştur.

Bu çalışmada günümüzde gemilerde bulunan modern seyir cihazları ve sistemlerinin seyir güvenliğine etkileri incelenmiştir.

Çalışma modern seyir sistemlerini bulandıran gemileri kapsamaktadır.

II. SEYİR GÜVENLİĞİ

Günümüzde gelişen teknolojiye paralel olarak deniz araçlarının hareket kabiliyeti çok büyük ivme kazanmış, son derece hızlı seyreden ve tehlikeli yükler taşıyan gemiler deniz ticaretinde yoğun şekilde kullanılmaya başlanmıştır. Bu gelişmelere paralel olarak son yıllarda meydana gelen birçok deniz kazasında önemli sayıda can ve mal kaybı yaşanmış ve büyük çevre zararları ile karşılaşmıştır.

Lloyd'un 1958 yılı (IMO'nun ilk kongresinin toplanmasından önceki yıl) deniz kazalarına ilişkin kayıtları incelendiğinde o yıl ticaret bahriyesinin tonaj olarak kayıplarının %16'sının (56.000 gt) çarpışmalardan ve buna ilâve olarak %32'lik bir kısmının da (115.000gt) karaya oturmalarından ve leşlere çarpmaktan kaynaklandığı görülmüştür. Söz konusu çarpışma vakalarının çeşitli sebepleri vardır. Bunlar genel olarak: Doğal koşulları, teknik problemler, yol koşulları, gemiye ilişkin faktörler ile insan hatalarıdır. Bu kayıpların büyük çoğunluğunun – o yıl için yaklaşık %50'sinin – seyir hatalarından veya

yetersizliklerinden kaynaklandığı tespit edilmiştir.* Seyir hatalarının temelinde de gemileri kullanan personel tarafından yapılan hatalar yatmaktadır. 1959 yılında IMO'nun ilk kongresinin toplanması ile seyir güvenliğini artırma konusunda çalışmalar başlatılmış ve bir dizi önlemler alınmıştır. Bu önlemler; konvansiyonlar, tavsiyeler ve diğer enstrümanlardan oluşmaktadır. Bu önlemlerin en önemli olanları konvansiyonlardır. Seyir Emniyetine ilişkin olarak 3 önemli konvansiyon vardır. Bunlar:

- International Convention for the Safety of Life at Sea, 1974 (Uluslararası Denizde Can Emniyeti Sözleşmesi)**,
- The Convention on the International Regulations for Preventing Collisions at Sea, 1972 (Denizde Çatışmaların Önlenmesine İlişkin Uluslararası Kurallar Sözleşmesi: Denizde Çatışmayı Önleme Tüzüğü Sözleşmesi)***,
- The International Convention on Standards of Training, Certification and Watch keeping for Seafarers, 1978 (Gemiadamlarının Eğitim, Belgelendirme ve Vardiya Tutma Standartlarına İlişkin Uluslararası Sözleşme)****

Bu anlaşmaların dünya devletleri tarafından kabul yüzdesi % 96'nın üzerindedir. Bahse konu anlaşmalar seyrüsefer cihaz ve sistemleri teknolojisinde ve usullerinde meydana gelen gelişmelere paralel olarak zaman içinde yapılan düzenlemelerle yenilenmiştir. Seyir hataları ve eksikliklerinden kaynaklanan kayıpların asgarî düzeye indirilmesi ve seyir güvenliğinin artırılması amacıyla, özellikle seyircilik ve haberleşme (navigation, communication) alanında yaşanan teknolojik gelişmelerden azamî ölçüde yararlanılması hedeflenmiştir. Günümüzde de bu süreç devam etmektedir.

SOLAS Anlaşması, denizciliğe ilişkin emniyet enstrümanları içinde en önemlisidir. İlk sürümü Titanic kazasının ardından 1914 yılında kabul edilmiş, daha sonra 1929 yılında ve 1948 yılında yeniden düzenlenerek yayımlanmıştır. 1960 yılındaki IMO'nun denizde can emniyeti konferansının ardından dördüncü sürümü yayımlanmıştır. Bu sürümün düzenli yayımlanacak değişikliklerle güncel tutulması hedeflenmiş ancak anlaşmaya dahil edilen güncelleme prosedürünün çok kullanışsız olması nedeniyle değişiklikleri benimsemek ve onları makul bir zaman periyodu içerisinde kabul ederek yürürlüğe koymanın imkansız olduğu görülmüştür.

Nihayet 1960 Anlaşmasına dahil edilen daha önceden kabul edilmiş ancak yürürlüğe girmemiş bütün değişiklikleri de içeren tamamen yeni bir sürümün kabul edilmesine karar

* IMO and the Safety of Navigation, January 1998

** SOLAS 1974 Safety of Life at Sea (Bakanlar Kurulunun 6 Mart 1980 gün ve 8/522 sayılı kararıyla 25 Mayıs 1980 tarihinden itibaren onaylanmıştır.)

*** COLREG 1972

**** STCW: Standards of Training, Certification and Watchkeeping for the Seafarers (Gemiadamları için Eğitim, Belgelendirme ve Vardiya Tutma Standartları)

verilmiştir. İlave olarak değişikliklerin kabul edilmelerini takip eden iki veya üç yıl içerisinde kendiliğinden yürürlüğe girmelerini sağlayacak “*sessizlik prosedürü*”^{*} de anlaşmaya eklenmiştir. Bununla beraber o tarihlerde anlaşmanın geniş kapsamlı olarak gözden geçirilmesi yoluna gidilmemiştir.

Şu anda yürürlükte olan, SOLAS 1974 olarak bilinen anlaşma, gemi emniyetinin değişik veçhelerini içermektedir. Bunlar; gemi inşasına ilişkin olanlar, yangına karşı tedbirler, can kurtarma donanımları, telsiz muhabere cihazları, seyir güvenliği, yüksek süratli gemiler için yük taşıma ve emniyet tedbirlerini kapsamaktadır. SOLAS 1974 Denizde Can Emniyeti Sözleşmesi zaman içinde değişikliklere uğramıştır. En son 2001 yılında Seyir Hidrografi Oşinografi Dairesi Başkanlığınca birleştirilmiş bir baskısı çıkarılmıştır. Bu baskıya ilâve olarak Ocak ve Temmuz 2002 tarihinde yürürlüğe giren değişiklikler yine Seyir Hidrografi Oşinografi Dairesi Başkanlığınca sözleşme metni olarak yayınlanmıştır. Ancak henüz Seyir Hidrografi Oşinografi Dairesi Başkanlığınca yayınlanmamış olmasına rağmen 2003 ve 2004’te yürürlüğe giren ve 2006 yılında yürürlüğe girecek değişiklikler mevcuttur. Söz konusu değişiklikler ve SOLAS’ın özeti İngilizce olarak EK-1’de sunulmuştur. Denizde Seyir Güvenliği ile ilgili kısımlar SOLAS’ın V’nci bölümünde yer almaktadır. Bu kurallar (regulations)’dan modern köprüüstü sistemlerine ilişkin olanlar **kural 12, 18, 19, 19-1, 19-2 ve 20**’dir.

2.1. SOLAS 1974 Konvansiyonundaki Seyir Güvenliği ile İlgili Kuralların İncelenmesi (Ocak ve Temmuz 2002 Yılında Yapılan Değişiklikler Dâhil)

2.1.1. Kural 12

Konvansiyonun seyir cihazları taşıma koşullarını belirleyen **kural 12** (Shipborne Navigational Equipment: Gemiye Monteli Seyir Cihazları), 1978 protokolü ile değiştirilmiş ve daha sonra 1 Eylül 1984’te yürürlüğe giren 1981 düzeltmeleri ile tamamen yenilenmiş, Temmuz 2002 tarihinde yapılan değişikliklerle son halini almıştır. Söz konusu zorunluluklar geminin büyüklüğüne ve inşâ yılına bağlı olup, pusula (manyetik ve cayro), radar, ARPA (Automatic Radar Plotting Aids), iskandil, sürat ve mesafe göstergeleri, dümen açısı, pervane devir ve dönüş hızı göstergeleri ile radyo yön bulucuları kapsamaktadır. Gemilerin tonajlarına göre kural 12 kapsamında taşımak zorunda oldukları temel cihazlar Tablo 1’de sunulmuştur. Bu cihazlar IMO tarafından belirlenmiş olan performans standartları ile uyumlu olmalıdırlar. (Performans standartlarının listesi için Bkz. EK-2)

* Sessizlik Prosedürü: Değişikliklerin kabulünü müteakip belirlenen süre içerisinde itiraz eden taraf olmadığı takdirde değişikliklerin yürürlüğe girmesi usulü.

Tablo 1. Gemilerin Taşımak Zorunda Oldukları Modern Seyir Cihazları

	Gemi Grubu	150 gt ve yukarısı gemiler	500 gt ve yukarısı (1 Eylül 1984'ten sonra inşa edilenler) 1,600 gt ve yukarısı (1 Eylül 1984'ten önce inşa edilenler)	1,600 gt ve yukarısı	10,000 gt ve yukarısı
Seyir Cihazı					
Standart manyetik pusula		X	X	X	X
Dümenli manyetik pusulası		X	X	X	X
Kerteriz alma cihazları (hedefeler)		X	X	X	X
Cayro pusula			X	X	X
Radar		X	X	X	X
Radardan okunan değerlerin plotlanmasına yarayan kolaylıklar			X	X	X
Otomatik Radar Plotlama Desteği (Automatic Radar Plotting Aid (ARPA))					X
Dümen açısını ve her bir pervanenin dönüş hızını gösteren göstergeler			X	X	X
İskandil				X	
Radyo yön bulucu cihazlar (Radyo yön bulucu cihazlar aynı işi gören başka cihazlarla değiştirilebilir.)				X	

Notlar:

- i) 1 Eylül 1984'ten sonra inşa edilen, uluslararası dolaşımında bulunan, 500 gross ton ve yukarısı gemiler sürat ve mesafe gösteren cihazlar bulundurmamak zorundadırlar.
- ii) 1 Eylül 1984'te veya sonra inşa edilen 100,000 gross tonun ve üzeri gemiler bir dönüş hızı göstergesi ile donatılacaklardır.
- iii) Kerteriz alma cihazları, standart pusula ile sağlanan pruva değeri bilgisini elde etmeye yarayan cihaz olmadığı ve dümen tutulan mevkiden rahatlıkla okunabilir olmadığı zaman, mevcut olmalıdır.
- iv) Radar sistemleri: 1 Şubat 1995'ten beri, büyüklük ve taşıdığı yükün cinsine bakılmaksızın uluslararası seyahatlerde bulunan 300 gt ve üzeri yolcu gemileri 9 GHz frekansında çalışan radar sistemleri ile donatılmalıdırlar.
- v) 10.000 gt ve üzeri gemiler birbirinden bağımsız çalışma kabiliyetine sahip iki ayrı radar sistemi ile donatılmalıdırlar.
- vi) İskandiller: 25 Mayıs 1980'den sonra inşa edilen, uluslararası seyahatlerde bulunan, 500 gt ve üzeri gemilerde bulunmalıdır.

Günümüzde Tümüleşik Köprüüstü Sistemleri (Akten, 2006) konsepti gündemdedir. Bu konseptte tüm sensör bilgilerinin bir merkezde toplanması ve iş istasyonlarından merkezi olarak komuta/kontrol faaliyetlerinin yürütülmesi hedef alınmıştır. Konuya ilişkin detaylı araştırma müteakip bölümlerde sunulacaktır.

2.1.2. Kural 18

Kural 18 ile VHF telsizleri ile ilgili hususlar belirlenmiş olup buna ilişkin hususlar artık SOLAS bölüm IV'te bulunmaktadır.

Bölüm IV (Telsiz Muhaberesi – Radio communications) 1988'de Global Maritime Distress and Safety System (GMDSS)*'i de içerecek şekilde tamamen yenilenmiştir. Değişiklikler 1 Şubat 1992'de, 1 Şubat 1999'a kadar sürecektir bir geçiş dönemi ile yürürlüğe girmiştir. Bu tarihten itibaren Mors Kodu kullanımdan kaldırılmış ve uluslararası sefer yapan 300gt ve üzeri tüm gemilere olası bir kazadan sonra kurtulma şansını artırmak üzere dizayn edilmiş cihazları taşıma zorunluluğu getirilmiştir. Bu cihazlar kaza geçirmiş gemi ve/veya kazazedelerin yerini tespit etmeye yarayan EPIRB** ve SART*** cihazlarını kapsamaktadır.

2.1.3. Kural 19

Kural 19 ile otomatik pilot kullanım hususları belirlenmiştir. Bu düzenlemeye göre otomatik pilotlar, yüksek trafik yoğunluğu olan bölgelerde, kısıtlı görüş şartlarında ve tehlikeli durumlarda derhal elle kumandaya geçmeyi mümkün kılmalıdır.

Bununla birlikte SOLAS'ın V'nci bölümü 2000 yılında tekrar elden geçirilerek yenilenmiş ve 1 Temmuz 2002'de yürürlüğe girmiştir. Bu yeni bölüm özellikleri açıklanan gemiler için Otomatik Tanıtma Sistemi (Automatic Identification System (AIS)****) taşıma zorunluluğunu getirmiştir.

2.1.4. SOLAS konferansı 1 numaralı kararı değişiklikleri

Bölüm V kural 19: Yolcu gemileri ve tankerler dışındaki 300 gt dan büyük, 50.000gt'dan küçük gemilere 1 Temmuz 2004 tarihinden sonraki ilk donanım emniyeti sörveyi tarihinde veya en geç 31 Aralık 2004 tarihine kadar AIS (Automatic Identification System – Otomatik Tanıtma Sistemi)'e sahip olma yükümlülüğü getirilmiştir.

OTS ile donatılmış gemiler, uluslararası anlaşmalarla bir sınırlama getirilmediği takdirde OTS cihazlarını devamlı devrede bulundurmaları zorundadır.

SOLAS Kısım V, Kural 19 (Gemiye monteli seyir sistemleri ve cihazları için

* GMDSS : Global Maritime Distress and Safety System (Küresel Deniz Tehlike ve Güvenlik Sistemi)

** EPIRB : Satellite Emergency Position Indicating Radio Beacons (Acil Durum Mevki Bildirme Telsiz “Çakarı)

*** SART : Search And Rescue Transponder (Arama ve Kurtarma Cevaplayıcısı)

**** AIS : Automatic Identification System (Otomatik Tanıtma Sistemi)

taşıma/bulundurma şartları) gemilerin harita taşıma zorunluluğunu karşılamak üzere Elektronik Harita Gösterim ve Bilgi Sistemi (EHGBS)'nin kullanılmasına imkân tanımaktadır.

Kural, büyüklüğe bağlı olmaksızın bütün gemilerin geminin niyet edilen sefer için rotalarının planlanması ve çizilmesi için seyir haritaları ve seyir yayınları bulundurmalarını ve sefer boyunca geminin mevkilerinin plotlanmasını ve takip edilmesini gerektirmektedir. Ancak eğer elektronik haritalar bütün sefer boyunca tamamen veya kısmen kullanılacaksa aynı zamanda gemide elektronik haritaların bozulma ihtimaline karşı yedekleri veya kâğıt haritalar da bulundurulmalıdır.

2.1.5. Kural 20

Hasar tespiti için yapılacak incelemelerde yardımcı olmak üzere, gemiler; uluslararası sulardaki seyirlerinde, SOLAS'ın V'nci bölümünün 20 numaralı kuralında belirtilen koşullara ve durumlara göre bir Seyir Veri Kaydedici (SVK)* ile donatılmış olacaktırlar ibaresi mevcuttur.

2.2. IMO'nun 8-12 Temmuz 2002 tarihleri arasında Seyir Güvenliği üzerine yapılan 48'inci oturumu**

8-12 Temmuz 2002 tarihleri arasında yapılan IMO'nun 48'inci alt komite oturumunda seyir güvenliği konusunda görüşülen konulardan seyir sistemlerine ilişkin olarak Tümleşik Köprüüstü Sistemleri (Integrated Bridge Systems)'nin operasyonel olarak kullanımı gündeme gelmiştir.

Buna göre Tümleşik Köprüüstü Sistemleri (TKS)'nin operasyonel kullanımına ilişkin bir rehber olarak MSC (Maritime Safety Committee) 76 tarafından onaylanmak üzere taslak olarak hazırlanan bir sirküler kabul edilmiştir. (MSC/Circ.760 :Guidelines for a structure of an integrated system 11.07.96 of contingency planning for shipboard emergencies). Söz konusu rehber TKS'nin **mod farkındalığı, durumsal farkındalık ve işyükü yönetimi** için sistem fonksiyonları konusunda yeterli bilgiyi temin etmek üzere ihtiyaç duyulan usulleri geliştirerek emniyetli operasyonel kullanımını desteklemek için geliştirilmiştir. Rehberin amacı Tümleşik Köprüüstü Sistemleri için operasyon, eğitim ve kalite kontrolü konusunda asgarî kriterlerin dayanacağı esasları tanımlamaktır. Rehber, köprüüstü prosedürleri, acil usuller, seyir plânlama, kayıt tutma, yeni teknolojilerin uygulanması ve eğitim gibi konuları kapsamaktadır.

* VDR : Voyage Data Recorder (Sefer Veri Kaydedici) Bu kural 6 Aralık 2000'de kabul edilmiş, sessizlik prosedürü usulü ile 1 Temmuz 2002'de yürürlüğe girmiştir.

** www.imo.org

2.3. Modern Seyir Cihazları

SOLAS Bölüm V, esas olarak seyir emniyeti ile ilgilenmekte ve gemi kullanıcıları ve sahipleri için kanuni yükümlülük ve esasları belirlemektedir. Bölüm V aynı zamanda uluslararası ticaretle ilgilenen ticaret gemilerine güncelleştirilmiş performans standartlarına göre monte edilmesi şart koşulan seyir sistemlerini de tanımlamaktadır. 2002 Temmuzundan beri yürürlükte olan yeniden düzenlenmiş SOLAS bölüm V gemi kazalarında insan hatalarının payını en aza indirmek üzere tasarlanmıştır ve ticaret gemileri günümüzde emniyetli seyir için teknik donanımlara daha ağırlıklı olarak güvenmektedir (Akten, 2006).

Söz konusu düzenlemelerden hareketle günümüzde gemilerin köprüüstünde kullanılan modern seyir sistem/cihazları aşağıda sunulmuştur. Bahse konu cihazlar yukarıda zikredilen IMO'nun düzenlemelerinin hayata konulmasından doğmuş olup günümüzde modern köprüüstü seyir sistemleri olarak kullanılmaktadır. Müteakip bölümde bu sistem/cihazların özellikleri ve kullanım usulleri açıklanacak, her birinin seyir güvenliğine olan etkileri tartışılacaktır. Günümüzde, temel modern köprüüstü seyir cihazları olarak yüksek teknoloji ürünü elektronik cihazlar kullanılmaktadır. Bunlar :

- **AIS (Automatic Identification System) : Otomatik Tanıma/Tanıma Sistemi**
- **Elektronik Radar Plotlama Desteği (ARPA, ATA) ARPA (Automatic Radar Plotting Aids) : Otomatik Radar Plotlama Desteği**
- **GPS/GNSS (Global Positioning System/Global Navigation Satellite System): Küresel Mevkilendirme Sistemi/Küresel Seyir Uydu Sistemi**
- **DGPS (Differential GPS) : Diferansiyel GPS**
- **LORAN-C**
- **ECDIS (Electronic Chart Display and Information System) : Elektronik Harita Gösterim ve Bilgi Sistemi**
- **EPIRB (Electronic Position Indicating Radio Beacon) : Elektronik Mevki Gösterme Telsiz Çakarı**
- **SART (Search And Rescue Transponder) : Arama Kurtarma Sorgulayıcı-Cevaplayıcısı**
- **NAVTEX**
- **VDR (Voyage Data Recorders) : Sefer Veri Kaydedici**
- **IBS (Integrated Bridge Systems) : Tümüleşik Köprüüstü Sistemleri**

SOLAS bölüm V'te tanımlanan modern köprüüstü cihazları arasına OTS, SVK ve EHGBS de son düzenlemelerle dahil edilmiştir.

III. SOLAS BÖLÜM V'TE TANIMLANAN MODERN KÖPRÜSTÜ CİHAZLARININ İNCELENMESİ

3.1. OTS : Otomatik Tanıma Sistemi

3.1.1. Uluslararası Gelişmeler

OTS ile ilgili olarak IMO ve ITU nezdinde son dönemlerde birçok uluslararası düzenleme ve çalışmalar yapılmıştır. Öncelikle 1997'den başlamak üzere OTS'nin frekans tahsisleri ve gemiler için faaliyete geçiş takvimi gibi hususlar kabul edilerek yürürlüğe girmiştir. Özellikle 11 EYLÜL terör olaylarından sonra OTS ile ilgili olarak A.B.D. başta olmak üzere bazı ülkeler tarafından IMO nezdinde yeni teklifler sunulmuş ve bu teklifler son MSC, NAV* ve COMSAR** toplantılarında büyük ölçüde kabul edilmiştir. 12 Aralık 2002 tarihinde IMO'da yapılan diplomatik konferansta, 01 Temmuz 2004 tarihinde yürürlüğe giren Uluslararası Gemi ve Liman Faaliyetleri Güvenlik Kodu (ISPS***) gereği kabul edilerek gemilerin takibi ve izlenmesi için en uygun olan sistemin OTS olduğu ve gemilerin en geç 2004 yılı sonuna kadar bu sisteme sahip olması gerektiği kararlaştırılmıştır. Bu karar doğrultusunda daha önce IMO'da kabul edilen ve 1 TEMMUZ 2002-1 TEMMUZ 2008 tarihleri arasında OTS'nin gemilere tesisi ile ilgili belirlenen takvim 2004 yılı sonuna çekilmiş ve bu sistemi bulundurma zorunluluğu bulunan sivil gemilerin bu tarihe kadar OTS teçhizatı ile donatılmaları kararlaştırılmıştır.

Uluslararası Denizde Can Güvenliği Anlaşması hükümlerine tâbi gemilerin 2004 yılı sonuna kadar OTS'yle donatılmış olması zorunluluğu getirilmiş olması nedeniyle ülkemizin sorumluluk sahasında seyir yapan gemilerin çoğunda bu sistem bulunmaktadır. Ayrıca OTS'nin yaygınlaşmasına paralel olarak müteakip yıllarda SOLAS'a tâbi olmayan gemilerde de bu sistemin kullanımı yönünde IMO tarafından yeni kararlar alınacağı değerlendirilmektedir.

3.1.2. OTS'ne Bir Bakış: Otomatik Tanıma Sistemi (AIS) Nedir ?

Gemilerin başka gemiler ve kıyıda bu maksatla tesis edilmiş merkezler tarafından takip edilmesi, deniz araçlarıyla diğer gemi ve kıyı birimleri arasında gerçek zamana yakın bir bilgi

* NAV : Sub-Committee on Safety of NAVigation

** COMSAR : Sub-COMmittee on Radiocommunications and Search And Rescue

*** ISPS : International Ships and Port Facilities Security Code

akışı sağlanarak herhangi bir tehlikeli durumda kazaların meydana gelmeden önlenmesi amacıyla ileri teknolojiye sahip sistemlerin gemilere tesis edilmesi zorunlu hale gelmiştir. Bu maksatla gemilerin özellikle seyir emniyeti açısından otomatik olarak takip edilmesine yönelik talepler dikkate alınarak fonksiyonel ihtiyacı ve uygulama takvimi IMO ve teknik özellikleri ITU* (Uluslararası Haberleşme Birliği) tarafından belirlenen OTS (Otomatik Tanıma Sistemi) geliştirilmiştir.

OTS data tabanlı ileri teknoloji ihtiva eden sayısal içerikli bir sistem olup, bu sistem aracılığı ile geminin kimlik ve seyir bilgilerine yönelik veri iletimi otomatik olarak sağlanmaktadır. Bu sistem aracılığı ile belirli yük ve tonaja sahip gemilerin hem birbirlerini izlemeleri hem de bunların kıydan takibi mümkün hale gelmiştir.

OTS ile seyir güvenliğine yönelik temin edilen olumlu gelişmelerin yanında haberleşme ve veri iletiminde de büyük olanaklar sağlanmış ve bu sistem çok amaçlı olarak kullanılmaya başlanmıştır. Veri iletişimi şeklinde yapılan haberleşmenin her geçen gün biraz daha gelişmesi ve yaygınlaşması, bu muhabere şeklinde OTS'nin çok yaygın olarak kullanılmasını kaçınılmaz hale getirmektedir.

3.1.3. OTS Nasıl Çalışır? **

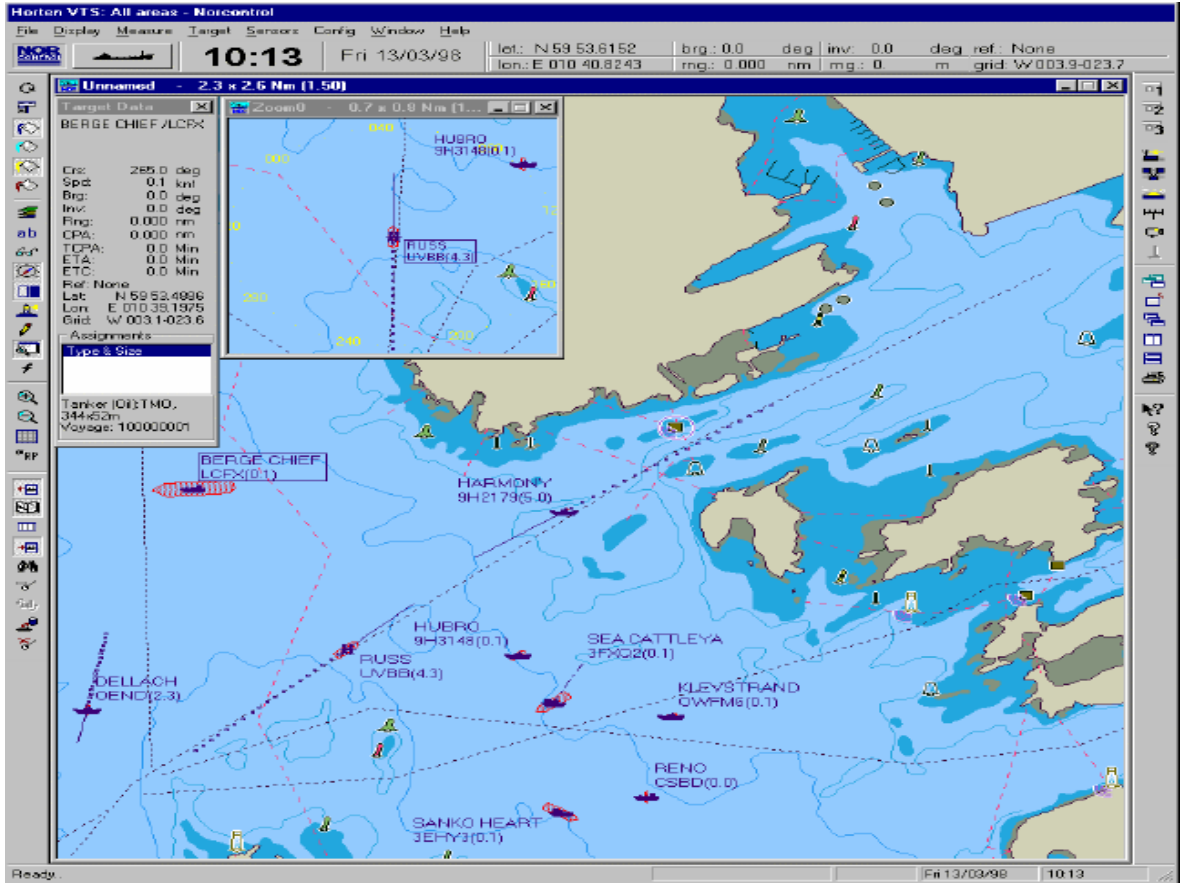
OTS yüksek yayın kapasitesi ihtiyacını karşılayabilmek ve güvenilir gemi-gemi işletimini sağlayabilmek için Kendini Düzenleyen Zaman Bölümlü Çoklu Erişim (Self-Organizing Time Division Multiple Access (SOTDMA)) (SOTDMA/TDMA'nın çalışma prensibinin şematik gösterimi için bakınız EK-3) teknolojisini kullanmaktadır.

Her bir OTS sisteminde bir VHF verici, iki VHF TDMA (Time Division Multiple Access) alıcı, bir VHF DSC alıcı bulunmakta ve bir adet “Standart Deniz Elektronik Muhabere Link (IEC 61162/NMEA 0183 ***)”i (Standart veri iletim bağlantı formatı) ile gemi gösterge ve sensör sistemlerine irtibatlanmaktadır. Mevki ve zaman bilgisi bütünleşik veya harici bir GPS alıcısından beslenmektedir. OTS tarafından yayınlanan diğer bilgiler mümkün olduğu takdirde geminin diğer cihazlarından standart deniz veri bağlantıları ile elde edilmektedir.

* ITU : International Telecommunication Union

** <http://www.navcen.uscg.gov>, <http://www.imo.org>

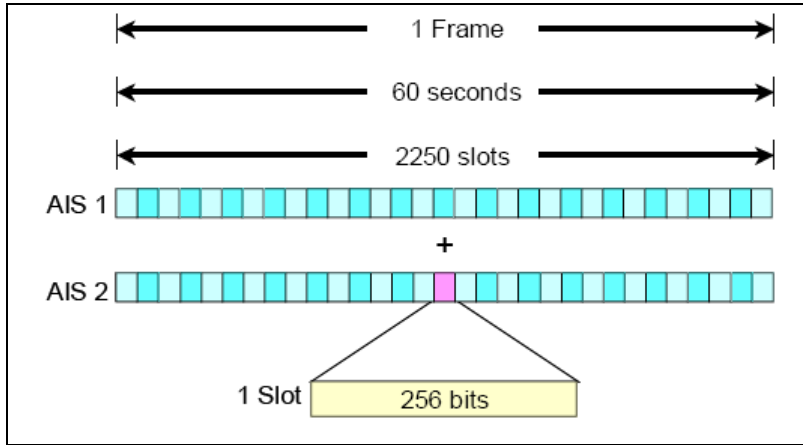
*** NMEA 0183 (National Marine Electronics Association) Amerikan Milli Deniz Elektronik Kurumu tarafından kabul edilmiş bir elektronik arayüz iletişim standartıdır. NMEA 0183 Arayüz Standartı 4800 baudluk seri veri yolu için elektrik sinyallerini, data iletişim protokolü ve zamanlamasını, ve iletişim protokol formatlarını tanımlamaktadır. Her bir veri yolu sadece bir “konuşan” ancak bir çok “dinleyen”den oluşabilir.



Şekil 1. OTS ekran görüntüsü

Yön bilgisi ve yere göre rota ve sürat normal olarak OTS'yle donatılmış tüm gemiler tarafından yayınlanmaktadır. Aynı zamanda diğer bilgiler de mesela dönüş hızı, dümen açısı, yalpa ve trim, varış limanı ve TVZ (Tahmini Varış Zamanı : **ETA**) sağlanabilmektedir. OTS transponderleri normal olarak geminin açık denizler, kıyı suları veya iç denizlerde çalışmasına bağlı olmaksızın devamlı ve otonom olarak çalışır. Yapılan yayınlar HDLC* paket protokolleri kullanarak 25 veya 12,5 kHz kanalları üzerinde 9,6 kb GMSK (Gaussian Minimum Shift Keying) FM modülasyonunu kullanır. Sadece bir kanala ihtiyaç duyulduğu halde, her bir istasyon müdahaleden kaçınmak için iki kanal üzerinden yayın ve alışı yapar. Sadece bir radyo kanalına ihtiyaç duyulduğu halde müdahale problemlerine engel olmak ve diğer gemilerden muhabere kaybı olmaksızın kanalların değiştirilebilmesine imkân tanımak maksadıyla her istasyon iki radyo kanalı üzerinden alma ve gönderme yapmaktadır. Sistem diğer istasyonlarla kendisi arasında meydana gelebilecek çakışmalar için otomatik çakışma çözümü sağlamakta ve aşırı yüklenme durumlarında bile muhabere bütünlüğü idame ettirilebilmektedir.

* HDLC : High Level Data Link Control



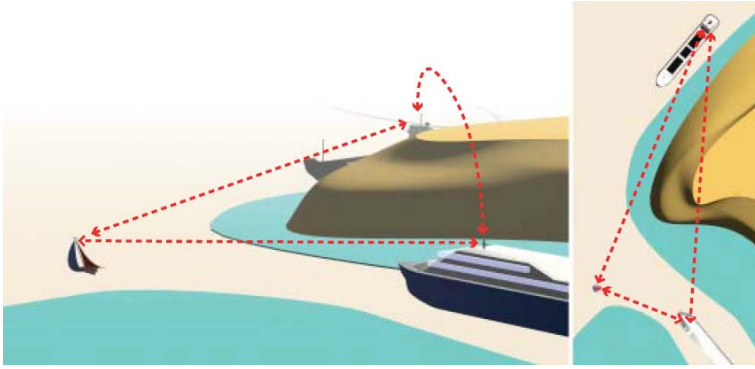
Şekil 2. OTS Cihazı Zaman Penceresinin Şematik Gösterimi

Her bir istasyon veri aktarım trafiği geçmişine ve diğer istasyonlar tarafından yayınlanan mutasavver hareketler bilgisine dayanarak kendi yayın periyodunu belirler. Bir OTS istasyonundan gönderilen bir durum raporu şekil 1.'de görüldüğü gibi 60 saniyede bir

yayınlanan 2250 adet zaman penceresinden oluşan zarflardan birine yerleşir. OTS istasyonları zaman penceresi yayınlarının çakışmasından kaçınmak amacıyla kendilerini birbirleri ile sürekli olarak senkronize ederler. Bir OTS istasyonu tarafından yayınlanan zaman penceresi seçimi, belirlenmiş bir zaman aralığında rasgele olarak seçilir ve rasgele seçilen "0" ve "8" arasında bir zamanaşımı ile etiketlenir. Bir istasyon, kendisine tahsisli zaman penceresi değiştireceği zaman hem onun yeni yerini ve hem de o yerin zamanaşımı önceden yayınlar. Bu şekilde diğer gemilere yaklaşarak radyo menziline giren yeni istasyonlar, bu gemiler tarafından daima alınacaktır.

IMO performans standartlarına göre istenen gemi rapor etme kapasitesi, dakikada en az 2000 adet zaman penceresi olarak belirlenmiştir. (Aslında mevcut sistemler 4500'e kadar destek sağlamaktadır.) SOTDMA yayın modu zaman pencerelerinin paylaşımı sayesinde sistemin %400-500'e kadar yüklenmesine izin verir ve bu durumda dahi hemen hemen %100'e yakın bir performansta 8-10 mil içerisindeki gemilerin gemi-gemi modunda birbirlerini görmelerini sağlar. Sistemin aşırı yüklenmesi durumunda ise, köprüüstü vardiya zabıtları için asıl endişe kaynağı olan yakın gemilere öncelik vermek amacıyla sadece uzakta bulunan hedefler düşürülecektir. Sistem kapsama alanı, VHF uygulamalarında olduğu gibi anten yüksekliğine bağlıdır. Elektromanyetik enerji intişar özelliği daha uzun dalga boyundan dolayı radardan daha iyidir. Bu sebeple burunların, dönüşlerin ve adaların arkası kara kütleleri çok yüksek olmadığı sürece görülebilmektedir. (Şekil 2.) Denizde normal şartlar altında 20 millik bir menzilden temas sağlanabilmektedir. Röle istasyonlarının kullanımıyla hem gemilerin, hem de VTS istasyonlarının kapsama alanı nispeten artırılabilir.

OTS, VHF bandında çalıştığı için radarlardaki kara parçalarının arkalarındaki temasları görememe zafiyetini ortadan kaldırmakta ve bu yönüyle de özellikle dar ve keskin dönüşlü, kara yükseltilerinin bulunduğu boğaz, kanal veya geçitlerde seyir güvenliğini oldukça artırmaktadır. Bir OTS cihazının menzili, anten yüksekliğine bağlı olmaksızın 20 – 30 deniz mil civarında değişmektedir. OTS'nin seyir güvenliğine olan katkısı, Şekil 2.'de görülmektedir. Şekil 2.'de yolcu gemisi ve yük gemisi, sadece yelkenli gemiyi görmekte, yelkenli gemi ise, her iki gemiyi görmektedir.



Şekil 3. Gemilerin gerçek konumu



Şekil 4. Köprüüstü görüntüsü

Şekil 2.'de görülen durumun yolcu gemisinin köprüüstünden görünümü Şekil 3.'de, radar görüntüsü ise, Şekil 4.'de sunulmuştur.

Şekil 5.'de ise, OTS cihazından alınan konumun Elektronik Harita Gösterim sistemindeki görüntüsü görülmektedir. Bu şekillerden de anlaşıldığı gibi OTS cihazı seyir güvenliği konusunda radardan sonra bir dönüm noktasıdır.



Radar

Şekil 5. Radar görüntüsü



Şekil 6. Aynı konumun harita gösterim sistemindeki görüntüsü

3.1.4. OTS Hangi Bilgileri Yayınlar?

Bir A sınıfı OTS cihazı seyir halinde iken, her 2 ile 10 saniyede bir, demirde iken ise, her 3 dakikada bir 12,5 watt'lık bir çıkış gücü ile aşağıdaki bilgileri neşretmektedir.

Yayınlanan bilgiler şunları kapsamaktadır :

- MMSI numarası – referans olarak alınabilecek her gemiye bir adet olarak tahsis edilen numara
- Seyir durumu (demirde, seyir halinde, kumanda altında olmayan)
- Dönüş hızı – sancak veya iskeleye dakikada 0-720 derece arası (dönüş hızı göstergesinden bilgi girişi)
- Yere göre sürat – 0-102 knot arası 1/10 knot hassasiyetinde
- Mevki hassasiyeti – diferansiyel GPS veya GPS
- Boylam – 1/10000 dakikaya kadar ve Enlem – 1/10000 dakikaya kadar
- Yere göre rota – hakikî kuzeye göre 1/10 derece hassasiyetinde
- Hakiki pruva değeri – cayro girişinden elde edilen 0'dan 359 dereceye kadar.
- Zaman değeri – en yakın saniyeye yuvarlatılmış söz konusu bilgilerin üretildiği andaki zaman bilgisi

İlâve olarak A sınıfı OTS cihazları, her 6 dakikada bir aşağıdaki bilgileri yayınlamaktadır:

- MMSI numarası
- IMO numarası – her gemiye tahsis edilen tek bir numara olup geminin tanımlanmasına yarar (geminin inşası ile ilgilidir.)

- Radyo çağrı adı – gemiye tahsisli telsiz muhaberesinde kullanılan uluslararası çağrı adı
- İsim – geminin ismi, geminin ismi için 20 karakter tahsis edilmiştir.
- Gemi/kargonun tipi
- Gemini boyutları – metre olarak yuvarlatılmış
- Mevki bilgisinin alındığı cihazın gemi üzerindeki mevki
- Mevki alma cihazının tipi – diferansiyel GPS’ten burada tanımlanmayan diğer tip cihazlar
- Geminin çektiği su – 1/10 metreden 25,5 metreye kadar
- Gidilen liman – 20 karakter tahsislidir
- ETA – gidilen limana tahmini varış zamanı – ay, gün, saat ve dakika olarak (UTC)

3.1.5. Otomatik Tanıma Sisteminin Tipleri*

ITU (International Telecommunication Union:Uluslararası İletişim Birliği)’nin M.1371 sayılı tavsiye niteliğindeki düzenlemesi OTS tiplerini aşağıdaki gibi tanımlamaktadır.

3.1.5.1. Sınıf A

IMO’nun OTS taşıma gereklerini yerine getirmek üzere tasarlanan ve yukarıda tanımlanan gemiye monteli seyir cihazlar.

3.1.5.2. Sınıf B

Sınıf B OTS cihazları, SOLAS’a göre OTS taşıma zorunluluğu bulunmayan gemilerde kullanılmak üzere dizayn edilmiştir. Sınıf B cihazlar aşağıdaki hususlar hariç, sınıf A ile aynı özelliklere sahiptir.

- Sınıf A tipi cihazlardan daha düşük rapor etme sürati vardır. (14 knot’ın altında süratlerde her 30 saniyede bir rapor etme hızına sahiptir, sınıf A’larda bu sürat 10 saniyede birdir.)
- Geminin IMO numarası veya çağrı adını yayınlamaz.
- Tahmini varış zamanını (ETA) veya gidilen limanı yayınlamaz.
- Seyir durumunu yayınlamaz.
- Metin şeklindeki emniyet mesajlarını sadece alır, göndermez.

* <http://www.navcen.uscg.gov/>

- Dönüş hızı bilgisini göndermez.
- Mevcut azamî draftı göndermez.

3.1.6. Gemilerde OTS cihazlarının bulundurulması ile ilgili düzenlemeler

SOLAS düzenleme 19, bölüm V – Gemiye monteli seyir sistem ve cihazları için taşıma/bulundurma koşulları – Bu bölüm gemi tipine göre gemilerde bulundurulacak seyir cihazlarını belirlemektedir. IMO 2000 yılında bütün gemiler için gemiden gemiye ve sahil istasyonlarına bilgi desteği sağlayabilen Otomatik Tanıtma Sistemi (OTS) taşıma zorunluluğu getiren yeni bir kural (yeniden düzenlenmiş kısım V’in bir bölümü olarak) kabul etmiştir.

Düzenleme, uluslararası seferlerle uğraşan 300 gross ton ve yukarısı gemilerin, uluslararası seferlerle uğraşmayan 500 gros ton ve yukarısı gemilerin ve büyüklüğüne bağlı olmaksızın tüm yolcu gemilerinin OTS ile donatılması zorunluluğunu getirmektedir. Bu düzenleme 31 Aralık 2004 tarihinden itibaren geçerlilik kazanmıştır.

OTS ile donatılan gemiler uluslararası anlaşmalar, kurallar veya standartların seyir bilgilerinin korunmasına ilişkin getirdiği kısıtlamalar hariç OTS cihazlarını daima devrede tutacaklardır.

OTS ile ilgili performans standartları 1998’de kabul edilmiştir. Bu düzenlemeye (performans standartlarına göre) OTS:

- Geminin kimliğini, tipini, mevkiini, rotasını, süratini, seyir durumunu ve güvenlikle ilgili diğer hususları içeren bilgileri otomatik olarak uygun şekilde teçhiz edilmiş sahil istasyonları, diğer gemiler veya uçaklara gönderecek;
- Benzer şekilde teçhiz edilmiş diğer gemilerden ve istasyonlardan aynı bilgileri alacak ve bu gemileri izleyebilecektir.;
- Sahile konuşlu istasyonlarla bilgi alışverişi yapabilecektir.

OTS’ne geçiş konusundaki tartışmalar henüz tamamen bitmiş değildir. Elektronikte ileri olmasına rağmen, Japonya gibi bazı ülkeler, gemilere sürekli yeni elektronik donanımlar monte edilmesine karşı çıkmaktadırlar. Bununla birlikte uluslararası platformda, OTS’nin hemen hemen bütün gemiler için 2008 yılından itibaren zorunlu olması konusunda görüş birliğine varılmıştır.

OTS zorunluluğu her tonajdaki yolcu gemileri ile uluslararası sefer yapan 300 GRT’den büyük yük gemileri ve uluslararası sefer yapsın ya da yapmasın, 500 GRT dan büyük her yük

gemisi için uygulanacaktır.

IMO'nun almış olduğu kararlara göre gemilerin OTS cihazı ile donatımı aşağıdaki faaliyet takvimine göre icra edilmiş/edilmektedir:

- 1 Temmuz 2002'de veya daha sonra inşâ edilen tüm gemiler,
- 1 Temmuz 2002'den önce inşâ edilmiş olan gemilerden;
 - Tüm yolcu gemileri 1 Temmuz 2003'e kadar (**miadı dolmuştur**),
 - Tankerler, 1 Temmuz 2004'ten geç olmamak koşuluyla, 1 Temmuz 2003'ten sonra yapılacak ilk sürveylerinde (**miadı dolmuştur**),
 - Yolcu gemileri ve tankerler haricinde kalan, 300 groston ile 50000 groston arasındaki diğer tüm gemiler için 1 Temmuz 2004'ten sonraki ilk sürveylerinde 31 Aralık 2004'ten geç olmamak koşuluyla (**miadı dolmuştur**),
- Uluslararası deniz nakliyatı ile uğraşmayan 1 Temmuz 2002'den önce inşâ edilmiş gemiler, 1 Temmuz 2008'e kadar,
OTS ile teçhiz edilmiş olacaktırlar.

3.1.7. Diğer Ülkelerdeki Uygulamalar (Millî ve Bölgesel OTS Sistemleri)

OTS'nin gönderdiği bilgilerin kıyıda ilgili makamlar tarafından takip edilmesine yönelik olarak İsveç, Norveç, Finlandiya, ABD, Singapur ve Çin (Hong-Kong) gibi bazı ülkelerde söz konusu sistemin kara baz istasyonları kurulduğu, Kanada, Yunanistan, Almanya, Litvanya, Estonya ve Letonya gibi bazı ülkelerde ise, tesis edilmesi yönünde çalışmalara AB direktifleri doğrultusunda devam edildiği bilinmektedir.

3.1.7.1. İsveç OTS Sistemi

İsveç'in kıyı sularının ve büyük göllerini kaplayan bir OTS ağı 1977 yılında kurulmuştur. Sistem 2001 yılında geliştirilmiş ve güncellenmiştir. Bu Ağdan alınan bilgiler VTS, MRCC, kılavuz istasyonları, Buz kırma Harekat Merkezleri vb.'de kullanılmak üzere İsveç Denizcilik İdaresi'ne sunulmaktadır. Deniz trafiği ile ilgili bilgilere ihtiyaç duyan diğer İsveç makamları da bu bilgilere erişebilmektedirler. Baltık Bölgesinin çevre koruması üzerine çalışan Helsinki Komisyonu 2001 yılında Baltık Denizi'ne kıyısı olan tüm devletlerin kıyıda konuşlu OTS istasyonları kurmasına ve bu istasyonlardan elde edilen bilgilerin paylaşılması kararını almıştır. Bu konudaki hazırlıklar sürmekte olup hâlihazırda İsveç, Norveç, Finlandiya ve Rusya Internet üzerinden OTS bilgilerini paylaşmaktadırlar. Avrupa Birliği çıkarmış olduğu bir direktifte, üye ülkelerin 1 Temmuz 2007'den önce kıyıda konuşlu OTS istasyonları

kurmalarını öngörmektedir. (Directive 2002/59/EC)

3.1.8. Türkiye'deki Durum ve OTS ile İlgili Yapılan Çalışmaların Değerlendirilmesi

SOLAS 1974 ve Uluslararası Denizde Arama ve Kurtarma (1979) Hamburg SAR sözleşmelerine istinaden Türkiye, Arama ve Kurtarma Yönetmeliği ile ilan ettiği Arama Kurtarma Bölgesinde arama ve kurtarma faaliyetlerini icra etmeyi taahhüt etmiştir. Bu kapsamda arama ve kurtarma faaliyetlerinin etkinliğini arttıracak yeni bir sistem olan OTS konusunda Sahil Güvenlik Komutanlığı ve Türk Telekomünikasyon A.Ş. Genel Müdürlüğü tarafından 1999-2002 yılları arasında OTS'nin kıyadaki altyapısının Türkiye'de kurulması yönünde çalışmalar yürütülmüştür. 1999 yılında, Türkiye'nin Sorumluluk sahasında seyir yapan sivil gemileri kıyıda bu maksatla tesis edilmiş merkezlerden takip edebilmesi için OTS'nin kıyadaki altyapısının kurulması Sahil Güvenlik Komutanlığı'nca bir ihtiyaç olarak belirlenmiş ve konu İçişleri Bakanlığı'nın teklifi üzerine 4 Kasım 1999 tarihinde olağanüstü toplanan Haberleşme Yüksek Kurulu'nun gündemine alınmıştır.

Toplantı neticesinde; IMO'nun kararları çerçevesinde öncelikle Ege Bölgesi'nden başlamak üzere, denizlerimizde can, mal ve çevre güvenliğinin sağlanması açısından büyük öneme haiz Gemi Otomatik Tanıtma Sistemi (OTS=AIS)'nin ilgili kurumlar olan Sahil Güvenlik Komutanlığı ve Türk Telekomünikasyon A.Ş. Genel Müdürlüğü ile müştereken gerçekleştirilmesi, ancak bu maksatla Türk Telekomünikasyon A.Ş. Genel Müdürlüğü tarafından yapılacak yatırımların 233 Sayılı Kanun Hükmünde Kararname doğrultusunda görev zararı kabul edilerek hazinece karşılanması yönünde karar alınarak, ilgili kurumlara yayınlanmıştır.

Alınan karar doğrultusunda, Sahil Güvenlik Komutanlığı ve Türk Telekomünikasyon A.Ş. Genel Müdürlüğü arasında projenin teknik çalışmalarına başlanılmış ve bahse konu çalışma yaklaşık 2 yıl kadar sürmüştür. Haberleşme Yüksek Kurulunda alınan karar gereğince Mayıs 2001'de, Türk Telekomünikasyon A.Ş. Genel Müdürlüğü tarafından projenin gerçekleştirilmesi için ihtiyaç duyulan ödenek Hazine Müsteşarlığından talep edilmiş, ancak Hazine Müsteşarlığı'nca "Türk Telekomünikasyon A.Ş. Genel Müdürlüğü'nün 233 sayılı Kanun Hükmünde Kararname kapsamından çıkartılması nedeniyle, OTS Projesiyle ilgili yapılacak yatırımların görev zararı olarak karşılanmasının mümkün olmayacağı" bildirilmiştir. Projenin mali kaynağının bulunamaması nedeniyle de Türk Telekomünikasyon A.Ş. Genel Müdürlüğü tarafından proje sonuçlandırılmamıştır.

Bu gelişme akabinde OTS Projesinin Sahil Güvenlik Komutanlığı'na sadece Ege Bölgesi'ndeki alt yapısının tesisi maksadıyla yeni bir çalışma başlatılmıştır. Projeyle ilgili Sahil Güvenlik Komutanlığı'na hazırlanan Görev İhtiyaç Dokümanı, Harekat İhtiyaç Dokümanı ve Proje Tanımlama Dokümanı Ağustos 2001'de Deniz Kuvvetleri Komutanlığı ile koordine edilerek Genelkurmay Başkanlığı'na gönderilmiş, Genelkurmay Başkanlığı'na projenin mali kaynağının Sahil Güvenlik Komutanlığı'na karşılanması kaydıyla proje uygun görülmüştür. 2002 yılında OTS projesinin teknik şartnamesi hazırlanarak aynı yıl içerisinde Sahil Güvenlik Komutanlığı'na 2 defa ihaleye çıkmıştır. Sahil Güvenlik Komutanlığı'na projenin cari bütçeden ihale edilmesi nedeniyle ihalenin sonuçlandırılma süresi 2002 yılı sonu olarak belirlenmiştir. Ancak, sürenin sınırlı olması ve proje için ayrılan ödeneğin yetersiz kalması gibi nedenlerle ihalelere teklif veren firma çıkmamıştır.

Bu nedenle OTS projesinin Denizcilik Müsteşarlığı tarafından gerçekleştirilmesi için Aralık 2002'de Denizcilik Müsteşarlığında icra edilen Araştırma Geliştirme Koordinasyon (ARGEK) toplantısında alınan karar doğrultusunda Sahil Güvenlik Komutanlığı, Denizcilik Müsteşarlığı, Kıyı Emniyeti ve Gemi Kurtarma İşletmeleri Genel Müdürlüğü ve Türk Telekomünikasyon A.Ş. Genel Müdürlüğü'nden teşkil edilen bir alt çalışma grubu kurulmuş ve OTS ile ilgili çalışmalara yeniden başlanmıştır.

Avrupa Topluluğu'nun seyir güvenliği ve can/mal emniyetine yönelik projelere verdiği destek doğrultusunda, Kısa Mesafe OTS'nin ülkemiz kıyı şeridinde tesisi amacıyla hazırlanan projenin mali kaynağının temin edilmesi için, bu proje AB'nin tercihli projeleri arasına alınmıştır. Bu şekilde, söz konusu projenin mali boyutu açısından önemli bir kaynak temin edilmesi mümkün hale gelmiştir.

3.1.9. OTS'nin Teknik Açıdan İmkân ve Kabiliyetlerinin Değerlendirilmesi

Etkin bir OTS ara yüzü geliştirmek, kullanıcıları kabiliyetlerini ve operasyonel çevreyi dikkate alan sistematik bir yöntem gerektirmektedir. Bir çok araştırmacının denizde çatışmayı önleme ile seyir stratejileri ve bilgi ihtiyaçları konusunda araştırma yapmış olmasına rağmen, kimse OTS'nin bunları ve diğer bilgi ihtiyaçlarını nasıl destekleyeceğini sistematik olarak değerlendirmemiştir. (Hutchins 1990; Laxar and Olsen 1978; Lee and Sanquist 1993; Lee and Sanquist 2000; Schuffel et al. 1989). Bugüne kadar, ne OTS kontrollerinin tasarımı, ne de denizcilerin bilgi ihtiyaçları ve bu bilgilerin gösterim metodu yeteri kadar iyi değerlendirilmemiş ve tanımlanmamıştır. Bu nedenle OTS ara yüzleri için insan faktörünü gözönünde bulundurma üzerinde bir çalışmaya ihtiyaç duyulmaktadır.

OTS sisteminin teknik özellikleri “ITU-R Recommendation M.1371^{*}”de ITU (International Telecommunication Union) tarafından belirtilmiş olup, bu sirkülerde söz konusu sisteme ilişkin tüm teknik detaylar açık şekilde verilmiştir.

Kısa mesafe OTS sisteminde kullanılacak VHF Kanalları IMO tarafından 87 ve 88. kanallar olarak belirlenmiştir. Daha önce duplex özellikte olan VHF 87 ve 88. kanalların bir ayakları kullanılarak bu kanallar simplex’e dönüştürülmüştür. Bu kanalların frekansları 161,975 MHz ve 162,025 MHz’dir.

Kısa mesafe OTS, radyo transponder teknolojisini kullanarak gemilerde bulunan OTS transponderler vasıtasıyla otomatik olarak gemilere ait statik ve dinamik verileri sahilde kurulan OTS Baz İstasyonlarına ve OTS Komuta Merkezine aktarabilen ve frekans olarak VHF bantlarında çalışan bir sistemdir. Sistemin gemilere ait konum bilgisi doğruluğu, DGPS teknolojisi kullanılması durumunda 3 m.ye kadar inmektedir.

OTS sayesinde gemi ile sahil istasyonları arasında metin mesajlarının iletimi de mümkündür. Bu sayede resmi ve özel içerikli mesajların mevcut sistem altyapısı kullanılarak gönderilip alınabilmesi mümkündür.

OTS ile ilgili en önemli hususlardan biri de, geminin herhangi bir âcil duruma düşmesi durumunda (yangın, çatışma, karaya oturma, kaza vb.) bunu ivedilikle sahildeki istasyonlara bildirebilmesi ve sahildeki istasyonlar tarafından da geminin mevki bilindiğinden çok kısa sürede olaya müdahale edilebilmesidir.

Günümüzde OTS sistemi, gemiler için emniyetli bir seyir yardımcısı olarak kullanılabilir. Gemiler tarafından sayısal haritalar üzerinde bulunan bölgeye ait çok detaylı coğrafi verileri görülebilmektedirler. Ayrıca OTS’nin Elektronik Harita Gösterim ve Bilgi Sistemi (EHGBS [Electronic Chart Display and Information System-ECDIS]) ile birlikte kullanılması da gemi takibi ve seyir emniyeti ile ilgili yapılacak değerlendirmeler açısından büyük önem taşımaktadır.

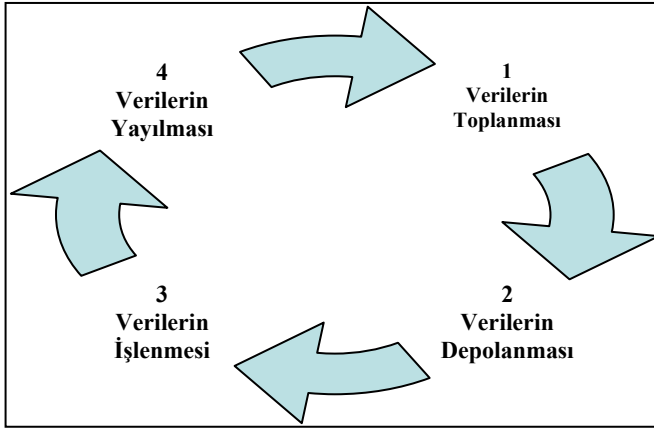
OTS, sahildeki altyapısı açısından açık bir mimariye sahip olup, Networks teknoloji sayesinde toplanan bilgilerin belirli yetkiler çerçevesinde istenilen kurum ve kuruluşlarla gerektiğinde sivil firmalara aktarılma olanağı bulunmaktadır. Bu özelliği nedeniyle, OTS’nden ticarî olarak da yararlanılması ve gelir elde edilmesi mümkündür.

^{*} ITU-R Recommendation M.1371, Technical Characteristics for a Universal Shipborne Automatic Identification System Using Time Division Multiple Access in the Maritime Mobile Band

3.1.10. OTS Ağları

OTS ağları aşağıdaki temel fonksiyonları yerine getirir:

- ✱ Verinin Toplanması
- ✱ Toplanan Verinin Depolanması
- ✱ OTS Verilerine İşlem Yapılması ve Değerlendirilmesi
- ✱ Değerlendirilmiş Bilginin Yayılması



Şekil 7. Bilgi İşleme Çarkı (International Maritime Information Systems-AIS NETWORKS)

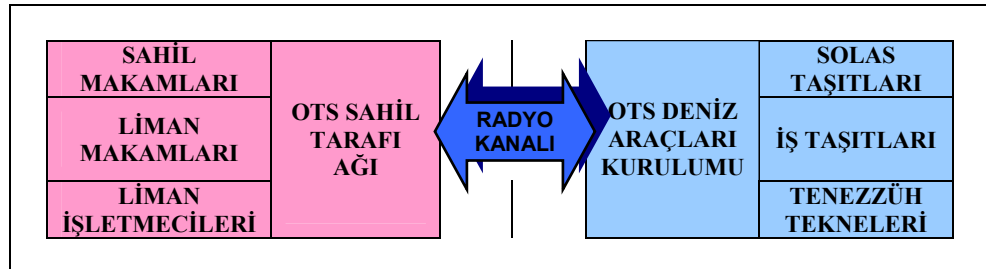
Bu süreç sürekli devam eden bir süreçtir. Söz konusu işlem süreci Şekil 3.6'da sunulmuştur.

OTS teknolojisi gemiden – gemiye ve gemiden – sahile (ship to ship ve ship to shore: 4S) muhabere ortamında çalışmak üzere tasarlanmıştır. OTS sistemi bunu başarmak için herhangi bir altyapıya ihtiyaç duymaz ve böylece herhangi bir

OTS cihazının veya sahil istasyonunun arızası uydu veya diğer muhabere sistemlerinde olduğu gibi tüm muhabere çevriminin çökmesi anlamına gelmez.

Deniz araçları OTS teknolojisini kullanarak birbirleriyle ortam şartları, mahalli elektrik gürültüsü ve müdahalesi ile antenlerin deniz seviyesinden yüksekliği gibi birtakım faktörlere bağlı olarak 40 km.ye kadar mesafelerden birbirleri ile irtibat kurabilirler. Bu mesafe, anormal propagasyon şartları olduğu durumlarda 100 km.ye kadar çıkabilir.

OTS ağları, sahil kısmı ve gemi kısmı olmak üzere iki çevrimden oluşur. Bu yapı Şekil 7.'de şematik olarak gösterilmiştir.



Şekil 8. OTS Ağları Genel İkili Yapısı (International Maritime Information Systems-AIS NETWORKS)

3.1.11. OTS'nin Kurulmasına Yönelik Olarak Türkiye'deki Mevcut Altyapı Olanaklarının Değerlendirilmesi

Türk Boğazları Gemi Trafik Hizmetleri (TBGTH) ile Türk boğazları içerisinde ve bunların 25 mil açığındaki deniz alanlarında bulunan tüm gemi ve deniz araçlarının elektronik bir harita üzerinde takip ve kontrolü hedeflenmiştir. Yine bu projede İstanbul ve Çanakkale boğazlarının muhtelif noktalarına tesis edilecek Radar ve OTS sahil baz istasyonları aracılığıyla toplanacak bilgilerin elektronik gösterim sistemleri ve sayısal haritalar üzerinde görüntülenmesi planlanmıştır.

OTS aracılığı ile temin edilecek bilgiler sabit OTS donanımına sahip gemilerden ya da portatif OTS transponderi verilmiş gemilerden temin edilecektir. TBGTH Projesi kapsamında, İstanbul Boğazı'nda 3 (Garipçe, Kandilli ve Ahırkapı) ve Çanakkale Boğazı'nda da 3 (Poyraztepe, Zincirbozan ve Kumkale) olmak üzere toplam 6 adet OTS sahil baz istasyonu tesis edilmiştir.

Telsiz Sistemleri ile ilgili olarak Türk Telekomünikasyon A.Ş. Genel Müdürlüğü'nün birbirinden farklı alt yapıları bulunmasına karşılık, teknik olarak OTS'ne en uygun telsiz sistemi mevcut VHF altyapısıdır. Kısa mesafe OTS sistemi için tahsis edilen frekanslar da VHF bandındadır. Daha önce de belirtildiği üzere ITU'da yapılan son düzenlemeler ile VHF kanallarından 87. ve 88. kanallar AIS1 ve AIS2 olarak OTS muhaberesi için tahsis edilmiştir. Kısa mesafe deniz haberleşme sistemi olarak da tanımlanan VHF sisteminde gemi-sahil telsiz sistemleri arasında görüş hattı esas olup, deniz seviyesindeki iki VHF sistemi arasındaki görüş mesafesi ortalama 25–30 mil'dir. Ülkemizde kıyıda kurulu bulunan VHF telsiz sistemleri Türk Telekomünikasyon A.Ş. tarafından işletilmektedir.

Türk Telekomünikasyon A.Ş. Genel Müdürlüğü'nde deniz kıyılarındaki tepelere tesis edilen VHF sistemlerinin hemen hepsi, denizden en az 700 ile 2000 m. arasındaki yüksekliklere kurulmuşlardır. Bu şekilde kıyıdan 80 – 100 mil mesafede bulunan gemiler ile kolaylıkla muhabere yapılmaktadır. Mevcut VHF sistemleri Ülkemiz kıyı şeridinde bulunan R/L ve TV vericilerinin bulunduğu mahallere tesis edilmiştir. Bu istasyonlar ile Hopa'dan İskenderun'a kadarki yaklaşık 8333 km.lik kıyı şeridimizin %95 den fazla kısmını kapsamak mümkün hale gelmiştir. Toplam 25 istasyonun kullanıldığı VHF sistemlerinin tesis edildiği mahallere ilişkin harita EK-4'te sunulmuştur. Karadaki sistemin denizden yüksekliğinin artmasına paralel olarak, gemi-kara arasındaki görüşme menzili de, bir çok istasyonda 100 milin üzerinde çıkmaktadır.

Bu yerleşime göre Karadeniz Bölgesi'nde 7 istasyon (Dütmentepe, Hıdırnebi, İnebolu, Pazar, Yıldıztepe, Dikmentepe, Akçaabat ve Zonguldak) mevcut olup, bunlar uzaktan kontrol sistemleri ile Samsun Kontrol Merkezi'ne irtibatlandırılmıştır.

Yine benzer yapı ile Marmara, Batı Karadeniz ve Kuzey Ege Bölgeleri'ndeki toplam 9 istasyon (Akçakoca, Mahyadağı, Keltepe, Çamlıca, Şarköy, Bandırma, Kayalıdağ, Ayvalık ve Akdağ) İstanbul Kontrol Merkezine, Ege ve Akdeniz'deki 9 istasyon (Anamur, Çobandede, Dilektepe, Markiz, Palamut, Bodrum, Ören, Kazekin ve Yumrutepe) Antalya Kontrol Merkezi'ne uzaktan kontrollü olarak irtibatlandırılmıştır.

Antalya ve Samsun Kontrol Merkezleri de veri olarak İstanbul Kontrol Merkezi'ne bağlanarak tüm VHF sistemleri arasında irtibat temin edilmiştir.

3.2. Elektronik Radar Plotlama Desteği (ARPA ATA): ARPA (Automatic Radar Plotting Aids) Otomatik Radar Plotlama Desteği, ATA (Automatic Tracking Aids) Otomatik İzleme Desteği

ARPA sözcüğü İngilizce Automatic Radar Plotting Aids sözcüklerinin baş harflerinin bir araya gelmesi ile ortaya çıkmıştır. Bu kısaltma yerine, bazen Automatic Tracking Aids (Otomatik İzleme Desteği) kelimelerinin baş harflerinden oluşan ATA kısaltması da kullanılmaktadır. ATA ile donatılmış olan radarlar, temasların elle veya otomatik olarak tespitini müteakip plotlanmasını sağlarlar. Ancak ATA ile donatılmış radarlar, ARPA ile donatılmış radarların tüm özelliklerini sağlamamaktadırlar. Küçük deniz taşıtları Elektronik Plotlama Desteği (EPD [EPA: Electronic Plotting Aids]) ile donatılmış olabilir. Kullanıcılar ATA ve EPA'nın fonksiyonel kısıtlamaları konusunda bilgi sahibi olmalıdırlar.

ARPA fonksiyonuna sahip radarların en önemli özelliği radarın tespit etmiş olduğu temasları içerisinde bulunan önceden programlanmış tümleşik elektronik işlemcilerle çeşitli işlemlere tâbi tutarak AYN (CPA), AYNZ (TCPA), rota, sürat deneme manevrası gibi izleme ve plotlama işlemlerini otomatik olarak yapması ve kullanıcı tarafından belirlenecek kıstaslara göre tehlike oluşturan veya oluşturmak üzere olan temaslar konusunda kullanıcıyı ikaz etmesidir. İsteğe bağlı olarak; hedeflere ait nispi ve hakikî vektörleri, muhtemel çatışma noktasını, muhtemel tehlike alanlarını, geçmiş izleri, seyir çizgi ve sınırlarını gösterir, tehlike uyarı ve alarmı verir. Bazı sayısal bilgiler ve bir seyircinin ihtiyacına cevap verecek daha bir çok ilâve özellikler ile de donatılmışlardır.

Hedef izleme menzili 0,1 ile 32 deniz mili arasında değişmektedir. ARPA bilgisayarı tarafından işlem gören temaslar, ekranda değişik sembollerle gösterilir.

İlk olarak çıkan bir kare sembol temasın tespit edilme ve traklanma safhasında olduğunu belirtir. 20 taramadan sonra (genellikle 1 dk'dan daha az bir sürede) temasın nispi hareket hattını gösteren bir çizgi (vektör) gösterilir. Tipik olarak ilk başta çıkan kare sembol, 60 taramadan sonra

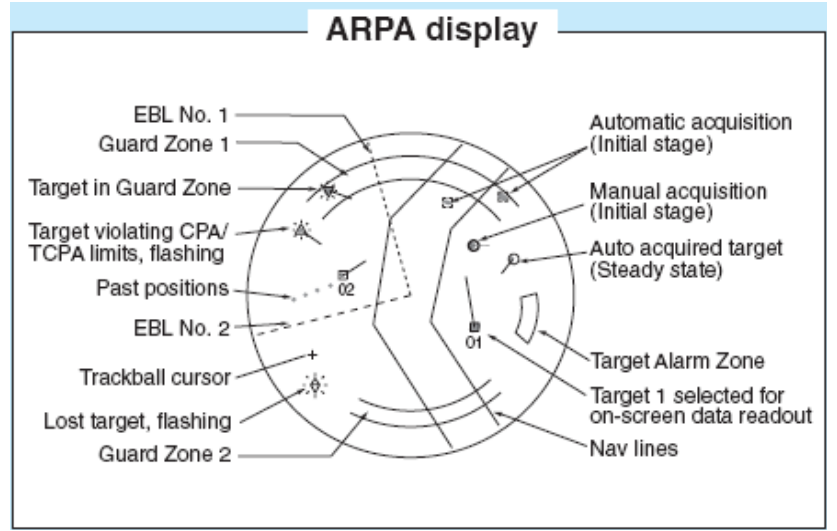


Şekil 9. ARPA Radar skop görüntüsü (Concord Marine Electronics <http://www.concordelectronics.com/default.htm>)

daireye dönüşür. Söz konusu vektörün ucu temasın hareket yönünü ve operatörün seçimine bağlı olarak 0.5 ila 30 dk sonra bulunacağı mevkiyi gösterir. ARPA, aynı zamanda temasın seçime bağlı olarak geçmiş izlerini de gösterir.

ARPA'nın esas önemi, bir temasın kullanıcı tarafından belirlenen AYN ve AYNZ eşik değerleri geçildiğinde ortaya çıkar. Kullanıcı tarafından belirlenmiş olan AYN ve AYNZ eşik değerleri geçildiğinde ekrandaki hedef, sembolü belirgin parlayan bir üçgene dönüşür ve istendiği takdirde sesli alarm da verebilir.

ARPA traklanmış olan temasların mesafesini, nispi kerterizini, rota, sürat ve AYN'nda gemimize mesafesini verir. Radar ekranında, kuzey yukarı, rota yukarı veya hakikî hareket gösterimlerinden biri seçilebilir. Bununla beraber, ekrandaki temasın hedef bilgisi daima hakikî kerteriz, hakikî rota ve yere göre sürat veya suya göre sürati gösterir.



Şekil 10. ARPA Radar şematik skop görüntüsü (FURUNO ELECTRIC CO., LTD.)

Nispi hareket gösterimi seçildiğinde ise (Genellikle gezi teknelerinin kullanıcıları buna alışıktır), traklanan bütün nesnelere, şamandıralar ve denizdeki benzer sabit nesnelere hareket vektörleri göstereceklerdir. Hakikî vektör gösteriminde ise, gemiler ve diğer hareketli nesnelere kendi hakikî vektörlerini gösterirken şamandıralar gibi traklanmış sabit nesnelere herhangi bir hareket vektörü göstermeyeceklerdir.

Radarın birkaç istisna haricinde, gösterdiği bilgilerin gerçek durum ve gerçek zamanlı olması ve yıllar önce yapılmış olan harita sörveylerinin hassasiyetinden bağımsız olması nedeniyle çok değerli bir seyir yardımcısı olduğu konusu tartışma götürmez bir gerçektir.

3.3. GPS/GNSS (Global Positioning System/Global Navigation Satellite System): Küresel Mevkilendirme Sistemi/Küresel Seyir Uydu Sistemi

3.3.1. GPS Nedir ?

GPS kısaltması "Global Positioning System" kelimelerinin baş harflerinin bir araya getirilmesinden oluşmuş bir kısaltmadır. Bir GPS kullanıcısı bu sistem sayesinde dünya üzerinde herhangi yerde coğrafi mevkiinin koordinatlarını hesaplayarak mevkiini bulabilir. Temel olarak genel kullanıma sunulmuş iki GPS sistemi vardır. Bunlar NAVSTAR (NAVigation System using Timing And Ranging) ve GLONASS (GLOBal'naya NAVigatsionnaya Sputnikovaya Sistema) GPS sistemleridir. NAVSTAR sistemi, ABD'ne ait olup ABD Savunma Bakanlığı tarafından idame edilmektedir. GLONASS sistemi ise, Rusya

Federasyonuna aittir. Hem NAVSTAR, hem de GLONASS sisteminin her ikisi de küresel mevkilendirme sistemi olmasına rağmen, NAVSTAR sistemi ilk olarak genel kullanıma sunulması itibari ile **GPS** olarak anılmaktadır. Bununla beraber her iki sistem de GPS sistemleridir.*

NAVSTAR sistemi, Los Angeles Hava Kuvvetleri Üssü'nde bulunan “**NAVSTAR GPS Joint Program Office**”i tarafından idame edilmektedir. NAVSTAR konusunda sivil temas noktası **ABD Sahil Güvenlik Seyir Merkezi** (U.S. Coast Guard's Navigation Center) **NAVCEN**'dir. NAVCEN “Navstar Kullanıcılarına İkaz İlânları” adı verilen bir doküman halinde sistem durum bilgilerini (Notice Advisory to Navstar Users [**NANU**]) sunmaktadır. Sivil kullanıcılar ABD Sahil Güvenlik Komutanlığı tarafından organize edilen Sivil GPS Hizmetleri İrtibat Komitesi (Civil GPS Service Interface Committee [**CGSIC**]) kanalıyla NAVSTAR sistemi ilgili hususlar hakkında girdiler yapabilmektedirler.

3.3.2. GLONASS

GLONASS, Rus Uzay Kuvvetleri tarafından idare edilmektedir. GLONASS bilgileri için irtibat noktası ise Rus Uzay Kuvvetleri Bilimsel Koordinasyon Danışma Merkezi (Russian Space Forces' Coordinational Scientific Information Center [**CSIC**])'dir. Sistem kullanıcılarına sürekli olarak dünyanın neresinde olursa olsun mevki ve zaman bilgilerini yayınlamak amacıyla kurulmuştur. “CSIC GLONASS Kullanıcılarına İkaz İlânları” adı verilen bir doküman şeklinde sistem durum bilgilerini yayınlamaktadır.

GLONASS uyduları Yer Kontrol Kompleksi (Ground-based Control Complex-GCS) tarafından işletilmektedir. Yer Kontrol Kompleksi (YKK) “Sistem Kontrol Merkezi” (Moskova civarında Krasnoznamensk'tedir.) ve Rusya'nın değişik bölgelerinde konuşlandırılmış birkaç “Komuta İzleme İstasyonu (Kİİ)”ndan oluşmaktadır. Kİİ'leri görünmekte olan GLONASS uydularını izlerler ve uydu sinyallerinden mesafe tayin bilgileri ile tele metrik bilgileri toplarlar. Kİİ'nden gelen bilgiler Uydu Kontrol Merkezi (UKM)'nde uydu zamanını, uydu durumunu ve her bir uydunun seyir mesajını güncellemek üzere işleme tâbi tutulur. Güncellenmiş bilgiler Kİİ'leri vasıtasıyla uydulara gönderilir. Kİİ mevkilendirme verileri, YKK bünyesinde bulunan Quantum Optik İzleme İstasyonlarındaki lazer ölçüm cihazları kullanılarak periyodik olarak kalibre edilir. Her bir GLONASS uydusu özel olarak bu maksatla lazer yansıtıcıları taşımaktadırlar. Düzgün bir işletim için GLONASS

* <http://www.navcen.uscg.gov>

sistemindeki tüm proseslerin uyum içinde işletilmesi çok önemlidir. Bu ihtiyacı karşılamak için YKK'nde Merkezi Senkronizör vardır. Merkezi Senkronizör, GLONASS sisteminin zamanlamasını oluşturan yüksek hassasiyetli hidrojen atom saatidir.

GLONASS sistemi, iki tip seyir sinyali yayınlamaktadır. Bunlar: Standart Hassasiyetli Seyir Sinyali (SP) ve Yüksek Hassasiyetli Seyir Sinyali (HP)'dir. SP sinyali tüm zaman ve mevki hizmetleri tüm sivil GLONASS kullanıcılarına sürekli dünya çapında bir hizmet sunar. Yatay mevki hassasiyeti 57-70 metre (%99,7 doğruluk ihtimali), dikey mevki hassasiyeti 70 metre (%99,7 doğruluk ihtimali), sürat vektörü ölçüm hassasiyeti 15 cm/sn (%99,7 doğruluk ihtimali) ve zaman hassasiyeti 1 mks (%99,7 doğruluk ihtimali)'dir.

Her bir GLONASS uydusu, SP ve HP olmak üzere iki tip sinyal yayınlamaktadır. SP sinyali, L1, L bandında frekans bölümlü çoklu erişimine (Frequency Division Multiple Access) sahiptir. ($L1=1602\text{MHz} + n \cdot 0.5625\text{MHz}$, n frekans kanal sayısıdır [n=0,1,2..]). Bu her bir uydunun kendine özel bir frekansta yayın yapması anlamına gelmektedir. Bununla beraber bazı uydular aynı frekansı kullanmaktadırlar, ancak bunların yörüngeleri dünyanın diğer tarafında olacak şekilde yerleştirilmiştir. GLONASS almaçları otomatik olarak en az 4 uydunun seyir sinyallerini alır, onların mesafe ve hızlarını ölçerler. Aynı anda uydu sinyallerinden seyir mesajlarını seçerek onları işleme tâbi tutar. GLONASS almaçlarının bilgisayarı bütün gelen bilgileri işler ve üç koordinat, hız vektörünün üç unsurunu ve hassas zamanı hesaplar.

3.3.2. GPS (NAVTSAR) Nasıl Çalışır?

GPS sistemi konum ve hız bilgisini doğru, sürekli, küresel ve üç boyutlu olarak uygun almaç donanımına sahip kullanıcılara sunmaktadır. GPS ayrıca bir çeşit UTC (Universal Time Coordinated) zaman bilgisini de sağlamaktadır.

GPS'in üç unsuru vardır. Bunlar :

- Dünya yüzeyinin 20.000 km üzerinde yörüngede bulunan ve radyo spektrumunun mikrodalga bölümünde iki farklı frekansta sinyaller gönderen uydular grubu (Mevcut durum itibariyle 29 uydu bulunmaktadır.*),
- GPS'i yer izleme istasyonları ve uydu yükleme tesisleri vasıtasıyla idame eden bir kontrol kısmı,

* <http://www.navcen.uscg.gov/ftp/gps/status.txt> (Uyduların anlık durumu bu adresten öğrenilebilir.)

- Kullanıcıların GPS alıcı cihazları – sivil veya askerî.

Her bir uydu, kendine has “0” ve “1”lerden oluşan (atom saati tarafından senkronize edilen) GPS alıcılarının antenleri tarafından alınan bir sayısal kod yayınlar. Alınan sinyaller GPS alıcısının içinde üretilen sinyallerle karşılaştırılırlar. Sinyallerin düzenlenmesi ve karşılaştırılmasıyla alıcı cihaz sinyallerin uydudan çıkarak alıcıya gelmesinin ne kadar sürdüğünü bulur. Bu zamanlama ölçümleri radyo dalgalarının hızı olan ışık hızı (300.000 km/sa) kullanılarak mesafe birimine çevrilir. Dört veya daha fazla uydudan olan mesafenin aynı anda ölçülmesi ve uyduların tam olarak bilinen mevkileri (uydular tarafından gönderilen sinyallerde bu bilgi de mevcuttur.) de hesaba katılarak, alıcı cihaz kendi enlem, boylam ve yüksekliğini tespit eder. Bu işlemler esnasında alıcı cihaz kendi saat ayarını GPS zaman ayarına göre senkronize ederek hassas saat ayarlamasını da yapar.

Mesafelerin ölçülmesi ile bir mevkinin belirlenmesi usulüne “*trilateration*” denir. Kullanıcıların elindeki GPS cihazları, sadece alıcı cihazlar olup, herhangi bir transmisyona yapmamaktadırlar. Bu yüzden GPS askerî veya sivil sınırsız sayıda kullanıcıyı destekleyebilir.

GPS günde 24 saat tüm dünya üzerinde küresel olarak kaplama sağlamaktadır. Her hava koşulunda çalışan bir sistem olup, yağmur, kar, sis veya kar fırtınalarından etkilenmez. GPS hem askerî, hem de sivil maksatlarla kullanılmakta ve ABD hükümetine bağlı bir müşterek sivil ve askerî yönetim kurulu tarafından kontrol edilmektedir. Sistem, tüm kullanıcılar adına ABD Hava Kuvvetleri tarafından idame edilmektedir. Sivil GPS alıcıları L1 (1575,42 MHz) frekansından yayınlanan C/A (coarse/acquisition) kodunu alabilmektedirler. Askerî alıcılar, ilâve olarak, hem L1, hem de L2 (1227,60 MHz) frekanslarından şifreli olarak yayınlanan P-kodunu (precision code-hassasiyet kodu) kullanılmaktadırlar. Bazı askerî alıcılar önce C/A kodunu alıp sonra P-koduna çevirmektense doğrudan P-kodunu alabilirler.

GPS 2000 yılına kadar iki farklı kalitede hizmet sunmaktaydı: Standart Yerbulum Servisi (SPS^{*}) ve Hassas Yerbulum Servisi (PPS^{**}). Bunlardan SPS sivil kullanım için belirlenmişken, PPS askerî amaçlı olarak kullanılmaktaydı. PPS'e erişim çeşitli kriptolama özellikleri ile denetlenerek kullanımına sınırlama getirilmekteydi. Bu mekanizmalardan birisi olan AS (antispoofing), bir tür karıştırma (jamming) tekniği olan yanıltma (deception jamming)'ya karşı bir önlemdir. SPS'in düşük doğruluğunun en başta gelen nedeni A.B.D. Savunma Bakanlığı'nın SPS verisine uyguladığı SA (Selective Availability) yöntemidir.

* Standart Positioning Service

** Precise Positioning Service

Bundan amaçlanan SPS için en azından yerbulumsal doğruluk ölçütleri dikkate alındığında PPS'le aynı düzeye gelmemesini sağlamaktır. ABD bu özelliği 2000 yılında kaldırmış ve herkese PPS hizmetini vermeye başlamıştır. Zaten aşağıda DGPS kısmında görüleceği gibi SA'nın getirdiği bozum ortadan kaldırılabildiği gibi çok daha hassas değerlere ulaşılabilir. ABD'nin tekrar SA uygulamasına geçme ihtimali tamamen kendi inisiyatifindedir.

Yukarıda arz edilen iki GPS'e alternatif olmak ve Rus ve Amerikan tekeli kırarak maksadıyla ilâve olarak Avrupa ülkelerinin ortaklaşa olarak başlattıkları bir GPS olan "GALILEO" sistemi için çalışmalar başlamıştır. Projenin maliyeti 3.4 milyar Euro (European Space Agency) olacaktır. Söz konusu Galileo sistemi, dünyanın ilk sivil maksatla kurulan GNSS'i olacaktır. Galileo projesinin önderliğini Avrupa Uzay Ajansı ve Avrupa Komisyonu yapmaktadır.*

3.3.3. DGPS (Differential GPS) : Diferansiyel GPS

GPS'in kullanımıyla bu teknolojiye bağlı uygulamaların sayısı hızla artmıştır. Öyle bir noktaya gelmiştir ki, artık GPS'in sağladığı hassasiyet değerleri yetmemeye başlamıştır. GPS hassasiyetini belirleyen hatalar çok çeşitlidir. DGPS bu hataları belirlemeyerek ve bunlara kullanılan cihaz içinde düzeltme vererek daha hassas konumlama ve yönbulum değerlerine ulaşmak için geliştirilmiş bir yöntemdir. Bu yöntemde konumu daha önceden hassas olarak bilinen sabit bir referans istasyon görebildiği tüm uyduların sinyallerini alarak hataları belirlemekte ve bu bilgileri etki alanındaki GPS almaçlarına belli bir formatta bildirerek ölçümlerinin daha doğru olarak yapılması amaçlanmaktadır. Çok başarılı sonuçlar da elde edilmektedir. GPS ve DGPS kullanıldığında ortaya çıkan hata değerleri Tablo 1.'de arz edilmiştir.

* Galileo, *The European Programme for Global Navigation Services*, European Space Agency

Tablo 2. GPS ve DGPS hata değerlerinin karşılaştırılması (Global Navigation Satellite Systems)

Hatanın Kaynaklandığı Bölüm	Hata Kaynağı	GPS 1σ hata (m)	DGPS 1σ hata (m)
Uzay	Uydu Saati	3,0	0
	Yörünge Sapması	1,0	0
	SA	32,3	0
	Diğer	0,5	0
Denetim	Yörünge Tayini	4,2	0
	Diğer	0,9	0
Kullanıcı	İyonosferik Gecikme	5,0	0
	Troposferik Gecikme	1,5	0
	Almaç	1,5	2,1
	Çok Yolluluk	2,5	2,5
	Diğer	0,5	0,5
	Toplam	33,3	3,3

Tabloda bu durum açıkça görülmektedir. Bununla birlikte kullanıcı ile referans istasyon arasındaki mesafe arttıkça doğruluk değeri düşmektedir. Bunun belli başlı nedenleri referans istasyon ile kullanıcının gördüğü yörünge parametrelerinin ve iyonosfer ve troposfer gecikmelerinin farklılaşması olmaktadır. 100 km.yi aşan uzaklıklarda DGPS'in beklenen doğruluğu veremediği

belirtilmektedir. Tüm A.B.D. boyunca standart DGPS katkısını sağlamak için 500'den fazla referans istasyona gerek duyulacağı hesaplanmıştır. Bu pratik zorluğu yenmek için bir ana istasyon, yeterince yerel istasyon ve aralarındaki haberleşme ağından oluşan WADGPS (Wide Area DGPS) teknikleri ortaya atılmaktadır. Bu sistemde her yerel istasyon, yüksek kaliteli rubidyum saatlerle donatılmış olarak görüş alanındaki uyduları izlemekte ve bilgileri ana istasyona gönderilmektedir. Ana istasyon da bu verileri uygun bir formata sokarak uydu, telefon veya telsiz gibi hatlar aracılığıyla kullanıcılara ulaştırmaktadır. Hâlihazırda A.B.D.'de özel WADGPS servisleri vardır.

3.3.4. GPS'in Gemilerde kullanımı

Günümüzde GPS alıcıları çok yaygın olarak kullanılmaktadır. Askerî veya ticarî gemilerin hemen hepsinde en az bir adet GPS alıcısı bulunmaktadır. Askerî gemilerde bir çok sistem silâh, keşif gözetleme sistemleri GPS'den aldıkları konum bilgilerine göre çalışmaktadır. Askerî gemilerde bulunan güdümlü mermi sistemleri, top atış kontrol sistemleri, komuta kontrol ve OTS'nin askerî uygulaması olan LINK sistemleri GPS alıcı cihazlarından gelen mevki bilgileri olmaksızın çok büyük oranda performans kaybına uğrarlar.

Okyanus geçen gemilerde GPS alıcılarının olmaması bugün söz konusu bile değildir. Zira günümüzde birçok devletin ekonomisi deniz ticareti ve ulaşımına bağlıdır. GPS'in bir anda ortadan kaybolduğunu varsayarsak meydana gelecek seyir hataları ve bu seyir

hatalarından kaynaklanan gecikmeler, kazalar nedeniyle birçok devlet veya dünya çapında şirketin milyarlarca lira zarara uğrayacağı oldukça açıktır. Günümüz denizciliği vazgeçilemez şekilde küresel mevki sistemlerine bağlıdır ve bu bağımlılık gün geçtikçe artmaktadır. Bu nedenle ABD NAVSTAR, Rusya Federasyonu ise GLONASS sistemlerini geliştirmek ve idame etmek için yatırımlar yapmaktadırlar. Avrupa ülkeleri de kendi aralarında kurmuş oldukları bir konsorsiyum vasıtası ile 3.4 milyar Euro'ya mal olacak GALILEO GPS projesini yürütmektedirler.

IMO tarafından tüm gemilerde zorunlu hale getirilen OTS cihazı GPS tabanlıdır. Monte edilmiş olduğu geminin mevki bilgilerini uydudan alarak VHF alıcı-verici cihazıyla çevredeki diğer gemilere ve/veya kara istasyonlarına yayımlar. OTS ile entegre olarak kullanılan EHGBS cihazları da GPS tabanlıdır. GPS'in gemilerde temel kullanımı, GPS alıcısından alınan enlem ve boylam değerlerinin seyir haritası üzerinde plotlanması şeklindedir. Bu arada mevkinin alınıp haritaya konması ve değerlendirilmesi esnasında zaman gecikmeleri meydana gelmekte, haritada plotlanan mevki 1-2 dk önceki mevki olmaktadır. Ancak GPS'in EHGBS ile entegre olarak kullanılması durumunda, GPS'ten alınan mevki doğrudan EHGBS bilgisayarına girilerek ekranda geminin ikonunun IHO (International Hydrographic Office) tarafından kabul edilen elektronik seyir haritaları üzerinde gerçek mevkiinde çıkması sağlanmaktadır.

Seyrin üç elemanından (Mevki, Yön, Mesafe) biri olan mevki olmaksızın yön ve mesafenin bir anlamı yoktur. Mevki navigasyon tekniği açısından neredeyim sorusuna yanıt arar. Seyir emniyetinin esası, mevkiin bilinmesine dayanır. Harita üzerindeki mevkiimizi bilmeden emniyetli seyir yapmak söz konusu değildir. Bu nedenle GPS sistemlerinin gerekliliği tartışma konusu değildir.

3.4. LORAN-C

Uzun Mesafeli Hiperbolik bir seyir sistemi olarak 100 Khz'de (LF) çalışan LORAN-C (LONg RANge Navigation); en az iki yardımcı (ikincil, secondary veya slave) ve bir ana (master) istasyon takımından oluşur. Yerkürede 13 adet LORAN-C istasyon (zinciri) takımı vardır. Catanzaro/İTALYA'da bir ana istasyon bulunmaktadır. Bu ana istasyona bağlı ikincil istasyonlardan birisi de, Tekirdağ'da bulunmaktadır. İstasyon takımında bulunan yardımcı istasyon sayısının 2, 3 veya 4 adet olmasına bağlı olarak; takımlar; Triad, Star veya Square Chain olarak adlandırılırlar.

Ana ve yardımcı istasyonlar Radyo Frekans Dalgalarını hassas ve önceden belirlenmiş

aralıklar ile yayınlarlar. LORAN-C alıcısı bu palsların alınışları arasındaki zaman farkını (TD) ölçer. Daha sonra bu fark ve koordinatlar enlem ve boylam olarak, alıcı üzerinde gösterilir. Sinyallerin alıcıya varış zamanı arasındaki fark, alıcının ana ve yardımcı istasyon çiftine olan mesafeleri farkı ile ilişkilidir. Herhangi bir ana-yardımcı istasyon çiftinden eşit zaman farkına sahip noktaların geometrik yeri, bir hiperbolik mevki hattını (LOP = Line of Position) verir. Bu mevki hatlarından iki veya daha fazlasının kesim noktası ise geminin mevkiini gösteren bir kesin mevki oluşturur. (Ayrıntılı bilgi için bkz. Düzlem ve Elektronik Seyir Ders Kitabı, Deniz Harp Okulu Yayınları)

LORAN-C sistemi, 1950'lerde ABD Savunma Bakanlığı'na II'nci Dünya Savaşı sırasında geliştirilen LORAN-A sistemine göre daha hassas ve uzun menzilli radyo yönbulum kabiliyeti kazandırmak maksadıyla geliştirilmiştir. Bugün ise, dünya üzeride değişik ülkeler tarafından çok sayıda LORAN-C sistemleri işletilmektedir.

LORAN-C kullanıcıları, genellikle denizciler ve havacılarıdır. Hassas zaman ölçümü gerektiren birçok endüstri dalı da bu sistemi kullanmaktadır. LORAN-C sistemi kullanıcılarına 60 ile 300 feet (20–100 metre)'e kadar bir hassasiyetle mevkiilerini tespit etme imkânı sağlar.

Halen ABD Sahil Güvenlik Komutanlığı, 21 y.y.'da da LORAN-C sistemini kullanmak üzere yıllara sarıh bir LORAN-C modernizasyon projesini yürütmektedir.

3.5. ECDIS (Electronic Chart Display and Information System) : Elektronik Harita Gösterim ve Bilgi Sistemi (EHGBS)

SOLAS Kısım V Kural 19, gemilerin seyir yaptıkları bölgelere ait haritaları taşıma zorunluluklarını karşılamak üzere muadili (aynı sahayı kapsayan, güncel) elektronik haritalar bulundurmaları ve bu haritaları kullanmak üzere EHGBS taşımalarına müsaade etmektedir. Kural, büyüklüğüne bağlı olmaksızın tüm gemilerin, yapılacak sefer için rota ve seyir plânlaması yapmak, geminin mevkiini plotlamak ve izlemek üzere seyir haritaları ve seyre ilişkin yayınları bulundurmalarını zorunlu kılmaktadır. Ancak gemi seyrin bir kısmında veya tamamında elektronik haritalar kullanacaksa, bunların yedeklerini de bulundurmak üzere gerekli düzenlemeleri yapmalıdır. Elektronik haritalar için performans standartları A.817(19) sayılı düzenleme ile 1995'te kabul edilmiş, daha sonra 1996'da MSC.64 (67) ile EHGBS'in arıza yapması durumunda yedek sistemlerle ilgili düzeltmeleri içerecek şekilde yeniden düzenlenmiştir. 1998'de MSC 86 (70) ile EHGBS'nin RCDS (Raster Chart Display System) modunda kullanımına müsaade edecek şekilde ilâve düzenlemeler yapılmıştır.

3.5.1. ESH ve EHGBS'nin tanımı

Mevcut kâğıt haritaların bilgisayar ortamına aktarılarak bilgisayar ekranında gösterilmesi ve özel yazılımlar kullanılarak seyir plânlaması, harekât plânlaması ve Coğrafi Bilgi Sistemi (Geographic Information System) gibi uygulamalar için temel bilgileri taşıyan sayısal veriler Elektronik Harita olarak adlandırılmaktadır.

Kapsam, yapı ve format olarak standartlaştırılmış ve Elektronik Harita Gösterim ve Bilgi Sistemlerinde kullanılmak amacıyla, hidrografi daireleri tarafından üretilmiş olan sayısal harita veri tabanı ise Elektronik Seyir Haritası (Electronic Navigation Chart-ENC) olarak tanımlanmaktadır. Elektronik Seyir Haritaları emniyetli seyir için gerekli tüm harita bilgilerini ve kâğıt haritalardaki bilgilere ilâveten gerekli olabilecek diğer ilâve bilgileri içermektedir.

Elektronik haritalar, kâğıt haritalardan farklı olarak değişik veri tiplerini sunabilmektedirler. Kâğıt haritalar, genellikle 4 renk ile sınırlıdır ve tüm verileri sürekli olarak gösterirler. Bir elektronik harita, çok farklı renkleri gösterebilir ve sadece kullanıcının ihtiyacı olan verileri sunabilir. Bir elektronik haritanın EHGBS'nin bir parçası olarak kullanılabilmesi için IMO standartlarını asgarî seviyede karşılaması gereklidir. Sivil maksatlarla kullanılan tipik bir harita veritabanı hidrografi, seyir yardımcıları, engeller, liman imkânları, kıyı hattı, düzenleyici sınırlar ve belirli topoğrafi bilgilerine ilişkin veri katmanlarını içerir. Aynı zamanda haberleşme ağları, enerji şebekeleri, detaylı batimetrik bilgiler ve radar yansıtıcılık ölçütü gibi veri katmanları da istendiği takdirde gösterilebilir.

Donanım kısmı genellikle yüksek çözünürlük kapasitesi ve iyi bir grafik işlemcisine sahip bir bilgisayar ile geminin diğer cihazları ile alış verişi sağlayan diğer arabirimlerden meydana gelir. Bu sayede, EHGBS gerekli rota bilgisini Cayro Pusula'dan, dönüş açısını dönüş göstergesinden ve sürat değerini de geminin süratini ölçen "parakete"den almaktadır. Temel karakteristiği, NMEA (National Marine Electronics Association; NMEA0183 Standard for Interfacing Marine Electronic Devices, data record) ara yüzü vasıtasıyla doğruluğu yüksek mevki bilgisi sağlayan mevki belirleme sistemleri ((DECCA, LORAN, Uydu Gemicilik Sistemleri) ve GPS (Global Positioning System) ile veri akışının temin edilmesidir. Radar görüntüleri de, dikdörtgen tarama yapan radardan alınan ham veri şeklinde ya da sentetik (sanal) ARPA (Automatic Radar Plotting Aid) bilgisi alınarak harita resmi ile üst üste gelecek şekilde sergilenebilir.

EHGBS, klâsik harita masası ve bu masada kâğıt haritalar ile yapılan tüm işlemleri bilgisayar ortamında daha kolay, daha doğru ve daha hızlı bir şekilde yapmaktadır. Bu

işlemler; rota plânlama, gözcülük faaliyetlerinin ve elde edilen verilerin girilmesi, talimatlar ve notlar, mevki belirleme ve son olarak da Denizcilere İlanlar vasıtasıyla haritalardaki değişikliklerin güncellenmesi faaliyetlerini içerir.

EHGBS; donanım, yazılım ve veri tabanının bütün olarak temsil eder.

Bilgisayar sistemini EHGBS haline getiren yazılım kısmı, kullanıcı ara yüzü (user interface-UI) ile verileri derleyerek harita üzerinde sergileyen EHGBS özünden (EHGBS kernel) oluşur. Bu yazılım aynı zamanda “fonksiyon kütüphanesi” olarak bilinir. Harita resmine ilâve olarak, kullanıcı ara yüzünde seyir haritası üzerinde çeşitli işlemleri yapabilmeye imkân veren düğme ve tuşlar mevcuttur.

Elektronik Seyir haritasına ait orijinal resmi veri (S57 verisi) desteği; CD-ROM, dijital telefon veya uydu muhabere sistemleri ile sağlanır.

Harita veri tabanı, tüm dünya yüzeyini üst üste bindirme olmadan kapsayacak şekilde organize edilmiş hücrelerden oluşmaktadır. Hücrelerde tüm elektronik harita objeleri ile birlikte, sistemin kullanımı sırasında tatbik edilen rotalama hatları, notlar, kendi gemisi veya diğer gemilere ait mevki bilgileri gibi veriler kaydedilmektedir.

S57 verisi, özel bir vektörel veri tabanını temsil etmektedir. Veri tabanının niteliği etkili bir depolamaya ihtiyaç gösterir. Çok katlı verilerle yapılan işlemlerde en uygun çözüm vektörel veri tabanı kullanılmaktadır.

3.5.2. Elektronik Seyir Haritalarına Bilgi Girişi/Eklemesini Hangi Makam Yapar?

Elektronik Seyir Haritalarına ait resmi veriler, klâsik seyir haritalarında olduğu gibi millî Hidrografi ve Oşinografi Daireleri’nce düzenlenmekte ve dağıtımı yapılmaktadır. Hidrografi ve Oşinografi Daireleri kendi millî haritalarını kendileri üretebilecekleri gibi, özel firmalara yaptırıp tescil etmeyi de tercih edebilirler.

Özel firmalarca geliştirilen sertifikalandırılmamış verilerin seyir maksatlı kullanımlarına izin verilmez. Bu tür bilgiler ancak klâsik veya elektronik seyir haritalarına destek dokümanları olarak kullanılabilir.

Günümüzde, EHGBS’nin en zayıf noktası veri bankasının desteklenmesi olup, Hidrografi Daireleri kâğıt üzene basılı haritalardan dijital seyir haritası veri tabanı oluşturulması konusunda yetkili kamu kuruluşlarıdır. Gerekli mali fonların ve bilgisayar programlarının yetersizliği nedeniyle, dünya denizlerinin sadece küçük bir bölümü resmi olarak dijital harita verisi formatına getirilebilmiştir. Düzenli güncelleme, seyir neşriyatları

gibi diğer hizmetlerin de dijital ortama aktarılması gereğinden dolayı, dünya yüzeyinin ve seyir hizmetlerinin tamamen elektronik düzeye getirilmesi biraz daha zaman alacaktır.

Bu darboğazdan kurtulmak için neden mevcut kağıt haritaların sayısallaştırılmadığı sorusu akla gelebilir. Aşağıda belirtildiği gibi, tarayıcıdan geçirilmiş seyir haritaları gerçek EHGBS verilerinin yerini tutamaz. Yine de, resmi kaynaklarca sağlanan veriler EHGBS verilerindeki eksik noktaları kapatmaktadır.

Tüm dünyayı kapsayan tek harita üreticisi olan British Admiralty (BA), mevcut kağıt haritalarının tamamını tarayıcıdan geçirip kullanıma sunmaya ve denizcilere ilânlar ile yayınlanan değişimleri ise “Admiralty Raster Chart System (ARCS)” bünyesinde yama olarak (bitmap patch) yayınlama kararı almıştır.

Hâlihazırda, EHGBS verisi şeklinde tüm dünyanın kapsanması söz konusu olmadığından ACRS verileri alternatif bir sistem olarak hizmet verebilir. Her ne kadar EHGBS sisteminde bu tür bir fonksiyon öngörülmemiş olsa da, EHGBS aynı zamanda ARCS verilerini de gösterme imkânına sahip olacaktır.

Bununla birlikte, tarayıcıdan geçirilmiş kağıt haritalar EHGBS’e gerçek alternatif bir veri sağlamamaktadır. Taranmış harita piksel verileri, sadece resim dosyalarından oluşmaktadır. Ekrandaki bu pikseller monitör üzerindeki renk damlacıklarından başka bir şey değildir. Kullanıcı, harita üzerindeki objelerin gerçekte orada olup olmadığını anlamak için onları kerteriz etmeli, yani bir şekilde diğer seyir sensörleri ile varlığını doğrulamalıdır.

Buna karşın, EHGBS verisi, vektörelidir. Yani, harita objelerinin geometrisi, sistem çalışıncaya kadar ekrana yansımaya renk paternleri olan poligon çizgilerinden meydana gelmektedir.

Vektörel verilerin pikselleri kullanıcıya hangi objeye ait olduklarını gösterirler. Kullanıcı, kursorünü harita üzerindeki herhangi bir noktaya götürüp, sağ klik yaparak o nokta üzerindeki derinlik bilgisi gibi herhangi bir bilgiyi öğrenebilir.

Bu bilgi harita kullanıcısının işini oldukça kolaylaştırmakta, ayrıca bilgisayar tarafından emniyetli su seyri ve çatışmadan kaçınma hesapları da yapılarak seyirci ikaz edilmektedir. EHGBS bilgisayarı, sürekli ve otomatik olarak seçilmiş olan rotanın seyir tehlikeleri ve çatışma ihtimali açılarından inceler. Böyle bir tehlikenin varlığında, seyir personeli sesli veya ışıklı bir sinyalle ikaz edilir (eğer veriler güncellenmişse).

3.5.3. Ne Tür Standartlar Sağlanmalıdır?

EHGBS’nin standartlaştırılması ile ilgili pek çok uluslararası kuruluş bulunmaktadır.

Uluslararası Hidroğrafi Dairesi (The International Hydrographic Office (IHO)), EHGBS için dijital haritaların üretilmesinden sorumlu olan makamdır. IHO, bir veri modeli geliştirmiş, bu kapsamda bir obje katalogu oluşturmuş ve Elektronik Seyir Haritası özellikleri standardı belirlenmiş ve tüm bu çalışmaları Özel Yayın No:57 (Special Publication No:27 (S57)) ile yayınlamıştır.

Obje katalogu kâğıt seyir haritaları için izin verilen hidrografik objelerin listesidir (Chart1 (INT1)). Hatta Chart1 sadece katalogdan ibarettir.

S57 yayını, aynı şekilde S57 olarak bilinen dijital harita verileri için değişiklik formatlarının tanımlarını da içermektedir

Ayrıca, S57 verilerinin ISO 8211 standardına göre şekillendirilmesi gerekmektedir. Bu durum, farklı hidrografi dairelerince hazırlanan ulusal harita verilerinin diğer dairelerce de kullanılabilmesine ve EHGBS vasıtasıyla okunabilmesine imkân vermektedir.

Son olarak, S57 verileri ekrandaki haritanın sunumu ve kullanılan sembolleri ile ilgili herhangi bir bilgiyi ihtiva etmemektedir. Peki o halde ekrandaki renkli harita ne şekilde görülebilmektedir?

Bu sorunun cevabı EHGBS için önemli ikinci bir IHO standardı olan Özel Yayın No:52 (S52) görüntü kütüphanesince (PRESLIB) verilmektedir. Harita görüntüsünün ekranda sergilenmesi, görüntü kütüphanesinde her bir obje için yer alan sembolün okunması ve dijital harita bilgisi üzerine uygulanması sayesinde EHGBS üzerinde eş zamanlı olarak gerçekleşmektedir. Bu nedenle, kullanıcıların sembolleri ve tanımları ile kullanılacak tüm renkleri içeren program paketlerini kurmaları gerekmektedir. Bu şartlar, EHGBS haritalarının tüm kullanıcıların monitörlerinde tamamen aynı şekilde görünmesine imkân sağlar.

Harita verileri coğrafik projeksiyon sistemlerinden bağımsız olarak sadece koordinat sistemlerine bağlı şekilde oluşturulmuştur. Bu şekilde EHGBS harita gösterimi ile ilgili bir coğrafik projeksiyon sağlamaktadır. Gemicilikte, bu Marcator veya Gnomik Projeksiyon anlamına gelmektedir.

S57 ve S52 yayınları merkezi Monako'da bulunan Uluslararası Hidrografi Bürosu (International Hydrographic Bureau -IHB)'dan temin edilebilir.

Yukarıda, EHGBS'nin veri tabanına ait standartlar tanımlanmaya çalışılmıştır. EHGBS'i geçerli bir seyir sistemi olarak kullanmak üzere gerekli olan hidrografik haritacılıkla ilgili farklı harita objeleri de bulunmaktadır. Bu objelerin büyük bir kısmı seyir sırasında veya öncesinde kaptan ve deniz adamları tarafından sisteme girilmektedir. Bu

semboller; rota hatlarını, dönüş noktalarını, notları, gözlemleri ve fiks mevkiiler ile yorumları ihtiva etmektedir.

Uluslararası Denizcilik Organizasyonu (International Maritime Organization (IMO)), EHGBS'nin elektronik ortamda seyir hizmetlerini görebilmesini garanti altına almak amacıyla birtakım uygulama standartları geliştirmiştir. Bu standartlar, EHGBS'nin halihazırda kullanılmakta olan kağıt haritaların yerini alabilecek yeterlilikte çalışması ve SOLAS 74'e uygun olması için gerekli tanımları içermektedir. IMO tarafından, kullanıcılarca EHGBS'ne girilecek objelerin listesini içeren Gemi Adamları Seyir Objeleri (Mariner's Navigational Objects (NavObj)) katalogu hazırlanarak S52 dokümanının eki şeklinde yayınlanmıştır. EHGBS'ne destek sağlayan kurumların gerektiğinde bu objelerin kullanılması, yazılması ve silinmesi konusunda garanti vermeleri gerekmektedir. IMO dokümanları Londra'da bulunan IMO Basımevi'nden temin edilebilmektedir.

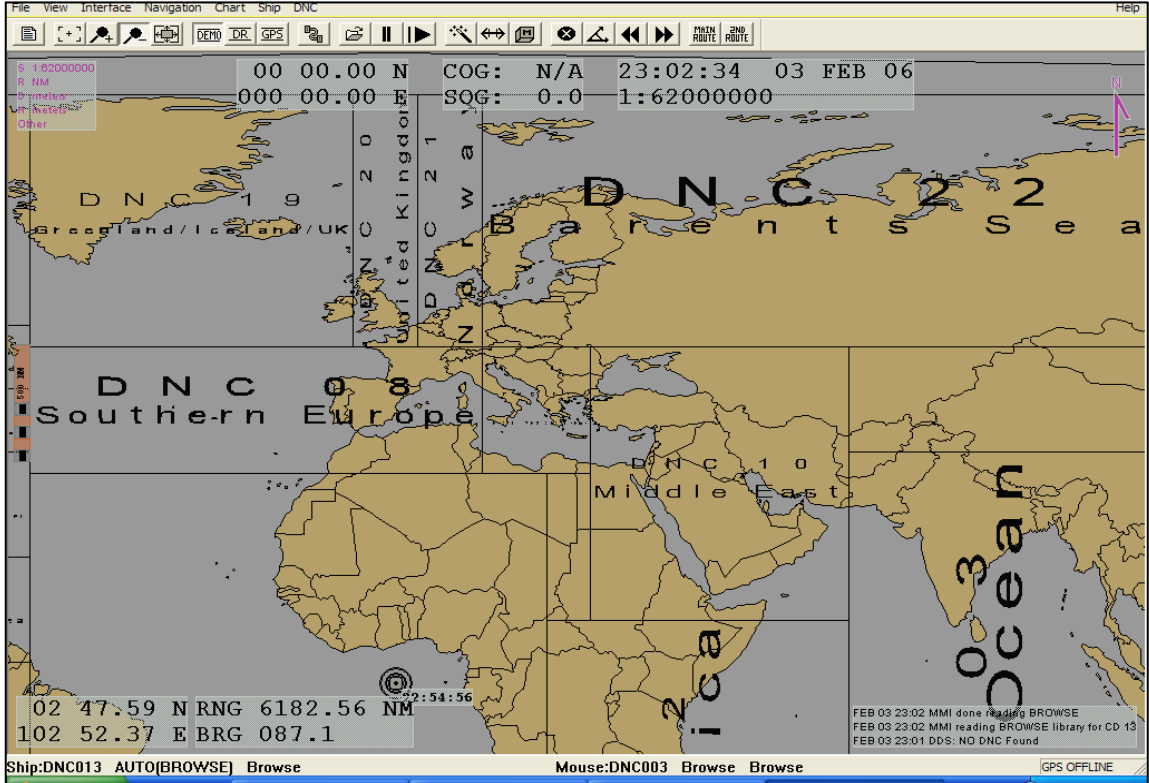
Diğer bir özellik ise, uluslararası bir otorite olmamasına rağmen EHGBS fonksiyonelliği açısından önemli bir yere sahip olan Germanischer Lloyd (GL)'un Norveç ayağı Det Norske Veritas (DNV)'ın sınıflandırmasıdır. Bu sınıflandırma, minimum köprüüstü ihtiyaçlarına göre cihaz ve gemicilik imkânlarının (EHGBS bir gemicilik imkanı sayılabilir) sağlanması esasına dayalı gece şartlarında tek vardiya zabiti (Watch-1 specification) görevlendirmesini dikkate almaktadır. Bu vardiya düzeni, okyanus seyri yapan şirketler için özellikle personel giderlerini azaltmaya yönelik olarak tesis edilmektedir.

EHGBS'nin donanım kısmının IEEE (Elektrik ve Elektronik Mühendisleri Enstitüsü-Institute of Electrical and Electronic Engineers) standartlarına uygun olması gerekmektedir.

Toplu halde ifade etmek gerekirse, EHGBS aşağıda belirtilen işlevleri sağlamalıdır:

- ENC verilerini (S57) okuma ve SENC'ye aktarma,
- Harita üzerindeki objeleri ve bunların S52 kütüphanesindeki bilgilere istinaden karakteristiklerini sergileme,
 - Sıgılıklara karşı ikaz fonksiyonu,
 - Tehlikeli engellere karşı ikaz fonksiyonu,
 - Bilgileri güncelleme,
 - Çeşitli türdeki elektronik haritalarla çalışabilme imkanı,
 - Fiks mevki koyma fonksiyonu,
 - Rota plânlama,
 - Not yazabilme ve gözlemleri dâhil edebilme fonksiyonu,

- Sesli ikaz verebilme,
- Mesafe ölçebilme.



Şekil 11. EHGBS'nin harita bölgelerine ayrılmış görünüşü

EHGBS'ni oluşturan cihazlar önceki sayfalarda anlatılan standartları sağlamalıdır. Sadece resmi olarak tescil edilmiş EHGBS kağıt haritaların yerini alabilmekte ve seyir maksatlı olarak kullanılabilir. Bundan anlaşılması gereken resmi tescilli bilgileri ihtiva eden veri tabanının kullanılmasıdır. Bununla birlikte, tüm standartları kesin olarak sağlayamayan ve Elektronik Harita Sistemi (Electronic Chart System – ECS) olarak bilinen bazı sistemlerin de kullanımına müsaade edilebilir. Böyle durumlarda bu sistemler tek başlarına seyir maksatlı kullanılmamalıdır.

Elektronik Seyir Haritalarının, hassas mevki koyma sistemi DGPS ve ARPA (Automatic Radar Plotting Aids) özellikli radar ile kullanılması, seyir emniyetinin daha da artmasını sağlamaktadır. ARPA radardan alınan radar temas bilgilerinin ve diğer coğrafi bilgilerin EHGBS üzerinde, ESH bilgileri ile birlikte görüntülenmesi mümkündür.* ARPA radarından gelen bilgiler ile DGPS bilgilerinin elektronik olarak EHGBS girilmesi ile EHGBS monitöründe seyir haritası üzerinde kendi mevkimizi gösteren gemimizin ikonu ile radar

* <http://www.shoddb.gov.tr/hidrografi/dehim.html>

temaslarının video/ikonları görüntülenmektedir. Böylece seyir icra edilen bölgenin kuşbakışı gerçek zamanlı görüntüsü monitörde izlenmektedir. Gece veya kısıtlı görüş şartlarında seyir emniyeti açısından büyük önem arz etmektedir. Ayrıca kısıtlı görüş şartları dışında, dar sularda (sahile 3000 yarıdan daha yakın mesafelerde) iyi bir gözcülükle, ARPA radar bilgisi gelmese dahi DGPS'den gelen bilgilerin EHGBS'ne elektronik olarak girilmesi ile mevkiinin gerçek zamanlı olarak görüntülenmesi sağlanmakta ve oldukça emniyetli seyir icra edilmektedir. Bu durumda radar temasları dikkatli takip edilmeli ve iyi bir gözcülük tesis edilmelidir.

Yukarıda da arz edildiği gibi elektronik haritalar, Vektör ve Raster olmak üzere iki ana sınıfa ayrılmaktadır. Grafik verilerin konumsal ve yapısal bilgilerinin referanslı olarak saklanmasına olanak veren sayısal haritalar vektör harita olarak adlandırılmaktadır. Grafik verilerin konumsal (köşe koordinatları "nokta") ve yapısal bilgilerin (renk, çizgi kalınlığı, çizgi tipi, yazı tipi vb.) referanslı (indeksli) olarak saklanması ile üretilir.

3.5.4. Raster ve Vektörel Harita Performans Standartları

MSC 7-11 Kasım 1998 tarihli 70'nci oturumunda, EHGBS performans standartlarındaki değişikliklerin belirlenmesi esnasında Vektör Haritaları henüz yapılmamış bölgelerde kullanılmasına müsaade edilen Raster Harita Gösterim Sistemleri için performans standartlarını kabul etmiştir.

- Raster harita kağıt haritanın direkt olarak bir tarayıcı vasıtasıyla bilgisayara aktarılmış şeklidir.
- Vektör haritalar daha karmaşıktır. Vektör harita üzerindeki her bir nokta sayısal olarak çizilmiştir. Vektörel bir harita üzerindeki bir şekil (mesela bir fener) veya çizgiye tıklandığında o şekil veya çizgi hakkında detaylı bilgiler alınabilmektedir.

Vektörel haritalar için uluslararası standartlar Uluslararası Hidrografi Örgütü (S-57 formatı, sürüm 3) tarafından belirlenmiş ve IMO'nun 1995 yılındaki bir toplantısında almış olduğu bir kararla (A.817 (19)) vektörel haritaların EHGBS'nde kullanımı için performans standartlarını kabul etmiştir.

IMO'nun almış olduğu karara göre EHGBS'de raster haritaların kullanılması durumunda (RCDS [Raster Chart Display System] modu) güncel düzeltmelere havi uygun folyo kağıt haritalarla birlikte kullanılması öngörülmektedir.

3.6. GMDSS

3.6.1. GMDSS Nedir ?

Küresel Deniz Tehlike ve Güvenlik Sistemi (KDTGS [Global Maritime Distress and Safety System : GMDSS]) bir deniz tehlike sinyali alınması durumunda; süratle ve otomatik olarak gemilerde bulunan telsiz sistemlerini kullanmak suretiyle, sahil istasyonlarının ve uyduları vasıtasıyla arama kurtarma makamlarının ikaz edilmesini sağlayan ve buna ek olarak olay mahalline yakın bulunan gemileri de ikaz eden bir sistemdir.

KDTGS, IMO tarafından Uluslararası Telekomünikasyon Birliği (International Telecommunication Union ITU) ve diğer uluslararası kuruluşlar (özellikle Dünya Meteoroloji Örgütü (WMO), Uluslararası Hidrografi Örgütü (IHO) ve COSPAS-SARSAT* ortakları) ile yakın işbirliği içinde geliştirilmiştir.

KDTGS'ne göre, okyanus geçen bütün yolcu gemileri ile uluslararası seferler icra eden 300 gt ve üzeri tüm yük gemileri, sistem için belirlenmiş uluslararası standartlara uygun telsiz cihazları ile donatılmış olmalıdırlar. KDTGS'nde temel konsept; sahildeki arama kurtarma makamlarının ve tehlikedeki geminin yakınında bulunan diğer gemilerin uydu ve yer istasyonları vasıtasıyla ikaz edilmesi ve çok az bir zaman içerisinde koordineli bir arama kurtarma hareketini destekleyebilmeleri esasına dayanır.

GMDSS ile teçhiz edilmiş gemiler denizde daha emniyetlidirler – bir tehlike durumunda da yardım almaları çok muhtemeldir – çünkü GMDSS, telsiz operatörünün tehlike sinyali gönderecek vakti olmasa dahi GMDSS otomatik olarak tehlike sinyali ve mevki bilgisi gönderir. GMDSS aynı zamanda tehlikeli bir durumun oluşmasını engelleyecek seyir emniyet bilgileri yayınlarının alınmasını sağlayacak cihazların gemilerde taşınmasını zorunlu kılar. Ayrıca gemiler batma, alabora olma durumlarında arama-kurtarma makamlarını ikaz etmek üzere otomatik yüzme kabiliyetine sahip Acil Mevki Bildirim Radyo Bıknları (EPIRB: **Emergency Position Indicating Radio Beacons**) taşımak zorundadırlar.

KDTGS, SOLAS 1974'e yapılan değişiklikler sayesinde kabul edilmiştir. Söz konusu değişiklikler SOLAS'ın Muhabere ile ilgili hususları kapsayan bölüm IV'ünde mevcut olup, 1988 yılında kabul edilmiş ve 1 Şubat 1992'de yürürlüğe girmiş, bahse konu değişikliklerin geçiş periyodu 1 Şubat 1999'da tamamlanmıştır. Genel olarak tüm yolcu gemileri ve 300

* **COSPAS**: Rusça "**CO**smicheskaya **S**istyema **P**oiska **A**varyynich **S**udov", kelimelerinin kısaltması. Tehlikedeki gemilerin aranması için uzay sistemi anlamına gelir.

SARSAT: **S**earch **A**nd **R**escue **S**atellite-**A**ided **T**racking, Arama Kurtarma için Uydu Destekli İzleme

tonun üzerinde uluslararası seferler icra eden tüm yük gemileri KDTGS donanımlarını taşımak zorundadırlar.

3.6.2.KDTGS'ne Uyum Sağlamak için Gemilerin Taşımak Zorunda Oldukları Cihazlar

SOLAS'a göre, denizde iken bütün gemiler:

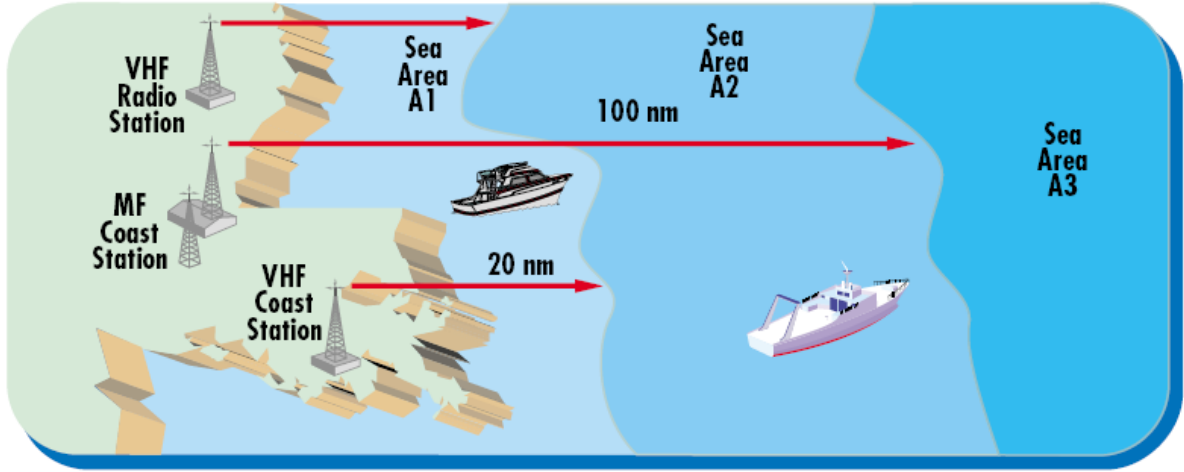
- Gemiden sahile tehlike ikazlarını iki ayrı ve birbirinden bağımsız yolla gönderebilme,
- Sahilden gemilere gönderilen tehlike ikazlarını alabilme,
- Gemiden gemiye tehlike ikazları gönderebilme ve alabilme,
- Arama-kurtarma faaliyetleri esnasında koordinasyon için yapılan muhabereyi gönderme ve alma,
- Olay yeri muhaberesini alma-gönderme,
- Mevki bilgisi sinyallerini gönderebilme ve alabilme,
- Seyir emniyetine ilişkin bilgilerin gönderilip alınabilmesi,
- Sahile konuşlu telsiz istasyonları veya telsiz ağları ile karşılıklı genel telsiz muhaberesi yapabilme,
- Gemiler arası (köprüüstü-köprüüstü muhaberesi) muhabere yapabilme, imkân ve kabiliyetine sahip zorunlu muhabere sistemleri ile donatılmış olmalıdırlar.

KDTGS'ne göre, gemilerin taşımak zorunda oldukları donanımlar gemilerin faaliyetlerini icra ettikleri deniz sahalarına göre değişir. Bu deniz sahaları aşağıda açıklanmıştır.

- **Saha A1:** DSC ikazlarını kesintisiz olarak dinleme kabiliyetine sahip olan sahil istasyonlarının VHF menzili içinde (yaklaşık olarak 20–30 deniz mili),
- **Saha A2:** A1 sahası dışında, fakat DSC ikazlarını kesintisiz olarak dinleme kabiliyetine sahip olan sahil istasyonlarının MF menzili içinde (yaklaşık olarak 100 deniz mili),
- **Saha A3:** Yukarıda bahsedilen iki sahanın dışında, ancak sabit muhabere uydularının kapsama alanı içinde (INMARSAT'ın kapsama alanı). Kabaca 70° K ve 70° G enlemleri arasında kalan saha.
- **Saha A4:** Yukarıda bahsedilen üç sahanın dışında kalan tüm deniz sahaları. Bunların en önemlisi Kuzey Kutup Bölgesi civarındaki denizlerdir (Güney Kutup Bölgesi

civarındaki sahanın büyük bölümü kara parçasıdır). Ekvatorun üzerinde mevkilendirilen sabit uydular bu sahayı kapsayamazlar.

Sea Area A4 – the Polar Regions excluding Sea Areas A1, A2 and A3



Şekil 12. KDTGS deniz sahaları

Kıyılara yakın seyir icra eden gemiler, eğer VHF radyo istasyonlarının kapsama alanlarının dışına çıkmadıkları sürece sadece asgarî gereksinimleri karşılayacak cihazları taşımak zorundadırlar. Ancak, uydu muhabere cihazları taşıyabilirler. Bununla beraber, bazı sahillerde kıyı istasyonları yoktur. Bu nedenle gemi sahile yakın da olsa, bu sahalar A2 veya A3 sayılırlar. A1 sahalarının dışına çıkan gemiler, VHF taşımak zorunda oldukları gibi MF cihazları (veya uydu muhabere cihazları) da taşımak zorundadırlar. MF menzili dışında seyreden gemiler, VHF ve MF cihazlarına ilâveten INMARSAT uydu cihazları da taşımak zorundadırlar.

3.6.3. COSPAS-SARSAT*

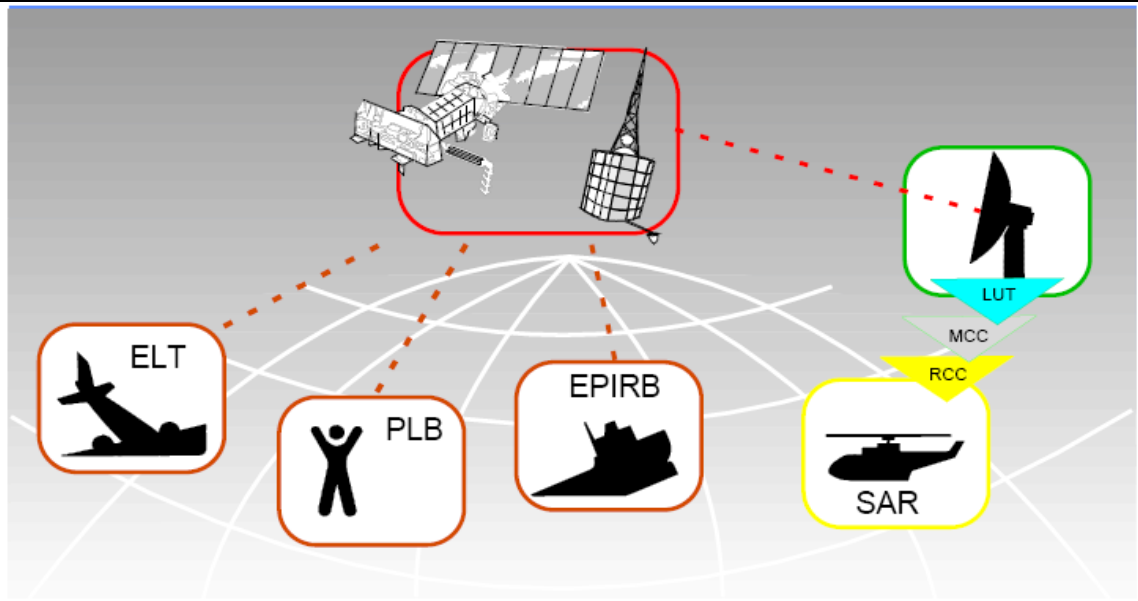
COSPAS-SARSAT, Kanada, Fransa, A.B.D. ve Rusya tarafından kurulan uluslararası uydu esaslı bir arama ve kurtarma sistemidir. COSPAS-SARSAT Sistemi, dünyanın herhangi bir yerinde tehlike içinde bulunan deniz, hava ve kara kullanıcıları için arama-kurtarma servislerine tehlike ikazı ve konum bilgisi sağlar. COSPAS-SARSAT Alçak İrtifa Dünya Yörüngesi uydu sistemi (Low-altitude Earth Orbit [LEO] satellite system) arama-kurtarma

* **COSPAS**: Rusça "COsmicheskaya Sistyema Poiska Avariynich Sudov", kelimelerinin kısaltması. Tehlikedeki gemilerin aranması için uzay sistemi anlamına gelir.

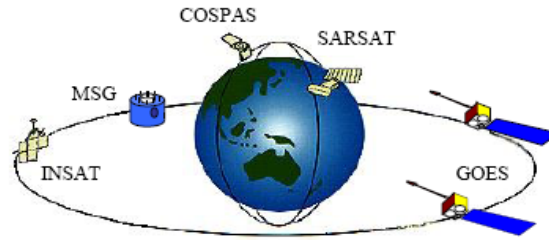
SARSAT: Search And Rescue Satellite-Aided Tracking, Arama Kurtarma için Uydu Destekli İzleme

faaliyetleri için 1982'den beri görev yapmaktadır. Sistem 1998 yılında coğrafi-sabit uydularla (geostationary satellites [GEOSAR]) tamamlanmıştır. 1982'den 2003'ün sonuna kadar COSPAS-SARSAT tehlike ikazları 4851 SAR olayında, SAR servislerine bilgi sağlamış, bu bilgiler sayesinde tehlikede bulunan 17117 kişi kurtarılmıştır.*

* COSPAS-SARSAT Information Bulletin Nov 2004



Basic Concept of the Cospas-Sarsat System



Combined LEOSAR - GEOSAR Operations

Notes:

ELT Emergency locator transmitter
 EPIRB Emergency position-indicating radio beacon
 PLB Personal locator beacon

LUT Local user terminal
 MCC Mission control centre
 RCC Rescue coordination centre
 SAR Search and rescue

COSPAS Space system for the search of vessels in distress (Russia)

MSG Meteosat second generation satellite (EUMETSAT)

GOES Geostationary operational environmental satellite (USA)

SARSAT Search and rescue satellite-aided tracking system

INSAT Indian geostationary satellite

GEOLUT Local user terminal in a GEOSAR system
 LEOLUT Local user terminal in a LEOSAR system

GEOSAR Geostationary satellite system for SAR
 LEOSAR Low Earth Orbit satellite system for SAR

Şekil 13. Cospas-Sarsat Sisteminin temel çalışma konsepti ve birleştirilmiş LEOSAR-GEOSAR operasyonları (COSPAS-SARSAT SYSTEM DATA No.30, November 2004)

Söz konusu dört ülke, müşterek olarak COSPAS-SARSAT sistemi ile çalışmak üzere dizayn edilmiş KDTGS'nin bir elemanı olan 406 MHz Uydu Acil Mevki Bildirme Vericisi (EPIRB)'nin geliştirilmesine yardım etmişlerdir. Otomatik olarak aktif hale geçebilen EPIRB cihazları, dünyanın herhangi bir yerinden kaza geçirmiş olan aracın tanımlama bilgisini ve kesin mevkinin bir kurtarma koordinasyon merkezine iletmek üzere tasarlanmışlardır.

3.6.4. Asgari KDTGS Donanımı

KDTGS kapsamında gemiler asgarî donanım olarak aşağıda belirtilen donanımları taşımak zorundadırlar:

- Kanal 70 üzerinden DSC muhaberesi yapma kabiliyetine sahip bir VHF telsiz cihazı ve VHF kanal 16, 13 ve 6'da muhabere yapabilme imkânı.
- Bir adet 406 MHz veya 1,6 GHz EPIRB cihazı.
- 500 gt'nun altında ise bir adet SART, üzerinde ise iki adet SART cihazı.
- Eğer gemi NAVTEX hizmeti sağlanan deniz sahalarında sefer icra ediyorsa bir NAVTEX alıcısı.
- 500 gt'nun altında ise can salı/filikalarda kullanmak üzere iki adet taşınabilir VHF alıcı-verici cihazı, 500 gt üzerinde ise üç adet taşınabilir VHF alıcı-verici cihazı.
- Eğer gemi NAVTEX veya HF NBDP tarafından MSI hizmetlerinin sağlanmadığı INMARSAT kaplama alanı dâhilindeki deniz sahalarında sefer icra ediyorsa bir adet INMARSAT EGC alıcısı. (Uygulamada bu KDTGS A3 ve A4 sahalarında deniz araçlarının en azından bir adet INMARSAT C sistemi bulundurmasını gerektirmektedir.)

3.6.4.1. Sayısal Seçmeli Çağrı DSC (Digital Selective Calling)

Sayısal Seçmeli Çağrı (SSÇ) özelliği bir KDTGS zorunluluğu olarak VHF, MF ve HF deniz telsiz cihazlarında bulunmaktadır. SSÇ esas olarak gemi/gemi, gemi/sahil ve sahil/gemi telsiz telefon ve MF/HF radyo teleks çağrıları yapabilmek üzere düşünülmüş bir sistemdir. SSÇ çağrıları tek bir gemiye yapılabileceği gibi, gemi gruplarına da yapılabilmektedir. Önceden formatlandırılmış tehlike mesajlarından oluşan SSÇ tehlike ikazları, gemilerle ve kurtarma koordinasyon merkezleri ile acil durum muhaberesini başlatmak üzere kullanılır.

SSÇ köprüüstünde veya sahilde radyo alıcılarında tehlike ikazları, seyir emniyeti ve çağrı için kullanılan VHF kanal 16 (156,8 MHz) ve 2182 kHz'i de kapsayan telsiz kanallarında sürekli nöbet tutacak bir personel bulundurma ihtiyacını ortadan kaldırmaktadır. KDTGS donanımlı gemilerde 2182 kHz'i dinleme zorunluluğu 1 Şubat 1999'dan, VHF kanal

16'yı dinleme zorunluluğu ise 1 Şubat 2005'ten beri kaldırılmış durumdadır.

3.6.4.2. EPIRB

Özellikle sahilden uzak mesafelerde seyir yapan gemiler için çok faydalı KDTGS cihazlarından biri de Acil Mevki Gösterme Radyo Vericisi (Emergency Position Indicating Radio Beacon) veya kısaca **EPIRB**'dir. EPIRB küçük, yüzebilen şekilde dizayn edilmiş olup batan bir gemiden batma esnasında kendiliğinden koparak çalışmaya başlar. EPIRB Türleri aşağıda olduğu gibidir.

A Sınıfı

121.5/243 MHZ. Serbest yüzebilme, otomatik olarak aktif hale geçme, uçaklar ve uydular tarafından tespit edilebilme özelliklerine sahiptir. Kapsaması sınırlıdır. Bu cihazdan yayınlanan bir sinyalin bir kurtarma koordinasyon merkezine ulaşması 4 – 6 saat sürebilir. Tavsiye edilmemektedir.

B Sınıfı

121.5/243 MHZ. A sınıfı cihazların elle aktif hale getirilen türüdür. Tavsiye edilmez.

C Sınıfı

VHF kanal 15/16. Elle aktif hale geçer ve sadece deniz muhabere kanallarında çalışır. Uydular tarafından tespit edilemez. Bu cihazlar artık kullanımdan kaldırılmış olup resmi kuruluşlarca artık kabul edilmemektedirler.

S Sınıfı

121.5/243 MHZ. B sınıfı cihazlara benzer ancak yüzebilir veya can salları/can kurtarma filikalarının bir donanımı olarak sunulmaktadır. Tavsiye edilmemektedir.

Kategori I Cihazlar

406/121.5 MHZ. Serbest yüzebilir, otomatik olarak aktif hale geçer. Dünyanın herhangi bir yerinde uydular tarafından tespit edilebilir. KDTGS tarafından kabul edilmektedir.

Kategori II Cihazlar

406/121.5 MHZ. Kategori I cihazlara benzer, ancak elle aktif hale getirilir. Bazı tipleri suda aktif hale geçebilmektedir.

INMARSAT E

1646 MHZ. Serbest yüzebilen, otomatik olarak aktif hale geçen EPIRB türüdür. INMARSAT sabit uyduları tarafından tespit edilebilir. KDTGS tarafından kabul edilmektedir. ABD'de satılmazlar ancak kabul edilirler. INMARSAT E EPIRB hizmeti 31 Aralık 2006'da sona erecektir.

121.5/243 MHz EPIRB Cihazları

Bunlar en yaygın ve nispeten ucuz tip EPIRB cihazları olup kaza/olay mahallinin

üzerinden geçiş yapmakta olan ticarî veya askerî uçaklar tarafından tepsi edilmek üzere tasarlanmışlardır. Uydular EPIRB'leri tespit etmek için tasarlanmışlardır, ancak aşağıdaki nedenlerden dolayı kısıtlamaları vardır.

- Bu tür EPIRB'ler için uydu tespit menzili kısıtlıdır. (Tespitin gerçekleşmesi için uydu hem EPIRB'nın hem de yer istasyonunun görüş hattı menzili içinde olmalıdır.)
- Bu cihazlar tarafından kullanılan frekans bandındaki yoğunluk, yüksek bir uydu sahte alarm oranına sebep olmaktadır (%99,8), dolayısıyla arama kurtarma güçlerinin faaliyetlerinin başlatılmasından önce gelen alarmları doğrulama ihtiyacı doğmaktadır.
- Ekim 1989'dan önce üretilen EPIRB cihazlarında dizayn veya imalat hataları çıkabilmekte (mesela bazı modeller suya girdiklerinde sızdırmakta veya çalışması kesilmektedir.) veya uydular tarafından tespit edilememektedir. Bu tür EPIRB cihazları artık satılmamaktadır.
- Mevki bilgilerinin şüpheli olma ihtimali ve bu frekans bandındaki yoğunluk nedeniyle gelen sinyalin bir EPIRB cihazından gelip gelmediğini anlamak ve EPIRB cihazının kesin mevkiini belirlemek için iki uydu geçişine ihtiyaç duyulmakta ve bu husus kurtarma işlemini 4 ila 6 saat arasında geciktirmektedir. Bazı durumlarda bu gecikmeler 12 saati bulabilmektedir.
- 2008'e kadar COSPAS-SARSAT sistemi 121,5 MHz alarmlarını dinlemeyi bırakacaktır.

3.6.4.3. 406 MHz EPIRB (Emergency Position Indicating Radio Beacon)

406 MHz EPIRB cihazı uydularla çalışmak üzere tasarlanmıştır. 406 MHz sinyal frekansı uluslararası olarak sadece tehlike frekansı olarak kullanılmak üzere tescil edilmiştir. Bu frekansta diğer muhabere ve müdahalelere müsaade edilmez. (121.5 MHz'te bu geçerli değildir. 121.5 MHz emercensi ses muhaberesine de açıktır.) 406 MHz EPIRB'ten yayınlanan sinyaller yerel kullanıcı terminallerinin EPIRB kesin mevkiini tespit etmelerini (121.5/243 MHz cihazlardan çok daha hassas olarak, 121.5/243 MHz cihazlarda mevki hataları 25 km.ye varırken 406 MHz'te 2 ila 5 km civarındadır.) ve dünyanın neresinde olursa olsun (herhangi bir menzil kısıtlaması yoktur) kazaya uğramış geminin tanımlanmasını sağlar.

Bu cihazlar sadece yörüngeleri kutuplardan da geçen COSPAS-SARSAT uyduları tarafından değil, coğrafik olarak sabit mevkili GOES meteoroloji uyduları tarafından da tespit edilebilmektedir. GEOSTAR sistemi (GOES ve diğer coğrafi olarak sabit mevkili uydular da dâhil olmak üzere) tarafından tespit edilen EPIRB'ler kurtarma makamlarına anlık bir tehlike sinyali gönderirler, ancak cihazda dâhili bir GPS alıcısı yoksa bu sinyalde mevki bilgisi gönderilmez. COSPAS-SARSAT uyduları tarafından tespit edilen EPIRB cihazları kurtarma makamlarına tehlike mevki bilgisini gönderirler, ancak mevki ve bazen de alarm bilgisi 1 veya 2 saat gecikebilmektedir. Bu EPIRB'ler aynı zamanda uçakların ve kurtarma araçlarının tehlikede olan vasıtayı bulmalarına imkân tanıyan 121.5 MHz yönlendirme sinyalini de içerirler.

1998 yılından itibaren içerisinde tümleşik olarak bir GPS cihazı bulunan EPIRB cihazları üretilmeye başlanmıştır. Bu tür cihazlar aktif hale gelir gelmez, hem coğrafi olarak sabit hem de kutupsal yörüngeli uydular vasıtasıyla kurtarma makamlarına tanımlama bilgisi ile birlikte kazanın meydana geldiği mevkiyi hassas olarak gönderirler. Bunun yanı sıra 406 MHz'te çalışan, uçaklar için Acil Yer Bulma Vericileri (ELT: Emergency Locating Transmitters) ile Kişisel Yer Bulma vericileri (PLT: Personal Locating Transmitters) de üretilmektedir.



Şekil 14. EPIRB

3.6.4.4. 406 MHz GEOSAR System

406 MHz dünya alçak yörünge sisteminin esas avantajı sınırlı sayıda kutupsal yörüngeli uyduları kullanarak yeryüzünün küresel olarak kapsanmasıdır. Kapsama sürekli olmamakla beraber bir EPRIB alarmının alınması bir kaç saat alabilmektedir. Bu kısıtlamanın üstesinden gelmek üzere COSPAS-SARSAT'a ait küresel sabit üç asıl ve bir yedek uydu üzerinde 406 MHz EPIRB yansıtıcıları vardır. GEOSAR 121.5 MHz alarmlarını ve kayıtsız 406 MHz alarmlarını tespit edememektedir. Diğer taraftan eğer tehlike sinyalini gönderen bıkın da entegre GPS alıcısı yoksa, GEOSAR tespit ettiği alarm sinyalinin mevkiini tespit edemez.

3.6.4.5. Arama Kurtarma Radar Verici Cihazları (SART: Search And Rescue Radar Transponders)

Gemilerde KDTGS uygulaması ve kurulumu, can salı/filikalarının veya tehlikedeki geminin kerterizini diğer gemilerin veya kurtarma gemilerinin radar ekranlarında bir dizi

noktalardan oluşan bir hat ile gösteren, en az bir veya daha fazla Arama Kurtarma Radar Verici cihazının bulunmasını gerektirmektedir. Bu cihazların gemiler tarafından tespit edilme mesafesi, geminin radar anteninin yüksekliğine ve SART cihazının yüksekliğine bağlı olup bu mesafe normal şartlarda 8-10 deniz mili civarındadır.

3.6.4.6. NAVTEX

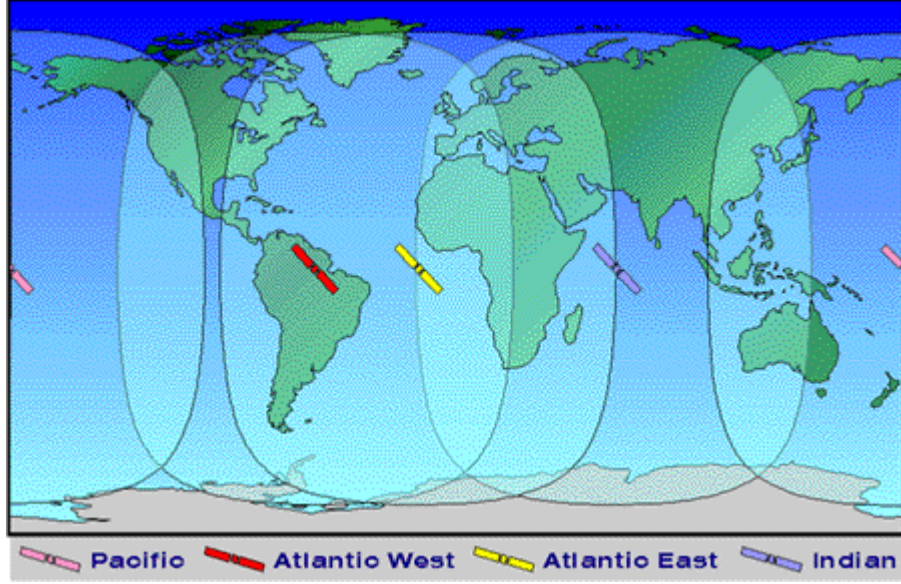
NAVTEX; deniz seyir ikazlarını, meteorolojik tahminleri ve ikazları, arama kurtarma ilanlarını ve gemiler için yayınlanan benzer bilgileri gemilere anında dağıtmak için tasarlanmış uluslararası otomatik bir sistemdir. Küçük, düşük maliyetli ve mesajları kâğıda basabilen radyo alıcısını kendi içinde bulunduran gemilerin köprüüstüne monte edilen, ilgi alanımıza giren sahalardaki yukarıda bahsedilen mesajları almak üzere ilgi sahalarını seçme imkânı tanıyan bir cihazdır.

NAVTEX mesajları dar bant direk yazdırma yöntemi (Narrow Band Direct Printing: NBDP) ile normal olarak sadece İngilizce gönderilir ve bu mesajlar gemide bulunan özel bir yazıcı vasıtasıyla alınarak yazdırılırlar. NAVTEX sistemi 518 kHz frekansında çalışmaktadır. Mesajların yazılı olarak gönderilmesi, daha sonrada da mesaj üzerinde çalışabilmeyi mümkün kılar; özellikle İngilizce'si iyi olmayanlar için bu önemlidir. Diğer bir avantaj ise, ihtiyaç duyulan bilgilerin operatör tarafından seçilebilmesi ve istenmeyen bilgilerin bastırılmamasıdır. Bununla birlikte tüm gemiler tarafından alınması zorunlu olan bilgilerin daima dökümü alınacaktır. Örneğin seyir ve meteoroloji ikazları ile arama-kurtarma bilgi ve ikazları reddedilemez. Bununla beraber, tehlike bilgilerini göndermek için NAVTEX esas unsur değildir. NAVTEX mesajları belirli periyotlarda 518 kHz frekansından İngilizce olarak yayınlanırlar. Fakat birçok bölgede yukarıda bahsedilen bilgiler (bölgesel nakliyecilik ve balıkçılar içi) yerel lisanla da gönderilirler. IMO'nun asıl amacı okyanus geçen ticarî deniz taşımacılığının emniyeti olmakla beraber NAVTEX küçük gemiler, özel yatlar için de büyük önem kazanmıştır.

3.6.4.7. INMARSAT

Merkezi İngiltere'de bulunan INMARSAT (International Maritime Satellite Organization - Uydular Aracılığı ile Mobil Haberleşme Uluslararası Organizasyonu) 1979 yılında kurulmuştur. Kuruluş amacı, mobil haberleşme alanındaki eksikliğin kapatılması, gemicilik ve deniz emniyetinin sağlanması olan firmanın, halen yörüngede 4 asıl ve 9 yedek uydusu bulunmaktadır. Kapsama alanı dünyanın %98'idir. Organizasyonun, Türkiye de dahil

olmak üzere, 85 adet üye ülkesi ve dünyanın çeşitli ülkelerinde 34 adet yer istasyonu bulunmaktadır. Halen ses, data, faks, teleks, yüksek hızlı data, araç-takip mesajlaşma amaçlı olarak kara, deniz ve havadaki kullanıcılara hizmet vermektedir.



Şekil 15. INMARSAT uydularının kapsama alanı

Tüm deniz haberleşme servislerinde olduğu gibi INMARSAT servislerinde de tehlike kurtarma amaçlı çağrılar öncelik taşımakta olup, bu tür çağrılar Arama ve Kurtarma Merkezi'ne iletilmektedir. Başlangıçta ana gayesi gemilerle haberleşme ortamı temin etmek, can emniyetine katkıda bulunmak, gemilerin seyir ve işletmesini kolaylaştırmak olan INMARSAT, bugün hareketli tüm araçlar ve karada klâsik yöntemlerle, telekomünikasyon hizmeti götürülmemiş yörelerde haberleşme imkânı sağlamaktadır.

KDTGS tarafından üç adet INMARSAT gemi-sahil istasyonu tipi tanınmaktadır. Bunlar INMARSAT B, C ve F77'dir. A tipinin geliştirilmiş sürümü olan INMARSAT B ve F77, gemi-sahil, gemi-gemi ve sahil-gemi arama-kurtarma servisleri ile öncelikli acil telefon ve teleks hizmetlerini de kapsamak üzere, teleks ve yüksek hızlı veri hizmetleri sağlamaktadır. Ancak F77'nin veri imkân ve kabiliyetleri KDTGS gereksinimlerini karşılamadığından INMARSAT C ile birlikte kullanılmak durumundadır. INMARSAT C, gemi-sahil, gemi-gemi ve sahil-gemi, sakla-ve-ilet veri ve e-posta mesajlaşma, arama-kurtarma merkezlerine önceden formatlanmış tehlike mesajları ve INMARSAT C SafetyNET hizmetleri sağlamaktadır. INMARSAT C SafetyNET Hizmeti, uydu tabanlı dünya çapında, açık deniz meteoroloji, NAVAREA seyir, radyo-seyir ikazları ile buz raporları ve NAVTEX tarafından sağlanmayan benzer diğer bilgileri yayımlayan bir sistemdir. SafetyNET, NAVTEX'in

kapsama alanları dışında, NAVTEX'e benzer şekilde çalışmaktadır.

INMARSAT C INMARSAT B ve F77'ye göre nispeten küçük, hafif ve daha az maliyetlidir. INMARSAT B ve F77 gemi yer istasyonları, INMARSAT C'ye göre daha büyük cayrolu sabit anten platformlarına ihtiyaç duymaktadır.

IMSO, Temmuz 2002'de INMARSAT tarafından INMARSAT A hizmetinin 31 Aralık 2007 tarihinden itibaren hizmetten çıkarma kararı alındığını IMO'ya bildirmiştir. Söz konusu tarihten itibaren INMARSAT A hiçbir şekilde kullanılmayacaktır.

SOLAS INMARSAT C teçhizatının tümleşik bir uydu seyir alıcısı olması veya bir uydu seyir alıcısına harici olarak bağlanması şart koşmaktadır. Bu bağlantı, herhangi bir tehlike sinyali verilmesi durumunda bir arama-kurtarma merkezine geminin kesin mevkiinin gönderilmesini sağlayacaktır.

3.6.4.8. SafetyNET

Gemilerin sahillerdeki NAVTEX istasyonlarının yayınlamış oldukları NAVTEX mesajlarını alamadıkları okyanus bölgelerinde, gemiler seyir ikazlarını uydu vasıtasıyla SafetyNET geliştirilmiş grup çağrı hizmeti ile alabilmektedirler. SafetyNET INMARSAT tarafından geliştirilmiştir. Şu anda dünya üzerinde herhangi bir gemi uygun cihazları taşıdığı sürece NAVTEX veya SafetyNET vasıtasıyla seyir ikazlarını alabilmektedir.

Inmarsat C deniz seyir uydu sisteminin uydunun kapsama alanı içerisindeki herhangi bir mevkide bulunan seçilmiş gemi gruplarına mesajların brodkast edilmesine imkân tanıyan Geliştirilmiş Grup Çağrısı (GGÇ [Enhanced Group Call: EGC]) olarak bilinen bir özelliği vardır. Dört coğrafi-sabit uydu bu tip brodkast için dünya çapında bir kapsama sağlamaktadır. İki tip GGÇ hizmeti sunulmaktadır. Bunlar: **SafetyNET** ve **FleetNET**'tir. FleetNET bir Inmarsat tarafından sunulan ticarî bir mesaj sistemi olup KDTGS tarafından tanınmamaktadır. SafetyNET, NAVTEX ile birlikte, seyir güvenliğine ilişkin bilgileri yaymak üzere birincil yöntem olarak KDTGS tarafından tanınmaktadır. SOLAS tarafından yapılan düzenlemelere göre NAVTEX tarafından kapsanan sahaların dışında seyreden gemiler 1 Şubat 1999'dan beri bir INMARSAT C SafetyNET alıcısı zorundadırlar.

Hemen hemen dünyanın bütün seyredilebilen suları, Inmarsat uyduları tarafından kapsanmaktadır. Her bir uydu 1,5 GHz'te tahsisli kanalda GGÇ trafiğini yayınlırlar. Bir Inmarsat uydusunun kapsama alanı içerisinde seyir yapan herhangi bir gemi o uydu tarafından bu kanalda yayınlanan mesajları alabilecektir. Tüm Inmarsat C gemi istasyonları, GGÇ kanalını monite edebilmektedirler. GGÇ kanalı ayrı veya bir Inmarsat A istasyonunun bir

parçası olarak monte edilmiş, tahsisli bir alıcı cihaz tarafından dinlenebilir.

Halen verilmekte olan Inmarsat C SafetyNET hizmetleri şunlardır:

- Belirlenmiş dörtgen veya dairesel bir sahaya ivedilik arz eden acil mesajlar ve seyir ikazları,
- Sahil seyir ikazları (NAVTEX'in yerine, sadece Avustralya'da kullanılmaktadır),
- Belirlenen dairesel sahalara sahil-gemi tehlike alarmları,
- Belirlenen dörtgen veya dairesel alanlara arama-kurtarma koordinasyon mesajları,
- Meteoroloji ve seyir ikazları ile belirli bir NAVAREA'ya yayınlanan meteorolojik tahminler.

Amerika Birleşik Devletleri SafetyNET yayınları ayrıca şunları da içermektedir:

- ABD Milli Görüntü ve Harita Bürosu (U.S. National Imagery and Mapping Agency: NIMA) tarafından yayınlanan NAVAREA IV ve XII için seyir ikaz yayınları,
- ABD Milli Meteoroloji Servisi (National Weather Service) tarafından NAVAREA IV, XII ve XVI için yayınlanan meteoroloji tahmin ve ikazları,
- ABD Sahil Güvenlik Teşkilatı tarafından yayınlanan tehlike alarmları ve arama-kurtarma ikazları,
- ABD Sahil Güvenlik, Uluslararası Buz Devriyesi tarafından yayınlanan Atlantik buz raporları.

Dikdörtgen veya dairesel sahanın dışında bulunan gemiler Inmarsat C terminali bir GPS veya benzer bir mevki belirleyici cihaza bağlandı ise veya geminin en son mevki elle girildi ise bu sahalara yayınlanan mesajları almayacaklardır. Eğer terminal bir mevki alıcı cihaza bağlanmadı ise bu tip tüm mesajları alacaktır. Ya da kullanıcı NAVAREA numarasını terminale girmişse o NAVAREA'ya adresli tüm mesajlar alınacaktır.

3.7. Sefer Veri Kaydedicileri (SVK)(Voyage Data Records: VDR)

SVK, geminin mevkinin, hareketlerini, gemiye verilen kumandaları ve geminin kontrolüne ilişkin hususları sürekli olarak kaydetmek ve saklamak üzere bir kaza durumunda incelenmek maksadıyla dizayn edilmiş, 1 Temmuz 2002'de yürürlüğe giren IMO'nun A.861 (20) sayılı düzenlemesi ile SOLAS bölüm V'e dahil edilen zorunluluklardan biridir. Köprüüstü konuşmaları, ana makine kumandaları, radar bilgileri ve gemideki ilgili diğer cihazlardan gelen bilgiler kaydedilmektedir. (GARD, 2002) (AKTEN, 2005)

Yolcu gemileri ve yolcu gemileri haricindeki 3000 ton ve üzeri, 1 Temmuz 2002’de veya daha sonra inşâ edilmiş gemiler, 2000 yılında kabul edilen bir düzenlemeye göre kaza incelemelerine yardımcı olmak üzere 1 Temmuz 2002 tarihinden itibaren yürürlüğe girmiş olan Sefer Veri Kaydedicileri taşımak zorundadırlar.

Konuya ilişkin kurallar SOLAS’ın V’inci bölümüne dâhil edilmişlerdir. Uçaklardaki karakutular gibi SVK’ler kazayı inceleyenlere kazanın sebebini bulmak için, kaza anından hemen önce uygulanan prosedürler ve talimatları gözden geçirme imkânı tanırırlar.



Şekil 16. Sefer veri kaydedici

3.7.1.SVK Gereksinimleri

SOLAS bölüm V kural 20’ye göre aşağıdaki sınıflandırmalara giren gemiler Sefer Veri Kaydediciler taşımak zorundadırlar:

- 1 Temmuz 2002’de veya daha sonra inşâ edilen yolcu gemileri,
- 1 Temmuz 2002’den önce inşâ edilen Ro-Ro gemileri 1 Temmuz 2002’de veya daha sonra ilk sörveylerinden itibaren,
- 1 Temmuz 2004’ten geç olmamak koşuluyla, 1 Temmuz 2002’den önce inşâ edilen Ro-Ro yolcu gemileri haricindeki yolcu gemileri ve
- 1 Temmuz 2002’de veya daha sonra inşâ edilen, 3000 gros ton ve üzeri, yolcu gemisi olmayan gemiler.

SVK’ler için 1997’de kabul edilmiş olan performans standartları kayıt edilecek veriler ve SVK’lerin özellikleri ile ilgili detayları vermektedir. Bu detaylara göre; SVK’ler önceden belirlenmiş geminin durumuna, cihazlarının son değerlerine ve komuta/kontrolüne ilişkin veri kümelerini kesintisiz olarak kayıt altına alacaklardır. SVK parlak renkli koruyucu bir kapsül içerisinde uygun bir mevkiye yerleştirilmelidir. Normal çalışma modunda tamamen otomatik konumda olmalıdır.

İdareler; ro-ro yolcu gemileri haricindeki 1 Temmuz 2002’den önce inşâ edilmiş gemileri, geminin mevcut cihazları ile SVK’yi irtibatlanmanın uygun ve pratik olmadığını göstermek koşuluyla SVK ile donatmaktan alıkoyabilirler.

SOLAS’ın V’nci bölümünde yer alan, seyir sistemleri ve cihazları ile sefer veri kaydedicilerin performans standartları, denetleme ve onaylanması hususunu içeren kural 18’e

göre:

“Sefer Veri Kaydedici (SVK) Sistemleri tüm sensörlerini de kapsayacak şekilde yıllık bir performans testine tâbi tutulacaktır. Söz konusu test kaydedilmiş verinin doğruluğunu, sürekliliğini, sistemler zarar görse de verilerin kurtarılabilirliğini doğrulamak üzere onaylanmış bir test ve hizmet tesisi/kuruluşunca gerçekleştirilmelidir. İlave olarak testler ve kontroller tüm koruyucu muhafazaların ve cihazın yerleştirilmiş olduğu mevkiin elverişliliğini de saptamak üzere icra edilecektir. Cihazı test eden tesis/kuruluş tarafından çıkartılan, uygulanabilirliği tespit edilmiş performans standartlarını ve test tarihini belirten Uygunluk Sertifikası (Certificate of Compliance) ’nun bir kopyası gemide bulundurulacaktır.”

3.7.2.SVK’ler konusundaki Gelişmeler

IMO’nun bir çalışma grubu tarafından yürütülen bir çalışma mevcut kargo gemilerinin SVK’ler ile donatılmasının mümkün ve bunun arzu edilen bir husus olduğunu söz konusu gemiler için özel basitleştirilmiş bir tür SVK (B-SVK) geliştirilebileceğini ortaya koymuştur.

Alt Komite tarafından SOLAS Bölüm V Kural 20’ye gemiye monteli BASİTLEŞTİRİLMİŞ SVK (B-SVK)’nin safhalı olarak uygulamaya koyulacak ve tüm gemilerde taşınması zorunluluğunu getirecek bir düzenleme teklifi MSC’nin onayına sunulmuş (MSC 78) ve MSC tarafından onaylanmıştır. Teklif edilen taslak düzenleme 3000 gros tonun üzerindeki kargo gemilerinin SVK cihazları ile (B-SVK olabilir) donatılmasını gerektirmektedir. Teklif edilen taslak düzenleme, muhtemelen 2007 yılına kadar öncelikle 20000 gros tonun üzerindeki kargo gemilerinin, bunu takiben de 2008 yılına kadar da 3000 gros ton ve üzeri kargo gemilerinin donatılması şeklinde uygulanacaktır.

SOLAS bölüm V, kural 20’ye göre yolcu gemileri ve 1 Temmuz 2002’de veya daha sonra inşâ edilmiş yolcu gemileri dışında kalan 3000 groston ve üstü gemiler, kaza incelemelerinde delil olarak kullanılmak üzere Sefer Veri Kaydedici (SVK) kullanmak zorundadırlar. Bu kuralın 2000 yılında kabul edilme çalışmaları (Temmuz 2002’de yürürlüğe girmiştir) sırasında, mevcut kargo gemilerinde SVK’lerin zorunlu taşınması konusunda bir fizibilite çalışması yürütülmesi MSC tarafından kabul edilmiştir. MSC, *“Gemilere monteli basitleştirilmiş sefer veri kaydedicilerin (B-SVK) Performans Standartları (MSC.163(78))”* konusundaki düzenlemeyi de kabul etmiştir.

3.8. Tümleşik Köprüüstü Sistemleri*

3.8.1. Tümleşik Köprüüstü Sistemi (TKS)'nin Tanımı

Tümleşik Köprüüstü Sistemleri, “uygun olarak eğitilmiş (yetkilendirilmiş) personel tarafından emniyetli ve etkin gemi idaresi sağlamak amacıyla; gemi sensörlerinin bilgilerine veya iş istasyonlarından komuta/kontrole, merkezileştirilmiş erişim imkanı sağlamak için birbiriyle irtibatlandırılmış sistemlerin bir kombinasyonu” olarak tanımlanır.

TKS'leri için performans standartları IMO tarafından 1996 yılında kabul edilmiştir. (Resolution MSC.64(67))

Aralık 2000'de yeniden düzenlenen ve Temmuz 2002'de yürürlüğe giren SOLAS bölüm V, 19'uncu kuralı (Gemiye monteli seyir sistem ve cihazları için taşıma gereklilikleri) paragraf 6'da: “TKS'leri öyle düzenleneceklerdir ki; bir alt sistemin arızası/hatası derhal sesli ve görsel alarmlarla seyir vardiyasında olan zabitanın dikkatine sunulacak ve diğer alt sistemlerde başka bir arıza/hataya sebebiyet vermeyecektir. Tümleşik bir seyir sisteminin bir kısmının arızası durumunda, cihazın her bir elemanını veya sistemin her bir kısmını ayrı olarak işletmek mümkün olacaktır.” denmektedir.

Bahse konu tüm alt elemanlar, birbirlerine veri yolları veya Ethernet LAN ile bağlanırlar.

3.8.2. Sistemin Ana Elemanları

“Tümleşik Köprüüstü” ifadesi, bir deniz aracının ihtiyaçlarına uygun olarak tasarlanan cihazların ve yazılımın birkaç muhtemel kombinasyonunu kapsamaktadır. Bu nedenle her bir tümleşik köprüüstü sistemi bir diğerinden farklıdır. Müteakip kısımlarda bir tümleşik köprüüstü sisteminde bulunan cihazlar anlatılmaktadır.

3.8.2.1. Bilgisayar İşlemcisi ve Ağı

Bu alt sistem geminin seyir sistemlerinden gelen verilerin işlenmesini ve çeşitli sistem elemanları arasındaki bilgi akışını kontrol eder. Girdilerinin geminin seyir sensörlerinden almaktadır. Mesela, elektronik olarak elde edilen mevki bilgisi, radardan alınan temas bilgileri, cayro değerleri elektronik haritalarla entegre edilerek kumanda eden vardiya zabitanına tüm seyir ve taktik resim sunulabilmektedir. Sistem bilgisayar ağı mevki bilgisini işleme tâbi tutar ve tümleşik köprüüstü sisteminin gösterme ve kontrol fonksiyonlarını kontrol eder.

* Tümleşik Köprüüstü Sistemleri: Integrated Bridge Systems (IBS)

3.8.2.2. Harita Veri Tabanı (EHGBS)

Tümleşik Köprüüstü Sistemlerinin esası elektronik haritalara dayanmaktadır. Bu yönüyle daha önce bahsi geçen EHGBS, TKS'nin özünü teşkil etmektedir. IMO'nun belirtmiş olduğu standartlardaki elektronik haritalar EHGBS olarak tanımlanır. Bunun haricindeki tüm elektronik haritalar, EHS (Elektronik Harita Sistemi) olarak tanımlanmaktadır. TKS için elektronik haritalar sistem üreticisinden veya yetkili devlet kuruluşundan temin edilir. Ancak istendiği takdirde eğer sistem üreticisi sistem ile birlikte bir harita sayısallaştırıcısı da temin etmişse varolan bir kağıt harita da sayısallaştırılabilir.

Bu, kullanıcıya haritasını kendi ihtiyaçlarına göre üretebilme imkânı sağlar. Kağıt haritalarda bu husus mümkün değildir.

3.8.2.3. Sefer Veri Kaydedici (Voyage Data Recorders)

IMO'nun Sefer Veri Kaydediciler için performans standartlarını (A.861(20)) karşılayan onaylanmış bir SVK sisteme entegre edilmiştir. SVK gemideki sensörlerden gelen verileri toplar ve çarpma, darbe, şok ve ısıya dayanaklı harici olarak monte edilmiş bir modülde dijital bir formatta saklar. Bu modül daha sonra, bir kaza durumunda veya istendiğinde, çıkartılarak içindeki veriler incelenebilmektedir.

3.8.2.4. Sistem Göstericisi

Bu birim geminin mevkiinin elektronik harita üzerinde gösterilmesini ve sensörlerin durumu ile gemi kontrol sistemleri hakkında bilgi sağlar. İstikamet bilgisi ve geminin süratini gösterir. Aynı zamanda operatörün omurganın altındaki asgarî derinlik veya azamî rotadan sapma hatası gibi ikaz parametrelerinin girilebileceği bir iş istasyonu görevini de görür. Geminin mevkiini ve önceden plânlanmış bir ize göre mevkiini plotlar. Nispi ve hakikî olmak üzere iki çalışma modu vardır. Ana ekran geminin o andaki durumunu gösterirken aynı zamanda seyredilen bölgenin küçük ölçekli haritaların gösterimi için de kullanılabilir.

3.8.2.5. Planlama İş İstasyonu

Bu istasyonda seyirci seyir planlamasını yapar. Büyük daire rotalarını, plânlı rotaları ve waypointleri hesaplar. Seyirci ihtiyaç duyduğu takdirde bu istasyonda haritalarını sayısallaştırabilir.

3.8.2.6. Kontrol Sistem-Control System

Bazı TKS'leri otomatik olarak plânlanmış bir rota ve sürati takip etmek üzere ilâve bir sistem sunarlar. Eğer sistem bu özellikle donatılmışsa "seyir" prosesi sistemin çalışmasını izlemeye ve değişen bir taktik durum karşısında veya sistem arızası durumunda operatör müdahalesinde bulunmaya indirgenir.

3.8.2.7. Radar

Tümleşik Köprüüstünde seyir ve çatışmayı önlemek için radar mevcuttur. Hem harita sistemi, hem de radar verileri dijital olarak işledikleri için ikisi arasında veri transferi mümkündür. Herhangi birinden elde edilen resim, diğerinin üstünde gösterilebilmektedir. Bu durum seyircinin hem seyir tehlikelerinden, hem de çarpışma veren temaslardan kaçınmasına imkân tanıyan birleştirilmiş bir seyir ve taktik durumu gerçek zamanlı olarak görmesini sağlar.

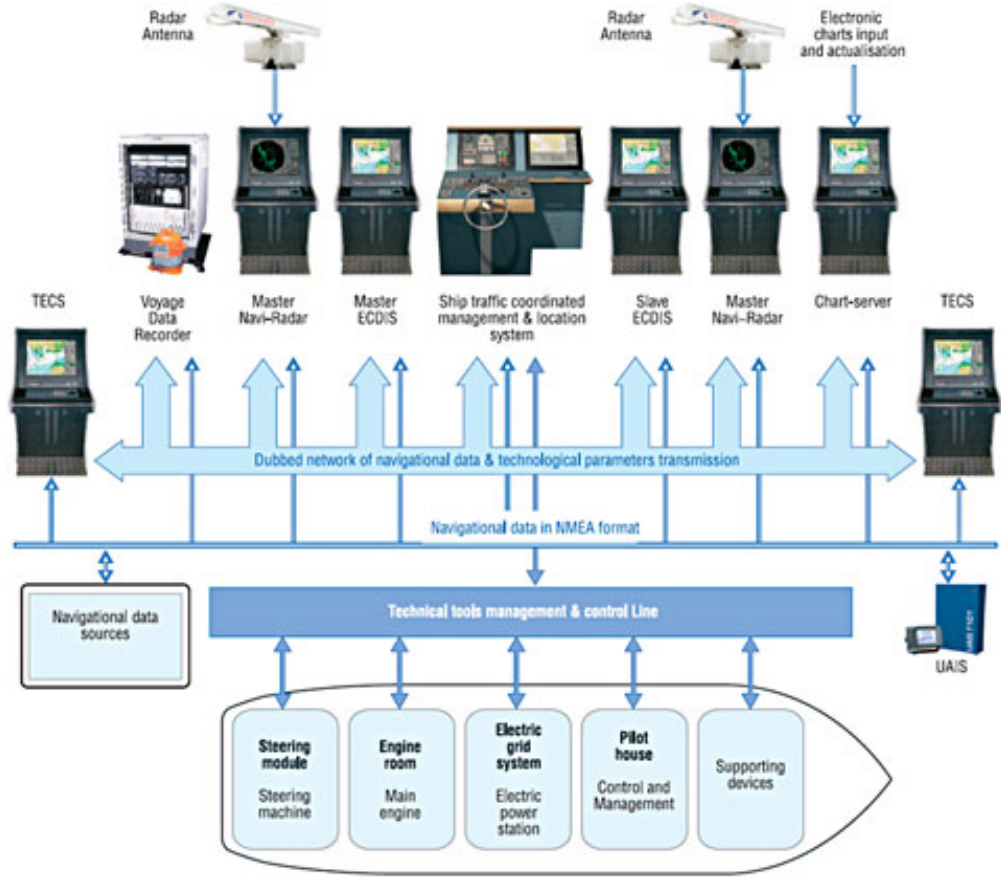
3.8.2.8. Diğer Elemanlar

Cayro pusula, otomatik pilot, iskandil, entegre KDTGS (SSB, DSC, telex, NAVTEX), uydu muhabere cihazları (Mini-M, Sat-C, Sat-B, F77), dahili muhabere cihazları, parakete, OTS, DGPS gibi seyir cihazları sisteme entegre edilebilmektedir.

3.8.3. TKS'nin Faydaları

- Tek personelle kontrol imkânı
- En efektif rota plânlama
- Otomatik rota muhafaza fonksiyonları
- Emniyetli işletim moduna geçme
- Fonksiyonellik ve güvenilirlik

Şekil 3.8'de örnek bir TKS görülmektedir. Geminin dümen sistemi, makine dairesi, elektrik sistemi, dümen evi ve yaşam destek birimlerinden gelen veri ve kontrol hatları ile seyir bilgi kaynakları, SVK, esas ve yedek seyir radarı, esas ve yedek EHGBS, harita sunucusu, OTS cihazından gelen NMEA formatındaki veri ve kontrol hatları TKS ana bilgisayarında toplanır. Dolayısıyla, elde edilen veriler sayesinde tüm geminin sistemlerini tek bir merkezden kontrol ve kumanda etme imkânı doğmaktadır.



Şekil 17. Örnek Tümleşik Köprüüstü Sistemi

Bu sistem, günümüzde Donanmamızda mevcut modern fırkateynlerde de kullanılan komuta-kontrol sistemlerinin benzeridir. Savaş gemilerinin dizayn amacı farklı olduğundan, savaş sistemlerinin kontrolü için Savaş Harekat Merkezi adı verilen bir kamara bulunmaktadır. Ayrıca, köprüüstünde de seyir sistemlerinin bulunduğu kontrol konsolları mevcuttur.



Şekil 18. Tümlüşik Köprüüstü Sistemi ile donatılmış bir geminin köprüüstü

3.8.4. TKS ile Gemi İdaresi

Tümlüşik Köprüüstü Sistemleri, seyir esnasında toplanan verilerin elle işleme işlenmesini azaltarak zaman kazanmak ve seyir zabıtine seyir resmini süratle değerlendirme imkânını sağlamak maksadıyla dizayn edilmişlerdir. Yapılan çalışmalar, TKS'nin kullanılmaya başlanması ile vardiya zabıtının tüm görevleri arasında seyire ayrılan sürenin büyük ölçüde azaldığını göstermiştir. Bu durum vardiya zabıtının toplamdaki işyükünü azaltmamakta ancak gemi idaresi ve çatışmanın önlenmesi faaliyetlerine daha çok zaman ayırmasını sağlamaktadır.

Ayrıca son geliştirilen TKS'nde kullanıcılara/gemi sahiplerine bir WEB şifresi verilmekte ve bu şifre ile bir WEB portalından gemideki tüm sistemlere erişilebilmektedir. Gemi sahibi yapılan bakımların geçmişini, plânlı bakım programını ve bunların işletme maliyetlerini görebilir.

IV. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bilgisayar teknolojisinin seyir maksatları ile gemilere girmesi, seyir güvenliği açısından büyük bir çığır aşmıştır. Artık yeni nesil gemilerde IMO tarafından performans standartları belirlenen, OTS, ARPA radarlar, ECDIS, VDR, GPS, DGPS, NAVTEX, EPIRB, uydu muhabere sistemleri, cayro pusulalar, parakete, iskandil ve benzeri gibi cihazlar bir veri yolu vasıtasıyla bir merkezde (köprüüstünde) toplanmakta, bu merkezde bulunan gösterim ve kontrol sistemlerinin üzerinde bulunduğu konsollar vasıtasıyla izleme ve kontrol maksatları ile kullanıcıya sunulmaktadır. Bu konsept Tümüleşik Köprüüstü Sistemi denmekte ve söz konusu konsept gemilerde istihdam edilen personel sayısını oldukça azaltmaktadır.

Bilindiği üzere seyrin esası her an için; yeryüzü üzerindeki mevkiin, yönün ve bir mevkiden diğer bir mevkie olan mesafenin hesaplanmasına dayanmaktadır. Seyrin amacını kapsayan üç eleman mevki, yön ve mesafedir.

Geliştirilen tüm seyir metotları (kılavuz seyri, parakete seyri, astronomik seyir, elektronik seyir) bu 3 elemanın tespitine yöneliktir. Bu unsurlardan en önemlisi, mevkiidir. Mevkiimizi bilmeksizin diğer unsurların bir önemi yoktur. Mevkiinin tespitinden sonra yön ve mesafe gelmektedir. Seyir usul ve sistemlerinin binlerce yıllık bilgi birikimi neticesinde gelişmesinde zaman ölçümü çok büyük önem arz etmiştir. Elektronik ve bilgisayar teknolojilerinin son elli yılda logaritmik olarak devam eden bir gelişme izlemesi nedeniyle zaman unsuru da hassasiyeti etkileyen en önemli hususlardan biri olmaya devam etmiştir.

Geliştirilen tüm seyir metotlarında en önemli unsur, seyir güvenliğidir. Seyir güvenliğinin esası da mevkiimizin hassas ve doğru tespitine dayanmaktadır. Mevkinin tespitinde yapılacak hatalar, onarılması imkansız ve milyonlarca liralık kayıplara sebep olabilmektedir. Ancak doğru mevki tespit edilmesine ve seyrin diğer iki elemanının doğru olarak bilinmesine rağmen, günümüzde deniz kazalarında büyük can ve mal kayıpları yaşanmaya devam edilmektedir. Denizde yaşanan kazalar, tek taraflı (tek geminin karaya oturması, yangın vb.) ve iki taraflı kazalar (başka bir geminin de yer aldığı, çatma gibi) olarak incelenmektedir.

Birleşmiş Milletler Deniz Hukuku Sözleşmesi (UNCLOS) Madde 94 gereğince, her bayrak devleti, kendi bayrağını taşıyan gemilerde açık denizlerde oluşan kazaları uygun yeterlikteki uzmanlar görevlendirerek araştırmak zorundadır. Ayrıca yine aynı sözleşme 2'nci

maddesine göre de bir devlet, kendi hükümlerlik sahasında oluşun ve can güvenliğini ve/veya çevre temizliğini tehdit eden veya kendi kurtarma-yardıml birimlerinin müdahalesini gerektiren her kazanın nedenlerini bulmak amacı ile araştırma yapmak hakkına sahiptir.

SOLAS sözleşmesi (SOLAS 74/78, Ch I, Kural 21) gereği her idare, kendi bayrağını taşıyan ve konvansiyona tâbi olan gemilerde oluşun kazaları, eğer araştırma, kazaların azaltılması yolunda mevcut kurallarda ne gibi değişiklik yapılabileceği konusunda yardımcı olacaksa araştırmayı kabul etmektedir. Aynı zamanda her idare, IMO teşkilâtına bu tip araştırmaların bulguları ile ilgili konu ile alakalı tüm bilgileri vermeyi de taahhüt etmektedir. IMO teşkilatı da bu bilgilerden yararlanarak oluşturduğu rapor veya tavsiye kararlarında herhangi bir kişi veya gemiye herhangi bir sorumluluk yüklenmeyeceğini veya herhangi bir kişi veya gemilerin milliyetinin açıklamayacağını taahhüt etmektedir.

Uçaklarda yıllardır kullanılmakta olan ve “kara kutu” olarak tâbir edilen veri kaydediciler (data recorder/logger) 1 Temmuz 2002’de yürürlüğe giren IMO’nun A.861 (20) sayılı düzenlemesi ile gemilerde de kullanılmaya başlamıştır. SVK’ler meydana gelen deniz kazalarının ve bu kazalar sonucu meydana gelen çevre kirlenmelerinin hukukî yönden incelenmesinin yanı sıra kazaların nedenlerinin istatistikî olarak incelenmesi açısından da çok önemlidirler. Deniz kazalarının hukukî sorumlulukları, bu cihazlar sayesinde daha kısa sürede tespit edilebilmektedir. Ayrıca, kazalara bilimsel bir yaklaşım getirilmesini kolaylaştırmaktadırlar. SVK’lerden elde edilen istatistikî bilgiler gemi adamlarının eğitimleri, geliştirilecek yeni seyir teknolojileri ve bu teknolojilerdeki insan-makine ara yüzlerinin yapısının nasıl olması gerektiği hakkında çok önemli bilgiler verecektir. Gemi adamlarının eğitiminde istatistiklerden elde edilen bilgiler neticesinde en çok yapılan hatanın giderilmesi konusu eğitim kurumlarında birinci önceliği almalıdır.

İkinci Dünya Savaşı sırasında geliştirilen ve kısa sürede hızla gelişen radar, bugün seyirciler için vazgeçilmez bir alettir. Radarın kâğıt haritalarla birlikte kullanılması seyir güvenliği konusunda çarpan etkisi yapmıştır. Radarın birkaç istisna haricinde, gösterdiği bilgilerin gerçek durum ve gerçek zamanlı olması ve yıllar önce yapılmış olan harita sörveylerinin hassasiyetinden bağımsız olması nedeniyle çok değerli bir seyir yardımcısı olduğu konusu tartışma götürmez bir gerçektir. Ancak özellikle kıyı seyirinde mecburi durumlar haricinde hiçbir zaman tek seyir yardımcısı olarak kullanılmamalıdır.

Geçmişte yaşanan pek çok kazaya tek bir elektronik seyir yardımcısına gereğinden fazla

güven sebep olmuştur. Vardiya zabitleri mevki bilgisinin düzenli olarak görsel seyir yardımcılarını da dâhil olmak üzere, diğer cihazları da kullanarak çapraz kontrol edildiğinden daima emin olmalıdırlar.

Deniz işletmecileri için gemi emniyeti ile hızlı ve verimli deniz taşımacılığı, ayrılmaz bir bütünün parçalarıdır. Bu iki unsur da direkt olarak büyük bir maddi yükü beraberinde getirdiğinden birbirinden bağımsız değildir. EHGBS'nin kullanımı emniyetli seyir yardımcı olan esas hususların başında gelmektedir. Norveç'te yapılan bir araştırmaya göre, EHGBS'nin karaya oturma riskini % 40 azalttığı tespit edilmiştir. EHGBS'nin kullanılması sadece emniyetli seyire katkı sağlamakla sınırlı değildir. Yapılacak düzgün seyir plânlamasına bağlı olarak zaman ve yakıttan sağlanan tasarruflar ile emniyetli seyir yapma sistemine sahip olunması nedeni ile sigorta primlerinde yapılacak indirimler de bu sistemin beraberinde getireceği avantajlar arasındadır.

EHGBS kullanımı zorunlu değildir. Kullanıma ilişkin kuralların IMO tarafından belirlenmesinin ancak 2010 yılında gerçekleşebileceği tahmin edilmektedir. Bununla beraber, sistemin üretim standartları belirlenmiştir. Sistem standardının belirlenmesi son beş yılda üretici bazında gerçekleşen artışın bir başka nedenidir. Ancak, S-57 elektronik seyir haritalarının mevcudiyeti ve kalitesi EHGBS konusunda yaşanan tartışmaların en önemlisini oluşturmaktadır.

S-57 standartındaki bilgilerinin kalitesi ile ilgili olarak esas endişe bu bilgilerin elde edildiği temeldir. Bu çoğu kez, eski hidrografi mesahalarından elde edilen bilgiler olmakta ve DGPS ile mümkün olan hassas seyri destekleyebilecek doğrulukta olmamaktadır. EHGBS'nin imkânlarından tam olarak yararlanmak ve DGPS'nin dar sularda azaltılmış emniyet payı ile hassas mevkie dayanan seyri gerçekleştirmek maksadıyla öncelikleri belirlenecek ulaşım yollarının ve limanların ölçümlerinin yapılması gerekmektedir. Ayrıca birçok hidrografi dairesi mali sıkıntılar nedeniyle S-57 standartındaki bilgilerinin üretimini kısıtlamak zorunda kalmıştır. Bu da, S-57 standardının geleceği hakkında şüpheleri beraberinde getirmektedir. EHGBS'nin geleceği S-57 elektronik harita bilgilerinin kalitesine, piyasada bulunmasına, dağıtımına ve bu bilgilerin düzeltilmesine bağlı olacaktır. Yeni gemiler, EHGBS'e sahip olacak şekilde inşa edilmektedir. Eski gemilere bu sistemin monte edilmesi mümkündür. Denizcilik işletmelerinde hâkim olan görüş, hukuken mecbur kalmadıkça eski gemilere yeni sistemler ile yatırım yapmamak ve bu maliyetten kaçınmaktır. Ancak, özellikle LNG, LPG ve

yolcu gemilerinin sağlayacakları yakıt, zaman tasarrufu ve sigorta primlerindeki azalış göz önüne alındığında bu sisteme yapılan yatırımın geri dönüşü çok yakın bir zamanda gerçekleşebilecektir. Bu durumda bu tip eski gemilerin de EHGBS ile donatımı gerçekleşebilecektir.

EHGBS uygulaması, kâğıt haritalarla yapılan seyirlerin yerini almakla kalmamakta, aynı zamanda ihtiyaç duyulabilecek çeşitli bilgileri zaman gecikmesi yaşanmadan gemicilere sunmaktadır. Günümüzde bu tür bilgiler pek çok açık kaynaktan yer almakta; ancak elle arama yapılması, zahmetli olması ve zaman kaybına neden olması açısından kullanımı zorlaşmaktadır. EHGBS, aynı zamanda diğer sistemlerde olmayan sıklık alarmı fonksiyonu ile hata yapma ihtimalini azaltmaktadır.

EHGBS'nin diğer seyir yardımcılara kıyasla diğer bir başka avantajı da, çeşitli gereksinimleri karşılayan bilgileri seyir haritasına adapte edebilmesidir. Bu, harita resminin tamamen o bölgenin mevcut şartlarına göre şekillenmesi ile mümkün olmaktadır. 25 metre su çekimine sahip bir süper tanker için tehlikeli derinlik sınırı (konturu) 30 metre olarak çizilebileceği gibi, su yüzeyinde yükselerek giden bir feribot için 3 metrelik bir kontur da çizilebilir. Sergileme kütüphanesi, emniyet derinliği/konturu ayarlanmak suretiyle belirlenebilir.

Exxon Valdez, 1989 yılında, bir adanın yanlış teşhis edilerek erken rota değiştirilmesi sonucunda Alaska'daki Prince William Geçidi'nde karaya oturmuş, yakıt sızıntısı nedeniyle çevrede büyük bir ekolojik felakete neden olmuştur. Eğer EHGBS sistemine sahip olsaydı, bu tür bir kazanın önüne geçilebilirdi. Geminin mevki bilgisi sürekli olarak güncellendiğinden erken rota değiştirmeye ihtiyaç kalmazdı. Dahası, EHGBS'deki sıklık alarmı rota değiştirildikten sonra bile alarm sinyali göndererek kazayı önleyebilirdi. Büyük bir kaptanın zamanında söylediği gibi; "EHGBS ile, denizcilik tarihinde ilk kez, bir gemici geminin nereden geçmiş olduğunu değil, o anda nerede bulunmakta olduğunu bilebilmektedir".

EHGBS'ndeki harita düzeltmeleri otomatik olarak yapıldığından, harita düzeltmeleri, kâğıt harita üzerindeki düzeltmelere kıyasla daha hızlı, daha kolay ve daha hatasız yapılabilmektedir. Düzeltme/güncelleme işlemi uydu üzerinden dijital telefon bağlantısı ile kesintisiz ve anında yapılabilmektedir. EHGBS, seyri kolaylaştırmakta ve daha emniyetli bir hale getirmektedir.

EHGBS çok geniş bir uygulama alanına sahip olup, gemi inşâ sektöründeki mevcut

uygulamalar EHGBS'nin önemini sürekli artırmakta ve onu vazgeçilemez bir seyir yardımcısı haline getirmektedir. Gemiler daha hızlı hale geldikçe ve daha büyük hızlara eğilim arttıkça, seyir yardımcılarının etkinliği ve güvenilirliği daha da artacaktır. Kısacası, gemilerin hızları arttıkça EHGBS'nin önemi de artacaktır.

EHGBS, bir elektronik seyir haritası sistemi olarak, öncelikle gemicilik sektöründe, profesyonel gemiciler tarafından kullanılmakta ve özellikle İskandinavya Kayalıkları gibi tehlikeli sularda seyir yapan feribotlarca kullanılmaktadır.

Denizci devletler, kıyılarında daha çok gemi trafik hizmetleri tesis etmekte ve kısa mesafedeki istasyonları arasında EHGBS kullanılmaktadır. EHGBS, ayrıca ulusal kıyı ve çevre korunmasında, yakıt sızıntılarının temizlenmesi işlerinde, arama kurtarma ve keşif uçaklarının görevlendirilmesinde kullanılmaktadır. Gemicilerin ve pilotların temel ve ileri düzeydeki eğitimlerinde kullanılan simülasyon sistemleri, EHGBS ile donatılmışlardır. En son teknoloji ile ve en iyi şekilde donatılmış tekneler üzerinde ısrarcı olan büyük yat sahipleri EHGBS ile seyir yapmaktadırlar.

Halen İstanbul Boğazı'ndan günde ortalama 150, Çanakkale Boğazından ise günde 130 gemi geçiş yapmaktadır. Başka bir deyişle yılda ortalama 52.000 gemi İstanbul Boğazını, 48.000 gemi de Çanakkale boğazını kullanmaktadır. Bunun yanında mevcut yoğun tanker trafiğinin gelecek 5 yılda günde asgarî 20 büyük tankere, müteakip 5 yılda ise günde 30 büyük tankere ulaşması beklenmektedir.* Bir geminin ortalama olarak Türk Boğazlarından 5-10 defa geçtiği gözönüne alınırsa, Türk Boğazlarını kullanan gemi sayısı ortalama 5.000 ile 10.000 arasında olmaktadır. Bu rakamlar büyük bir potansiyeli göstermekle birlikte eski gemilere EHGBS sisteminin monte edilmesi pazarı hali hazırda küçük bir oranı oluşturmaktadır.

Elektronik Seyri mümkün kılan diğer bir unsur da GPS'dir. GPS ile tespit edilen mevkiilerin hassasiyetinin genelde 25-30 metre olduğu kabul edilmektedir. Dar sularda seyir esnasında, özellikle derinliklerin gemi manevrasını kısıtladığı durumlarda bu hassasiyet oranı yeterli değildir. GPS sinyalinin sahilde konuşlu bir istasyon aracılığı ile düzeltilmesi olarak ta tanımlayabileceğimiz DGPS ile bu hassasiyet 5 metreye kadar düşebilmektedir. Unutulmaması gereken asıl nokta, EHGBS ve OTS gibi günümüzde önem kazanan ve TKS'nin en önemli alt elemanları haline gelen seyir donanımlarının temelinde bir Küresel Seyir

* Deniz Ticaret Odası, 2004

Uydu Sistemi (NAVSTAR, GLONASS veya GALILEO)'ne dayandığıdır. Yeni gemilere yapılan yatırımlar ve gemi adamlarına verilen eğitimler Küresel Seyir Uydu Sistemlerine bağımlılığı her geçen gün artırmaktadır. Bu husus, doğal olarak söz konusu sistemleri elinde tutanların gücünü daha da artırmaktadır. Hatta bu bağımlılık askerî alanda da devam etmektedir. Zira harp gemilerinde bulunan komuta-kontrol sistemleri, silah sistemleri ve seyir sistemleri de bu sistemlere bağlıdır. GPS'lere enjekte edilecek hata sinyalleri atılan merminin hedefi bulmamasına sebebiyet verebilecektir. Bu bağımlılığı azaltmamanın tek yolu, Küresel Yerbulum sistemleri üzerinde çalışmalar yapılması ve bu çalışmalara devlet desteğinin sağlanmasıdır.

Elektronik seyrin diğer seyir metotlarına göre daha emniyetli olmasını temin eden önemli bir sistem de Otomatik Tanıtma Sistemidir. Bu sistem vasıtası ile deniz trafiğine ait resim kolayca EHGBS'de sergilenabilmekte ve seyirci etrafındaki durum hakkında son derece ayrıntılı bilgilere sahip olabilmektedir.

Klasik metotlar ile bu resmi radar ploteri üzerinde plotlayarak güncel tutmak son derece zahmetli ve birden fazla personel isteyen bir çabadır. Savaş gemileri çok uzun bir zamandır bu plotlamayı radar skobu üzerinde yapmaktadır. Ancak ticaret gemilerinin savaş gemilerinde mevcut sayıda personeli yoktur ve bunu başarmak mümkün değildir. OTS ile otomatik olarak bu durumu EHGBS ekranında görebilmek seyri kolaylaştıran büyük bir imkândır.

Özellikle kazaların önlenmesi ve seyir güvenliğinin artırılmasına yönelik iletişimde çevrede bulunan gemilere en hızlı ve otomatik alış kabiliyeti bulunan sistemler aracılığı ile ulaştırılması büyük önem taşımaktadır. Hızlı iletişim ve kısa sürede kurulan irtibat, hem seyir güvenliğine büyük katkı yapmakta, hem de Arama Kurtarma faaliyetlerinin başarıya ulaşmasında çok önemli bir unsur olmaktadır.

Amerikan Milli Okyanus ve Atmosfer İdaresi (NOAA: National Oceanic and Atmospheric Administration) 1 Şubat 2009 tarihinden itibaren 121.5/243 MHz frekanslarında sinyal dinlemeyi bırakacağını bildirmiştir. A ve B sınıfı EPIRB cihazları belirtilen tarihe kadar kullanımdan kaldırılmalıdır.

Dünya üzerinde mevcut olan NAVSTAR, GLONASS ve GALILEO Küresel Mevkilendirme Sistemlerini ABD, RF veya Avrupa ülkelerinden biri ile savaşa girilmesi durumunda kullanıma kapatılabileceği veya gelecekte GPS hizmetlerinin paralı sistemlere dönüşebileceği düşünüldüğünde TÜRKSAT uydularından faydalanma veya ilâve uydularla

Milli GPS'in araştırılması yoluna gidilmelidir.

Dünya Uluslararası Dostluk Kurumu tarafından IMO'ya sunulan bir rapora göre 500 gross tonun üzerindeki gemiler tarafından taşınacak OTS gemilerin liman ve iskeleler dışındaki çatmalarını %45 oranında azaltacaktır. Yine aynı rapora göre böyle bir yatırım çatmalarda hasar gören gemi ve kargo hesaba katıldığında 2:1 oranında karlı bir yatırım olarak görülmektedir. Bu hesaba çatmalardan dolayı çevreye verilen zararlar dahil edilmemiştir.

OTS benzeri sistemler dünyada askerî bahriyede uzun süredir kullanılmaktadır. Bunlar IFF (Identification Friend or Foe) ve LINK sistemleridir. IFF elektronik olarak parola sormaya dayanan dost düşman tanıma sistemidir. LINK sistemleri ise, askerî gemilerin birbirleri ile gerçek zamana yakın olarak kendi mevki bilgileri ve tespit/teşhis etmiş oldukları temasları aktardıkları sistemlerdir. Bu sistemler genellikle "HF" bandında kullanılmakta, ancak istendiğinde "UHF"te de çalışılabilmektedir. OTS'nin askerî LINK sistemlerine benzerliği ve ticarî bahriyede yıllar sonra kullanılmaya başlanması, INTERNET'in Amerikan ordusu için bir haberleşme sistemi olarak ortaya çıkması ve yıllar sonra tüm dünyada yaygınlaşması ile büyük bir benzerlik göstermektedir.

Bilindiği üzere, günümüzde sahile kıyısı olan ülkelerin karşılaştıkları en önemli sorunlardan biri kaçak göçmen olayıdır. Özellikle son yıllarda çok ciddi boyutlara ulaşan bu konuda en çok kullanılan ulaşım sistemi deniz yoludur. Birçok uluslararası toplantının ana gündem maddelerini teşkil eden ve başta IMO olmak üzere bir çok uluslararası kuruluş tarafından denize kıyısı olan ülkelere çok ciddi önlemler alınması istenilen bu konuda en etkin denetim aracı olarak OTS görülmektedir. Çünkü OTS'nin geminin seyrine ilişkin birçok bilgiyi otomatik olarak iletebilme kabiliyeti, çevre denizlerde etkin bir denetim için gerekli ortamı fazlasıyla temin etmektedir. Yine, bu sistem aracılığı ile denizyolu kullanılarak yapılan her türlü kaçaklığın çok etkin şekilde takibi de mümkün hale gelmektedir. Normal şartlar altında bu şekilde yasadışı faaliyetlerle uğraşan gemileri tespit etmek için icra edilen görevlerde, görevlendirilen gemi tespit etmiş olduğu temasları tek tek sorgulamak ve şüphelendiği temasları ya üzerine konuşlu helikopterini göndererek teşhis etmekte ya da kendisi bilfiil şüpheli temasa yaklaşarak teşhis etmektedir. Deniz Kuvvetleri tarafından bu tip görevlerin genellikle deniz trafiğinin düğüm noktalarında yapıldığı düşünülürse, yüzlerce ticaret gemisini incelemek için harcanacak gayretlerin çok fazla olduğu görülür. Ancak, bu

gemilerin her birinde OTS cihazının taşınması zorunluluğu getirilmiş olması şüpheli temasların çok kısa sürede lokalize edilmesini sağlamakta, denizden güvenliğin sağlanması için yapılan bu tür harekâtların icrası için harcanan gayretleri oldukça azalmaktadır.

Tüm Türkiye kıyılarına tesis edilecek sahile konuşlu OTS baz istasyonları ile gemilerin otomatik olarak sorgulanması yapılabileceğinden, çevre denizlerimizde seyreden gemilerin etkin denetimi de mümkün hale gelecektir.

Deniz Kuvvetlerimize bağlı gemiler çevre denizlerimizde gerek NATO, gerekse millî maksatlarla “Denizde Denetim Harekâtı^{*}” icra etmektedirler. Bu harekâtlarda NATO ve millî makamlarca icra edilen uygulamalara istinaden elde edilen tecrübeler ışığında OTS cihazının denizden güvenliğin sağlanması açısından çok büyük önemi olduğu, gemilerin teşhis edilmesi açısından çok büyük faydalar sağladığı, OTS cihazı taşımayan gemilerin ise direk olarak şüpheli gemi statüsünde değerlendirilmesi ile harekât icra eden Deniz Kuvvetleri unsurlarının temas tespiti konusundaki gayretlerini oldukça aza indirerek zaman ve işgücü kaybına engel olduğu görülmüştür. Bu harekâtlar kapsamında icra edilen görevlerde şüpheli gemilerin hareketleri izlenmekte, bu gemiler sorgulanmakta ve lüzum görüldüğü takdirde harekât kontrol makamlarınca verilecek emirlere istinaden bording^{**} icra edilmekte, bordingin neticesine bağlı olarak aranan gemiler serbest bırakılmakta, saptırılmakta veya müsadere edilmektedir. Bu harekât nevi ve bording usulü halen AKDENİZ’de NATO daimi deniz kuvveti tarafından icra edilen Active Endeavour harekâtı kapsamında uygulanmaktadır.^{***} Millî maksatlarla ise KARADENİZ’de **Karadeniz Uyum Harekâtı** (Operation Black Sea Harmony)^{****} devam etmekte, gemiler sorgulanmaktadır. Ancak şimdiye kadar bording, hukukî veçheleri nedeniyle ve ihtiyaç duyulmadığından KARADENİZ’de uygulanmadığı

* Denizde Denetim Harekâtı (Maritime Interdiction Operation) : Bir deniz sahasının bir kısmı veya tamamında deniz ticareti ile uğraşan ve seyir icra eden gemilerin kargosunun, mürettebatının varsa yolcularının kontrol edilmesi, sınırları belirlenmiş bir bölgeye sokulmaması veya belirli limanlara, istihbarat makamlarınca şüpheli olarak değerlendirilen gemilerin sokulmaması veya sıkı kontrolü, sorgulanması, bording yapılması, lüzum görüldüğünde müsadere edilmesini kapsayan deniz harekâtı nevi.

** Bording: İngilizce “boarding” kelimesinden gelmektedir. Denizde Denetim Harekâtlarında bir yaptırım olarak uygulanmaktadır. Şüpheli olduğu değerlendirilen geminin durdurularak arama maksadıyla gemiye bir bording subayı, bording subayı yardımcısı, arama ve güvenlik timlerinden oluşan bording partisinin çıkarılmasını, geminin evraklarının incelenmesini, gemi mürettebatının, varsa yolcularının ve kargosunun kontrolünü ve geminin aranmasını kapsar. Gemide yasadışı bir kargo ve/veya kişi tespit edildiğinde gemi geri döndürülür, en yakın müttefik limana saptırılır veya gemiye müsadere timleri çıkartılarak gemi en yakın veya uygun görülecek müttefik limana saptırılır. Bu harekât NATO daimi deniz kuvvetleri tarafından AKDENİZ’de Active Endeavour harekâtı kapsamında uygulanmaktadır.

*** http://www.nato.int/issues/active_endeavour/index.html

**** http://www.byegm.gov.tr/yayinlarimiz/anadoluyahaberler-yeni/2005/temmuz/ah_27_07-05.htm

bilinmektedir.

OTS aracılığı ile, balıkçı gemilerinin yabancı karasularında yaptıkları ihlallerin ve avlanmaların otomatik takibi yapılarak ülkeler arasında zaman zaman çok ciddi sorunlara yol açan durumların ortaya çıkmadan önlenmesi de mümkün olmaktadır.

Elde edilen tecrübeler ışığında OTS'nin seyir emniyetine sağlayacağı olumlu katkının yanında, 8333 km.lik bir kıyı şeridinde sahip olan ülkemiz sahillerinin ulusal ve uluslararası yükümlülükler çerçevesinde etkin bir şekilde takip edilebilmesi için bu sistem teknolojik olarak günümüz koşullarında en iyi çözüm olacağı açıktır.

Ülkemiz kıyılarına tesis edilecek OTS baz istasyonları aracılığı ile toplanacak gemi bilgilerinin temin edeceği büyük denetim olanaklarının gemilerin emniyetli seyirleri yanında, denizde can/mal emniyetinin artırılmasına büyük katkı sağlayacağı, bu konuda ki olumlu gelişmelerin ise ülkemizin millî menfaatlerine ve uluslararası ilişkilerine çok olumlu katkı temin edeceği ve IMO, ITU vb. uluslararası kurumlardaki etkinliğini büyük ölçüde arttıracığı mütalaa edilmektedir.

OTS cihazının ekranında bulunan bölgenin haritası (S 57 formatında haritalar kullanılmaktadır.) ve geminin haritada bulunduğu gerçek mevki gösterilmekte, bununla birlikte çevrede bulunan OTS cihazı taşıyan ve etkili VHF menzili içerisinde bulunan her bir gemi için geminin GPS, isim, rota, sürat, sınıflandırma, çağrı adı, kayıt ve MMSI numarası ve diğer bilgilerine üzerine tıklanmak suretiyle ulaşılabilen bir gemi ikonu bulunmaktadır. Bu bilgiler ARPA radar bilgileri ile birlikte değerlendirildiğinde, özellikle gece karanlığında, OTS cihazı taşımayan gemiler derhal tespit edilmektedir.

Geminin manevra bilgileri, AYN (CPA:Closest Point of Approach) (Azami Yaklaşma Noktası), AYNZ (TCPA:Time to Closest Point of Approach)(Azami Yaklaşma Noktasına Zaman) ve diğer seyir bilgileri bir ARPA (Automatic Radar Plotting Aid) radardan daha güvenilir ve hassas olarak izlenebilmektedir. Zira radar kara parçalarının arkasını görmediği halde, OTS VHF menzilinin kapsama alanındaki tüm temasların bilgilerini alabilmektedir. Önceden sadece modern Gemi Trafik Hizmetleri Merkezlerinde izlenen bilgiler şimdi OTS taşıyan her gemi tarafından izlenebilmektedir.

Örneğin bu bilgilerle dar bir kanalda gece karşılaşılan bir gemi “sancak tarafımdaki gemi” yerine ismiyle çağrılabilmekte veya KDTGS teçhizatı ile direkt olarak aranabilmektedir.

Türkiye üç tarafı denizlerle çevrili olan, stratejik konumu ve kara, hava ve deniz ulaştırma yolları üzerinde olması nedeniyle, boğazları ile karasularında, iç denizlerinde ve münhasır ekonomik bölgesinde yoğun bir deniz trafiği ile karşı karşıya olan bir ülkedir. Özellikle son yıllarda Hazar Havzası petroleri nedeniyle boğazlara yönelik artan tanker trafiği ve Türkiye'nin boğazlara yönelik çevre, can ve mal güvenliği konularındaki uluslararası argümanları, Türkiye'nin vakit kaybetmeksizin deniz alanlarındaki gemi trafiğini takip ve kontrol etmesini dikte ettirmektedir. Ülkemizde sık sık meydana gelen deniz kazaları dikkate alındığında, bu kazaların oluşma riskini asgarî seviyeye indirerek, oluşan kazalarda ise kazaya en kısa sürede müdahale etmenin ve arama kurtarma faaliyetlerini zamanında yapmanın ülkemize uluslararası platformda güven ve prestij kazandıracığı ve özellikle halen Ege ve Akdeniz Bölgelerinde tartışmalı olan arama kurtarma sahasının belirlenmesi gibi konularda ülkemiz lehine olumlu katkı sağlayacağı değerlendirilmektedir.

Jeopolitik konumundan dolayı hassas ve önemli bir coğrafi bölgede bulunan ülkemizin denizlerdeki hak ve menfaatlerinin korunması, ülkemizin ulusal ve uluslararası sorumluluklarını zamanında ve eksiksiz olarak yerine getirmesi ve bu maksatlarla OTS'nin altyapısının ülkemizde zamanında tesisi, gerek ulusal menfaatler açısından, gerekse denizlerdeki can ve mal emniyetinin sağlanması açısından çok önemli bir husustur. Denize kıyısı olan ülkemizin çevre denizlerde ve boğaz, iç sular gibi dar sularda seyir halinde bulunan gemileri sorgulamada, bu gemilerin kimlikleri, hızları, pozisyonları vb. bilgilerini otomatik olarak almada kullanabilecekleri OTS'nin, ülke güvenliği açısından ilgili kurum ve kuruluşlarca etkin şekilde kullanılması mümkündür. Özellikle denizlerdeki arama kurtarma faaliyetleri, kaçakçılıkla mücadele, deniz kirliliğinin önlenmesi gibi görev ve faaliyetlerini etkin ve ekonomik bir şekilde yürütebilmesi açısından denizdeki sivil gemilerin gerçek zamanlı olarak Denizcilik Müsteşarlığı Ana Arama Kurtarma Merkezi tarafından takip edilmesi zarurî bir ihtiyaç olarak değerlendirilmektedir.

Türkiye Coğrafik yapısı ve deniz ulaştırma yolları üzerindeki jeo-stratejik konumu nedeniyle turizm, kanunsuz geçişler, deniz kirliliği, yat turizmi, tarihi eser ve insan kaçakçılığı ve diğer konularda yoğun faaliyetler ve tehditlerle karşı karşıyadır. Ayrıca oluşan deniz kazalarına müdahalede yetersiz kalınması durumunda uluslararası platformda da güven ve prestij kaybına uğrayacağımız değerlendirilmektedir. Küreselleşen dünya yapısı, gün geçtikçe artan gemi trafiği ve tehlikeli yük taşımacılığındaki artış nedeniyle yukarıda

belirtilen faaliyetlerin zamanla gitgide artacağı ve 21. yüzyılda denizlerde Sahil Güvenlik görevlerinin daha çok önem kazanacağı değerlendirilmektedir. Ülkemizde, gelişen teknoloji imkânlarından yararlanacak şekilde etkin bir keşif, izleme ve kontrol sistemi tesis edilememesi durumunda ise, suç ve suçlularla mücadelede ve oluşabilecek deniz kazalarına zamanında müdahalede yetersiz kalınacaktır.

OTS'nin temin ettiği muhabere imkânları ve özellikle data haberleşmesinde sağladığı büyük olanaklar nedeniyle, bu sistem radar sistemleri gibi Gemi Trafik Sistemi (Vessel Traffic System-VTS) hizmetleri içinde de zorunlu olarak kullanılmaya başlanmıştır. Halen Denizcilik Müsteşarlığı tarafından yürütülen ve 2003 yılı içinde faaliyete giren Gemi Trafik Yönetim ve Bilgi Sistem Projesi (TBGTH) Türk Boğazları ve Marmara Denzinde etkin bir takip ve kontrol sistemi tesis edilmesi açısından çok önemli bir proje olup, bu proje bir alt sistem olarak OTS'i de kapsamaktadır. OTS mimari yapı olarak açık bir sistem olup, verilen yetkiler çerçevesinde istenilen noktalara veri akışını mümkün kılmaktadır. Bu kapsamda Türkiye'nin tüm denizlerini kapsayacak şekilde kurulması planlanan OTS ile Boğazlar TBGTH projesi bu açıdan birbirlerine entegre edilebilecek projelerdir.

OTS ile ilgili olarak göz önünde tutulması gereken diğer bir husus, "Tracking" olarak da tanımlanan bu sistemin IMO'da özellikle son dönem toplantılarda sıkça gündeme gelen Uzak Mesafe (Long Range) OTS'dir. Kısa Mesafe OTS ile hiçbir ilişki yoktur. Çünkü Tracking sistemi uluslararası sefer yapan belirli tonaj üzerindeki gemiler için zorunlu hale getirilmesi düşünülen bir sistemdir. Bu sistem tüm gemileri kapsamadığı gibi, yine gemilerin çok büyük kısmında bulunmayan INMARSAT-C ve HF gibi sistemlerden transmisyon alt yapısı olarak yararlanan bir yapıya sahip olacaktır. Bu nedenle, söz konusu sistem Kısa Mesafe OTS'ne oranla çok daha az sayıda gemiyi ilgilendiren ve farklı transmisyon teçhizatına sahip gemilerden veri iletimi için faydalanılan bir sistemdir. Ayrıca Tracking sistemindeki her sorgulamanın INMARSAT-C gibi ticarî uyduları kullanması plânlandığı için ciddi bir bedeli içermesi, bu sistem üzerinden alınacak gemi datalarının ister istemez çok kısıtlı olmasını kaçınılmaz hale getirecektir. Bu nedenle Tracking sisteminin, Kısa Mesafe OTS sisteminden tamamen farklı tutulması gerekmektedir.

OTS'nin gemi trafik ve liman idaresi, seyir yardımcılarının izlenmesi ve emniyet ve güvenlik bilgilerinin değişimini gibi gemi-sahil/sahil-gemi iletişiminin bir çok veçhelerini geliştirme potansiyeline sahiptir.

OTS aynı zamanda detaylı gemi trafik analizleri elde etme hususunda büyük bir destek sağlama potansiyeline de sahiptir. OTS, özellikle GTH konusunda, aşağıdaki hususlarda detaylı bilgi sağlayarak, otomatik gemi rapor etmeyi etkin hale getirebilecek ve seyir güvenliğini artıracak değerlendirilmektedir.

- Serbest geçiş durumu (meteorolojik ve hidrografik şartları da içerecek şekilde),
- Trafik durumu (gemilerin konumları, hareketleri, kimlikleri ve niyetleri),
- Özellikle seyir yardımcıları konusunda OTS, mevcut seyir yardımcılarını tamamlayıcı olacak; mahalli ve bölgesel seyir ikazları, gerçek zamanlı med-cezir yükseklikleri, akıntıları ve mahalli hava durumu konusunda bilgi sağlayacaktır.

OTS cihazları artık çok yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır. Ancak muhtemelen OTS'nin yaygınlaşmaya başladığı bu dönemlerde denizcilerin OTS güvenmekte tereddüt etmeleri nedeniyle "yetersiz kullanım"ın oldukça fazla yaşanacağı, ancak sistem yerleştikçe denizcilerin OTS'ne bağımlı hale gelecekleri, aşırı güvenden dolayı "yanlış kullanım"ın artacağı ve yine OTS'nin aşırı kullanımdan doğabilecek potansiyel hataları görmezlikten gelecekleri değerlendirilmektedir. Aşağıdakiler OTS'nin gelişimi ve uygulamalarına ilişkin otomasyonla ilgili tespit edilen problem sahalarıdır:

- Kalibrasyon,
- Konfigürasyon hataları,
- İşyükü,
- Yeteneklerin yitirilmesi ve eğitim,
- Kullanıcılardan kaynaklanan hatalı ve bozuk etkileşim

Yakın gelecekte radarın fonksiyonlarını yerine getirirken hariçten üretilen sinyallerden tamamen bağımsız olarak çalıştığı için emniyetli seyir konusunda birinciliği koruyacağı değerlendirilmektedir. Nispeten yeni bir teknoloji olan OTS'nin radardan sağlanan bilgileri tamamlama konusunda önemli bir potansiyeli olmasına rağmen, kendi gemimiz haricindeki kaynaklardan üretilen sinyallere ve transmisyonlara yoğun olarak bağımlı olması nedeniyle radarın yerini alamayacağı değerlendirilmektedir.

Başlangıçta yardımcı seyir teçhizatı olarak planlanan, ancak gelişen teknoloji ile birlikte yeni ihtiyaçların da ortaya çıkmasıyla "Gemi Takip Sistemi" olarak işlev görmeye başlayan OTS kısa dönemde gemilerin en önemli sistemlerinden biri haline gelmiş olup, başlıca aşağıdaki konularda yarar sağlayacak özelliklere ve kabiliyete sahip bir teçhizattır.

- Seyir Güvenliği
- Can / Mal Güvenliği
- SAR
- Kazaların Önlenmesi
- Kazalara Acil Müdahale
- Kaçakçılık, Yasa Dışı Gücün İzlenmesi
- ISPC
- Uluslararası Platformdaki Yükümlülüklerimizin Sağlanması
- Balıkçılara yönelik getirilecek etkin denetim
- Raporlamaya yönelik getirilecek etkin denetim
- Gemi – Kıyı Arasındaki Haberleşme

Kısa mesafe OTS'nin gemilere tesisi ile ilgili belirlenen takvimde gemilerin türü ve tonajları dikkate alınarak 01.07.2002'den 01.07.2008'e kadar süren bir takvim belirlenmiş ve değişik tür gemilerin bu takvim çerçevesinde OTS ile donatılmaları kararlaştırılmıştır. Ancak, 11 EYLÜL terör olaylarından sonra OTS ile ilgili olarak A.B.D. başta olmak üzere bazı ülkeler tarafından IMO nezdinde yeni teklifler sunulmuş ve bu teklifler son MSC, NAV ve COMSAR toplantılarında büyük ölçüde kabul edilmiştir. 12 Aralık 2002 tarihinde IMO'da yapılan Diplomatik Konferansta kabul edilerek 01 Temmuz 2004 tarihinde uygulamaya giren Uluslararası Gemi ve Liman Faaliyetleri Güvenlik Kodu gereği, gemilerin takibi ve izlenmesi için en uygun olan sistemin OTS olduğu ve gemilerin en geç 2004 yılı sonuna kadar bu sisteme sahip olması gerektiği kararlaştırılmıştır. Bu karar doğrultusunda daha önce IMO'da kabul edilen ve 1 TEMMUZ 2002- 1 TEMMUZ 2008 tarihleri arasında gemilere tesisi ile ilgili belirlenen takvimin 2004 sonuna çekilerek OTS'ni bulundurma zorunluluğu bulunan sivil gemilerin bu tarihe kadar OTS teçhizatı ile donatılmaları benimsenmiştir.

Bu gelişme, tüm gemilerde OTS'nin başlangıçtaki plânlamasından çok daha önceki bir tarihte tesisini gerekli hale getirmekte olup, bu sistemin kara tarafındaki kısmının da biran önce kurulmasını hızlandıran bir husustur.

Yine bu sistem aracılığı ile zaman zaman ülkeler arasında çok ciddi sorunlara yol açan koster trafiği ve özellikle balıkçıların kaçak avlanma sorunlarının da büyük ölçüde önlenmesi mümkün olabilecektir. Özellikle OTS'nin kıyılarımıza tesisi ile birlikte ulusal mevzuatımızda yapılacak düzenlemeler ile hem ulusal filomuzda bulunan hem de, komşu ülkelere ait büyük

balıkçı teknelerinin çok etkin şekilde denetlenmesi ve komşu ülkeler ile çıkması muhtemel sorunların başlangıçta önlenmesi mümkün hale gelecektir. Balıkçı gemilerine yapılacak söz konusu etkin denetimin çevre denizlerimizdeki balık üretimine ve bunun yansımaları olarak millî gelirimize önemli katkı sağlaması da kaçınılmazdır.

OTS aracılığı ile temin edilecek seyir bilgilerinin değişik firmaların filolarını takip etmeleri amacıyla kullanılması da mümkündür. Bu bilgiler hem seyir emniyeti, hem de filoların etkin denetimi açısından büyük önem taşımaktadır. Sivil kurumlarca kendi gemileri için ihtiyaç duyacakları seyir bilgilerinin isteyen kuruluşlara ücreti karşılığında verilmesi mümkündür. Bu şekilde OTS'nin iyi bir plânlama ile gelir getiren bir sistem olarak tesis edilebileceği ve işletme maliyetlerinin fazlasıyla karşılanabileceği unutulmamalıdır. Yine bu sistemdeki dataların İnternet ortamında transferi veya sorgulanması da yapılabildiğinden, başka ülke kullanıcılarının da çevre denizlerimizdeki kendi filoları ile ilgili ihtiyaç duydukları bilgilerden gelir temin edilmesi olanağı da bulunmaktadır.

Ülkemiz kıyılarına OTS'nin tesis edilmesi ile temin edilecek en önemli verilerden biri, gemilerin raporlama bilgilerinin gerçek zamana çok yakın şekilde temin edilmesi olacaktır. Özellikle gemi yoğunluğunun çok fazla olduğu limanlara gelecek gemilerin, transit geçiş yapacak deniz araçlarının, İstanbul ve Çanakkale boğazlarındaki trafik kontrolü için büyük önem taşıyan gemi bilgilerinin elektronik ortamda ve önceden bilinmesi çok büyük önem taşımaktadır. Bu bilgilerin önceden temin edilmesi sonucu, trafik akışı ve liman hareketleri ile ilgili yapılacak plânlamada büyük başarı sağlanabilecektir. Özellikle İstanbul ve Çanakkale boğazları ile Marmara denizinde faaliyet gösteren TBGTH hizmetlerinin en etkin şekilde sürdürülebilmesi için, söz konusu boğazlardan geçecek gemilere ilişkin bilgilerin azamî ölçüde önceden bilinmesi büyük önem taşımaktadır. OTS kara baz istasyonlarının mevcut VHF Telsiz istasyonlarının bulunduğu mahallere tesis edilmesiyle, bu bilgilerin 80 – 100 mil açıktaki gemilerden alınması mümkün olduğundan, bu şekilde transit geçiş yapacak veya limanlarımıza gelecek gemiler ile ilgili olarak 8 – 10 saat öncesinden plânlama yapılması ve boğazlarımızdaki VTS hizmetinin dünya'nın en gelişmiş ve düzenli servisi olmasına olanak sağlanacaktır.

Yine gemi raporlamasına ilişkin sorgulamanın OTS aracılığı ile yapılması, gemi-kara arasındaki muhaberede ortaya çıkacak büyük yoğunluğu da önemli ölçüde azaltacak ve özellikle gemi/kara birimlerinde insan hatasından kaynaklanabilecek sorunları tamamen

önleyebilecektir.

Yukarda maddeler halinde detaylandırılan hususlar nedeniyle son derece stratejik bir konuma sahip ve üç tarafı denizlerle çevrili ülkemiz kıyılarında Kısa Mesafe OTS'ne ilişkin alt yapının biran önce kurulmasında zorunluluk bulunmaktadır. Bu sistemin tesisinin, denizde can/mal emniyetinin yanında, millî menfaatlerimiz ve ülke saygınlığına yapacağı olumlu katkının parasal karşılığının belirlenmesi son derece güçtür. Özellikle son derece stratejik bir bölgede bulunan ülkemizin çevre denizlerimizde ve bir iç deniz konumunda olan, ancak son derece yoğun gemi trafiğine sahip Marmara Denizi'nde mevcut gemi trafiğinin en etkin şekilde kontrolü, yönetimi ve emniyetli seyir koşullarının temini için kıyı şeridimiz boyunca OTS'nin tesisi büyük önem taşımaktadır. IMO, ITU, IALA vb. uluslararası kuruluşlar bünyesinde yapılan toplantılarda, ülkemizin üstlendiği sorumluluklar ve uluslararası taahhütleri de dikkate alındığında söz konusu sistemin taşıdığı önem daha iyi değerlendirilecektir. Çünkü çevre denizlerimizde yaşanan bir olumsuzluk hem can/mal emniyeti açısından büyük kayıplara yol açmakta, hem de uluslararası menfaatlerimiz açısından zaman zaman çok olumsuz gelişmelere zemin hazırlamaktadır.

Kıyı şeridimiz boyunca tesis edilecek Kısa Mesafe OTS ile temin edilecek olumlu gelişmeler, başta çevre denizlerimizdeki hükümlerlik haklarımıza ve uluslararası ilişkilerimize büyük katkı temin edecektir. Söz konusu sistemin uluslararası platformlarda ülkemiz lehine önemli bir koz olarak kullanılması ve özellikle Ege Denizi'ndeki ihtilâfların çözümüne büyük katkı temin etmesi kaçınılmazdır.

Sonuç olarak standartları ve gemilere tesis edilmesiyle ilgili faaliyet takvimi Türkiye'nin de üyesi olduğu IMO tarafından karara bağlanan OTS, teknik açıdan denizcilik sektöründe ülkemizde faaliyet gösteren kurum ve kuruluşlar ile sivil firmaların ihtiyaçlarını karşılayabilecek şekilde tasarlanmış bir sistemdir. Bunun yanı sıra, OTS teknolojisinin denizcilik endüstrisine pek çok katma değer kazandıracığı tahmin edilmektedir.

Yeni teknoloji köprüüstü vardiya zabitanın ihtiyaçlarını dramatik olarak değiştirmiştir. İhtiyaçlara uygun olarak geliştirilen teknolojinin operatörleri daha becerikli ve güvenilir yapması beklenmektedir. Normal şartlar altında yeni seyircilik teknolojinin köprüüstünde yerini alması ile ihtiyaç duyulan personel sayısı azalmasına rağmen, iş yükü azalmakta ve performans artmaktadır. Bununla beraber yapılan gözlemler göstermiştir ki; özellikle orta ve yüksek stres koşullarında yeni teknolojilerin köprüüstlerinde kullanılmaya başlanması ile

birlikte önemli ölçüde performans düşüşleri gözlenebilmektedir. Diğer alanlarda yapılan çalışmalar göstermiştir ki; yetersiz tasarlanmış otomasyonlar rutin şartlarda işyükünü azaltabilmekte, fakat aslında stresli operasyonlarda işyükünün artmasına sebep olmaktadır. Açıkça birbirine ters düşen bu bulguların muhtemel sebebi; Lee ve Sanquist tarafından “modern teknolojilerin gelişiminin genellikle sadece rutin performans koşullarını dikkate aldığı, teknolojinin gücünü yitirdiği daha stresli ve normal olmayan koşulları göz önünde bulundurmadığı” olarak belirtilmiştir.

Köprüüstü otomasyonunun insan performansını ve güvenliği çok büyük ölçüde artırma potansiyeli vardır. Bununla beraber son yıllarda meydana gelen kazalar göstermiştir ki; bu her durumda aynı faydayı göstermemektedir. Yaşanmış bir vakada otomatik bir seyir sistemi arıza yapmış ve mürettebat olaya müdahale etmekte başarılı olamamış ve bu durum *Royal Majesty* kruz gemisinin 24 saat boyunca kontrolsüz kalarak rotasından çıkarak sürüklenmesine ve karaya oturmasına sebep olmuştur. Diğer taraftan insanlar göz ardı edebildikleri takdirde otomasyona güvenme konusunda da her zaman istekli değildirler. Bilgi teknolojileri her gün daha da yaygınlaştıkça, insanlar ve makineler arasındaki zayıf ortaklık gittikçe daha maliyetli ve korkunç sonuçlar doğuracaktır.

Bu tarz makine ve kullanıcı arasındaki arızalı ortaklık “yanlış kullanım” ve “yetersiz kullanım” olarak tanımlanabilir. “Yanlış kullanım” insanların düşünmeden veya kasıt olmaksızın tehlikeli varsayımlara yöneldikleri ve otomasyona uygun olmayan şekilde güvendikleri zaman ortaya çıkan hataları ifade etmektedir. “Yanlış kullanım” ve “yetersiz kullanım” **güvenlik** ve **kârlılığa** gölge düşüren “makineye uygunsuz güven”in iki örneğidir.

İnsan hatalarının altında yatan ortak sebepler aşağıdakilerdir:

- Yetersiz personelle ve özensiz vardiya tutma,
- İçinde bulunulan durumu abrayamama,
- Öncelikleri belirleyememe – doğru hareketi icra edememe,
- İdari işlere dalarak duruma ilişkin konsantrasyon eksikliği,
- Niyetleri bildirmede (harici/dahili) yetersizlik (vardiya zabiti/kaptan/kılavuz),
- Fikrini savunmada yetersizlik-yanlış kararları sorgulamada yetersizlik (vardiya zabiti/kaptan/ kılavuz),
- Standart usullere ve uluslararası kurallara uymama,
- Mevcut bilgiler ve kaynaklardan istifade edememe,

- Eğitim yetersizliği-insan ve teknoloji uyumu

Elektronik seyir sistemleri ile tanışmamız denizde icra edilen rutin seyir faaliyetlerini önemli ölçüde kolaylaştırmış, yaygın olarak kullanımıyla neredeyse tamamen geleneksel seyir metotlarının yerini almıştır. Denizciler arasında geminin sürekli ve hassas olarak mevki bilgisini sağlayan elektronik seyir sistemlerinin seyir güvenliği için bir avantaj ve çatma riskini önlemede yardımcı olduğu konusunda yaygın bir kabullenme vardır.

Son zamanlarda meydana gelen çatışmalar ve ciddi kazaların sebepleri arasında çoğunlukla çatışmayı önleyici alet/donanımların uygun şekilde kullanılmaması ve seyir aletlerine haddinden fazla güvenme yer almakta; diğerleri ise aşırı yorgunluktan kaynaklandığı görülmektedir. Bu kritik noktalara ışık tutan önemli hususlar şöyle sıralanabilir:

- Çatışmalarla ilgili yaygın bir hata da, özellikle çatışma durumu gelişmekte veya gelişme ihtimali var iken yetersiz bilgiye dayanarak rota değiştirmek ve gereğinden fazla sürat kullanmaktır (MSA, 1998).

- Çatışmadan kaçınma amacıyla bizi tehdit eden temas pozitif olarak teşhis edilmediği sürece özellikle geceleri veya kısıtlı görüş şartları altında VHF’i kullanmak çok kesin bir avantaj olarak görülmemektedir. Bununla birlikte muhabereyi yanlış anlamalar ve lisandan dolayı karşılaşılan zorluklar da dikkate alındığında durum daha da zorlaşmaktadır. VHF çatışmayı önlemek için esas unsur değil, ancak tamamlayıcı bir yardımcı olarak kullanılabilir.

- ARPA ise vardiya zabıtine dijital ekrana/ARPA haritasına boş bir emniyet hissi ve aşırı güven duygusu sağlamaktadır. Belirli bir durumda (mesela dar bir kanalı kullanırken, trafik ayırım düzenlerinde veya açık denizde) hangi ARPA modunun çatışmayı önlemek üzere ihtiyaç duyulan gereksinimleri karşılayacağı büyük bir dikkatle incelenmelidir. Meselâ “*ground stabilised*” modunda gemi temas bilgileri bölgede bir akıntının olması durumunda bizi yanlış yönlendiriyor olabilir.

- Benzer şekilde vardiya zabıtının kullanmakta olduğu haritalar ve GPS arasındaki datum farklılıkları nedeniyle, GPS’ten gelen dijital veriler direk olarak elektronik harita sistemine giriyorsa, uyumsuzluk büyük ölçekli haritalarla emniyetli seyir için önemli hale gelebilir.

- Resmi makamlar her fırsatta vardiya zabıtlarının düzenli olarak geminin mevkiini

görsel seyir yardımcılarını da dahil olmak üzere diğer aletleri de kullanarak çapraz kontrol yapmalarını tavsiye etmektedirler. Emniyetli gemi idaresi ve operasyonları asıl olarak, geminin cihazlarının gelişmişliğinden ve durumundan çok seyircinin seyir bilgisinin seviyesine bağlıdır. Deniz kazalarının ana sebeplerinin istatistiksel analizi, tereddüde mahal bırakmaksızın, büyük oranda azalma göstermekle beraber, insan hatasının tüm gemi kazalarının sebepleri arasında en fazla oranda yer aldığını ortaya çıkartmıştır. Ve kazaların %80'inde durum böyledir. Sonuç olarak hemen her deniz kazasında seyircinin hareketleri ve ihmalleri önemli bir rol oynamaktadır.

DCÖT (Denizde Çatışmayı Önleme Tüzüğü) uluslararası deniz ticareti ile uğraşan tüm denizci ulusların denizcileri için bağlayıcı bir enstrümandır. Anlaşmanın ana dilinden diğer dillere tercümesi esnasında değişikliğe uğrayabileceği konusunda şüphe yoktur. – bazen diğer dillere tercümesi esnasında kullanılan terminoloji okuyanları şüpheye düşürebilmektedir.

Çatışmayı önleme kuralları seyri emniyetli hale getirmek üzere icat edilmişlerdir. Bununla beraber kuralları uygun veya etkili şekilde uygulamayan pek çok vardiya zabiti ve kaptan ile bu kurallar genellikle daha fazla karışıklığa ve çatışma riskine sebep olabilmektedirler* .

Çatışma riskinin derecesini belirlemek, ya el ile plotlama metodu ile ya da elektronik radar plotlama desteği (ATA veya ARPA) ile otomatik olarak yapılır. Mevcut DCÖT çatışma riski ikazını erken elde etmek için sadece radara ve plotlama desteğine atıf yapmaktadır

Günümüzün karmaşık köprüüstü cihazları ve özellikle çatışmayı önleyici donanımları ısmarlama olarak yapılmakta ve efektif olarak çalışmaktadırlar. Çatışmayı önleme teknolojisindeki gelişmeler donanımları daha sağlam ve daha güvenilir yapmaya odaklanmış ve bunun kârı “çoğu kez daha az zaman harcanarak daha fazla reaksiyon süresi kazanmak” olarak geri dönmüştür. Ancak, hala köprüüstü cihazlarının yanlış ve/veya uygun olmayan kullanımı konusunda tehlikeler vardır. Vardiya zabitlerinin büyük oranda bağımlı oldukları ve güvendikleri çatışmayı önleme donanımlarının bazıları doğru kullanılmadıkları takdirde bir çatışmaya veya kazaya sebebiyet verebilmektedirler. Bu nedenle aşağıdaki hususların üzerinde önemle durulmalıdır:

- İnsan-makine arayüzünün geliştirilmesi,
- Konsantrasyon bozucu faktörlerin farkında olma,

* Signals Specials, 2004

- Çatışmayı önleyici donanımlardan daha iyi faydalanabilmek için söz konusu donanımların sahip olabilecekleri limitlerin açıkça anlaşılması,

MAIB Baş Müfettişi Amiral John LANG, konuşmalarından birinde “insan-donanim faktörleri”nin efektif olarak bütünleştirilmeleri ile yakından ilgili olan bu probleme aşağıdaki çözümleri önermiştir.

- Sistem veya donanımı doğru olarak kullanabilme kabiliyeti,
- Sistem veya donanımın kısıtlamalarını anlama, kavrama ve konsantrasyon bozucu faktörlerin farkında olma,
- Donanım yerleşiminin standart hale getirilmesi ve bu sayede yüksek teknoloji ürünü donanımların usulüne uygun işletiminin sağlanması.

Köprüüstü donanımlarının amacı seyir risklerini azaltmak, can ve mal güvenliğini arttırmak ve idame ettirmek, çevreyi korumak ve rutin seyir işlemlerinin etkin şekilde icra edilebilmesi için hayati bir destek sağlamaktır. ARPA, EHGBS, OTS, EPFS gibi monte edilmiş cihazlar veya diğer uygun yöntemler, diğer gemilerin hareketlerini tespit etmek, güncellemek ve çatışma tehlikesinden kaçınmak için planlanan seyir süresince sürekli olarak kullanılırlar.

Gemiler ve gemi operasyonları gittikçe daha karmaşık hale gelmektedir. Yeni ve gelişmiş donanımlar gemilere girmekte ve ileri işletim usulleri geliştirilmektedir. Bu bağlamda; mürettebatın seçimi, aşinalık kazanma, ileri seviyeli eğitim ve usullerin doğru uygulanmasında sürekli bir odaklanma, bu sayılanların hepsi gemilerin emniyetli işletimi için hayati önemi haizdir.

Çatışma kazalarının önüne geçmek için risk asla tamamen ortadan kaldırılamaz. Bununla birlikte, uluslararası kabul edilen tedbirler sayesinde gelişmiş gemiler, gemi adamları ve yönetim standartları; seyir yardımcılarının gelişmesi ve çatışmayı önlemek için trafik ayırım düzenlerinin konulması, deniz nakliyatının emniyetini artıracak ve idame edecek büyük katkılar sağlamış ve sağlamaktadırlar. Bu sayede çatışma riski azaltmakta, okyanusların sağlığına katkılar sağlanmaktadır. Bununla beraber insan faktörünün deniz kazalarına olan etkisinin daha iyi anlaşılması sağlayabilmek deniz güvenliğini artırmanın anahtarıdır.

“En modern gemilerde bile, en karmaşık ve gelişmiş seyir aracı insanoğludur. Ve günümüzde problemlerden biri de insanların kendi sağduyuları, tecrübe ve eğitimlerine yeterince güvenmeyip, belirli seyir aletlerine gittikçe lüzumundan daha fazla bağımlı olmaya ve güvenmeye başlamış olmalarıdır.”

Günümüzde seyir yardımcıları ne kadar gelişmiş ve karmaşık olursa olsun, gemilerde güvenliği arttırıcı cihazlar bulunursa bulunsun ve bunlar ne kadar matematiksel olarak plânlanmış, bilgisayarlarla desteklenmiş olursa olsun, insanların hata payları daima var olacak ve seyir icra edilen sularda meydana gelen kazaların ana sebebi olacaktır.

KAYNAKLAR

AKTEN, N. (2006): Sophisticated Bridge Equipment, European Journal of Navigation, February 2006, Thomas Reed Publications, Holland, 17-22.

BEADLES, J.T. (1995): Introduction to GPS Applications - How GPS and GNSS Works.

BOWDITCH, N. (1995 Edition): Practical American Navigator, National Imagery and Mapping Agency, NVPUB9V1.

Bundes Ministerium Für Verkher Bau und Wohnungwesen, September 2002, Ein Neuerinternationaler Standard für die Identifikation von Schiffen auf See.

BAYRAKTUTAN, Y., (2006), T.C. İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Fakültesi Hukuk Anabilim Dalı ECDIS nedir? kabiliyetleri nelerdir? İSTANBUL

COPAS-SARSAT INFORMATION BULLETIN No.17 – November 2004

ÇINAR, T. (2005): GNSS (Global Navigation Satellite Systems), Hava Harp Okulu Komutanlığı Yayınları (HUTEN), Uzay Politikaları, Uzay Bölümü Deniz Ticaret Odası, 7 Mart 2005 gün ve 121 numaralı Sirküleri.

Deniz Ticaret Odası (2004)

Deniz Harp Okulu Komutanlığı, 2003, Düzlem ve elektronik Seyir Ders Kitabı, Deniz Harp Okulu Yayınları.

Denizcilik Müsteşarlığı, Ekim 2003, Otomatik Tanıtma Sistemi Automatic Identification System (AIS) Hakkında Bilgi Notu.

Directive 2002/59/EC of the European Parliament of the Council of 27 June 2002

Fotland, 2004

GRABOWSKI, M. R. ve SANBORN, S.D., (2001): Evaluation of Embedded Intelligent Real-Time Systems. Decision Sciences, Vol. 32, No. 1, pp. 95–123.

GARD, (2004): Collisions: why do they occur?, Gard News-173, Arendal, 12-13.

Gard News, 2002

HUTCHINS, E. (1990): The Technology of Team Navigation. In Intellectual Teamwork: Social and Technical Bases of Cooperative Work (J. Galegher, R. Kraut, and C. Egido, eds.), Lawrence Erlbaum Associates, Hillsdale, N.J., pp. 191–220.

IMO, January 1999, SN/Circ.207 7, Differences Between RCDS And ECDIS.

IMO Library Services External Relations Office, INFORMATION RESOURCES ON THE GLOBAL MARITIME DISTRESS AND SAFETY SYSTEM (GMDSS), [INFORMATION SHEET NO. 26], (Last update: 25 January 2006).

IMO, 6 January 2003, MSC/Circ.1061, Guidance for the Operational Use of Integrated Bridge Systems (IBS).

IMO News the Magazine of the International Maritime Organization, (2004): An Executive Agency of the Department of the Environment, Transport and the Regions Marine Guidance Note MGN 63, ISSUE 3, London.

IMO (2003): 6 January 2003, Guidelines for the Installation of a Shipborne Automatic Identification System (AIS), Circ.227. London.

IMO,(2004): 28 May 2004, Guidance on the Application of AIS Binary Messages, SN/Circ.236.

IMO systems (2004): How The Automatic Identification Ststem (AIS) Works.

İstanbul ve Marmara, Ege, Akdeniz, Karadeniz bölgeleri Deniz Ticaret Odası 2004 Deniz Sektörü Raporu, sayfa 87-88

İSTİKBAL, C., (1999): OTS (Otomatik Tanıma Sistemi) ile her yerde VTS konforu.

LEE, J.D. ve SANQUIST, T.F. (1993): A Systematic Evaluation of Technological Innovation: A Case Study of Ship Navigation. IEEE International Conference on Systems, Man, and Cybernetics, pp. 102–108.

LEE, J.D. ve SANQUIST, T.F., (2000): Augmenting the Operator Function Model with Cognitive Operations: Assessing the Cognitive Demands of Technological Innovation in Ship Navigation. IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics—Part A: Systems and Humans, Vol. 30, No. 3, pp. 273–285.

LANGLEY, R.B. (2006): In Simple Terms, How Does GPS Work? Dept. of Geodesy and Geomatics Engineering University of New Brunswick

LAXAR, K. ve OLSEN, G.M. (1978): Human Information Processing in Navigation Displays. Journal of Applied Psychology, Vol. 63, pp. 734–740.

LANGLEY, R.B. (2006): In Simple Terms, How Does GPS Work.

Marine Safety Agency (MSA), (1998): Use of electronic, aids to navigation, MGN 63(M+F), Southampton, 1 and 2.

NAV 49/9 24 March 2003 Original: ENGLISH REVIEW OF PERFORMANCE STANDARDS FOR RADAR EQUIPMENT

NTSB. (1997): Marine Accident Report: Grounding of the Panamanian Passenger Ship Royal Majesty on Rose and Crown Shoal near Nantucket, Massachusetts, June 10, 1995. NTSB/MAR97/01. Washington, D.C.

Parasuraman and Riley 1997

SUB-COMMITTEE ON SAFETY OF NAVIGATION 49th session Agenda item 9

SHIPBOARD AUTOMATIC IDENTIFICATION SYSTEM DISPLAYS Meeting the Needs of Mariners SPECIAL REPORT 273 Transportation Research Board Washington, D.C. 2003

Signals Special, (2004). New Colregs guide, April 2004, North of England, 1. (www.nepia.com/risk/publications/signalsspecials.php).

SCHUFFEL, J. J. BOER, P.A. ve VAN BREDA, L., (1989): The Ship's Wheelhouse of the Nineties: The Navigation Performance and Mental Workload of the Officer of the Watch. Journal of Navigation, Vol. 42, No. 1, pp. 60–72.

ŞAYAN, H. (2002): Karadeniz Elektronik Deniz Ulaşım Sistemi, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü.

Using Radar The Basics of Automatic Radar Plotting (ARPA) by Chuck Husick

Use of Electronic Aids to Navigation Notice to Owners, Masters, Skippers, Officers and Crews of Merchant Ships and Fishing Vessels

WIENER, E.L. (1989): Human Factors of Advanced Technology (“Glass Cockpit”) Transport Aircraft. Contractor Report 177528. NASA Ames Research Center, Moffett Field, Calif.

WOODS, D.D. (1991): Nosocomial Automation: Technology-Induced Complexity and Human Performance. Proc., International Conference on Systems, Man, and Cybernetics, pp. 1279–1282.

YALÇIN, C. (2003): Teknik Bakış Deniz Kazalarının Araştırılması

YALÇIN, C. (2004):, SOLAS Değişiklikleri.

Internet Adresleri :

www.imo.org, International Maritime Organization web sitesi

www.denizcilik.gov.tr, Denizcilik Müsteşarlığı web sitesi

www.imisglobal.com, Swedish Maritime Administration International Information Systems, Automatic Identification System.

www.trb.org, Transportation Research Board Washington, D.C., SHIPBOARD AUTOMATIC IDENTIFICATION SYSTEM DISPLAYS Meeting the Needs of Mariners, Special Report, 2003

<http://www.redsword.com/GPS/apps/general/how.htm>

http://www.turkishpilots.org.tr/DOCUMENTS/C_YALCIN_20_12_2003_Deniz_Kazalari.htm

http://www.nato.int/issues/active_endeavour/index.html

http://www.byegm.gov.tr/yayinlarimiz/anoluyahaberler-yeni/2005/temmuz/ah_27_07-05.htm

<http://www.concordelectronics.com/Default.htm>

Russian Federation Ministry of Defence Coordinational Scientific Information Center
<http://www.glonass-center.ru>

Inmarsat Internet sitesi <http://safety.inmarsat.com>

EK – 1
SOLAS 1974
Uluslararası Denizde Can Güvenliği Anlaşması (SOLAS), 1974
International Convention for the Safety of Life at Sea (SOLAS), 1974

Kabul Tarihi : 1 Kasım 1974

Yürürlüğe Giriş : 25 Mayıs 1980

Introduction and history

Amendment procedure

Technical provisions

Chapter I - General Provisions

Chapter II-1 - Construction - Subdivision and stâbility, machinery and electrical installations

Chapter II-2 - Fire protection, fire detection and fire extinction

Chapter III - Life-saving appliances and arrangements

Chapter IV - Radio communications

Chapter V - Safety of navigation

Chapter VI - Carriage of Cargoes

Chapter VII - Carriage of dangerous goods

Chapter VIII - Nuclear ships

Chapter IX - Management for the Safe Operation of Ships

Chapter X - Safety measures for high-speed craft

Chapter XI-1 - Special measures to enhance maritime safety

Chapter XI-2 - Special measures to enhance maritime security

Chapter XII - Additional safety measures for bulk carriers Amendments:

The Protocol of 1978 - Tanker safety and pollution prevention

The 1981 amendments -chapter II-1 and II-2 updated

The 1983 amendments -revised chapter III

The 1988 (April) amendments - post Herald of Free Enterprise

The 1988 (October) amendments - stâbility of passenger ships

The 1988 Protocol - HSSC

The 1988 amendments - GMDSS

The 1989 amendments - chapters II-1 and II-2

The 1990 amendments - subdivision and stâbility: probabilistic approach

The 1991 amendments - revised chapter VI

The April 1992 amendments - measures for existing ro-ro passenger ships

The December 1992 amendments -fire safety of new passenger ships

The May 1994 amendments (Conference) - Accelerated amendment procedure

New Chapter IX - Management for the Safe Operation of Ships

New Chapter X - Safety measures for high-speed craft

New Chapter XI - Special measures to enhance maritime safety

The May 1994 amendments (MSC) - emergency towing, ship reporting systems

The December 1994 amendments - cargo code made mandatory

The May 1995 amendments - ships routing systems made mandatory

The November 1995 amendments (Conference) - ro-ro safety post-Estonia

The June 1996 amendments - revised chapter III

The December 1996 amendments -new Fire Test Procedures Code

The June 1997 amendments - Vessel Traffic Services regulation
The November 1997 amendments (Conference) - New chapter XII bulk carrier safety
The May 1998 amendments - amendments to chapters II-1, IV, VI
The May 1999 amendments - INF Code made mandatory
The May 2000 amendment - helicopter landing area
The December 2000 amendments - VDRs, AIS made mandatory in revised chapter V, revised chapter II-1
The June 2001 amendments - ch VII, ch IX
The May 2002 amendments - IMDG Code made mandatory
The December 2002 amendments (Conference) - measures to enhance maritime security
The December 2002 amendments - bulk carrier new regulations
The June 2003 amendments - ch V
The May 2004 amendments - persons in distress at sea, accidents with lifeboats
The December 2004 amendments - bulk carriers, free-fall lifeboats, S-VDRs

Introduction and history

The SOLAS Convention in its successive forms is generally regarded as the most important of all international treaties concerning the safety of merchant ships. The first version was adopted in 1914, in response to the **Titanic** disaster, the second in 1929, the third in 1948 and the fourth in 1960. The **1960** Convention - which was adopted on 17 June 1960 and entered into force on 26 May 1965 - was the first major task for IMO after the Organization's creation and it represented a considerable step forward in modernizing regulations and in keeping pace with technical developments in the shipping industry.

The intention was to keep the Convention up to date by periodic amendments but in practice the amendments procedure incorporated proved to be very slow. It became clear that it would be impossible to secure the entry into force of amendments within a reasonable period of time.

As a result, a completely new Convention was adopted in 1974 which included not only the amendments agreed up until that date but a new amendment procedure - the tacit acceptance procedure - designed to ensure that changes could be made within a specified (and acceptably short) period of time.

Instead of requiring that an amendment shall enter into force after being accepted by, for example, two thirds of the Parties, the tacit acceptance procedure provides that an amendment shall enter into force on a specified date unless, before that date, objections to the amendment are received from an agreed number of Parties.

As a result the 1974 Convention has been updated and amended on numerous occasions. The Convention in force today is sometimes referred to as SOLAS, 1974, as amended.

Amendment procedure

Article VIII of the SOLAS 1974 Convention states that amendments can be made either:

After consideration within IMO

Amendments proposed by a Contracting Government are circulated at least six months before consideration by the Maritime Safety Committee (MSC) - which may refer discussions to one or more IMO Sub-Committees - and amendments are adopted by a two-thirds majority of Contracting Governments present and voting in the MSC. Contracting Governments of SOLAS, whether or not Members of IMO are entitled to participate in the consideration of amendments in the so-called "expanded MSC".

Amendments by a Conference

A Conference of Contracting Governments is called when a Contracting Government requests the holding of a Conference and at least one-third of Contracting Governments agree to hold the Conference. Amendments are adopted by a two-thirds majority of Contracting Governments present and voting. In the case of both a Conference and the expanded MSC, amendments (other than to Chapter I) are deemed to have been accepted at the end of a set period of time following communication of the adopted amendments to Contracting Governments, unless a specified number of Contracting Governments object. The length of time from communication of amendments to deemed acceptance is set at two years unless another period of time - which must not be less than one year - is determined by two-thirds of Contracting Governments at the time of adoption. Amendments to Chapter I are deemed accepted after positive acceptance by two-thirds of Contracting Governments. Amendments enter into force six months after their deemed acceptance. The minimum length of time from circulation of proposed amendments through entry into force is 24 months - circulation: six months, adoption to deemed acceptance date: 12 months minimum; deemed acceptance to entry into force: six months. However, a resolution adopted in 1994 makes provision for an accelerated amendment procedure to be used in exceptional circumstances - allowing for the length of time from communication of amendments to deemed acceptance to be cut to six months in exceptional circumstances and when this is decided by a Conference. In practice to date, the expanded MSC has adopted most amendments to SOLAS, while Conferences have been held on several occasions - notably to adopt whole new Chapters to SOLAS or to adopt amendments proposed in response to a specific incident.

Technical provisions

The main objective of the SOLAS Convention is to specify minimum standards for the construction, equipment and operation of ships, compatible with their safety. Flag States are responsible for ensuring that ships under their flag comply with its requirements, and a number of certificates are prescribed in the Convention as proof that this has been done. Control provisions also allow Contracting Governments to inspect ships of other Contracting States if there are clear grounds for believing that the ship and its equipment do not substantially comply with the requirements of the Convention - this procedure is known as port State control. The current SOLAS Convention includes Articles setting out general obligations, amendment procedure and so on, followed by an Annex divided into 12 Chapters.

Chapter I - General Provisions

Includes regulations concerning the survey of the various types of ships and the issuing of documents signifying that the ship meets the requirements of the Convention. The Chapter also includes provisions for the control of ships in ports of other Contracting Governments.

Chapter II-1 - Construction - Subdivision and stability, machinery and electrical installations

The subdivision of passenger ships into watertight compartments must be such that after assumed damage to the ship's hull the vessel will remain afloat and stable. Requirements for watertight integrity and bilge pumping arrangements for passenger ships are also laid down as well as stability requirements for both passenger and cargo ships. The degree of subdivision - measured by the maximum permissible distance between two adjacent bulkheads - varies with ship's length and the service in which it is engaged. The highest degree of subdivision applies to passenger ships. Requirements covering machinery and electrical installations are designed to ensure that services which are essential for the safety of the ship, passengers and crew are maintained under various emergency conditions. The steering gear requirements of this Chapter are particularly important.

Chapter II-2 - Fire protection, fire detection and fire extinction

Includes detailed fire safety provisions for all ships and specific measures for passenger ships, cargo ships and tankers. They include the following principles: division of the ship into main and vertical zones by thermal and structural boundaries; separation of accommodation spaces from the remainder of the ship by thermal and structural boundaries; restricted use of combustible materials; detection of any fire in the zone of origin; containment and extinction of any fire in the space of origin; protection of the means of escape or of access for fire-fighting purposes; ready availability of fire-extinguishing appliances; minimization of the possibility of ignition of flammable cargo vapour. A new revised chapter II-2 was adopted in December 2000, entering into force on 1 July 2002.

Chapter III - Life-saving appliances and arrangements

A revised Chapter was adopted in 1996 and entered into force on 1 July 1998. The revisions took into account changes in technology since the Chapter was last revised in 1983. Under the 1996 revision, specific technical requirements were moved to a new International Life-Saving Appliance (LSA) Code, made mandatory under Regulation 34, which states that all life-saving appliances and arrangements shall comply with the applicable requirements of the LSA Code. The Chapter entered into force on 1 July 1998 and applies to all ships built on or after 1 July 1998, with some new amendments to the previous Chapter also applying to ships built before that date. The text of the 1996 Chapter takes into account technological changes, such as the development of marine evacuation systems: these systems involve the use of slides, similar to those installed on aircraft. The 1996 revision of Chapter III also reflects public concern over safety issues, raised by a series of major accidents in the 1980s and 1990s. Many of the passenger ship regulations have been made applicable to existing ships, and extra regulations were introduced specifically for ro-ro passenger ships.

Chapter IV – Radio communications

The Chapter was completely revised in 1988 to incorporate amendments to introduce the Global Maritime Distress and Safety System (GMDSS). The amendments entered into force on 1 February 1992 with a phase-in period to 1 February 1999. By that date the Morse Code was phased out and all passenger ships and all cargo ships of 300 gross tonnage and upwards on international voyages are now required to carry equipment designed to improve the

chances of rescue following an accident, including satellite emergency position indicating radio beacons (EPIRBs) and search and rescue transponders (SARTs) for the location of the ship or survival craft. Chapter IV of SOLAS was previously titled Radiotelegraphy and radiotelephony, reflecting the forms of radio communication available prior to the introduction of satellites. Regulations in Chapter IV cover undertakings by contracting governments to provide radiocommunication services as well as ship requirements for carriage of radio communications equipment. The Chapter is closely linked to the Radio Regulations of the International Telecommunication Union.

Chapter V - Safety of navigation

Chapter V identifies certain navigation safety services which should be provided by Contracting Governments and sets forth provisions of an operational nature applicable in general to all ships on all voyages. This is in contrast to the Convention as a whole, which only applies to certain classes of ship engaged on international voyages. The subjects covered include the maintenance of meteorological services for ships; the ice patrol service; routing of ships; and the maintenance of search and rescue services. This Chapter also includes a general obligation for masters to proceed to the assistance of those in distress and for Contracting Governments to ensure that all ships shall be sufficiently and efficiently manned from a safety point of view. A new revised chapter V was adopted in December 2000, entering into force on 1 July 2002. The new chapter makes mandatory the carriage of voyage data recorders (VDRs) and automatic ship identification systems (AIS) for certain ships.

Chapter VI - Carriage of Cargoes

The Chapter covers all types of cargo (except liquids and gases in bulk) "which, owing to their particular hazards to ships or persons on board, may require special precautions". The regulations include requirements for stowage and securing of cargo or cargo units (such as containers). Before 1991, this Chapter only covered the carriage of grain - which due to its inherent capability to shift can have disastrous effects on a ship's stability if not stowed, trimmed and secured properly. The current Chapter requires cargo ships carrying grain to comply with the IMO International Grain Code.

Chapter VII - Carriage of dangerous goods

The regulations are contained in three parts:

Part A - Carriage of dangerous goods in packaged form or in solid form or in bulk - includes provisions for the classification, packing, marking, labelling and placarding, documentation and stowage of dangerous goods. Contracting Governments are required to issue instructions at the national level and the Chapter refers to International Maritime Dangerous Goods (IMDG) Code, developed by IMO, which is constantly updated to accommodate new dangerous goods and to supplement or revise existing provisions.

Part B covers Construction and equipment of ships carrying dangerous liquid chemicals in bulk and requires chemical tankers built after 1 July 1986 to comply with the International Bulk Chemical Code (IBC Code).

Part C covers Construction and equipment of ships carrying liquefied gases in bulk and gas carriers constructed after 1 July 1986 to comply with the requirements of the International Gas Carrier Code (IGC Code).

Part D includes special requirements for the carriage of packaged irradiated nuclear fuel, plutonium and high-level radioactive wastes on board ships and requires ships carrying such products to comply with the International Code for the Safe Carriage of Packaged Irradiated Nuclear Fuel, Plutonium and High-Level Radioactive Wastes on Board Ships (INF Code).

From 1 January 2004, the chapter will require carriage of dangerous goods to be in compliance with the relevant provisions of the International Maritime Dangerous Goods Code (IMDG Code). This is due to amendments adopted by IMO in 2002, which are expected to enter into force on 1 January 2004.

The IMDG Code was first adopted by IMO in 1965 and has been kept up to date by regular amendments, including those needed to keep it in line with United Nations Recommendations on the Transport of Dangerous Goods which sets the basic requirements for all the transport modes

Chapter VIII - Nuclear ships

Gives basic requirements for nuclear-powered ships and is particularly concerned with radiation hazards. It refers to detailed and comprehensive Code of Safety for Nuclear Merchant Ships which was adopted by the IMO Assembly in 1981.

Chapter IX - Management for the Safe Operation of Ships

The Chapter makes mandatory the International Safety Management (ISM) Code, which requires a safety management system to be established by the ship-owner or any person who has assumed responsibility for the ship (the "Company"). The Chapter was adopted in May 1994 and entered into force on 1 July 1998.

Chapter X - Safety measures for high-speed craft

The Chapter makes mandatory the International Code of Safety for High-Speed Craft (HSC Code), which applies to high-speed craft built on or after 1 January 1996. The Chapter was adopted in May 1994 and entered into force on 1 January 1996. A new HSC Code was adopted in December 2000 and it applies to ships built on or after 1 July 2002.

Chapter XI-1 - Special measures to enhance maritime safety

The Chapter was adopted in May 1994 and entered into force on 1 January 1996. The Chapter clarifies requirements relating to authorization of recognized organizations (responsible for carrying out surveys and inspections on Administrations' behalves); enhanced surveys; ship identification number scheme; and port State control on operational requirements.

Chapter XI-2 - Special measures to enhance maritime security

The Chapter was adopted in December 2002 and entered into force on 1 July 2004. Regulation XI-2/3 of the new chapter enshrines the International Ship and Port Facilities Security Code (ISPS Code). Part A of the Code is mandatory and part B contains guidance as to how best to comply with the mandatory requirements. The regulation requires

Administrations to set security levels and ensure the provision of security level information to ships entitled to fly their flag. Prior to entering a port, or whilst in a port, within the territory of a Contracting Government, a ship shall comply with the requirements for the security level set by that Contracting Government, if that security level is higher than the security level set by the Administration for that ship.

Regulation XI-2/4 confirms the role of the Master in exercising his professional judgement over decisions necessary to maintain the security of the ship. It says he shall not be constrained by the Company, the charterer or any other person in this respect. Regulation XI-2/4 confirms the role of the Master in exercising his professional judgement over decisions necessary to maintain the security of the ship. It says he shall not be constrained by the Company, the charterer or any other person in this respect.

Regulation XI-2/5 requires all ships to be provided with a ship security alert system, according to a strict timetable that will see most vessels fitted by 2004 and the remainder by 2006. When activated the ship security alert system shall initiate and transmit a ship-to-shore security alert to a competent authority designated by the Administration, identifying the ship, its location and indicating that the security of the ship is under threat or it has been compromised. The system will not raise any alarm on-board the ship. The ship security alert system shall be capable of being activated from the navigation bridge and in at least one other location.

Regulation XI-2/6 covers requirements for port facilities, providing among other things for Contracting Governments to ensure that port facility security assessments are carried out and that port facility security plans are developed, implemented and reviewed in accordance with the ISPS Code.

Other regulations in this chapter cover the provision of information to IMO, the control of ships in port, (including measures such as the delay, detention, restriction of operations including movement within the port, or expulsion of a ship from port), and the specific responsibility of Companies.

Chapter XII - Additional safety measures for bulk carriers

The Chapter was adopted in November 1997 and entered into force on 1 July 1999. It includes structural requirements for new bulk carriers over 150 metres in length built after 1 July 1999 carrying cargoes with a density of 1,000 kg/m³ and above and also includes specific structural requirements for existing bulk carriers carrying cargoes with a density of 1,780 kg/m³ and above - these include cargoes such as iron ore, pig iron, steel, bauxite and cement. Cargoes with a density above 1,000 kg/m³ but below 1,780 kg/m³ include grains, such as wheat and rice, and timber.

The Protocol of 1978

Adoption: 17 February 1978

Entry into force: 1 May 1981

The 1978 Protocol was adopted at the International Conference on Tanker Safety and Pollution Prevention, which was convened in response to a spate of tanker accidents in 1976-1977. The conference adopted measures affecting tanker design and operation, which were incorporated into both the SOLAS Protocol of 1978 as well as the Protocol of 1978 relating to

the 1973 International Convention for the Prevention of Pollution from Ships (1978 MARPOL Protocol). The 1978 SOLAS Protocol made a number of important changes to Chapter I, including the introduction of unscheduled inspections and/or mandatory annual surveys and the strengthening of port State control requirements. Chapter II-1, Chapter II-2 and Chapter V were also improved. The main amendments included the following: New crude oil carriers and product carriers of 20,000 dwt and above are required to be fitted with an inert gas system. An inert gas system became mandatory for existing crude oil carriers of 70,000 dwt and above by 1 May 1983, and by 1 May 1985 for ships of 20,000-70,000 dwt. In the case of crude oil carriers of 20-40,000 dwt there is provision for exemption by flag States where it is considered unreasonable or impracticable to fit an inert gas system and high-capacity fixed washing machines are not used. But an inert gas system is always required when crude oil washing is operated. An inert gas system was required on existing product carriers from 1 May 1983 and by 1 May 1985 for ships of 40-70,000 dwt and down to 20,000 dwt which are fitted with high capacity washing machines. In addition to requiring that all ships of 1,600 grt and above shall be fitted with radar, the Protocol requires that all ships of 10,000 grt and above have two radars, each capable of being operated independently. All tankers of 10,000 grt and above shall have two remote steering gear control systems, each operable separately from the navigating bridge. The main steering gear of new tankers of 10,000 grt and above shall comprise two or more identical power units, and shall be capable of operating the rudder with one or more power units.

The 1981 amendments

Adoption: 20 November 1981

Entry into force: 1 September 1984

Chapters II-1 and II-2 were re-written and updated. In Chapter II-1, the provisions of resolution A.325(IX) Recommendation concerning regulations for machinery and electrical installations in passenger and cargo ships (adopted in November 1975) were incorporated and made mandatory. Changes to regulations 29 and 30 on steering gear introduced the concept of duplication of steering gear control systems in tankers. These measures were agreed taking into account concerns following the 1978 Amoco Cadiz disaster and relevant provisions in the 1978 SOLAS Protocol.

Chapter II-2 was re-arranged to take into account strengthened fire safety requirements for cargo ships and passenger ships. The revised Chapter II-2 incorporated the requirements of resolution A.327(IX) Recommendation concerning fire safety requirements for cargo ships, which includes 21 regulations based on the principles of: separation of accommodation spaces from the remainder of the ship by thermal and structural boundaries; protection of means of escape; early detection, containment or extinction of any fire; and restricted use of combustible materials. Other amendments to Chapter II-2 related to provisions for halogenated hydrocarbon extinguishing systems, special requirements for ships carrying dangerous goods, and a new regulation 62 on inert gas systems. Some important changes were also made to Chapter V, including the addition of new requirements concerning the carriage of shipborne navigational equipment, covering such matters as gyro and magnetic compasses; the mandatory carriage of two radars and of automatic radar plotting aids in ships of 10,000 grt and above; echo-sounders; devices to indicate speed and distance; rudder angle indicators; propeller revolution indicators; rate of turn indicators; radio-direction finding apparatus; and equipment for homing on the radiotelephone distress frequency.

In addition, a few minor changes were made to Chapter III; seven regulations in Chapter IV were replaced, amended or added and a number of small changes were made to Chapter VII.

The 1983 amendments

Adoption: 17 June 1983

Entry into force: 1 July 1986

The most extensive changes involved Chapter III, which was completely rewritten. The Chapter in the 1974 Convention differed little from the texts which appeared in the 1960 and 1948 SOLAS Conventions and the amendments were designed not only to take into account the many technical advances which had taken place since then but also to expedite the evaluation and introduction of further improvements.

There were also a few minor changes to Chapter II-1 and some further changes to Chapter II-2 (including improvements to the 1981 amendments) designed particularly to increase the safety of bulk carriers and passenger ships. Some small changes were made to Chapter IV.

Amendments to Chapter VII extended its application to chemical tankers and liquefied gas carriers by making reference to two new Codes, the International Code for the Construction and Equipment of Ships Carrying Dangerous Chemicals in Bulk (IBC Code) and the International Code for the Construction and Equipment of Ships Carrying Liquefied Gases in Bulk (IGC Code). Both apply to ships built on or after 1 July 1986.

The 1988 (April) amendments

Adoption: 21 April 1988

Entry into force: 22 October 1989

In March 1987 the car ferry **Herald of Free Enterprise** capsized shortly after leaving Zeebrugge in Belgium and sank with the loss of 193 lives. The United Kingdom proposed a series of measures designed to prevent a recurrence, the first package of which was adopted in April 1988.

They included new regulations 23-2 and 42-1 of Chapter II-1 intended to improve monitoring of doors and cargo areas and to improve emergency lighting. Because of the urgency, the Maritime Safety Committee agreed the amendments should come into force only 18 months after their adoption, using the "tacit acceptance" procedure.

The 1988 (October) amendments

Adoption: 28 October 1988

Entry into force: 29 April 1990

Some of these amendments also resulted from the **Herald of Free Enterprise** disaster and included details of how stability of passenger ships in a damaged condition should be determined and a requirement for all cargo loading doors to be locked before a ship leaves the berth.

The amendments also made it compulsory for passenger ships to have a lightweight survey at least every five years to ensure their stability has not been adversely affected by the accumulation of extra weight or any alterations to the superstructure. Other amendments concerning the stability of passenger ships in the damaged condition were also adopted. These

regulations had been in preparation before the Herald of Free Enterprise incident and their adoption was brought forward.

The 1988 Protocol (HSSC)

Adoption: 11 November 1988

Entry into force: 3 February 2000

The Protocol introduces a new harmonized system of surveys and certification (HSSC) to harmonize with two other Conventions, Load Lines and MARPOL 73/78. The aim is to alleviate problems caused by the fact that as requirements in the three instruments vary, ships may be obliged to go into dry-dock for a survey required by one convention shortly after being surveyed in connection with another.

By enabling the required surveys to be carried out at the same time, the system is intended to reduce costs for ship owners and administrations alike.

The 1988 (GMDSS) amendments

Adoption: 11 November 1988

Entry into force: 1 February 1992

IMO had begun work on the Global Maritime Distress and Safety System (GMDSS) in the 1970s and its introduction marked the biggest change to maritime communications since the invention of radio.

The amendments which replaced the existing Chapter IV phased in the introduction of the GMDSS in stages between 1993 and 1 February 1999. The basic concept of the system is that search and rescue authorities ashore, as well as ships in the vicinity, will be rapidly alerted in the event of an emergency.

The GMDSS makes great use of the satellite communications provided by INMARSAT but also uses terrestrial radio.

The equipment required by ships varies according to the sea area in which they operate - ships travelling to the high seas must carry more communications equipment than those which remain within reach of specified shore-based radio facilities. In addition to distress communications, the GMDSS also provides for the dissemination of general maritime safety information (such as navigational and meteorological warnings and urgent information to ships).

The 1989 amendments

Adoption: 11 April 1989

Entry into force: 1 February 1992

The main changes concern Chapter II-1 and II-2 of the Convention and deal with ships' construction and with fire protection, detection and extinction.

In Chapter II-1, one of the most important amendments is designed to reduce the number and size of openings in watertight bulkheads in passenger ships and to ensure that they are closed in the event of an emergency.

In Chapter II-2, improvements were made to regulations concerning fixed gas fire-extinguishing systems, smoke detection systems, arrangements for fuel and other oils, the

location and separation of spaces and several other regulations. The International Gas Carrier Code - which is mandatory under SOLAS - was also amended.

The 1990 amendments

Adoption: May 1990

Entry into force: 1 February 1992

Important changes were made to the way in which the subdivision and stability of dry cargo ships is determined. They apply to ships of 100 metres or more in length built on or after 1 February 1992.

The amendments introduced a new part B-1 of Chapter II-1 containing subdivision and damage stability requirements for cargo ships based upon the so-called "probabilistic" concept of survival, which was originally developed through study of data relating to collisions collected by IMO.

This showed a pattern in accidents which could be used in improving the design of ships: most damage, for example, is sustained in the forward part of ships and it seemed logical, therefore, to improve the standard of subdivision there rather than towards the stern. Because it is based on statistical evidence as to what actually happens when ships collide, the probabilistic concept provides a far more realistic scenario than the earlier "deterministic" method, whose principles regarding the subdivision of passenger ships are theoretical rather than practical in concept.

Amendments were also made to the International Code for the Construction and Equipment of Ships Carrying Dangerous Chemicals in Bulk (IBC Code) and the International Code for the Construction and Equipment of Ships Carrying Liquefied Gases in Bulk (IGC Code).

The 1991 amendments

Adoption: 24 May 1991

Entry into force: 1 January 1994

Chapter VI (Carriage of grain) was completely revised to extend it to include other cargoes and it was retitled Carriage of cargoes. The text is shorter, but the Chapter is backed up by two new Codes. The International Grain Code is mandatory while the Code of Safe Practice for Cargo Stowage and Securing is recommended. The Chapter also refers to the Code of Safe Practice for Ships Carrying Timber Deck Cargoes and the Code of Safe Practice for Solid Bulk Cargoes. In Chapter II-2, fire safety requirements for passenger ships were improved and other changes were made to Chapter III and Chapter V.

The April 1992 amendments

Adoption: 10 April 1992

Entry into force: 1 October 1994

New standards concerning the stability of existing ro-ro passenger ships after damage were included in amendments to Chapter II-1. They were based on measures to improve the damage stability of new ro-ro passenger ships which came into force on 29 April 1990 but were slightly modified. The measures are phased in over an 11-year period beginning 1 October 1994. A number of other amendments to SOLAS were adopted, including improved fire safety measures for existing passenger ships carrying more than 36 passengers, including

mandatory requirements for smoke detection and alarm and sprinkler systems in accommodation and service spaces, stairway enclosures and corridors. Other improvements involved the provision of emergency lighting, general emergency alarm systems and other means of communication. Some of these measures became applicable for existing ships on 1 October 1994. Those dealing with smoke detection and alarm systems and sprinklers applied from 1 October 1997. Requirements concerning stairways of steel-frame construction, for fire-extinguishing systems in machinery spaces and for fire doors are mandatory from 1 October 2000. The April 1992 amendments are particularly important because they apply to existing ships. In the past, major changes to SOLAS had been restricted to new ships by so-called "grandfather clauses". The reason for this is that major changes involve expensive modifications to most ships, and there had previously been a reluctance to make such measures retroactive.

The December 1992 amendments

Adoption: 11 December 1992

Entry into force: 1 October 1994

The most important amendments were concerned with the fire safety of new passenger ships. They made it mandatory for new ships (i.e. those built after 1 October 1994) carrying more than 36 passengers to be fitted with automatic sprinklers and a fire detection and alarm system centralized in a continuously-manned remote control station. Controls for the remote closing of fire doors and shutting down of ventilation fans must be located at the same place.

New standards for the fire integrity of bulkheads and decks were introduced and improvements made to standards for corridors and stairways used as a means of escape in case of fire. Emergency lighting which can be used by passengers to identify escape routes is required.

Other amendments affect the fire safety of ships carrying 36 passengers or less and also oil tanker fire safety.

Three Codes were also amended. Amendments to the International Code for the Construction and Equipment of Ships Carrying Dangerous Chemicals in Bulk (IBC Code) and the International Code for the Construction and Equipment of Ships Carrying Liquefied Gases in Bulk (IGC Code) entered into force on 1 July 1994 and affect ships built after that date.

Amendments to the Code for the Construction and Equipment of Ships Carrying Dangerous Chemicals in Bulk (BCH Code) entered into force on 1 July 1994. The Code is voluntary and applies to existing ships.

The May 1994 amendments (Conference)

Adoption: 24 May 1994

Entry into force: 1 January 1996 (Chapters X, XI) 1 July 1998 (Chapter IX)

The Conference adopted three new SOLAS Chapters as well as a resolution on an accelerated amendment procedure.

Accelerated amendment procedure

The Conference adopted a resolution on an accelerated amendment procedure to be used in exceptional circumstances. It states that a Conference of Contracting Governments can reduce

the period after which an amendment to the technical Chapters of the Convention (which excludes the articles and Chapter I) is deemed to have been accepted from 12 months to six months, in exceptional circumstances.

Article VIII of SOLAS deals with the procedures for amending the Convention. The existing text says that proposed amendments have to be circulated to Governments at least six months prior to adoption and cannot enter into force until at least 18 months after adoption. This makes a total of 24 months, from circulation (six months), through adoption, to deemed acceptance date (12 months after adoption), to entry into force (six months after deemed acceptance date).

The resolution adopted by the conference states that the circulation period will remain at six months as will the period between the date on which the amendment is deemed to have been accepted and the date of entry into force. But the period between adoption and deemed acceptance date can be reduced to six months from 12. The total period between circulation of an amendment and its entry into force could thus be reduced from 24 months to 18 - in exceptional circumstances.

Chapter IX: Management for the Safe Operation of Ships

This new Chapter to the Convention was designed to make mandatory the International Safety Management Code, which was adopted by IMO in November 1993 (Assembly resolution A.741(18)). The amendments introducing the new Chapter IX entered into force under tacit acceptance on 1 July 1998. The Chapter applies to passenger ships and tankers from that date and to cargo ships and mobile drilling units of 500 gross tonnage and above from 1 July 2002.

The Code establishes safety management objectives which are:

- to provide for safe practices in ship operation and a safe working environment;
- to establish safeguards against all identified risks;
- to continuously improve safety management skills of personnel, including preparing for emergencies.

The Code requires a safety management system (SMS) to be established by "the Company", which is defined as the shipowner or any person, such as the manager or bareboat charterer, who has assumed responsibility for operating the ship. The company is then required to establish and implement a policy for achieving these objectives. This includes providing the necessary resources and shore-based support. Every company is expected "to designate a person or persons ashore having direct access to the highest level of management". The procedures required by the ISM Code should be documented and compiled in a Safety Management Manual, a copy of which should be kept on board.

Chapter X: Safety Measures for High Speed Craft

The new Chapter makes mandatory the International Code of Safety for High-Speed Craft, which was adopted by the Maritime Safety Committee (MSC) held concurrently with the Conference. The Chapter entered into force under tacit acceptance on 1 January 1996 and applies to high-speed craft built on or after that date.

Chapter XI: Special Measures to Enhance Safety:

The new Chapter entered into force under tacit acceptance on 1 January 1996.

Regulation 1 states that organizations entrusted by an Administration with the responsibility for carrying out surveys and inspections shall comply with the guidelines adopted by IMO in resolution A.739(18) in November 1993.

Regulation 2 extends to bulk carriers aged five years and above, the enhanced programme of surveys applicable to tankers under MARPOL 73/78. The enhanced surveys should be carried out during the periodical, annual and intermediate surveys prescribed by the MARPOL and SOLAS Conventions.

The related guidelines on enhanced surveys pay special attention to corrosion. Coatings and tank corrosion prevention systems must be thoroughly checked and measurements must also be carried out to check the thickness of plates.

Regulation 3 provides that all passenger ships of 100 gross tonnage and above and all cargo ships of 300 gross tonnage and above shall be provided with an identification number conforming to the IMO ship identification number scheme, as adopted by resolution A.600(15) in 1987.

Regulation 4 makes it possible for port State control officers inspecting foreign ships to check operational requirements "when there are clear grounds for believing that the master or crew are not familiar with essential shipboard procedures relating to the safety of ships". Reference is made to resolution A.742(18), adopted in November 1993. The resolution acknowledges the need for port States to be able to monitor not only the way in which foreign ships comply with IMO standards but also to be able to assess "the ability of ships' crews in respect of operational requirements relevant to their duties, especially with regard to passenger ships and ships which may present a special hazard". The "clear grounds" referred to are defined in the annex to the resolution. They include such factors as operational shortcomings, cargo operations not being conducted properly, the involvement of the ship in incidents caused by operational mistakes, absence of an up-to-date muster list and indications that crew members may not be able to communicate with each other. Port State control inspections are normally limited to checking certificates and documents. But if certificates are not valid or if there are clear grounds for believing that the condition of the ship or of its equipment, or its crew, does not substantially meet the requirements of a relevant instrument, a more detailed inspection may be carried out. The operations and procedures selected for special attention include ascertaining that crew members are aware of their duties as indicated in the muster list; communications; fire and abandon ship drills; familiarity with the ship's damage control and fire control plans; bridge, cargo and machinery operations; and ability to understand manuals and other instructions.

The May 1994 amendments (MSC)

Adoption: 25 May 1994

Entry into force: 1 January 1996

Three new regulations were added to Chapter V.

Regulation 15.1 requires all tankers of 20,000 dwt and above built after 1 January 1996 to be fitted with an emergency towing arrangement to be fitted at both ends of the ship. Tankers built before that date had to be fitted with a similar arrangement not later than 1 January 1999.

Regulation 22 is aimed at improving navigation bridge visibility.

Regulation 8.1 makes mandatory the use of ship reporting systems approved by IMO. General principles for ship reporting systems were previously adopted by IMO in 1989 as a recommendation. The systems are used to provide, gather or exchange information through radio reports.

The regulation makes it mandatory for ships entering areas covered by ship reporting systems to report in to the coastal authorities giving details of sailing plans.

In Chapter II-2 improvements were made to regulation 15, which deals with fire protection arrangements for fuel oil, lubrication oil and other flammable oils.

Amendments to the International Code for the Construction and Equipment of Ships Carrying Liquefied Gases in Bulk (IGC Code) and the Code for the Construction and Equipment of Ships Carrying Liquefied Gases (Gas Carrier Code) relate to the filling limits for cargo tanks.

The December 1994 amendments

Adoption: 9 December 1994

Entry into force: 1 July 1996

In Chapter VI (Carriage of Cargoes), the Code of Safe Practice for Cargo Stowage and Securing is made mandatory. The Code was adopted as a recommendation in 1991. The amendments make it mandatory to provide the cargo information required by the Code and for cargo units, including containers, to be loaded, stowed and secured in accordance with a manual that must be at least equivalent to the Code.

The Code is also made mandatory under Chapter VII (Carriage of dangerous goods).

The May 1995 amendments

Adoption: 16 May 1995

Entry into force: 1 January 1997

Regulation 8 of Chapter V was amended to make ships' routing systems compulsory. Governments are responsible for submitting proposals for ships' routing systems to IMO in accordance with amendments to the General Provisions on Ships' Routing, which were adopted at the same time.

The November 1995 amendments (Conference)

Adopted: 29 November 1995

Entry into force: 1 July 1997

The conference adopted a series of amendments to SOLAS, based on proposals put forward by the Panel of Experts on the safety of roll on-roll off passenger ships which was established in December 1994 following the sinking of the ferry **Estonia**.

The most important changes relate to the stability of ro-ro passenger ships in Chapter II-1.

The SOLAS 90 damage stability standard, which had applied to all ro-ro passenger ships built since 1990, was extended to existing ships in accordance with an agreed phase-in programme. Ships that only meet 85% of the standard had to comply fully by 1 October 1998 and those

meeting 97.5% or above, by 1 October 2005. (The SOLAS 90 standard refers to the damage stability standard in the 1988 (October) amendments to SOLAS adopted 28 October 1988 and entering into force on 29 April 1990.)

The conference also adopted a new regulation 8-2, containing special requirements for ro-ro passenger ships carrying 400 passengers or more. This is intended to phase out ships built to a one-compartment standard and ensure that they can survive without capsizing with two main compartments flooded following damage.

Amendments to other Chapters in the SOLAS Convention included changes to Chapter III, which deals with life saving appliances and arrangements, including the addition of a section requiring ro-ro passenger ships to be fitted with public address systems, a regulation providing improved requirements for life-saving appliances and arrangements and a requirement for all passenger ships to have full information on the details of passengers on board and requirements for the provision of a helicopter pick-up or landing area.

Other amendments were made to Chapter IV (radiocommunications); Chapter V (safety of navigation) - including a requirement that all ro-ro passenger ships should have an established working language - and Chapter VI (carriage of cargoes).

The conference also adopted a resolution which permits regional arrangements to be made on special safety requirements for ro-ro passenger ships.

The June 1996 amendments

Adoption: 4 June 1996

Entry into force: 1 July 1998

A completely revised Chapter III on life-saving appliances and arrangements was adopted. The amendments take into account changes in technology since the Chapter was last rewritten in 1983. Many of the technical requirements were transferred to a new International Life-Saving Appliance (LSA) Code, applicable to all ships built on or after 1 July 1998. Some of the amendments apply to existing ships as well as new ones.

Other SOLAS Chapters were also amended.

In Chapter II-1, a new part A-1 dealing with the structure of ships was added. Regulation 3-1 requires ships to be designed, constructed and maintained in compliance with structural requirements of a recognized classification society or with applicable requirements by the Administration. Regulation 3-2 deals with corrosion prevention of seawater ballast tanks and other amendments to Chapter II-1 concern the stability of passenger and cargo ships in the damaged condition.

In Chapter VI, Regulation 7 was replaced by a new text dealing with the loading, unloading and stowage of bulk cargoes. It is intended to ensure that no excessive stress is placed on the ship's structure during such operations. The ship must be provided with a booklet giving advice on cargo handling operations and the master and terminal representative must agree on a plan to ensure that loading and unloading is carried out safely.

In Chapter XI, an amendment was made regarding authorization of recognized organizations.

The International Bulk Chemicals (IBC) and Bulk Chemicals (BCH) Codes were also amended. The IBC Code is mandatory under SOLAS and applies to ships carrying dangerous chemicals in bulk that were built after 1 July 1986. The BCH is recommended and applies to ships built before that date.

The December 1996 amendments

Adoption: 6 December 1996

Entry into force: 1 July 1998

Chapter II-2 was considerably modified, with changes to the general introduction, Part B (fire safety measures for passenger ships), Part C (fire safety measures for cargo ships) and Part D (fire safety measures for tankers). The changes made mandatory a new International Code for Application of Fire Test Procedures intended to be used by Administrations when approving products for installation in ships flying their flag.

Amendments to Chapter II-1 included a requirement for ships to be fitted with a system to ensure that the equipment necessary for propulsion and steering are maintained or immediately restored in the case of loss of any one of the generators in service.

An amendment to Chapter V aims to ensure that the crew can gain safe access to the ship's bow, even in severe weather conditions. Amendments were also made to two regulations in Chapter VII relating to carriage of dangerous goods and the IBC Code was also amended.

The June 1997 amendments

Adoption: 4 June 1997

Entry into force: 1 July 1999 (Under tacit acceptance)

The amendments included a new Regulation 8.2 on Vessel Traffic Services (VTS) in Chapter V. VTS are traffic management systems, for example those used in busy straits. This Regulation sets out when VTS can be implemented. It says Vessel Traffic Services should be designed to contribute to the safety of life at sea, safety and efficiency of navigation and the protection of the marine environment, adjacent shore areas, worksites and offshore installations from possible adverse effects of maritime traffic.

Governments may establish VTS when, in their opinion, the volume of traffic or the degree of risk justifies such services. But no VTS should prejudice the "rights and duties of governments under international law" and a VTS may only be made mandatory in sea areas within a State's territorial waters.

In Chapter II-1, a new regulation 8.3 on "Special requirements for passenger ships, other than ro-ro passenger ships, carrying 400 persons or more" effectively makes these ships comply with the special requirements for ro-ro passenger ships in Regulation 8.2 which were adopted in November 1995. The special requirements are aimed at ensuring the ships can survive without capsizing with two main compartments flooded following damage.

The November 1997 amendments (Conference)

Adoption: 27 November 1997

Entry into force: 1 July 1999

The Conference adopted a Protocol adding a new Chapter XII to the Convention entitled Additional Safety Measures for Bulk Carriers.

The regulations state that all new bulk carriers 150 metres or more in length (built after 1 July 1999) carrying cargoes with a density of 1,000 kg/m³ and above should have sufficient strength to withstand flooding of any one cargo hold, taking into account dynamic effects resulting from presence of water in the hold and taking into account the recommendations adopted by IMO.

For existing ships (built before 1 July 1999) carrying bulk cargoes with a density of 1,780 kg/m³ and above, the transverse watertight bulkhead between the two foremost cargo holds and the double bottom of the foremost cargo hold should have sufficient strength to withstand flooding and the related dynamic effects in the foremost cargo hold.

Cargoes with a density of 1,780 kg/m³ and above (heavy cargoes) include iron ore, pig iron, steel, bauxite and cement. Lighter cargoes, but with a density of more than 1,000 kg/m³, include grains such as wheat and rice, and timber.

The amendments take into account a study into bulk carrier survivability carried out by the International Association of Classification Societies (IACS) at the request of IMO. IACS found that if a ship is flooded in the forward hold, the bulkhead between the two foremost holds may not be able to withstand the pressure that results from the sloshing mixture of cargo and water, especially if the ship is loaded in alternate holds with high density cargoes (such as iron ore). If the bulkhead between one hold and the next collapses, progressive flooding could rapidly occur throughout the length of the ship and the vessel would sink in a matter of minutes.

IACS concluded that the most vulnerable areas are the bulkhead between numbers one and two holds at the forward end of the vessel and the double bottom of the ship at this location. During special surveys of ships, particular attention should be paid to these areas and, where necessary, reinforcements should be carried out.

The criteria and formulae used to assess whether a ship currently meets the new requirements, for example in terms of the thickness of the steel used for bulkhead structures, or whether reinforcement is necessary, are laid out in IMO standards adopted by the 1997 Conference.

Under Chapter XII, surveyors can take into account restrictions on the cargo carried in considering the need for, and the extent of, strengthening of the transverse watertight bulkhead or double bottom. When restrictions on cargoes are imposed, the bulk carrier should be permanently marked with a solid triangle on its side shell. The date of application of the new Chapter to existing bulk carriers depends on their age. Bulk carriers which are 20 years old and over on 1 July 1999 have to comply by the date of the first intermediate or periodic survey after that date, whichever is sooner. Bulk carriers aged 15-20 years must comply by the first periodical survey after 1 July 1999, but not later than 1 July 2002. Bulk carriers less than 15 years old must comply by the date of the first periodical survey after the ship reaches 15 years of age, but not later than the date on which the ship reaches 17 years of age.

The May 1998 amendments

Adoption: 18 May 1998

Entry into force: 1 July 2002 (Under tacit acceptance)

Amendments were made to regulation 14 on Construction and initial testing of watertight bulkheads, etc., in passenger ships and cargo ships in Chapter II-1. Paragraph 3 is replaced to allow visual examination of welded connections, where filling with water or a hose test are not practicable.

In Chapter IV, the amendments included:

a new regulation 5-1 requiring Contracting Governments to ensure suitable arrangements are in place for registering Global Maritime Distress and Safety System (GMDSS) identities (including ship's call sign, INMARSAT identities) and making the information available 24 hours a day to Rescue Co-ordination Centres; a new paragraph 9 to regulation 15 Maintenance requirements covering testing intervals for satellite emergency position indicating radio beacons (EPIRBs);

a new regulation 18 on Position updating requiring automatic provision of information regarding the ship's position where two-way communication equipment is capable of providing automatically the ship's position in the distress alert.

Amendments in Chapter VI to paragraph 6 of regulation 5 *Stowage and securing* make it clear that "all cargoes, other than solid and liquid bulk cargoes" should be loaded, stowed and secured in accordance with the Cargo Securing Manual. A similar amendment was adopted for Regulation 6 of Chapter VII, also covering Stowage and securing.

The May 1999 amendments

Adoption: 27 May 1999

Entry into force: 1 January 2001 (Under tacit acceptance)

Amendments to Chapter VII make the International Code for the Safe Carriage of Packaged Irradiated Nuclear Fuel, Plutonium and High-Level Radioactive Wastes on Board Ships (INF Code) mandatory.

The INF Code sets out how the material covered by the Code should be carried, including specifications for ships. The material covered by the code includes:

- *Irradiated nuclear fuel* - material containing uranium, thorium and/or plutonium isotopes which has been used to maintain a self-sustaining nuclear chain reaction.

- *Plutonium* - the resultant mixture of isotopes of that material extracted from irradiated nuclear fuel from reprocessing

- *High-level radioactive wastes* - liquid wastes resulting from the operation of the first stage extraction system or the concentrated wastes from subsequent extraction stages, in a facility for reprocessing irradiated fuel, or solids into which such liquid wastes have been converted.

The INF Code applies to all ships regardless of the date of construction and size, including cargo ships of less than 500 gross tonnage, engaged in the carriage of INF cargo. The INF Code does not apply to warships, naval auxiliary or other ships used only on government non-commercial service, although Administrations are expected to ensure such ships are in compliance with the Code.

Specific regulations in the Code cover a number of issues, including: damage stability, fire protection, temperature control of cargo spaces, structural consideration, cargo securing arrangements, electrical supplies, radiological protection equipment and management, training and shipboard emergency plans.

Ships carrying INF cargo are assigned to one of three classes, depending on the total radioactivity of INF cargo which is carried on board, and regulations vary slightly according to the Class:

Class INF 1 ship - Ships which are certified to carry INF cargo with an aggregate activity less than 4,000 TBq (TeraBecquerel - measurement of radioactivity).

Class INF 2 ship - Ships which are certified to carry irradiated nuclear fuel or high-level radioactive wastes with an aggregate activity less than 2×10^6 TBq and ships which are certified to carry plutonium with an aggregate activity less than 2×10^5 TBq.

Class INF 3 ship - Ships which are certified to carry irradiated nuclear fuel or high-level radioactive wastes and ships which are certified to carry plutonium with no restriction of the maximum aggregate activity of the materials.

The INF Code was first adopted as a recommendatory Code by the eighteenth session of the Assembly on 4 November 1993 (resolution A.748(18)). The twentieth session of the Assembly adopted amendments to the INF Code to include specific requirements for shipboard emergency plans and notification in the event of an incident (resolution A.853(20), adopted on 27 November 1997).

The Maritime Safety Committee also adopted a redrafted text of the INF Code incorporating amendments reflecting its mandatory nature.

The May 2000 amendment

Adoption: 26 May 2000

Entry into force: 1 January 2002 (Under tacit acceptance)

SOLAS Chapter III, regulation 28.2 for helicopter landing areas is amended to require a helicopter landing area **only for ro-ro passenger ships**. Regulation 28.1 of SOLAS Chapter III requires all ro-ro passenger ships to be provided with a helicopter pick-up area and existing ro-ro passenger ships were required to comply with this regulation not later than the first periodical survey after 1 July 1997.

The requirement for a helicopter landing area for all passenger ships of 130 metres in length and upwards was deferred to 1 July 1999 but it was decided to amend the regulation to make this requirement applicable to ro-ro passenger ships only.

The December 2000 amendments

Adoption: 6 December 2000

Entry into force: 1 July 2002 (Under tacit acceptance)

A number of amendments were adopted.

A revised SOLAS **chapter V (Safety of Navigation)** brings in a new mandatory requirement for voyage data recorders (VDRs) to assist in accident investigations. Regulation 20 requires the following ships to fit VDRs:

- passenger ships constructed on or after 1 July 2002;
- ro-ro passenger ships constructed before 1 July 2002 not later than the first survey on or after 1 July 2002
- passenger ships other than ro-ro passenger ships constructed before 1 July 2002 not later than 1 January 2004; and
- ships, other than passenger ships, of 3,000 gross tonnage and upwards constructed on or after 1 July 2002.

The new chapter also requires automatic identification systems (AIS), capable of providing information about the ship to other ships and to coastal authorities automatically, to be fitted aboard all ships of 300 gross tonnage and upwards engaged on international voyages, cargo ships of 500 gross tonnage and upwards not engaged on international voyages and passenger ships irrespective of size built on or after 1 July 2002.

It also applies to ships engaged on international voyages constructed before 1 July 2002, according to the following timetable:

- passenger ships, not later than 1 July 2003;
- tankers, not later than the first survey for safety equipment on or after 1 July 2003;
- ships, other than passenger ships and tankers, of 50,000 gross tonnage and upwards, not later than 1 July 2004;
- ships, other than passenger ships and tankers, of 10,000 gross tonnage and upwards but less than 50,000 gross tonnage, not later than 1 July 2005;
- ships, other than passenger ships and tankers, of 3,000 gross tonnage and upwards but less than 10,000 gross tonnage, not later than 1 July 2006.
- ships, other than passenger ships and tankers, of 300 gross tonnage and upwards but less than 3,000 gross tonnage, not later than 1 July 2007.

[Note: the phase-in schedule for AIS on ships 300 gross tonnage and upwards was amended by the 2002 amendments to a final date of 2004 \(see below\).](#)

Amendments to SOLAS chapter X (Safety measures for high-speed craft) make mandatory for new ships the High-Speed Craft Code 2000. The 2000 HSC Code updates the mandatory High-Speed Craft Code adopted in 1994. The 2000 HSC will apply to all HSC built after the date of entry into force, 1 July 2002. The original HSC Code was adopted by IMO in May 1994, but the rapid pace of development in this sector of shipping has meant an early revision of the Code. The original Code will continue to apply to existing high-speed craft. The changes incorporated in the new Code are intended to bring it into line with amendments to SOLAS and new recommendations that have been adopted in the past four years - for example, requirements covering public address systems and helicopter pick-up areas

A revised **SOLAS chapter II-2 (Construction, - Fire protection, fire detection and fire extinction)** as well as a new **International Code for Fire Safety Systems (FSS Code)** were adopted. The revised chapter is intended to be clear, concise and user-friendly, incorporating the substantial changes introduced in recent years following a number of serious fire

casualties. The revised chapter includes seven parts, each including requirements applicable to all or specified ship types, while the Fire Safety Systems (FSS) Code, which is made mandatory under the new chapter, includes detailed specifications for fire safety systems in 15 Chapters.

A new regulation in SOLAS Chapter II-1 (Construction - Structure, subdivision and stability, machinery and electrical installations) **prohibits the new installation of materials which contain asbestos on all ships**. The new regulation 3-5 is included in SOLAS Chapter II-1 (Construction - Structure, Subdivision and stability, machinery and electrical installations).

Amendments to the **1988 SOLAS Protocol** include amendments to reflect the changes to SOLAS chapter V, such as the details of navigational systems and equipment referred to in the records of equipment attached to certificates.

Amendments to the **International Code for the Application of Fire Test Procedures (FTP Code)** add new parts 10 and 11 to annex 1 on Test for fire-restricting material for high-speed craft and test for fire-resisting divisions of high-speed craft.

Amendments to the International Code for the Construction and Equipment of Ships carrying Dangerous Chemicals in Bulk (**IBC Code**) and the Code for the Construction and Equipment of Ships carrying Dangerous Chemicals in Bulk (**BCH Code**) relate to cargo hose requirements, protection of personnel and carriage of carbon disulphide. Entry into force 1 July 2002 under tacit acceptance.

Amendments to the International Safety Management Code (**ISM Code**) include the replacement of Chapter 13 Certification, verification and control with chapters 13 Certification; and adding of chapters 14 Interim Certification; 15 Forms of Certificate; and 16 Verification; as well as a new appendix giving forms of documents and certificates.

Amendments to the Code for the Construction and equipment of ships carrying dangerous chemicals in bulk (**BCH Code**) relate to ship's cargo hoses, tank vent systems, safety equipment, operational requirements; and amendments to the Code for the construction and equipment of ships carrying liquefied gases in bulk (**GC Code**) relate to ship's cargo hoses, personnel protection and operating requirements.

The June 2001 Amendments

Adoption: June 2001

Entry into force: 1 January 2003 (Under tacit acceptance)

Amendments to Chapter VII - Carriage of Dangerous Goods - and to the International Code for the Safe Carriage of Packaged Irradiated Nuclear Fuel, Plutonium and High-Level Radioactive Wastes on Board Ships (INF Code) to align them with Amendment 30 to the International Maritime Dangerous Goods (IMDG) Code.

Also amendments to the International Code of Safety for High-Speed Craft (1994 HSC Code) to bring the provisions for navigational equipment of the 1994 HSC Code in line with the relevant provisions of the 2000 HSC Code (which enters into force on 1 July 2002 for ships built after that date). In particular the amendments relate to carriage of voyage data recorders and carriage of automatic identification systems (AIS).

The May 2002 amendments

Adoption: 24 May 2002

Entry into force: 1 January 2004

The amendments to chapter SOLAS VII (Carriage of Dangerous Goods) make the International Maritime Dangerous Goods Code (IMDG Code) mandatory. The MSC also adopted the IMDG Code in a mandatory form.

However, the provisions of the following parts of the Code will remain recommendatory:

- chapter 1.3 (Training);
- chapter 2.1 (Explosives, Introductory Notes 1 to 4 only);
- chapter 2.3, section 2.3.3 (Determination of flashpoint only);
- chapter 3.2 (columns 15 and 17 of the Dangerous Goods List only);
- chapter 3.5 (Transport schedule for Class 7 radioactive material only),
- chapter 5.4, section 5.4.5 (Multimodal dangerous goods form), insofar as layout of the form is concerned;
- chapter 7.3 (Special requirements in the event of an incident and fire precautions involving dangerous goods only).

In practice, this means that from the legal point of view, the whole of the IMDG Code is made mandatory, but provisions of recommendatory nature are editorially expressed in the Code (e.g. using the word "should" instead of "shall") to clarify their status.

The mandatory IMDG Code incorporates certain changes relating to specific products, as well as relevant elements of the amendments to the UN Recommendations on the Transport of Dangerous Goods, Model Regulations adopted by the UN Committee of Experts on the Transport of Dangerous Goods at its twenty-first session in Geneva from 4 to 13 December 2000.

Also, amendments to the 1978 SOLAS Protocol, make changes to the Record of Equipment for the Passenger Ship Safety Certificate (Form P); Record of Equipment for the Cargo Ship Safety Radio Certificate (Form R); and Record of Equipment for the Cargo Ship Safety Certificate (Form C).

The December 2002 amendments (Conference) - Measures to enhance maritime security

Adoption: 13 December 2002

Entry into force: 1 July 2004

The amendments to the 1974 SOLAS Convention were adopted by a [Diplomatic Conference on Maritime Security](#) and are aimed at enhancing maritime security on board ships and at ship/port interface areas. Among other things, these amendments create a new SOLAS chapter dealing specifically with maritime security, which in turn contains the mandatory requirement for ships to comply with the the new International Ship and Port Facility Security Code (ISPS Code). The Code contains detailed security-related requirements for Governments, port authorities and shipping companies in a mandatory section (Part A), together with a series of guidelines about how to meet these requirements in a second, non-

mandatory section (Part B). The Conference also adopted a series of resolutions designed to add weight to the amendments, encourage the application of the measures to ships and port facilities not covered by the Code and pave the way for future work on the subject..

Modifications to Chapter V (Safety of Navigation) contain a new timetable for the fitting of Automatic Information Systems (AIS). Ships, other than passenger ships and tankers, of 300 gross tonnage and upwards but less than 50,000 gross tonnage, will be required to fit AIS not later than the first safety equipment survey after 1 July 2004 or by 31 December 2004, whichever occurs earlier. Ships fitted with AIS shall maintain AIS in operation at all times except where international agreements, rules or standards provide for the protection of navigational information."

The existing SOLAS Chapter XI (Special measures to enhance maritime safety) has been re-numbered as Chapter XI-1. Regulation XI-1/3 is modified to require ships' identification numbers to be permanently marked in a visible place either on the ship's hull or superstructure. Passenger ships should carry the marking on a horizontal surface visible from the air. Ships should also be marked with their ID numbers internally.

And a new regulation XI-1/5 requires ships to be issued with a Continuous Synopsis Record (CSR) which is intended to provide an on-board record of the history of the ship. The CSR shall be issued by the Administration and shall contain information such as the name of the ship and of the State whose flag the ship is entitled to fly, the date on which the ship was registered with that State, the ship's identification number, the port at which the ship is registered and the name of the registered owner(s) and their registered address. Any changes shall be recorded in the CSR so as to provide updated and current information together with the history of the changes.

New Chapter XI-2 (Special measures to enhance maritime security)

A brand-new Chapter XI-2 (Special measures to enhance maritime security) is added after the renumbered Chapter XI-1.

This chapter applies to passenger ships and cargo ships of 500 gross tonnage and upwards, including high speed craft, mobile offshore drilling units and port facilities serving such ships engaged on international voyages.

Regulation XI-2/3 of the new chapter enshrines the International Ship and Port Facilities Security Code (ISPS Code). Part A of this Code is mandatory and part B contains guidance as to how best to comply with the mandatory requirements.

The regulation requires Administrations to set security levels and ensure the provision of security level information to ships entitled to fly their flag. Prior to entering a port, or whilst in a port, within the territory of a Contracting Government, a ship shall comply with the requirements for the security level set by that Contracting Government, if that security level is higher than the security level set by the Administration for that ship.

Regulation XI-2/4 confirms the role of the Master in exercising his professional judgement over decisions necessary to maintain the security of the ship. It says he shall not be constrained by the Company, the charterer or any other person in this respect. Regulation XI-2/4 confirms the role of the Master in exercising his professional judgement over decisions

necessary to maintain the security of the ship. It says he shall not be constrained by the Company, the charterer or any other person in this respect.

Regulation XI-2/5 requires all ships to be provided with a ship security alert system, according to a strict timetable that will see most vessels fitted by 2004 and the remainder by 2006. When activated the ship security alert system shall initiate and transmit a ship-to-shore security alert to a competent authority designated by the Administration, identifying the ship, its location and indicating that the security of the ship is under threat or it has been compromised. The system will not raise any alarm on-board the ship. The ship security alert system shall be capable of being activated from the navigation bridge and in at least one other location.

Regulation XI-2/6 covers requirements for port facilities, providing among other things for Contracting Governments to ensure that port facility security assessments are carried out and that port facility security plans are developed, implemented and reviewed in accordance with the ISPS Code.

Other regulations in this chapter cover the provision of information to IMO, the control of ships in port, (including measures such as the delay, detention, restriction of operations including movement within the port, or expulsion of a ship from port), and the specific responsibility of Companies.

The December 2002 amendments (by the expanded MSC)

Adoption: 12 December 2002

Entry into force: 1 July 2004

Chapter XII (Additional Safety Measures for Bulk Carriers) -

- New regulation XII/12 on Hold, ballast and dry space water level detectors require the fitting of high level alarms and level monitoring systems on all bulk carriers, in order to detect water ingress. The regulation requires the fitting of such alarms on all bulk carriers regardless of their date of construction.
- New regulation XII/13 on Availability of pumping systems would require the means for draining and pumping dry space bilges and ballast tanks any part of which is located forward of the collision bulkhead to be capable of being brought into operation from a readily accessible enclosed space.

SOLAS chapter II-1 (Construction - structure, subdivision and stability, machinery and electrical installations)-

- In Part B (Subdivision and stability), new regulation II-1/3-6 Access to spaces in cargo areas of oil tankers and bulk carriers is intended to ensure that vessels can be properly inspected throughout their lifespan, by designing and building the ship to provide suitable means for access. Associated Technical provisions for means of access for inspections are mandatory under the regulation. Without adequate access, the structural condition of the vessel can deteriorate undetected and major structural failure can arise. The regulation requires each space within the cargo area to be provided with an appropriate means of access to enable, throughout the life of a ship, overall and close-up inspections and thickness measurements of the ship's structures to

be carried out by the Administration, the Company, and the ship's personnel and others as necessary.

- In Part C (Machinery Installation), new paragraph added to regulation 31 - Machinery control, to require automation systems to be designed in a manner which ensures that threshold warning of impending or imminent slowdown or shutdown of the propulsion system is given to the officer in charge of the navigational watch in time to assess navigational circumstances in an emergency.

Chapter II-2 (Fire protection, fire detection and fire extinction) -

- The amendments concern references to the IMDG Code and reflect amendments to SOLAS chapter VII (Carriage of Dangerous Goods) adopted in May 2002 which make the International Maritime Dangerous Goods Code (IMDG Code) mandatory.

Chapter III - Life-saving appliances and arrangements -

- The amendments to Regulation 26 - Additional requirements for ro-ro passenger ships, requires liferafts carried on ro-ro passenger ships to be fitted with a radar transponder in the ratio of one transponder for every four liferafts. The regulation is made applicable to existing ships as well as new ships.

Also adopted, amendments to the International Code for the Safe Carriage of Packaged Irradiated Nuclear Fuel, Plutonium and High-Level Radioactive Wastes on board Ships (**INF Code**) - The amendments in the sections on definitions and application reflect amendments to SOLAS chapter VII (Carriage of Dangerous Goods) adopted in May 2002 which make the IMDG Code mandatory.

The June 2003 amendments

Adoption: June 2003

Entry into force: 1 July 2006

Chapter V - Safety of Navigation

Amendments to SOLAS regulations V/2 Definitions and V/22 Navigation Bridge Visibility add the definition of "length" to regulation V/2 and a consequential editorial change is made to regulation V/22. The definition states that "length of a ship means its length overall".

Amendments to SOLAS regulation V/28 on Records of navigational activities add a new paragraph on daily reporting. The amendment will require all ships of 500 gross tonnage and above, engaged on international voyages exceeding 48 hours, to submit a daily report to their company, to include ship's position; ship's course and speed; and details of any external or internal conditions that are affecting the ship's voyage or the normal safe operation of the ship. The aim of the amendments is to address the responsibilities of ship operators to provide information of benefit to those responsible for mounting rescue operations.

The May 2004 amendments

Adoption: May 2004

Entry into force: 1 July 2006

Persons in distress at sea

Amendments to chapter V (*Safety of Navigation*) - to add a definition of search and rescue services; to set an obligation to provide assistance, regardless of nationality or status of persons in distress, and mandate co-ordination and co-operation between States to assist the ship's master in delivering persons rescued at sea to a place of safety; and to add a new regulation on master's discretion.

Accidents with lifeboats

Amendments to SOLAS chapter III (*Life-saving appliances and arrangements*) which are intended to help prevent accidents with lifeboats during drills. The amendments, which are expected to enter into force on 1 July 2006, stem from work by the Sub-Committee on Ship Design and Equipment (DE) intended to address the unacceptably high number of accidents with lifeboats that have been occurring over recent years. Crew have been injured, sometimes fatally, while participating in lifeboat drills and/or inspections.

The amendments to Regulation 19 (*Emergency training and drills*) and Regulation 20 (*Operational readiness, maintenance and inspections*) concern the conditions in which lifeboat emergency training and drills should be conducted and introduce changes to the operational tests to be conducted during the weekly and monthly inspections, so as not to require the assigned crew to be on board in all cases.

Carriage of immersion suits

Amendments to SOLAS chapter III Regulation 32 - *Personal life-saving appliances* to make changes to the number of immersion suits to be carried on all cargo ships. The amendments introduce carriage requirements for one immersion suit per person on board all cargo ships, including bulk carriers. At present, the regulation requires carriage of at least three immersion suits for each lifeboat on a cargo ship, as well as thermal protective aids for persons not provided with immersion suits.

With the adoption of the amendments, immersion suits become, as lifejackets, a personal life-saving appliance for each person on board thus offering better thermal protection and improved chance of survival and rescue. The MSC also adopted consequential amendments to the 1988 SOLAS Protocol relating to the records of equipment.

IMDG Code amendments

Amendments to the International Maritime Dangerous Goods (IMDG) Code update several sections of the Code relating to the carriage of dangerous goods and also include a new chapter 1.4 on Security Provisions intended to address the security of dangerous goods being transported by sea. The amendments are expected to enter into force on **1 January 2006**, but may be applied on a voluntary basis from 1 January 2005.

December 2004 amendments to SOLAS

Adoption: December 2004

Entry into force: 1 July 2006

Bulk carrier safety

A new text for SOLAS chapter XII (*Additional safety measures for bulk carriers*) incorporates revisions to some regulations and new requirements relating to double-side skin bulk carriers.

The amendments include the addition of a new regulation 14 on restrictions from sailing with any hold empty and requirements for double-side skin construction as an optional alternative to single-side skin construction. The option of double-side skin construction will apply to new bulk carriers of 150m in length and over, carrying solid bulk cargoes having a density of 1,000 kg/m³ and above.

Free-fall lifeboats on bulk carriers

an amendment to regulation 31 in SOLAS chapter III (*Life-saving appliances and arrangements*) makes mandatory the carriage of free-fall lifeboats on bulk carriers.

Simplified Voyage Data Recorders

Amendments to regulation 20 of SOLAS chapter V (*Safety of Navigation*) give a phased-in carriage requirement for a shipborne simplified voyage data recorder (S-VDR).

The regulation requires a VDR, which may be an S-VDR, to be fitted on existing cargo ships of 3,000 gross tonnage and upwards, phasing in the requirement for cargo ships of 20,000 gross tonnage and upwards first, to be followed by cargo ships of 3,000 gross tonnage and upwards.

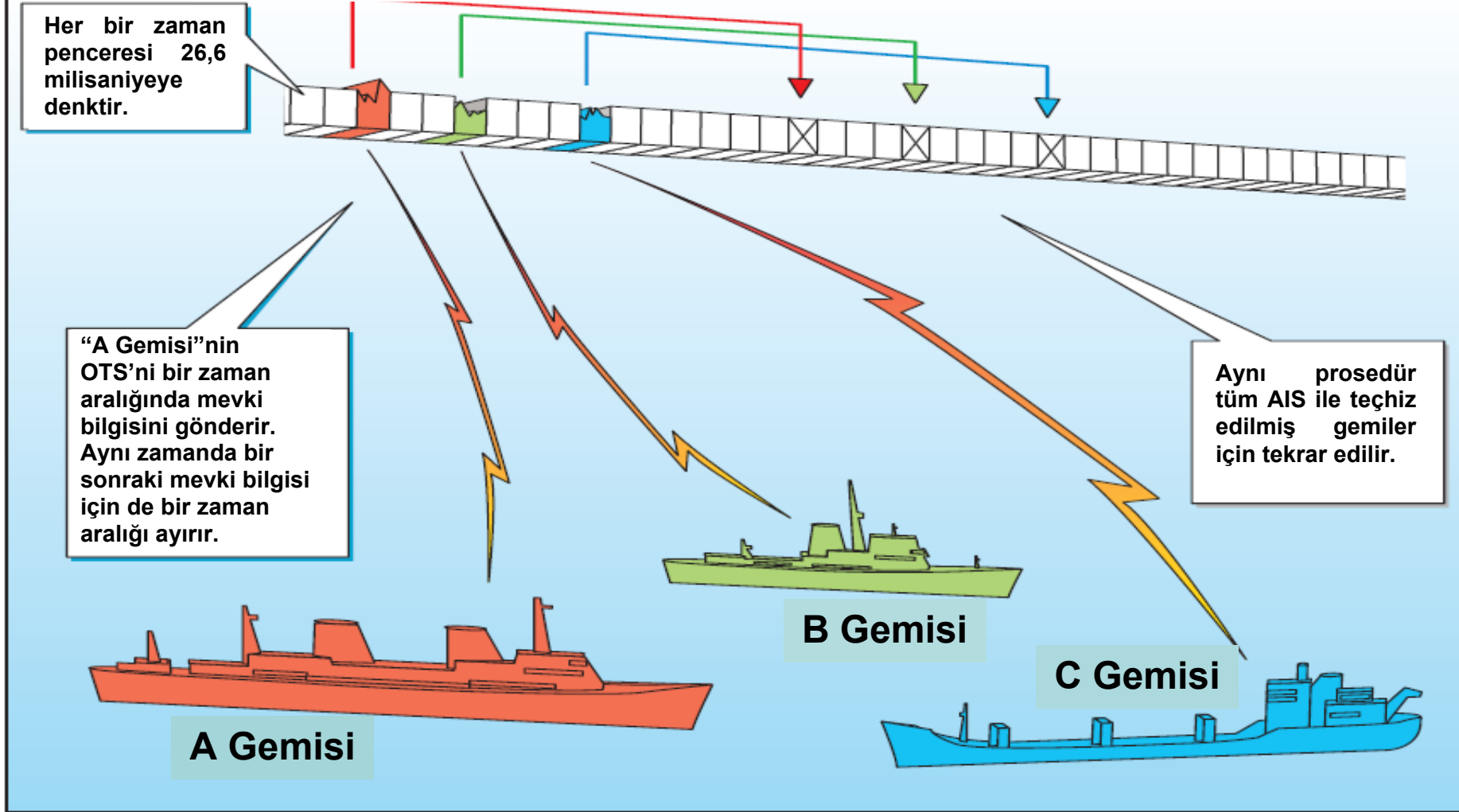
The S-VDR is not required to store the same level of detailed data as a standard VDR, but nonetheless should maintain a store, in a secure and retrievable form, of information concerning the position, movement, physical status, command and control of a vessel over the period leading up to and following an incident.

EK – 2**Seyir Cihazlarının Performans Standartları – Kabul edilmiş düzenlemeler**

A.224(VII)	İskandil Cihazları
A.342(IX)	Otomatik pilotlar
A.382(X)	Manyetik pusulalar: taşıma ve performans standartları
A.384(X)	Radar reflektörleri
A.424(XI)	Cayro pusulalar
A.477(XII)	Radar cihazları
A.526(13)	Dönüş hızı göstergeleri
A.665(16)	Radyo yön bulucu cihazlar
A.700(17)	Gemiler için HF'ten yayınlanan acil seyir ve meteorolojik uyarıları alınması için dar bantta çalışan doğrudan çıktı alabilen telgraf cihazları
A.813(19)	Geminin tüm elektrik ve elektronik cihazları için Elektromanyetik uyumluluk
A.816(19)	Gemiye konuşlu DECCA seyir cihazı alıcıları
A.817(19)	Elektronik harita gösterge ve bilgi sistemleri (Electronic chart display and information systems (ECDIS))
A.818(19)	Gemiye monteli LORAN-C ve CHAYKA alıcıları
A.819(19)	Gemiye monteli küresel mevkilendirme sistemleri (GPS) alıcı cihazları
A.820(19)	Yüksek süratli tekneler için seyir radar cihazları
A.821(19)	Yüksek süratli tekneler için cayro pusulalar
A.822(19)	Yüksek süratli tekneler için otomatik dümen sistemleri (otomatik pilot)
A.422(XI)	Otomatik Radar Plotlama Desteği (ARPA) (1 Ocak 1997'den önce monte edilen cihazlar için)
A.823(19)	Otomatik Radar Plotlama Desteği (ARPA) (1 Ocak 1997'den sonra monte edilen cihazlar için)
A.478(XII)	Mesafe ve sürat gösteren cihazlar (1 Ocak 1997'den önce monte edilen cihazlar için)
A.824(19)	Mesafe ve sürat gösteren cihazlar (1 Ocak 1997'den sonra monte edilen cihazlar için)
MSC.53(66)	Gemiye monteli GLONASS alıcı cihazı

AIS SOTDMA/ITDMA Sisteminin Çalışma Prensibi

(Automatic Identification System, Swedish Maritime Administration)



Kendini Düzenleyen Zaman Bölümlü Çoklu Erişim (Self-Organizing Time Division Multiple Access (SOTDMA)) teknolojisine sahip AIS cihazı ile teçhiz edilmiş gemiler VHF menziline girer girmez birbirlerini görür.

ÖZGEÇMİŞ

- Doğum tarihi : 15/09/1967
- Doğum yeri : Uzunköprü/Edirne
- Lise : 1981 - 1985, Deniz Lisesi Komutanlığı
- Lisans : 1985 - 1989, Deniz Harp Okulu Komutanlığı
- Yüksek Lisans : 2002 - 2004, Deniz Harp Akademisi
2003 - 2006, İstanbul Üniversitesi
- Doktora : -
- Çalıştığı kurum (lar) : 1989 – devam ediyor, Deniz Kuvvetleri Komutanlığı

