

T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
DENİZ BİLİMLERİ VE İŞLETMECİLİĞİ ENSTİTÜSÜ

TÜRK BOĞAZLARI'NDA
FENERLER VE SİS İŞARETLERİ'NİN
ELEKTRONİK SEYİR'E ENTEGRASYONU'NUN İNCELENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Hasan Bora USLUER
Deniz İşletmeciliği Ana Bilim Dalı

Danışman
Yard. Doç. Dr. Birsen KOLDEMİR

ARALIK 2010

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖNSÖZ.....	i
ÖZET.....	ii
ABSTRACT.....	iii
TABLO LİSTESİ.....	iv
ŞEKİL LİSTESİ.....	v
KISALTMA LİSTESİ.....	vi
I. GİRİŞ.....	1
1.1 Konu.....	4
1.2 Genel Tanımlar.....	7
1.3 Fenerler ve Sis İşaretlerine Genel Bakış.....	25
1.4 Çalışmayı Destekleyen Unsurlar.....	38
II. MEVCUT DURUM, GENEL ÖZELLİKLERİ VE ÇALIŞMANIN TEMELİ..	40
2.1 Şamandıralar.....	41
2.1.1 Şamandıra Gövdesi.....	43
2.1.2 Şamandıra Enerji Kaynağı.....	44
2.1.3 Şamandıra Anteni.....	45
2.1.4 GPS Bağlantısı.....	46
2.1.5 Rüzgar Sensörü.....	48
2.1.6 Akıntı Sensörü.....	49
2.1.7 Sıcaklık Sensörü.....	50
2.1.8 Oşinografik Sensörler.....	53
2.1.9 Şamandıra Feneri.....	54
2.1.10 Kamera ve Görüntü Sistemi.....	55
2.1.11 Sesli İşaret Sensörü.....	57
2.1.12 AIS Sinyal Merkezi.....	58
2.1.13 Reflektörler.....	59
2.1.14 Şamandıraların Birbirleriyle Bağlantı Kurmaları.....	60
2.2 Fenerler.....	60
2.3 VTS Kuleleri.....	61

III. ÇALIŞMA MATERYALLERİ VE MALİYET DURUMU.....	63
3.1 Şamandıralar.....	63
3.1.1 Şamandıra Gövdesi.....	63
3.1.2 Şamandıra Enerji Kaynağı.....	64
3.1.3 Şamandıra Anteni.....	64
3.1.4 GPS Bağlantısı.....	64
3.1.5 Rüzgar Sensörü.....	65
3.1.6 Akıntı Sensörü.....	65
3.1.7 Sıcaklık Sensörü.....	65
3.1.8 Oşinografik Sensörler.....	66
3.1.9 Şamandıra Feneri.....	66
3.1.10 Kamera ve Görüntü Sistemi.....	66
3.1.11 Sesli İşaret Sensörü.....	67
3.1.12 AIS Sinyal Merkezi.....	67
3.1.13 Reflektörler.....	67
3.1.14 Şamandıraların Birbirleriyle Bağlantı Kurmaları.....	67
3.2 Fenerler.....	68
3.3 VTS Kuleleri.....	68
3.4 Boğazlarda Meydana Gelen Kazalar ve Ortalama Zarar İncelenmesi.....	69
IV. SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....	87
KAYNAKLAR.....	91
ÖZGEÇMİŞ.....	96

ÖNSÖZ

Çalışmada, Türk Boğazları'nda Fenerler ve Sis İşaretleri'nin Elektronik Seyir'e Entegrasyonu Başlığı altında, Türk Boğazları'nda bulunan Fenerler ve Sis İşaretleri hakkında genel bilgi ve elektronik seyir de kullanım kolaylıkları hakkında bazı bilgiler sunulmuş, konusunda bilgili kişiler ve şahsi deneyimlerin de yardımıyla öneri kapsamlı bir çalışma olarak hazırlanmıştır.

“Türk Boğazları'nda Fenerler ve Sis İşaretleri'nin Elektronik Seyir'e Entegrasyonu” konulu yüksek lisans tezimin yürütücülüğünü üstlenen, tezimin araştırma ve geliştirme gibi zorlu dönemlerinde yardımlarını ve anlayışını esirgemeyen hocam Sayın Yard.Doç.Dr. Birsen KOLDEMİR'e teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmalarım sırasında yardımlarını esirgemeyen ve her türlü veriye ulaşmamda kolaylık sağlayan teknik destek ve kişisel deneyimlerini bana aktararak katkı sağlayan çok değerli hocam Prof. Kapt. Necmettin AKTEN'e, birçok görevde birlikte çalıştığım değerli dostum Oşinografi ve Hidrografi Uzmanı Pietro ZANASCA'ya, değerli büyüğüm Dr.Müh.Yb. Mustafa ÖZYALVAÇ'a, değerli hocam Doç.Dr. Cem GAZİOĞLU'na, kadim dostum Uzak yol Kaptanı Hakan GÜRSES'e ve Enstitü Müdür Yrd. sayın Doç.Dr.Erol ERÇAĞ'a teşekkürler.

Bu tezi, hayatım boyunca ne yapsam haklarını ödeyemeyeceğim Annem Sultan USLUER ve Babam Ahmet USLUER' e ithaf ediyorum.

ÖZET

TÜRK BOĞAZLARI'NDA

FENERLER VE SİS İŞARETLERİ'NİN

ELEKTRONİK SEYİR'E ENTEGRASYONU'NUN İNCELENMESİ

Hasan Bora USLUER

Üç tarafı denizlerle çevrilmiş olan, Asya ile Avrupa arasında köprü görevi yapan Türk Boğazları'nın kontrolüne sahip ülkemizde, denizciliğin gelişimini yakından takip etmek, bu gelişime katkıda bulunmak için artan bir çaba vardır. Deniz ticareti ve deniz taşımacılığındaki maliyetleri düşürmek, denizler de yapılan seyirleri daha güvenli bir hale getirmek, su altı ve su üstü zenginliklerinden maksimum faydaları sağlamak için sürekli olarak Hidrografik ve Oşinografik ölçümler yapılmakta, seyir yardımcıları tesis edilmekte, elektronik ve kağıt seyir haritaları üretilmekte ve seyir yardımcısı bilgileri eklenerek denizcilerin hizmetine sunulmaktadır.

İnsan hayatı, seyir emniyeti ve doğal yaşamı olumsuz etkilemeyi önlemenin birinci planda tutulması prensibiyle yüzer unsurlar için sağlıklı ve güvenilir verilerle etki sahalarının kontrol altına alınması çabaları artırılmalı ve seyir emniyeti sağlayan her türlü seyir yardımcısı ile birlikte teknolojiyle paralel bir gelişim içerisinde kullanıcılara sunulmalıdır.

Çalışmada gelişen teknoloji ürünü elektronik seyir yardımcıları ile Türk Boğazları'nda Fenerler ve Sis İşaretlerinin Elektronik Seyir Yardımcılarına Entegrasyonu incelenerek Türkiye'nin kontrolünde olan Türk Boğazları'nda daha emniyetli seyir için öneriler ve yorumlar da bulunulmuştur.

Çalışma esnasında Türk Boğazları'nda deniz trafiğini, seyir için emniyetsiz kılan etkenlere değinilmiş ve gelişen teknoloji sonucunda gemilerde kullanılan ENC, ECDIS, AIS, ARPA RADAR, GPS v.b. sistemler ile nasıl birleştirilebilir olasılığı incelenmiştir.

ABSTRACT

INTEGRATION OF THE LIGHTS AND FOG SIGNALS

TO THE ELECTRONIC NAVIGATION

IN THE TURKISH STRAIGHTS

Hasan Bora USLUER

The Turkey is in good position that three sides cover by water also being a bridge with asian and europe, so it needs to be try for keep up with developing about sea technology and control the Turkish Straights. Decrease for marine transportation and commercial payments, protect the marine navigation, have benefit of marine culture (above water and under water) ,hydrographic and oceanographic measurement are doing, the new naval aids creating and electronic and paper navigational charts are producing and adding naval aids informations, service to all mariners.

Human life, naval safety and protect of the natural life are being main principles of produce healty and assurance datas for all floating components about increase control to impact areas with all the naval aids and serve to the all users in collateral concept.

In this project includes comment and ideas for, introduce of developing the new technological naval aid's electronics and how could be integrate Lights and Naval Aids with electronic navigation in Turkish Straights.

In the project, I tried to find possibilty about unsafe navigational factors in Turkish Straights and how could integrate developing naval electronic equipments like ENC, ECDIS, AIS, RADAR, ARPA RADAR, GPS etc. when the project was processing.

TABLO LİSTESİ

Sayfa

Tablo 1.	İstanbul Boğazından Sektör Durumu.....	25
Tablo 2.	Sesli İşaret örnekleri.....	57
Tablo 3.	İstanbul Boğazından Geçen Tanker Trafiği İstatistiki verileri.....	77
Tablo 4.	Çanakkale Boğazından Geçen Tanker Trafiği İstatistiki verileri.....	78
Tablo 5.	Çalışma Kalemlerinin incelenmesi	84

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 1.	9. Y.Y. Seyir Aleti – Kamal.....	8
Şekil 2.	Antik çağlardan rüzgar gülü örneği.....	10
Şekil 3.	Nocturnal örneği	11
Şekil 4.	Türk Boğazları Genel Görüntüsü.....	12
Şekil 5.	İstanbul Boğazı yükselteleri belirlenmiş genel görüntüsü.....	14
Şekil 6.	Çanakkale Boğazı genel görüntüsü.....	16
Şekil 7.	Çanakkale Boğazı ve genel yerleşimi	17
Şekil 8.	e-navigasyon Konsepti	18
Şekil 9.	ECDIS Birleşenleri.....	20
Şekil 10.	ECDIS Cihaz Örneği	21
Şekil 11.	Karada Tesis Edilmiş Fenerin 2 Boyutlu görüntüsü.....	25
Şekil 12.	Ahırkapı Feneri fotoğrafı	27
Şekil 13.	Anadolu Feneri fotoğrafı.....	28
Şekil 14.	Şile Feneri fotoğrafı	29
Şekil 15.	Şamandıra örneği	31
Şekil 16.	Şamandıra Yapı Örneği.....	32
Şekil 17.	Uluslar arası Şamandıralama Bölgeleri.....	33
Şekil 18.	IALA A Maritime Buoyage System.....	34
Şekil 19.	IALA B Maritime Buoyage System	34
Şekil 20.	Amaçlara göre Şamandıra örnekleri 1.....	35
Şekil 21.	Amaçlara göre Şamandıra örnekleri 2.....	36
Şekil 22.	Amaçlara göre Şamandıra örnekleri 3.....	37
Şekil 23.	Metal şamandıra örneği	41
Şekil 24.	Şamandıra Anten örneği.....	45
Şekil 25.	GPS uydu örneği	46
Şekil 26.	Uydu GPS ve kullanıcı ilişkisi	48
Şekil 27.	Rüzgar Sensörü örnekleri	49
Şekil 28.	Akıntı sensörü örneği	50
Şekil 29.	Deniz Suyu Termometre düzeneği	51

Şekil 30.	Su Sıcaklığı ile ilgili numune alıcı ‘‘Nansen Şişesi’’	52
Şekil 31.	Işıklı fener örneği	54
Şekil 32.	İstanbul Boğazında sisli hava ve görüş şartları engeli	55
Şekil 33.	360° hareket eden kamera örneği	56
Şekil 34.	AIS çalışma prensibi genel şeması	58
Şekil 35.	Şamandıra üzerindeki reflektör örneği	59
Şekil 36.	VTS merkezi. İstinye/İSTANBUL2010.....	61
Şekil 37.	Kanlıca VTS Kulesi	62
Şekil 38.	Deniz Kaza ve Olay İstatistikleri 2008	79
Şekil 39.	Prestij isimli Tankerin Kaza esnasındaki görüntüsü.....	81
Şekil 40.	Exxon Valdez Kaza esnasındaki görüntüsü	81
Şekil 41.	T- B.O.R.A. Şamandıralama Sistemi Çalışma Diyagramı.....	85

KISALTMA LİSTESİ

SHODB	:Seyir, Hidrografi ve Oşinografi Dairesi Başkanlığı
T.C.Dz.K.K.	:Türkiye Cumhuriyeti Deniz Kuvvetleri Komutanlığı
ENC	:Electronic Navigation Chart – Elektronik Seyir Haritası
S-57	:Standart 57 – Elektronik Seyir Haritası üretim standartları
ECDIS	:Electronic Chart Display Information System Elektronik Harita Gösterim Sistemi
SOLAS	:Safety of Life at Sea – Denizde Can Emniyeti Uluslararası Sözleşmesi
IHO	:International Hydrography Organization – Uluslararası Hidrografi Örgütü
IMO	:International Maritime Organization – Uluslararası Denizcilik Örgütü
NOAA	:National Oceanic and Atmospheric Administration Amerikan Oşinografi Dairesi Başkanlığı
NURC	:NATO Underwater Research Centre- NATO Sualtı Araştırma Merkezi
AIS	:Automatic Identification System. – Otomatik Tanımlama Sistemi.
GPS	:Global Positioning System.- Küresel Konumlama Sistemi
CTD	:Conductivity, Temperature and Density – Sıcaklık, Tuzluluk ve Yoğunluk
BTH	:Boğaz Trafik Hizmetleri
TL	:Türk Lirası
USD	:United States Dolar – Amerikan Doları
EURO	:Avro – Avrupa Birliği Ortak Para Birimi
MARPOL	:Marine Pollution - Denizlerin Gemiler Tarafından Kirletilmesinin Önlenmesine ait Uluslararası Konvansiyon
ISM	:International Safety Management – Uluslararası Güvenlik Anlaşması
TBGTH	:Türk Boğazları Gemi Trafik Hizmetleri
VHF	:Çok Yüksek Frekans
v.b.	:Ve benzeri
y.y.	:Yüzyıl
MBS	:Montrö Boğazlar Sözleşmesi
T-BORA	:Türk - Boğaz Observant Radar Area
ETA	:Estimated Time of Arrival – Tahmini Varış Zamanı

CBS	:Coğrafi Bilgi Sistemleri
TAD	:Trafik Ayrım Düzeni
MSC	:Maritime Safety Committee – Deniz Güvenlik Komitesi
İ.Ö. (B.C.)	:İsa'dan Önce (Before Christ)

I. GİRİŞ

Denizler, insanlığın varlığından beri, üstünden malzeme taşımak, altından maden ve yiyecek çıkarmak, yeni coğrafyaların keşfetmek, korsanlık yapmak v.b. birçok gerekçe için kullanılmıştır. Dünya nüfusu arttıkça ve teknoloji geliştikçe, insan ihtiyaçları ve dolayısıyla ticaret de gelişmiştir. Günümüzde büyük miktarda yolcu ve yük deniz yoluyla çok uzak mesafelere, büyüklükleri farklı gemiler ile taşınmaktadır. Gemiler, mürettebat ve yük, yani deniz taşımacılığını oluşturan ana etkenler, çok büyük yatırımları ifade ederler.

Deniz taşımacılığında mümkün olduğu kadar gemi mürettebatının hayatları öncelikli olmak üzere, denizi, tabiatı, gemiyi, taşınan yükü korumak öncelikle amaçlanmaktadır.

II inci Dünya Savaşı'ndan itibaren deniz, denizcilik ve deniz tabanına olan ilgi artmaktadır. Deniz altındaki zengin petrol ve gaz yatakları büyük endüstri yatırımlarını gerektirmektedir. Deniz ötesi mühendislik teknolojilerinde ve gemicilik sanayisinde büyük gelişmeler olmaktadır.

Günümüzde inşa edilen limanlar, eski limanlarla karşılaştırılınca, denizciliğin gelişimini ve sonucunda elde edilen global başarıyı göstermektedir.

Büyük gemilerin girebileceği limanların yapımı, boğazlar ve dar geçitlerden daha fazla faydalanmak için geliştirilen seyir yardımcı ve uyarıcı sistemleri veya 150 kilometre açıkta şiddetli fırtınalara ve 20 metrelik dalgalara dayanan sondaj platformlarının inşaatı yada açık denizde tanker terminalleri, petrol yatağı ile kıyı arasında kurulan boru hattı ve platform inşaatları bu başarıların bir kanıtıdır.

Global başarıya ek olarak sanayi etkinlikleri de geliştirilmiştir. Geliştirilen sanayi etkinlikleri şunları içerir.

- Limanların korunması için tarama (temizleme), mineral iyileştirilmesi, sudan arazi kazanma çalışmaları ve hesaplamaları,
- Kıyı Mühendisliği çalışmaları,
- Deniz kazalarını (Kanal, dar kanal ve boğaz geçişlerinde) engelleme faaliyetleri,
- Temiz su ihtiyacından dolayı deniz suyu temizleme entegreleri kurulumu,
- Deniz suyundan mineral ve kimyasal maddelerin ayıklanması çalışmaları,
- Plajlar ve marinalar gibi eğlence ve dinlenme tesislerinin kurulması,
- Gemi taşımacılığı için geçit düzenlemesi, haberleşmenin geliştirilmesi, denizaltı kablo ve su altı boru hatları tesis edilmesi,
- Balıkçılık endüstrisinin geliştirilmesi faaliyetleri.

Bu etkinliklerin gerçekleştirilmesinde denizcilerin, haritacıların, hidrografların, oşinografların, deniz bilimleri ile ilgilenen bilim adamları'nın ve denizciliğe gönül verenlerin yeri çok önemlidir.

Deniz deki akıntıların kuvveti, gelgitler, fırtınalar, deniz altındaki yüksek basınç, görüş şartları eksiklikleri, gibi sefer halinde seyir'i olumsuz etkileyen şartlar mürettebatın çektikleri sıkıntılardan bazılarını oluşturmaktadır. İlgili zorluklar, denizde seyir emniyetini arttırmak için çalışan deniz haritacı, araştırmacı ve deniz emniyet unsurlarında görevlilerin çalışma sebeplerini oluşturmaktadır. Bu sebepler ile mücadele edebilmek ve emniyetli seyir için doğru deniz ölçümleri yapılmalıdır. Yapılan ölçümler, hızla ve doğrulukla kullanıcılara ulaştırılmalıdır.

Deniz haritaları, topoğrafik haritaların denize uyarlanmış halidir. Deniz tabanı, gözle görülmediğinden ve anlaşılması güç bir yapıya sahip olduğundan deniz haritalarını üreten, Kartograf, Hidrograf ve Oşinograflar yaptığı çalışmalarda çok hassas olmalıdırlar.

Deniz Haritacılık ölçmelerinin ilk amacı, karasal topoğrafik haritalara benzer şekilde denizin ve dip tabiatının bütün özelliklerinin, doğal görünümünün gerçek hayatta bir düzlem üzerinde matematiksel yollarla gerçekçi bir şekilde belirtilmesidir.

Deniz haritaları üretimi, IHO (Uluslararası Hidrografi Örgütü – Resmi Kuruluş) ile standart'a bağlanmış kurallara uygun olarak dünyada uzmanlaşmış binlerce kişinin çalıştığı bir daldır. Deniz haritacılık bilimi, bir limandan diğerine mümkün olduğunca emniyetli seyir yapmak için gereken doğrulukta deniz haritaları üretmek ve içeriğini oluşturan verileri özellikle de fenerler ve sis işaretleri ile ilgili detaylı verileri hassas olarak düzleme indirgeyip doğru konumlandırmayı amaç edinmiştir.

Dünyada pek çok denizci ülke, denizleri kullanmakta ve bu yüzden seyirle ilgili konularda standartlar oluşturmak için sistematik olarak çaba sarf etmektedir. Standartları belirleyen ülkeler, gelişen teknoloji yardımıyla gemiler de meydana gelecek öncelikli mürettebattan oluşan zafiyeti önlemek için teknoloji ürünü elektronik seyir yardımcılarını geliştirmişlerdir.

Gelişmeleri kurallar bütünü olarak yazmışlar ve SOLAS kısaltması ile yayınlamışlardır. Kurallar gereği inşa edilen gemiler, limanlar, haritalar, semboller, ikaz işaretleri, fenerler, sis işaretleri ile ilgili SOLAS (Safety of Life at Sea) gereği birçok güvenlik maddesi zorlayıcı madde haline gelmiştir.

1.1. Konu

Çalışma ile kurulması istenen sistem, öncelikle Türk Boğazları'nda emniyetli geçişler için kullanılması öngörülen ve geliştirilmesi beklenen gerçek zamanlı ölçüm yapan ve alınan verileri her gemide bulunması gereklilik olacak AIS (Automatic Information System – Otomatik Bilgilendirme Sistemi) sistemi ve/veya internet yardımıyla gerçek zamanlı ölçümü gemide değerlendirebilmeyi sağlayıp, emniyeti arttırmak üzere düşünülmüştür.

Türk Boğazları'nda geçişlerin yapılmasını olumsuz etkileyen doğal hallerde ve deniz trafiğinin sıkışık olduğu zamanlarda riskli durumlar ortaya çıkmaktadır. Bu riskli durumları ortadan kaldıracı, Fenerler ve Sis İşaretleri bulunmaktadır.

Son yıllarda gerek teknolojinin ilerlemesi gerekse insanlığın ihtiyaçları sonucunda sistemlerin geliştirilmesi gerçeği ortaya çıkmaktadır. Geliştirilen sistemler gereği, Türk Boğazları'nda daha emniyetli seyir yapmayı arttırmayı amaçlayan çalışmalar yürütülmektedir.

Çalışmanın amacı; Türk Boğazlarında meydana gelen kaza ve çatışma olaylarını, doğal ve meteorolojik olayların neden olduğu görüş şartlarının seyir'e elverişsizliği durumunu, seyir emniyetini olumsuz etkileyen şartları, seyir emniyetine yardımcı olan Fenerler ve Sis işaretleri'nin elektronik seyir'e entegrasyon'unu oluşturmaktadır.

Çalışma, mevcut durumu takip ederek, teknolojik ve teknik açıdan sistemi destekleyen Elektronik Seyir Yardımcıları'nın dahil olduğu bir sistemin tesis edilmesi fikri ile oluşmaktadır.

Hali hazırda belli büyüklükteki gemilerin geçişleri esnasında ve belirli hava koşullarında Türk Boğazları'ndaki deniz trafiği her zamankinden daha kontrollü yapılmakta veya koşullar elverişsiz ise trafik yavaşlatılmakta veya durdurulmaktadır. Trafiği olumsuz etkileyen bu durumlar karşısında Türk Boğazları Deniz Trafik Düzeni Tüzüğü kurallarına uyulmaktadır.*

Türk Boğazları'nda tesis edilen ilk sistemler, kurulum ve işletim olarak maliyetli olsa da, Türk denizciliğinin gelişimi, deniz yollarının ve Türk Boğazları'nın emniyetli kullanımı için ucuzdur.

Gerçekleşen kazalar, kazalardan dolayı oluşan can ve mal kayıpları, çevre kirlilikleri ve sıkışık trafikten meydana gelen beklemlerden oluşan ekstra maliyetler, yük ve yolcunun tahmin edilen varış zamanı (ETA) dışında hedef limana ulaşması sonucu oluşan maliyetler, zaten sistem kurulumu' nun ne kadar maliyetsiz olduğunu göstermektedir. Sistem kurulması gerekliliği, gelişen teknoloji ile denizcilikte ve emniyetli seyir yapılmasındaki zafiyet ve konu üzerinde daha önceden çok çalışılmamış olmasından doğmaktadır. Günümüz gelişen teknolojisi, bilgisayar ve bilgi sistemlerinin her sektör ve konuda insan ihtiyaçlarının karşılanmasında yardımcı olmaktadır. Mesleğim gereği gelişmiş sistemler(Coğrafi Bilgi Sistemleri-CBS) kullanarak daha doğru ve güvenilir deniz haritaları üretmek, üretim için gerekli verilerin yeni teknoloji ile elde edilmesi(Echo Sounder, Doppler, Single Beam ve Multi Beam Sonar sistemleri v.b.), gelişmiş dip yapısı tabiatı tahlili, fenerler ve sis işaretlerinin belirlenmesi ve düzleme en doğru şekilde ifade edilip konumlandırılması uğraşlarım içinde olmuştur.

*** Madde 25**

a) Boyları 150–200 metre ve/veya su çekimleri 10–15 metre arasında olan gemiler SP–1 raporunu Türk Boğazları'na girmeden en az 24 saat önce, Boyları 200–300 metre ve/veya su çekimleri 15 metreden daha büyük olan gemiler SP–1 raporunu Türk Boğazları'na girmeden en az 48 saat önce; Trafik Kontrol Merkezine vereceklerdir.

b) Boyları 300 metre ve daha büyük olan gemilerin donatanı yada işleticisi tarafından, seferlerin planlanması aşamasında İdareye, gemi nitelikleri ve yükü hakkında bilgi verilecektir. Trafik Kontrol Merkezi ve gerektiğinde İdare, gemiler hakkındaki bu bilgilere dayanarak, gemilerin boyutları ve manevra yeteneği de dahil bütün özelliklerini, Türk Boğazları'nın morfolojik ve fiziksel yapısını, mevsim şartlarını, can, mal ve çevre güvenliğiyle deniz trafiğini göz önünde bulundurarak, Türk Boğazları'ndan güvenli bir geçişi sağlamak için gerekli olan şartları ve varsa tavsiyelerini ilgili geminin donatanına, işletenine yada kaptanına bildirir; bahse konu gemilerden geçiş için gerekli şartları taşıyanlar en az 72 saat önceden SP-I Raporunu vereceklerdir.

c) Trafik Kontrol Merkezi, (a) ve (b) bentlerinde belirtilen gemiler ile tehlikeli yük taşıyan gemilerin güvenli geçiş yapmasını sağlamak üzere önlem alır, gerekli gördüğü durumlarda belli bir bölgede trafik ayırım şeritleri içinde seyretme kuralını askıya alabilir.

d) Tehlikeli yük taşıyan; (a) ve (b) bentlerinde belirtilen niteliklere haiz bir gemi; İstanbul Boğazı'na Kuzey'den girdiğinde Boğaziçi Köprüsü'nü, Güney'den girdiğinde Hamsi Burnu-Fil Burnu hattını geçene kadar; Çanakkale Boğazı'nda ise, önde giden geminin Nara Burnu bölgesini terk etmesine kadar aynı nitelikte başka bir gemi Boğazlardan içeri alınmaz.

TÜRK BOĞAZLARI DENİZ TRAFİK DÜZENİ TÜZÜĞÜ www.mevzuat.adalet.gov.tr

Günümüz teknolojilerinin deniz üzerinde her türlü veriyi toplama imkan'ı sağlamasına karşın, veri almak için yapılan deniz ölçümleri genelde bilimsel amaçlı olmaktadır. Oşinografi verilerinin deprem fay hatlarını belirlemede kullanılması ve meteorolojik veri toplayıcılarının fırtınayı haber veren yapıda olması bilinen örneklerindedir.

Bu tip veriler, Akıllı şamandıra adı verilen deniz üzerinde yüzerek veri toplayabilen, topladığı veriyi depolayabilen düzenekler ile elde edilmektedir. İçlerinde Seyir, Hidrografi ve Oşinografi Daire Başkanlığı'nın da bulunduğu bazı hidrografi daireleri yapılan meteorolojik ölçümleri internet üzerinden gerçek zamanlı olarak kullanabilme imkan'ı sağlamaktadır.

Denizler de ve çalışmada ele alınan Türk Boğazları'nda Emniyetli seyir yapmak için sadece doğru meteoroloji verilerine ihtiyaç duyulmamaktadır. Seyir emniyetini sağlayan ve uyarıcı seyir yardımcılara, özellikle de Fenerler ve Sis İşaretlerine de ihtiyaç vardır. İhtiyaç gereği gelişen teknoloji ve ürünlerinin gemilerde verimli kullanımını sağlamak için birbirleri ile ilişkilendirilmesi gerekmektedir. İhtiyacı karşılaması adına, çalışmaya adını veren Fenerler ve Sis İşaretlerinin Elektronik Seyir Yardımcılarına entegrasyon'unu, Türk Boğazları'nda kullanılmasını hedefleyen bir sistem olarak tanımlanması gerekmektedir.

Çalışma da tanımlanan sistemde, Türk Boğazlarından Geçiş yapan gemiler ve gemilerin emniyetli geçiş için beklentilerine dikkat edilerek gerekli olan veri tabanının oluşturulması düşünülmüştür.

Çalışma da ortaya konulmak istenen sistemde, meteorolojik ve oşinografik ölçümler yanında, kamera ile görüntü alınması, rüzgar şiddeti ve yönü tayini, sis durumunu ölçme, ortalama görüş seviyesi tahmini, derinlik değişimi tespiti, anlık koordinat verilmesi gibi birçok ölçümü gerçek zamanlı yapıp, tekrar gerçek zamanlı olarak yayınlaması gibi hedefler güdümlenerek tasarlanmaya çalışılmıştır.

Çalışmaya; **T-B.O.R.A. BOĞAZ OBSERVANT RADAR AREA Buoy System** adı verilmiştir.

1.2. Genel Tanımlar

Çalışma'nın genelinde kullanılan terimler ve gerçek hayatta ne anlama geldikleri aşağıdaki başlıklar altında incelenecektir.

Seyir; Yüzer su üstü ve su altı unsurlarının bir noktadan diğer bir noktaya emniyetli bir şekilde ulaşmasına denir.

Yüzer her unsur'un amacının, bir noktadan diğer bir noktaya; emniyetli, kısa zamanda ve düşük maliyetli seyir yapabilme isteğinin olduğu bilinmektedir.

Yabancı dilden dilimize giren navigasyon yani seyir, antik çağlardan günümüze dayanmaktadır. İnsanoğlu'nun her zaman bir yerden bir yere gitmek için bir çabası ve eğilimi olmuştur. Çaba gereği bu durumu meslek haline getiren ve taşımacılık yapan kişiler, rota, yer-yön bilgilerini gizli tutup, emniyetli ve güvenli seyir konusunda söz sahibi olmaya çalışmışlardır. Durum, seyir bilgilerinin kullanılan hatlardaki gemilerde kilitli sandıklarda saklanmasına kadar gelmiştir. Antik çağlarda başlayan emniyetli seyir olgusu, günümüz teknoloji ve ürünleri sayesinde çok daha güvenilir duruma gelmiştir.

Eski çağlarda, deniz bilimleri ile ilgilenen mucitler ve denizcilikle ilgilenen uluslar birçok metod geliştirmişlerdir. Bunlara için bazı örnekler şöyle verilebilir;

Kamal; Açık denizde seyir yapabilmek için Araplar tarafından 9. yüzyılda icat olunan bir tür navigasyon aletidir. Bu aletin prensipleri, Roma imparatorluğundaki Yunanlı bilim adamları ve denizcilerin bilgilerine dayanmaktadır (www.360derece.info).

Kamal, Arap denizciler tarafından 6 yüzyıl boyunca, Kızıldeniz ve Hint Deniz'i dolaylarında, gök cisimlerinin yüksekliklerini ölçmek için kullanılmıştır. Kamal en basit haliyle, dikdörtgen bir tahta plaka ortasına tutturulmuş ve çeşitli aralıklarla düğümlenmiş bir sicimden oluşmaktadır.

Gözlemci bir eliyle tableti tutarken diğer eliyle sicimi kullanmaktadır. Böylece tabletin alt tarafı ufuk çizgisine, üst tarafı da seçilen gök cismine gelecek şekilde plaka göz hizasında tutulmuştur.

Sicim göz hizasında tutulurken, plaka tam olarak ufuk çizgisi ve gök cismi arasını kapatacak şekilde tutulurdu. Plakanın sabit uzunluğunun göz ile plaka arasında kalan sicimin uzunluğuna oranı, ölçümün sonucunu verirdi. Sicimin uzunluğu ve üzerindeki düğümler isbâ (Arapların kullandığı bir ölçü, $1 \text{ isbâ} = 360^\circ/224 = 1^\circ 37'$) üzerinden dikey açı ölçüsünü verirdi. Düğümler ne kadar az olursa açı o kadar büyük olurdu.

Bu sistem, döneminde gayet kullanışlı bir yöntemdir. Gözlemci karanlıkta düğümleri el yordamıyla sayabilmektedir. Gemideki sallantıdan etkilenmemek ve sağlıklı ölçüm yapabilmek için gözlemci gözlemi oturarak yapmaktadır.



Şekil 1. 9.Y.Y. Seyir Aleti – Kamal – (www.360derece.info)

Rüzgar Gülü; Günümüzden 3.000 yıl önce, Fenikeliler Göksel Navigasyon(Astronomi Seyri) yaparak Batı Akdeniz ve Kuzey Batı Atlantik kıyılarında dolaşmaktaydılar. Kuşkusuz Fenikelilerden de önce uygarlıklar denizde yollarını bulabilmek için yıldızları dolayısıyla Astronomi Seyrini kullanmışlardır.

Göksel navigasyon'a (Astronomi Seyri) dayanan seyir için çeşitli yıldızların ve kuzey yıldızının tanınması gerekiyordu. Antik dönemin uygarlıkları bu bilgiye sahipti. İlk dönemlerde denizciler kısıtlı bilgilerinden dolayı gündüzleri seyir yapar, geceleri de demirlerlerdi.

Öncelikle karayı kaybetmeden, onu izleyerek varacakları yere ulaşmaya çalışırlardı. Ancak insanlığın gökyüzünü tanımaya başlaması, onun karaya olan bağımlılığının da sonunu getirdi ve böylece denizciler açık denizlere açıldılar.

Antikçağ'ın denizcileri açık denizlerde önemli bir soruyla karşı karşıya kaldılar. Bu önemli soru ise, "Yönümüzü nasıl tayin edeceğiz? " sorusuydu. Bu sorunun cevabı için ilk olarak doğada onlara yol gösterecek işaretler aradılar, daha sonra ise aynı yönde seyir yapabilmek için aletler geliştirdiler. Rüzgar Gülü böyle bir çabanın ilk ürünlerinden biri oldu.

Rüzgar Gülü'nün ilk olarak Fenikeliler tarafından kullanıldığı bilinmektedir. Sonraları Antik Yunan'da kullanılmış ve İtalyan denizciler tarafından geliştirilmiştir. Rüzgar Gülü'nün prensibi, rüzgarın geldiği yöne bakarak yön tayin etmek ve seyir yapmaya dayanmaktaydı.

Homer zamanında, İ.Ö. 900 yıllarında Yunanlı denizciler dört yönden gelen rüzgarları navigasyon için kullandılar. Bu rüzgarlar; Boreas (kuzey), Euros (doğu), Notos (güney) ve Zephyros (batı) rüzgarlarıydı.*

Sonraları yolculuk mesafelerinin uzamasıyla bu rüzgarlara dört rüzgar yönü daha eklenmiştir. Bunlar, Boreas (kuzey), Kaikias (kuzeydoğu), Apeliotes (doğu), Euros (güneydoğu), Notos (güney), Lips (güneybatı), Zephyros (batı), ve Skiros (kuzeybatı) rüzgarlarıdır.

Rüzgar'ın, karanın gözükmeyeceği yerlerde nereden estiğini tespit etmek için çeşitli yollar tespit edilmiştir. Gündüzleri güneşin gün içindeki hareketlerini izlemek, rüzgar'ın geliş yönünü bulmak açısından önemli bir yol olmasına karşın, yön tayini, geceleri kuzey yıldızını izleyerek yapılan gözlemin sonucundan daha güvenilir değildir. Özellikle geceleri, denizciler kuzey yıldızının yardımıyla tam olarak rüzgar'ın esiş yönünü ve böylece gidecekleri yönü

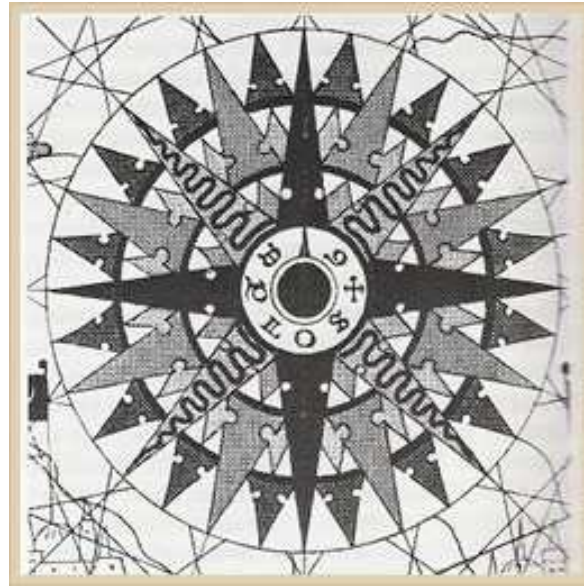
*Homer, I.O. 900-725'da (Yunanistan) dünyanın disk şeklinde olduğunu söyleyen bilim adamıdır.

tespit edebilmişlerdir. Bunun yanında, denizciler rüzgar'ın sıcaklığından ve rutubetinden de hangi rüzgarların estiği yönü kestirebilmişlerdir. Bu yöntem manyetik pusulanın icadına kadar kullanılan en güvenilir yollardan biri olmuştur.

Yunanlıların sekiz-rüzgar sistemini, İtalyanlar geliştirmiştir. Böylece İtalyanlar rüzgarlara Tramontana (kuzey), Greco (kuzeydoğu), Levante (doğu), Sirocco (güneydoğu), Mezzodi (güney), Garbino sonraları Africus veya Affricone (güneybatı), Ponente (batı), ve Maestro (kuzeybatı) adlarını verdiler.

Bu sistem daha sonraları sırasıyla 12, 16 ve 32 rüzgar yönüne kadar genişletilmiştir. Şüphesiz, ilk bulunduğu zamanlardan 13.Y.Y.'a kadar kullanılabilirliği devam etmiştir. 13. Y.Y.'da manyetik pusulanın ortaya çıkmasıyla kullanılabilirliğini yitirmiştir.

Manyetik pusula ise, bir devrim oluşturmuştur.



Şekil 2. Antik çağlardan rüzgar gülü örneği(<http://www.360derece.info>).

Nocturnal; Kelime anlamı geceye özgün demek olan Nocturnal, eski dönem denizcileri tarafından, geceleri Kutup yıldızı, Büyük Ayı, Küçük Ayı ve takımyıldızları gözlemlenerek, zamanın tespit edilmesi için kullanılmıştır. Nocturnal en basit haliyle, iki tahta veya pirinç tabağın üst üste tutturulmasıyla oluşturulmuştur.

Büyük yuvarlağın yüzü 12 eşit parçaya ayrılmıştır. Bu 12 eşit parça ayları göstermektedir. Küçük olan yuvarlak ise 24 eşit parçaya ayrılmıştır. Bunlar gün içindeki saatleri göstermektedir.



Şekil 3. Nocturnal örneği(www.stanleylondon.com).

Türk Boğazları; İstanbul Boğazı ile Çanakkale Boğazı sınırları arasında kalan ve kontrolü tamamen Türkiye Cumhuriyeti'nde olan deniz alanıdır.

Türk Boğazlarını oluşturan Deniz Alanı, İstanbul Boğazı Deniz Alanı ve Çanakkale Boğazı Deniz Alanı olmak üzere iki bölümde incelenmektedir (Koldemir, 2000).

- **İstanbul Boğazı Deniz Alanı;** Anadolu Fenerinden Türkeli Fenerine birleşen kuzey girişi ile Ahırkapı Fenerinden Kadıköy İnceburnu mendirek fenerini birleştiren güney girişi hattı arasında kalan alandır.
- **Çanakkale Boğazı Deniz Alanı;** Zincirbozan Fenerini kuzey boylamı hattı girişi ile Mehmetçik burnu Feneri ile Kumkale feneri arasındaki hat ile kapanan deniz alanıdır.



Şekil 4. Türk Boğazları genel görüntüsü(www.tr.wikipedia.org).

İstanbul Boğazı, Karadeniz ile Marmara Denizi'ni birbirine bağlayan su geçididir. Genel olarak kuzeydoğu-güneybatı doğrultusunda uzanır ve İstanbul şehrini Avrupa yakası ve Anadolu yakası olmak üzere ikiye böler.

Boğazın her iki yakasına yayılmış yerleşim bölgesine Boğaziçi adı verilir. İstanbul Boğazı,

Marmara Denizi ve Çanakkale Boğazı ile birlikte Türk Boğazları olarak adlandırılır ve Avrupa ile Asya kıtalarını birbirinden ayıran doğal sınırlardan biri olarak kabul edilir. 1 Mayıs 1982 tarihinde yürürlüğe giren İstanbul Liman Tüzüğü uyarınca, İstanbul Boğazı'nın kuzey sınırı Anadolu Feneri'ni Rumeli Feneri'ne birleştiren hat; güney sınırı ise Ahır kapı Feneri'ni Kadıköy İnci burnu Feneri'ne birleştiren hat olarak belirlenmiştir. *

Genel olarak İstanbul coğrafyası ve İstanbul Boğazı 4. jeolojik zamanda oluşmuştur. Ancak İstanbul Boğazı'nın nasıl oluştuğu sorusuna kesin yanıt verebilecek dünyaca kabul görmüş bir görüş bulunmamaktadır. Bugüne dek yapılan bilimsel çalışmalar sonucunda ağır basan kanı, jeolojik açıdan İstanbul Boğazı'nın deniz suları ile dolmuş bir fay çöküntüsü olduğudur. Buna göre, İ.Ö. 20.000 ilâ 18.000 yılları arasında, Buzul Çağı sonlanmış ve dünyanın büyük bölümünü kaplayan buz kütleleri erimeye başlamıştır. Binyıllarca süren bir erime sürecinin sonucunda, İ.Ö. 8.000 ilâ 7.000'lerde Akdeniz'in suları ilk hâminden yaklaşık 150 metre daha yukarı çıkmıştır. Deniz seviyesindeki bu büyük ölçekli artış nedeniyle Akdeniz'in suları Marmara'yı basmış; Marmara Denizi'nin suları da devam eden yükselmeler sonucunda Karadeniz ile birleşmiştir. Boğaz'ın derinliğinin kuzeyden güneye azalma göstermesi, geçmişte kuzeydeki bu yükseltilerin Marmara'nın sularına karşı bir set görevi gördüğü ve bunların deniz seviyesindeki yükselmeyle aşıldığı savını güçlendirmektedir.

Ortaya atılan bir diğer görüşe göreyse İstanbul Boğazı'nın olduğu yerden çok eski çağlarda çok büyük bir akarsu geçiyor olmasıdır. Başta Haliç olmak üzere, bugün Boğaziçi'nde koy olarak beliren yeryüzü şekilleri o dönemde bu akarsu'nun kollarının ana suyla birleşme noktalarıydı. Buzul çağı bitip dünyadaki buzul çözümleri başlayınca tüm sular gibi bu akarsu'nun da su seviyesi yükseldiği ve günümüzdeki biçimini aldığıdır.

Marmara Denizi'nin suyla dolarak Karadeniz'le birleşmesi olayı, mitolojide bilinen ve kimi kutsal kitaplarda da yer alan Nuh Tufanı ile de ilişkilendirilmiştir.

Bilim adamlarınca, günümüzden 12.000 yıl önce başlayan buzul çözümleriyle birlikte

*İstanbul Liman Tüzüğü, Türkiye Büyük Millet Meclisi tarafından hazırlanmış 14 Nisan 1925 tarih ve 618 sayılı Limanlar Kanunu'nun 2. maddesine dayanılarak, Bakanlar Kurulu'nun 24 Temmuz 1996 tarih ve 96/8442 nolu kararı ile belirlenmiş bir yönetmeliktir.

ortaya çıkan sular, İstanbul Boğazı'nın güneyindeki engelin ardında birikmeye başladığı düşünülmektedir. En sonunda bu engeli aşmayı başaran suların muazzam bir hızla Karadeniz'e akmaya başladığı, tatlı su gölü olan Karadeniz'e tuzlu deniz suyu dolduğu ve bu süreç boyunca Karadeniz'in suları günde 15 cm kadar yükseldiği düşüncesi de hâkimdir. Su seviyesindeki toplam yükselmenin 150 metre olduğu kabul edildiğine göre bu süreç 1000 gün yani yaklaşık 3 yıl sürmüştür. Tufan savını savunan bilim insanlarına göre verimli tarım alanlarını ve göl çevresi yerleşimleri yutan bu olağanüstü su yükselmesi kuşaktan kuşağa Nuh Tufanı olarak aktarılarak günümüze dek ulaşmıştır.



Şekil 5. İstanbul Boğazı yükselteleri belirlenmiş genel görüntüsü(www.tr.wikipedia.org).

İstanbul Boğazı, Karadeniz ile Marmara Denizi'ni bağlayan 29,9 km uzunluğunda bir su yoludur. Boğaz'ın, uluslararası taşımacılık yapılan sulara oranla çok dar ve bir o kadar da kıvrımlı bir yapısı vardır.

Boğaz'ın iki yakasının birbirine en yaklaştığı nokta Anadoluhisarı ile Rumelihisarı arasında 698 metredir. En derin yeri Bebek ve Kandilli semtleri arasında 110 metre, ikinci derin yeri ise Arnavutköy ve Vaniköy arasında 106 metredir. Ortalama su derinliği 60 metredir. Derinlik güneyden kuzeye çıkıldıkça artış gösterir.

İstanbul Boğazı'nın girintili-çukurlu yapıları hemen her bölgede kendini gösterir. 12 keskin kıvrımı bulunan Boğaz'ın kıvrılma açıları Kandilli açıklarında 45°, Yeniköy açıklarında ise 80°'yi bulur. Boğaz'ın bu kıvrımlı yapısı nedeniyle su yolu uzunluğu ile kıyı uzunluğu birbiriyle aynı değildir. Kara uzunluğu Avrupa yakasında bir uçtan bir uca 55 kilometreyi bulurken, Anadolu yakasında bu uzunluk 35 kilometre kadardır.

Boğaz'ın kıyılarında geniş düzlükler bulunmaz. Yer yer denizin bitiminden birkaç metre sonra yalçın tepeler başlar. Boğaz'ın özellikle Avrupa yakası kıyılarındaki düz alanların çoğu deniz doldurularak elde edilmiştir. İstanbul Boğazı çevresinde yüksekliği 100 metreyi aşmayan çok sayıda küçük yükselti vardır. Boğaz'a bakan en önemli yükselti 252 metre yüksekliği ile Büyük Çamlıca Tepesi ve 216 metre yüksekliği ile Küçük Çamlıca Tepesi'dir.

İstanbul Boğazı ve çevresine egemen iklim türü Akdeniz iklimidir. Yaz mevsimi, kurak ve tropikal hava kütleleri nedeniyle sıcak geçer. Ancak yazlar Türkiye'nin batısında ve güneyinde olduğu ölçüde şiddetli ve uzun süreli değildir. Kış mevsimleri dönemsel olarak ılık ya da soğuk geçebildiği gibi Boğaziçi'nin kimi bölgelerinde yükseklik ve bitki örtüsü gibi etkenlere bağlı olarak iklim özelliklerinde değişiklikler gözlemlenebilir. Boğaziçi'nde yıllık ortalama hava sıcaklığı 13.6 °C ile 13.9 °C arasında değişir.

Bölgenin yıl içinde aldığı yağış miktarı ortalaması 672 mm ile 745 mm arasında ölçülür. Boğaz çevresinde bağıl nem oranı ise %70-80 arasında değişir ki, bu da Türkiye'de görülen en yüksek rakamdır. Kimi zamanlarda kutupsal hava kütlelerine bağlı olarak Boğaz ve çevresinde kar yağışlı günler geçebilir.

Çanakkale Boğazı, 68 km uzunluğunda ve 1,2 km genişliğinde olup, güneyde Çanakkale yakınında Marmara Denizi ile Ege Denizi'ni birleştirir. Tarihsel olarak Hellespont adı ile bilinir.



Şekil 6. Çanakkale Boğazı genel görüntüsü (www.tr.wikipedia.org).

Çanakkale Boğazı, İstanbul Boğazı'nın iki katıdır ve en dar yeri orta tarafında 1300 m. Burası güneyde Çanakkale kenti kuzeyde Kilitbahir'in olduğu yerdir. Boğazın en geniş yeri 7 km, uzunluğu 60 km. En derin noktasının derinliği 167 metre olan boğazın ortalama derinliği 65 metredir. Çanakkale Boğazı I. Dünya Savaşı'nda tarihte ender rastlanan bir savaşa ev sahipliği yapmış; bu savaş sonucunda toplam 150,000 kişi hayatını kaybetmiştir. Hükümetin 1936 yılında imzaladığı Montrö Boğazlar Sözleşmesi'nden sonra uluslararası su yolu olmuştur.

Batıdan boğaza girilirse Rumeli kıyısı boyunca Seddülbahir, Kirte, Kilitbahir, Eceabat, Boğalı, Büyük Anafarta, Kumköy, Uzundere, Küçük Anafarta, Cumalı, Bayırköy, Burgaz, Gelibolu, Yeniköy ana yerleşimleri görülecektir. Anadolu tarafında ise Kumkale, Erenköy, Kuzuköy, Çanakkale, Nara, Yapıldak, Bergos, Lapseki, Çardak yerleşimleri vardır. Boğazın

Rumeli kıyısı Tekeburun'dan Çankaya burnuna, Anadolu kıyısı Kumkale burnundan Çardak'a uzanır.



Şekil 7. Çanakkale Boğazı ve genel yerleşimi (www.tr.wikipedia.org).

Deniz Fenerleri; Seyir güvenliğini arttırmak amaçlı kıyılara tesis edilmiş olan ışıklı düzeneklere denir.

Şamandıra; Denizde öncelikle denizcileri emniyet için yönlendirmek ile başlayıp yüzer unsuru denizde bağlamaya kadar devam eden amaçları güden yüzen ve deniz dibine sabitlenen seyir yardımcılara denir.

Hidrografi; Yeraltı ve yer üstü sularının oluşum ve dağılımlarını araştıran ve insan yaşamı üzerine etkilerini inceleyen bilim dalıdır.

Oşinografi; Denizlerin fiziksel, kimyasal ve biyolojik olarak incelenmesi bilimine denir.

E-Seyir; Günümüzde, seyirde kullanılan klasik yöntemlere alternatifler aranmaktadır. Gelişen teknoloji, köprü üstünde planlamayı kolaylaştıracak, maliyetleri düşürecek, zaman ve personel tasarrufu sağlayacak, doğru, hassas ve itimat edilebilir ürünler yaratmaya ve

sistemler kurmaya çalışmaktadır.

Bu amacın ürünü olarak kağıt harita yerine bilgisayar ekranında görüntülenebilen elektronik haritaların kullanılması fikri ortaya atılmıştır. Bu fikir ile hem elektronik seyir haritası hem de diğer elektronik sistemler birleştirilerek tam otomasyon sağlanmış olacaktır. Neticesinde, insan kaynaklı sorunlar büyük oranda azaltılmış olacaktır.



Şekil 8. e-navigasyon konsepti (www.gla-rrnav.org).

Şekil'de gösterildiği gibi, e-navigasyon (elektronik seyir) konseptinin birleşenleri bir yol ile tanımlanmasını ve standart hale gelmesini amaçlamaktadır. Sadece SOLAS ve gelişmiş teknoloji ürünü yüzer unsurları değil birçok unsuru içermektedir.

ENC (Elektronik Seyir Haritası-ESH); Elektronik Seyir Haritaları, kapsam, yapı ve format olarak standartlaştırılmış, seyir bilgi sistemlerinde kullanılmak üzere, sadece ülkelerin deniz haritalarını üretmekle yükümlü Hidrografi Daireleri tarafından Uluslararası Hidrografi Örgütü'nün (IHO) belirlemiş olduğu S-57 Sayısal Hidrografik Veri Değişim Standardı'na göre hazırlanmış vektör haritalardır.

Elektronik Seyir Haritaları'nın (ESH) ilk uygulamaları, askeri amaçlı olmuştur. Bu uygulamalar sonucu seyir emniyeti ile ilgili çok önemli gelişmeler elde edilmiştir.

Bahse konu gelişmeler Uluslararası Hidrografi Örgütü (IHO) ve Uluslararası Denizcilik Örgütü'nü (IMO) harekete geçirmiş ve 1980'li yılların ortalarında elektronik haritaların emniyetli seyir amacı ile kullanımına yönelik standartların geliştirilmesine ilişkin çalışmalar başlatılmıştır.

1990 yılların sonlarında, Elektronik Seyir Haritası üretimi ve bu haritaları gösteren sistemlerin geliştirilmesi çabaları ilk ürünlerini vermiştir.

Seyir, Hidrografi ve Oşinografi Dairesi Başkanlığı, 1738 numaralı kanun maddesi ile Türkiye'deki sorumluluk sahasında bulunan tüm denizler için notik neşriyatlar üretmeye, harita ve deniz dibi ölçümlerini yapmaya ve ürün olarak yayın haline getirmeye hak sahibidir.

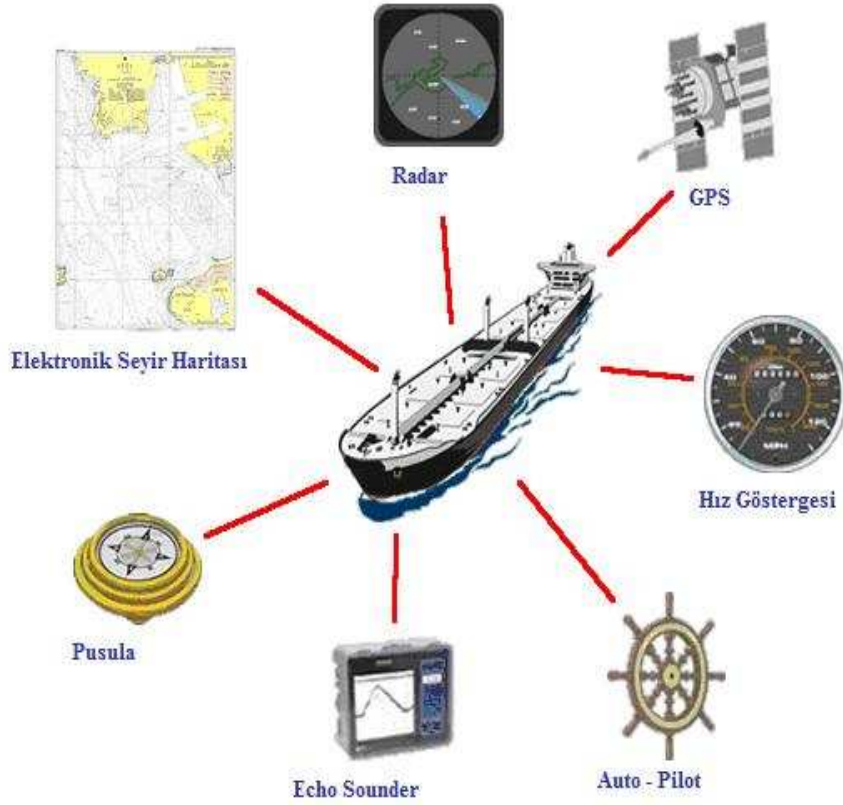
Türkiye Cumhuriyeti, Deniz Kuvvetleri Komutanlığı bağlı resmi kurum olarak, ilgili kanun gereğince, sorumluluk sahasında üretimini 2005 yılında tamamladığı Elektronik Seyir Haritalarını, yine aynı yılından itibaren dağıtımını yapmaya başlayarak, Türk ve Dünya denizciliği hizmetine sunmuştur.*

* DUYURULARI HAZIRLAMA VE YAYIMLAMA HİZMETLERİ YÖNETMELİĞİ

Bakanlar Kurulu Kararının Tarihi	: 7/8/1996	No: 96/8510
Dayandığı Kanunun Tarihi	: 30/5/1973	No: 1738
Yayımlandığı R.Gazetenin Tarihi	: 1/10/1996	No: 22774
Yayımlandığı Düsturun Tertibi	: 5	Cildi: 35, S.:

Madde 1 – Bu Yönetmeliğin amacı, 1738 sayılı ve Hidrografi Hizmetleri Kanunu gereğince çevre denizlerimizde denizcilerin can ve mal emniyetinin teminine yönelik duyurularının yayımlanması esaslarını belirlemektir. www.mevzuat.gov.tr

ECDIS; Denizcinin planlama ve emniyetli seyir ihtiyaçlarına cevap vermek üzere elektronik haritayı, seyir uydu sistemlerinden aldığı konum bilgisiyle gösterebilen, kendisine bağlanan seyir yardımcılardan elde ettiği veriyi ekran üzerinde sergileyebilen, SOLAS 1974 Sözleşmesinin V/19 ve V/27 maddelerine göre, sistemde güncel harita kullanılması ve uygun bir yedeğinin bulunması durumunda, harita taşıma yükümlülüğünü karşıladığı kabul edilen seyir bilgi sistemidir.



Şekil 9. ECDIS birleşenleri(www.hydro.gov).



Şekil 10. ECDIS cihaz örneği (img.nauticexpo.com).

Montreux Boğazlar Sözleşmesi; Türk Boğazları'nın bugünkü hukuki statüsünü düzenleyen **Montreux Boğazlar Sözleşmesi**, (MBS) dağılan SSCB ve Yugoslavya, Romanya, Bulgaristan, Türkiye, Yunanistan, Fransa, İngiltere ve Japonya arasında **20 Temmuz 1936** tarihinde imzalanmış ve 9 Kasım 1936'da yürürlüğe girmiştir.

Sözleşme, Lozan -Barış Andlaşması'nı imzalamış herhangi bir devletin katılımına açık tutulmuş (md. 27/1), bu haktan yararlanan İtalya, 2 Mayıs 1938 günü Sözleşmeye katılmıştır.

Japonya ise 8 Eylül 1951 tarihinde Sözleşmeyi imzalayan devlet sıfatından doğabilecek

tüm hak ve menfaatlerinden vazgeçtiğini bildirmiştir. Sözleşmenin amacı; “Türk Boğazlarından gemilerin geçişlerini ve seyirlerini, Lozan Barış Andlaşması’nın 23’üncü maddesiyle tespit edilen prensibi, Türkiye’nin güvenliği ve Karadeniz’e kıyıdaş devletlerin güvenliği çerçevesinde koruyacak biçimde düzenlemek” olarak belirlenmiştir. Akit Devletlerin, 24 Temmuz 1923’de Lozan’da imzalanmış olan Sözleşmenin yerine koymayı kararlaştırdıkları MBS, 29 madde ile dört LAHİKA ve bir protokolden oluşmaktadır.

Türk Boğazları Deniz Trafik Düzeni Tüzüğü; Türk Boğazları Bölgesi için 06 Kasım 1998 tarih ve 23515 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe girmiş olan Türk Boğazları Deniz Trafik Düzeni Tüzüğü’nün amacı Türk Boğazları Bölgesinde “Seyir, can, mal ve çevre emniyetinin artırılması” olup bu tüzüğün getirmiş olduğu kurallara, bu bölgede seyreden tüm gemilerin uyma zorunluluğu vardır.

Türk Boğazları Deniz Trafik Düzeni Tüzüğü Uygulama Talimatı ; “Türk Boğazları Deniz Trafik Düzeni Tüzüğü”nün uygulanmasındaki operasyonel hususlar “Gemilerin Türk Boğazları’ndan Geçiş İle İlgili Uygulama Esasları” adı altında belirtilmiş olup 04.09.2002 tarih ve 5555 sayılı Bakanlık Oluru ile “Türk Boğazları Deniz Trafik Düzeni Tüzüğü Uygulama Talimatı” olarak adı değiştirilerek uygulamaya girmiştir. 30.12.2003 tarihinde “Türk Boğazları Gemi Trafik Hizmetleri”nin faaliyete geçmesi ile elde edilen tecrübeler ışığında Türk Boğazları bu talimatta bazı değişiklikler yapılmış ve 11.10.2004 tarih ve 6679 sayılı Bakanlık Oluru ile Durumlarında Gemilere Uygulanacak Kurallara İlişkin Uygulama Talimatı” ile birleştirilerek yeni bir “Türk Boğazları Deniz Trafik Düzeni Tüzüğü Uygulama Talimatı” 26.12.2006 tarih ve 28415 sayılı Bakanlık oluru ile yürürlüğe girmiştir. Halen yürürlükte olan bu talimatın amacı yukarıda da belirtilmiş olduğu gibi, “Türk Boğazları Deniz Trafik Düzeni Tüzüğü” maddelerinin uygulanmasında açıklayıcı ve detaylandırıcı bir rehber olmasıdır.

İstanbul Liman Tüzüğü; 14 Nisan 1925 tarih ve 618 sayılı “Limanlar Kanunu”nun 2. Maddesine dayanılarak 24 Temmuz 1996 tarih ve 96/8442 Bakanlar Kurulu Kararı ile 6 Eylül 1996 tarih ve 22746 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe girmiş olan “İstanbul Liman Tüzüğü” gereği; Limanda seyreden ve yatan bütün gemiler ve deniz araçları uluslararası kurallarla birlikte Türk Boğazları Deniz Trafik Düzeni Tüzüğü ile bu tüzükte yer alan kurallara ve idarece seyir, can ve mal güvenliği bakımından yürürlükteki mevzuata

dayanılarak belirlenmiş ya da belirlenecek her türlü seyir kurallarına yapılacak uyarı ve denetimlere uymak zorunda olmasına karşın, teknik zaruretlerde dikkate alınarak rıhtımlara yanaşma yükleme ve boşaltma kılavuzluk römorkaj ve benzeri her türlü faaliyeti düzenlemede idare yetkilidir.

Tüzüğün amacı, Liman İdari Sınırları içerisinde genel emniyet ve disiplinin sağlanması ve kanundaki ilgili maddede belirlenmiş ya da idare tarafından belirlenecek her türlü kurala uyulması olup, bu kurallar yerel deniz trafiğini kullanan tekneler için bağlayıcıdır.

Tüzüğün 29. Maddesinde “Liman içinde Liman Başkanlığı’ndan izin alınmadıkça düzenli ya da düzensiz yük ve yolcu taşımacılığı yapılamaz” ifadesi ile liman sınırları içerisindeki tüm taşımacılık Liman Başkanlığı’nın izni dahilinde olacağını belirtmektedir.

TBGTH Kullanıcı Rehberi; TBGTH, Türk Boğazları’nda ilgili ulusal ve uluslararası düzenlemelere uygun olarak ve teknolojinin sağladığı imkanlardan faydalanılarak seyir, can, mal ve çevre emniyetinin artırılması amacıyla tesis edilmiştir. Kullanıcı rehberi, rehberde belirtilen TBGTH alanında seyreden ve bu hizmetlerden yararlanacak olan gemilere ihtiyaç duyacakları bilgileri sağlamak ve tabi olacakları usul ve esasları belirtmek üzere hazırlanmıştır.

Bu rehberde tanımlanan:

Aktif Katılımcı Deniz Araçları; Her ne maksatla olursa olsun TBGTH alanında bulunan tehlikeli yük taşıyan tüm gemiler ile Türk Boğazları’ndan uğraklı veya uğraksız geçiş yapacak boyu 20 metre ve daha büyük gemiler, TBGTH alanı içinde “Aktif Katılımcı” olarak tanımlanırlar. Bu gemilerin raporlama sisteminin (TÜBRAP) tüm gereklerini yerine getirmeleri önemle tavsiye olunur.

Pasif Katılımcı Deniz Araçları; Her ne maksatla olursa olsun TBGTH alanında bulunan boyu 20 metreden küçük gemilerle, Yerel Trafik kapsamındaki gemiler, TBGTH alanı içinde “Pasif Katılımcı” olarak tanımlanırlar. Pasif katılımcı deniz araçları aktif raporlama yapmazlar; ancak buldukları sektörün VHF kanalını sürekli dinlemeli ve TBGTH tarafından verilecek talimatlara riayet etmelidirler.

SP 1 Raporu; Tehlikeli yük taşıyan gemilerle, 500 GT ve daha büyük gemilerin kaptan,

donatan ya da acenteleri, gemi Türk Boğazları'na girmeden en az 24 saat önce; boyları 200–300 metre arasında ve/veya su çekimleri 15 metreden daha büyük olan gemiler Türk Boğazları'na girmeden en az 48 saat önce ilgili GTHM'ye yazılı olarak SP 1 Raporunu verirler.

SP 2 Raporu; SP 1 raporunda teknik bakımdan gemisinin uygun durumda olduğunu rapor eden gemi kaptanları ile savaş gemileri ve ticari amaçla kullanılmayan diğer devlet gemilerinin kaptanları, İstanbul veya Çanakkale Boğazı'na girişten 2 saat önce ya da 20 mil kala (hangisi önce gerçekleşirse) belirlenmiş VHF/RT kanalından TBGTH'ye SP 2 raporu verirler.

TBGTH 11, 12, 13 ve 14. VHF/ RT kanallarında çalışacak olup, bu kanallar üzerinden seyir emniyeti dışında haberleşme yapılamaz.

VHF 06 acil müdahale kanalı olarak kullanılacaktır.

VHF 67 meteorolojik yayın amaçlı olup gerektiğinde TBGTH tarafından genel duyuru amacıyla da kullanılacaktır.

TBGTH alanı içinde genel prensip mümkün olduğunca gemiler arası haberleşmenin yapılmaması, tüm bilgi akışının TBGTH tarafından yürütülmesidir. TBGTH çalışma kanalları amacı dışında kullanılmamalıdır.

VHF çıkışı yapan tüm istasyonların mevkilerinin sistem tarafından tespit edildiği ve tüm haberleşmenin kayıt altına alındığı hatırd tutularak gereksiz konuşmalardan kaçınılmalı ve her zaman haberleşme disiplinine uyulmalıdır.

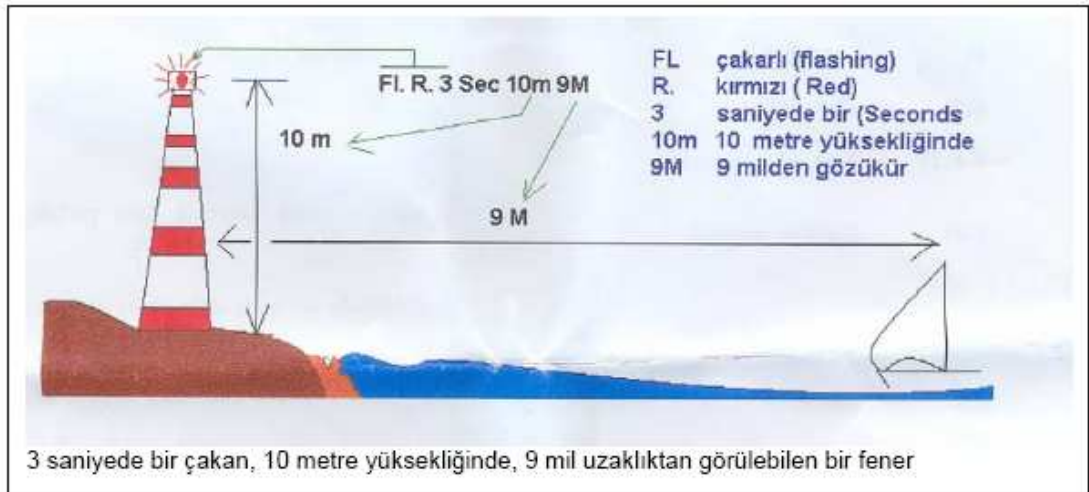
GTH Sektör Sınırları; İstanbul Boğazı'ndaki sektörler ve tahsis edilmiş VHF/RT çalışma kanalları kuzeyden güneye doğru seyir halinde iken Tablo 1'de olduğu gibidir.

Tablo 1. İstanbul Boğazından sektör durumu (www.coastalsafety.gov.tr).

SEKTÖR ADI	ÇALIŞMA KANALI	ÇAĞRI İŞARETİ
TÜRKELİ	VHF/RT Kanal 11	SEKTÖR TÜRKELİ
KAVAK	VHF/RT Kanal 12	SEKTÖR KAVAK
KANDİLLİ	VHF/RT Kanal 13	SEKTÖR KANDİLLİ
KADIKÖY	VHF/RT Kanal 14	SEKTÖR KADIKÖY

1.3. Fenerler ve Sis İşaretlerine Genel Bakış

Fenerler ve Sis işaretleri, denizde emniyetli seyir için tesis edilmiş seyir yardımcılarındandır.



Şekil 11. Karada tesis edilmiş bir fenerin 2 boyutlu gösterimi (SHODB).

Fenerler, yüzer unsurları uyarmak için denizin kıyı kesiminde, kara üzerine veya kayalıklara genelde de yüksek yerlere en uzak mesafelerden bile rahatça görünebilmesi için tesis edilmektedir. Yer kürenin yuvarlaklığı yüzünden, alçak yerlerde çabuk gözden kayboldukları tecrübe edilmiştir.

Eski çağlarda denizcileri uyarmak için geceleri kıyılardan ateş yakılmıştır. Bu ateş ilgili coğrafyada uyarma işleri için yardımcı olmuştur. Zamanla, liman ağzlarına konan beton yapılar üzerinde ateş yakılarak denizciler uyarılmıştır.

En eski deniz feneri, İ.Ö. 7. yüzyılda Sigeon'da, bugünkü adıyla, Kumkale'de (Çanakkale) yapılmıştır. İstanbul Boğazı'nın Trakya yakasındaki Timée ve karşı kıyısındaki Chrysopolis (Üsküdar) fenerleri İ.Ö. 2. Yüzyılda yapılmıştır.

Türkiye de fenerlerin tarihi Kırım Harbi yıllarına (1853 - 1857) dayanmaktadır. Bu dönemde tesis edilen fenerler Bahriye Nezaretine (Donanma Komutanlığı) bağlı durumdaydı. Daha sonra Osmanlı Devletinden alınan imtiyazlarla Fransızlara bağlanmıştır.

Osmanlı döneminde yapılan ilk fener yenileme kapsamında olan Ahırkapı Feneridir. Fenerin yapılış öyküsü 1775 yılında Mısır'a gitmekte olan Hacı Kaptan emrindeki kalyonun Kumkapı mevkiinde karaya oturması sonucu oluşan bir deniz kazasına dayanır. Kazayı öğrenen Padişah, denizcilerin kurtarılmasında hazır bulunurken, heyetinde bulunan bir denizcinin surlar üzerinde uyarıcı bir işaret veya fener yapılmış olsa, uzağa giden, uzaktan gelen gemiler yollarını bulur cümlesi üzerine Kaptan-ı Derya Süleyman Paşa ya emir vererek Ahırkapı Feneri'nin yapılmasını emretmiştir.



Şekil 12. Ahırkapı feneri fotoğrafı (www.fwmail.gen.tr).

İstanbul'un Karadeniz'e açılan kapılarından birinde Karadeniz'den gelip Boğaz'a girecek gemilere rehberlik eden diğer tarihi fenerlerimizden biri olan Anadolu Feneridir. Bulunduğu köy'e de adını veren fener 1834 yılında tesis edilmiştir. 1858'de Fransızlar tarafından karşı sahildeki fenerle beraber kule kısmı yapılarak işletilmeye başlanmıştır.



Şekil 13. Anadolu feneri fotoğrafı (www.fwmail.gen.tr).

1933’de Fransızlara verilen 100 senelik işletme imtiyazı iptal edilmiş ve kontrolü tamamen Türklere geçmiştir. Türkiye’nin en büyük, dünyanın da ikinci büyük feneri olan Şile Fener’i, Karadeniz’deki kıyı emniyetini sağlayan fenerlerden biridir. Diğer büyük fenerler gibi, Osmanlı imparatorluğu zamanın da verilen imtiyazlar sonucunda Fransız Fenerler idaresince 1859 yılında tesis edilmiştir.



Şekil 14. Şile feneri fotoğrafı (www.fwmail.gen.tr).

Şamandıralar ise, fenerler ile aynı amaçlar güdümlenerek oluşturulan yüzer işaretlerdendir. Genelde, yön verme amacı güdümlenerek tesis edilmiş olmasına rağmen zaman içinde geliştirilerek, liman giriş uyarısı, deniz için uyarı amaçlı markalama, ışıklandırma, bilimsel ölçümler, denizden hava araçlarına uyarıda bulunulmasına kadar uzanan geniş bir yelpazeye hizmet etmektedir.

Sürücüler nasıl yollarda trafik işaretlerine, trafik ışıklarına ve özel uyarılara gereksinim duyuyorsa, denizcilerin de benzeri işaretlere gereksinimleri vardır. Bu işaretlerin çoğu şamandıralardır.

Gemilere yol gösteren ya da tehlike uyarısında bulunan şamandıralar, denizde belli bir noktaya demirlenerek, şerit güvenliği, denizcilere yol gösterme, su altındaki bazı cisimlerin yerini belirleme ve gemi bağlama gibi değişik amaçlarla kullanılan yüzer cisimlerdir.

İç bölümü boş olan şamandıralar ağaç, sac ya da plâstikten yapılırlar.

İlk şamandıralar büyük kütükler ya da ahşap fiçilerden oluşmuştur.

Tarihte ise, ‘‘1066'da Almanya'daki Weser Irmağı'nda seyreden gemilere şamandıralar yol gösteriyordu’’ şeklinde bir kayıt bulunmaktadır. İngiltere'de ise şamandıralardan 16. yüzyılda yararlanılmaya başlanmıştır.

İlk ışıklı şamandıralar 1880'de Thames Irmağı'nın ağzına, 1881'de de New York limanının çıkışına yerleştirildi (www.msxlabs.org).

Şamandıralar genellikle çelikten yapılmasına karşın, camyünü (fiberglas) ve plastik kullanım'ı ise giderek yaygınlaşmaktadır. Çelikten yapılmış standart büyüklükteki bir ışıklı şamandıranın ağırlığı en az 5 ton iken, yüksekliği ise 5 metre ya da daha fazladır.

Işıklı şamandıralarda, ışık kaynağı olarak şamandıraya doldurulmuş propan gazından ya da benzeri başka gazlardan yararlanılabilir ki bu gazların alevi, "gömlek" denen özel bir kılıf yardımıyla akkor parlaklığındaki bir ışık haline getirilir.

Işıklı şamandıralarda, silindirlere sıkıştırılarak doldurulmuş asetilen gazı da kullanılır. Bu silindirler şamandıranın içindeki özel bölmelere yerleştirilir. Öte yandan, akümülatörlerle çalıştırılan elektrik lambalı şamandıralar da vardır.

Değişik kullanım amaçları olan birçok şamandıra türü mevcuttur. Bunlardan bazıları aşağıdaki gibidir (www.msxlabs.org).

Palamar şamandırası; Açığındaki gemilerin bağlanmasında kullanılan şamandıralardır. Şekilleri koni ya da silindir biçiminde olabilir.

Gönder şamandırası; Daha çok işaret amacıyla kullanılır. Bu tip şamandıralar, suyun içinde dik olarak duran kalın direkler biçimindedir. (www.msxlabs.org).

Kampanalı şamandıralar; Deniz hareketiyle sallanırken çalan bir çan vardır. Çanın çalınmasında bazen sıkıştırılmış havayla çalışan bir tokmaktan da yararlanır.

Düdüklü şamandıralar; Kampanalıya benzemesine karşın çan yerine düdük bulunur. Bir dalga gelip şamandırayı kaldırıncaya, şamandıranın içine hava dolar; dalga geçince şamandıra alçalır ve içindeki hava sıkışarak düdüğün çalmasını sağlar. Sisli havalarda bazen deniz çok sakin olur, bu yüzden de düdüklü ya da kampanalı şamandıralar çalışmaz. Oysa

sisli havalarda denizcilerin mutlaka uyan işaretlerine gereksinimleri vardır. Bu nedenle günümüzde elektrikle çalışan düdüklü şamandıralar yapılmıştır.

Otomatik kampana, düdük ve ışığı olan şamandıralar yaklaşık 6 metre yüksekliğindedir ve ağırlıkları 10 tonun üzerindedir. Bunlarda, düdük donanımının ve safra tankının bulunduğu bir sualtı kesimi de vardır; şamandıraların "kuyruk" denen bu bölümleri de oldukça uzundur.

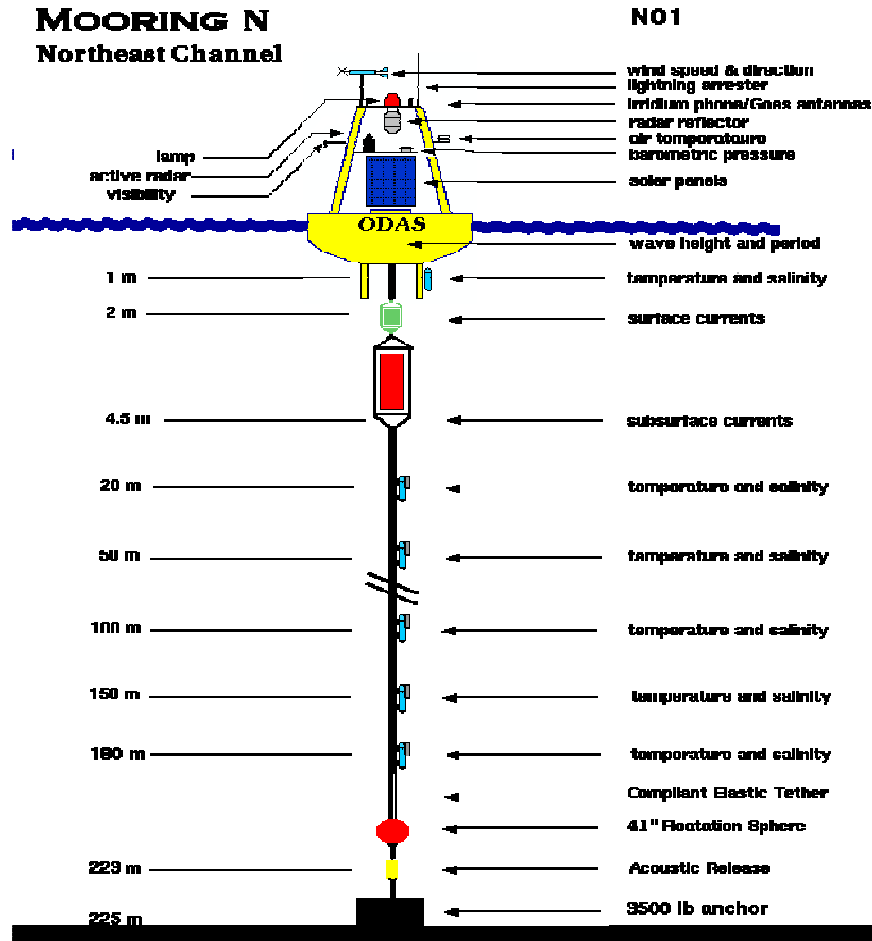
Bu tür büyük ve ağır şamandıraların denize bırakılması ya da denizden çıkarılmasında özel vinçli mavnalar kullanılır.



Şekil 15. Şamandıra örneği (www.noaa.gov)

Şamandıraların en çok kullanıldığı saha denizciliktir. Limanlarda gemilerin bağlanması için, boğazlarda, nehirlerde ve sığ sularda emniyetli olarak geçiş yapılabilmesi için şamandıralardan yararlanır. Denizcilikte kullanılanlar demir ve çelikten silindirik veya davul şeklinde yapılırlar. Üst taraflarında gemilerin bağlanabilmesi için, altlarında da zincire bağlanabilmesi için tutucu olarak adlandırılan halkalar mevcuttur. Yükleme ve boşaltma işlemlerinin kesif olduğu bazı limanlarda düzenli aralıklarla denize bırakılırlar.

Şamandıra kullanılması 19.Y.Y.'a dayanmaktadır. 19. Y.Y.'a kadar değişik tip ve amaç için şamandıra yapılmıştır.



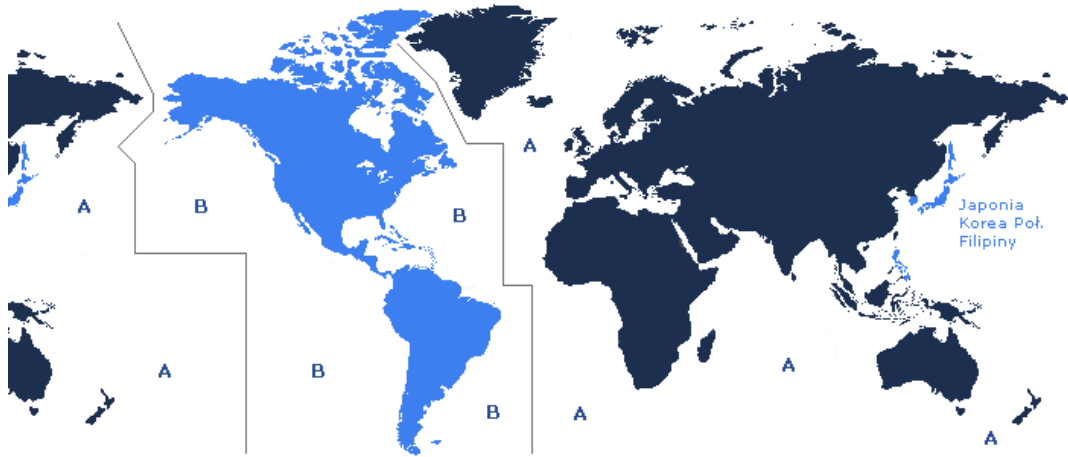
Şekil 16. Şamandıra yapı örneği (www.nurc.com).

19.Y.Y.'dan itibaren denizde kıyısı olan devletler tarafından şamandıralar hakkında bir sistem uygulanması için çeşitli fikirler ortaya atılmış sonunda 1936'da Cenevre'de toplanan Milletler toplantısında konu tekrar ele alınıp, tespit edilen sonuçlarla bir karara bağlanmıştır. Karara göre amaçlar belirlenmiş ve bu amaçlara göre de şamandıralama yapılmıştır.

İki adet Uluslar arası Şamandıralama Bölgesi vardır. Bu bölgelere IALA bölgeleri verilir ve farklı olarak adlandırılır.

IALA kısaltması, International Association of Marine Aids to Navigation and Lighthouse Authorities – Uluslararası Deniz Seyir Yardımcıları ve Fener Otoriteleri Birliği'nden gelmektedir.

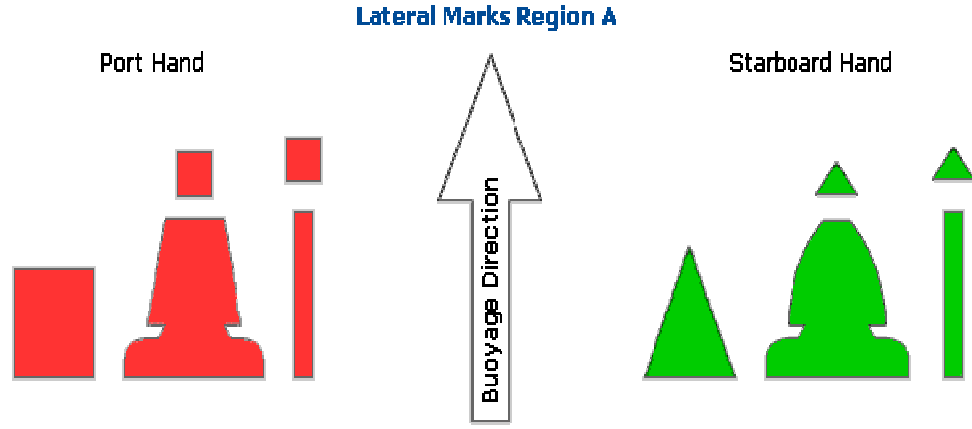
IALA'nın uluslar arası anlaşmalarla karar vardığı iki bölge vardır. Bu bölgelerin adları ise IALA A ve IALA B'dir.



Şekil 17. Uluslar arası şamandıralama bölgeleri IALA Maritime Buoyage System

IALA A Şamandıralama Bölgesi;

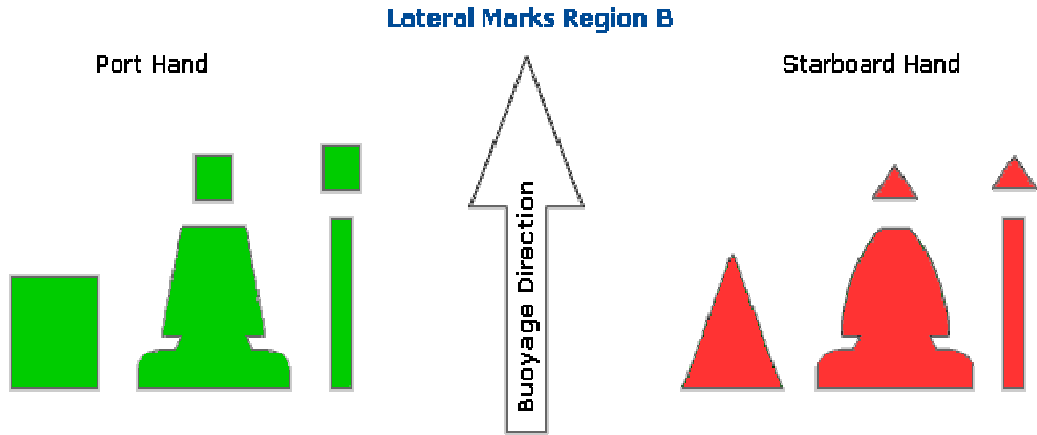
Sancak (Sağ) yeşil, İskele (Sol) kırmızı rengin kabul edildiği ve bu renklere göre geçiş önceliği bilinen bölgedir.



Şekil 18. IALA A Maritime Buoyage System

IALA B Şamandıralama Bölgesi;

IALA A'nın tersine Sancak (sağ) taraf kırmızı, iskele (sol) taraf ise yeşil renktedir. IALA A'nın tam tersi bir şamandıralama mevcuttur.

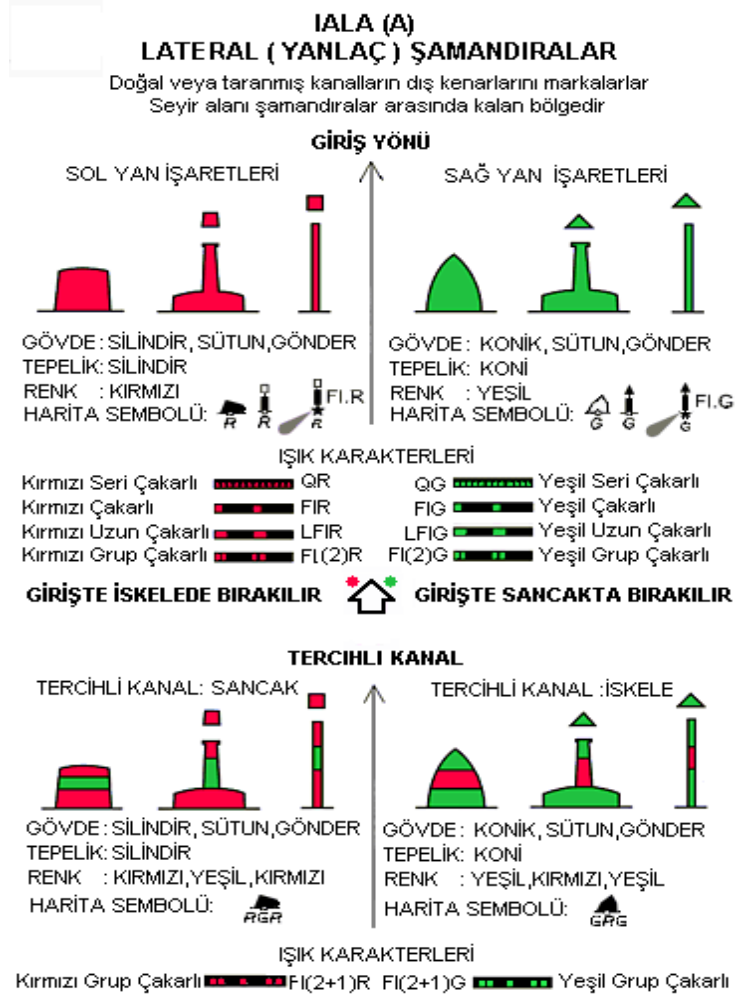


Şekil 19. IALA B Maritime Buoyage System

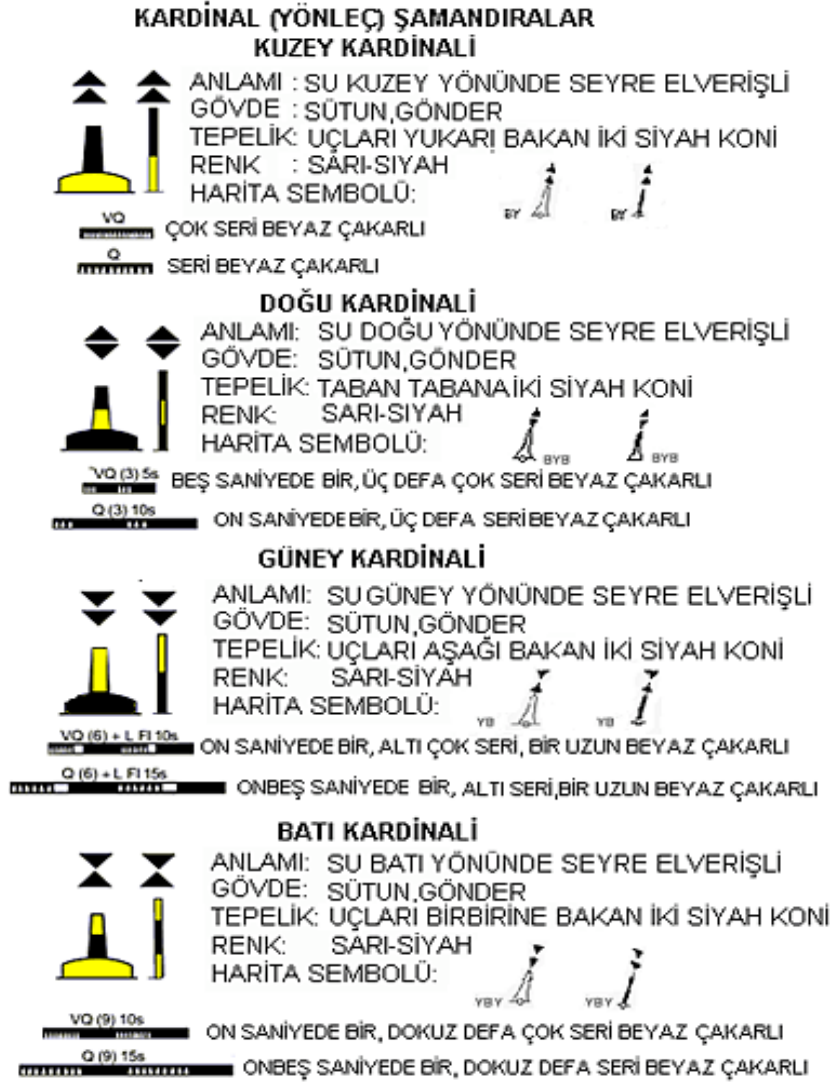
Türkiye, Şamandıralama sistemlerinden IALA A'yı kullanmaktadır. Deniz Trafiği, kara trafiği gibi soldan gidiş, sağdan geliş olarak çalışmaktadır.



Şekil 20. Amaçlara göre şamandıra örnekleri 1 (SHODB, 2010).



Şekil 21. Amaçlara göre şamandıra örnekleri 2 (SHODB, 2010).



Şekil 22. Amaçlara göre şamandıra örnekleri 3 (SHODB, 2010).

Öngörülen çalışma da, fenerler üzerine sabit düzenekler olarak düşünülmüş, bilgi akışı için bir nevi ağ kurulmasını sağlayan yapı olarak kabul edilmesi amaçlanmıştır. Merkez nokta VTS merkezi, sabit noktalar fenerler ve deniz üzerinde hareketli olanlar ise, çalışmanın

başrolünü oluşturan şamandıralar olmaktadır.

Yukarıda verilen bilgiler ışığında şamandıralar ve şamandıralama sistemi çok önemli bir görevi ifa etmektedir. Türk Boğazları'nda bulunan fenerler ve sis işaretleri günümüz şartlarında görevlerini yapıyor olsa da, gelişen teknoloji gereği geliştirilmelidir. Gelişen teknoloji ürünleri ile donatılmaya çalışılmalı ve Türk Boğazları'nda meydana gelen veya gelebilecek olan emniyetsiz durumları, koşulları engellemeye çalışmak gerekmektedir.

Öngörülen çalışmada Şamandıralar mantıklı kurulan sistem T-BORA Bouy Sistemin de, gelişen teknoloji ürünleri kullanımı ön planda tutularak ve denizcilerin çektikleri sıkıntıları giderebilme amacı ile tasarlanmıştır.

1.4. Çalışmayı Destekleyen Unsurlar

Seyir yardımcıları olarak kullanılan Fenerler ve Sis İşaretleri çeşitli unsurlardan oluşmaktadır. Fener olarak tesis edilen bina, genelde betonarme olmalıdır. Fenerin görünürlüğünü sağlayıcı formda inşa edilmiş olan yapının aydınlatılması için elektrik veya jeneratör ile desteklenmesi gerekmektedir.

Fener ışıkları ise, çakmalarına, renklerine, görünüş açıları ve mesafelerine göre nitelendirilirler. Ayrıca, fenerlerin görünebilmesi için kıyıların burun yapılı kısımlarında, yada liman ve yanaşma yerlerine uygun olarak mendirek veya buna benzer insan yapısı şekillerin seyrüsefer halindeki gemiye en uygun görünecek yerde olması ile tesisi amaçlanır. Dolayısıyla gerekli zamanlarda insan yapısı şekiller ile kıyı şeridinin yapısı değiştirilmek zorunda kalmaktadır.

Buldukları yerlere göre fenerler; Kıyı Fenerleri, Anakara fenerleri, Ada fenerleri, Deniz Kayaklıkları ve Sığılıkları Fenerleri, Derin Deniz Fenerleri, Dalgakıran Fenerleri, Doğrultu Fenerleri'nden oluşmaktadır.

Şamandıralar ise, genelde yaklaşımlarda rehber olmak, seyir yapan yüzer unsurları batıktan tahdit etmek, sualtı boru hatlarını markalamak, balık çiftliklerini markalamak, deniz

uçağı iniş-kalkış pistlerini belirlemek, bilimsel ölçümler yapmak gibi geniş bir profilde kullanılır.

Genelde yapıları metal-saç veya prefabrik materyallerden oluşmaktadır. Işık işaretli, ses işaretli ve ışıklı-sesli işaretli olanları mevcuttur.

Şamandıralar için, enerji düzenekleri eski tiplerde akışkan yakıt iken, son zamanlarda güneş (solar) panel ile güneş enerjisi yardımıyla gerçekleşmektedir. Şamandıraları, deniz yüzeyine sabitlenmesi, deniz hareketlerine ve hava hareketlerine karşı mukavemetli yapıda olması beklenmektedir.

Şamandıra üretiminde, mukavemet bir ihtiyaç olduğu gibi, teknolojiye uygunluğu da diğer önemli bir ihtiyaçtır. Yeni gemi üretim teknolojilerinde hem gemi kaportası hem de donatılan elektronik seyir yardımcıları çok önemli bir yer almıştır.

Emniyetin birinci esas olduğu denizcilik sektörün de, emniyeti arttıracak her hususta birinci esas konumun da olacaktır.

T-BORA Buoy System'de VTS merkezi, karada teşkil edilmiş VTS kuleleri, karada teşkil edilmiş deniz fenerleri ve denizlerde teşkil edilmesi planlanan şamandıralar sistemi oluşturmaktadır.

II. MEVCUT DURUM, GENEL ÖZELLİKLERİ VE ÇALIŞMANIN TEMELİ

Türk Boğazlarında hali hazırda fenerler ve şamandıralar mevcuttur. Aktif olarak çalışan Elektronik / Elektronik olmayan seyir yardımcıları denizcilere hizmet vermektedir.

2000’li yılların başlarında Boğazlarımızda emniyetli geçiş için tesisi edilmiş BTH - Boğaz Trafik Hizmetleri VTS, merkezi İstinye / İSTANBUL ve ÇANAKKALE diğer bir kuruluşu ile elektronik ağırlıklı koordinasyon ve danışma / tavsiye amaçlı uyarı hizmeti vermektedir.*

Kurulmak istenen sistem gereği çalışma, giriş kısmında da bahsedildiği üzere Fenerler ve Sis işaretleri başta olmak üzere elektronik ve sayısal her platform tarafından algılanacak yapıda olması beklenerek, denizcilerin karşılaştığı birçok engeli ve gerekli bilgiyi gerçek zamanlı ölçüp, elde edilen veriyi güçlü bir veri akışı sağlamak suretiyle seyir güvenliğini arttırmaktır.

Öngörülen çalışma da, kara sabit noktalarını fenerler, sistem merkez noktasını VTS merkezi, destek noktalarını VTS kontrol kuleleri, en önemli unsur Şamandıralar ise aktif veri alan araçları oluşturmaktadır. Zaten kullanımda olan fenerlere, VTS merkezine, kontrol noktalarına ve şamandıralara direk bağlantı sağlayacak bir düzenek kurularak bir koordinasyon ağı teşkil edilmesi çalışmanın tamamını oluşturmaktadır (Ertan,1997).

Her unsur üzerinde bulunan aynı frekanslı verici - alıcı düzeneği sayesinde birbiri ile iletişimde bulunurken, aynı zamanda alınan verileri de gemiler ile paylaşabilecek yapıda olacaktır. Bu veri paylaşımı aktif bir döngü oluşturacaktır.

* Son ve en önemli değişiklik ise 30 Aralık 2003’te gerçekleşti ve Türk Boğazları Gemi Trafik Hizmetleri (TBGTH) sistemi devreye girdi. Artık Boğaz’a giren her uluslararası gemi, uydu, radar ve kameralar kullanılarak AIS (Automatic Identification System- Otomatik Tanımlama Sistemi) vasıtasıyla izleniyor. Sistem seyir yardımcıları, bilgilerini, seyre etki edecek tehlikeleri ve olası gemi hareketlerini değişik kaynaklardan elde ederek, gemilerle paylaşarak Boğaz’dan güvenli geçişin yapılmasını sağlıyor. www.vts.org.tr/haber_istanbulbogazi.html

Bu döngünün, merkez istasyonda bulunan veri bankası aracılığıyla internet üzerinden bilgi ihtiyacı olan her türlü kişi ve kuruma hizmet etmesi de inceleme konularının içinde bulunmaktadır. Bu sayede etki alanı sinyaller ile sarılarak tamamen örülmüş olur.

2.1. Şamandıralar

Çalışmanın ana unsurlarından olan şamandıralar, çalışma da eskiye nazaran daha hafif ama biraz daha çaplı olarak düşünülmüştür. Genişlemesinin sebebi üzerinde veri toplamaya yarayan donanımın rahat çalışması amacının güdülmesindedir.

Halen kullanılan şamandıralar, metal ve güneş enerjisiyle çalışan düzenekte olanlardır. Türkiye denizlerinde ve Türk Boğazlarında çeşitli amaçların için tesis edilmiş şamandıralar genelde aynı tip ve özelliktedirler.



Şekil 23. Metal şamandıra örneği (www.onatsualti.com).

Çalışma da savunulan T-BORA Buoy System isimli sistemde öngörülen şamandıra da, IALA bölgeleme kurallarına uygun, kompozit yapıda, dalga hareketine göre kendi enerji üreten ve şarj edebilen, dolayısıyla harici şarj gerektirmeyen bir pil yapısına sahip olması düşünülmüştür.*

Ülkemizde VTS'e ait 185 tane AIS özellikli şamandıra vardır. Türk Boğazlarında sadece Çanakkale'de aktif kullanılmaktadır. Şamandıralardan radyo frekansı UHF 467.75 MHz'den değerinde gelen text formatlı veriler en yakın Trafik gözetleme istasyonuna gönderilir. Veriler; diklik, sağa-sola yalpa, eksen etrafında dönüş, sıcaklık, hız ve yön olmak üzere 6 parametre esasında işlenerek, kuleden tavsiye niteliğinde telsiz haberleşmesi ile kullanıcıya verilir. Şamandıra Mooring System firması tarafından G-2000 seri numarası ile isimlendirilen ve gövdesi kompozit malzemeden yapılmıştır. Solar panel ile enerjisi sağlanan yapı 12V 105Ah değerindeki akü ile desteklenmektedir. Solar panel ve akünün iki haftada bir periyodik bakımları kıyı emniyet tarafından yapılmaktadır. 1mt. boyun da bir antene sahiptir. Üzerinde bulunan telsiz Teledesign markalı ve TS 4000 modellidir. Verileri oşinografik sensörlerden Acoustic Doppler Profiler ile ölçülmektedir.

Mevcut şamandıraların sahip olduğu veriler TBGH'leri merkez konsollarında ve kulelerde kullanılmakta olan SHODB ürünü elektronik haritalar üzerinde işlenmiş olarak, istenen renk skalası aralığında gösterilebilmektedir. Harita üzerinde farklı renklerde ve mevcut veri değeri ile kullanıcıya tavsiye edilmektedir. Dünyada sadece Kanada ülkesinde, bu çalışmaya ile aynı olmasa da benzer bir sistem ile denizcilere uyarılar yapılarak seyir emniyeti artırılmıştır. SmartBay adı verilen çalışma da, belirlenen pilot bir limanda tamamen sayısal olarak bir ağ kurulmuş, fakat bu çalışmayı sadece taranmış bir liman giriş için gerçekleştirmişlerdir ** .

* Dalga enerjileri; Okyanus denizler gibi büyük su kütlelerinde meydana gelen dalgaların enerjisinden yararlanabilmektir. Yenilenebilir enerji formlarından bir tanesidir. Üretilmesindeki zorluklar; Dalgaların yüksek gücüne karşın düşük hızlarda ve farklı yönlerde hareket etmesi en güçlü fırtınalara ve tuzlu suyun neden olacağı paslanmaya dayanabilecek yapıların yüksek maliyeti kurulum ve bakım giderlerinin yüksekliğidir. Dalga enerjisinin toplam enerji potansiyeli, toplam enerji büyüklüğü 2.5 terawat olarak hesaplanan gel-git enerjisinden çok daha fazladır. Sahilleri güçlü rüzgarlara maruz kalan ülkeler, enerji ihtiyaçlarının %5 veya daha fazlasını dalga enerjisinden karşılayabilirler. www.msxlabs.org

** * An Information Hub for Vessel Traffic Operations Aids Users in Newfoundland. SAFER.A. March 2010 in www.sea-technology.com

2.1.1. Şamandıra Gövdesi

Şamandıra gövdesi, klasik şamandıralarda metal yapıdadır. Dayanıklı olması düşünülerek metal saçı kalın tutulmaktadır. Alttan deniz yüzeyine zincirlerle sabitlenmiştir. Üzerinde ışık olmayan bağlama şamandıraları, basit bir düzenektir.

Ama üzerinde ışığı ve sesli uyarı donanımı olanlar biraz daha karmaşık yapıdadır. Enerjisini güneşten (Solar Panel) sağlarlar. Güneş enerjisi için kullanılan panelleri, şamandıraların periyodik olarak kontrol edilmesini bakım ve tutumlarının yapılmasını gerektirmektedir. Dolayısıyla bu ekstra maliyetler ve iş yükü çıkarmaktadır.

Ayrıca Şamandıranın gövdesi 2010 yılı yaz mevsimin de gece görülmeyerek bir tekneye ve içindeki mürettebata hasar vermiştir. Bu sonuç, şamandıraların emniyet için tesis edilmesi gerekirken amacına ne kadar ters bir sonuç ile karşılaşıldığını göstermektedir.

Çalışma da yer alan yeni tip şamandıralamada, bu negatif özellikler göz önüne alınarak, iyileştirmeler yapılmaya çalışılmıştır. Tasarlanan şamandıra için kompozit* yada fiberglas** yapıda bir gövde düşünülmüştür. Böylece şamandıra hafiflemiş, mukavemetli arttırılmış ve bakımı kolaylaştırılmış olacaktır. Bu özelliği ile de denizde çatışma halinde güvenliği eskisine nazaran arttırılmış olacaktır. Şamandıra hasar görse bile, hafif gövde yapısından dolayı su üzerinde tam batmadan durabilecek, yapısındaki veri bankası kayıt birimi korumalı olacağı için kayıtlı veri hasar görmeyecek ve kolayca elde edilebilecektir(Candan v.d., 2001).

* Genel olarak hızlı ve yüksek üretim kapasitene sahip olması ve son ürün şekline yakın üretim imkanı sağlaması gibi avantajları nedeniyle basınçlı infiltrasyon prosesi metal matrisli kompozit üretiminde önemli bir üretiminde önemli bir üretim tekniği olmuştur.

** Fiberglas Camelyafı'nın Polyester reçine ile ıslatılıp kimyasal olarak sertleştirilmesi ile elde edilir. Çeliğe karşı 4 kat fazla çekme dayanımına sahiptir. Gelişen teknoloji ile paralel olarak bu sektörde de müspet gelişmeler kat edilmekte ve yeni uygulama yöntemleri keşfedilmektedir. ChipOnlineTR., 2009

2.1.2. Şamandıra Enerji Kaynağı

Şamandıra gövdesi için eski şamandıralara nazaran daha hafif ve kullanışlı hale getirilirken, üzerinde daha önceden yerleştirilmemiş donanımları çalıştıracak bir düzenek olmalıdır. Ama bu düzenekte eskisi gibi olmamalıdır.

Çalışma için düşünülen enerji kaynağı, hareket enerjisini elektrik enerjisine çeviren bir düzenek olmalıdır. Bu da kinetik enerji üreten bir düzenek olmalıdır. Denizde şamandıranın deniz hareketi ile enerji üreten pil yapısına sahip olması düşünülmüştür. *

Şamandıra konumlandırılırken trafiğe ve doğal yapıya zarar vermeden yerleştirilmesi gerekmektedir. Yerleştirilmesin de, trafiğe zarar vermezken faydalı olmalı, deniz dibine uygun yerleştirilmeli, doğal hayata zarar vermemelidir. Aynı zamanda dalga hareketlerini de kolay kullanacak pozisyonda konumlandırılmış olmalıdır. **

Enerji kaynağı, şamandıranın tam ortasında olmalı ve etrafı düzeneği koruyacak şekilde olmalıdır. Böylece şamandıra gövdesi hasar görse bile yüzeyde sürüklenirken sinyal gönderecek olan antene enerji vererek merkezin kendisini bulmasını sağlayacaktır.

Küresel konumlandırma sistemi haricinde kısa mesafelerde uyarıcı özellikte olan cihaz vericisini besleyeceğinden sistemde vazgeçilmez bir donanım olarak yer almaktadır.

* Türkiye Elektromekanik Sanayi (TEMSAN) ve Ulusal Bor Araştırma Enstitüsü (BOREN) işbirliği ile 2007 yılında ‘ ‘ Deniz Dalgasından Elektrik üretimi Projesi ‘ ‘ kapsamında pilot bölge olan Karasu / SAKARYA’da hayata geçirildi. Denize yerleştirilen özellikli 5 adet duba ile destekleyici jeneratörden dikey dalga hareketi kullanılarak 5 KWAT ortalama saat enerjisi ile üretime başladı. www.fizikportali.com.tr

1985 yılında Japon mühendis Masuda YOŞIO tarafından açık denizde dalgaların hareketiyle şamandıralar için bir düzenek icat edilmiştir. Dalgaların oluşturduğu hava akımı ile enerji üretimi gerçekleştirilmiştir.

**Coşkun, H. Söyleşi 2007 (www.fizikportali.com.tr)

2.1.3. Şamandıra'nın Anteni

Şamandıra içinde bulunan enerji kaynağı ile enerjiyi kinetik enerji vasıtasıyla elektrik enerjisine dönüştürürken sürekli çalışması gereken en önemli donanımlardan biri olan anten sürekli olarak beslenecektir.

Böylece kendi ile ilgili mevki bilgisini verebilecek, yaklaşık 400 metre mesafede kendi pozisyonu ile ilgili GPS- Küresel Konumlandırma Sistemi haricinde bilgi verecektir. Bu donanımın, özellikle acil durumlarda daha çok kullanışlı olacağı düşünülmektedir.



Şekil 24. Şamandıra anten örneği. Erişim USLUER 2008 NURC çalışma arşivi
(<http://doga.ogs.trieste.it/sire/drifter/tss/database/html/acknol.html>).

Şamandıranın bu özelliği sayesinde, herhangi bir kaza ve çatışma durumu sonucunda hasar alması veya bu şamandıra'nın kötü niyetler ile bulunduğu yerden uzaklaştırılması durumunda kendi ile ilgili pozisyon bilgisi vermesi sağlanacaktır. Bu özelliği aynı zamanda şamandıralar ile ilgili çalışan Sahil Güvenlik Komutanlığı, Denizcilik Müsteşarlığı, Kıyı Emniyet, Deniz Polisi gibi kurumlara kanunu uygulamakta yardımcı olacaktır.

2.1.4. Şamandıra GPS – Konumlandırma Bağlantısı

GPS (Global Positioning System - Küresel Konumlama Sistemi), düzenli olarak kodlanmış bilgi yollayan bir uydu ağıdır ve uydularla arasındaki mesafeyi ölçerek Dünya üzerindeki kesin yeri tespit etmeyi mümkün kılar.



Şekil 25. GPS uydu örneği (www.wikipedia.org).

GPS sistemi, ABD Savunma Bakanlığı'na ait, yörüngede sürekli olarak dönen uydulardan oluşur. Bu uydular radyo sinyalleri yayarlar ve yeryüzündeki GPS alıcısı bu sinyalleri alır. Böylece konum belirlenmesi mümkün olur.

Sistemin ilk kuruluş hedefi tamamen askeri amaçlar içindir. GPS alıcıları yön bulmakta, askeri çıkartmalarda ve roket atışlarında kullanılmak üzere tasarlanmıştır. Ancak, 1980'lerde GPS sistemi sivil kullanıma da açılmıştır.

Sistemin uygulama alanları, aşağıdaki gibidir.

Askeri: GPS cruise füzelerinde (kıtalar arası füzelerde) ve hassas güdümlü füzelerde kullanılmaktadır. Balistik füzelerde de fırlatma pozisyonunun daha doğru olarak hesaplanması için kullanılmaktadır. Ayrıca Amerikan Nükleer Patlama Gözleme Sistemi'nin büyük bir parçası olarak GPS uyduları nükleer patlama dedektörleri'ni içerir. Türk Silahlı Kuvvetleri de(TSK) izlediği savunma politikasına paralel olarak birçok alanda GPS uygulamalarından yararlanmaktadır. Örnek olarak komando birlikleri intikal, travers, arazide yön bulma gibi birçok alanda GPS kullanmaktadır.

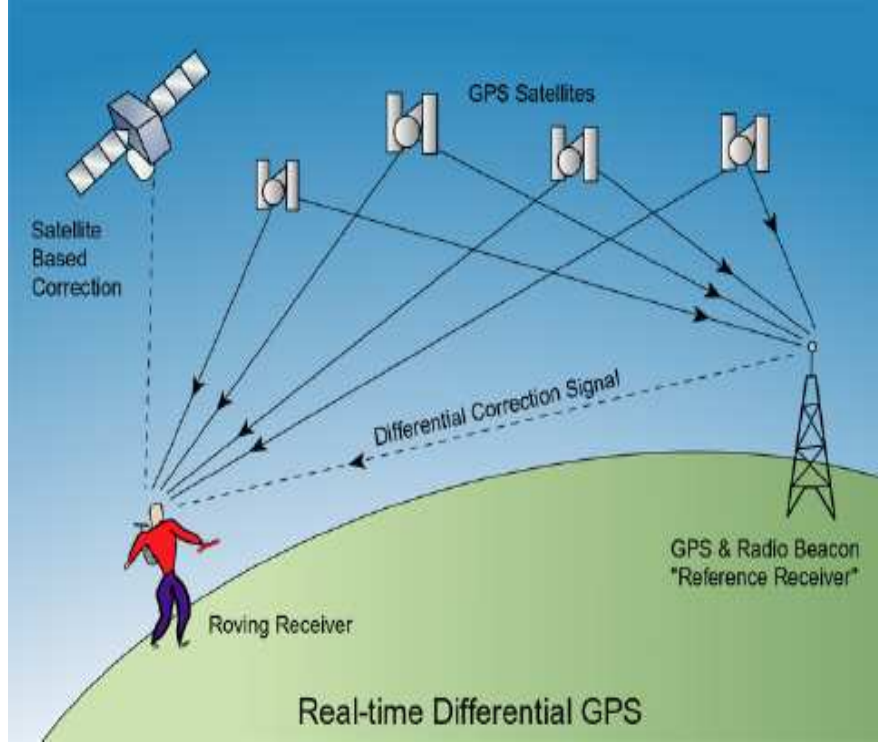
Araştırma: En pahalı GPS alıcıları haritacılar tarafından sınırların, yapıların, harita işaretlerinin konum tespiti ve yol yapım çalışmaları için kullanılmaktadır.(Kahveci, 2003)

Görsel engelliler için: 1980'lerin sonlarına doğru uygulamaya giren GPS ile birlikte "MoBIC, Drishti, Brunel Navigation System for the Blind, NOPPA, BrailleNote GPS and Trekker" isimli projeler yürütülmeye başlamıştır.

Havacılık: GPS uçaklarda da diğer yön bulma aygıtlarına ek olarak kullanılmaktadır. Bazı firmalar yolcuların el tipi GPS alıcılarını kullanmalarına izin vermemektedir (www.wikipedia.org).

Referans saat: Günümüzde referans saat kaynağı olarak GPS'i kullanılmaktadır. GPS,UTC ve GMT'den farklı olarak kendi uyduları üzerindeki atomik saatleri kullanılmaktadır. 6 Haziran 1980'de sıfırlanmışlar ve artık saniyeleri düzeltmesi yapılmadığı için UTC'den 14 saniye ileridedirler. Bu nedenle periyodik olarak GPS alıcılarına UTC saat bilgisi gönderilir (www.wikipedia.org).

Şamandıra ana anteninden hariç, birde uydular aracılığıyla izlenmesi amacıyla GPS anteni de eklenmelidir. Eklenen GPS anteni de küresel konumlandırma yaptırarak coğrafi parametrik veri alınmasını sağlayacaktır. Uydular aracılığıyla alınan coğrafi verilerin doğruluğunun milimetre hassasiyetinde olacağı da unutulmamalıdır (Kahveci, 2003).



Şekil 26. Uydu GPS ve kullanıcı ilişkisi (www.noaa.gov).

2.1.5. Rüzgâr Sensörü

Şamandıra üzerine konulması amaçlanan donanımlardan biriside rüzgar sensör Denizcilikte ki ismi ile Anemometre'dir. Rüzgar sensörü (Anemometre), anlık rüzgar verisi olarak VTS merkezine ve VTS kulelerine ve çevreden o an seyir halinde olan ve sinyalleri alabilecek yüzer unsura iletme ile görevlidir.



Şekil 27. Rüzgar sensörü örnekleri (www.noaa.gov).

Sensör'den, ana hatları ile beklenen, rüzgarın anlık şiddeti ve yönü ile ilgili bilgi toplaması ve topladığı bilgiyi vermesidir.

Elde edilen bilgi ışığında Türk Boğaz geçişlerinde trafiğin düzenlenmesine yardımcı olunacak, seyir'i engelleyen birçok şart ortadan kaldırılmış olacaktır.

Böylece, Doğa şartları insanların lehine kullanılabilir bir hale getirilmiş olacaktır.

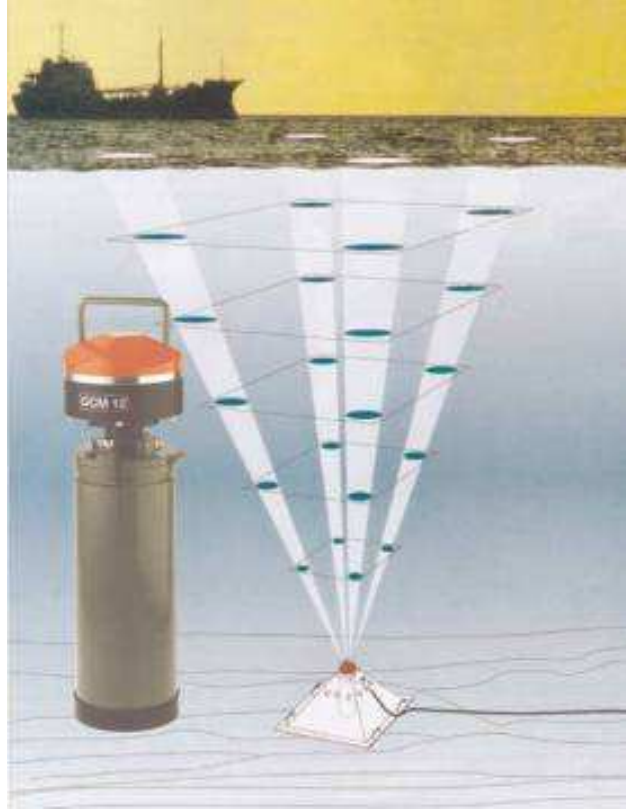
2.1.6. Akıntı Sensörü

Bilindiği üzere, Boğazlarımızda farklı derinliklerde akıntı hızı değişmektedir. Oluşan bu farklı akıntı hızları Seyir ve seyir güvenliğini olumsuz etkilemektedir. Dolayısıyla şamandıra uyarı sisteminin içine ithal edilmesi zorunluluk haline getirilmiştir. *

Alınan bu veri seyir güvenliği için kullanıldığı gibi, araştırmalar içinde kullanılacaktır. Oluşturulan veri bankasında istatistiki veri hazırlanmış olacaktır.

Akıntı sensörüne sahip şamandıralar T.C.Dz.K.K. Seyir, Hidrografi ve Oşinografi Dairesi Başkanlığı sorumluluğunda bilimsel amaçlı kullanılan sensörlü şamandıralardan olmasına karşın ilgili çalışmadaki tüm özelliklere sahip değildir.

* İstanbul Boğazında tabakalı akıntı yapısı önemli ölçüde iki etkim mekanizma tarafından kontrol edilmektedir. Marmara ve Karadeniz de tuzluluk farklıdır. Geçmişten bu yana yapılan akıntı ölçümleri kısa ve uzun dönemli değişiklik olduğunun göstergesidir.(Özsoy ve Diğ, 1996)

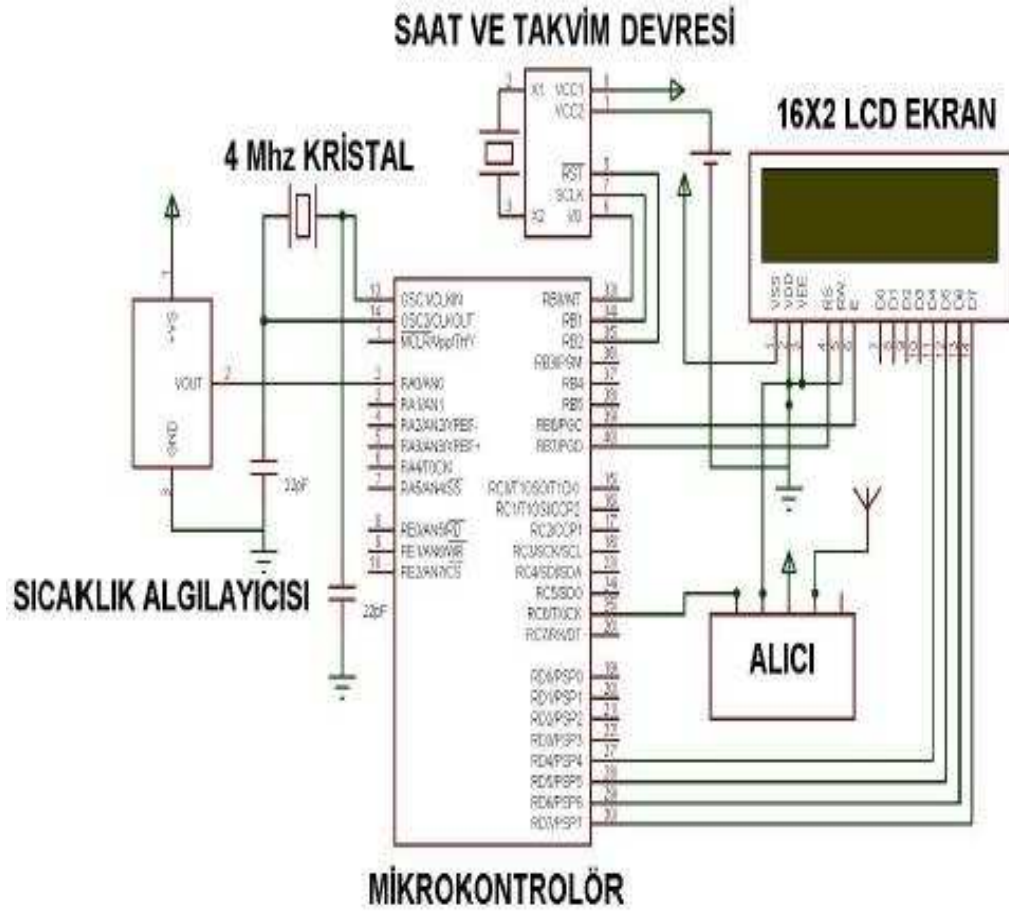


Şekil 28. Akıntı sensörü örneği

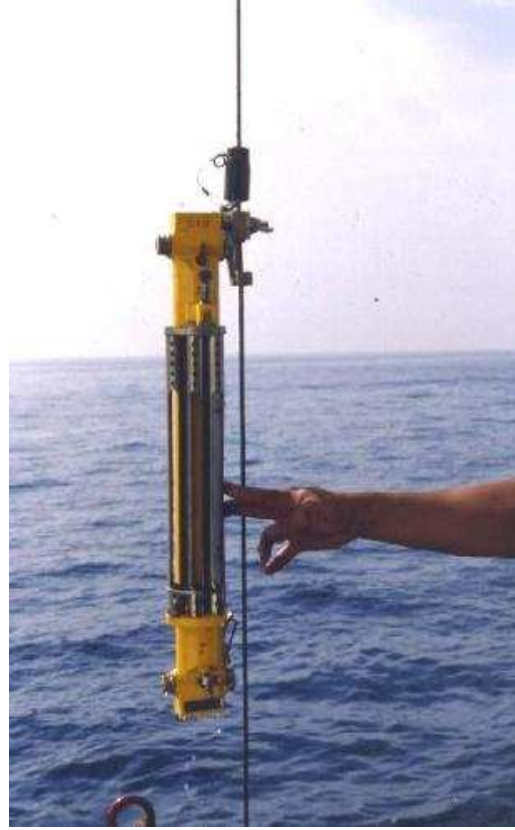
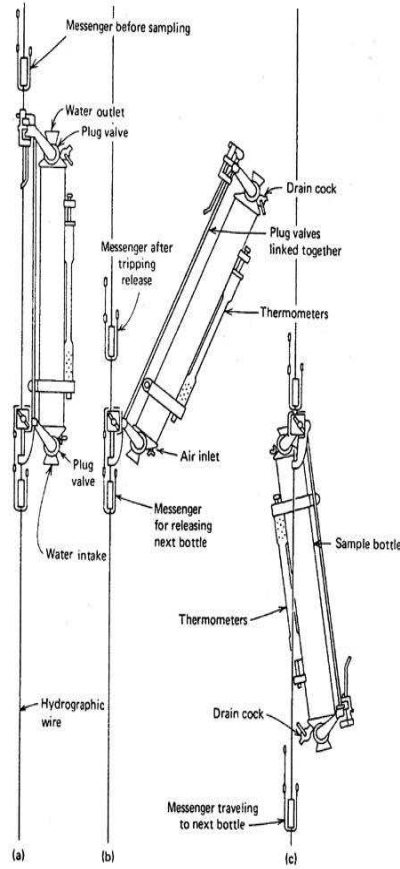
2.1.7. Sıcaklık Sensörü

Şamandıra üzerindeki bu sensör, anlaşıldığı üzere seyir güvenliği ile ilgili olmayacaktır. Ama şamandıra araştırma faaliyetinde de kullanılacağı için faydalı olacaktır. Ekipman ile ilgili genel bilgi ve donanımın genel durumu aşağıdaki şekilde görünmektedir.*

* Deniz suyu termometresi projesinde; birbirlerinden en az 30 cm uzaklığa yerleştirilmiş olan 2 sıcaklık algılayıcısı yardımı ile deniz içinde farklı derinliklerde ölçülen suyun sıcaklığını, karada yaklaşık 50 metre uzaktaki ekranda sürekli güncelleyecek bir sistem oluşturulmuştur. 50 metre uzaklığa verinin iletimi, RF alıcı-verici kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Ayrıca yukarıda bahsedilen sisteme ek olarak hava sıcaklığı, güncel takvim ve saat bilgileri de ekranda dönüşümlü olarak yer almaktadır. <http://ccspic.com/projeler/deniz-suyu-termometresi>.



Şekil 29. Deniz suyu termometre düzeneği



Şekil 30. Su sıcaklığı ile ilgili numune alıcı "Nansen Şişesi"

Eskiden her derinlikten alınan numune ayrı ayrı hesaplanıp belirlenirken, T-BORA Buoy System'de Şamandıra altına monte edilen sensör ile anlık veri alınabilecektir.

* Denizde istenilen derinlikten su örneği almaya yarayan Oşinografi ekipmandır. İndirildiği derinlikten aldığı su numunesini üzerindeki termometre aracılığıyla ölçerek anlık su sıcaklığını bildiren manuel yolla kullanılan bir ekipman örneğidir. Fridtjof NANSEN tarafından bulunmuştur. SHODB – Oşinografi Arşivi 2010

2.1.8. Oşinografik Sensörler

Şamandıra üzerinde bulunan bu sensörler sıcaklık sensörü gibi araştırma faaliyetlerinde kullanılacaktır. Bahsi geçen araştırmalar hem Seyir güvenliğini arttıracak hem de bilimsel çalışmalar için arşiv niteliğinde olacaktır (Özyalvaç ve Maden, 2006).

Çalışmada istenen sensörlere örnek verilmesi istenirse, Akıntı ölçümü, Gel-Git ölçümleri, CTD (Sıcaklık, Tuzluluk, Yoğunluk) ölçümleri, Deniz suyunun kimyasal ve fiziksel parametrelerinin ölçülmesi v.b. örnekler verilebilir (Özyalvaç ve Maden, 2005).

Ayrıca oşinografik sensörler aracılığıyla, denizdeki kirlenme incelenebilir, hatta ilgili sistemin şamandıraları yakınından geçerken Türk Boğazları'na atık bırakan gemiler ve kıyı tesisleri de tespit edilebilir (Sur, 2010)

Çalışmaya adını veren, T-BORA Buoy System'den beklenen faydalar Türk Boğazlarında doğayı korumak ve kanunu desteklemekte olacaktır. Her zaman, Türk denizleri, Türk Boğazları ve boğazlar da yaşayan canlılarda kanun ve yönetmeliklere uymadan davranan denizcilerin tehditleri altındadır. Çevre kirliliği ile ilgili birçok istatistiki veri ve kirlilikten etkilenen canlı türleri ile ilgili kayıtlar ne kadar haklı olduğunu kanıtıdır.

SUR, H.İ. 2010 Cumhuriyet Gazetesi “ Marmara Can Çekişiyor - Marmara Denizi'nin kapalı bir havza olduğunu, derin deşarj ile denize verilen sanayi ve evsel atıkların alt tabakayı kirlettiğini söyledi. Marmara için derin deşarjın çözüm olmadığını vurgulayan Sur, “Tüm deşarjların ileri arıtmadan geçirilmesi gerek. Marmara'nın alt suyunun yenilenme süresi 7 yıl. 7 yılda yenilenen Marmara'ya kirli deşarj vermeye devam ederseniz oksijensiz ve ölü bir tabaka yaratırsınız”, “ Marmara Can Çekişiyor “ isimli makalesi. Ağustos 2010

2.1.9.Şamandıra Feneri

Şamandıra üzerine konan fener, elektronik seyir yardımcıları olmayan yüzen unsurlar tarafından da kullanılabilirliği sağlamak üzere donatılmaktadır. Zaten oluşturmak istenen sistemde, sistemi kullanmaya yarayan elektronik seyir yardımcıları olan yüzer unsurlar her zaman ve her koşulda ihtiyaçlarını elektronik sinyallerle sağlamayı gerçekleştirecektir.

Fener gereken enerjiyi 2.1.2.'de bahsedilen enerji düzeneğiyle sağlayacak olup bakım ve onarımı daha kolaylaştıracaktır.

Fener özelliği olarak suya ve darbelere dayanıklı yapıda olması beklenmektedir. Ayrıca fener çalışmasında yaşanan herhangi bir sıkıntı olduğunda, şamandıranın gönderdiği sinyaller aracılığıyla VTS merkezi ve en yakın VTS kontrol kuleleri tarafından fark edilebilecektir.



Şekil 31. Işıklı fener örneği (www.martek.com).



Şekil 32. İstanbul Boğazında sisli hava ve görüş şartları engeli (www.haberturk.com).

Şekil 32’de görüldüğü üzere görüş şartlarını olumsuz etkileyen önemli şartlardan biride sistir. Seyir yardımcıları bu sebeplerden dolayı ışıklandırılmışlardır.

2.1.10. Kamera ve Görüntü Sistemi

Şamandıra üzerine anlık görüntü sağlamak veya istendiğinde görüntü kaydetmek amaçlı kamera, görüntü sistemi ve kayıt birimi ile donatılması sisteme ayrı bir üstünlük katmaktadır. Kamera ve görüntü sistemi enerjisini, 2.1.2.’de bahsedilen düzeneden alacaktır.

Görüntü sistemi su geçirmez özellikte olacak, darbe ve fiziksel etkilere karşı mukavemetli bir yapıda olacaktır. Kamera sisteminin oluşturulma amacı, anlık görüntü verisi sağlamak olduğu gibi, oluşan her türlü kaza - kırım - çatışma durumlarında elde edilen görüntüler ile mahkemelere bilirkişi verisi sunmak için kullanılmasıdır.

Böylece, ülke, kurum ve kişi menfaatleri korunması da sağlanmış olacaktır. Bu özellik

sayesinde deniz hukuku ile ilgili mahkemeler, kararlarında bilirkişi görüşlerinden de önce başvurulacak en önemli kanıt niteliğindeki veriyi rahatça elde edebilmiş olacaktır.

Çalışma da eklenen bu husus daha önce Türk Denizlerinde ve Türk Boğazlarında herhangi bir şamandıra da, fenerler ve sis işaretleri gibi seyir yardımcılarında aktif olarak, kullanılmamıştır.

Kamera, şamandıra üzerinde 360° dönebilme özelliğine sahip olacaktır. Öne – Arkaya, Sağa – Sola Hareket eden kamera istenen yöne doğru döndürölüp görüntü elde edilmesini sağlayacaktır.

Bu özelliği sayesinde bir ilk niteliğinde olmaktadır.



Şekil 33. 360° hareket eden kamera örneği (www.nurc.com).

2.1.11. Sesli İşaret Sensörü

Denizde seyir halindeki taşıtlar çatışmayı önlemek için iletişim kurarlar. Bu iletişim genelde en kolay yol olan sesli uyarı yardımıyla olur. Kara araçlarında kullanılan korna'nın aksine, denizde çalınan her korna'nın bir anlamı vardır. Denizde seyir yapan her unsur'un bunları bilmesi ve uygulayabiliyor olması gerekir. Ancak bu şekilde uyarı gemilerin anlatmak istedikleri anlaşılabilir ve olası bir çatışmadan sakınılabılır.

Tablo 2. Sesli İşaret örnekleri (SHODB, 2010).

Kısıtlı görüş şartlarında ikaz



___ Bir uzun düdük (2 dakika ara ile)
Makine ile seyretmekteyim.



___ ___ İki uzun düdük (2 dakika ara ile)
Makine ile yürütülen gemiyim, stop ettim.



___ _ _ Bir uzun iki kısa düdük (2 dakika ara ile)
Yelken seyri yapıyorum.

Gemiler arası ikaz



_ Bir kısa düdük
Rotamı sancağa alıyorum, sancağa dönüyorum.



_ _ İki kısa düdük
Rotamı iskeleye alıyorum, iskeleye dönüyorum.



_ _ _ _ _ Beş kısa düdük
Niyetinizi anlamadım. Açık geçiniz.

Dar kanallarda



___ ___ _ İki uzun + bir kısa düdük
Seni sancağından geçmek niyetindeyim.

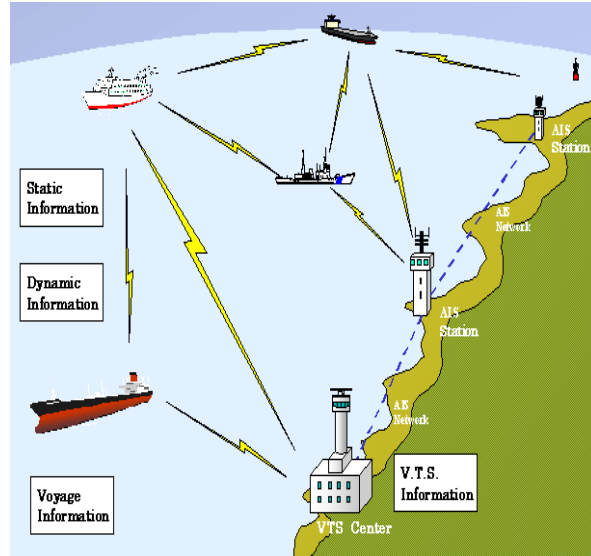


___ ___ _ _ İki uzun + iki kısa düdük
Seni iskelenden geçmek niyetindeyim.

Şamandıra üzerinde bulunması düşünülen sesli işaret elektronik seyir yardımcılarını olmayan yüzer unsurlar için yardımcı olacaktır. Bilinen ismiyle Korna (Horn) özelliği sisli, görüş şartlarının olumsuz olduğu zamanlarda kullanılan iyi ve önemli bir özelliktir.

2.1.12. AIS Sinyal Merkezi

Çalışmada oluşturulan sistemin göndermek istediği sinyal elektronik seyir yardımcılarının algılayacağı tiptedir. Elektronik seyir yardımcılarının en önemlilerinden biri ve günümüz teknolojisinde aktif olarak kullanılmasına başlanmış olanı da AIS (Automatic Identification System- Otomatik Bilgilendirme Sistemi) dir. *



Şekil 34. AIS çalışma prensibi genel şeması (www.seatechnology.com).

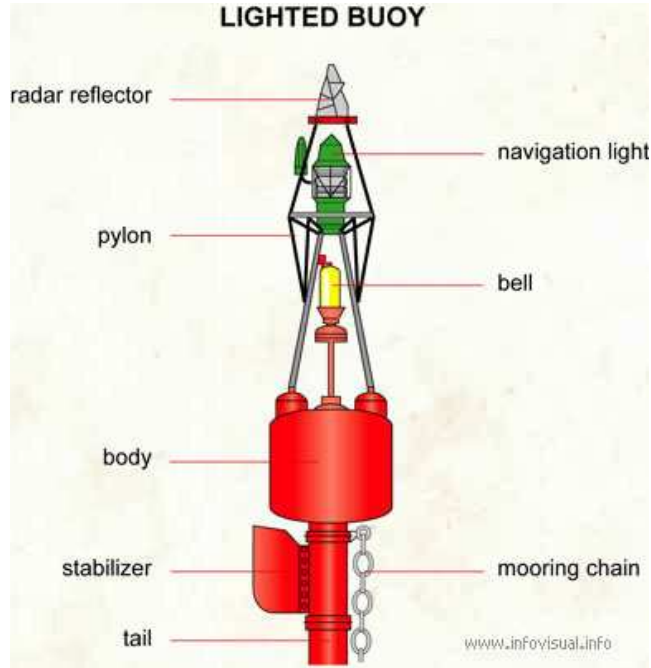
* Otomatik Tanımlama Sistemi (**Automatic Identification System - AIS**)'nin kısaltmasıdır. Deniz trafiğinde yüzerlerin, tanımlanmasının ve konumlandırılmasının, bir merkezden ya da taşıyıcı diğer gemilerden otomatik olarak yapılmasını sağlayan bir donanım ve yazılım sistemidir. Daha çok görüş kısıtlarının olduğu durumlarda (acil durumlar, sis v.s.) gemilerin birbirlerinin rota-sürat-konum gibi bilgilerini paylaşarak öğrenebildikleri bir ortam sağlamak amacıyla planlanmıştır. AIS, VHF frekans bandını kullanır (156-174 MHz) yani, kısa mesafelerde kullanır yaklaşık olarak 25 ile 30 deniz mili arasındadır. AIS VHF bandı içerisinde 161,975 MHz (VHF kanal 87b) ve 162,025 MHz (VHF kanal 88b) frekanslarını kullanır. AIS çıkış gücü 12,5 watt dir. AIS sisteminin uzun mesafelerde kullanılan türü ise LRIT sistemidir. Uzun Menzilli Gemi Tanıma Sistemi (Long Range Identification and Tracking System - LRIT) LRIT hizmeti alan ülke, limana yanaşan gemiye 1000 Deniz Milinden itibaren Inmarsat-C uydusu kanalıyla izlemesini ve tanımlamasını sağlar doğacak maliyet ise o ülkenin idaresi tarafından ödenir. Seatechnology March 2008

İlgili cihaz, bağlı olduğu gemi tarafından sisteme girilmiş gemi adı, IMO numarası, tonaj, mürettebat, yük durumu ve yük miktarı, bağlı olduğu liman, bağlı olduğu kuruluş v.b. bilgileri Sahil Güvenlik, Deniz Polisi, Kıyı Emniyet, VTS istasyonları ve karşıdaki gemiye sinyaller aracılığı ile göndermektedir. Karşılıklı tanımlama sağlanarak güven ortamı oluşturulur.

Bu yolla Türk Boğazları, geçişlerde daha fazla denetlenecektir.

2.1.13. Reflektörler

Şamandıra üzerinde ışığı yansıtan özellik taşıyan reflektör adı veren donanımların bulunması gerekmektedir. Görüş şartları zorlaştığında ışık ve yansıması ile uyarıcı bir yapı oluşturmaktadır. Reflektörler, Radar reflektörler amacıyla kullanılırlar. Seyir yardımcısı niteliğinde ki, her unsurda olmalıdır.



Şekil 35. Şamandıra üzerindeki reflektör örneği (www.noaa.gov).

2.1.14. Şamandıraların Birbirlerine Sinyal Gönderebilme Sistem Özelliği

Şamandıraların bu özelliği, hem merkeze hem de kulelere sinyal gönderebilirken birbirlerini de kontrol edebilmeleri için gerekmektedir. Şamandıralar birbirlerini sinyal ile ikaz ederek çalışmalarını kontrol edecek durumda olacaklardır.

Herhangi bir sorunda ilk ikaz alan şamandıra sinyal alamadığı şamandıra ile ilgili uyarı bilgisini yakın olduğu kule ve merkeze bildirebilecektir. *

Bu kabiliyet şamandıraların birbirlerini kontrol etmelerini sağlayacağı gibi bakım ve tutum faaliyetlerinin de kolaylaşmasını, dolayısıyla personel ve materyal gücünün efektif kullanılmasını sağlayacaktır.

Efektif kullanılan, personel, materyal ve aracı hizmetlerden dolayı tasarruf sağlanacak, dolayısıyla maliyetten bir kazanç sağlanmış olacaktır.

2.2. Fenerler

Fenerler bilindiği üzere, karadan seyir yapan unsurlara yardımcı olmak üzere tesis edilmiş yapılardır. Günümüzde fenerlerin bazılarında şamandıralar da tesis edilmiş donanımlarda mevcuttur.

Tam bir kaplama sağlamak için şamandıraların dışında kara unsurlarından olan fenerler de yardımcı olacaktır.

Şamandıralara tesis edilmesi istenen tüm donanımların fenerlere de tesis edilmesi gerekmektedir.

Böylece denizde ve karada aynı özellikte donanımlarla veri kalitesini standart haline getirip güvenliği artırmak sağlanmış olur.

* NURC – Nato Sualtı Araştırma Merkezi oşinografi çalışmaları 2008

2.3. VTS Kontrol Kuleleri

Şamandıralara ve fenerlere ek olarak merkezi İstinye/ İSTANBUL' da bulunan VTS merkezine ait Boğazın çeşitli yerlerinde bulunan VTS kuleleri seyir güvenliği menfaatine hizmet etmektedir.

Fakat bu sisteme dahil edilerek Türk Boğazları'nda hedeflenen tam kaplama için VTS kulelerinin de şamandıra ve fenerlere kazandırılan özellikler ile donatılması gerekmektedir.



Şekil 36. VTS merkezi - İstinye/İSTANBUL, 2010



Şekil 37. Kanlıca VTS kulesi.

III. ÇALIŞMA MATERYALLERİ İNCELEMESİ VE MALİYET DURUMU

Çalışma da şamandıralar, Fenerler, VTS merkezi ve kuleleri için oluşturulması istenen donanımların 2. bölümde bahsedilen donanım kalemleri dahilinde de incelemesi yapılacaktır.

Boğazlarımızda oluşmuş kazalardan bazıları incelenerek kar/zarar ve maliyet durumu incelenecektir. Bu inceleme, ilerleyen zamanda sistemin kurulması durumunda ki kazançları açıkça gösterecektir (Koldemir, 2000).

3.1. Şamandıra

Çalışmanın ana unsuru şamandıralar aşağıda belirtilen kalemlerde ilgili kurumlar ile görüşülerek, fiyat teklifsiz olası halleri ile fiyatlandırılmıştır. Benzer bir ürün olmadığı için maliyet net ve kesin değildir.

3.1.1. Şamandıra Gövdesi'nin İncelenmesi

Şamandıra gövdesi 2.1.1'de bahsedildiği üzere kompozit veya fiberglass malzeme olması istenmektedir. Böylece bakımı daha kolay olacaktır.

Şamandıra içinde olması düşünülen hareketten enerji üreten düzenek ile güneş(solar) panel ve diğer enerji veren donanımlardan kurtulmuş olunacaktır. Dahası denizde oluşan dalga veya herhangi bir etki ile oluşan hareketlenme devam ettiği sürece enerji üretimi de devam edecektir. Hareketin büyüklük derecesi çok önemli olmamaktadır. Bu bağlamda beklenti sadece denizde ki hareketliliğin sürekli olması olacaktır.

Dünyanın bazı bölgelerinde özellikle de araştırma yapılan veya liman girişlerine dikkat çekilmesi gereken özellikte olan yerlerde bu tarz şamandıralar kullanılmakta olmasına karşın, bu kadar detaylı olanı henüz üretilmemiş ve dolayısıyla da kullanılmaya başlanmamıştır.

Bahsi geçen şamandıra için düşünülen boyut 1 metre yarıçaplıdır. Gövdenin tam ortasında güç kaynağı ve veri bankası hafıza kutusu olması düşünülen silindirik yapıdadır. Bu özellik

uçaklardaki kara kutuya benzemektedir. Benzer yapıların ortalama değeri yaklaşık 10000 Euro veya 25000 USD' dir.

3.1.2. Şamandıra Enerji Kaynağı

Şamandıralar genelde güneş paneli (Solar panel) ile ışıktan yararlanılarak güçlendirilirler. Ama günümüz teknolojisinde daha kullanılır yollar ile güç kaynağı oluşturulabilir.

Bu yöntemi çalışmaya uygularken oşinografik veri alımı için kullanılan şamandıralar da uygulanan hareket enerjisi ile kendi kendini çalıştıran güç kaynağı örnek alınmıştır. Düşünülen enerji kaynağı, hareket enerjisini elektrik enerjisine çeviren bir düzeneğe ibarettir. Bu da kinetik enerji üreten bir düzeneğe olmaktadır.

Enerji kaynağı, şamandıranın tam ortasında olmalı ve etrafı düzeneği koruyacak şekilde olmalıdır. Böylece şamandıra gövdesi hasar görse bile yüzeyde sürüklenirken sinyal gönderen antene enerji vererek merkezin kendisini bulmasını sağlayacaktır. Bu tip enerji üreten harekete duyarlı pil düzeneği ortalama 35000 USD civarlarındadır.

3.1.3. Şamandıra'nın Anteni

Şamandıra içinde bulunan enerji kaynağı ile enerjiyi kinetik enerji vasıtasıyla elektrik enerjisine dönüştürürken sürekli çalışması gereken önemli donanımlardan olan anten sürekli olarak beslenmesi gereken unsur olacaktır.

Böylece kendi ile ilgili mevki bilgisini verebilecek, yaklaşık 400 metre mesafede kendi pozisyonu ile ilgili merkezden veya arama ünitesini elinde bulunduran alıcı ile bağlantı kurup kendi mevkisinin bilgisini verecektir.

Ekipman'ın yaklaşık değeri 15750 Euro veya 20000 USD' dir.

3.1.4. Şamandıra GPS – Küresel Konumlandırma Sistemi Bağlantısı

Şamandıranın uydular aracılığıyla izlenmesi amacıyla GPS anteni de eklenmesi

gerekmektedir. GPS anteni de küresel konumlandırma yaptırarak coğrafi parametrik veri alınmasını sağlayacaktır.

Uydular aracılığıyla alınan coğrafi verilerin doğruluğu milimetre hassasiyetinde olacağı da unutulmamalıdır. Bu tip ekipmanlar günümüzde birçok sektörde efektif kullanılmaktadır. Birçok firma tarafından üretilen ekipman fiyatı, 250 & 35000 Amerikan Doları civarlarındadır.

3.1.5. Rüzgar Sensörü

Şamandıra üzerine konan rüzgar sensor'u, anlık rüzgar verilerini alarak VTS merkezine, VTS kulelerine ve yakınındaki yüzer unsura iletme ile görevlidir. Sensor' den kısaca beklenen, anlık rüzgarın şiddeti ve yönü ile ilgili bilgi vermesidir.

Elde edilen bilgiler ışığında Türk Boğaz geçişlerinde trafiğin düzenlenmesi sağlayacak, seyir emniyetini engelleyen birçok şart ortadan kaldırılmış olacaktır.

Doğa şartları insanların lehine kullanılabilir bir hale getirilmiş olacaktır. Ekipman'ın ortalama bedeli 13550 Euro veya 25000 USD civarındadır.

3.1.6. Akıntı Sensoru

Boğazlarımızda farklı derinliklerde akıntı hızları değiştiğinden, seyir ve seyir güvenliğini olumsuz etkilemektedir. Dolayısıyla ekipman'ın, şamandıra uyarı sisteminin içine ithal edilmesi zorunluluk haline gelmiştir.

Alınan bu veri seyir güvenliği için kullanıldığı gibi, araştırmalar içinde kullanılacak, Boğazlarımızla ilgili istatistiki bir arşiv niteliğinde olacaktır. İlgili ekipman 12500 Euro veya 25000 USD civarlarındadır.

3.1.7. Sıcaklık Sensoru

Sıcaklık sensor'u şamandıranın araştırma faaliyetinde kullanılacağı için faydalı olacaktır.

İlgili özellik halen oşinografi araştırma merkezleri ve hidrografi dairelerince kullanılmaktadır. Ekipman değeri yaklaşık 11250 Euro veya 15000 USD civarındadır.

3.1.8. Oşinografik Sensorlar

Şamandıra üzerinde bulunan bu sensorlar araştırma faaliyetlerinde kullanılacaktır. İhtiyaç dahilinde tesisi düşünülecektir.

3.1.9. Şamandıra Feneri

Şamandıra üzerine konan fener aynı anda şamandıra ile ilgili elektronik seyir yardımcıları olmayan yüzen unsurlarda kullanılabilirliği sağlamak üzere donatılacağından çok amaçlı özellik verecektir.

Fener özelliği olarak suya ve darbelere dayanıklı yapıda olması beklenmektedir. Ayrıca fener çalışmasında yaşanan herhangi bir sıkıntı olduğunda, şamandıranın gönderdiği sinyaller aracılığıyla VTS merkezi, en yakın VTS kontrol kuleleri veya iletişimde olduğu şamandıra tarafından fark edilebilecektir.

Ekipman değeri, yaklaşık 2000 Euro veya 4000 USD civarındadır.

3.1.10. Kamera ve Görüntü Sistemi

Şamandıra üzerine anlık görüntü sağlamak veya istendiğinde görüntü kaydetmek amaçlı kamera ve görüntü sistemi donatılması sisteme ayrı bir üstünlük katmaktadır.

Görüntü sistemi su geçirmez bir özellikte olacak, darbe ve fiziksel etkilere karşı mukavemetli bir yapıda olacaktır. Kamera sistemi oluşturulma amacı, anlık görüntü verisi sağlamak olduğu gibi, oluşan her türlü kaza – kırım- çatışma durumlarında elde edilen görüntüler ile mahkemelere bilirkişi verisi sunmak için kullanılıp ülke, kurum ve kişi menfaatleri korumayı da amaçlanmıştır.

İlgili ekipman halen aktif olarak birçok sektörde kullanılmaktadır. Ekipman fiyat aralığı

7500 Euro veya 10000 USD civarındadır.

3.1.11. Sesli İşaret Sensörü

Elektronik seyir yardımcıları olmayan yüzer unsurlar için yardımcı olacaktır. Bilinen ismiyle Korna (Horn) özelliği sisli, görüş şartlarının olumsuz olduğu zamanlarda kullanılan bir özelliktir. 1250 Euro veya 2000 USD civarında bir maliyettir.

3.1.12. AIS Sinyal Merkezi

Bu sistemin göndermek istediği sinyal elektronik seyir yardımcılarını ilgilendirmektedir. Bahsi geçen elektronik seyir yardımcılarının en önemlilerinden biri ve günümüz teknolojisinde aktif olarak kullanılmasına başlanmış olanı da AIS'dir. (Automatic Identification System- Otomatik Bilgilendirme Sistemi)

İlgili ekipman'ın değeri şamandıra için 5000 Euro ve 7500 USD civarındadır.

3.1.13. Reflektörler

Şamandıra üzerinde ışığı yansıtan özellik taşıyan reflektörlerin bulunması gerekmektedir. Ekipman değeri 250 Euro civarındadır.

3.1.14. Şamandıraların Birbirine Sinyal Gönderebilme Sistemi

Şamandıralar merkeze ve kulelere sinyal gönderebilirken birbirlerini de kontrol edebilmeleri için birbirlerine de sinyal gönderebilmeleri gerekmektedir. Şamandıralar birbirlerini sinyal ile ikaz ederek çalışmalarını kontrol edecek durumda olacaklardır.

Herhangi bir sorunda ilk ikaz alan şamandıra sinyal alamadığı şamandıra ile ilgili uyarı bilgisini yakın olduğu kule, şamandıra veya merkeze bildirebilecektir.

Bu özellik sinyali göndermeye yarayan bir parça ve geliştirilecek bir yazılım ile gerçekleştirilebilir. Benzer donanım ve yazılım ortalama 1000 USD civarlarındadır.

3.2. Fenerler

Tam bir kaplama sağlamak için, çalışmada tanımlanmakta olan sisteme şamandıraların dışında kara unsurlarının da yani fenerler ve VTS kulelerinin de yardımcı olması gerekmektedir. Dolayısıyla, Şamandıralara tesis edilmesi istenen donanımların uygun olanlarının fenerlere de tesis edilmesi gerekmektedir.

Öngörülen donanımlar ise; Şamandıra ile bağlantı sağlayan telsiz anteni, Kamera ve görüntü sistemi ve bunları kayıt edebileceği bir veri bankası istenen sektörde kayıt yapılabilmesini sağlamak için bulunmalıdır.

Veri bankası ortalama bir bilgisayar ile gerçekleştirilebilir, kamera düzeneği de mukavemetli bir şekilde tesis edilmiş bir kamera düzeneğiyle gerçekleştirilir. Belirlenen donanım, 3500 TL veya 1500 USD ile tesis edilebilir.

3.3. VTS Kontrol Kuleleri

Şamandıralar, Fenerlere ek olarak merkezi İstinye/ İSTANBUL' da bulunan VTS merkezine ait Türk Boğazları'nın çeşitli yerlerinde bulunan VTS kuleleri ile koordineli, seyir güvenliği menfaatine hizmet etmektedir.

Şamandıralar ve fenerler, dahil edilerek oluşturulmaya çalışılan T-BORA Buoy System adlı çalışmaya, Türk Boğazları'nda hedeflenen tam kaplama için VTS kulelerinin de bahsi geçen kalemlerdeki özellikler ile donatılması gerekmektedir.

Zaten VTS kulelerinde bazı özellikler mevcut durumda olmasına karşın, değişiklikler yapılabilir. Hatta eldeki veriler ile aşağıda söz edilenler VTS'in önemini bir kere daha hatırlatmaktadır.

VTS Tesis Edildikten sonra, İstanbul Boğazı'nda meydana gelen kazalara ilişkin yapılan

"İstanbul Boğazı'ndaki Deniz Kazalarının Seyir ve Çevre Güvenliği Açısından Analizi ve Zararsız Geçiş Koşullarında Değerlendirilmesi" isimli çalışmada; T.C. Başbakanlık Denizcilik Müsteşarlığı, Seyir Güvenliği Daire Başkanlığı, Kılavuz Kaptanlar Derneği'nin kaza istatistikleri, Türk Deniz Araştırmalar Vakfı (TÜDAV), Llyod's Maritime Information Services'in İstanbul Boğazı Deniz Kazaları istatistikleri, yayınlanmış makale ve bu konuda yapılan tezlerdeki kaza istatistiklerinden yararlanılarak "İstanbul Boğazı'nda 1948–2004 yıllarında meydana gelen deniz kazaları istatistikleri ve veri tabanı" oluşturularak Sağ Seyir Düzeni'nin uygulanmaya başlandığı yıldan Gemi Trafik Sistemi (VTS)'nin devreye girmeden önce 2003 yılına kadar 1982–2003 kaza analizleri, Sağ Seyir Düzeni'nden Boğazlar Tüzüğü'nün uygulanmaya başlanmadan önce 1994 yılı arasında 1982–1994, söz konusu Tüzüğün uygulanmaya başlandıktan sonra 1994–2003 yılları, 1994–2003 kazaya yakın durumların ve VTS'nin kazaları azaltmasındaki rolünü belirlemek amacıyla 2004 yılı için kaza analizleri detaylı olarak yapılmış olup İstanbul Boğazı'nda meydana gelen kazaların kaza yerleri, kaza nedenleri, kaza türleri, kazaya karışan gemi türleri ve kaza saatlerine göre kaza haritaları çıkarılmıştır (Ece, 2005).

İstanbul Boğazı'nda Gemi Trafik Sistemi (VTS)'nin uygulamaya girdiği 2004 yılında kazaların en fazla olduğu aylar Şubat ve Mart (%18,8) daha sonra Eylül ve Aralık (%12,5) olup Nisan, Mayıs ve Ekim aylarında kaza olmamıştır.

Söz konusu aylarda hiç kaza olmamasında VTS'nin devreye girmesinin rol oynadığı düşünülmektedir (Ece, 2005).

3.4. Türk Boğazları'nda Meydana Gelen Kazalar ve Ortalama Zarar İncelenmesi

İnceleme Türk Boğazları için düşünülerek geliştirilmeye başlanmış pilot bölge olarak İstanbul Boğazı seçilmiştir. İstanbul Boğazı, Karadeniz ile Marmara Denizi'ni birbirine bağlayan su geçididir.

Genel olarak kuzeydoğu-güneybatı doğrultusunda uzanır ve İstanbul şehrini Avrupa yakası ve Anadolu yakası olmak üzere ikiye böler. İstanbul Boğazı ilk adını Bizanslılar döneminde "Bosporos" olarak alınmıştır (Ece, 2010).

İstanbul Boğazı; doğal yapısı, meteorolojik ve oşinografik şartları, 80 dereceye varan keskin dönüşleri ile yaklaşık 12 rota değişikliği gerektiren, uğraksız, uğraklı ve yerel deniz trafiğinin iç içe ve yoğun olduğu, yer yer 6–7 deniz mili/saat hıza sahip karmaşık akıntıların mevcut olduğu dünyanın en zor seyir yapılan kaza riski çok yüksek suyollarından biridir (www.wikipedia.org).

İstanbul Boğazı'nda meydana gelen deniz kazaları incelendiğinde genel olarak insan hataları, teknik arızalar ve İstanbul boğazının doğal koşullarının neden olduğu açıkça görülmektedir.

İnsan hataları; gemi personeli veya gemi haricindeki hizmet personelinin yetenek, bilgi veya dikkat eksikliğinden kaynaklanan hatalar olup, teknik arızalar ise gemi bünyesinde olabilecek arızalardır (Gürses, 2009).

Bunların dışında ise İstanbul Boğazı'nın doğal koşullarının (coğrafi yapısı, akıntıları, meteorolojik şartları, yoğun deniz trafiğinin etkisi vb.) seyir emniyeti açısından zorluğunu da sayabiliriz. İstanbul Boğazı, genişliği açısından dünyanın en dar suyollarından biridir. İstanbul Boğazı'nda kuzey-güney doğrultusunda ya da tersi yönde seyir yapan bir gemi, ortalama en az 12 kere rota değiştirmektedir (Ece, 2010).

İstanbul Boğazı'nda özellikle, 45°'nin üzerinde rota değişikliği gerektiren Kandilli Burnu ile Yeniköy Burnu, gemilerin dönüş manevrası sırasında arka taraflarını görmelerini engellemektedir. Ayrıca, özellikle büyük gemilerin baş ve kıçları' nın akıntıdan aynı anda farklı yönde etkilenmeleri, bu gemilerin savrulmalarına yol açmaktadır (Ece, 2010).

Ayrıca bir başka sorun da Kandilli de büyük gemiler için yan yana geçiş durumunda yeterli alan bulunmamasıdır. İstanbul Boğazı'nda üst akıntılar, orkoz ve kuvvetli rüzgarın oluşturduğu akıntılar hariç, genel olarak kuzeyden güneye doğrudur.

Kuzeyden gelen gemi Marmara'ya çıkana kadar arkadan gelen akıntının etkisi altında kalır. Dönüş noktalarında ise kıvrımların keskinliğine bağlı olarak geminin başı ve kıçı aynı anda farklı kuvvet ve yöndeki akıntının etkisi altında kalacaktır.

Hızı yüksek olan akıntı ile geminin aynı yönde gitmesi nedeniyle geminin hızı artacağı için karaya oturma veya karşı şeride geçerek gelen bir gemi ile çatışma tehlikesi daha fazladır.

Rıhtım ve iskelelere yanaşmalarda akıntının baştan alınarak manevra yapılmasının hem en güvenli hem de en geçerli yol olduğu yerel trafiği kullanan gemiler tarafından göz önünde

bulundurulmalıdır. Ayrıca kıçtan veya kıç omuzluktan gelen akıntının etkisi altında kalan gemiler burunları dönerken daha hızlı giderek ve daha fazla dümen açısı ile dönerek akıntıyı yenmeye çalışırlar.

Bu manevra ile ister istemez trafik şeridinde savrulurlar. İstanbul Boğazı'nda meydana gelen kazalar incelendiğinde çoğunlukla Karadeniz'den Marmara'ya gelen gemilerin kazaya uğradıkları görülür.

Bu olaylarda akıntının etkisi oldukça fazladır. Güneye doğru inen gemilerin kuzeye çıkan gemilerden daha sıklıkla kaza yapmaları akıntının etkisini ortaya koymaktadır (SHOD Bülteni, 2009)

İstanbul Boğazı'nda meteorolojik olaylardaki değişimler seyir güvenliğini üç şekilde etkilemektedir;

Yağış ve özellikle sis nedeniyle görüşün azalması, rüzgar kuvvetinin artması nedeniyle rüzgarın doğrudan gemiler üzerine etkisi ve kuvvetli rüzgarın akıntı yönünü ve hızını değiştirmesi.

Türk Boğazlarında meydana gelmiş deniz kazalarının kayıtları incelendiğinde, birçok kazanın sis, kar veya yağmur nedeniyle görüş uzaklığının yarım mil ve altına düştüğü zamanlarda meydana geldiği görülmektedir (www.ubak.com.tr).

İstanbul Boğazı'nın coğrafi yapısının yanı sıra, asma köprüler ve enerji nakil hatları gibi bazı yapılar da seyri emniyetini olumsuz etkilemektedir.

İstanbul Boğazı'nda, "Boğaz Köprüsü" ve "Fatih Sultan Mehmet Köprüsü" olmak üzere iki asma köprü bulunmaktadır. Enerji nakil hatlarının bir tanesi Bebek-Kandilli arasında, diğeri Rumelikavağı - Anadolukavağı arasındadır.

Bu hatlar vasıtasıyla Boğaz'ın iki yakası arasında yüksek gerilim iletimi yapılmaktadır. Enerji nakil hatları, gemilerin radarlarında, tam pruvada bir başka gemi varmış gibi "yalancı eko" oluşmasına neden olabilirler.

Coğrafi özellikleri bakımından çok riskli bir yapıya sahip olan İstanbul Boğazı'ndan Montrö Sözleşmesi'nin imzalandığı 1936 yılında ortalama olarak yılda 4700 gemi geçerken, 2003 yılında 28 951'i transit gemi olmak üzere 46 939 gemi geçiş yapmıştır. Söz konusu Boğaz'dan aylık gemi geçiş sayısı 3911, günlük gemi geçiş sayısı ise 129'dur. Bu değerler ile

geçişte seyir'i ve seyir ile ilgili tüm emniyet unsurlarının ne kadar önemli olduğunu göstermiştir (Akten, 2003).

Türk Boğazları Bölgesinde gemi geçiş rejimi 1936 tarihli Montreux Sözleşmesi çerçevesinde yapılmakta olup, seyir, can, mal ve çevre güvenliğine ilişkin kurallar Türk Boğazları Deniz Trafik Düzeni Tüzüğü ile düzenlenmiştir. İstanbul Boğazı'nda oldukça yoğun bir transit trafikten bahsetmek mümkündür.*

Kafkas ve Karadeniz kıyısı ülkelerin dünya denizlerine açılabilirdiği tek su yolu olan İstanbul Boğazı'nda halen günümüzde seyir rejimini belirleyen Montreux Sözleşmesinin imzalandığı 1936 yılındaki gemi geçişi yaklaşık 4500 civarında iken bu miktar son 3 yılda ortalama 54,000'nin üzerine çıkmış olması beraberinde ciddi risk ve problemler getirmiştir. 2005 yılından itibaren MARMARAY çalışmaları nedeniyle Türk Boğaz Trafiğinin genelde tek taraftan verilmiş olmasına karşın son 2 yılda yıllık gemi geçiş ortalaması 55,000'e yaklaşarak rekor seviyeye ulaşmıştır.

Bu değer ayda 4566, günde yaklaşık 150 yani her 9,5 dakikada 1 gemi geçişi anlamına gelmektedir. İstanbul Boğazı'nda yoğun bir yerel deniz trafiği mevcuttur. Her ne kadar ülkemizde deniz yolu özellikle kara yoluna nazaran oldukça az kullanılıyor olsa da İstanbul'un kalabalık nüfusu, iş ve oturma yerlerinin şehrin farklı yakalarında olması nedeniyle deniz yolu insanlarımızın yoğun kullanımındadır.

Halen İstanbul Boğazı'nda tarifeli ve tarifersiz seferler yapan, deniz otobüsleri, yük ve yolcu taşıyan feribotlar, şehir hatları vapurları, yolcu motorları, gezi tekneleri, balıkçı tekneleri, acente motorları, kamuya ait botlar, römorkörler, sivil toplum örgütlerine ait tekneler, su altı ve mesaha çalışması yapan tekneler önemli bir yerel trafiğe neden olmaktadır.

* Sözleşmenin amacı; "Türk Boğazlarından gemilerin geçişlerini ve seyirlerini, Lozan Barış Anlaşması'nın 23'üncü maddesiyle tespit edilen prensibi, Türkiye'nin güvenliği ve Karadeniz'e kıyıdaş devletlerin güvenliği çerçevesinde koruyacak biçimde düzenlemek" olarak belirlenmiştir. Akit Devletlerin, 24 Temmuz 1923'de Lozan'da imzalanmış olan Sözleşmenin yerine koymayı kararlaştırdıkları MBS, 29 madde ile dört LAHİKA ve bir protokolden oluşmaktadır. T.C.Başbakanlık, Denizcilik Müsteşarlığı, Seyir Güvenliği Dairesi Başkanlığı 2004.

Bu yoğun yerel deniz trafiğinin Trafik Ayrım Düzeni - TAD içerisinde oluşturduğu düzensiz ve karmaşık seyir yapısı, boğazdan geçen transit gemilerin emniyetli seyrini zaman zaman etkilemektedir.

2010 Nisan ayı içerisindeki sefer tarifelerine göre “Yerel Trafik Rehberi”nde belirtilen saha içerisinde tarifeli sefer yapan deniz otobüsleri, feribotlar, şehir hatları vapurları, yolcu motorları yaklaşık olarak 2025 sefer yapmaktadır (www.ubak.gov.tr).

Belirtilenin dışında, gezi tekneleri, balıkçı tekneleri, acente motorları, kamuya ait botlar, römorkörler, sivil toplum örgütlerine ait tekneler, su altı ve mesaha çalışması yapan tekneler gibi tarifesiz sefer yapan teknelerin de yaklaşık olarak günde 500’ün üzerinde sefer yaptığı göz önüne alınırsa İstanbul Boğazı’nda ortalama 2500’ün üzerinde bir yerel trafik hareketinden bahsetmek söz konusudur.

Denizde haberleşme, seyir, can, mal ve çevre emniyeti ile deniz güvenliği açısından önem arz eden acil durumların ilgili otoritelere anında iletilebilmesi, meydana gelen deniz kazalarına arama ve kurtarma birimlerinin hızla müdahale edebilmesi, deniz kazalarının önlenbilmesi, seyir duyurularının denizcilere iletilebilmesi açısından büyük önem arz etmektedir.

Denizde tehlike ve emniyet haberleşmesinin yanı sıra gemilerin birbirleriyle ve GTH, kılavuzluk ve acenteler ile haberleşmeleri VHF üzerinden tahsis edilmiş kanallar aracılığıyla yapılmaktadır.

İstanbul Limanı idari sınırları içinde yerel deniz trafiğine katılacak tüm gemiler VHF cihazı bulundurmak zorunda olup, aynı anda buldukları Türk Boğazları Gemi Trafik Hizmetleri (TBGTH) sektörünün VHF kanalını ve kendi aralarında haberleşmeleri amacıyla tahsis edilen kanalı dinleyeceklerdir.

Tüm gemiler İstanbul Gemi Trafik Hizmetleri (İGTH) Merkezi tarafından VHF üzerinden verilen talimatlara uymak zorundadırlar. Tehlike ve emniyet çağrıları için ayrılmış olan VHF 16 ncı kanal kesinlikle çağrı amacıyla kullanılmayacaktır.

TBGTH’in sektör kanalları olan 11, 12, 13 ve 14. VHF/RT kanallarında, kılavuzluk hizmeti haberleşmesinin yürütüldüğü VHF 71. kanalda ve 16. kanalda genel maksatlı haberleşme yapılmaz.

VHF çıkışı yapan tüm istasyonların mevkiilerinin TBGTH tarafından tespit edildiği ve tüm

haberleşmenin kayıt altına alındığı hatırd tutularak gereksiz konuşmalardan kaçınmalı ve her zaman haberleşme disiplinine uyulmalıdır.

Tüm bu bilgilerin ışığında Boğazlarda emniyetli seyir yapmanın ve tez çalışmamda belirtilen uyarı sisteminin eksikliği alenen ortadadır. 2008 yılı ve 2009 yılı istatistiki verileri ve ilgili araştırmacıların hazırladığı taslaklar dahili'nde meydana gelen kaza ve çatışma olaylarının % 96 'ı ki oranı İstanbul Boğazında meydana gelmektedir (www.ubak.gov.tr).

Türk Boğazları'nın Boğazlarımız Asya ve Avrupa kıtalarını birleştiren en önemli yere sahip olduğunu daha öncede vurgulamıştır.

Bu kapsamda, her türlü yük geçerken dünyanın ve tüm ülkelerin en önemsedığı enerji kaynakları da bu yolla taşınmaktadır.

Her yıl ortalama 7 milyar ton yükün bir limandan diğer bir limana taşındığı deniz taşımacılığında, 2,5 milyar tonu işlenmiş ve ham petrol olduğu hatırlanmalıdır.*

İstanbul Boğazı'ndan geçen yıl 9 bin 299'u tanker olmak üzere toplam 51 bin 422 gemi geçiş yaptı Dünyanın en önemli bir o kadar da tehlikeli doğal dar su yolu olan İstanbul Boğazı'ndan 2009 yılında 9 bin 299'u tanker olmak üzere 51 bin 422 gemi geçiş yaptı.

Ulaştırma Bakanlığı Kıyı Emniyeti Genel Müdürlüğü'nden alınan bilgiye göre, coğrafi yapısı, darlığı, kuvvetli akıntıları ve keskin dönüşleri ile dünyanın önemli fakat bir o kadar da tehlikeli doğal dar su yolu olan 17 mil uzunluğundaki İstanbul Boğazı'nda, günde 2 bin 500'ün üzerindeki bölgesel deniz trafiği ile 2 milyonu aşkın insan taşınıyor.

Türk Boğazları'ndan geçiş yapan, askeri, ticari, turistik veya taşıma amaçlı birçok gemi geçişleri esnasında transit geçiş haklarını kullandıklarından dolayı, denizcilikle, boğaz geçişleriyle, kıta sahanlığı-karasuyu kurallarına uyumla ve denizleri kirletmemeye ilgili olarak gerçek anlamda denetlenememektedir

Türk Boğazları'ndan geçmiş büyük tonajlı gemilere örnekler aşağıdaki gibidir.

Kanchen Junga, Hint bayraklı tanker, 139 820 grt, tamboy 333 m, en 52 m (01.01.1990),

Agip Lazio, İtalyan bayraklı tanker, 127 070 grt, tam boy 349 m, en 52 m (25.05.1990),

S. G. Enterprise, Bahama bayraklı dökmece, 108 083 grt, tam boy 312 m, en50 m (05.08.2000)* (Akten, 2010).

Deniz trafiğinin bu kadar yoğun yaşandığı İstanbul Boğazı'ndan 2009 yılında 32 bin 297'si uğraksız olmak üzere 51 bin 422 gemi geçiş yapmıştır. Bu gemilerin 3 bin 871'i 200 metreden daha büyük olurken, gemilerin 18 bin 588'i de geçiş sırasında kılavuzluk hizmetlerinden faydalanmıştır.

Çanakkale Boğazı'nda ise bu sayı 32 bin 559'u uğraksız olmak üzere 49 bin 453 olarak gerçekleşmiştir. Bu gemilerin 5 bin 177'si 200 metreden daha büyük olurken, 25 bin 73 gemi geçiş sırasında kılavuz almıştır (Akten, 2010).

İstanbul Boğazı'ndan geçiş yapan gemilerin yüzde 18'ini, Çanakkale Boğazı'ndan geçiş yapan gemilerin de yüzde 19,3'ünü tehlikeli yük taşıyan tankerler oluşturmuştur.

İstanbul Boğazı'nda 2009 yılı boyunca geçiş yapan 9 bin 299 tanker, başta petrol olmak üzere toplam 144 milyon 660 bin 44 ton tehlikeli madde taşırken, 9 bin 567 tankerin geçiş yaptığı Çanakkale Boğazı'ndan da 152 milyon 105 bin 494 ton tehlikeli madde taşınmıştır (www.ubak.gov.tr)

Taşınan tehlikeli madde miktarlarında bir önceki yıla göre, 4 milyon tonun üzerinde bir artış görülmüştür. Buna göre, İstanbul Boğazı'ndan günlük ortalama 141 gemi, 25 tehlikeli madde taşıyan tanker geçişi olurken, Çanakkale Boğazı'ndan ise günlük 135 gemi, 26 tanker geçişi gerçekleşti.1952 ve 1991 yılları arasında meydana gelen 444 deniz kazası meydana gelmiştir.

Bu kazaların % 35' ine karşılık gelen 155 tanesinin bu dönemin son dört yılında meydana gelmiş olması, kaza risklerinin de olumsuz yönde bir artış eğilimine girmiş olduğunun bir başka kanıtıdır.

*Deniz trafiğinde Tankerler dünya ticaretini körükleyen gemilerdir. Her yıl ortalama 7 milyar ton yük dünyanın bir limanından diğerine taşınır. Bunun 2,5 milyar tonu da ham petrol ve petrol türevleridir.AKTEN,N. 2010 Türk Boğazlarındaki Tanker Trafiği <http://www.aktuedeniz.com>

1992 – 2009 yılları arasında belirlenen 62 deniz kazası meydana gelmiştir. Son yıllarda yapılan araştırmalar kazaların büyük çoğunluğunun hatalı seyir olduğunu göstermektedir.

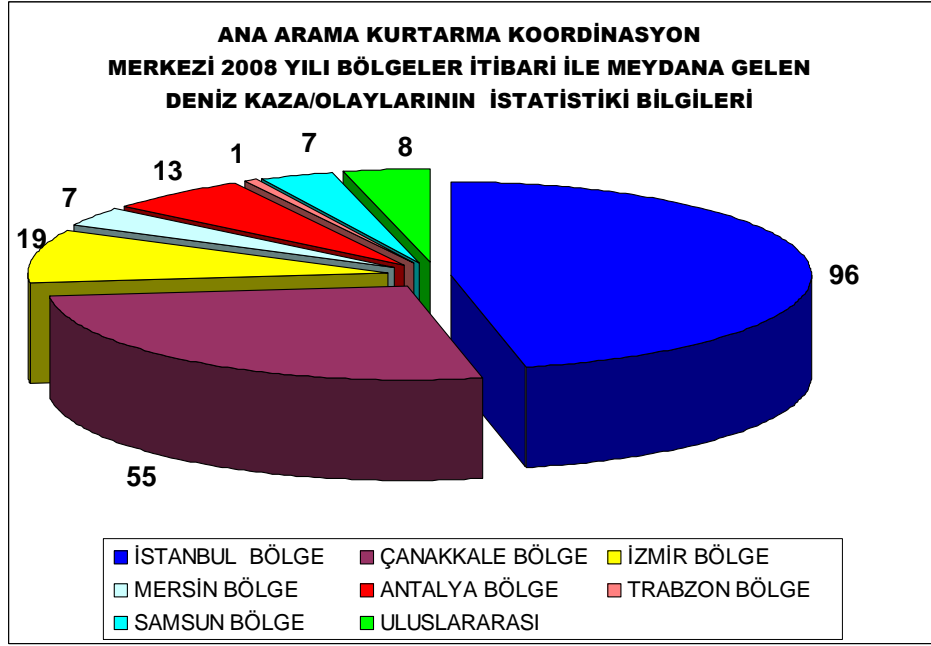
Türk Kılavuz Kaptanlar Derneđinin 1994 yılında yaptırdığı araştırmaya göre 1982–1994 yılları arasında İstanbul Boğazı'nda meydana gelen kazaların % 57'sini çatışmalar, %22' sini karaya oturmalar, % 16'sını karaya çarpma ve yangınlar kalan % 5'ini ise diğerleri oluşturmaktadır.

Tablo 3. İstanbul Boğazından geçen tanker trafiği istatistikî verileri
(www.mfa.gov.tr/turk-bogazlari.tr.mfa).

İSTANBUL BOĞAZI		
Yıl	Tehlikeli Madde Taşıyan Tanker Sayısı	Tehlikeli Madde Miktarı (Milyon Ton)
1996	4248	60.118.953
1997	4303	63.017.194
1998	5142	68.573.523
1999	5504	81.505.453
2000	6093	91.045.040
2001	6516	101.000.000
2002	7427	122.953.338
2003	8097	134.603.741
2004	9399	143.448.164
2005	10.027	143.565.196
2006	10.153	143.452.401
2007	10.054	143.939.432

Tablo 4. Çanakkale Boğazından geçen tanker trafiği istatistiki verileri
(www.mfa.gov.tr/turk-bogazlari.tr.mfa).

ÇANAKKALE BOĞAZI		
Yıl	Tehlikeli Madde Taşıyan Tanker Sayısı	Tehlikeli Madde Miktarı (Milyon Ton)
1996	5657	79.810.052
1997	6043	80.458.711
1998	6546	81.974.831
1999	7266	95.932.049
2000	7529	102.570.322
2001	7064	109.000.000
2002	7627	130.866.598
2003	8114	145.154.920
2004	9016	155.561..833
2005	8813	148.951.326
2006	9567	152.725.702
2007	9271	149.320.062



Şekil 38. Deniz Kaza ve Olay İstatistikleri 2008 (Başbakanlık Denizcilik Müsteşarlığı, 2010).

İstanbul Boğazı'nda meydana gelmiş kazalar içinde önemli oranda çevre ve deniz kirliliğine sebebiyet verenlerden bazıları şöyledir.*

14.12.1960 M/T World Harmony (Yunan)M/T Peter Zoronic (Yugoslav) tankerlerinin çarpışması sonucu kaptan dahil 21 denizci öldü. Tonlarca petrol denize döküldü ve yangın çıktı.

01.03.1966 M/T Lutsk (SSCB) M/T Cransky Oktiabr (SSBC) adlı iki Rus tankerinin çarpışması sonucu tonlarca petrol ürünü denize döküldü. Karaköy feribot iskelesinin yanmasına sebep oldu.

15.11.1979. M/T Independenta (Romen) M/V Evriyalı (Yunan) adlı tanker ve kuru yük gemilerinin çarpışması sonucu 43 denizci öldü. Meydana gelen patlama sonucu Kadıköy bölgesindeki binlerce evin camları kırıldı. Independenta isimli tankerdeki yüz bin tona yakın ham petrol günlerce yandı.

* AKTEN, N. ile yapılan kişisel görüşmeler ışığında elde edilmiştir.2009

28.10.1988 M/T Blue Star (Panama)M/T Gaziantep (Türk) Demirli Türk tankerine çarpan Panama tankerinden tonlarca sıvılaştırılmış amonyak gazı denize döküldü.

29.03.1990 M/T JAMBUR (Irak) Datton Shang (Çin), tanker ve kuru yük gemisinin çarpışması sonucunda tonlarca petrol denize döküldü, İstanbul denizi ve koyları bu petrol ürünleriyle doldu.

14.11.1991 M/T Madonna Lily (Filipin) M/V Robinion 18 (Lübnan), yük gemisi ve koyun taşıyan gemi çarpıştı. 21.000 koyun halen İstanbul Boğazı'nda gemi ile birlikte dipte bulunmaktadır.

13.03.1994 M/T Nassia (Güney Kıbrıs) M/V Shipbroker (Güney Kıbrıs) adlı gemilerin çarpışması sonucu tankerde bulunan 98.600 ton ham petrolün 13.500 ile hava deniz ve çevre kirliliği oluştu, 29 denizci hayatını kaybetti. İstanbul Boğazı uzun süre deniz trafiğine kapandı.

29.12.1999 Volganefit 248 adlı tankerın Marmara Denizi'nde ikiye kırılması sonucu yaklaşık 1000 ton fuel-oil deniz dökülmüştür. Bu kazalar neticesinde önemli miktarlarda petrol ve petrol türevi maddeler denize dökülmekte ve ortam kaza sonucu dökülen petrol ürünleri nedeni ile geniş çapta etkilenmektedir.

Dünyada meydana gelen en önemli ve büyük deniz kazalarından örnekler ise şöyledir.

13 Kasım 2002'de Prestij isimli petrol taşıyan yük gemisi 77 bin ton fuel-oil'i taşıırken Avrupa açıklarında teknik bir arıza yaşamıştır.

Büyük bir fırtınada çaresiz kalan gemi İspanya'dan yardım istemiştir. İspanya hükümeti geminin kendi kıyılarından uzak tutulmasını isteyince Fransa ve Portekiz'den de yardım istemiştir. Fakat bu iki ülke de yardım çağrısını reddedince yaklaşık 20 milyon galon akaryakıt denize dökülmüştür. Bu kazanın mali bilançosu 12 Milyar USD'dir.



Şekil 39. Prestij isimli Tankerin Kaza esnasındaki görüntüsü (www.imo.org).

Diğer önemli deniz kazası ise, Exxon Valdez isimli gemiden sızan petrolden kaynaklanmaktadır. 10 milyon galonluk bu sızıntı çok büyük bir felaket oluşturmuştur. Petrol taşıyan geminin kayalara çarpması sonucu ortaya çıkan sızıntı okyanusu adeta petrol denizine çevirmiştir. Bu kazanın mali bilançosu ise 2,5 Milyar USD'dir.



Şekil 40. Exxon Valdez Kaza esnasındaki görüntüsü (www.imo.org).

Denize dökülen petrol ürünlerinin su yüzeyinin yağ filmleri ile kaplanmasına, katran yumrularının oluşumuna, plajların kirlenmesine, ortamda yaşayan canlıların ölmesine neden olduğu izlenmektedir. Yaşamlarını sürdürebilen deniz canlılarında yapılan kimyasal analizler, petrol hidrokarbonlarının canlıların dokularında biriktiğini ortaya koymaktadır.

Bütün bunların yanı sıra petrol ürünleri ile bulaşmış balık ve kabukluların insan tarafından yenmesi sonucunda- bu organizmalarda yoğunluğun çok düşük olduğu durumlarda bile- sağlık açısından sakıncalar doğduğu bilinmektedir. Bu sakıncaların başında ham petrolü oluşturan bileşiklerden bir kısmının; memeliler için kanser yapıcı olduğu bilinen ve şüphelenilen bileşikler olması gelmektedir.

Tablo 3. ve Tablo4.'te sayılarla belirtilen, Türk Boğazları ve Marmara Denizi'ndeki trafik yoğunluğunun gün geçtikçe artması, kılavuz kaptan ve römorkör zorunluluğunun bulunmaması, kötü hava koşullarında gece geçiş yapılması, Boğazdan geçiş yapan gemileri suyollarını bilmeyen kaptanların kullanması ve kurallara uyulmaması deniz kazalarına neden olmaktadır.

Gerek uluslararası mevzuat ve gerekse ulusal mevzuatımızdan kaynaklanan tedbirlerin uygulanabilmesi için gemilerden kirli atıkların alınması amacıyla gerekli tesis ve hizmetin süratle sağlanması ve sürdürülmesi gerekmektedir. Bu yapılmadıkça gemilerden denizlere dökülen kirli atıklarla meydana gelen kirliliğin önlenmesi imkansız olacaktır. Günümüzde denizlerin korunmasına önem veren birçok ülkede bu konuda katı kurallar konulmaktadır.

Bu ülkeler karasularında seyreden gemileri sıkı bir takibe almakta ve sıvı atıklarını ne şekilde bertaraf edeceklerini takip ederek denizi herhangi bir şekilde kirletmelerine mani olmaktadır. Yukarıda verilen bilgiler ışığında yapılan araştırmalar, Türk Boğazlarının seyir emniyetinin geliştirilmesi bir gereklilik haline geldiği gösterilmiştir. Dünyada meydana gelen can, mal kaybına ve çevre kirliliğine neden olan tarihe geçen önemli deniz kazaları neticesinde IMO tarafından Denizde Can Emniyeti Uluslararası Sözleşmesi (SOLAS) Sözleşmesi, Denizlerin Gemiler Tarafından Kirletilmesinin Önlenmesine ait Uluslararası Konvansiyon (MARPOL), CLC 1969-Petrol Kirliliği Zararları için Sivil Sorumluluk konusundaki Uluslararası Antlaşma, Uluslar arası Güvenli Yönetim (ISM) Kod vb. gündeme alınmıştır.

Türk Boğazları'ndan geçen tehlikeli yük taşımacılığı istatistikleri yukarıdaki tablolarda

mevcuttur. Türkiye, Enerji kaynaklarının işlenmesi için taşınması konusunda göz ardı edilemeyecek bir komunda bulunmaktadır.

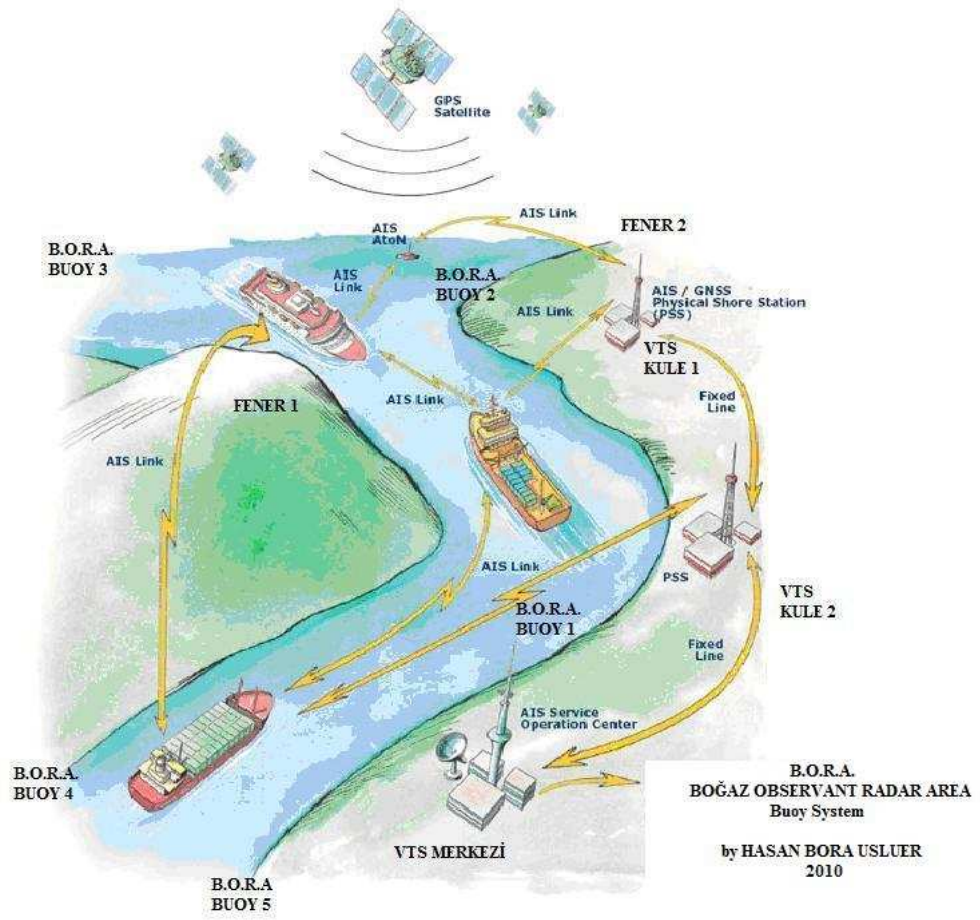
Tablolarda ve örneklerde anlatıldığı üzere, geçişler ve olası tehlike durumlarında geçmişte yaşanmışlıkların ortalama maliyetleri 2,5 Milyar USD tutarında bulunmaktadır. Bu direkt görünen maliyeti iken, doğaya, kıyılara ve sahil kesiminde yaşayan insanlara verilen zarar da küçümsenmeyecek ölçüdedir.

Aşağıdaki Tablo 3.'te kurulmak istenen T-BORA Buoy System için birim maliyetleri ve toplamı gösterilmektedir.

Tablo 5. T-BORA Buoy System için birim maliyet tablosu

MALİYET TABLOSU		
SIRA		
1	ŞAMANDIRA GÖVDESİ	25.000 USD
2	ENERJİ KAYNAĞI	35.000 USD
3	ANTEN	20.000 USD
4	GPS ANTENİ	5.000 USD
5	RÜZGAR SENSÖR	20.000 USD
6	AKINTI SENSÖR	25.000 USD
7	OŞİNOGRAFIK DETAY	İSTEĞE GÖRE DEĞİŞMEKTE
8	SICAKLIK SENSÖRÜ	15.000 USD
9	ŞAMANDIRA FENERİ	4.000 USD
10	KAMERA	10.000 USD
11	SESLİ İŞARET	2.000 USD
12	AIS	7.500 USD
13	REFLEKTÖR	500 USD
14	CİHAZ ALICI / VERİCİSİ	1.000 USD
	TOPLAM	170.000 USD + EKLENTİLER
	ORTALAMA	200.000 & 250.000 USD (1 AD. ŞAMANDIRA)

Tablo 3.'te görünen ve bir adet şamandıra için belirlenmiş tahmini ve ortalama bedel 200.000 – 250.000 USD tutarındadır. Tablo'yu oluşturan kalemlerden bazıları da Fenerlere ve VTS kulelerine de tesis edilecektir.



Şekil 41. B.O.R.A. Şamandıralama sistemi çalışma diyagramı (illustrated by USLUER).

Şekilde, B.O.R.A. Şamandıralama sistemi' nin ana hatları ile nasıl çalışacağı hakkında fikir vermek üzere çizilmiş diyagram bulunmaktadır. Çalışma, Türk Boğazları üzerinde bir sinyal ağı örmek ve örülen sinyal ağı ile seyir emniyetini artıracak verileri gerçek zamanlı olarak kullanıcıya vermek esaslı tasarlanmıştır. Tasarı gereği Pilot bölge olarak çalışmada belirlenen İstanbul Boğazına tesis edilmesi tavsiye edilen B.O.R.A. şamandıralama sistemi

ortalama olarak 2 veya 3 Milyon USD tutarında olacaktır.

Yukarıda verilen kaza sonucu maliyetler ile karşılaştırıldığında kesinlikle daha mantıklı ve ucuz olacağı görünmektedir. Çalışma da öngörülen sistem ile Türk Boğazlarından geçiş yapan tehlikeli yük taşıyan gemilere daha sağlıklı ve güvenilir bir seyir bölgesi oluşturulurken, doğa da korunmuş olacaktır. Maliyette hesaba katıldığında, mevcut durumdan daha da kazançlı hale gelinecektir.

IV. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Çağımızdaki teknolojik gelişmeler ve büyüyen ticaret hacmine paralel olarak son yıllarda Türk Boğazlarından geçen gemilerin boyutları giderek büyümekte özellikle petrol dahil, tehlikeli yük taşıyan gemi sayısında ve taşınan tehlikeli yük miktarında meydana gelen artışlar, uğraksız geçen büyük gemiler, düşük standartlı gemiler Türk Boğazlarındaki seyir, can ve çevre güvenliği açısından ciddi bir tehdit olup özellikle tanker kazaları sonucunda denize dökülen petrol ürünlerinin meydana getirdiği çevre kirliliğine neden olmuştur.

Tuna-Ren, Tuna-Main gibi iç su yolları'nın açılması ile Main-Volga-Baltık, Don -Volga iç su yolu ve kanalları ile Boğaz hinterlandının genişlemesi nedeniyle Boğaz kullanıcılarının sayılarının artması Boğaz trafiğinin artmasına neden olmuştur.

Kafkasya, Azerbaycan, Kazakistan, Türkmenistan ve Hazar Denizi'nde bulunan petrol ve doğalgaz sahaları zengin petrol ve doğalgaz yataklarına sahip olup buralardan çıkartılan ürünün, dünya'ya Türk Boğazları üzerinden pazarlama girişimleri İstanbul Boğaz trafiğinin daha da artacağını göstermektedir.

İstanbul Boğazı'ndaki trafik, yoğun yerel deniz trafiği de dikkate alındığında, mevcut durumda güvenli bir geçişin sınırlarını aşmış olup bu bölgede trafiğin gittikçe de artması beklenmektedir.

Denizde seyir, can ve mal güvenliğinin sağlanması; deniz ve çevrenin kirletilmesinin önlenmesi amacıyla İstanbul Boğazı'nda seyir güvenliğinin sağlanarak, deniz kazalarının en alt düzeye inmesi için dikkate alınması gereken önlemler aşağıdaki gibidir.

İstanbul Boğazı'nda kıyı boyunca mevcut bulunan aydınlatmalarının yol açtığı ışık kirliliği seyir halindeki gemilerin seyir fenerlerinin seçilememesine, sahildeki ve şamandıralarda bulunan deniz fenerlerinin sağlıklı fener ve şamandıra ışıklarının görünmemesine neden olmaktadır.

Ayrıca, COLREG 72'ye göre her gemide seyir feneri düzeninin mevcut ve çalışır

durumda olması öngörülmektedir. Buna karşın, İstanbul Boğazı'nın darlığı sebebiyle COLREG ile önerilmiş seyir fenerleri güç yönünden zayıf kalmakta, gemiler birbirlerinin seyir fenerlerini çoğu zaman net biçimde ayırt edememektedir.

Karaya oturmalarına ilişkin yapılan bir risk analizi çalışmasında gemilerin gece seyrinin gündüze oranla daha riskli olduğu sonucu çıkarılmıştır.

Mevcut seyir yardımcılara yönelik iyileştirici çalışmalara devam edilmeli, eksiklikleri giderilmeli, seyir yardımcılarının sayısı, görünme mesafeleri ve güçleri artırılmalıdır. Ayrıca geminin seyrini zorlaştıran, şerit ihlaline zorlayan akıntılı ve kritik yerlere istikamet (transit) fenerleri yerleştirilmelidir. Karadaki ve denizdeki fenerlerin ışık şiddetini güçlendirerek Türk Boğazlarındaki nominal görünme mesafesi 8 millik fenerler 12 mile çıkartılmasını uygun olacağı düşünülmektedir.

İstanbul Boğazı'nın Karadeniz tarafına doğru fener sayısı azdır. Bu bölgeye daha fazla fener artırılmalıdır.

Ayrıca Umuryeri Bölgesindeki sığlık şamandıralarının sayısının artırılmasında yarar görülmektedir. En büyük etkeni bu bölgedeki dönüşün yüksek rota değişikliği içermesi oluşturmaktadır.

İstanbul Boğazı'ndaki fenerlerin kulelerinin gündüz mevki tespitinde görünüşleri yetersiz olduğundan, iyileştirilmeleri sağlanmalıdır.

Fenerler, COLREG Kural 22 "Fenerlerin Görünüşü" maddesinde belirtilen şiddette olup olmadıkları denetlenmelidir.

GPS, ECDIS (Elektronik Harita Gösterim ve Bilgi Sistemi) gibi seyir cihazlarının çeşitlendirilmesi ve köprü üstü seyir cihazlarının gemi adamları tarafından daha iyi kullanılmasının sağlanması gereklidir.

Boğazdaki tüm seyir yardımcılarının (şamandıraların ve fenerlerin) kinetik enerjili sistemle çalışması yolunda ilgili yenileme ve iyileştirme yapılmalıdır.

Zaman-zaman sönerik devre dışı kalan seyir yardımcılarının (şamandıraların ve fenerlerin) anında denetimini sağlamak ve yanmayan seyir yardımcılarını hemen belirleyebilmek

amacıyla Uzaktan kumanda kontrol sisteminin yenilenmesi veya alternatifinin tesis edilmesi sağlanmalıdır.

Türk Boğazlarında mevcut eksiklikler ve olması tavsiye edilenlere değinilmiştir. Tablo 3 ve 4'te Türk Boğazlarından geçen tehlikeli yük istatistikleri bulunmaktadır.

Tablolarda belirtilen verilere göre Türk Boğazları her gün büyük riskler taşımaktadır. Yükün tehlikesi, taşımacılıktaki özensizlikler, kılavuz hizmeti almaktan kaçınmak, deniz temizliğine önem vermemek, seyir yardımcıları eksiklikleri bu riskleri daha da arttırmaktadır.

İstanbul Boğazı'nda transit olarak 2009 yılında 51 bin 422 geminin geçiş yapmıştır. Bu sayı Panama Kanalı'ndan geçen gemi sayısının 4, Süveyş Kanalı'ndan geçen gemi sayısının 3 katını oluşturmaktadır.

Dünya'da en belirgin kazalar ve zararlarına en belirgin örneklerden 3 tanesi şöyledir. 1960 yılındaki kazada ölümler, maddi hasar ve tabiat kirliliği oluşmuştur. 1990 yılındaki kazada ise yaralanmalar, maddi hasar ve tabiat kirliliği görülmüştür. 1994 yılında meydana gelen kazada ise, yaralanmalar, maddi hasar ve tabiat kirliliği meydana gelmiştir.

2008 yılında hazırlanmış istatistikler Tablo 5'te olduğu gibidir. Bu yüzden özellikle hazırlanan veri tabanına göre İstanbul ve Çanakkale bölgesi en çok dikkat edilmesi gereken hassas bölgelerdir.

Kazaların meydana geldiği bölgelere dikkat edilirse, sonuç tekrar Türk Boğazları'nın en çok dikkat edilmesi gereken bölge olduğunu göstermektedir.

Meydana gelen kazalarda, öncelikle insan, materyal ve dikkatsizlik kusurları başlıca sebeplerden sayılmaktadır. Sebepleri birden ortadan yok etmek imkansız olmasına karşın yardımlara ve önerilere, gelişmelere açık bir durumdadır. Bu durum göz önünde bulundurularak hazırlanan T-BORA Buoy System çalışmasının maliyeti Tablo 6'da açıkça gösterilmektedir.

Savunulan fikir de, “ **T-B.O.R.A. BOĞAZ OBSERVANT RADAR AREA Buoy System** ” Türk Boğazlarında seyir emniyetini artırıcı bir unsur oluşturma amacından yola çıkılarak hazırlanmıştır. Çalışma da detayları ile anlatılan ve örnekler ile gösterilen tarihten

örnekleri ile belgelenen, seyir emniyetini bozup öncelikle can, doğa, mal ve materyallere verilen zararlar ile ne kadar önemli olduğu anlatılmaya çalışılmıştır. İlgili ekipmanların IALA standartlarına göre deniz ve karada tesis edilmesi ile proje gerçekleşecektir.

İlgili çalışmanın benzeri bulunmadığından kesin bir maliyet hesaplanamamaktadır. Eldeki mevcut veriler ile yaklaşık bir maliyet tahmini elde edilmiştir. Ortalama bir şamandıranın maliyeti 200.000 - 250.000 USD civarlarında olacağı öngörülmektedir.

Türk Boğazları'ndan İstanbul Boğazının Pilot bölge seçildiği çalışmada Deniz trafiğine engel olmadan tesis edilecek 7 adet şamandıra ve kara teşkilleri ile birlikte harcama yaklaşık 2-2,5 Milyon USD'ı olacaktır.

Tanker geçişlerinin ve tehlikeli yük taşımacılığının fazla olduğu Türk Boğazlarında çalışma içinde verilen örneklerle göre ortalama tehlikeli yük kazası maliyeti 2,5 Milyar USD'ı ve olarak belirlenmiştir. Böyle kazalar ve zarar maliyetleri her zaman risk altında bulunan Türk Boğazlarında bulunmaktadır. Milyar dolarları bulan kaza maliyetleri ve çevre kirliliği yanında çalışmada adı geçen T-BORA BUOY SYSTEM'in kurulumu çok daha az maliyetli olurken kazançları ise çok fazla olacaktır.

KAYNAKLAR

ANONİM, (1995): Hidrografi Kursu Ders Notları, Seyir, Hidrografi ve Oşinografi Dairesi Başkanlığı, İstanbul.

AKTEN, N. (2003): The Strait of İstanbul (Bosphorus): The seaway separating the continents with its dense shipping traffic, Turkish Journal of Marine Sciences, Published by Institute of Marine Sciences and Management, University of İstanbul, 9 (3),250- 263

BAŞ,L. , AKDAĞ,O. , ARMAĞAN,O. , DERVİŞOĞLU,R. , MEMEŞA,M. , DURMAZ,E. ve YÖRDEM, S. (2004): Denizde Navigasyon, Boğaziçi Üniversitesi Yelkencilik Takımı Temel Yelkencilik Kursu Teorik Eğitim Kitapçığı, Boğaziçi Üniversitesi Yelken Takımı Ders Notları, İstanbul.

BIANCO, J. (2009): Malta Hidrografi Dairesi, Kişisel Görüşme.

Denizde Çatışmayı Önleme Tüzüğü (2003): Seyir, Hidrografi ve Oşinografi Dairesi Başkanlığı Yayınları.

ECE, N.J. (2005): İstanbul Boğazı'ndaki Deniz Kazalarının Seyir ve Çevre Güvenliği Açısından Analizi ve Zararsız Geçiş Koşullarında Değerlendirilmesi, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kazaların Çevresel ve Teknik Araştırması Anabilim Dalı.

ECE, N.J. (2010): Türkiye'nin Kıyı ve Deniz Alanları VIII. Ulusal Kongresi, İstanbul Boğazı: Deniz Kazaları ve Kaza Türlerine Göre Analizi bildirisi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon (26 Nisan-01 Mayıs 2010).

ERTAN, H. (1997): Türk Boğazları gemi trafik yönetim sistemi (VTS)'nin irdelenmesi Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.

GÜRDAL, M.A. (2005): Deniz Seviyesi Ölçmeleri ve HGK Tarafından işletilen Mareograf istasyonları ile ilgili kişisel görüşme .

GÜRSES, B. (2001): Deniz Haritaları, SHODB Deniz Harita İmal Kısmı Ders Notları, İstanbul.

GÜRSES, H. (2010): Tanker Kaptanı Hakan GÜRSES ile kişisel Görüşme.

IHO (1996): IHO Transfer Standard for Digital Hydrographic Data, 3rd Edition, Special Publication No.57, Monaco.

IHO, (1998): IHO Standards For Hydrographic Surveys, 4th Edition, Special Publication No.44, Monaco.

IHO (2003): IHO Data Protection Scheme, 1st Edition, Special Publication No.63, Monaco.

IHO (2003): Regulations of the IHO For International (INT) Charts and Chart Specifications of the IHO (M4), 3.004 Edition, Monaco.

IHO (2007): Basic Documents of the IHO, Monaco.

KAHVECİ, M. (2003): C/A kodlu GPS alıcısı temel prensipleri ve uydu sinyallerinden yararlanarak konum hesabı.Doktora Tezi. Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.

KOLDEMİR, B.(2000): Türk Boğazları Trafik Ayrım Şeritlerinde Ekonomik Deniz Ulaştırma Kapasitesi Modelinin Geliştirilmesi. Doktora Tezi. İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.

MARPOL 73&78 Publications.

Montreux Convention (1936)

ÖZYALVAÇ, M. ve MADEN, N.(2006): Oşinografi Şube Müdürlüğü, Askeri Oşinografi Kısım Amirliği, ADCP ve AKINTI Veri Tabanları, SHOD Bülteni, Sayı, 2006/1, İstanbul, TÜRKİYE

ÖZYALVAÇ, M. ve MADEN, N.(2005): ADCP Veri Tabanı Kullanım Kılavuzu, SHODB, Oşinografi Şubesi, İstanbul, TÜRKİYE

SANCAR, E. ve AKDOĞAN, A. (2007): Denizcilik Ansiklopedisi, Deniz Kuvvetleri Yayınları, Ankara.

SHODB, (1996): Seyir Haritalarında Kullanılan Semboller, Kısaltmalar ve Terimler, Seyir, Hidrografi ve Oşinografi Dairesi Başkanlığı Yayınları, İstanbul.

SOLAS Convention 1974, IMO & SHODB Yayınları.

SUR, H.İ. (2010): Temmuz 2010 tarihli Cumhuriyet Gazetesi 'Marmara Can Çekişiyor'.

TÜRKER, B. (2003): Haritacılık Terimleri Sözlüğü, Harita Genel Komutanlığı Yayınları, Ankara.

USLUER, H.B. ve ZANASCA, P. (2008): NATO – NURC ile ilgili Drifter ve Oşinografik sensörler, Şamandırlama NATO ortak çalışmaları ve kişisel görüşleri.

İnternet Adresleri :

<http://www.aktueldeniz.com/oldsite> (Aralık 2010)
<http://www.ibru.edu.tr> (Aralık 2010)
[http:// www.ChipOnlineTR.com.tr](http://www.ChipOnlineTR.com.tr) (Aralık 2010)
<http://www.denizce.com> (Aralık 2010)
<http://www.doga.ogs.trieste.it> (Ekim 2010)
<http://www.denizhaber.com> (Aralık 2010)
<http://www.dzkk.tsk.mil.tr> (Aralık 2010)
<http://www.fizikportali.com.tr> (Aralık 2010)
[http://.www.fwmail.gen.tr](http://www.fwmail.gen.tr) (Aralık 2010)
<http://www.hgk.mil.tr> (Aralık 2010)
<http://www.ic-enc.org/>(Aralık 2010)
<http://www.iho.shom.fr> (Ekim 2010)
<http://www.imo.org> (Aralık 2010)
<http://www.mfa.gov.tr> (Aralık 2010)
<http://www.noaa.gov> (Aralık 2010)
<http://www.sea-technology.com> (Eylül 2010)
<http://www.shodb.gov.tr> (Aralık 2010)
<http://www.online-literature.com> (Aralık 2010)
<http://www.wikipedia.org> (Aralık 2010)
<http://www.hydro.gov.hk> (Aralık 2010)
<http://www.iala-aism.org> (Aralık 2010)
<http://www.360derece.info> (Aralık 2010)
<http://www.onatsualti.com> (Aralık 2010)
<http://www.hssgm.gov.tr> (Aralık 2010)
<http://www.gla-rrnav.org> (Aralık 2010)
<http://www.nauticalissues.com> (Aralık 2010)

<http://www.ccspic.com> (Aralık 2010)
<http://www.ubak.gov.tr> (Aralık 2010)
<http://img.nauticexpo.com> (Aralık 2010)
<http://www.vts.org.tr> (Aralık 2010)
<http://www.egemast.com.tr> (Eylül 2010)
<http://www.martek.com.tr> (Aralık 2010)
<http://www.stanleylondon.com> (Aralık 2010)
<http://www.mfa.gov.tr/turk-bogazlari.tr> (Aralık 2010)
<http://www.itu.edu.tr> ÖZSOY ve DİĞ (1996): İstanbul Boğazı Akıntı Çalışmaları.
<http://www.aktueldeniz.com> AKTEN,N. (2010): Türk Boğazlarındaki Tanker Trafiği.
<http://www.aktueldeniz.com> AKTEN,N. (2010): Türk Boğazları.
<http://www.fizikportali.com.tr> COŞKUN,H. (2007): Dalga ile Enerji Üretme.
<http://www.denizhaber.com.tr> ECE,J.N. (2010): İstanbul Boğazı'nın özel duyarlı hale getirilmesi.

ÖZGEÇMİŞ

Doğum Tarihi	: 01.09.1979	
Doğum Yeri	: ÇORLU	
Lise	: 1992 – 1996	Teğmen Ali Rıza Akıncı Lisesi / Menemen Lisesi
Ön Lisans	: 1999 – 2001	Kocaeli Üniversitesi Karamürsel Denizcilik MYO
Askeri Okul	: 2001 – 2002	Harita Genel Komutanlığı Harita Yüksek Teknik Okulu
İhtisas	: 2003 – 2004	International Maritime Academy Trieste / İtalya
Lisans	: 2004 – 2008	Anadolu Üniversitesi
Çalıştığı Kurumlar	: 2002	Seyir, Hidrografi ve Oşinografi Dairesi Başkanlığı

