HÜCUMBOTLARIN İÇ MEKAN TASARIMI VE GENEL YERLEŞİM PLANLARI İNCELEMESİ

Dilara Kılıç
171417103

YÜKSEK LİSANS TEZİ
İç Mimarlık Ana Bilim Dalı
İç Mimarlık Yüksek Lisans Programı
Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Aziz Göksel

İstanbul
T.C. Maltepe Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Eylül, 2019

JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI

DİLARA KILIÇ'ın "Hücumbotların İç Mekan Tasarımı ve Genel Yerleşim Planları İncelemesi" başlıklı tezi 16.09.2019 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından değerlendirilerek "Maltepe Üniversitesi Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği" nin ilgili maddeleri uyarınca İç Mimarlık Anabilim Dalı Yüksek Lisans/Doktora tezi oy birliğiyle/~~oy çokluğuyla~~ başarılı/başarısız olarak kabul edilmiştir.

	Unvanı. Adı ve Soyadı	İmza
Üye (Tez Danışmanı)	Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Aziz GÖKSEL	.....
Üye	Prof. Dr. Ahmet Dursun ALKAN	.....
Üye	Dr. Öğr. Üyesi Müge ERTEMLİ	.....

Prof. Dr. İlter BÜYÜKDIĞAN
Enstitü Müdürü

	ŞEKİL ONAY SAYFASI	Doküman No	FR-105
		İlk Yayın Tarihi	20.12.2017
		Revizyon Tarihi	10.12.2018
		Revizyon No	01
		Sayfa	1/2

ŞEKİL ONAY SAYFASI

11/10/2019

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE,

Aşağıda bilgileri bulunan lisansüstü öğrencinin tezi şekil yönünden tarafımca incelenmiş ve Enstitüye teslim edilmesi uygun bulunmuştur.

Anabilim Dalı Başkanı
Adı-Soyadı
İmza

Prof.Dr.Ünal Demirarslan 11/10/19

ÖĞRENCİ BİLGİLERİ	
ADI SOYADI	Dilara Kılıç
ÖĞRENCİ NUMARASI	171417103
ANABİLİM DALI	İç Mimarlık
PROGRAMI	(X) YÜKSEK LİSANS ( ) DOKTORA ( ) SANATTA YETERLİK
DANIŞMANI	Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Aziz Göksel
TEZ BAŞLIĞI	Hücumbotların İç Mekan Tasarımı ve Genel Yerleşim Planları İncelemesi
SAVUNMA TARİHİ	16.09.2019
e-posta	dilara-kilic@hotmail.com

İç Kapak	☑ Var ☐ Yok
Jüri Onay Sayfası	☑ Var ☐ Yok
Etik İlke ve Kurallara Uyum Beyanı	☑ Var ☐ Yok
İntihal Raporu	☑ Var ☐ Yok
Teşekkür Sayfası	☑ Var ☐ Yok
Öz (Başlık-Öz-Anahtar Sözcükler)	☑ Var ☐ Yok
Abstract (Title-Abstract-Key Words)	☑ Var ☐ Yok
İçindekiler	☑ Var ☐ Yok
Çizelgeler Listesi	☐ Var ☑ Yok
Şekiller Listesi (varsa)	☐ Şekil yok ☑ Uygundur ☐ Uygun Değildir
Kısaltmalar Listesi	☑ Var ☐ Yok
Tablolar Listesi (varsa)	☐ Tablo yok ☑ Uygundur ☐ Uygun Değildir
Ekler Listesi (varsa)	☑ Ek yok ☐ Uygundur ☐ Uygun Değildir
Özgeçmiş	☑ Var ☐ Yok

Hazırlayan İlgili Birim	Kalite Koordinatörü Dr. Öğr. Üyesi Şafak GÜNDÜZ	Kurumsal Yetkili Prof. Dr. Belma AKŞİT

(Doküman No: FR-105; Yayın Tarihi 20.12.2017; Revizyon Tarihi: ; Revizyon No:00)

	ŞEKİL ONAY SAYFASI	Doküman No	FR-105
		İlk Yayın Tarihi	20.12.2017
		Revizyon Tarihi	10.12.2018
		Revizyon No	01
		Sayfa	2/2

Sayfa Genişliği	☑ Uygundur ☐ Uygun Değildir
Yazı Tipi	☑ Uygundur ☐ Uygun Değildir
Referans Kullanımı	☑ Uygundur ☐ Uygun Değildir
Kaynakça Yazımı	☑ Uygundur ☐ Uygun Değildir
Ekler (varsa)	☑ Ek yok ☐ Uygundur ☐ Uygun Değildir

Hazar Akgül

Hazırlayan	Kalite Koordinatörü	Kurumsal Yetkili
İlgili Birim	Dr. Öğr. Üyesi Şafak GÜNDÜZ	Prof. Dr. Belma AKŞİT

(Doküman No: FR-105; Yayın Tarihi 20.12.2017; Revizyon Tarihi: ; Revizyon No:00)

maltepe üniversitesi	ETİK İLKE VE KURALLARA UYUM BEYANI	Doküman No	FR-178
		İlk Yayın Tarihi	01.03.2018
		Revizyon Tarihi	
		Revizyon No	00
		Sayfa	1/1

Revizyon Takip Tablosu

REVİZYON NO	TARİH	AÇIKLAMA
00	01.03.2018	İlk yayın.

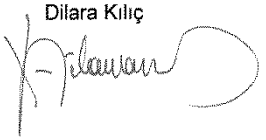
ETİK İLKE VE KURALLARA UYUM BEYANI

16/09/2019

Bu tezin bana ait, özgün bir çalışma olduğunu; çalışmamın hazırlık, veri toplama, analiz ve bilgilerin sunumu olmak üzere tüm aşamalarından bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandığımı; bu çalışma kapsamında elde edilmeyen tüm veri ve bilgiler için kaynak gösterdiğimi ve bu kaynaklara kaynakçada yer verdiğimi; çalışmanın Maltepe Üniversitesinde kullanılan "bilimsel intihal tespit programı" ile tarandığını ve öngörülen standartları karşıladığını beyan ederim.

Herhangi bir zamanda, çalışmamla ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçlara razı olduğumu bildiririm.

Dilara Kılıç



Hazırlayan	Kalite Koordinatörü	Kurumsal Yetkili
İlgili Birim	Dr. Öğr. Üyesi Şafak GÜNDÜZ	Prof. Dr. Belma AKŞİT

(Doküman No: FR-178; Yayın Tarihi: 01.03.2018; Revizyon Tarihi: ; Revizyon No:00)

Hücumbotların İç Mekan Tasarımı ve Genel Yerleşim Planları İncelemesi

Yazar Dilara Kılıç

Gönderim Tarihi: 11-Eki-2019 11:18AM (UTC+0300)
Gönderim Numarası: 1190699428
Dosya adı: DÄ°LARA_KÄ°LÄ°C_YÃKSEK_LÄ°SANS_TEZÄ°.docx (7.49M)
Kelime sayısı: 24856
Karakter sayısı: 169482

Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Aziz Gökse/

Hücumbotların İç Mekan Tasarımı ve Genel Yerleşim Planları İncelemesi

ORIJINALLIK RAPORU

%11	%9	%2	%6
BENZERLIK ENDEKSI	İNTERNET KAYNAKLARI	YAYINLAR	ÖĞRENCI ÖDEVLERI

BIRINCIL KAYNAKLAR

1	megep.meb.gov.tr İnternet Kaynağı	%1
2	www.istanbulbarosu.org.tr İnternet Kaynağı	%1
3	www.turkloydu.org İnternet Kaynağı	%1
4	Submitted to The Scientific & Technological Research Council of Turkey (TUBITAK) Öğrenci Ödevi	%1
5	polen.itu.edu.tr İnternet Kaynağı	%1
6	www.gidb.itu.edu.tr İnternet Kaynağı	<%1
7	www.scribd.com İnternet Kaynağı	<%1
8	www.dzkk.tsk.tr İnternet Kaynağı	<%1

Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2010.
Yayın

106 "Bauplanung mit DIN-Normen", Springer Nature, 1995 <%1
Yayın

107 Submitted to Galatasaray University <%1
Öğrenci Ödevi

Alıntıları çıkart Kapat
Bibliyografyayı Çıkart Kapat
Eşleşmeleri çıkar Kapat

TEŞEKKÜR

"Hücumbotların İç Mekan Tasarımı ve Genel Yerleşim Planları İncelemesi" adlı bu çalışma, Maltepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İç Mimarlık Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans Tezi olarak yapılmıştır.

Öncelikle; üniversite eğitimim süresinde ve tez çalışmam boyunca bilgisi ve tecrübeleriyle yolumu aydınlatan ve bana her zaman destek olan tez danışmanım, değerli hocam Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Aziz Göksel'e teşekkürü bir borç bilirim.

Tezin araştırma ve yazım sürecinde yardımlarını ve kıymetli görüşlerini benden esirgemeyen saygıdeğer hocam Milli Savunma Üniversitesi Deniz Harp Okulu Dekanı Prof. Dr. Ahmet Dursun Alkan'a; Gölcük Donanma Komutanlığı ziyaretim sırasında ilgi ve alaka göstererek içtenlikle bilgi ve tecrübelerini aktaran Donanma Komutanlığı Kurmay Başkanı Sayın Tuğamiral Mehmet Cem Okyay'a; ziyaret sırasında ve sonrasında sorularıma titizlikle cevap veren Yüzbaşı Onur Ufuk Kapıcı'ya; yine, bu süreçte bilgi ve birikimlerini benimle paylaşan Yük. Gemi İnşa Mühendisi Tanju Kalaycıoğlu'na ve tezimle ilgili yapıcı eleştirilerinden faydalandığım T.C. Maltepe Üniversitesi Gemi ve Yat Tasarımı Bölüm Başkanı Dr. Öğr. Üyesi Müge Ertemli'ye şükranlarımı sunuyorum. Bana lütfedip değerli vakitlerini ayırdıkları için minnettarım. Bu vesileyle üniversite hayatım boyunca emekleri ve bana kazandırdıkları ile bu çalışmaya katkı sağlayan bütün üniversite hocalarıma teşekkürlerimi sunarım.

Son olarak; beni bugünlere getiren, hayatım boyunca maddi ve manevi yanımda olan, beni koşulsuz şartsız destekleyen fedakar anne-babama ve yüksek öğrenim hayatındaki çalışkanlığı ve azmiyle bana örnek olan ve daha ilerisi için cesaret veren sevgili ağabeyime çok teşekkür ederim.

Dilara Kılıç

Eylül, 2019

ÖZ

HÜCUMBOTLARDA İÇ MEKAN TASARIMI VE GENEL YERLEŞİM PLANLARI İNCELEMESİ

Dilara Kılıç
Yüksek Lisans Tezi
İç Mimarlık Ana Bilim Dalı
İç Mimarlık Yüksek Lisans Programı
Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Aziz Göksel
Maltepe Üniversitesi Fen Bilimler Enstitüsü, 2019

Askeri gemi sınıfları içerisinde küçük boyutları, yüksek süratlere kadar çıkabilmesi ve yüksek ateş güçleri ile bilinen hücumbotlar; hem bu özellikleri hem de maliyetlerinin de diğer askeri gemilere kıyasla daha düşük olması sebepleriyle birçok dünya donanması tarafından tercih edilmektedir. Geçmişten günümüze çeşitli değişimlere uğramış olan hücumbotların tasarımı ile ilgili birçok uluslararası standart ve kurallar bulunmasına rağmen, iç mekan tasarımına ve genel yerleşimine yön verecek ve yol gösterebilecek son zamanlarda yazılmış kaynak ve araştırma sayısı çok azdır. Bu çalışmada, hücumbotların iç mekan tasarımı ve genel yerleşimini etkileyen önemli faktörler açıklanıp, farklı hücumbot planları sunularak incelenmiştir. Bu çalışmadaki amaç; iç mekan ve genel yerleşimdeki ölçütler saptanarak, bu konudaki kaynaklara destek olabilecek nitelikte bir çalışma ortaya koymaktır.

Çalışma, giriş ve sonuç bölümleri dahil olmak üzere beş bölümden meydana gelmektedir. Çalışmanın ikinci bölümünde hücumbotlarla ilgili çeşitli kavramlar irdelenmiş; özellikleri, işlevleri, dünya donanmalarından örnekler ve tarihi değişimi özetlenerek verilmiştir. Üçüncü bölümde askeri gemilerin ve özellikle hücumbotların iç mekan tasarımında faydalanılan standartlar, kurallar incelenmiştir. Dördüncü bölümde ise hücumbotların iç mekan tasarımında önemli ögeler ile ilgili standartlar ve kurallar hakkında bilgi verilmiş; genel yerleşim ile ilgili ölçütler verilip, farklı hücumbot genel yerleşim planları analiz edilmiş ve bu örneklerin üzerinden genel değerlendirmelerde bulunulmuştur.

Anahtar Sözcükler: Askeri gemi, Hücumbot, İç Mekan Tasarımı, Genel Yerleşim Planları.

ABSTRACT

FAST ATTACK CRAFTS' INTERIOR DESIGN AND REVIEW OF GENERAL ARRANGEMENT PLANS

Dilara Kılıç
Master Thesis
Department of Interior Architecture
Interior Architecture Programme
Advisor: Asst. Prof. Mehmet Aziz Göksel
Maltepe University Graduate School of Science and Engineering, 2019

Fast attack crafts, which are known with small sizes, high speeds and high firepower among military platforms, are preferred by many world navies due to both these characteristics and low costs than the other platforms. Although there are many international standards and rules on design of fast attack crafts' which have changed from past to the present, the number of investigations and sources which can orient and lead for interior design, are less. In this study, the important factors affecting the interior design and general arrangement plans of the fast attack crafts were explained and presented with different samples of fast attack crafts' plans. The aim of this study is to determine the criteria about interior design and general arrangement plans and to put forward a study which can support and contribute the sources on this issue.

This study consists of five chapters including introduction and conclusion. In the second chapter of the study various definitions and concepts about fast attack crafts were examined. Features, functions, examples from the world navies and historical changes were summarized. In the third chapter, the resources which are used in the interior design of military ships and especially interior design of fast attack crafts, standards, rules were examined. In the fourth chapter, the important elements of the interior design of the fast attack crafts were examined one by one and examined within the scope of standards and rules; in the last topic, elements related to general arrangement were given; different fast attack crafts's plans analyzed by dealing and was made evaluations on these examples.

Keywords: Military Platforms, Fast Attack Craft, Interior Design, General Arrangement Plans.

İÇİNDEKİLER

JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI ii
ŞEKİL ONAY iii
ETİK İLKE VE KURALLAR UYUM BEYANI iv
İNTİHAL RAPORU v
TEŞEKKÜR ix
ÖZ x
ABSTRACT xi
İÇİNDEKİLER xii
TABLOLAR LİSTESİ xv
ŞEKİLLER LİSTESİ xvii
KISALTMALAR LİSTESİ xx
ÖZGEÇMİŞ xxi
BÖLÜM 1. GİRİŞ 1
1.1. Problem, Amaç ve Kapsam 1
1.2. Araştırmada Kullanılan Kaynak, Yöntem ve Teknikler 3
1.3. Araştırmanın Sınırlılıkları 5
BÖLÜM 2. HÜCUMBOT ÖZELLİKLERİ VE TARİHÇESİ 6
2.1. Hücumbot Özellikleri 6
2.2. Hücumbotların Tarihçesi 7
2.3. "Klasik Hücumbot" ve "Modern Hücumbot" Kavramları 11
2.4. Dünya Donanmalarından Örnekler ve Hücumbotların Görev Tanımı 15
BÖLÜM 3. HÜCUMBOT TASARIMINDA BAŞLICA ÖNEMLİ KURULUŞ, STANDART VE KAYNAKLAR 18
3.1. Klas Kuruluşları Tarihçesi ve Amaçları 19
3.1.1. Mevzuatta klas kuruluşları 20
3.2. İlgili Kuruluşlar 21
3.2. Türk Loydu 23

3.3. IMO 23
3.3.1. IMO örgütünün amacı ve görevleri 23
3.3.2. IMO yapısı 24
3.4. NATO Standard ANEP-77 Naval Ship Code 25
3.4.1. Naval Ship Code Yapısı 26
3.5. SOLAS (Safety of Life at Sea) 30
3.6. Denizde Çatışmayı Önleme Tüzüğü (COLREG) 30
3.7. Ergonomik ve antropometrik standartlar için ANEP-24 ve Neufert'in "Yapı Tasarımı" Kitabı 31
BÖLÜM 4. HÜCUMBOTLARIN İÇ MEKAN TASARIMI 33
4.1. Görev Analizi 35
4.2. İklimlendirme, Isıtma, Soğutma ve Havalandırma 35
4.2.1. İklimlendirme, havalandırma ve ısıtma sistemleri 35
4.2.1.1. İklimlendirme ve havalandırma sisteminin ögeleri ... 40
4.2.2. Soğutma sistemi 43
4.2.2.1. Kompresör, kondenser ve evaporatör 43
4.3. Aydınlatma Donanımı 45
4.3.1. Ana (birincil) aydınlatma 46
4.3.2. Yedek aydınlatma 47
4.3.3. Geçici aydınlatma 48
4.3.4. Kaçış, tahliye ve kurtarma aydınlatması 48
4.3.5. Taşınabilir ve operasyonel aydınlatma 48
4.3.6. Aydınlatma donanımının tasarımı 49
4.4. Titreşim ve Gürültü 50
4.4.1. Titreşim 50
4.4.1.1. Tireşim ile ilgili bazı standartlar 51
4.4.3. Gürültü 53
4.4.3.1. Gürültü ile ilgili bazı standartlar 55

4.5. Ergonomi ve Antropometri 57
4.6. Hücumbotlarda Genel Yerleşim..... 63
4.6.1. Genel yerleşimi etkileyen bazı unsurlar 64
4.6.1.1. Teknik özellikler..... 64
4.6.1.2. Hücumbotlarda görev alan mürettebat sınıfları ve görevleri..... 64
4.6.2.3. Başlıca kullanılan silah sistemleri 67
4.6.2. "Yaşanabilirlik" kavramı 76
4.6.3. Genel yerleşim ve ergonomik standartlar..... 77
4.6.3.1. Yaşam Mahalleri 78
4.6.3.2. Teknik Mahaller 89
4.6.4. Genel yerleşim planı örnekleri ve incelemesi 96
BÖLÜM 5. TARTIŞMA VE SONUÇ..... 105
KAYNAKÇA..... 110

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 2.1: Dünya donanmalarından hücumbotların teknik özellikleri (Atalan, 2015). 15
Tablo 4.1: Isıtma-soğutma sistemleri ile ilgili koşullar (Türk Loydu, Askeri Gemi Kuralları, Kısım 107, Bölüm 1, 2015b; DNV GL, Rules fo Classification-Naval vessels, Kısım 3, Bölüm 5, 2015). 38
Tablo 4.2: Mahallerin sıcaklık sınırları ile ilgili değerler (Türk Loydu, Kısım 107, Bölüm 11, 2015b; DNV GL, Kısım 3, Bölüm 5, 2015). 39
Tablo 4.3: İklimsel konfor için en uygun koşullar ile ilgili bazı değerler (Türk Loydu, Kısım 107, Bölüm 1, 2015b; DNV GL, Kısım 3, Bölüm 5, 2015)..... 40
Tablo 4.4: Ana aydınlatma için önerilen değerler (Türk Loydu, Kısım 105, 2015a, 11-4). 46
Tablo 4.5: Yaşam mahalleri için asgari beyaz ışık gereksinimleri (Ministry of Defence, Defence Standard 02-107, Kategori 2, 2002, s. 47)..... 47
Tablo 4.6: Bazı mahaller için yedek aydınlatma değerleri (Türk Loydu, Askeri Gemi Kuralları, Kısım 105, 2015a, 11-4)..... 48
Tablo 4.7: Boş gemi ağırlığı 200 tondan fazla olan gemiler için çalışma alanlarının azami titreşim düzeyleri (Lloyd's Register (LR), Rules and Regulations for the Classification of Naval Ships, 2018, s. 1251)..... 51
Tablo 4.8: Boş gemi ağırlığı 200 tondan fazla olan gemiler için yaşam mahallerinin azami titreşim düzeyleri (Lloyd's Register (LR), 2018, s. 1251-1252). 52
Tablo 4.9: Azami titreşim düzeyleri için öneriler (Türk Loydu, Askeri Gemi Kuralları, Tekne Yapısı ve Donanımı Kuralları, Bölüm 16, 2016)..... 53
Tablo 4.10: Askeri gemiler için gürültü tipleri ve ölçütleri (Türk Loydu, Kısım 102, Bölüm 16, 2015, 16-6)..... 54
Tablo 4.11: Yaşam mahallerindeki dB (A) cinsinden gürültü düzeyleri (Lloyd's Register (LR), 2018, s. 1249). 55
Tablo 4.12: Boş gemi ağırlığı 200 tondan fazla olan gemiler için çalışma alanlarının azami titreşim düzeyleri (Lloyd's Register (LR), 2018, s. 1250)..... 56
Tablo 4.13: IMO, Code on Noise Levels on Board Ships kurallarına göre gürültü düzeyi sınırları (IMO, 2012, s.17). 56

Tablo 4.14: Yaşam ve çalışma mahallerindeki gürültü düzeyleri (Türk Loydu, Kısım 102, Bölüm 16, 2016, 16-7). 57
Tablo 4.15: DzKK Hücumbotlarındaki mürettebat sınıfı ve sayıları ("DzKK: Personel Kaynağı", t.y.). 67
Tablo 4.16: Yataklar için ölçüler (NATO ve MAS, 1993, 7-2). 80
Tablo 4.17: Bazı mahallerin özellikleri (Ministry of Defence, Defence Standard 02-107, Kategori 2, 2002, s. 18). 80
Tablo 4.18: Tuvalet kabini sayıları (NATO ve MAS, 1993). 85

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1: Mısır Donanması'nda kullanılmış Komar Sınıfı ("Missile Boats", t.y.)..... 10
Şekil 2.2: La Combattante IIa Class Hücumbot ("La Combattante IIa-class fast attack craft", t.y.). 11
Şekil 2.3: 1971 Hindistan-Pakistan Savaşı'nda kullanılmış Osa Class (" Missile Boats", t.y.). 12
Şekil 2.4: Hamina Class, Swedish Navy ("FNS Tornio, Finnish Navy Hamina Class Fast Attack Boat", t.y.)..... 13
Şekil 2.5: Houbei Type 22 (Miller, 2018). 14
Şekil 3.1: Askeri Gemi Kodu yapısı (NATO ve NSO, 2014, s. 24)..... 26
Şekil 3.2: Naval Ship Code kısımları (NATO ve NSO, Kısım 1, Bölüm 1-0-3, 2017). 28
Şekil 3.3: Naval Ship Code 1. Kısım (NATO ve NSO, Kısım 1, 2017). 28
Şekil 3.4: Naval Ship Code 2. Kısım (NATO ve NSO, Kısım 1, 2017). 29
Şekil 3.5: Naval Ship Code 3. Kısım (NATO ve NSO, Kısım 1, 2017). 30
Şekil 4.1: Askeri gemi dizayn spirali (Watson, 1998). 34
Şekil 4.2: İklimlendirme işlemleri (MEB, 2013, s. 3). 36
Şekil 4.3: İklimlendirme ve soğutma arasındaki ilişki (MEB, 2013)..... 37
Şekil 4.4: Aksiyal Tip Fanlar (MEB, 2013, s. 9)..... 41
Şekil 4.5: a Pervane kanatlı, b Silindir kanat, c Kılavuz silindir tip kanat fan (MEB, 2013, s. 9)..... 41
Şekil 4.6: Radyal tipi fanlar (MEB, 2013, s. 10). 41
Şekil 4.7: a Radyal (eğimsiz) tip b Öne eğimli kanatlı tip c Geriye eğimli kanat tip 42
d Aerodinamik kanatlı tip (MEB, 2013, s. 11). 42
Şekil 4.8: Soğutma sistemi ekipman ve elemanları (MEB, Soğutma ve İklimlendirme, 2013, s. 28)..... 43
Şekil 4.9: Kompresör çeşitleri (MEB, 2013, s. 29). 43
Şekil 4.10: Kondenser çeşitleri (MEB, 2013, s. 34). 44
Şekil 4.11: Evaporatör (buharlaştırıcı-soğutucu) çeşitleri (MEB, Soğutma İklimlendirme, 2013, s. 37). 44
Şekil 4.12: Antropometrik ölçüler (Neufert, 1936, çev. 2018). 59
Şekil 4.13: Oturma alanı ölçüleri (Neufert, 1936, çev. 2018). 60

Şekil 4.14: Antropometrik ölçüler (Neufert, 1936, çev. 2018). 61
Şekil 4.15: Antropometrik ölçüler (Neufert, 1936, çev. 2018). 61
Şekil 4.16: ABS'ye göre antropometrik ölçüler (American Bureau of Shipping (ABS) Guide for Ergonomic Notations, 2013, s. 59). 62
Şekil 4.17: ABS'ye göre antropometrik ölçüler (ABS, 2013, s. 60). 62
Şekil 4.18: ABS'ye göre antropometrik ölçüler (ABS, 2013, s. 61). 63
Şekil 4.19: Baş tarafta konuşlanmış örnek bir silah sistemi (Bager1968, 2014)..... 69
Şekil 4.20: CIWS güvertedeki konumu ("CIWS", t.y.). 70
Şekil 4.21: CIWS genel özellikler (EumenesOfCardia, t.y.)..... 71
Şekil 4.22: Bofors 40 mm ölçüleri ("Bofors 40 Mk4", t.y.). 72
Şekil 4.23: Bofors 40 mm perspektif görünüşü ("57mm Naval Gun System", t.y.)..... 72
Şekil 4.24: Mk 110 perspektif ("57mm Naval Gun System", t.y.). 73
Şekil 4.25: Mk 110 görünüş ve ölçüleri ("57 mm/70 (2.25") SAK Marks 1, 2 and 3", t.y.). 73
Şekil 4.26: Oto Melara ("Oto Melara", t.y.). 74
Şekil 4.27: MK 41 VLS örnek resim (Fiore, 2014)..... 76
Şekil 4.28: Subay kamarası, subay salonu ve komutan kamarası işlevleri 82
Şekil 4.29: Er/Erbaş kamarası ve astsubay kamaraları işlevleri..... 83
Şekil 4.30: Ölçüler (NATO ve MAS, 1993, 2-6). 84
Şekil 4.31: Açıklık ölçüleri (Navsea Technical Publication, Kısım 1, 2013, 2-9). 85
Şekil 4.32: Geçit örneği ("Seeing the Light: Shipboard LEDs", t.y.). 86
Şekil 4.33: Geçiş için asgari ölçüler (NATO ve MAS, 1993, 2-64). 86
Şekil 4.34: Geçiş ölçüsü (NATO ve MAS, 1993, 2-64)..... 87
Şekil 4.35: Mutfak ile ilgili ölçüler (NATO ve MAS, 1993, 2-25). 87
Şekil 4.36: Mutfak ile ilgili ölçüler (NATO ve MAS, 1993, 2-25). 88
Şekil 4.37: Yemekhane ve dinlenme alanı örneği ("Australian Merchant Navy: Youth Crew Mess", 2017). 88
Şekil 4.38: Yemek alanlarındaki sandalye ve masa ölçüleri (NATO ve MAS, 1993, 2-6). 89
Şekil 4.39: Yemek alanlarındaki masa ve sandalye ölçüleri (NATO ve MAS, 1993, 2-6). 89
Şekil 4.40: SHM ve komuta mahali işlevleri 91

Şekil 4.41: Konsol ölçüleri (NATO ve MAS, 1993, 2-63). 91
Şekil 4.42: Konsol ve oturma elemanı ölçüleri (DNV, Kısım 6 Bölüm 17, 2005, s. 12). 92
Şekil 4.43: Konsol ve oturma elemanı ölçüleri (DNV, Kısım 6 Bölüm 17, 2005, s. 13). 93
Şekil 4.44: Köprü üstü ölçüleri (ABS, Bölüm 4, 2003, s. 21)..... 93
Şekil 4.45: Merdiven ve heç ölçüleri (NATO ve MAS, 1993, 2-68, 2-69)..... 94
Şekil 4.46: Anti-flash başlık ve anti-flash eldivenler giymiş mürettebat (Neworth, 2018). 95
Şekil 4.47: Molnia profil ve üst görünüş ("Guided-missile boat Molnia", t.y.). 96
Şekil 4.48: Molnia Plan ve merkez hat kesit ("Guided-missile boat Molnia", t.y.). 97
Şekil 4.49: Molnia dolaşım şeması..... 97
Şekil 4.50: MRK Nanunchka I profil ve üst görünüş ("Coollib", t.y.)..... 100
Şekil 4.51: MRK Nanunchka I plan ve merkez hat kesiti ("Coollib", t.y.)..... 101
Şekil 4.52: MRK Nanunchka I dolaşım şeması 101
Şekil 4.53: Hücumbotlarda genel yerleşim planı şematik gösterim..... 104

KISALTMALAR LİSTESİ

ANEP	: Allied Naval Engineering Publication (Müttefik Gemi Mühendisliği Yayını)
DzKK	: Deniz Kuvvetleri Komutanlığı
IACS	: International Association of Classification Societies (Klas Kuruluşları Uluslararası Birliği)
IMO	: International Maritime Organization (Uluslararası Denizcilik Örgütü)
INSA	: International Naval Safety Association (Uluslararası Deniz Güvenliği Birliği)
NATO	: North Atlantic Treaty Organisation (Kuzey Atlantik Antlaşması Örgütü)
NSO	: NATO Standardization Office (NATO Standardizasyon Ofisi)
NSCA	: Naval Ship Classification Association (Askeri Gemi Klaslama Derneği)
SOLAS	: Safety Of Life At Sea (Denizde Can Güvenliği)
TMMOB	: Gemi Mühendisleri Odası
DNV GL	: Det Norske Veritas Germanischer Lloyd
ABS	: American Bureau of Shipping
BV	: Bureau Veritas
SHM	: Savaş Harekat Merkezi
NSC	: Naval Ship Code (Askeri Gemi Kodu)
ISO	: International Organization for Standardization (Uluslararası Standardizasyon Örgütü)
MAS	: Military Agency for Standardization (Askeri Standardizasyon Ajansı)

ÖZGEÇMİŞ

Dilara Kılıç

İç Mimarlık Ana Bilim Dalı

Eğitim

Y. Ls.	2017-2019 Maltepe Üniversitesi, Fen Bilimler Enstitüsü İç Mimarlık Anabilim Dalı
Ls.	2013-2017 Maltepe Üniversitesi, Mimarlık ve Tasarım Fakültesi Gemi ve Yat Tasarımı Bölümü
Lise	2009-2013 Küçükyalı Rezan Has Anadolu Lisesi

Kişisel Bilgiler

Doğum yeri ve yılı : İstanbul, 1995 Cinsiyet: K

Yabancı diller : İngilizce

GSM / e-posta : 05394524631 / dilara-kilic@hotmail.com

BÖLÜM 1. GİRİŞ

1.1. Problem, Amaç ve Kapsam

Gemiler kullanım amaçları ve görevlerine göre endüstriyel gemiler, servis gemileri, savaş gemileri ve ticaret gemileri olarak dört gruba ayrılmaktadırlar. "Savaş gemileri ülkenin savunma ihtiyacına yönelik olarak silahlandırılmış gemiler ve ülke savaş filosuna destek veren gemilerdir (Defencyclopedia, "Missileboats", t.y.)". Bir diğer tanım olarak devletin silahlı kuvvetler, sahil güvenlik veya diğer koruma ve güvenlik departmanlarına veya kuruluşuna ait olan ya da buralarda faaliyet gösteren, ticari amaçla kullanılmayan gemilerdir (North Atlantic Treaty Organization [NATO] ve NATO Standardization Office (NSO), Kısım 1, 2017).

Askeri gemiler kendi aralarında görev tanımlarına göre; avcı botları (patrol boat), hücumbot (fast attack craft), fırkateynler (frigates), muhrip (destroyer), denizaltılar (submarines), mayın gemileri (mine counter measures or mine hunter), çıkarma gemileri (landing craft), çıkarma destek gemileri (landing support ships), akaryakıt destek gemileri (naval oiler ship), cephane destek gemileri (naval supply ships) ve özel harekat botları (special operation boats) olarak çeşitli sınıflar oluşturmuşlardır (Odabaşı, 2010, 1-5).

Bu sınıflar içinde diğer askeri gemilerden boyutu, görevi ve harekat alanı gibi özellikleri ile ayrılan hücumbot sınıfı dünya donanmalarında sıkça karşılaşılan ve gelişmekte olan bir tipolojidir. Bir hücumbot tasarımında en önemli unsurlardan biri iç mekan genel yerleşimidir. Fakat hücumbotlarda askeri gemilerin genel anlayışı gereği, çoğunlukla asıl operasyonel işlevleri ve teknik unsurları ön planda tutulup diğer unsurlar geri plana atılmaktadır. Halbuki hücumbotun iç mekan tasarımında sadece işlev, kullanılacak silah sistemleri, görev alacak mürettebat sayısı ve sınıfları vs. gibi faktörler değil; ergonomik kurallar, yerleşimdeki kurallar ve mürettebat için en uygun, konforlu ve kullanışlı çözümlerle ilgili düzenlemelerin de düşünülmesi gerekmektedir. Tüm bu unsurların iyi bir şekilde uygulanmasıyla ortaya çıkarılacak genel yerleşim de büyük bir önem arz etmektedir. Buna karşın hücumbotların iç mekanı ve genel

yerleşimleri üzerine yazılmış uluslararası standart ve sözleşmelerden başka, ulaşılabilecek kaynaklar çok sınırlıdır.

Bu çalışmada, bu konudaki eksiklik de düşünülerek; hücumbotların iç mekan tasarımı ve genel yerleşimini etkileyen önemli faktörler incelenip, çeşitli örnekler ile hücumbot genel yerleşim planları analiz edilerek; hem hücumbotların iç mekan tasarımının ve genel yerleşim planlarının oluşumu ile ilgili ölçütler verilmesi hem de bu konudaki kaynakları destekleyecek nitelikte bir çalışma ortaya koymak amaçlanmaktadır.

Çalışmanın giriş bölümünden sonraki ikinci bölümünde; hücumbotların geçmişten günümüze yolculuğu, uğradığı değişimler, özellikleri, işlevleri, modern ve klasik hücumbot anlayışının farklılıkları ve dünya donanmalarından örnekler yer almaktadır. Üçüncü bölümde genelden özele gidilerek askeri gemi iç mekan tasarımında faydalanılan kaynaklar; uluslararası standartlar, kurallar, sözleşmeler hakkında özet bilgiler verilecektir. Dördüncü bölümde ise hücumbotun iç mekan tasarımındaki önemli unsurları ele alınmaktadır. Geminin titreşim, gürültü, aydınlatma, iç mekan iklimi, ergonomi ve yaşanabilirlik standartları ve genel yerleşime etki eden faktörler ile dünya donanmalarındaki örnek hücumbotların genel yerleşim planlarının inceleme ve karşılaştırmalı analizini kapsamaktadır.

Araştırmada şu sorulara yanıt aranmaktadır:

1. Klasik hücumbot ve modern hücumbot arasındaki fark nedir?
2. Hücumbot tasarımında hangi kaynaklardan ve kurallardan yararlanılmaktadır?
3. Titreşim, gürültü, iklimlendirme, aydınlatma ve ergonomi ile ilgili standartlar nelerdir ?
4. Hücumbotlarda görev alan mürettebatın rütbeleri, sınıfları ve görevleri nelerdir?
5. Genel yerleşimi etkileyen faktörler nelerdir?
6. Genel yerleşim planlarındaki mahallerin kendi aralarındaki ilişkisi nasıl olmalıdır?
7. Kullanılan silah sistemleri, yardımcı sistemler ve mürettebat genel yerleşimi nasıl etkilemektedir?
8. Örnek hücumbot planlarında önemli mahaller ve yerleşimleri nasıl düzenlenmiştir?

1.2. Araştırmada Kullanılan Kaynak, Yöntem ve Teknikler

Hazırlanan araştırma; tezler, basılı yayınlar, makaleler, ilgili konulardaki sempozyumlarda yayınlanmış bildiriler, çeşitli klas kuruluşlarının askeri gemi kuralları ve internet sitelerinden oluşmaktadır. Bunların yanı sıra; kaynaklardan ulaşılan bilgilere, ilgili kişilerle de iletişime geçilip teyit edilerek yer verilmiştir. Tümevarım ve tümdengelim yöntemlerinin ikisinden de faydalanılarak holistik yöntem kullanılmıştır. Araştırmanın son bölümünde internet kaynaklarından erişilen çeşitli örnek hücumbot genel yerleşim planları karşılaştırma yapılarak incelenmiştir. Aşağıda, kullanılan kaynaklardan bazıları verilmektedir:

NATO (NATO Standardization Office) ve NSO (NATO Standardization Office) tarafından yayınlanan ANEP-77, Naval Ship Code (Askeri Gemi Kodu) belgelerinde askeri gemiler ile ilgili çeşitli tanımlar ve kurallar yer almaktadır.

Çelebi, Geçer, Hoşoğlu ve Işık tarafından yazılmış; 1999 yılında Gemi İnşaatı ve Deniz Teknolojisi Teknik Kongresi Bildiri Kitabı'nda yayınlanan "DSH Kabiliyetli Hücumbot Ön Dizaynı" isimle yayında yüksek harekat ve manevra yeteneği olan hücumbot tasarımı üzerine çalışılmış ve bir prototip model geliştirilmeye çalışılmıştır.

Baykal ve Ayan tarafından 2010 yılında tamamlanıp, Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi'nde yayınlanmış "Uluslararası Denizcilik Örgütü ve Çevre: Türkiye'nin Örgüt İçindeki Durumu" başlıklı çalışmada; Uluslararası Denizcilik Örgütü'nün faaliyet alanları sözleşmeleri, kodları, tavsiyeleri çalışma organizasyonu ile birlikte Türkiye'nin IMO'daki katılımı ve taraf olduğu sözleşmeler incelenmiştir.

Sami Atalan tarafından 2015 yılında tamamlanmış "Modern Deniz Sistemleri, Harp Gemileri, Dünya Askeri Teknolojiler Ansiklopedisi" adlı kitapta, dünya donanmalarındaki askeri gemi sınıfları hakkında bilgi, örnek tipte gemiler ve özellikleri, askeri gemi teknolojileri yer almaktadır.

D.G.M. Watson tarafından 1998 yılında yayınlanmış, "Practical Ship Design" adlı kitapta; genel olarak gemi ile ilgili teknik özellikler, hesaplama, maliyet, genel yerleşim, uluslararası standartlara yer verilmiştir.

Özel olarak kargo gemisi, ticaret gemisi, yolcu gemisi, ro-ro gemisi, petrol tankeri, askeri gemi (özellikle fırkateyn ve korvet) gibi çeşitli gemi tipleri hakkında da bilgiler verilmektedir.

Deniz Ticaret Odası tarafından Aralık, 2015 yılında yayınlanan "Klas Kuruluşları" başlıklı yayında, klas kuruluşlarının doğuşu, görevleri, yetkileri ve sorumlulukları, mevzuattaki yeri, Uluslararası Klas Kuruluşları Birliği (IACS) ve klas kuruluşlarının ulusal mevzuatımızdaki yeri ele alınmaktadır.

Prof. Doktor A. Yücel Odabaşı tarafından hazırlanıp, Yrd. Doç. Dr. Şebnem Helvacıoğlu ve Nalan Erol tarafından düzenlenmiş İTÜ Gemi İnşaatı ve Gemi Makinaları Bölümü 2010/2011 güz yarıyılı ders notlarında; gemiler kullanım alanlarına göre sınıflandırılarak tek tek ele alınmış, genel olarak geminin tasarım aşamaları, gemi makine ve sistemleri, gemilerin mukavemeti ve yapısal bütünlüğü, gemi inşaatında kullanılan malzemeler ve üretimi gibi konular ele alınmaktadır.

Neufert'in 1936 yılında yayınladığı "Yapı Tasarımı" kitabının 2018 yılında yayınlanan türkçe çevirisinde ergonomik ve antropometrik ölçüler verilmektedir.

Gürsel, Taner ve Arslankan'a ait, 2017 yılında yayınlanmış "Gemiler Açısından Konfor Parametrelerinin İncelenmesi" isimli çalışmada titreşim, gürültü ve ısıl konfor ile ilgili parametreler ve kurallar yer almaktadır.

ANEP-24, "Guidelines for Shipboard Habitability Requirements for Combatant Surface Ships" kurallarında askeri geminin yaşanabilirlik standartları ve özellikle genel yerleşimi ile ilgili hususlar belirtilmektedir.

Ministry of Defence Defence Standard 02-107'de askeri gemilerin yaşam mahalleri ile ilgili standartların ve kuralların yer aldığı "Requirements for Accommodation in HM Surface Warships and Submarines"; tezin iç mekan ile ilgili başlıklarında ve özellikle de "Genel Yerleşim ve Ergonomi" başlığı altında en fazla başvurulmuş olan kaynaklardan biridir.

ABS, DNV GL, LR ve Türk Loydu gibi klas kuruluşları tarafından çeşitli tarihlerde yayınlanan askeri gemi ile ilgili kurallardan da yararlanılmıştır.

1.3. Araştırmanın Sınırlılıkları

Araştırmanın sınırlılıklarında; nelerin araştırma kapsamına girdiği, nelerin girmediği belirtilmektedir. Askeri bir deniz aracının tasarımı sürecinde başvurulacak otoritelerce belirlenmiş; sözleşmeler, standartlar ve kurallar vardır. Bu kurallar ve standartlar arasından çalışmaya katkıda bulunabilecek olanlar seçilerek kullanılmış ve önemli olanları üçüncü bölümde kısaca açıklanmış olup; hücumbotların iç mekan tasarımı ve genel yerleşim planı oluşumunu etkileyen kurallar ilgili bölümler ve başlıkların içeriğinde yer almaktadır. Her bölümde belirlenmiş ana ve alt başlıklar doğrultusunda bu bilgilere başvurulmuş ve fazlaca detay verilerek bağlamdan uzaklaşılmamaya çalışılmıştır. Çalışmada en çok; ANEP Naval Ship Code (Askeri Gemi Kodu) bölümlerinden ve birçok klas kuruluşu arasından Türk Loydu, ABS, LR, DNV GL klas kuruluşlarının belgelerinden yararlanılmıştır.

"Hücumbotlarda İç Mekan" konusu geniş bir içerik barındırmaktadır. İç mekanla ilgili her ayrıntıya yer vermek elbette ki mümkün değildir. Bu nedenle bazı konular yüzeysel geçilmiş, bazılarına ise hiç değinilmemiştir. Makine dairesi ve donanımları ile malzeme konularına girilmemiştir. Ayrıca mobilyalarla ilgili de az bilgiye yer verilmiştir. Dördüncü bölümde hazırlık aşamasından itibaren (görev analizi) başlayarak iç mekan tasarımındaki en önemli unsurlar ele alınmış olup standartlar ve kurallar dahilinde açıklanmaya çalışılmıştır. Genel yerleşim başlığı altında yer alan unsurlardan "silah sistemleri ve yardımcı sistemler" alt başlığında genel olarak hücumbotlarda en fazla kullanılan sistemlerden genel yerleşimi en fazla etkileyenlere yer verilmeye çalışılmıştır. Genel yerleşim planı örnekleri incelenirken örnek planlardan yeterli bilgiye erişilemediğinden dolayı detay verilemeden mahallerin konumu ve bazı ölçüler üzerinden yorumlarda bulunulmuştur.

BÖLÜM 2. HÜCUMBOT ÖZELLİKLERİ VE TARİHÇESİ

2.1. Hücumbot Özellikleri

Askeri gemi sınıflarından biri olan hücumbotlar çeşitli kaynaklarda; "*Fast Attack Craft (FAC) (Wikipedia)", "Missile Boat (Defencyclopedia)"* ya da *"Fast Patrol Boat (Dzkk)"* gibi isimlerle yer almaktadırlar. Hücumbotlar çevik ve saldırgan bir savaş teknesi olup güdümlü mermi, veya torpido gibi silah sistemleriyle donatılmaktadır. Boyut olarak genelde 25-60 metre arasında olan ve 60 knot hıza kadar çıkabilen hücumbotların en büyük özelliği yüksek süratte istenilen hedeflere taarruz gerçekleştirebilmesidir. Fakat yüksek saldırı özelliklerinin yanı sıra savunma yetenekleri hücum kadar başarılı değildir ("Fast Attack Craft", t.y.; "Missile Boat", t.y.). Esas amacı; bir yerde gizlenerek düşman gemisi bilgisi geldiğinde gizlendiği yerden çıkarak vur-kaç yapıp hızla uzaklaşmaktır.

N.R.P. tarafından Defencyclopedia web sitesinde modern bir hücumbot şöyle tanımlanmıştır: "Yüzey ve arazi hedeflerine saldırmak için 4-16 seyir füzeleri taşıyan, yüksek hıza sahip ve 1000 tondan daha az deplasmanı olan gemilerdir (N.R.P., 2017)"

Düşük bütçe kısıtlamasında olan çoğu ülkeler için hücumbotlar maliyet açısından en iyi çözüm olarak büyük su üstü savaş gemilerine sahip ülkelerden gelebilecek tehditlere karşı düşünülmektedir. Küçük boyutlu olması, yüksek sürati ve yüksek atış gücü ile su üstü hedeflerine tehlikeli bir rakip olabilmektedir (Atalan, 2015, s. 217).

Hücumbotlar daha çok büyük savaş gemilerinin güçlükle manevra yapabileceği; uzun kıyı şeridi olan, denizlerinde adacık ve koyları yer alan, boğaz ve geçitleri bulunan ülkeler tarafından talep edilmektedir. Bu küçük ve süratli tekneler çok daha büyük ve daha iyi silahlanmış savaş gemilerin karşı büyük başarılar kazanmıştır. Gelişen silah sistemleriyle daha iyi silahlanan bu platformlar, modern deniz savaşlarında dikkatle izlenmesi gereken bir tehdit olarak algılanmaktadır (Atalan, 2015, s. 218).

Hücumbot tasarımına başlanırken en önemli konu görev tanımı, beklenenler ve harekat bölgesinin belirlenmesidir. Görev analizi, savaş zamanı ve barış zamanı olmak üzere ikiye ayrılarak belirlenmelidir. Diğer taraftan modern deniz sistemlerinin gelişmesi, yeni silah sistemleri ile birlikte savaş gemilerine yeni işlevler eklenebilmekte ve çok yönlülük beklenmektedir.

Savaş gemisinin menzili, görev yapacağı bölge işlevlerinin belirlenmesinde önemli rol oynamaktadır. Örneğin Türk Deniz Kuvvetleri için yapılacak bir hücumbot düşünüldüğünde harekat bölgesi Ege Denizi ise sualtı unsurlarının çokluğu göz önüne alınarak DSH (Denizaltı Savunma Harbi) ve mayın dökme özelliği olan bir hücumbot öngörülebilmektedir. Harekat bölgesi Akdeniz olarak düşünülürse de su üstü unsurlarının çokluğu göz önüne alınarak havadan gelecek saldırılara yönelik silah sistemlerinin gemiye yerleştirilmesi gerekmektedir (Çelebi, Geçer, Hoşoğlu ve Işık, 1999).

Birbirine destek sağlayacak nitelikte birden fazla farklı tipte askeri gemilerle göreve ve ihtiyaca yönelik olarak oluşturulan filolarda birden fazla hücumbota yer verilebilmektedir. (Tuğa. Mehmet Cem Okyay, kişisel görüşme, 26 Eylül 2019).

Hücumbotlar için en önemli maliyet unsuru silah sistemleridir. Her 6 senede bir kontrol ve bakımı yapılan hücumbotlar, uzun süre hizmet verebilmektedir. Türk Deniz Kuvvetleri'nde bulunan 1978 yılında yapılmış bir hücumbot halen hizmettedir (Yzb. Onur Ufuk Kapıcı, kişisel görüşme, 26 Eylül 2019).

2.2. Hücumbotların Tarihçesi

Bu tip teknelerin tarihine inersek; 19. yüzyılın ortalarında, bazı ülkelerin büyük donanmalara sahip devletlerin baskısını kırabilmek ve daha büyük gemilerin filoları ile baş edebilmek için çok sayıda küçük, çevik gemiye ihtiyaç duyularak yeni arayışlara yönelmeye başladıkları görülmüştür. Bu fikir ilk olarak 1870'lerde hem Kraliyet Donanması hem de Fransız Deniz Kuvvetleri tarafından çok sayıda üretilen buharlı torpido teknesiyle harekete geçirildi. Böylece "motor torpedo boat" bugünkü hücumbotların ilk adımı oldu. Bu yeni gemiler özellikle kısa süreli dayanıklılıkları ve düşük köprülerinden dolayı, kaba denizlere duyarlı olduklarını ispatladı ("Fast Attack Craft", t.y.).

Kayıcı gövdeleri ve güçlü makineleri ve silahlarıyla hızlı ve çevik olan bu platformların tek değil birlikte saldırması amaçlanmıştı. Görevleri; tespit edilmeden hedeflerine olabildiğince yaklaşarak, hızlarının yardımıyla atış menziline geçip; torpidolarını fırlatıp, geri dönmekti (Miller, 2018). 1880'li yıllardan itibaren Osmanlı Donanmasına da giren torpidobotlar Türk-Yunan Savaşı ve Balkan Savaşları'nda başarılı görevler icra etmişlerdir (Yzb. Onur Ufuk Kapıcı, kişisel görüşme, 26 Eylül 2019).

Torpidobotun, büyük savaş gemileri olan deniz kuvvetleri tarafından endişe ile karşılanması; mevcut savaş gemilerinin yanı sıra, orjinal adı "torpedo boat destroyer (torpidobot muhribi)" olan yeni bir savaş gemisi sınıfı tasarlanmasına ve geliştirilmesine yol açtı: "destroyer (muhrip)" (Miller, 2018). Daha sonra bu gemi günümüzdeki modern destroyer halini almıştır.

Torpidonun savaş gemileri üzerindeki etkisinin görülmesiyle, bu silahı atabilecek hızlı ve küçük boyutlarda bir savaş gemisi düşünülmesi sonucu doğan ve Torpidobot olarak tanımlanan bu gemilere örnek; Osmanlı Donanması'na ait Muavenet-i Milliye gemisi, 1915'te HMS Goliat savaş gemisini batırarak bu sistemlerin etkinliğini göstermiş oldu (Atalan, 2015, s. 218).

1. Dünya Savaşı'ndan kısa bir süre önce yeni benzinli motorların kullanıldığı gemiler ile yeniden canlandı. İtalya ve Büyük Britanya, Coastal Motor Boat-CMB (Kıyı Motorlu Teknesi) ve Motobarca Armata Silurante -MAS (Torpedo Silahlı Motorlu Tekne) ile bu tasarımın ön saflarında yer alıyordu. Sınıfın göze çarpan başarısı, Avusturya-Macaristan savaş gemisi SMS Szent István'ın MAS.15 tarafından 18 Haziran 1918'de batırılmasıydı. Benzer bir başarı da Rusya İç Savaşı sırasında, CMB tekneleri 18 Haziran 1919'da Kırmızı Filoya saldırarak 4 geminin ve kruvazör Pamiat Azova"nın batmasına neden olmuştur ("Fast Attack Craft", t.y.).

1930'ların ortalarında bu gemiler; Kraliyet Donanması'nın Motor Torpedo Boats-MTB's (Motor Torpido Tekneleri) ve Motor Gun Boats-MGB's (Motorlu Silah Tekneleri), ABD Donanması'nın PT botları ve Kriegsmarine'nin E-botları (Schnellboote) olarak gelişti. Tüm modeller, II. Dünya Savaşı sırasında yoğun kullanım gördü, ancak artan uçak tehdidi nedeniyle etkinlikleri sınırlıydı; buna rağmen 13 Ağustos 1942 gecesi İtalyan MS botları tarafından, kruvazör HMS Manchester ciddi

tahribata uğratılarak daha sonra karaya oturmasına neden oldu ("Fast Attack Craft", t.y.).

Saklan-vur-kaç ilkesine dayalı hücumbotların belirgin özellikleri küçük tonaj, yüksek ateş gücü ve manevra kabiliyeti idi (Yzb. Onur Ufuk Kapıcı, kişisel görüşme, 26 Eylül 2019).

Bu platformlar büyük devletlerin donanmalarının oluşturduğu deniz ablukasını geçebilirken, büyük toplarla donatılmış ve kıyıya yaklaşma zorunluluğuna sahip savaş gemileri de dahil olmak üzere tüm gemiler için özellikle de gece büyük tehdit unsuru olmuştur. Hızlarının avantajını kullanarak saldırı sonrası süratle bulundukları bölgeyi terk etme yeteneğine sahip hücumbotlar, bu özellikleri sayesinde karanlıkta torpidolarını ateşleyebilecek kadar hedeflere yaklaşabilmektedir (Atalan, 2015, s. 2018).

Radarların da kullanıma girmesi büyük savaş gemileri için tehdit unsuru olmuştur. Karaya yakın mevzilerde konuşlanan ve gizlice bekleyen torpido donanımlı hücumbotların, aynı anda ve farklı yönlerden süratle hedefe taarruz gerçekleştirebilmesi yeni bir doktrinin temelini oluşturmuştur. Ancak bu teknolojideki gelişmeler ve radar donanımlı helikopterlerde bulunan erken ikaz sistemi, hücumbotun etkinliğini azaltmış; bunun üzerine de daha etkin bir platforma ihtiyaç duyulmaya başlanmıştır (Atalan, 2015, s. 2018).

Bu gemiler 2. Dünya Savaşı'nda kullanılıp bazı başarılar elde etmelerine rağmen başlangıçtaki saldırı beklentilerini tamamen karşılayamadılar ve daha sonra devriye görevlerinde kullanıldılar. 1950'de gemi karşıtı füzenin (anti-ship missile) gelişimi, bu tip teknelerdeki torpidoların yerini; hedeften 50 km ve daha uzağa fırlatılabilen füzeler almaya başladı (Miller, 2018). Ayrıca 2. Dünya Savaşı'nda hücumbotlar Almanlar tarafından mayın dökme faaliyetinde de kullanmıştır (Yzb. Onur Ufuk Kapıcı, kişisel görüşme, 26 Eylül 2019).

Bu doğrultuda Soğuk Savaş'ın yaşandığı dönemde SSCB, kıyı sularında kullanılacağı küçük ve hızlı gemilerine torpido yerine 2. Dünya Savaşı'ndan sonra gelişen satıhtan satıha füzeleri yerleştirerek NATO'nun su üstü gücünün oluşturduğu baskıyı kırmak istemiştir. Bu geliştirilen yeni modelle, FAC'ler Sovyetler Birliği'nde "füze gemileri" veya "füze kesiciler" (missile boat) olarak yeniden doğmuş oldu (Atalan, 2015; "Fast Attack Craft", t.y.; "Missile Boat", t.y.).

Fikir ilk olarak Ağustos 1957'de Sovyetler Birliği'nin ürettiği 25 m boyunda, 40 knot hız yapabilen ve üzerine 2 P -15 Termit füze monte edilmiş olan Komar Sınıfı ile test edildi. Bunun sonucunda Komar Sınıfı (Şekil 2.1), füzelerle donatılan ilk küçük savaş gemisi oldu. Bu yeni Sovyet güdümlü mermili Komar Sınıfı hücumbotlardan 110 adet üretilirken, 400'den fazlası da SSBC'ye yakın olan pek çok ülke tarafından Batılı ülkelerin donanmalarından gelebilecek olası tehditlere karşı donanmalarına dahil edilmiştir ("Fast Attack Craft", t.y.).



Şekil 2.1: Mısır Donanması'nda kullanılmış Komar Sınıfı ("Missile Boats", t.y.).

Yıllar ilerledikçe hücumbot etkisini yeniden göstermeye başladı. 1967 yılındaki Arap-İsrail Savaşı esnasında İsrail'in Eilat Limanı'na bombardıman abluka amacıyla giden Mısır Donanması'nın savaş gemileri İsrail Donanması'na ait 3 adet hücumbot tarafından geri püskürtülmüştür ("Fast Attack Craft", t.y.). Bu savaş, hücumbotların su üstü harbi için dönüm noktası olmuştur (Yzb. Onur Ufuk Kapıcı, kişisel görüşme, 26 Eylül 2019).

Hücumbotların etkinliğinin görülmesiyle harekete geçen Almanlar ve Fransızlar 1968'de birlikte çalışarak La Combattante isimli fac sınıfı gemi ürettiler. Bu gemiler 47-49 m arasındaydı ve dört MM-38 Exocet füze ve çeşitli silahlarla donatılmışlardı; en yüksek hızları ise 36 knot kadardı. 1974 yılına kadar toplamda 68 adet Combattante II üretildi ve piyasaya sürüldü. Bu tasarımlar hemen Combattante III tarafından takip edildi ve birçok büyük tersane Combattante'nin günümüzde birçok ülke donanması tarafından da kullanılmakta olan çeşitli versiyonları; özellikle de Israeli Sa'ar-Reshef türevleri üretildi ("Fast Attack Craft", t.y.; "Missile Boat", t.y.).

La Combattante IIa Sınıfı hücumbot Şekil 2.2'de görülmektedir.



Şekil 2.2: La Combattante IIa Class Hücumbot ("La Combattante IIa-class fast attack craft", t.y.).

Zamanla 40m'lerden 50-60 m'ye, 200 tonlardan 500 ton ve üzerine kadar çıkmaya başlayan bazı hücumbotlar; helikopter dahil 800 ton ağırlığa ulaşabilen korvet tipi gemilerin boyutlarına kadar ulaştı; bu da onların operasyon aralıklarının ve süresinin artmasını sağladı. Örneğin Sa'ar 4 sınıfı missile boat tekneler 58 m boy, 415 ton deplasman ağırlığına sahipken Sa'ar 5 sınıfı korvet 85 m boya ve 1065 ton deplasmana sahipti ("Fast Attack Craft", t.y., Yzb. Onur Ufuk Kapıcı, kişisel görüşme, 26 Eylül 2019).

2.3. "Klasik Hücumbot" ve "Modern Hücumbot" Kavramları

Klasik hücumbot anlayışına göre bu tip gemiler yüksek süratli, mümkün olduğunca küçük boyutlarda, belirli bir alanda yüksek ateş gücüne sahip, silahlara verilen önem ve hacim kısıtlamaları nedeniyle personel yaşam mahallerinin rahatlığını ikinci derecede dikkate alan, dolayısıyla da kısıtlı harekat süreleri için faydalanılan, kıyı destekli vur-kaç taktiği kullanan gemiler olarak tasarlanmaktaydılar (Çelebi ve ark., 1999).

Bu gemiler ağır silahlarla donatılmış olup dış tasarımlarının birbirlerinin benzeri şekilde hep tekdüze olarak tasarlandığı görülmektedir.

Şekil 2.3 ve 2.4'te de görüldüğü üzere bordaları ve üst yapıları alçak ve birbirinden bağımsız tasarlanmaktaydı.



Şekil 2.3: 1971 Hindistan-Pakistan Savaşı'nda kullanılmış Osa Class (" Missile Boats", t.y.).

Dünya donanmalarının günümüzdeki genel eğilimi incelendiğinde, artık yavaş yavaş klasik hücumbot anlayışından uzaklaşılmaktadır. Artık modern hücumbotlar savaş esnasında icra ettiği görevler ile sınırlı kalmayarak; arama-kurtarma, deniz karakol, özel kuvvet birliklerinin operasyonları, silahlı ani müdahale, refakat, çıkarma filosunun kanatlarını koruma, limanların korunması, terörizm ve kaçakçılığa karşı mücadele gibi görevlerde de bulunmaktadır. Gelişmekte olan teknoloji ile de bu platformlar birçok yeni ve etkili özellik kazanmaktadır. Bunların yanında ağ merkezli harp kabiliyeti ile çok daha uzaktaki hedeflerine taarruz yapabilmektedirler (Atalan, 2015).

Ayrıca modern hücumbot anlayışı ile birçok görevi aynı platformla icra edebilmek gibi zor bir amaç için çalışmalar yapılmış; farklı alanlarda yüksek ateş gücüne sahip, gerektiğinde asgari düzeyde de olsa kendini koruyabilen, nispeten daha uzun süreli harekatlar yapabilen hücumbotlar hedeflenmiş; personel yaşam mahalleri imkanlarında da iyileştirmeler yapılmıştır. Son dönemdeki bu değişimin örnekleri hemen hemen her ülke donanmasında görülmeye başlanmıştır (Çelebi ve ark., 1999).

Şekil 2.4'teki İsveç Donanması'na ait Hamina Class hücumbotundan da hareketle günümüz hücumbotlarının dış tasarımlarının da daha farklılaştığı ve üst yapının bordayla uyum içinde olduğu görülmektedir. Gelişen ve yenilenen silah sistemleri ve yardımcı platform üzerinde iyi bir şekilde yerleştirilmiş, bazıları kapalı alanlar içine gizlenmiş ve bu sayede hücumbotun görünümü daha modern bir hal almıştır. Ayrıca günümüz hücumbotları tasarlanırken, üst yapılarında mümkün olduğunca düz çizgiler kullanılarak; radar sistemlerine karşı önlem alınılmaya çalışılmaktadır.



Şekil 2.4: Hamina Class, Swedish Navy ("FNS Tornio, Finnish Navy Hamina Class Fast Attack Boat", t.y.).

Hamina Sınıfı hücumbot, bir "füze gemisi" olarak devriye gezme ve muharebe etme yeteneğine sahiptir. Şekil 2.4'te görünen Hamina Class FNS Tornio gemisi 2003 yılında tamamlanmıştır. Hamina'nın toplam uzunluğu 51 metre, su hattı uzunluğu 44,3 metre, genişliği 8,3 metre ve su çekimi 1,7 metredir. Özel olarak gizli bir gemi olarak tasarlanan Hamina Class, güçlendirilmiş karbon fiber kompozitten yapılmış bir üst yapıya ve alüminyum gövdeye sahiptir. Kullanılan şekil ve malzemeler, geminin manyetik, ısı ve radar izini azaltır. Kevlar ve balsa gibi radar emici malzemeler, geminin metal yapılarını kaplarken; kompozit bölümler de radar emici malzemeden yapılmıştır. Uçaksavar top, birçok füze sistemleri, radar, sensör ve komuta-kontrol sistemleriyle

donatılmıştır ("Hamina Class", t.y.).

Seyir menzilini ve dayanıklılığı arttırma arzusu, hücumbotların boyutlarının artmasına sebep olmuştur. Boyutları ve ağırlığı artan günümüz hücumbotlarının bazıları "corvette" adını da almaktadır (Miller, 2018).

Geçmişten bu yana değişen, yenilenen hücumbotlara çok yönlülük kazandırılmış; füze sistemleri, silah sistemleri, gözetleme ve seyir sistemlerinin yanı sıra opsiyonel olarak bir helikopter iniş pisti ile donatılan hücumbotlar değerlerini arttırmış ve günümüzdeki modern halini almıştır.

Çin Halk Cumhuriyeti Donanması'nda 109'dan fazla hizmette olan hücumbot bulunmaktadır. Bunlar arasında, 36 knot (66km / s) hızlarına ulaşan su jeti tahrikini kullanarak 2004 yılında başlatılan bir katamaran tasarımını içeren Tip 22 (Houbei sınıfı) bulunmaktadır (Şekil 2.5). Sekiz adet C-801/802/803 gemi karşıtı füze ve 30mm'lik AK-630 döner topa sahiptir (Miller, 2018).



Şekil 2.5: Houbei Type 22 (Miller, 2018).

Geminin hatları ve yapısı; radar ve diğer sensör izlerini azaltmaya çalışmaktadır. 30 mm'lik topun ana rolü, uçaklara ve gelen füzelere saldırmaktan savunmadır. 30 mm'lik topun ana görevi; hava saldırılarına ve füzelere karşı savunmadır. Şekil 2.5'te görüldüğü gibi Houbei Type 22'nin üst yapısında düz çizgiler kullanılarak radara yakalanabilirliği azaltılmaya çalışılmıştır.

2.4. Dünya Donanmalarından Örnekler ve Hücumbotların Görev Tanımı

Başlarda bahsedildiği üzere hücumbotların tercih edilmesindeki önemli nedenlerden biri düşük maliyetli olmasıdır. Yüksek teknolojili etkili bir tek gemi yerine hedefe gönderilen aynı maliyetli ve eşit sayıda personel bulunduran beş-altı gemi ile daha fazla etkili olunabilmektedir. Ancak bunun yanında dar denizlerde etkili bir platform olduğu için dünya donanmalarında hücumbot kullanan ülke sayısı azalmaktadır. Dünya donanmalarında günümüzde kullanılan bazı hücumbotlar ve teknik özellikleri Tablo 2.1'de verilmektedir.

Tablo 2.1: Dünya donanmalarından hücumbotların teknik özellikleri (Atalan, 2015).

İSİM	ÜLKE	LOA	BOA	T	DEPLASMAN	AZAMİ SÜRAT	MENZİLİ	MÜRETTEBAT
FACG60	Tayvan	40m	7,6 m	1,9 m	150 / 186 ton	33 knot	22 kn ile 1150 nm	14 kişi
Skjold	Norveç	47,5 m	13,5 m	2,3 m	-/ 273 ton	57 knot	42 kn ile 800 nm	20 kişi
Jalalat	Pakistan	39 m	6,7 m	1,7 m	170 / 200 ton	25 knot	17 kn ile 1950 nm	35 kişi
Hayabusa	Japonya	50,1 m	8,4 m	1,7 m	200 / 240 ton	44 knot	-	21 kişi
Gumdoksuri	Kore Cumhuriyeti	63 m	9 m	3 m	440 / 570 ton	40 knot	15 kn sürat ile 200 nm	40 kişi
Stockholm	İsveç	40 m	7,5 m	3,3 m	300 / 370 ton	32 knot	-	33 kişi
Laksamana	İtalya	62,3 m	9,3 m	2,5 m	600 / 705 ton	37 knot	18 kn ile 2300 nm	47 kişi
Götebor	İsveç	57 m	8 m	2 m	300 / 400 ton	32 knot	30 kn ile	40

g							500 nm	kişi
Ratcharit	İtalya	49,8 m	7,5 m	2,3 m	235 / 270 ton	37 knot	15 kn sürat ile 2000 nm	45 kişi
Casma	İsrail	58,1 m	7,6 m	2,8 m	415 / 450 ton	32 knot	18 kn sürat ile 3700 nm	46 kişi
Ghannatha II	İsveç	26,5 m	5,5 m	1,3 m	- / 49 ton	45 knot	350 nm	6 kişi
Constitucion	İngiltere	36,9 m	7,1 m	1,8 m	150 / 170 ton	32 knot	16 kn sürat ile 1350 nm	24 kişi
Patra	Fransa	42 m	7,7 m	1,9 m	- / 160 ton	32 knot	15 kn sürat ile 1500 nm	20 kişi
Kralj	Hırvatistan	53,6 m	8,5 m	2 m	350 / 382 ton	36 knot	17 kn 1700 nm	33 kişi
Ramadan	İngiltere	52 m	7,6 m	1,9 m	262 / 312 ton	35 knot	16 kn ile 2000 nm	31 kişi
Laskos	Fransa	56,2 m	8 m	2,1 m	385 / 425 ton	34,5 knot	15 kn sürat ile 2000 nm	42 kişi
Victory	Almanya	62,4 m	8,5 m	3 m	550 / 600 ton	35 knot	18 kn sürat ile 4000 nm	49 kişi
Barzan	İngiltere	56,3 m	9 m	2,5 m	380 / 530 ton	38 knot	12 kn sürat ile 1800 nm	35 kişi
Yıldız	Türkiye	57,8 m	8,6 m	2,7 m	353 / 433 ton	38 knot	30 kn sürat ile 1050 nm	45 kişi
Tip 38	Almanya	44,9 m	7 m	2,4 m	225 / 260 ton	33 knot	16 kn sürat ile 1600 nm	40 kişi
Kılıç	Türkiye	62,4 m	8,6 m	2,82 m	- / 548 ton	39,7 knot	30 kn sürat ile 1050 nm	46 kişi

Hücumbotların bütün bu genel bilgiler ve tarihsel süreçteki gelişimlerinden hareketle görev tanımı ve işlevleri genel olarak verilecek olursa; barış zamanında ve savaş zamanında olmak üzere ikiye ayrılarak incelenebilir. Barış zamanında:

- Keşif ve gözetleme
- Deniz karakol

- Arama kurtarma (SAR)
- Refakat, deniz ulaşımı ve nakliyatı güvenliği
- Terörizm ve kaçakçılığa karşı mücadele
- Limanların, kara sularının deniz kontrolünün sağlanması görevleri vardır.

Savaş zamanındaki görevleri de şu şekilde sıralanabilir:

- Su üstü harbi, taarruz
- Elektronik harp
- Ağ merkezli harp
- İstihbarat, teşhis, keşif faaliyetlerine destek
- Hava savunma harbi (kendini koruyabilecek seviyede)
- Denizaltı savunma harbi (opsiyonel)
- Mayın dökme (opsiyonel) gibi görevleri sıralanabilir (Atalan, 2015; Çelebi ve ark., 1999).

BÖLÜM 3. HÜCUMBOT TASARIMINDA BAŞLICA ÖNEMLİ KURULUŞ, STANDART VE KAYNAKLAR

"Design (tasarım)" kelimesi latince "designare" kelimesinden türemiş olup, "bir şeye işaret etmek" anlamındadır. "Tasarım" veya "tasarlama etkinliği" kısaca bir nesnenin veya bir planın bir inşa süreci içinde meydana getirilmesidir. Tasarım, planlamadan farklı, ancak çoğu zaman onunla karıştırılan bir terimdir. Planlama; açıklayıcı maddenin gerçekleştirilmesi için önceden işlenmiş bir şema, program veya yöntem tasarlama eylemi iken tasarım; bir fikrin kalıcı hale getirilerek görünür bir biçimde ifade edilmesi ve eyleme geçilmesi faaliyetidir. Tasarım kavramsallaştırma, hayal gücü ve yorumlama ile ilgilidir. Planlama ise gerçekleştirme, organizasyon ve yürütme ile ilgilidir (Terzidis, 2007, s. 69). "Tasarım" kavramı mimarlık ve tasarım disiplinleri ve mühendislik disiplinlerine göre kapsam açısından farklılık gösterebilmektedir.

Mimari tasarım, bir yapının bileşenlerine veya öğelerine odaklanan bir kavramdır. Bir mimar genellikle mimari tasarımdan sorumlu olandır. Tutarlı ve işlevsel bir yapı oluşturmak için boşluk ve elemanlarla çalışırlar. Mimari tasarım, yapının estetik ve işlevine odaklanır. Bir mimari proje için tasarım sürecinde yer alan birkaç adım vardır. Her adım, projenin genel görünümü, hissi ve güvenliği için çok önemlidir. Şematik tasarım; aşamasının ilk adımı olup proje ile ilgili ihtiyaçlar ve istekler dikkate alınarak bilginin toplandığı ve müşteri için birkaç tasarım seçeneğinin oluşturulduğu aşamadır. Tasarımın geliştirilme sürecinde mimar şematik tasarımı belirlenmiş konsepte göre geliştirir. En son süreç yapım-inşa sürecidir ("What Is Architectural Design", t.y.). Mimari tasarımda öncelik; müşterinin beklentileri doğrultusunda yapının istenen işlevleri barındırması ve aynı zamanda da belirli bir estetik anlayış doğrultusunda güzel bir görünüme sahip olmasıdır (Özlem, 2018).

Deniz taşıtlarının tasarımı, yapımı, bakımı ve işletilmesi ile ilgili bir mühendislik disiplini olan gemi inşa mühendisliği anlayışına göre "denizel yapıların tasarımı"; bir deniz taşıtının yaşamının her aşamasında temel ve uygulamalı araştırma, tasarım, geliştirme, tasarım değerlendirme ve hesaplamaları içermektedir.

Geminin ön tasarımı, ayrıntılı tasarımı, inşası, işletme ve bakımı gibi faaliyetleri içermektedir. Ayrıca yasal gereklilikleri yerine getirmek için güvenlik düzenlemeleri yapılması, hasar kontrol kurallarının oluşturulması ve gemi tasarımlarının onaylanmasını ve sertifikalandırılması konularını da kapsar ("Definitions for naval architecture", t.y.).

3.1. Klas Kuruluşları Tarihçesi ve Amaçları

Klas topluluğu: Gemilerin emniyetini sağlamak amacıyla gemilerin tasarım, inşaat ve yaşam boyu denetimleri ile ilgili teknik standartlar belirleyen ve uygulayan bir organizasyondur (NATO ve NSO, Kısım 1, 2017 s. 18).

Yüksek maliyetli olmalarından dolayı gemilerin emniyetli çalışmaları ve uzun ömürlü olmaları beklenmektedir. Bir geminin emniyetli durumda olması; sahibi, yolcusu, personeli ve taşıdığı yükün sahibi ve bayrağını taşıdığı ülke için çok önemlidir (Klas Kuruluşları, 2015, s. 4).

Gemilerin donanımı, yaşı, fiziki durumu gibi bilgilerin sistematik olarak bir araya getirilip kullanım için düzenlendiği bir araç, 17. yüzyılın sonlarına kadar bulunmamaktaydı. Bunun yerine doğruluğu, kalıcılığı ve güvenilirliği olmayan bilgiler; halka açık yerlerde yüz yüze görüşmeler ile aktarılmaktaydı. Bu ihtiyacı fark eden Edward Lloyd, gemi ve yük sahiplerinin ve sigortacıların ihtiyacı olan bilgilerin derlenip bir pano kullanılarak ilgili kişilere ulaştırılması yöntemini başlatmıştır. Zamanla daha da gelişen ve yenilenen bu sistemden sonra 1764'te ilk sicil kitabı yayınlanmış ve yine aynı dönemlerde temeli atılan Lloyds Register of Shipping kuruluşu diğer klas kuruluşlarına öncü olmuştur. 1828 yılında kurulan Bureau Veritas (Fransa) takip etmiş, daha sonra 1861 ve 1862 yıllarında sırasıyla Registro Italiano Navale (İtalya) ve American Bureau of Shipping (ABD) A Bu kuruluşu, 1828 yılında Bureau Veritas (Fransız), 1861 yılında Registro Italiano Navale (İtalyan), 1862 yılında da klas kuruluşları takip etmiştir (Klas Kuruluşları, 2015, s. 4-5).

Koyuncu'ya göre klas kuruluşu; "Gemi ve diğer deniz yapılarının tasarlanması, inşa aşaması ve sonrasında tekne, makina ve donanım emniyeti için uyulması gereken teknik kuralların belirlenmesi; söz konusu yapıların, bu kurallar ile devlet tarafından tanınan yetki çerçevesinde uluslararası sözleşmeler ve iç hukuktaki emredici düzenlemelere uygunluğunu inceleme, denetleme ve belgeleme faaliyetlerinde bulunan kuruluş" (aktaran Klas Kuruluşları, s. 6) olarak tanımlanmaktadır.

Klas kuruluşlarının görevi "klaslama (klasa alma)" ile "klasın devamlılığı" olmak üzere 2 bölüm olarak incelenebilir. Klas kuruluşlarının gemi ile ilişkisi tasarım aşamasından başlar. Klaslama sürecinin görevi; gemi inşaatı ile ilgili kuraların ve standartların oluşumu ve deniz aracının hem tasarım aşamasında hem de inşa sürecinde denetlenerek bu standart ve kurallara uygunluğunun doğrulanıp onaylanmasıdır. Klas sertifikası belgelenmesi ise bu onay ile olur ve birinci bölüm sona erer. Bu aşamadan sonra geminin kural ve standartları sürdürüp sürdürmediğinin düzenli olarak kontrolü yapılarak, klas sertifikası vize edilir. Bu aşamada yapılanlar da klas kuruluşunun görevinin ikinci bölümünü oluşturur (Klas Kuruluşları, s. 5).

Günümüzde bayrak devletlerinin devrettiği yetkilerle onlar adına kontrol, doğrulama ve belgelendirme yapan 40'a yakın klas kuruluşu vardır. IMO, organizasyonu olan GISIS 10 yoluyla; bayrak devletleri tarafından klas kuruluşlarına devredilen bu yetkileri, kapsam ve içeriklerini ilan etmekte ve güncel tutmaktadır (Klas Kuruluşları, s. 6).

Özetlemek gerekirse, klas kuruluşları gemi klaslamak/sınıflandırmak/ belgelemek gibi amaçlarla başladıkları görevlerine, günümüzde ürün,malzeme, personel ve sistem belgelendirme gibi alanları da ekleyerek; uluslararası sözleşmeler tarafından üye ülkelerin sorumlu tutulduğu birçok konuda onlar adına denetim, doğrulama ve belgelendirme faaliyetlerini büyük ölçüde üzerlerine alarak yürütmektedirler (Klas Kuruluşları, 2015, s. 6).

3.1.1. Mevzuatta klas kuruluşları

"Yakın zamana kadar IMO belgeleri arasında klas kuruluşları ile ilgili hususları düzenleyen en önemli iki doküman, SOLAS Kısım XI-1'de "Tanınmış Kuruluşların Yetkilendirilmesi" başlığı ile yer alan Kural 1'in atıf yaptığı; A.739(18) ve

A.789(19) sayılı IMO kararları idi. Bu kararların ilki olan “İdare Adına Hareket Eden Kuruluşların Yetkilendirilmesi İçin Rehber ” kararda tanınmış kuruluşların “görevlendirildikleri hususları yerine getirebilecek teknik, idari ve araştırma yeteneklerini sağlayacak kaynaklar için uymaları gereken asgari standartlar ve denizcilik idaresi ile tanınmış kuruluş arasında imzalanacak sözleşmede yer alması gereken asgari konular ile diğer bazı hususlara ilişkin esasları” belirlemekte idi" (Klas Kuruluşları, 2015, s.7).

“İdare Adına Hareket Eden Tanınmış Kuruluşların Sörvey ve Sertifikalandırma İşlevleri Hakkında Şartname” adlı ikinci kararda ise; “tanınmış kuruluşların yetkilendirildikleri hususların gerektirdiği sörvey ve sertifikalandırma faaliyetlerinin organizasyonu, yönetimi ve kontrolu konusundaki idari işlevleri ile plan onayı, sörveyler ve personel eğitim ve vasıflandırması hususlarındaki işlevlerine ilişkin koşullar” yer almaktaydı" (Klas Kuruluşları, 2015, s.7).

"Klas kuruluşlarını ilgilendiren diğer bir önemli IMO dokümanı ise A.996(25) sayılı ve “Zorunlu IMO Enstrümanları için Uygulama Kodu” adlı karardır" (Klas Kuruluşları, 2015, s. 8).

Farklı tanım ve kullanımları olmakla birlikte belge ve dokümanlarda genel olarak yer alan "tanınmış kuruluş", IMO tarafından "A. 739 (18) sayılı IMO Kararı’nda belirlenen koşullara sahip ve bayrağı altındaki gemilerin gerekli yasal sörvey hizmetlerini ve sertifikalandırmasını yapmak üzere bir bayrak devleti tarafından yetkili kılınmış kuruluş" (IMO Resolution A. 787 (19), Bölüm 1, aktaran Klas Kuruluşları, 2015, s. 8) olarak tanımlanmaktadır. IMO belge ve dokümanlarında bulunan klas kuruluşları ile ilgili yer alan bütün düzenlemeler, 1 Ocak 2015 tarihi itibariyle yürürlüğe girmiş olan*;* Tanınmış Kuruluşlar Kodu (RO Code–Code for Recognised Organizations) isimli yeni bir belgede birleştirilmiştir (Klas Kuruluşları, 2015).

3.2. İlgili Kuruluşlar

IACS: Uluslararası Klas Kuruluşları Birliği IACS; 1968’de, American Bureau of Shipping (ABS), Bureau Veritas (BV), Nippon Kaiji Kyokai (ClassNK), Det Norske Veritas (DNV), Germanischer Lloyd (GL), Lloyd’s Register of Shipping (LR) ve Registro Italiano Navale (RINA) klas kuruluşları tarafından Almanya'da kurulmuştur.

Günümüzde on iki üye topluluktan oluşmaktadır. IACS, klas kuruluşları tarafından uyulması gereken kuralları ve standartları belirleyen bir kuruluştur (Yılmaz, t.y.).

IACS üyeleri çok sayıda gemiyi sınıflarlar ve çoğu uluslararası idareler, IACS üyelerinin kural ve yönetmeliklerini temel almaktadırlar. Bugün IACS, bu alanda IMO'ya danışman statüsünde üye olan tek kuruluştur (Klas Kuruluşları, 2015).

IACS'ye Üye Klas Kuruluşları:

- American Breau of Shipping (ABS)
- Breau Veritas (BV)
- China Classification Society (CCS)
- Crotian Register of Shipping (CRS)
- Det Norske Veritas Germanischer Lloyd (DNV GL)
- Indian Register of Shipping (IRS)
- Korean Register of Shipping (KR)
- Lloyd Register (LR)
- Nippon Kaiji Kyokai Class (NK)
- Polish Register of Shipping (PRS)
- Registro Italiano Navale (RINA)
- Russian Maritime Register of Shipping (RS) (Yılmaz, t.y.).

NSCA (Naval Ship Classification Association): Askeri Gemi Klaslama Birliği, yedi NATO üyesi klaslama kuruluşu tarafından kurulmuştur. Temel amacı askeri gemiler için klaslama kuralları geliştirmek, denizde askeri gemilerin küresel olarak güvenli seyrini sürdürmek, deniz kirliliğinin önlenmesine yönelik yönetmeliklerin geliştirilmesine katkıda bulunmaktır ("Naval Ships", t.y.).

INSA (International Naval Safety Association): Uluslararası Askeri Gemiler Emniyet Birliği, Naval Ship Code'un geliştirilmesi ve sürdürülmesi amacıyla Nisan 2008'de kuruldu. Halen on iki ülke donanması ve sekiz klas kuruluşu tarafından desteklenmektedir. INSA katılımcıları, öncelikli amaç olarak Naval Ship Code'un geliştirmesi için çalışmalarını sürdürmektedirler ("About INSA", t.y.).

3.2. Türk Loydu

Türk Loydu, Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği (TMMOB) tarafından 1962 senesinde kurulmuş bir klaslama ve sertifikalandırma kuruluşudur ("Türk Loydu: Hakkımızda", t.y.).

NSCA (Askeri Gemi Klaslama Derneği) üyesi olan Türk Loydu; askeri gemilerin makina, tekne ve elektrik projelerinin kontrolleri ve onayını yapmaktadır ("Türk Loydu: Hakkımızda", t.y.).

Türk Loydu dışında çalışmada diğer yer alan klas kuruluşları: Det Norske Veritas (DNV GL): Norveç'in Klas Kuruluşu, Registro Italiano Navale (R.I.N.A.): İtalya'nın Klas Kuruluşu, American Bureau of Shipping (ABS): ABD'nin Klas Kuruluşudur.

3.3. IMO

Uluslararası Denizcilik Örgütü (International Maritime Organization - IMO) Birleşmiş Milletler tarafından 1948 yılında kabul edilen bir konvansiyon ile temeli atılan (The Free Library, 2010) ve 10 yıl sonra 1958 yılında resmen çalışmalarına başlayan bir Birleşmiş Milletler kuruluşudur (Ayan ve Baykal, 2010).

3.3.1. IMO örgütünün amacı ve görevleri

Uluslararası Denizcilik Örgütü (IMO), denizde güvenlik, gemilerden kaynaklı deniz kirliliği ve gemicilik sektörüyle ilgili tüm teknik konularla ilgili olarak standartların kabulünü sağlamaktır. Uluslararası Denizcilik Örgütü'nün (IMO) birleşmiş milletler olarak amacı emniyetli, güvenli ve çevresel açıdan sağlıklı, verimli ve sürdürülebilir gemiciliği teşvik etmektir. Güvenlik ve denizlerden kaynaklanan kirliliğinin önlenmesi ve gemicilik sektörü ile ilgili tüm konularla ilgili standartların düzenlenmesi ve uygulanmasının teşvik edilmesini sağlamaktadır ("IMO:Strategic Plan for the Organization", t.y.; Karan ve Karan, 2003 aktaran Ayan ve Baykal, 2010).

Örgütün faaliyet alanları:

- Denizlerde gemilerden kaynaklanan kirliliğin önlenmesi amacıyla ülkeler arası işbirliğini sağlamak,

- Deniz işletmeciliğinin verimini arttırmak için gerekli kuralların kabulünü sağlamak,
- Uluslararası sularda seyir güvenliği için gereken önlemlerin alınması ve bununla alakalı uluslararası kuralların düzenlenmesini sağlamaktır (Ayan ve Baykal, 2010).

3.3.2. IMO yapısı

Uluslararası Denizcilik Örgütü'nün çalışmaları; IMO Sekreterliği, STK'lar ve Üye devletler tarafından gerçekleştirilirken her üye devleti Delegasyon başkanı ve danışmanlarından oluşan bir heyet temsil eder ("Uluslararası Denizcilik Örgütü IMO nedir", t.y.).

Organizasyon bir Meclis, Konsey ve beş ana Komiteden oluşur: Deniz Güvenliği Komitesi; Deniz Çevre Koruma Komitesi; Hukuk Komitesi; Teknik İşbirliği Komitesi ve Kolaylaştırma Komitesi ve bir dizi Alt Komite, ana teknik komitelerin çalışmalarını destekleyen bir dizi alt komiteden oluşmaktadır ("IMO:Structure of IMO", t.y.).

Örgütün en yüksek denetim organı meclistir. Tüm üye devletlerden oluşur ve düzenli oturumlarda iki yılda bir kez toplanır, ancak gerektiğinde olağanüstü bir oturum da gerçekleştirebilir. Meclis, çalışma programını onaylamaktan, bütçeyi oylamaktan ve örgütün mali düzenlemelerini belirlemekten sorumludur. Aynı zamanda Konsey'i de seçer. Konsey ise IMO'nun yürütme organıdır ve kurulun çalışmalarını denetlemekten meclise karşı sorumludur. Konsey, görevi olan deniz güvenliği ve kirliliğin önlenmesi konusunda hükümetlere tavsiyelerde bulunma işlevi dışında, meclisin tüm işlevlerini yerine getirmektedir ("IMO:Structure of IMO", t.y.).

Uluslarası Denizcilik Örgütü'ndeki komitelerin isimleri şu şekildedir:

• Teknik İşbirliği Komitesi (TC)
• Deniz Çevre Koruma Komitesi (MEPC)
• Deniz Güvenliği Komitesi (MSC)
• Hukuk Komitesi (LEG)
• Kolaylaştırma Komitesi (FAL)

Bunların dışında bulunan yedi Alt Komite bu ana komitelerin çalışmalarına destek vermektedir. Bu komitelerin isimleri şu şekildedir:

• Gemi Tasarımı ve İnşaatı (SDC)

• Kirliliğin Önlenmesi ve Müdahale (PPR)
• Navigasyon, Radyo-iletişim ve Arama Kurtarma (NCS)
• IMO Araçlarının Uygulanması (III)
• İnsan Elemanı, Eğitim ve Vardiya (HTW)
• Gemi Sistemleri ve Ekipmanları (SSE)
• Yüklerin ve Konteynerlerin Taşınması (CCC) ("IMO:Structure of IMO", t.y.).

3.4. NATO Standard ANEP-77 Naval Ship Code

The Naval Ship Code (Askeri Gemi Kodu), askeri gemilerin güvenliğini esas alan, asgari düzeyde güvenlik seviyesini belirleyen kuralları içermektedir. Genel amacı; Deniz kuvvetleri tarafından işletilen gemilerin çoğunluğunu kapsayan IMO (International Maritime Organization) sözleşmeleri ve kaynaklarına dayanan ve esas alan askeri gemi güvenliği için uluslararası kabul görmüş bir standart sağlamaktır.

North Atlantic Treaty Organisation (NATO) ve NATO Standardization Office (NSO) tarafından yayınlanmıştır. Bu kanunun yazımında Askeri Gemi Klaslama Birliği (NSCA)'ne üye 8 klas topluluğunun yanı sıra International Uluslararası Askeri Gemiler Emniyet Birliği (INSA) yer almıştır (NATO ve NSO, 2014).

NSC, tasarımcının nihai amacı esas alınarak ve güvenlik hedefine ulaşacak bir dizi alternatif tasarım yaklaşımı göz önünde bulundurularak; başlangıçtan itibaren hedef odaklı bir standart olarak geliştirilmiştir. Bu hedefler, hem tasarım hem de inşaat aşamalarında ve gemi işletimi sırasında bir gemi için gerekli olan en üst unsurları temsil etmektedir. Bu kod, yapı şartnamesi veya bir Deniz İdaresi aracılığıyla zorunlu hale getirilmediği sürece zorunlu değildir. Herhangi bir ülke, kuralların tamamını veya bir kısmını kendi ulusal düzenlemelerinin bir parçası olarak uygulamakta serbesttir (Delpizzo ve Valluri, 2017, s. 80).

Askeri Gemi Kodu; deniz kuvvetleri, sahil güvenlik, sınır devriyesi, gümrük gibi hizmetlerle kullanılan, ticari amaçlı kullanılmayan ve nükleer olmayan tüm gemi tipleri için geçerlidir (Delpizzo ve Valluri, 2017, s. 80).

3.4.1. Naval Ship Code Yapısı

Askeri Gemi Kodu'nun genel olarak kapsadığı konular şunlardır:

Bölüm 0 - Askeri Gemi Kodunu Kullanma

Bölüm I - Askeri Gemi Güvenliği Sertifikası

Bölüm II - Yapı

Bölüm III - Yüzebilirlik, Stabilite ve Kontrol edilebilirlik

Bölüm IV - Mühendislik Sistemleri

Bölüm V - Denizcilik Sistemleri

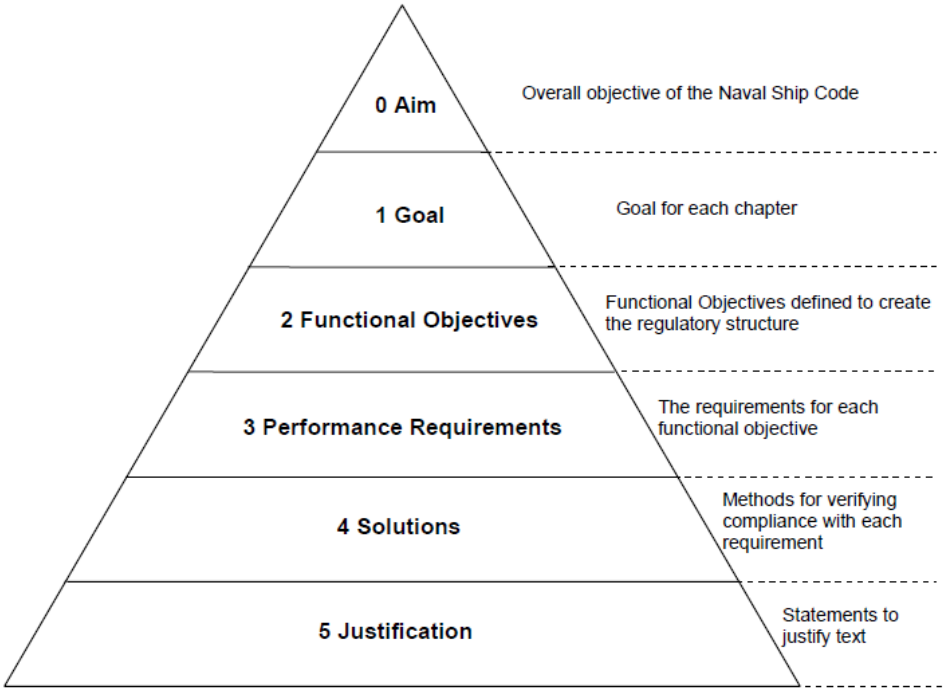
Bölüm VI - Yangın Güvenliği

Bölüm VII - Kaçış, Tahliye ve Kurtarma

Bölüm VIII - İletişim

Bölüm IX - Navigasyon

Bölüm X - Tehlikeli Maddeler (Delpizzo ve Valluri, 2017, s. 81).



Şekil 3.1: Askeri Gemi Kodu yapısı (NATO ve NSO, 2014, s. 24).

Şekil 3.1'de Askeri Gemi Kodu'nun yapısı görünmekte olup piramitte bulunan seviyeler geminin tasarım, inşa ve işletme süreçlerindeki izlenecek yolları göstermektedir.

Üçgenin aşağıya doğru genişliğinin artması, katmanların ve detayların artması anlamına gelir. Üçgen içindeki dikey köşegenler, bölümler içinde ele alındığı gibi, farklı teknik alanlara atıfta bulunur.

Örneğin, "Kaçış, tahliye ve kurtarma" konusu ele alınacak olursa:

a) Seviye 0, amaç: Deniz Kuvvetleri Kanunu'nun genel amacı, felsefeleri ve ilkeleri

b) Seviye 1, hedef: Deniz Kuvvetleri Kanunu'nda kaçış, tahliye ve kurtarma gibi bir bölümün kapsadığı her konu için bir hedef belirlenir. Örneğin, kaçış, tahliye ve kurtarma hedefi şu ifadeyi içerebilir; "Mürettebatın kaçış, tahliye ve kurtarılması ile ilgili düzenlemeler tasarlanmalı, inşa ve bakımı yapılmalı....gemiden güvenli bir şekilde tahliyenin yapılabilmesi için.....".

c) Seviye 2 işlevsel hedefler: İşlevsel hedef belirlendikten sonra, işlevsel alanlar tanımlanarak; gereksinimler ve ölçütler ortaya konur. Her bir işlevsel alan için kurallar bulunmaktadır. "Kaçış, tahliye ve kurtarma" konusunda örnek bir fonksiyonel alan "sedyeler" olabilir. Örneğin; "Sedyeler, kaçış ve tahliye sırasında....."

d) Seviye 3 performans gereksinimleri: Performans gereklilikleri, yukarıda belirtilen amaç, felsefe ve hedeflere ulaşmak için; tasarım, inşa ve faaliyet sırasında uyulması ve onaylanması gereken işlevsel alanlarla ilgilidir. Örnek: Sedyeler için bir performans gereksinimi şunlar olabilir: "Sedyeler… mürettebatın, gemideki yaralı kişiyi, herhangi birinin yardımı olmadan taşımasını sağlayacak şekilde...."

e) Seviye 4 onay, doğrulama yöntemleri: Gemideki düzenlemelerin şartlara uygun olduğunu onaylama yöntemi üç yoldan biriyle değerlendirilmelidir; (1) kesin kurallar, (2) performansa dayalı bir çözüm veya (3) tanınmış bir kuruluş veya delegasyon yoluyla doğrulama.

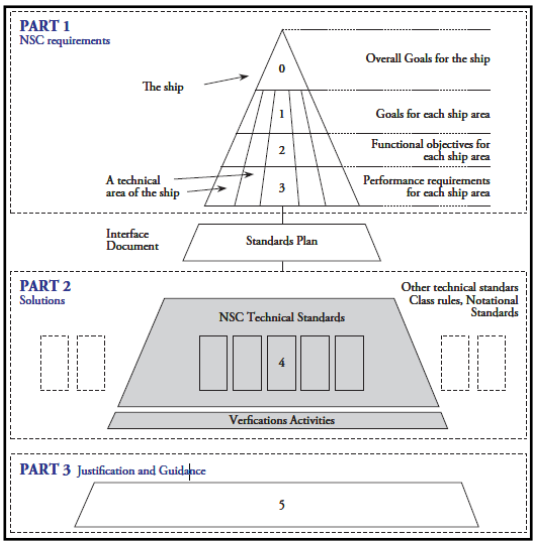
f) Seviye 5, gerekçelendirme: Son katmanda; performans gereklilikleri ve ilgili doğrulama yöntemlerinin, Askeri Gemi Kodu ilkesi, amacı ve felsefelerini ve konunun amacını karşılayıp karşılamadığına dair açıklayıcı ifadeler yer almaktadır (Det Norske Veritas Germanischer Lloyd (DNV GL), Rules for Classification-Naval vessels, Kısım 1, Bölüm 8, 2015, s. 7-8).

Şekil 3.1'deki bölümler aşağıdaki gibi 3 başlık altında toplanabilir:

- Kısım 1: NSC Gereksinimleri
- Kısım 2: Çözümler

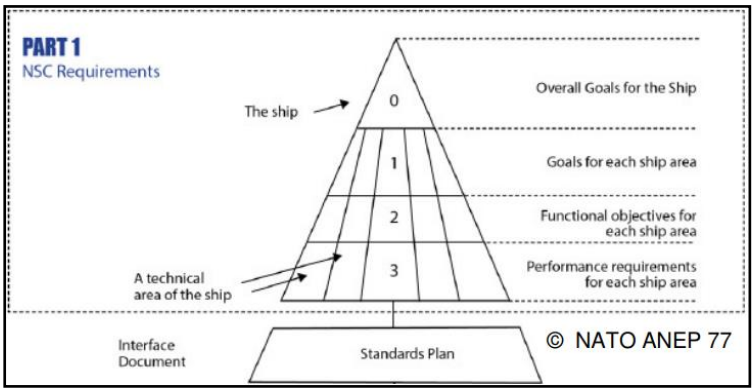
- Kısım 3: Gerekçe ve Rehberlik.

  Şekil 3.2'de Şekil 3.1'deki seviyeler kendi aralarında gruplandırılmıştır.



Şekil 3.2: Naval Ship Code kısımları (NATO ve NSO, Kısım 1, Bölüm 1-0-3, 2017).

Kısım 1, NSC Gereksinimler: Bu kısım (Şekil 3.3), işlevsel hedefler ve performans olmak üzere geminin genel hedeflerini, sertifikasyon elde etmek için esneklik ve standartlar planı başlıklarını kapsar.



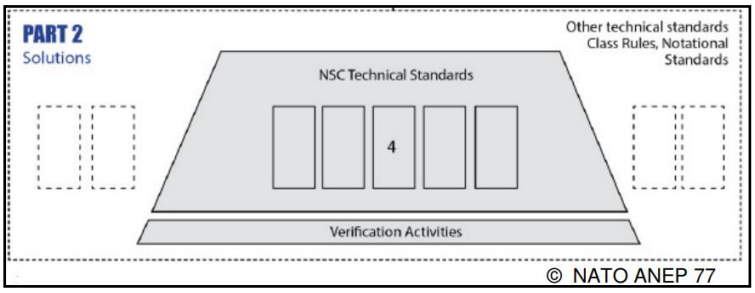
Şekil 3.3: Naval Ship Code 1. Kısım (NATO ve NSO, Kısım 1, 2017).

Kısım 1; gemi için genel hedefleri içerir, zorunlu gereksinimleri belirler ve her biri belirli bir işlevsel alana yönelik bölümlere ayrılmıştır. Gemi ile ilgili tasarım, inşa, bakım konularını ve gemi ve geminin hasar durumlarında mürettebat için temel

güvenlik fonksiyonlarını kapsar. Şekil 3.3'deki piramit tarafından görsel olarak gösterildiği gibi; en tepedeki parçaya başarıyla ulaşılması için her bir bölümün kendi arasında tamamlanması gerekmektedir (Delpizzo ve Valluri, 2017, s. 82).

En üst düzeyde, gemi için genel bir güvenlik hedefi tanımlanmaktadır. Daha sonraki her bölüm, daha detaylı bir ayrıntıya sahip olmak üzere; belirli konu alanlarına ayrılmaktadır. Kısım 1'in en altında yer alan "Standartlar Planı", teknik standartlardan oluşmaktadır (Delpizzo ve Valluri, 2017, s. 82).

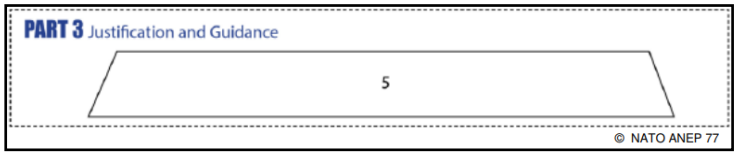
Kısım 2, Çözümler: Bu kısım (Şekil 3.4) geminin fonksiyonel hedefleri ve performans gereksinimleri için önerilen çözümler kapsamaktadır. Tasdik ve onay için klas kuruluşlarının kuralları ve uluslararası sözleşmeleri içerir (Delpizzo ve Valluri, 2017, s. 82).



Şekil 3.4: Naval Ship Code 2. Kısım (NATO ve NSO, Kısım 1, 2017).

Kısım 3, Gerekçelendirme ve Rehberlik: Piramidin son aşamasını içerir ve hedefleri tatmin edici şekilde yerine getirmek için bir önceki iki kısmı; "Askeri Gemi Kodu Performans Gereklilikleri ve Çözümleri"ni desteklemek için gerekçelendirme ve rehberlik sağlar (Delpizzo ve Valluri, 2017, s. 83).

Bu kısım (Şekil 3.5), her kısma katkıda bulunan tüm ilgili alanların geçmiş ve referans verilerini sağlar. INSA'ya üye donanmaların sağladığı referansların yanı sıra gerekli kaynakları (IMO ve klas topluluklarının belge ve kuralları) içermektedir.



Şekil 3.5: Naval Ship Code 3. Kısım (NATO ve NSO, Kısım 1, 2017).

3.5. SOLAS (Safety of Life at Sea)

Denizde Can Emniyeti Uluslararası Sözleşmesi (SOLAS); gemilerin tasarım ölçütleri, savaş usulleri ve savaş aygıtlarının özellikleri gibi konularda can ve mal güvenliğinin sağlanması açısından alınması gereken tedbirleri belirleyen ve kurallar koyan uluslararası bir sözleşmedir (Çaka bey, 2017).

SOLAS, IMO üyesi ülkeler tarafından kabul edilen yasal bir belge olup; gemilerin inşaat aşamasından başlayarak can ve mal güvenliğini sağlamak için; makine, elektrik ve donanımların tasarımlarını, seyir güvenliğini, telsiz haberleşmesini, can kurtarma ekipmanlarının özelliklerini, yangın emniyet tedbirlerini, tehlikeli yüklerin taşınma kurallarını, gemilerin sahip olması gereken belgelerin isim ve içeriğini açıklar ve kuralların uygulanması hususunda kontrol yöntemlerini belirlemektedir. İnşaat, yangından korunma, yangın ihbar ve yangın söndürme; can kurtarma araçları ve donanımları; can kurtarma araçlarının genel özellikleri, telsiz haberleşmesi, seyir güvenliği gibi konularda detaylı kurallar içermektedir (Çaka Bey, 2017).

3.6. Denizde Çatışmayı Önleme Tüzüğü (COLREG)

COLREG (Convention on the International Regulations for Preventing Collisions at Sea); denizde çatışmanın önlenmesine yönelik ortak kurallar içeren, Uluslararası Denizcilik Örgütü (IMO)'nun bir organizasyonu olarak 1972 yılında imzalanmış bir sözleşmedir. Bu kurallar ülkemizde de 1977 yılında yürürlüğe girmiştir (T.C. Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2015).

Bu kurallar; gemilerin çeşitli durumlarda kullanacakları işaret, uyarı ve çatışma halinde yapacakları sakınma manevrası ile ilgili konuları kapsamaktadır. Bu sözleşmenin kurallarına uyum; açık denizlerde ve açık deniz teknelerinin seyir yaptığı sulardaki tekneler ve açık deniz ile bağlantılı sularda seyir yapan tekneler için

zorunludur (MEB, 2015).

3.7. Ergonomik ve antropometrik standartlar için ANEP-24 ve Neufert'in "Yapı Tasarımı" Kitabı

Bir askeri geminin iç mekanının ve mobilyalarının tasarımında ergonomik ve antropometrik tasarım açısından başvurulacak bazı kaynaklar vardır. Bunlar, tasarım sürecinde kuralları esas alınan klas kuruluşlarının belirlediği ölçütlerin yanı sıra, geminin bağlı bulunabileceği ülke de göz önüne alınarak; bu süreçte yararlanılabilecek, evrensel standartların yer aldığı kaynaklar da kullanılabilmektedir. Klas kuruluşlarının ölçütlerinin dışında başvurulan kaynaklardan en bilinenleri; ANEP (Allied Naval Engineering Publication) kuralları ve Neufert'in yazdığı "Yapı Tasarımı" kitabıdır.

Bunlardan ilki bir önceki başlıkta da genel olarak bahsedilen NATO ve NSO tarafından yayınlanan ANEP-77 Naval Ship Code kurallarıdır (Askeri Gemi Kodu). 1993 yılında yayımlanmış olan ANEP-24-"Guidelines for Shipboard Habitability Requirements for Combatant Surface Ships", personel, teknolojik sistemler, yaşanbilirlik, çevre, çalışma alanları ile ilgili ergonomik ölçütleri içermektedir (North Atlantic Treaty Organization [NATO] ve Military Agency for Standardization [MAS], 1993, s. 1).

Bu belgenin amacı; gemideki yaşanabilirlik için uygun gemi ortamı sağlamak amacıyla NATO su üstü gemilerine uygulanacak tasarım ölçütlerini tanımlamaktır (NATO ve MAS, 1993, s. 6).

Bilinen bir diğer kaynak, Alman mimar Ernst Neufert tarafından 1936 yılında yayınlanmış "Yapı Tasarımı" adlı kitabıdır. Bu kitapta; mimar, iç mimar ve tasarımcılar için yapıların tasarımında yararlanabilecekleri birçok ölçü detaylı olarak yer almaktadır. Bu kaynaktan sadece karada bulunan yapılar için değil denizel yapılarda ve ayrıca askeri gemilerin iç mekan tasarımında da yararlanılabilmektedir.

Neufert'in kitabının içinde mimari kullanımda birçok ölçüye yer verilirken denizel araçları da ilgilendiren yatak, dolap, lavabo, mutfak vs. gibi mobilyalar ve iç mekanda bulunan alanlar için ortalama sağlanabilecek ölçüler verilmiştir. Genellikle karadaki yaşam alanları için kullanılan bu belge; kısıtlı alanda yüksek verim hedefleyen

belli boyuttaki tekne ve yatlar, geniş alanda konforu hedefleyen mega yatlar için de başvurulabilir bir kaynak olup; işlevi gereği estetik, rahatlık ve konforun asgari düzeyde sağlanacağı savaş gemilerinin yaşam mahallerinde de sınırlı düzeyde bu ölçülerden faydalanılabilmektedir.

İç mekan tasarımında, yerleşimin planlanmasında ergonomi önemli ve etkin bir rol oynamaktadır. Bütün iç mekan tasarımlarında mobilyalarda uluslararası ergonomik ve antropometrik standartlar dikkate alınmaktadır. Askeri gemilerde bu standart ölçüler alan kısıtlılığı, işlev odaklı oluşu, estetik kaygı güdülmemesi gibi sebeplerle farklılık gösterebilmektedir.

Hücumbot tasarlanırken hizmet edeceği donanma, ülke çok önemli bir etkendir. Çünkü her milletin fizyolojik ölçüleri birbirine benzememektedir. Bu nedenle tasarım yapılacak kullanıcılara uygun ergonomik ve antropometrik standartlar dikkate alınmalı ve başvurulacak kaynaklarda bu hususa dikkat edilmelidir. Örneğin Malezya Donanması için tasarlanmış bir hücumbotun güverte yüksekliği ile Rus donanması için tasarlanmış bir hücumbotun güverte yüksekliği aynı olamaz. Eğer buna dikkat edilemezse, hem bağlıyken hem de operasyon esnasında mürettebatın sağlığı ve gemi işleyişi açısından ciddi sorunlar doğurabilir.

BÖLÜM 4. HÜCUMBOTLARIN İÇ MEKAN TASARIMI

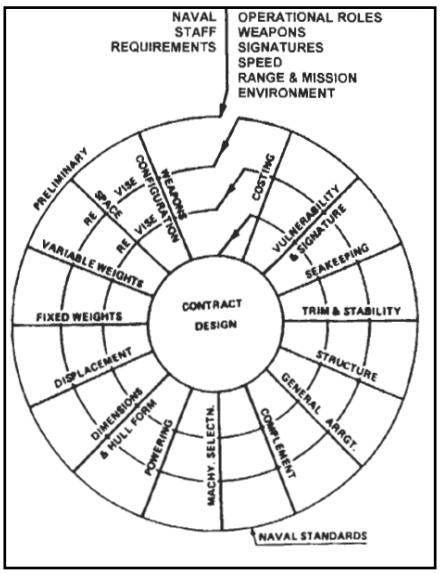
Hücumbotun iç mekan tasarımında; mürettebatın yaşayabilirliği ve geminin titreşim, gürültü, aydınlatma, iç mekan iklimi ile fiziksel ve mekansal özellikler açısından şartlar kabul edilebilir olmalıdır. Bunun yanında genel yerleşimi planlanırken ergonomik ve antropometrik kurallarla da uyum içinde olmasına dikkat edilmelidir. Tüm bu koşullar mürettebatın performansını ve geminin işleyişini etkilemektedir.

Tasarımda personelin yetenekleri, eksik yönleri ve ihtiyaçları dikkate alınmalı; çalışma ortamının düzenlenmesi ve yerleşimi, kültürel geçmişleri ve fiziksel farklılıkları ne olursa olsun mürettebat üyelerinin ihtiyaçlarını karşılamalıdır.

Hücumbot ve askeri gemilerin inşası için genel olarak istenen belgeler aşağıda verilmektedir:

- Genel bilgi ve yerleşim planları: Teknik özellikler, genel yerleşim planı, güverte planı, yükleme kitapçığı, plan ve malzeme özellikleri gibi belgeleri içermektedir.
- Gövde yapısı ve gemi ekipman planları: Konstrüksiyon, güverteler, perdeler, üst yapılar ve güverte kamaraları, Mastori kesiti, kıç ve ön uç kesitleri, dip makine dairesi yapısı, tank planları, dümenler ve ilgili parçalar ve ekipman detaylarını kapsamaktadır.
- Güvenlik ile ilgili plan ve belge: Kapatma cihazları, stabilite kitapçığı (hem sağlam hem de hasarlı), yangın güvenliği, mühimmat depolama ve can kurtarma cihazları vb. kapsamaktadır.
- Askeri özellikler planları: Silah yerleşimi, iniş güverteleri, asansörler, zırhlı bölmeler vb. içermektedir.
- Destekleyici hesaplamalar ve belgeler: Bunlar arasında çevresel yükler için yükleme varsayımları, askeri yükler, yorulma yükleri ve bunların kırılma tepkisi ve artık mukavemet analizleri gibi ilişkili yapısal hesaplamalar yer alır (17th International Ship and Offshore Structures Congress [ISSC], Cilt 1, 2009).

Practical Ship Design kitabında yer alan askeri gemi dizayn spirali Şekil 4.1'de verilmiştir.



Şekil 4.1: Askeri gemi dizayn spirali (Watson, 1998).

Hücumbotların iç mekan tasarımları şekillenirken mühendisliğin gerektirdiği unsurların yanı sıra birtakım tasarımsal ögeler de hesaba katılmalıdır. Hücumbot iç mekan tasarımındaki önemli ögeleri iç mekanı etkileyen işlevsel, teknik ve estetik faktörler altında şu şekilde sınıflandırabiliriz:

- Görev Analizi
- Aydınlatma
- İklimlendirme
- Titreşim ve gürültü
- Ergonomi ve antropometri
- Genel yerleşim, yaşanabilirlik

Bu başlıkların her biri kendi içinde kurallar, uluslararası standartlar vs. olmak üzere belirli bölümlere ayrılarak incelenecektir.

4.1. Görev Analizi

"Modern savaş gemisi, insan tarafından tasarlanan en karmaşık makinedir" (Gale ve Scott, 1995, aktaran Laverghetta, 1998, s. 13).

Her gemi tipinin kendine özgü görev gereksinimleri, teknik araç ve personel ihtiyaçları vardır. Bu şekilde personel ve teknolojik ihtiyaçlar geminin işlevini en iyi şekilde yerine getirebilmesi için özel olarak entegre edilmelidir (NATO ve MAS, 1993).

Hücumbotlarda iç mekan tasarımına başlamadan önce görev analizinin tamamlanmış olması gerekmektedir. Görev analizi; gemi tasarımıyla ilgili kısıtlamaların ve gemi sahibinin isteklerinin belirlenmesinden sonra çeşitli konularda yapılacak analiz ile bu analizin değerlendirmesi işlemlerini kapsamaktadır. Bu bağlamda hücumbot tasarımına başlanmadan önce ekonomik ögeler ve kısıtlamalar göz önüne alınarak belirlenmesi gereken unsurlar aşağıda sıralanmaktadır:

- Savunma planlama (sistemler, gerekli silah sistemleri)
- Tonaj
- Teknik özellikler (tahrik sistemi, boy, hız vs.)
- Harekat ihtiyacı
- Harekat alanı, coğrafya (deniz durumu)
- Tehditler (denizaltı tehdidi, hava unsurları, su üstü unsurları vs.).

  Bu unsurlar plan-tasarım aşamalarında göz önünde bulundurulmaktadır.

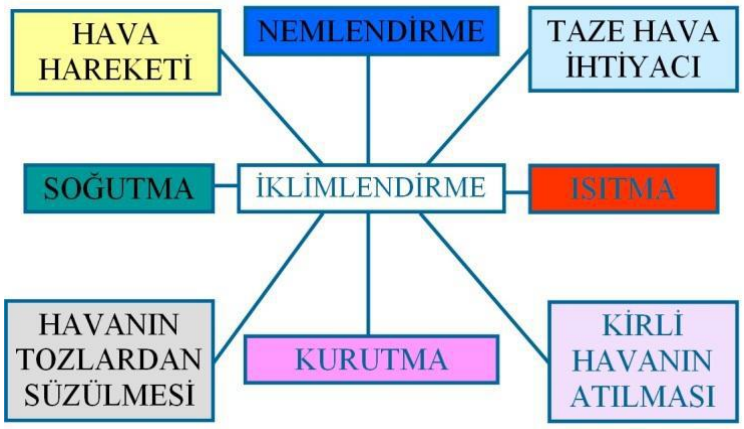
4.2. İklimlendirme, Isıtma, Soğutma ve Havalandırma

4.2.1. İklimlendirme, havalandırma ve ısıtma sistemleri

İklimlendirme; kapalı bir mekandaki havanın temizliği, dolaşımının yeterliliği ve nem ve sıcaklık gibi yönlerden kontrol edilmesidir (MEB, 2013, s. 3).

Havalandırma ve iklimlendirme sistemleri; askeri bir gemide makine, yardımcı sistemler ve personel için uygun ve gerekli iç ortam koşullarını sağlamalıdır. İklimlendirme ve havalandırma sistemi basit ve bakım ihtiyacı az olmalı; ısıtma ve soğutmanın dışında kötü kokuları giderme ve havayı temizleme, yangın çıkması halinde duman tahliyesi, bağıl nemi belirli bir düzeyde tutma gibi özelliklere de sahip olmalıdır (Masat, 2010, s. 31).

İç mekandaki havanın sıcaklık, nem, hava dolaşımı ve temizliğinin kontrol edilmesi gerekmektedir. İklimlendirme, mürettebatın sağlığı ve görevini daha verimli bir şekilde yerine getirmesi açısından çok önemlidir. (MEB, 2013). Şekil 4.2'de iklimlendirme işlemleri görülmektedir.



Şekil 4.2: İklimlendirme işlemleri (MEB, 2013, s. 3).

Eski dönemlerde bazı gemilerin iç mekanında yiyecek ambarlarında ve cephaneliklerde iklimlendirme sistemlerine yer verilip, mürettebatın yaşam mahallerinde gerekli görülmeyerek kullanılmaması; hem teknolojik yetersizlik hem de silah sistemlerine insan faktörüne kıyasla daha fazla önem verilmesi gibi nedenlerden dolayı insan ihtiyaçlarının göz ardı edildiğini göstermektedir. Günümüzde bu anlayış değişerek; savaş gemilerinde insan faktörünün ehemmiyet kazanmasıyla, gemideki personelin ihtiyaçlarını düşünmek ve konforunu sağlamak önemli hale gelmiştir (Masat, 2010, s. 31).

Soğutma ve iklimlendirme ilişkisi Şekil 4.3'de verilmektedir.



Şekil 4.3: İklimlendirme ve soğutma arasındaki ilişki (MEB, 2013).

Her yaşam mahaline havalandırma ve klima sistemi sağlanmalıdır. Bu sistemler mahaldeki havayı her türlü iklim koşulunda personelin sağlığı ve konforu için yeterince saf ve temiz tutabilmelidir. Havalandırma sistemi, gürültülü ekipman içeren diğer bölmeler ile ortak olmamalıdır. Havalandırma sistemi gürültü seviyelerini asgari düzeyde tutacak ve aşırı titreşime neden olmayacak şekilde düzenlenmelidir. Dış ortam koşullarına göre tatmin edici sıcaklığı ve bağıl nemi sağlayacak şekilde tasarlanmalıdır. Sistemin tasarımı, denizdeki operasyonların özel koşullarını dikkate almalı ve kabul edilemez gürültü veya titreşim üretmemelidir. İklimlendirme ve havalandırma sistemleri, uzaktan kumandayla veya yerel konumlardan kontrol edilebilir olmalıdır (Ministry of Defence, Defence Standard 02-107, Kategori 2, 2002, s. 45-46).

Isıtma sistemleri; gemilerde sıcak su ile ısıtma, buhar ile ısıtma, elektrikle ısıtma ve sıcak hava ile ısıtma olarak sınıflandırılmaktadır.

Sıcak su ile ısıtma sisteminde su; "kazanda 80 -90 dereceye kadar ısıtıldıktan sonra bir pompa yardımıyla genişleme veya ekspenşın tanka gönderilir. Sistem çalıştırılmaya başladığı zaman, genişleme tankı suyun bir kısmını bünyesine alır ve devrede buhar tuzaklarına engel olmak üzere bir boru yardımı ile buharın serbest olarak atmosfere verilmesini sağlarlar. Su ekspenşın tanktan valf sandığı ve radyatörlere akar. Sonra dolaşım veya serküleytin pompası tarafından tekrar kazana verilir" (MEB, 2013, s. 7).

Sıcak su ile ısıtma sistemi, buhar ile ısıtma sistemine kıyasla yapısı çok sade olmakla birlikte daha uzun ömürlü olup sağlık yönünden daha faydalıdır. Bunların yanında işletmenin ağırlık, maliyet gibi dezavantajları da bulunmaktadır. Buhar ile ısıtma sisteminde; su buharı gemideki yardımcı kazandan ya da geminin dışındaki

sağlanarak radyatörlere iletilmektedir. Bu geçiş esnasında ısının bir bölümü de radyatör duvarına iletilir. Bu sayede salon, kamaralar vb. yerler ısıtılmaktadır (MEB, 2013, s. 8).

Elektrikle ısıtma sistemi*;* "elektrik enerjisi üretecek bir makine, kablolar ve bölmelerdeki ısıtıcıların çalışma, stop ve ayar edilmelerini sağlayan cihazlar, gerekli anahtar veya şalter, gösterge ve koruyucu cihazları taşıyan dağıtım tabloları, Hiter adı verilen rezistans ya da direnç ünitelerinden oluşmaktadır" (MEB, 2013, s. 8). Diğer ısıtma sistemleri ile kıyaslandığında işletmeye elverişli olup, ağırlığının azlığı gibi avantajlarının yanı sıra yüksek maliyeti bir dezavantaj teşkil eder.

Sıcak hava ile ısıtma sistemi, "genel olarak gemilerde ısıtma havalandırma amacına hizmet olarak kullanılır.Sıcak havalı sistemlerde ısıtıcılardan geçirilen hava, fan veya blover ile geminin ısıtılması gereken kısımlarına gönderilir. Bu ısıtıcılara gelen hava miktarı termostatikvalf tarafından düzenlenir. Bu sistemlerde ısıtma havasının sıcaklığı 20-25ºC değerleri arasındadır" (MEB, 2013, s. 8).

Türk Loydu'na göre gemiye giriş soğutma ve ısıtma sistemlerinin tasarımı için gerekli koşullar ve parametreler Tablo 4.1'de verilmiştir.

Tablo 4.1: Isıtma-soğutma sistemleri ile ilgili koşullar (Türk Loydu, Askeri Gemi Kuralları, Kısım 107, Bölüm 1, 2015b; DNV GL, Rules fo Classification-Naval vessels, Kısım 3, Bölüm 5, 2015).

	Parametre	**Standart**
Gemiye giriş, soğutma ve ısıtma sistemlerinin tasarımı için	Deniz suyu sıcaklığı	-2°C - +32°C
	Havanın azami ısıl kapasitesi	100 kj/kg
	Hava sıcaklığı	-15°C - +35°C

Havalandırma sistemleri: Gemi bölmeleri ve yaşam mahallerindeki havanın nemini ve kimyasal yapısını sağlayan havalandırma sistemleri doğal havalandırma, mekanik havalandırma ve doğal-mekanik havalandırma olarak sınıflandırılır (MEB, 2013, s. 4).

Doğal havalandırma, iç ve dış sıcaklık farklından yararlanılarak; rüzgar, ısı akımı vb. gibi akımlar ile havayı yenileme esasına dayanmaktadır (MEB, 2013, s. 5).

Mekanik havalandırma; doğal girişli mekanik çıkışlı (aspiratörlü), mekanik girişli doğal çıkışlı (vantilatörlü), mekanik giriş ve çıkışlı (vantilatör ve aspiratörlü) olmak üzere 3 şekilde gerçekleşebilir. Bu sistemde havayı değiştirmek veya yenilemek için fanlardan yararlanılır (MEB, 2013, s. 6).

Komuta mahalindeki havaya ait CO2 konsantrasyonlarının değerlerinin sınırları aşağıda verilmektedir:

- Makine dairesi; 3 mbar
- Makine muhafazaları; 2 mbar
- Çalışma, servis ve yaşam mahalleri için; 4 mbar
- Yemek alanı % 0,25
- Çalışma alanları % 0,50
- Dinlenme odaları ve hizmet mahalleri %0,15 (Türk Loydu, Kısım 107, 2015b; DNV GL, Kısım 3, Bölüm 5, 2015).

Görev esnasında tehlikeli atmosfer olduğunda; yaşam mahalinden gelen egzost makine mahallerinin havalandırmasını, makine dairesinden gelen egzost da makine muhafazlarının havalandırmasını sağlamalıdır (Türk Loydu, Kısım 107, 2015b; DNV GL, Kısım 3, Bölüm 5, 2015).

Oda sıcaklık ve iklimsel konforla ilgili değerler Tablo 4.2 ve 4.3'de verilmektedir.

Tablo 4.2: Mahallerin sıcaklık sınırları ile ilgili değerler (Türk Loydu, Kısım 107, Bölüm 11, 2015b; DNV GL, Kısım 3, Bölüm 5, 2015).

Mahal	**Sıcaklık alt ve üst sınırlar[°C]**	
	Asgari sınır	**Azami sınır**
Yemek alanları, ofisler, yaşam mahalleri	21	38
Yıkama odaları/duşlar Tuvaletler	24 20	- -
Revir	22 (24)	28
İçinde insan bulunmayan gemi kontrol istasyonları İçinde devamlı personelin bulunduğu kontrol mahalleri	15 21	35 28
Tıbbi depolar	22	25

Katı atık depolama alanları	0	12
Tehlikeli malzeme alanları	5	30

Bazı mahallerin sıcak sınırları ile ilgili değerlerin yer aldığı Tablo 4.2'de teknik mahaller, kontrol mahallerinin ve malzeme alanların sıcaklık değerinin güvenlik gereği yaşam mahallerine göre daha düşük tutulması gerektiği görülmektedir. Yaşam mahallerindeki sıcaklık sınırları 21-38 °C arasında değişebilmekte olup iki değer arasındaki açıklığın fazla olması, standart değer aralığının tam olarak oluşturulmaması personel konforu açısından olumsuz bir durumdur.

Tablo 4.3: İklimsel konfor için en uygun koşullar ile ilgili bazı değerler (Türk Loydu, Kısım 107, Bölüm 1, 2015b; DNV GL, Kısım 3, Bölüm 5, 2015).

Tanım	**En Uygun Değer**	**Konfor Aralıkları**	**Alt ve üst sınırlar**	
			Asgari sınır	**Azami sınır**
Nispi nem [%]	50	35-60	30	70
Oturarak yapılan çalışma için sıcaklık değeri [°CNET]	21 °C	18-24 °C arasında olmalıdır.	16	27

4.2.1.1. İklimlendirme ve havalandırma sisteminin ögeleri

Havalandırma ve iklimlendirme sistemlerinin ögeleri şu şekildedir; fanlar, havalandırma klepeleri, menfezler, hava filtreleri (Masat, 2010).

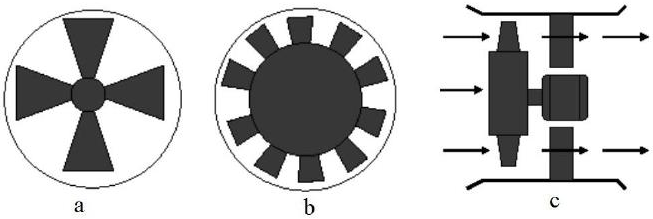
Fanlar: Fanın görevi basınç farkı oluşturarak hava akışını sağlamaktır. Fanın hareketli parçası olan çark, hava üzerinde iş yaparak ona hem statik hem kinetik enerji kazandırır. Havanın çark üzerinden akışına göre fanlar genel olarak, radyal ve aksiyal (eksenel) tip olarak ikiye ayrılmaktadırlar (MEB, 2013, s. 8).

Aksiyal (eksenel) tip fanlarda basınç farkı ile oluşan havanın hareketi eksenel yönde olmaktadır. Şekil 4.4'te çeşitli aksiyal tip fanlar gösterilmiştir.



Şekil 4.4: Aksiyal Tip Fanlar (MEB, 2013, s. 9).

Bu tip fanlar Şekil 4.5'te silindir kanat tip, kılavuzlu silindir tip ve pervane kanatlı tip üç sınıfa ayrılırlar.



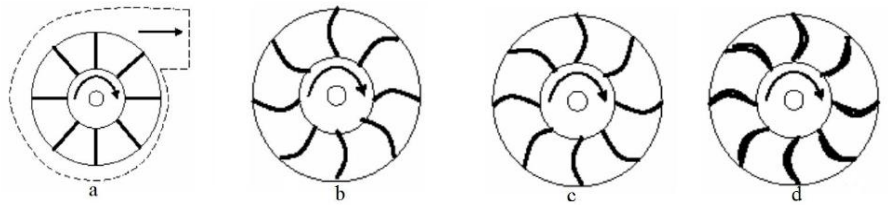
Şekil 4.5: a Pervane kanatlı, b Silindir kanat, c Kılavuz silindir tip kanat fan (MEB, 2013, s. 9).

Radyal tip fanlar (Şekil 4.6) da basınç farkı ile oluşan havanın hareketi santrifuj (merkezkaç) kuvveti doğrultusunda olmaktadır.



Şekil 4.6: Radyal tipi fanlar (MEB, 2013, s. 10).

Radyal tip fanlar (Şekil 4.7) öne eğimli kanatlı tip, radyal (eğimsiz) tip, aerodinamik kanatlı tip ve geriye eğimli kanat tip olarak dörde ayrılırlar (MEB, 2013, s. 10).



Şekil 4.7: a Radyal (eğimsiz) tip b Öne eğimli kanatlı tip c Geriye eğimli kanat tip d Aerodinamik kanatlı tip (MEB, 2013, s. 11).

Gemilerde bundan başka fan çeşitleri de bulunmaktadır. Bunlar; Hava soğutucu fanlar, havayı ısıtıp soğutabilen (ACU-Air Conditioning Unit) fanlar, basıcı (supply) fanlar, havayı ısıtıp soğutabilen devirdaim (RACU-Recirculation Air Conditioning Unit)fanları, havayı soğutan Devirdaim (RAC-Recirculation Air Cooling) fanları (Masat, 2010).

Fan bakımının düzenli bir şekilde yapılması gerekmektedir. Fan çarklarında biriken toz, kir vs. temizlenmeli, kayışların ve fan yataklarının yağları kontrol edilmelidir (Türk Loydu, Kısım 107, 2015b).

Havalandırma klepeleri el ile kumanda edilebilen otomatik sistemler olup; sızdırmaz klepeler, çabuk kapama klepeleri ve aşırı basınç klepeleri olarak üç başlıkta sınıflandırılabilirler. Bu sistemlerin, genel olarak gemide; bölmeler arası hava akışının kontrolü ve hava ve su sızmasını engeleme ve yangından ya da herhangi bir sebepten kaynaklanan duman, alev veya zehirli gazların yayılmasını önleme gibi işlevleri vardır (Masat, 2010).

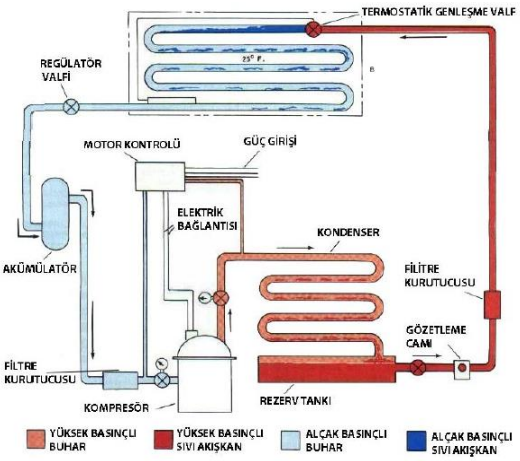
Mahal içinde yer alan menfezler, havalandırma sisteminin en son ögesidir. Şekillerine, görevlerine ve kullanıldıkları yerlere göre; lineer menfezler, transfer menfezleri, toplayıcı menfezler, dağıtıcı menfezler olarak sınıflandırılmaktadırlar (MEB, 2013, s. 12-13). Menfezlerin görevleri genel olarak şunlardır:

- Mimari tasarımın uygunluğu
- Gürültü veya rahatsız edici hava akımı oluşturmamak
- Havanın mahal içinde yayılımını sağlamak
- Gerekli hava debisini sağlamak
- Havanın doğrudan toplayıcı menfezlere iletilmesi (MEB, 2013, s. 12).

4.2.2. Soğutma sistemi

Soğutma sisteminin (kapalı sistem içindeki); kompresör, kondenser, evaporatör ve genleşme valfi olmak üzere dört ana ögesi vardır (MEB, 2013).

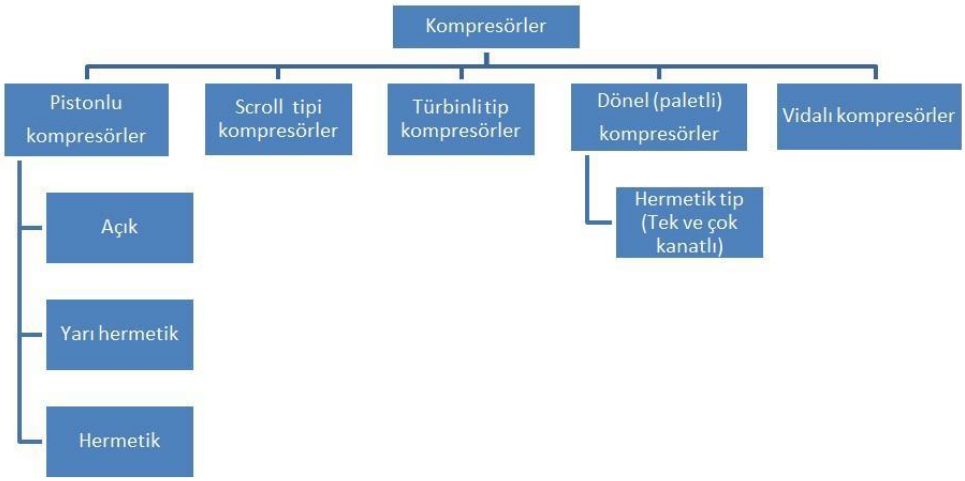
Soğutma sistemi ekipman ve elemanları Şekil 4.8'de verilmektedir.



Şekil 4.8: Soğutma sistemi ekipman ve elemanları (MEB, Soğutma ve İklimlendirme, 2013, s. 28).

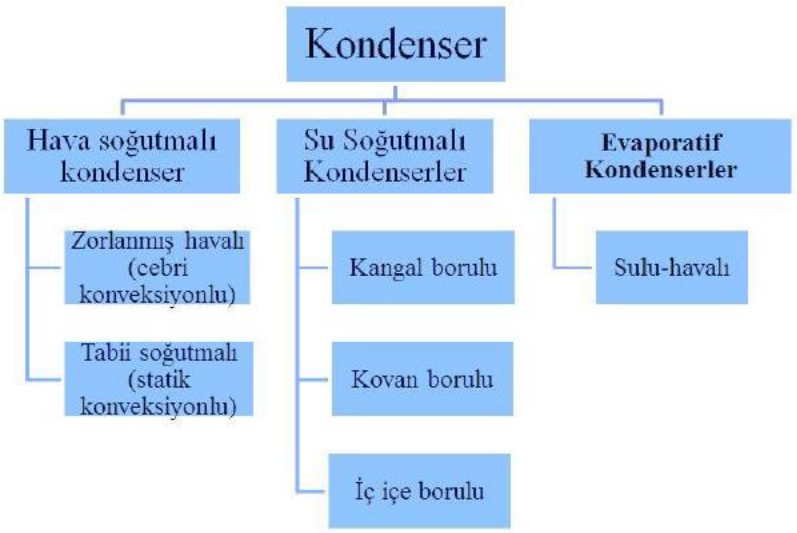
4.2.2.1. Kompresör, kondenser ve evaporatör

Kompresörlerin görevi düşük sıcaklık ve basınçtaki soğutucu akışkanı emmek ve sıkıştırıp yoğunlaştırıcıya iletmektir (MEB, 2013). Çeşitleri Şekil 4.9'da verilmektedir.



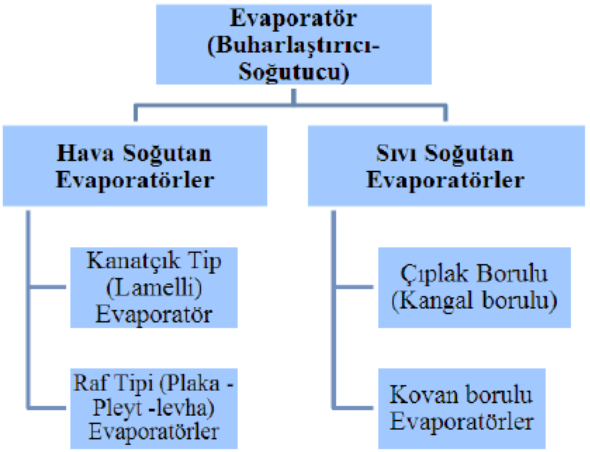
Şekil 4.9: Kompresör çeşitleri (MEB, 2013, s. 29).

Soğutma devresinin yüksek basınç kanadında bulunan kondenserler; kompresörün sıkıştırarak sıcaklık ve basıncını yükselttiği soğutucu akışkanı aynı sıcaklık ve basınçta yoğunlaştırarak sıvı hale gelmesini sağlamaktadır (MEB, 2013, s. 34). Şekil 4.10'da kondenserlerin çeşitleri görülmektedir.



Şekil 4.10: Kondenser çeşitleri (MEB, 2013, s. 34).

Evaporatör; soğutulacak, dondurulacak veya serinletilecek maddelerden ısı alarak o maddeyi buharlaştıran ve gaz haline geçişini sağlayan elemandır (MEB, 2013, s. 36).



Şekil 4.11: Evaporatör (buharlaştırıcı-soğutucu) çeşitleri (MEB, Soğutma İklimlendirme, 2013, s. 37).

4.3. Aydınlatma Donanımı

Aydınlatma donanımı, herhangi bir arıza veya güç kaybı gibi durumlarda bulunduğu alanın güvenliğini ve kontrolünü sağlayacak şekilde düzenlenmelidir (Türk Loydu, Kısım 105, 2015a).

Aydınlatma armatürlerinin iyi seviyede bir aydınlatma sağlayabilmesi için yeterli miktarda düzenlenmesi gerekmektedir. Çeşitli çalışma alanları için ayrı düzenlenmeli ve komuta mahalinden açılıp kapatılmalıdır. Çalışma mahallerinde ve komuta mahalinde çalışan personellerin gözlerini kamaştırmayacak şekilde monte edilmelidir (Türk Loydu, Kısım 105, 2015a, 11-5).

Hem normal hem de acil durumlarda mahale ve operasyonel gereksinimlerine uygun aydınlatma sağlanmalıdır. Ana veya acil aydınlatmanın arızası gibi durumlarda kaçış, tahliye ve kurtarma faaliyetini yürütmek için yeterli aydınlatma sağlanmalıdır (Lloyd Register (LR), Rules and Regulations for the Classification of Naval Ships, Lighting, 2018, s. 1096).

Aşağıdaki alanlar için aydınlatma, birinin arızalanması durumunda karanlık olmaması için 2 alt devreden sağlanmalıdır:

- Kontrol istasyonları, normal çalışma alanları vb. gibi geminin güvenli çalışması için aydınlatılması gereken alanlar,
- Geçitler, gemi güvertesine giden merdivenler, mürettebat personel odaları gibi hareket nedeniyle tehlike oluşabilecek alanlarda,
- Makine alanları, çalışma alanları, büyük boyuttaki mutfaklar gibi hareketli makine ve makine parçaları nedeniyle tehlike oluşabilecek alanlarda (LR, 2019, s. 1098).

Mürettebatın ve gemideki personelin kullandığı her ana bölmedeki çıkışlar acil aydınlatma armatürü ile sürekli aydınlatılmalıdır. Bu alanların bazıları; geçitler, tuvalet ve duş, kamaralar, çalışma alanı, revir, mutfak, kiler, hizmet alanları ve depolardır (LR, 2019, s. 1098).

Kamaralardaki personel ve aydınlatmaların yaydığı ısı dikkate alınmalıdır.

4.3.1. Ana (birincil) aydınlatma

Ana aydınlatma; güvenli erişimin sağlanabilmesi için gemideki tüm mahallerde kullanılmaktadır. En az iki ana gruptan beslenen bütün sabit aydınlatma donanımını kapsamaktadır (NATO ve NSO, 2017; Gürsel, Taner, ve Arslankan, 2017). Gemideki bazı mahaller için önerilen aydınlatma şiddeti değerleri Tablo 4.4'te verilmiştir.

Tablo 4.4: Ana aydınlatma için önerilen değerler (Türk Loydu, Kısım 105, 2015a, 11-4).

Mahallerin isimleri	Ortalama aydınlatma şiddeti (E)N [Lux]
- Üst güverte	10
- Duş kabinleri	40
- Tuvaletler	80
- Toplanma alanları - Geçitler - Duş alanları	100
- Çalışma mahalleri	150
- Kamaralar, yaşam mahalleri -Yemek alanları, konferans-toplantı odası - Servis odaları - Harita odaları - Ana dolaşım yollarındaki merdivenler -Ana dolaşım yolları	200

Normal operasyonlar sırasında kullanılan mahallere ve geminin çevresine güvenli bir şekilde erişilebilmesi ve kontrol istasyonlarında operasyonların yürütülmesi için sabit aydınlatma sağlamaktadır (NATO ve NSO, 2017).

Tablo 4.5'de bir başka kaynağa göre askeri gemideki aydınlatma şiddetlerinin standartları yer almaktadır.

Tablo 4.5: Yaşam mahalleri için asgari beyaz ışık gereksinimleri (Ministry of Defence, Defence Standard 02-107, Kategori 2, 2002, s. 47).

Yaşam Mahalleri	**Aydınlatma Şiddeti**
Yatakhaneler	(1) Genel ölçüm noktalarında: 100 lux (2) Her aynada: 200 lux (3) Her masada: 300 lux
Yemek alanları	(1) Genel ölçüm noktalarında: 150 lux (2) Her masada: 300 lux
Subay salonu, dinlenme alanları	(1) Genel ölçüm noktalarında: 100 lux (2) Her masada: 300 lux
Sıhhi alanlar	(1) Genel ölçüm noktalarında: 100 lux (2) Her aynada: 200 lux
Geçit ve koridorlar	(1) Genel ölçüm noktalarında: 100 lux (2) Her merdiven veya heç yolunda: 100 Lux

4.3.2. Yedek aydınlatma

Yedek (ikincil) aydınlatma, ana aydınlatmanın arızası durumunda devreye giren aydınlatmadır. Bağımsız bir elektrik güç kaynağını kullanır ve ana aydınlatmaya göre daha düşük güçte çalışır (NATO ve NSO, 2017).

Bu aydınlatma; güvertedeki kaçış ve tahliye yolları, can kurtarma ekipmanlarıyla ilgili geçiş yollarının aydınlatılması, geminin işletiminin devam ettirilmesi ve hasar kontrolü ve onarım önlemleri gibi işlevleri yerine getirmelidir (Türk Loydu, Kısım 105, 2015a, 11-4).

Gemideki çeşitli mahaller için önerilen standart aydınlatma şiddeti değerleri Tablo 4.6'da verilmiştir.

Tablo 4.6: Bazı mahaller için yedek aydınlatma değerleri (Türk Loydu, Askeri Gemi Kuralları, Kısım 105, 2015a, 11-4).

Mahal ismi	Aydınlatma şiddeti (E)N [Lux]
-Geçitler -Merdivenler	5
-Çalışma alanları -Yemek alanları -Komuta mahali - Bazı teknik alanlar (Kontrol mahalleri, kontrol istasyonları, vb.)	15
-Tıbbi alanlar -Kontrol mahalleri	100

4.3.3. Geçici aydınlatma

Geçici aydınlatma, ana aydınlatmanın kesilmesi durumunda, yedek aydınlatmanın yerine veya çalışmasından önce kullanılan; sürekli bir aydınlatma seviyesinin korunduğu sabit bir aydınlatmadır (Türk Loydu, Kısım 105, 2015a, 11-3).

4.3.4. Kaçış, tahliye ve kurtarma aydınlatması

Bu aydınlatma; kaçış, tahliye ve kurtarmayı sağlamak için özel olarak düzenlenmiş ikincil ve üçüncül aydınlatma kombinasyonudur (NATO ve NSO, 2017).

"Operasyonel düzen esnasında ana aydınlatmanın kesildiği, izleme mahalline sahip gemi komuta yerinden (örneğin; CIC) çıkışların işaretlenmesi dahil, kaçış yollarının ve geçitlerin aydınlatılması ve işaretlenmesi için ilave bir kırmızı-ışık sistemi veya eşdeğeri" (Türk Loydu, Elektrik, 2015, 11-3) sağlanmalıdır. Sistem bağımsız bir elektrik güç kaynağından beslenerek en az 3 saat çalışma sağlamaktadır (Türk Loydu, Kısım 105, 2015a, 11-3).

4.3.5. Taşınabilir ve operasyonel aydınlatma

Bu aydınlatma, diğer aydınlatma sistemlerini desteklemek için kullanılabilecek sabit olmayan, taşınabilir aydınlatmadır (NATO ve NSO, 2017).

Taşınabilir (Yardımcı) aydınlatma, ana aydınlatmanın kesilmesi durumunda otomatik olarak devreye girecek taşınabilir el fenerlerini içermektedir. El fenerleri batarya beslemeli olup şarj üniteleri aydınlatma tesisinden doldurulmaktadır. Yeniden şarj edilebilen taşınabilir el fenerleri; muharebe veya operasyon esnasında personelin bulunduğu bütün mahaller/odalarda, tüm geçitlerde ve tüm çalışma mahallerinde bulundurulmalıdır (Türk Loydu, Kısım 105, 2015a, 11-3).

Operasyonel aydınlatma, ana (birincil) ve yedek (ikincil) aydınlatmadan farklı aydınlatma seviyelerine sahip; operasyonel özel amaçlar için kullanılan bir sabit aydınlatmadır (NATO ve NSO, 2017).

4.3.6. Aydınlatma donanımının tasarımı

Yaşamsal servis mahallerini ve/veya kontrol istasyonlarını barındıran her bir bölme için en az bir grup dağıtım paneli olmalıdır (Türk Loydu, Kısım 105, 2015a, 11-6).

Aydınlatma armatürleri, ışığın çevreye veya yukarıya ışınımını önlemek amacıyla siperli olmalı ve bir devrenin arızası halinde yönlendirilmesi için yeterli aydınlatma sağlanacak şekilde ayarlanmalıdır. Aşağıda belirtilen yerlerdeki lambaların kaptan köşkünden kontrolü mümkün olmalı ve bu alanlar en az iki ayrı sigortalanmış devreden beslenmelidir:

- Günlük yaşama mahallerinde ve yemek salonlarında,
- Gemi revirinde,
- Ana makina dairelerinde,
- Hizmet mahallerinde,
- Kontrol mahallerinde,
- Geçitlerde,
- Muharebe bilgi merkezinde (CIC),
- Cephaneliklerde (Türk Loydu, Kısım 105, 2015a, 11-6).

4.4. Titreşim ve Gürültü

4.4.1. Titreşim

Gemide titreşim; bir geminin güvenliğini, işlevselliğini ve yaşanabilirliğini etkileyebilir. Aşırı titreşim, yerel yapısal elemanların yorulma ve çatlamasına, makine ve ekipmanının bozulmasına veya mürettebatın sağlığının ve performansının olumsuz etkilenmesine yol açabilir. Hücumbotta başlıca titreşim kaynakları:

- Gövde kirişi
- Başlıca yapısal elemanlar
- Bölgesel yapısal elemanlar
- Gemi donanım ekipmanları
- Ana tahrik sistemi elemanlarıdır (SSC-350 Ship Vibration Design Guide, Ship Structure Committee, 1990).

Yaşam mahalleri, geminin diğer bölümlerinden gelen titreşimin etkilerinin kabul edilebilir derecede düşük olacağı şekilde yerleştirilmeli ve düzenlenmelidir. Yüksek titreşim seviyesine sahip bölmelerden de geçen borular, havalandırma kanalları vb. yaşam mahallerinden geçirilmemelidir (Ministry of Defence, Defence Standard 02-107, Kategori 2, 2002, s. 46).

Titreşim, gemideki bazı görevlerin yerine getirilmesine etki etmektedir. Askeri geminin sorunsuz bir şekilde çalışmasını sağlamak için düşük titreşim düzeyleri gerçekleştirilmeye çalışılmalıdır. Olumsuz titreşimler şu şekilde sıralanabilir:

- Yaşam kalitesini ve şiddetli olduğu zaman gemideki personelin sağlığını olumsuz etkileyen titreşim,
- Açık alanlara yerleştirilen donanımın ve elektronik aletlerin temelinden kaynaklı titreşim,
- Silah sistemlerinden ve sevk tesisinden kaynaklanan bu sistemlerin temelinde yer alan titreşim (Türk Loydu, Kısım 102, 2016, 16-2).

İnsan sağlığını ve iş başarısına etki eden önemli ergonomik faktörlerden biri olan titreşim ve bir diğer faktör olan gürültünün düzeyinin aşılması; gemilerde konfor, iş kalitesi, güvenliği ve verimi açısından olumsuz sonuçlara sebep olmaktadır (Gürsel ve ark., 2017).

Titreşim, maruz kalan insanların yaşam kalitesini etkileyerek; iş kazaları, sakatlıklar veya dikkat azalması, yorgunluk gibi fiziksel ve psikolojik rahatsızlıklara yol açabilmektedir. Ayrıca çalışma performansının da azalmasına sebep olur (Gürsel ve ark., 2017; Demir, t.y.)."

Titreşim kaynaklarının bulunduğu sistemlerde aşırı titreşim gerilmeleri oluşmaktadır. Tekne elemanlarına ve donanımlarına zarar veren bu gerilmeler arıza veya bozulmaya neden olmaktadır. Bu nedenle tasarım, üretim ve yerleştirme sırasında gerilmeler dikkate alınmalı ve bu alanlardaki çalışma sırasında belirlenen sınırları aşmamasına dikkat edilmelidir (Türk Loydu, Kısım 102, 2016, 4-31).

4.4.1.1. Tireşim ile ilgili bazı standartlar

Lloyd's Register Rules and Regulations for the Classification of Naval Ships kurallarına göre ağırlığı 200 tondan fazla olan gemiler için yaşam mahalleri ve çalışma alanlarının (teknik alanlar) azami titreşim düzeyleri Tablo 4.7 ve Tablo 4.8'de verilmektedir.

Tablo 4.7: Boş gemi ağırlığı 200 tondan fazla olan gemiler için çalışma alanlarının azami titreşim düzeyleri (Lloyd's Register (LR), Rules and Regulations for the Classification of Naval Ships, 2018, s. 1251).

Mahal	1 to 5 Hz		5 to 100 Hz	
	Tepe ivmesi mm / s2		Tepe hızı mm / s	
	Kabul Edilen Değer			
	1	2	1	2
Makine alanları (mürettebatın sürekli bulunduğu) ve depolar	157	189	5	6
Makine alanları (mürettebatın sürekli bulunmadığı), ör. pompa, soğutma, pervane veya vantilatör odaları	157	189	5	6
Uçak hangarları	157	189	5	6
makine kontrol	126	157	4	5

odaları				
Komuta mahali ve kontrol kulesi	126	157	4	5
Komuta, kontrol ve iletişim mahalleri	157	189	5	6
Mutfak ve geçitler	157	189	5	6
Genelde kullanlmayan alanlar	157	189	5	6

Tablo 4.8: Boş gemi ağırlığı 200 tondan fazla olan gemiler için yaşam mahallerinin azami titreşim düzeyleri (Lloyd's Register (LR), 2018, s. 1251-1252).

Mahal	1 to 5 Hz		5 to 100 Hz	
	Tepe ivmesi mm / s2		Tepe hızı mm / s	
	Kabul Edilen Değer			
	1	2	1	2
Yatakhane kamaraları ve revir	126	157	4	5
Günlük kamaralar, ofisler, toplantı odaları ve yemekhaneler	157	189	5	6
Açık güverte alanları	157	189	5	6

Türk Loydu, Askeri Gemi Kuralları, Gemi İşletim Tesisleri ve Yardımcı Sistemler'de yer alan titreşim kurallarına göre, "..estetik değerlendirmelerin ötesinde, titreşim sönümlendirme önlemleri" alınmalı, "Gerektiğinde, havalandırma tesislerine; emici susturucular, ses-emici kanallar ve gürültü-yalıtıcı dağıtım odacıkları" (Türk Loydu, Kısım 107, 2015b, 11-24" konulmalıdır.

Titreşim ile ilgili Türk Loydu'nda yer alan ISO (International Organization for Standardization) standartları şunlardır; - ISO 6954, ISO 2631-1, ISO 2631-2, ISO 4867, ISO 4868, ISO 8041 (Türk Loydu, Kısım 102, Bölüm 16, 2015).
DNV'de yer alan standartlar ise şunlardır; ISO 2041, ISO 4867, ISO 4868, ISO 10816-1 (Rules For Classification of Det Norske Veritas (DNV), Ships Vibration Class, 2011).

Azami titreşim düzeyleri için Türk Loydu'nda yer alan öneriler Tablo 4.9.'de verilmiştir.

Tablo 4.9: Azami titreşim düzeyleri için öneriler (Türk Loydu, Askeri Gemi Kuralları, Tekne Yapısı ve Donanımı Kuralları, Bölüm 16, 2016).

Mahal adı	**Titreşim düzeyleri [mm/s]**	
	Seyir hızında vM	**Azami devamlı hızda v0**
Yaşam alanları		
Dinlenme alanları	3,5	4,5
Revirler	2,5	3,5
Ofisler	3,0	4,5
Yemek alanları	3,0	4,5
Astsubay ve er/erbaş kamaraları	3,0	4,5
Subay kamaraları	2,5	4,0
Kontrol alanları		
Harita odası ve köprü üstü	3,0	3,5
Makina ve hasar kontrol alanları	3,0	3,5

4.4.3. Gürültü

Gürültüye fazla maruz kalma, gürültünün 85 dB (A) seviyesine yaklaşması veya aşması; aşağıdaki gibi olumsuzluklara sebep olmaktadır:

- Personel uyku bozukluğu yaşayabilir veya yeterince dinlenemez,
- Psikolojik etkiler görülebilir; konsantrasyonu, komutları algılama yeteneği azalır ve performansı düşer,
- İşitme problemleri dışında da fiziksel açıdan sağlık sorunları oluşabilir,
- Gürültü, personel arasındaki sözlü iletişimi de etkileyerek engel teşkil eder (Ministry of Defence, Kategori 2, 2002, s. 47).

Askeri gemide yaşam mahallerinde ve çalışma alanlarında gürültü düzeyi olabildiğince düşük tutulmaya çalışılmalı ve bunu sağlamak için gerekli önlemler alınmalıdır (Türk Loydu, Kısım 102, Bölüm 4, 2015).

Yaşam mahallerinin yeri, yapısı ve düzenlenmesi; havadaki gürültüyü, geminin diğer bölümlerinden gelen gürültüyü ve yaşam mahallerinin diğer bölümlerinde oluşan gürültüyü makul düzeyde bertaraf edebilecek şekilde tasarlanmalıdır. Giriş kapıları, heçler, donanım kapıları, kapaklar, dolaplar, çekmeceler ve lavabo elemanları dahil olmak üzere yaşam mahallerinde bulunan tüm hareketli parçalar; denizde normal savaş gemisi işletme koşullarında sessiz çalışma için tasarlanmalıdır (Ministry of Defence, Kategori 2, 2002, s. 46).

Tablo 4.10'de askeri gemiler için gürültü tipleri ve ölçütleri verilmektedir.

Tablo 4.10: Askeri gemiler için gürültü tipleri ve ölçütleri (Türk Loydu, Kısım 102, Bölüm 16, 2015, 16-6).

Gürültü tipleri	**Düzey**	**Devam etme süresi**
Yapıdan-yayılan gürültü	Gürültü düzeyleri düşük tutulmalıdır.	Gürültü yayımına etki eden kısa süreli gürültülerden kaçınılmalıdır.
Havadan-yayılan gürültü	Gemideki personelin sağlık sorunları yaşamaması ve erken yorulmanın engellenmesi açısından gürültü düzeyi düşük tutulmalıdır.	Mürettebatın işitme problemleri yaşama riskinin artmaması için gürültüye maruz kalma süresi azaltılmalıdır.
Gürültü yayımı	Hem gemideki sistemlerin verimi hem de mürettebatın sağlığı açısından genel olarak yüksek düzeylerden kaçınılmalıdır.	Kısa süreli gürültü yayımı geminin sonar sistemini bozmakla birlikte düşman gemilerinin sonar sistemleri için de yüksek çekime sahiptir.

4.4.3.1. Gürültü ile ilgili bazı standartlar

Tüm gemilerdeki yaşam mahalleri için önerilen asgari gürültü seviyesi:

-50dB (A) bağlıyken veya kendi gemisinin elektrik kaynağını kullanırken,
-60dB(A) gemi normal seyir koşullarında denizde iken (Ministry of Defence, Defence Standard 02-107, Kategori 2, 2002, s. 47).

Yardımcı makinelerden, kompresörlerden, hidrolik ünitelerden, jeneratör setlerinden, menfezlerden, egzoz borularından ve susturuculardan kaynaklanan yapı kaynaklı ses, yaşam mahallerinde veya köprü üstünde kabul edilemez gürültü seviyelerine çıkıyorsa, esnek bağlantıların kullanılması düşünülmelidir (IMO, Code on Noise Levels on Board Ships, 2012).

Lloyd's Register Rules and Regulations for the Classification of Naval Ships kurallarına göre yaşam mahallerindeki ve çalışma alanlarındaki (teknik alanlar) gürültü düzeyleri Tablo 4.11 ve Tablo 4.12'de gösterilmektedir.

Tablo 4.11: Yaşam mahallerindeki dB (A) cinsinden gürültü düzeyleri (Lloyd's Register (LR), 2018, s. 1249).

Mahal	**Boş gemi ağırlığı 200 tondan fazla olan gemiler**		**Boş gemi ağırlığı 200 tondan az olan gemiler**	
	Kabul Edilen Değer			
	1	2	1	2
Yatakhane kamaraları ve revir	52	60	55	60
Günlük kamaralar, ofisler, toplantı odaları	55	65	60	65
Yemekhaneler	57	65	60	65
Açık güverte alanları kamaraları	67	75	72	75
Geçitler, soyunma odaları, tuvalet-banyolar,	70	75	75	5

dolaplar				

Tablo 4.12: Boş gemi ağırlığı 200 tondan fazla olan gemiler için çalışma alanlarının azami titreşim düzeyleri (Lloyd's Register (LR), 2018, s. 1250).

Mahal	**dB(A)**
Makine alanları (mürettebatın sürekli bulunduğu)	90
Makine alanları (mürettebatın sürekli bulunmadığı), ör. pompa, soğutma, pervane veya vantilatör odaları	110
makine kontrol odaları	75
Komuta mahali, kontrol kulesi ve operasyonel kontrol odaları	65
Mutfak ve geçitler	75-85
Genelde kullanlmayan alanlar	90

Tablo 4.13'de IMO, Code on Noise Levels on Board Ships kurallarına göre çeşitli mahaller için gürültü seviyeleri sınırları (dB (A)) belirtilmiştir. aşağıdaki gibi çeşitli alanlar için belirtilmiştir.

Tablo 4.13: IMO, Code on Noise Levels on Board Ships kurallarına göre gürültü düzeyi sınırları (IMO, 2012, s.17).

Mahal adı	**Gemi boyutu**	
	1600'den 10,000 GT'ye kadar	**≥10,000 GT**
Makine alanları	110	110
Makine kontrol odaları	75	75
Radar odaları	65	65
Kamaralar ve revir	60	55
Yemehkaneler	65	60
Ofisler	65	60
Dinlenme odaları	65	60

Mutfak ve geçitler	75	75
Ofisler	65	60

Tablo 4.14: Yaşam ve çalışma mahallerindeki gürültü düzeyleri (Türk Loydu, Kısım 102, Bölüm 16, 2016, 16-7).

Mahal adı	**Sınır değerler [dB] (4)**		
	Demirde ve kendi enerji beslemesinde	**Savaş durumundaki seyir hızı/Özel durumlar**	**Azami devamlı hız v0**
	dB(A)	dB(A)	dB(A)
Subay kamaraları	50	60	-
Astsubay ve er/erbaş kamaraları	60	60	-
Revir	50	60	-
Ofisler	60	65	-
Yemek alanları	55	65	-
Bilgisayarlı mahaller	-	65	65
Harita odası ve köprü üstü	-	65	65
Makina kontrol odaları	-	80	80
(1) Mayın avlama, mayın tarama vb.			

Gürültü ile ilgili Türk Loydu'nda yer alan standartlar şunlardır; ISO 2923, - ISO 31/VII, DIN EN 61260, DIN EN 60804, DIN EN 60942, ISO 717/1, ISO 717/2, ISO 140/4, ISO 140/7, ISO 1996-, ISO 1999, DIN 45681 (Türk Loydu, Kısım 102, Bölüm 16, 2016).

4.5. Ergonomi ve Antropometri

Ergonomi, insanlar ve sistemin diğer unsurları arasındaki etkileşimlerin anlaşılmasıyla ilgili bilimsel bir disiplindir. Tasarımda insan refahını ve genel sistem

performansını en uygun hale getirmek (optimize etmek) amacıyla gerekli olan teori, ilke, veri ve yöntemleri kullanmaktadır ("What is Ergonomics", t.y.).

Tasarım; kullanıcının (mürettebatın) ihtiyaçları, becerileri ve yetersizlikleri göz önüne alınarak bunlarla uyum içinde olacak şekilde yapılmalıdır. Ergonominin çeşitli uzmanlık alanları vardır:

- Fiziksel ergonomi; fiziksel aktivite ile bağlantılı olarak insan anatomik, antropometrik, fizyolojik ve biyomekanik özellikleri ile ilgilidir. Çalışma esnasındaki duruşlar, malzeme kullanımı gibi konular bu kapsama girmektedir ("What is Ergonomics", t.y.).
- Kavramsal ergonomi; insanlar ve sistemin diğer unsurları arasındaki etkileşimleri etkiledikleri için algı, hafıza, akıl yürütme gibi zihinsel süreçlerle ilgilidir. İnsan bilgisayar ekileşimi, iş stresi gibi konular bu alana girmektedir.

Araştırmalar gösteriyor ki sınırlı bir alanda harcanan süre mürettebat üzerindeki olumsuz etkiler oluşturabilmektedir. Personel psikolojik olarak; stres artışı, motivasyon düşüklüğü yaşarken, psikomotor ve algısal becerisi de düşüş eğiliminde olmaktadır (NATO ve MAS, 1993, 1-5).

Geminin etkin bir şekilde görevini yapabilmesi; kullanılan teknoloji ve sistemlere bağlı olduğu kadar, diğer önemli etken olan mürettebatının ihtiyaçlarını karşılama yeterliliğine de bağlıdır. Bu nedenle tasarımcı, monotonluk ve can sıkıntısından kaynaklanan sorunları hafifletmek için görev kaynaklı faaliyetler dışındaki sosyal faaliyetlerin kalitesini artırarak; boş zaman aktiviteleri, sosyalleşme ve eğitici aktiviteler sağlanacak dinlenme alanları oluşturmalıdır (NATO ve MAS, 1993, 1-5).

- Örgütsel ergonomi; örgütsel yapıları, politikaları ve süreçleri gibi sosyoteknik sistemlerin optimizasyonu ile ilişkilidir. İletişim, ekip çalışması, topluluk ergonomisi gibi konuları kapsamaktadır ("What is Ergonomics", t.y.).

Ergonomik ilkeler, ölçütler ve tasarım süreçleri, gemilerde insan performansını artırmak ve insan hatası ile ilgili kaza veya olayların olasılığını azaltmaya katkıda bulunmak için mühendislik faaliyetleriyle etkin bir şekilde bütünleştirilmelidir.

Hücumbottaki tüm ölçüler antropometrik ve ergonomik ölçü ve kurallara göre düzenlenmelidir. Özellikle yaşam mahalleri olan; komodor ve komutan kamaraları,

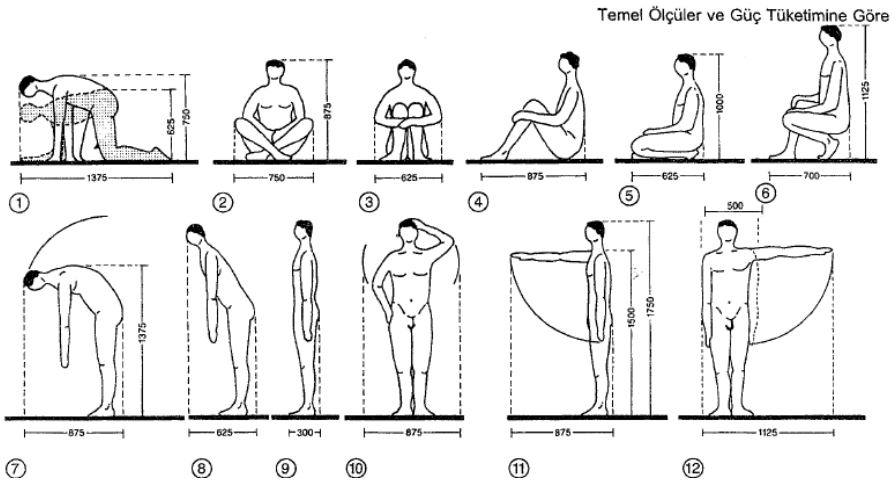
revir, mutfak ve soğuk oda, personel yatakhaneleri, personel yemekhane kamaraları gibi alanlarda bu ölçülere dikkat edilmesi gerekmektedir.

Askeri gemiler için bu konuda esas alınan kaynaklar klas kuruluşlarının kendi kuralları ve standartlarının yanı sıra ANEP-26 ve ANEP-24 kurallarıdır.

ANEP-26'da kullanılan antropometrik veriler Kuzey Avrupalı erkek kullanıcı nüfusuyla ilişkilidir. Kullanıcıların antropetrik veriler farklılık göstermekte ve zaman içinde de değişikliğe uğrayabilmektedir (NATO ve MAS, 1993, 2-2).

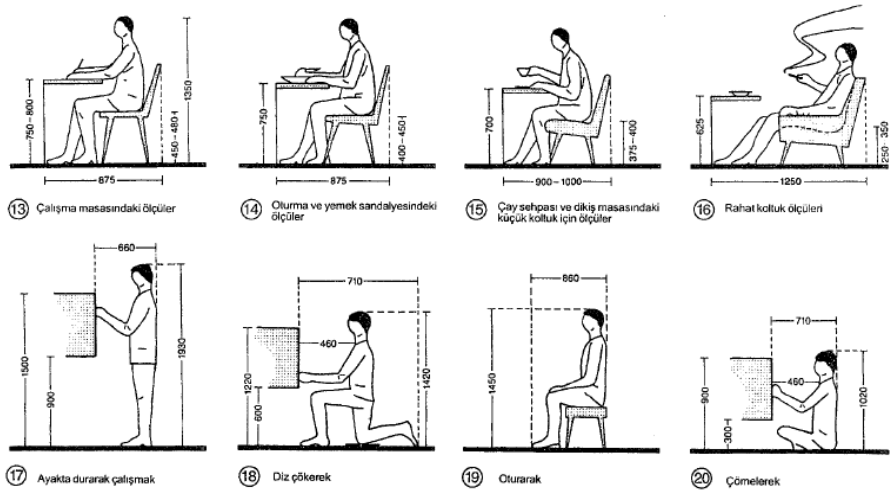
ANEP'te sağlanan veriler, Kuzey Avrupalı kullanıcı popülasyonu için asgari ölçüler olarak kabul edilmelidir, çünkü insan fiziksel boyutlarının zamanla artması muhtemeldir. Bölümün hükümleri sadece erkek askeri personeli ilgilendirir. ANEP kurallarının yanında klas kuruluşlarının da belirlediği ergonomik ve antropometrik standartlar vardır.

Şekil 4.12'de yemek, oturma alanları, çalışma masası ile ilgili ölçüler ve insanın ayakta ve otururkenki durumlarına göre antropometrik ölçüler verilmiştir.



Şekil 4.12: Antropometrik ölçüler (Neufert, 1936, çev. 2018).

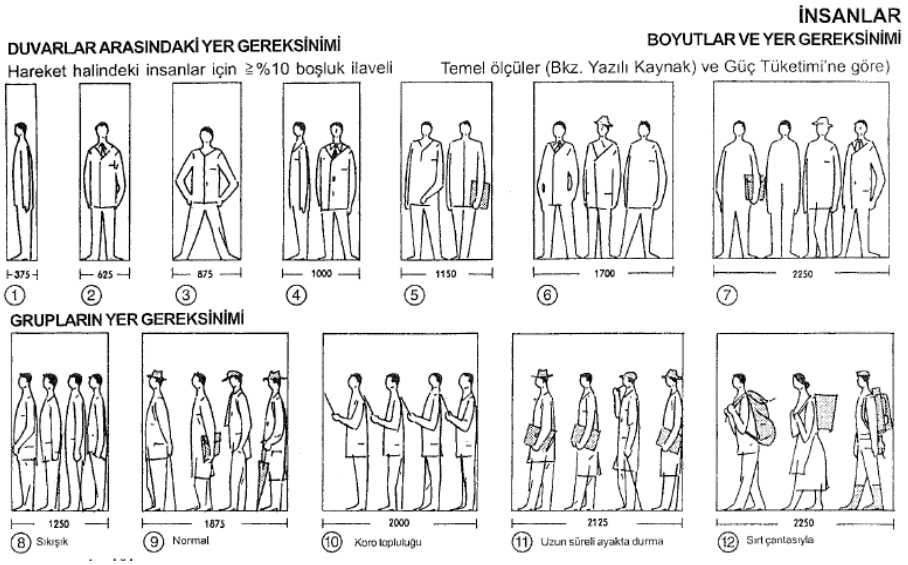
Şekil 4.12'de ayakta duran insanın boyu 1750 mm olarak kabul edilmişken Şekil 4.13'de 1930 mm olduğu görülmektedir.



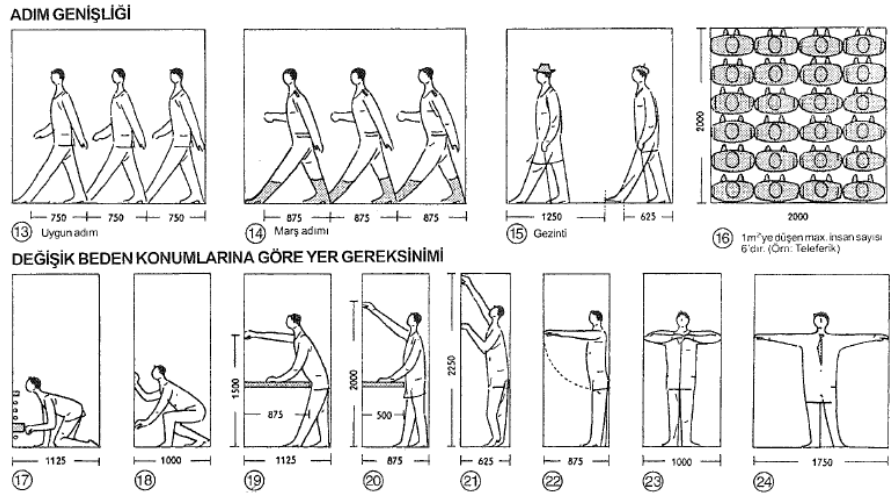
Şekil 4.13: Oturma alanı ölçüleri (Neufert, 1936, çev. 2018).

Bu örneklerden de anlaşılacağı üzere projelerde antropometrik veriler açısından standart bir ölçüyü kullanmak her zaman doğru olmayabilir. Tasarımın kullanıcıların fiziksel özellikleri belirlenmeli ve ona göre antropometrik veriler çıkarılarak değerlendirilmelidir. Tasarımda genel olarak bir erkeğin boyu 1750 mm kabul edilip standart olarak kullanılmaktadır. Ancak bu ölçü her yapıda olduğu gibi askeri gemilerin tasarımında da değişiklik gösterebilir. Örneğin; bir Norveç klas kuruluşu olan ve daha sonra Alman Germanischer Lloyd ile birleşmiş Det Norske Veritas'ın 2005 yılındaki askeri gemilere ait komuta mahali ile ilgili verilen kurallar bölümünde mürettebat için boy standardının 1800 mm kabul edildiği anlaşılmaktadır (Şekil 4.38). Yine American Bureau of Shipping tarafından 2003 yılında yayınlanıp 2018 yılında güncellenmiş, ergonomik kuralların yer aldığı belgede köprü üstü tasarımıyla ilgili bölümde göz hizası yüksekliği 1800 mm kabul edilmiştir (Şekil 4.39). Bu da antropometrik verilerin değişebileceğinin göstergesidir. Öte yandan kabul edilen standart hangi değer olursa olsun; eğer kullanıcıların antropometrik ölçüleri geniş bir aralıkta seyrediyorsa 1750 mm boyundaki biri de 1900 mm boyundaki bir kişi de konforlu ve rahat bir şekilde o mekanı çalışma veya yaşam amacıyla kullanabilmelidir.

Şekil 4.14 ve Şekil 4.15'te verilen yer gereksinimi ile ilgili değerler hücumbot iç mekanında her mahale, geçit ve koridorlara uyarlanmalıdır.



Şekil 4.14: Antropometrik ölçüler (Neufert, 1936, çev. 2018).



Şekil 4.15: Antropometrik ölçüler (Neufert, 1936, çev. 2018).

ABS, Guide for Ergonomic Notations kurallarına göre bazı antropometrk ölçüler Şekil 4.16, Şekil 4.17 ve Şekil 4.18'de verilmektedir.

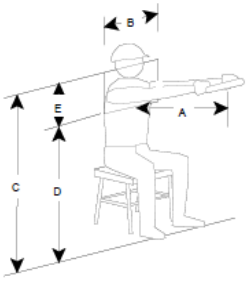


TABLE 6
Seated,
Forward Reach – Both Arms

	Dimensions
A. Depth of reach	500 mm (19 in.) maximum
B. Breadth of aperture	425 mm (17 in.) minimum
C. Floor to top of aperture	1125 mm (44 in.) minimum
D. Floor to bottom of aperture	950 mm (37 in.) minimum
E. Vertical dimension of aperture	300 mm (12 in.) minimum

Şekil 4.16: ABS'ye göre antropometrik ölçüler (American Bureau of Shipping (ABS) Guide for Ergonomic Notations, 2013, s. 59).

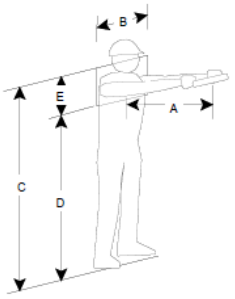


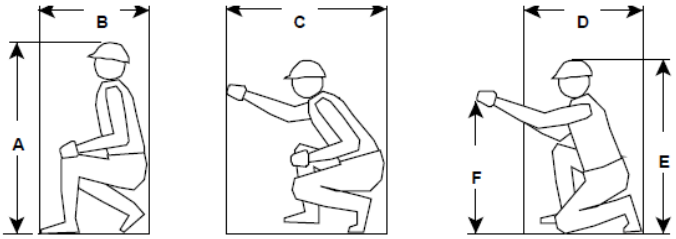
TABLE 8
Standing,
Forward Reach – Both Arms

	Dimensions
A. Depth of reach	575 mm (23 in.) maximum
B. Breadth of aperture	475 mm (18 in.) minimum
C. Floor to top of aperture	1700 mm (66 in.) minimum
D. Floor to bottom of aperture	1450 mm (57 in.) minimum
E. Vertical dimension of aperture	425 mm (17 in.) minimum

Şekil 4.17: ABS'ye göre antropometrik ölçüler (ABS, 2013, s. 60).

Şekil 4.16, 4.17 ve 4.18'de yer alan American Bureau of Shipping (ABS) kurallarına göre çalışma esnasında; eğilme, oturma gibi duruşlar ve dirsek, kol mesafeleri ile ilgili ölçüler gösterilmektedir. Tüm bu ölçüler gerekli şartlar hesaba katılarak; makine alanları, kontrol mahalleri, depolar, mühimmat alanları gibi teknik mahallerde ve yatakhane kamaraları, sıhhi alanlar (duş-tuvalet-lavabo), yemek alanları, mutfak, kiler, soğuk oda, revir, toplantı-istihbarat-savaş harekat mahalleri gibi yerlerde

personelin güvenliği ve kullanım kolaylığı sağlanacak şekilde planlanmalı, düzenlenmeli ve uygulanmalıdır.



Squatting Work Space:	*Minimum Dimensions*
K. Height	1300 mm (51 in.)
L. Depth	925 mm (6 in.)
M. Depth	1025 mm (40 in.)
Kneeling Work Space:	
N. Depth	1225 mm (48 in.)
O. Height	1550 mm (60 in.)
P. Optimum work point	775 mm (27 in.)

Şekil 4.18: ABS'ye göre antropometrik ölçüler (ABS, 2013, s. 61).

Mürettebat için konaklama standartları, apareylerin yerleşimi gibi düzenlemeler ile ölçü ve "Hücumbotlarda Genel Yerleşim" başlığı altında incelenmiştir. "Genel yerleşim ve ergonomi" başlığı altında ANEP Naval Ship Code ve çeşitli klas kuruluşlarındaki ergonomi kuralları ele alınarak bazı standartlar ortaya konmuştur.

4.6. Hücumbotlarda Genel Yerleşim

Genel yerleşim; mahallerle ilgili yerleşim standartları, yaşanabilirlik standartları ve diğer operasyonel-işlevsel gereksinimler üzerinden planlanmaktadır.

Savaş gemilerinin savaşmaya yönelik olarak tasarlandığı akılda tutulmalıdır. Ancak hücumbot sadece savaş zaman koşullarına göre değil, daha zor olan barış zamanı koşulları da düşünülerek tasarlanmalıdır. Amaç, savaş gemilerinin öncelikli görevini engellemeden barış zamanında mürettebata azami konforu sağlamak olmalıdır. Buna karşın yaşanabilirlik için tahsis edilen alanlar ve mahaller geminin savaş etkinliğine olumsuz anlamda etki etmemelidir (NATO ve MAS, 1993, 1-7).

4.6.1. Genel yerleşimi etkileyen bazı unsurlar

Bir savaş gemisinin temel gereksinimleri, gemide kullanılacak savaş sistemleri; silahlar, füze sistemleri, fırlatıcıları, helikopter/uçak ve bunların beraberindeki komuta ve kontrol sistemleridir (Watson, 1998, Bölüm 2, s. 45). Bu temel gereksinimler; geminin hız, tam boy, deplasman gibi özellikleri ve mürettebatın sayısı ve görevleri geminin tasarımına ve yerleşimine etki eden önemli etmenlerdendir.

4.6.1.1. Teknik özellikler

Hücumbotun tam boy (Loa), genişlik (Beam), hız, deplasman gibi teknik özellikleri kullanılacak silah sistemlerini ve yardımcı sistemleri, mürettebat sayısını; dolayısıyla da iç mekanı ve genel yerleşimi etkilemektedir. Örneğin Tablo 2.1'den hareketle Tayvan Donanması'na ait FACG60 isimli 40 m uzunluğunda, 7,6 m genişliğinde ve 33 knot azami hıza sahip hücumbotta mürettebat 14 kişi; İsveç Donanması'na ait Stockholm Class isimli 57 m uzunluğunda 8 m genişliğinde, azami hızı 40 knot olan gemide mürettebat 33 kişidir. Artan boya bağlı olarak mürettebat sayısının artması doğaldır.

Askeri gemiler için önemli gerekliliklerden biri de operasyonel servis hızı ve özellikle de olumsuz havalardaki seyir hızıdır. Belirlenmesi gereken diğer bir hız, genellikle servis hızının yalnızca yarısı kadar olan ekonomik seyir hızıdır (Watson, Bölüm 2, 1998, s. 45). Örneklere bakıldığında; Norveç Donanması'na ait Skjold isimli hücumbotun boyu 47,5 m ve mürettebatı 20 kişiyken, Jalalat isimli Pakistan Donanması'na ait hücumbotun boyu 39 m olup mürettebatı 34 kişidir. Bu hücumbotların tablodaki (Tablo 2.1) diğer özelliklerine incelendiğinde; Skjold'un hızının 57 knot, Jalalat'ın hızının ise 25 knot olduğu görülmektedir. Her iki geminin silah sistemlerine ve yardımcı sistemlerine bakıldığında da farklılıklar olacağı bellidir. Teknik özelliklerin, mürettebat sayısının, silah sistemlerinin ve yardımcı sistemlerin herhangi bir askeri gemi veya hücumbot tasarımında birbirini etkilediği bu örnekten de anlaşılmaktadır.

4.6.1.2. Hücumbotlarda görev alan mürettebat sınıfları ve görevleri

Savaş gemilerinin personel gereksinimlerini belirlemeye, olası düşmanların ve müttefiklerin siyasi olarak değerlendirilmesi ve her birinin gelecekte sahip olabileceği

deniz varlıklarının tahmini ile başlanmaktadır (Watson, 1998, Bölüm 2, s. 44).

Savaş gemilerinin hem kendi başına hem de diğer gemilerle çalışması ve bu gemilerden operasyonel destek alması veya bu gemilere operasyonel destek vermesi gibi durumlar üzerine senaryolar göz önünde bulundurulmalıdır (Watson, 1998, Bölüm 2, s. 44).

Bir hücumbotta görev alan/alabilecek en yüksek rütbeli personeller komodor, komutan ve 2. komutandır.

Komodor: Birden fazla geminin komutasına atanan, albay rütbesindeki amiral yetkileriyle donatılmış deniz subayıdır ("Komodor nedir ne demektir", t.y.).
Komutan: Komodordan sonra gemideki en yetkili kişidir. Gemideki tüm personeller komutanın emri altındadır (NATO ve NSO, Kısım 1, 2017). Gemideki kaptanın askeri terminolojideki karşılığıdır. Rütbesi binbaşıdır. Görevleri; gemi komutası, yönetimi, gemi personelinin yönetimidir. Komutan, gemisinin yaptığı ve yapmadığı her şeyden sorumludur (Tuğa. Mehmet Cem Okyay, kişisel görüşme, 26 Eylül 2019).
2. komutan: Komutandan sonraki en yüksek rütbeli kişidir. Komutanın yokluğunda sorumluluk alır ("Naval Officer Titles", t.y.). Savaş Harekat Merkezi'nden sorumludur.

Gemideki diğer personel ve görevleri değişiklik göstermekle birlikte genel olarak aşağıda özetlenmektedir:

- Üst rütbeli subaylar, bölüm başkanları; kendi bölümüne ait komuta, yönetim, resmi konukları ağırlama gibi görevleri vardır.
- Diğer subaylar; mangaların komutası, yönetimi, izleme-nöbet görevleri, resmi konukları ağırlama görevleri vardır.
- Üst rütbeli astsubaylar; mangaların yönetimi (astsubay başçavuş), astların yönetimi, operasyonel görevler, nöbet görevleri bulunmaktadır.
- Alt rütbeli astsubaylar; Astların denetimi, nöbet görevleri vardır.
- Er/Erbaşlar; operasyonel görevler, nöbet görevleri, bakım görevleri ile yükümlüdür (Ministry of Defence, Defence Standard 02-107, Kategori 2, 2002, s.17).

Gemideki subay, astsubay ve er/erbaş sayısı geminin teknik özelliklerine, kullanılan sistemlere göre değişiklik göstermektedir.

Deniz Kuvvetleri Komutanlığı sitesindeki bilgiler doğrultusunda DzKK'nın Personel Kaynağı şu şekildedir:

- "Subay
- Astsubay
- Uzman Erbaş
- Erbaş/Er

Subay sınıfları:
Muharip Sınıflar;deniz (Dz.), deniz piyade (P.) , deniz istihkam(İs.), istihbarat (İsth.)
Yardımcı Sınıflar; ikmal, tabip, eczacı, mühendis, diş tabibi, askeri hakim, öğretmen, bando, sağlık, din ,işleri

Astsubay sınıfları:
Muharip Sınıflar; Topçu (Top.), güdümlü mermi, uçak bakımı, torpidocu, mayın, seyir, porsun, sonar, harekat, bilgi teknolojileri, çarkçı, kazancı, motorcu, elektrikçi, yara savunma, elektronik, deniz piyade (P.), deniz istihkam (İs.), istihbarat (İsth.)
Yardımcı Sınıflar; İkmal, bando, teknisyen, sağlık, sıhhi teknisyen, idari

Uzman Erbaş ve Er Kaynağı: Topçu, serdümen, porsun, mayıncı, telsiz, deniz piyade, motorcu, elektrikçi, yara savunmacı, şoför, kurbağa adam, ikmalci, denizaltıcı (ikmal), sıhhıye, mekanikçi, istihkamcı, kademeci (DzKK, "Personel Kaynağı", t.y.)".

Türk Deniz Kuvvetleri'nde 50-60 m arası bir hücumbotta ortalama: 15-16 er/uzman erbaş, 5-6 subay ve 20-25 astsubay görev almaktadır (Tuğa. Mehmet Cem Okyay, kişisel görüşme, 26 Eylül 2019).

Komutan, 2. Komutan, Baş Çarkçı'nın yanı sıra Elektrik, Savaş Harekat gibi görevlerden sorumlu subaylar bulunmaktadır ve bu görevlere göre isimlendirilmektedirler (Yzb. Onur Ufuk Kapıcı, kişisel görüşme, 26 Eylül 2019).

Motor, elektrik-elektronik (Silah elektronik, harekat elektronik, radar elektronik vs.), güdümlü mermi, telsiz, topçu, seyir, ikmal, makine ve sıhhiye bölümlerinde astsubay ve erbaş görevlidir. Uzman erbaş/er personeller bu bölümlerden bazılarında görev almakta ve bunların yanı sıra temizlik, serdümen, yemek gibi görevleri üstlenmektedirler (Yzb. Onur Ufuk Kapıcı, kişisel görüşme, 26 Eylül 2019).

50-60 m arasındaki bir hücumbotta toplamda 40-48 arası personel bulunmaktadır (Yzb. Onur Ufuk Kapıcı, kişisel görüşme, 26 Eylül 2019).

DzKK sınıfı hücumbotlar ve bu hücumbotlardaki mürettebat sınıfları ve sayıları aşağıdaki Tablo 3.8'de yer almaktadır.

Tablo 4.15: DzKK Hücumbotlarındaki mürettebat sınıfı ve sayıları ("DzKK: Personel Kaynağı", t.y.).

DzKK Hücumbot Sınıfları	**Loa-B**	**Subay**	**Astsubay**	**Uzman Erbaş**	**Erbaş/Er**
Doğan Sınıfı Hücumbotlar	58,10-7,62	6	22	11	6
Rüzgar Sınıfı Hücumbotlar	57,84-7,62	6	22	11	6
Yıldız Sınıfı Hücumbotlar	57,8-7,6	6	22	11	6
Kılıç Sınıfı Hücumbotlar	62,4-8,6	7	22	11	6

Hücumbottaki mürettebatın yaşam mahallerinin rütbelerine göre ayrılarak gruplandırılması ve yerleşiminin yapılması gerekmektedir.

4.6.2.3. Başlıca kullanılan silah sistemleri

Hücumbotlarda ve tüm savaş gemilerinin esas gereksinimleri bulunması gereken ana sistemlerden biri gemide konuşlanan; silahlar, füze sistemleri, helikopterler ve bunlarla birlikte komuta ve kontrol sistemleridir (Watson, 1998). Bu kısımda bu sistemlerden uçaksavar, top ve füze sistemleri incelenmiştir.

Tüm modern deniz silah sistemlerinin, kullanıldıkları platform ve türleri ne olursa olsun hedef tespiti, izleme ve hedefe odaklanma gibi temel görevleri vardır.

Sensör sistemleri bulunduğu ortama göre tasarlanmalıdır ("Fundamentals of Naval Weapons Systems", Bölüm 1, t.y.).

Bir hücumbotun genel yerleşim planı düzenlenirken, o gemide kullanılan silah ve yardımcı sistemlerden bağımsız olarak tasarlanması düşünülemez.

Silah sistemleri dışındaki yardımcı sistemler; erken ikaz, komuta kontrol sistemleri, radarlar, keşif ve gözetleme sistemleri, atış kontrol sistemi gibi yardımcı ve destek ekipmanları bulunmaktadır. Bazı hücumbotların ana güvertede kıç tarafında helikopterin inebilmesi için büyük bir alan bırakılmaktadır.

Hücumbotlardaki silah sistemleri ise; torpidolar, güdümlü füzeler, uçaksavar toplar, yakın savunma sistemleri gibi sistemleri kapsamaktadır. Bunlar genel olarak; havadan, karadan ve denizden gelebilecek tehditlere karşı savunma ve hücum amaçlı silahlar olarak sınıflandırılabilir. Kullanılan silahların ağırlığı, kapladığı alan; yükseklik, en, uzunluk ölçüleri önemlidir. Bu silahların bazıları ana güvertede bazıları da köprü üstü güvertede; iskele-sancak veya baş-kıç taraflarında konuşlandırılmaktadır.

Örnek olarak; uçaksavar toplar ana güvertede kıça yakın veya baş tarafta merkezde yerleştirilebilirken genellikle kıçtaki ağır silah sistemlerinden ötürü baş tarafta konuşlanabilmektedir. Şekil 4.19'da baş tarafta bulunan bir silah sistemi örneği görülmektedir. Bu silah sistemlerinin mühimmat alanları da silahın hemen altında alt güvertede yer almaktadır. Hücumbotlarda yaşam mahallerinin özellikle mastori civarında ve baş tarafa yakın konumlandırıldığı düşünüldüğünde baş tarafta konuşlandırılan silah sistemi ve mühimmat alanının bu bölgedeki mürettebat yaşam mahallerinin yerleşimine etkisinin büyük olduğu görülmektedir.

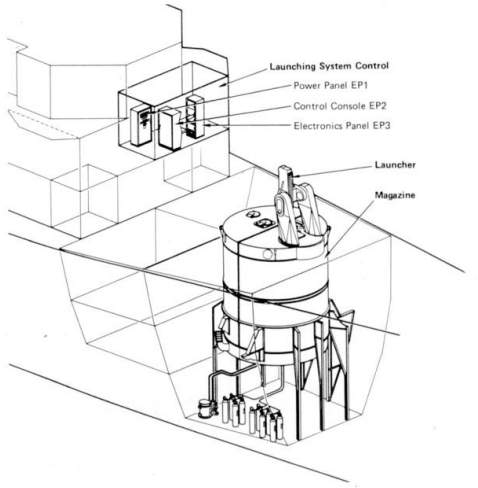


Diagram showing typical location of GMLS Mk 13 Mod 4 components

Şekil 4.19: Baş tarafta konuşlanmış örnek bir silah sistemi (Bager1968, 2014).

Mühimmat alanları, cephanelikler; mühimmat, bütünleşik silahlar, bağımsız silahlar, küçük silahlar içeren ve mühimmatların taşınma, kaldırılma ve hazırlanma işlemlerinin yapıldığı yerlerdir. Bu alanların sıcaklık değerli belirli bir derecenin altına düşmemelidir (NATO ve NSO, Kısım 1, 2017).

Cephanelerin olduğu dolaplar her taraftan en az 300 mm hava boşluğu bırakılacak ve güneş ışınlarından korunacak şekilde güvenli bir yere yerleştirilmelidir. Genel olarak cephaneler, 7°C'den yüksek ve 35°C 'den düşük sıcaklıklarda; yüzde 30 ila 70 arasında bağıl nemde depolanmalıdırlar. Aydınlatma alan dışından çalıştırılmalıdır (Lloyd's Register [LR], 2018, s. 225).

Ayrıca entegre veya küçük cephaneler, yüksek yangın riskine karşı aşağıdaki alanlara bitişik yerleştirilmemelidir:

- Makina alanı
- Mutfak
- Anahtar panoları veya elektrik kontrol odaları
- Sıvı oksijen içeren mahaller,
- Yakıt, benzin, yağ bölümleri,
- Yaşam mahalleri,
- Kontrol alanları (LR, 2018, s. 225).

Phalanx Nokta Savunma Sistemi; özerk bir şekilde arama, tespit, değerlendirme, takip etme, hedefi vurma yeteneklerine sahip tek konuşlandırılmış yakın silah sistemidir. Orta ve uzun menzilli hava savunma füzelerine yakalanmayan anti-gemi füzelerini son safhada vurmak üzere tasarlanmış bu sistemler genelde ikincil savunmayı üstlenmektedirler (Mehmet, 2018). Ağırlığı 6,120 kg olan sistemin mermi kapasitesi 1,550 mermidir ("Open Systems Architecture", t.y.).

Phalanx Nokta Savunma Sistemi genelde köprü üstü güvertede veya ana güvertede konuşlanabilmektedir. CIWS, makineli tüfek tipi yüksek ateş gücüne ve geniş cephanelik kapasitesine sahip silahlardan oluşmaktadır.

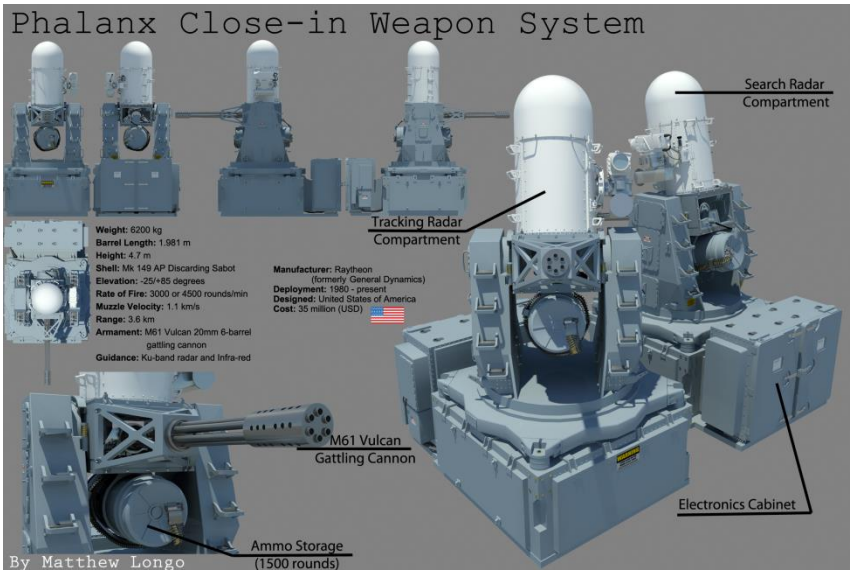
Amerikan Raytheon firması tarafından tasarlanıp 1978'de üretilmiş olan CIWS'nin günümüzde Block-0-1-1A-1B versiyonları bulunmaktadır. Tehditleri otomatik olarak algılayıp kontrol eden ve izleyen bu sistem bilgisayar ile kontrol edilmektedir (Takmaz, 2018). Şekil 4.20'de güvertedeki konumu gösterilmektedir.



Şekil 4.20: CIWS güvertedeki konumu ("CIWS", t.y.).

Phalanx; dijital hareketli hedef tanıma, kızılötesi ve radyo frekansı izleme özellikleri ve gelişmiş 3D arama radarı sayesinde hedefini hızlıca bulur. Geminin dış savunma alanını ve havadan veya denizden gelebilecek tehditlere karşı radar

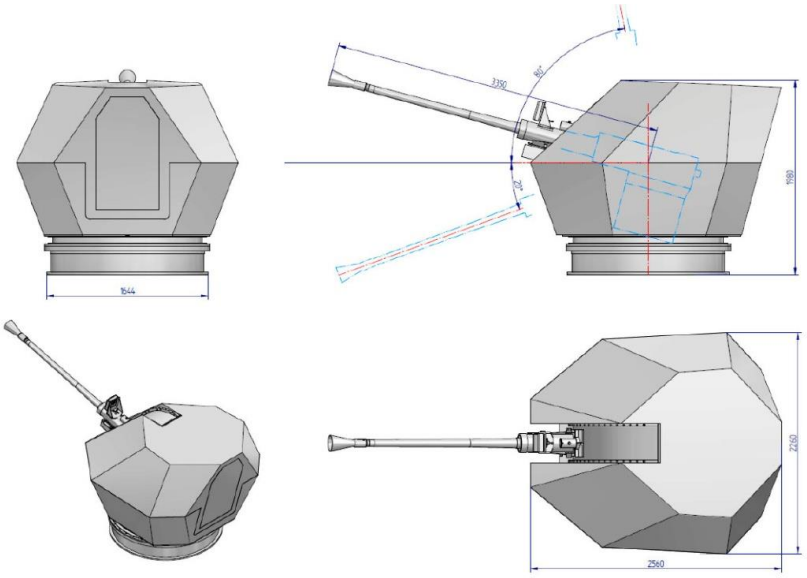
performansını arttırır (Takmaz, 2018). Şekil 4.21'de görünüşleri ve özellikleri yer almaktadır.



Şekil 4.21: CIWS genel özellikler (EumenesOfCardia, t.y.).

Uçaksavar Silah Sistemleri; ilk tasarlandıklarında uçaksavar amaçla tasarlanmış olup çok amaçlı da kullanılabilmektedirler. Bu sistemler genellikle hücumbotun ön tarafında konuşlanmaktadır.

Örnek olarak Bofors 40 mm ve 57 mm silahları özellikleriyle birlikte aşağıda incelenmiştir. Bu sistemler ön güvertedeki yerleşiminde ana güvertede çevrelerinde menzil açışı dahil büyük bir alanı kaplarken; alt güvertede de belirli düzeyde alan işgal etmektedirler. Genel yerleşim düzenlenirken bu hususa dikkat edilmesi ve güverte yüksekliği ile silahın alt kısmına denk gelen kamaraların iyi planlanması gerekmektedir. Şekil 4.22'de Bofors 40 mm'nin görünüşleri ve ölçüleri, Şekil 4.23'de perspektif görünüşü gösterilmektedir.



Şekil 4.22: Bofors 40 mm ölçüleri (''Bofors 40 Mk4", t.y.).



Şekil 4.23: Bofors 40 mm perspektif görünüşü ("57mm Naval Gun System", t.y.).

Bofors 40 mm İsveç silah üreticisi Bofors tarafından önce uçaksavar top daha sonra çok amaçlı top olarak kullanılmış bir silah sistemidir. Bofors mühendisleri tarafından 1920'li, 1930'lu yıllar arasındaki savaş döneminde başarılı bir şekilde üretilmiş olan Bofors Gun, zamanının yüksek uzmanlık gerektiren devrim niteliğindeki tasarımlarına örnektir ("Bofors Gun", t.y.).

Bofors, ilk olarak ilk 5 dakika içinde 250 mermi atabilecek yarı otomatik bir silahtı. Daha sonra silahı geliştirmek için birkaç yıl içerisinde birçok ateşleme testi ve denemesi yapıldı ve Bofors 40 mm geliştirildi. Silah, savaş gemilerine karşı havadan

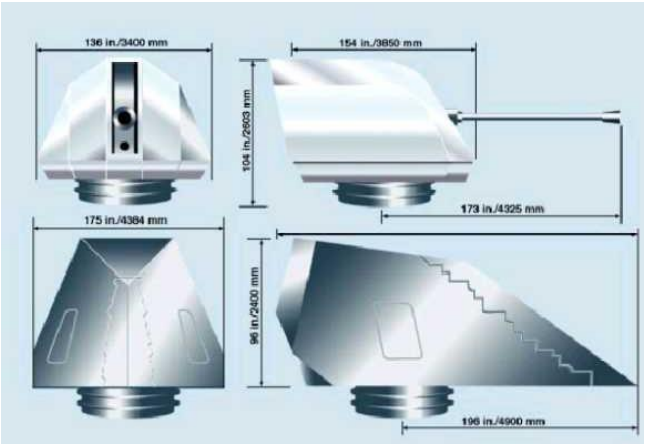
gelen saldırıların ciddi tehdit oluşturduğunun farkına varıldığı bir dönemde ortaya çıktı. Çok geçmeden Bofors 40 mm tüm dünyaya yayıldı ("Bofors Gun", t.y.).

Sistem gelişmiş bir nişan alma sistemi ile tasarlanmıştır. 3 veya 4 asker tarafından çalıştırılmaktadır. İki asker sistemin yanında dururken, üçüncü asker arkalarında mekanik bilgisayardan atış ayarları yapmakla görevlidir. Bu silahın çeşitli ülkelerin donanmaları tarafından kullanılan farklı versiyonları da bulunmaktadır. ("Bofors 40 mm", t.y.). Şekil 4.24'de gemi üzerindeki konumu gösterilmektedir.



Şekil 4.24: Mk 110 perspektif ("57mm Naval Gun System", t.y.).

Şekil 4.25'de görünüş ve ölçüleri gösterilen bu silah sisteminin de Mk 1, Mk 2, Mk 3 gibi farklı versiyonları bulunmaktadır. Silah, uzaktan bir yangın kontrol bilgisayarı tarafından kontrol edilir; bunun yanında mürettebat, gösterge panellerini kullanarak da silahı çalıştırabilmektedir ("Bofors 40 mm", t.y.).



Şekil 4.25: Mk 110 görünüş ve ölçüleri ("57 mm/70 (2.25") SAK Marks 1, 2 and 3", t.y.).

Bir başka top sistemi olan, dünyada yaklaşık 58 ülke donanmasında hizmet veren ve dünyada kullanılan en yaygın toplarından olan Oto Melara; Türk Deniz Kuvvetleri'nde Ada Sınıfı Korvetlerde, Gabya Sınıfı Fırkateynlerde ve hücumbotlarda kullanılmaktadır. Hava savunmasında, deniz ve kıyı harbinde kullanılabilmektedir. (Takmaz, 2018). Şekil 3.26'da Oto Melara'nın güvertedeki konumu verilmiştir.



Şekil 4.26: Oto Melara ("Oto Melara", t.y.).

Askeri gemilerde kullanılan füzeler yüzeyden yüzeye veya yüzeyden havaya füzeler olmak üzere ikiye ayrılmaktadırlar.Yüzeyden havaya füzeler (SAM) iki kategoriye ayrılabilir: Seadart gibi alan savunma füzeleri ve Seawolf gibi nokta savunma füze sistemleri (PDMS). Füze sistemleri hem saldıran uçağa hem de gelen füzelere karşı ana savunmayı sağlamaktadırlar. Füzelerin bir de güvertede fırlatıcısı (launcher) bulunmaktadır. Yakın zamana kadar savunma füzeleri geniş, genel yaylara sahip olması ve dikkatli bir şekilde konumlandırılmasını gerektiren fırlatıcılardan ateşlenmekteydi (Watson, 1998).

Bir fırlatıcı sistemin amacı, silahı durumun gerektirdiği kadar hızlı bir şekilde bir uçuş yörüngesine yerleştirmektir. Silah sisteminin etkin bir şekilde görevini yerine getirebilmesi için fırlatma en uygun zamanda gerçekleştirilmelidir ("Fundamentals of Naval Weapons Systems", Bölüm 17, t.y.).

Fırlatıcı sistemlerinin en önemli gereksinimleri şunlardır:

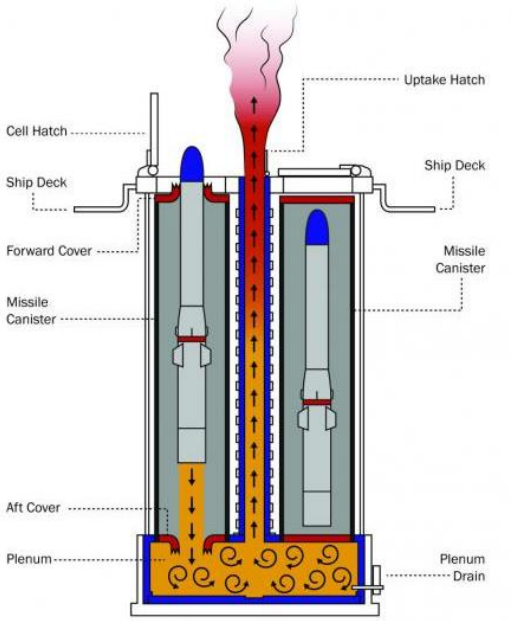
- Hız,
- Güvenilirlik,
- Güvenlik,
- Uyumluluk başlıkları altında toplanabilir ("Fundamentals of Naval Weapons Systems", Bölüm 17, t.y.).

Hızlı ve yüksek oranda ateş açabilme özelliği olmalı, tamir edilebilir ve her kullanım tekrarında hatasız olmalıdır. Fırlatıcının çalıştırma ve kontrolünü sağlamakla görevli olan personel hasar ve kaza olmadan çalışabilmelidir. Fırlatıcı sistem; aşındırıcı ortam, güçlü dinamik kuvvetler ve titreşim gibi çevresel faktörlere dayanabilecek şekilde tasarlanmalıdır ("Fundamentals of Naval Weapons Systems", Bölüm 17, t.y.).

Fırlatma sisteminin görevini başarıyla gerçekleştirebilmesi için yapması gereken temel görevler aşağıdaki gibidir:

- Depolama; silahların depolanması için güvenli ve kolay erişilebilir bir alan sağlanmalıdır,
- Transfer; silahlar, depolama konumundan yükleme konumuna getirilmelidir veya bunun tersi de gerçekleşebilir,
- Yükleme; silah uçuşa geçmeden önce, ateşleme yerine ateşe hazır konumda yerleştirilmesi gerekir,
- Kontrol; fırlatıcı sistemler açı izleme sistemleri ile kontrol sağlanmaktadır.
- Fırlatma; fırlatma, bir takım aşamalar sonucu itici bir kuvvet ile gerçekleşir ("Fundamentals of Naval Weapons Systems", Bölüm 17, t.y.).

Fırlatıcı sistemler dikey veya yatay olabilmektedir. Şekil 4.27'de MK 41 füzesi için kullanılan dikey bir fırlatma sistemi görünmektedir.



Şekil 4.27: MK 41 VLS örnek resim (Fiore, 2014).

4.6.2. ''Yaşanabilirlik'' kavramı

İngilizcesi "habitability" olan kavram "bir şeyin içinde yaşamaya uygunluk" anlamına gelmektedir ve latince "habitābilis" kelimesinden türemiştir ("Definitions:Habitability", t.y.; "Wiktionary:Habitable", t.y.). "Habitability" türkçeye ise kısaca "yaşanabilirlik" olarak çevrilmiştir ("Tureng: Habitability", t.y.).

Bir askeri gemide "yaşanabilirlik"; geminin araştırma ve standartlara göre insan verimliliği ve konforu için sağlanan fiziksel ve mekansal özelliklerin yanı sıra titreşim, gürültü, iç mekan iklimi ve aydınlatma gibi çevresel şartları açısından uygunluğudur (ABS, 2016, s. 2).

Yaşanabilirlik kriterleri; mürettebatın konaklama alanlarının ve çalışma alanlarının yaşam ve çalışma için uygunluğunun bir ölçüsü olarak ortaya çıkar (ABS, 2016, s.1).

"Yaşanabilirlik" kavramı biyolojik ve sosyolojik olmak üzere iki etkene dayanmaktadır. Biyolojik etken; personelin çalışma ve dinlenme esnasında asgari konfor standardını belirlemeyle ilgilidir. Sosyolojik etken ise personelin geldikleri toplum tarafından belirlenen yöntem ve ihtiyaçların gemidekilerle uygunluğu ile ilgilidir.

Bir askeri gemi tasarımının gelişiminde, askeri ihtiyaçlar bir geminin operasyonel gereksinimlerini ortaya çıkarır ve bu da geminin teknik ve personel gereksinimlerini belirler. Gereksinimler, geminin operasyonel etkinliğine etki eden teknik ve sosyal sistemlerin verimliliğini de etkiler (NATO ve MAS, 1993, 1-4).

“Yaşanabilirlik” terimi, geminin etkin bir şekilde görevini yapması ve çalışması için gerekli olan ortamı oluşturan tüm faktörleri tanımlamak için kullanılır. Personelin konforu, sağlığı, motivasyonu, performansını etkileyen gemi özellikleri ve gemi ortamına bağlı olarak personel için yeterli çalışma ve dinlenme olanaklarının sağlanabilmesi ile ilgilidir (NATO ve MAS, 1993, 1-2).

"Hücumbotlarda İç Mekan Tasarımı" başlığı altında verilen iklimlendirme, titreşim, gürültü, aydınlatma, ergonomi gibi konulardaki standartlara uyum ve genel yerleşim düzenlemesi "yaşanabilirlik" kavramına hizmet eden önemli kriterlerdir. Hem geminin işlevine hem de mürettebata fiziksel ve psikolojik anlamda etki eden bu kavramın iç mekan tasarımının her aşamasında göz önünde bulundurulması gerekmektedir.

Yaşanabilirlik fonksiyonları:

- Dinlenme ve uyku
- Yemek hizmeti
- Hijyen ve sağlık önlemleri
- Rahatlama, dini aktivite, personel çalışma alanı
- Dinlenme ve sosyalleşme
- Ofisler ve çalışma alanları
- Ortak hizmetler gibi konuları kapsamaktadır (NATO ve MAS, 1993).

Bu işlevler kategorize edildiğinde, benzer faaliyetler aynı alanda gerçekleştirilebilir. Bununla birlikte, uyku ve dinlenme için ayrılan alanlar ile gürültülü faaliyetler için ayrılan alanların kesin bir ayrım ile birbirinden ile ayrılması için çaba gösterilmelidir.

4.6.3. Genel yerleşim ve ergonomik standartlar

Bir hücumbottaki mahaller, genel olarak; teknik mahaller ve yaşam mahalleri olarak iki gruba ayrılarak incelenebilir.

Teknik Mahaller: Savaş Harekat Merkezi (SHM), komuta mahali, kripto kamarası, telsiz kamarası, makine dairesi, makine kontrol mahali, cephanelikler, elektronik cihazların bulunduğu kamara ve malzeme ile ilgili depolama alanları (Yzb. Onur Ufuk Kapıcı, kişisel görüşme, 26 Eylül 2019).

Yaşam Mahalleri: Komodor ve komutan kamaraları, revir, mutfak (aşhane), buz odası, personel yatakhaneleri, personel yemekhaneleri-dinlenme alanları, sıhhi alanlar (tuvalet, duş, lavabo vs. bulunduğu alanlar).

4.6.3.1. Yaşam Mahalleri

Mahallerin boyutları, işlev, hizmet, gerekli ekipmanlar, kullanacak kişi sayısı gibi koşullara bağlı olarak hesaplanır ve güvenli çalışma koşulları da düşünülerek gerekli ölçüler ve mahallerin boyutları düzenlenmektedir. Yaşam mahallerindeki havanın kalitesi "İklimlendirme ve Havalandırma" başlığı altındaki şartlara uygun olmalıdır.

Geçitlerde ve çalışma alanlarında güverte yüksekliği en az 2050 mm. olmalıdır. Diğer alanlarda gerekirse güverte yüksekliği azaltılabilir. Mahallere ulaşımlar kolay ve engellerden arındırılmış olmalıdır. Mahallerin ve depolama alanlarının güvenliği kilitli sistemlerle sağlanmalıdır (NATO ve MAS, 1993, 2-9).

Ekipman veya bağlantı parçaları güverteye sabitlenirken, emniyetli ve üst kaplama ile aynı hizada olmasına dikkat edilmelidir. Kapsamlı temizlik olabilmesi için bütün bölümlere kolayca erişim sağlanmalıdır. Güverteler, kolayca temizlenebilir ve yıkanabilir; açık renkli, geçirgen, pürüzsüz ve kaymaz bir malzeme ile kaplanmalıdır. Tüm mahallerde yeterli ve verimli havalandırma tedariki sağlanmalı ve diğer buhar ve / veya ısı üreten ekipmanlar üzerine egzoz kapakları takılmalıdır (NATO ve MAS, 1993, 2-13).

Kamaraların yerleşimi yapılırken personelin mahremiyeti ve diğer personellerle olan etkileşimi iyi bir şekilde düzenlenmelidir. Yemek ve dinlenme alanları uyku alanlarından ayrı olmalıdır. Bütün kamaralarda 1 telefon, 1 masa, 1ayna ve her personel için priz bulundurulması önerilmektedir (Ministry of Defence, Defence Standard 02-107, Kategori 2, 2002, s. 13-21). İç mekanda genelde yanmaya dayanıklı ve su tutmayan kumaşlar kullanılmaktadır.

Dünya donanmalarındaki hücumbotların bazılarında nadiren olmakla birlikte kadın personeller de görev alabilmektedir (Yzb. Onur Ufuk Kapıcı, kişisel görüşme, 26 Eylül 2019).

Eşdeğer rütbelere ve niteliklere sahip olan erkek askeri personelin kamaralarıyla ilgili standartlar, yataklar ve sıhhi alanların ayrı tutulması gereği dışında kadın askeri personeller için de kullanılabilir (NATO ve MAS, 1993).

Yatakhaneler; yeterli büyüklükte, kolayca temizlenebilir, iyi havalandırılmış, ısıtılmış ve soğutulmuş, yeterli aydınlatılmış ve yabancı duman, toz, titreşim veya diğer rahatsızlıklardan arındırılmış; titreşim, gürültü, iklimlendirme gibi koşullar standartlara uygun olmalıdır. Yatakhaneler, pervanelerin veya diğer gürültü üreten ekipmanların yakınındaki yanma alanlarında konumlandırılmaktan kaçınılmalıdır. Yataklar boyuna bir şekilde, geminin baş ve kıç ekseni (pruva-pupa hattı) boyunca yerleştirilmelidir. Uyku ve dinlenme alanları diğer iş dışı aktiviteler için bu alanlardan ayrılmalıdır. Her kamara özel bir girişe sahip olmalıdır. Sessiz alanların kamaralara bitişik olması gerekmektedir. Personel etkinliğinin azami düzeyde olması için, yeterli dinlenme ve uyku sağlanmalıdır (NATO ve MAS, 1993, 1-8).

Yatakhane kamaraları, personele kaliteli bir uyku, iyi bir dinlenme sağlayacak kadar konforlu olmalı ve personel mahremiyeti de göz önünde bulundurulmalıdır. Kamaralar belirtilen seviyeleri aşmayacak istenmeyen seslerden izole edilmelidir.
Uyku bölümündeki yeterli seviyede mahremiyet ve özel alan sağlanmalıdır. Çok yataklı kabinlerde gizliliğin sağlanması için ranzalarda perdeler veya alternatif düzenlemeler yapılmalıdır. Uyku alanlarında aydınlatma, iklimlendirme ve havalandırma için bireysel kontrol sağlanmalıdır (Ministry of Defence, Defence Standard 02-107, Kategori 2, 2002, s. 13).

Kamaralardaki mobilyalar, demirbaşlar ve aksesuarların yapısı ve yerleşimi titreşimlerinin en aza indirileceği şekilde olmalıdır. Mahallerdeki gürültü seviyelerinin aşırı olması önlenmelidir. Sert hava koşullarına karşı kamaralarda sabit ve taşınabilir donanımlarla ilgili güvenlik önlemleri alınmalıdır (Ministry of Defence, Defence Standard 02-107, Kategori 2, 2002, s. 12).

Mürettebatın kamaralarının yerleşimi ve yatak, depolama alanı, tuvalet gibi bölümleri rütbelerine göre değişiklik gösterebilmektedir.

Tablo 4.16'da mürettebat sınıfları için yatak ölçüleri (mm) ve tipleri verilmektedir.

Tablo 4.16: Yataklar için ölçüler (NATO ve MAS, 1993, 7-2).

Yataklar	Ölçüleri	Komutan	Subaylar	Astsubaylar	Erler
Tek yatak	2100x750x70 (yaylı) 2100x750x100 (yaysız)	x			
Tek yatak/2katlı yatak	2100x750x70 (yaylı) 2100x750x100 (yaysız)		x	x	
2 ve daha fazla katlı yatak	2100x750x70 (yaylı) 2100x750x100 (yaysız)			x	x

Personelin kişisel eşyalarına ve güvenlik ile ilgili gaz maskesi, can simidi vb. eşyalara yönelik depolama alanları bulunmalı ve bu alanlar güvenli, iyi ve yeterli sayıda olmalıdır. Dolapların kapasitesi gemideki mürettebat sayısına eşit olmalıdır. Belki misafirler için de birkaç ilave yer eklenebilir. Ek olarak her yatağın ayrı ayrı okuma lambası bulunmalıdır (NATO ve MAS, 1993, 2-3). Kamaralarda bulunan yatakların katlandığında koltuk olabilme özelliğine sahip olması istenmektedir.

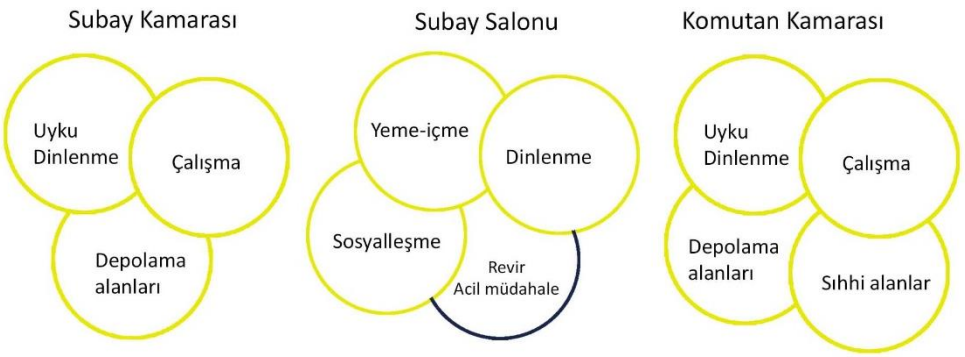
Tablo 4.17: Bazı mahallerin özellikleri (Ministry of Defence, Defence Standard 02-107, Kategori 2, 2002, s. 18).

Yaşam mahallerinin gereklilikleri	Komutan ve komodor	Subaylar	Astsubaylar	Er/Erbaşlar
Mahremiyet	X	X	X	X
Geminin dahili iletişim bağlantılarına erişim	X	X	X	X

Geminin harici iletişim bağlantılarına erişim	X	X	X	X
Astlardan bağımsızlık				
Özel banyo ve tuvaletli kamara, dinlenme alanı, yemek alanı	X			
Ortak banyo ve tuvalet			X	X
Ortak yemek ve dinlenme alanları		X	X	X

Komutan için bitişik tuvaletli ayrı bir kamara veya bitişik tuvalete sahip bir kamara/ofis kompleksi olabilir. Komutanın kamarasının köprü üstüne ve operasyon odasına kolay erişimi sağlanacak şekilde ve geminin sancak tarafına yerleştirilmesi önerilmektedir. Komutanın kamarası gemi komutanlığı, gemi yönetimi, gemi personelinin yönetimi gibi görevlerini yapmasına uygun olacak şekilde düzenlenmeli ve yerleştirilmelidir. 2. Komutan ve diğer subaylar 2 kişilik kamaralara yerleştirilmektedirler. Subaylar aynı rütbedeki subaylarla aynı kamarada kalır veya gruplandırılarak tek bir kamaranın bölünmüş alanlarına yerleştirilebilir. Navigasyon ile görevli olan subayın kamarası köprü üstüne yakın veya bitişik yerleştirilmelidir. (NATO ve MAS, 1993, 7-2; Ministry of Defence, Defence Standard 02-107, Kategori 2, 2002, s. 17, 19).

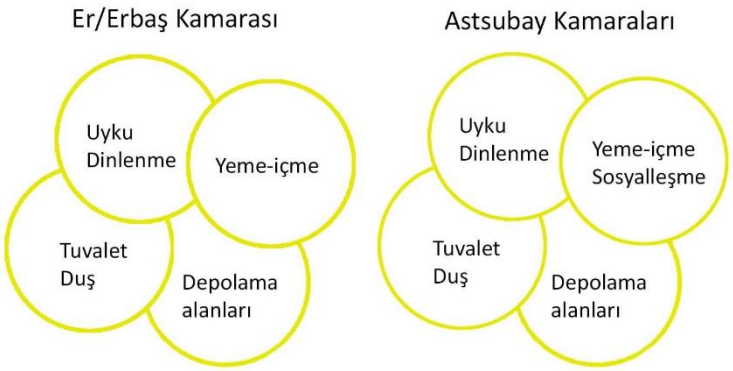
Komodor için ayrı bir kamara bulunmayıp, komodor gemiye gelmesi halinde komutan kamarasında kalmaktadır. Bu doğrultuda yerleşim problemini çözmek adına üst rütbeden alt rütbeye doğru personeller arasında yer değişimi olmaktadır (Yzb. Onur Ufuk Kapıcı, kişisel görüşme, 26 Eylül 2019). Şekil 4.28'de subay kamarası, subay salonu ve komutan kamarasının işlevleri gösterilmektedir.



Şekil 4.28: Subay kamarası, subay salonu ve komutan kamarası işlevleri

Erler genellikle çoklu yatak, ranzaların bulunduğu kamaraya yerleştirilir. Bu kamara en fazla 12 kişilik olmalıdır. Astsubayların kaldıkları kamaralar rütbelerine göre değişiklik gösterebilmektedir. Yüksek rütbeli olanlar 2 veya 4 yataklı kamaralarda kalabilirken, astsubay üstçavuş en fazla 4 kişilik kamarada diğerleri ise en fazla 12 kişilik kamarada kalabilmektedir. Yataklar 2 katlı veya 3 katlı olabilmektedir (NATO ve MAS, 1993, 1-8, 2-3). Astubayların sıhhi alanları ayrı bir kamarada olmalı ve birden fazla tuvalet ve duş alanı sağlanmalıdır.

Gemideki personelin hiyerarşisine göre her birine ayrı dinlenme alanı sağlanmalıdır. Bu alanlar bireysel faaliyetler (okuma, bilgisayar kullanımı vb.) veya grup faaliyetlerinin yapılabileceği şekilde planlanmalıdır. Üst rütbeli subayların dinlenme alanları yemek alanlarına yakın veya bitişik planlanabilir. 50 m'den küçük boyuttaki hücumbotlarda komutan dahil subaylar için yemek ve dinlenme ihtiyaçları tek bir alanda (subay salonu) karşılanmaktadır. Ayrıca, hücumbotlarda genellikle revir için ayrı bir kamara bulunmadığı için subay salonu revir işlevinde de kullanılabilmektedir (Şekil 4.28). Subay salonunda masa ve oturma elemanları dışında TV, bir büfe, soğuk raflı bir bar dolabı ve serum takılabilmesi için tavanda bir aparat bulunmalıdır. Astsubaylar için de aynı şekilde dinlenme ve yemek için tek bir kamara bulunmaktadır (Şekil 4.29). Bu alanlar tek seferde asgari %50 personeli ağırlayabilmelidir (Ministry of Defence, Defence Standard 02-107, Kategori 2, 2002, s. 11-37). Hücumbotlarda genelde kamaralarının bulundukları alanın kısıtlı olmasından dolayı er ve erbaşlar için ayrı bir yemek-dinlenme alanı bulunmamaktadır. Bu personeller uyku-yemek ve dinlenme ihtiyaçlarını tek bir kamarada gerçekleştirmektedirler (Şekil 4.29) (Yzb. Onur Ufuk Kapıcı, kişisel görüşme, 26 Eylül 2019).



Şekil 4.29: Er/Erbaş kamarası ve astsubay kamaraları işlevleri

Yatakhane kamaraları, çatışma perdesinin önünde, makine alanlarının ve önemli düzeyde titreşim ve gürültünün olduğu çalışma alanlarının hemen altında konumlandırılmamalıdır. Bireylerin yataklarında dönme özgürlüğü, yataklara erişim ve yataklarda / yataklar arasında dolaşımı sağlamak için bırakılması gereken asgari açıklık gereklilikleri aşağıdaki ölçütlere uygun olmalıdır:

(1) Erler: iki katlı ranza için 36 inç (~91.44 cm)
(2) Astsubaylar: iki katlı ranza için 36 inç (~91.44 cm)
(3) Subaylar: iki katlı ranza için 36 inç (~91.44 cm) (Navsea Technical Publication, Kısım 1, 2013, 2-1, 2-2).

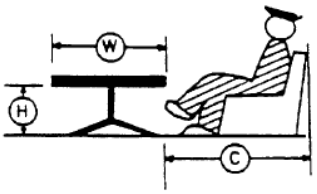
Kamaralar kişisel hijyen ve geminin temizliğinin sağlanabilmesi için bazı özellikler taşımalıdır. Bu alanlardaki mobilyalar ve apareyler bakımı kolay olacak şekilde güvenli, temiz ve yaşanabilirlik standartlarına uygun tasarlanmalıdır. Kirli çamaşırların ve giysilerin saklanması için her yatağa yapışık bir çamaşır saklama alanı olması önerilmektedir. Uyku alanlarının dışında kirli dış giysilerin koyulacağı depolama alanları olmalıdır (Ministry of Defence, Defence Standard 02-107, Kategori 2, 2002, s. 11, 12).

Operasyonel kamaraların; mümkün olduğunca ilgili personelin kamaralarıyla bitişik, yakın veya kolay erişilebilir bir şekilde tasarlanması önerilmektedir.

Şekil 4.30'da gemideki yemek ve dinlenme kamaralarında bulunan masa ve oturma elemanları için ölçüler önerilmektedir.

Lounge Table

Seatspace Depth C	1200 mm
Width W	600 mm
Height H	550 mm



Şekil 4.30: Ölçüler (NATO ve MAS, 1993, 2-6).

Sıhhi alanlar (tuvalet, lavabo ve duş alanları); yatakhanelerin ve personel kamaralarının yakınında ve aynı güvertede konumlandırılması istenmektedir.

Tüm lavabolar, pisuvarlar ve tuvaletler sağlam olmalı, yongalanmış veya çatlamış olmamalıdır. Duş bölümünün bölmeleri suya dayanıklı malzemeden yapılmış olmalıdır (NATO ve MAS, 1993, 2-33, 2-34).

Duş alanları ve tuvaletler tek veya birden fazla tuvaletler ve duş alanları olarak her iki cinsiyet için de uygun kullanışlı olacak şekilde tasarlanmalı ve kamaralara bitişik veya yeterli yakınlıkta olmalıdır. Tuvaletler mahremiyet için perde veya kapılar ile birbirlerinden ayrılmalıdır. Subaylar ve üst rütbeli personeller için en az 1 lavabo bulunmalıdır. Her kamarada tuvalet ve duş alanları için temizlik dolapları bulunmalıdır. Üst rütbeli personelin duş alanlarında her bölmede makyaj aynası, havlu askısı, raf ve sabunluk olmalıdır (Ministry of Defence, Defence Standard 02-107, Kategori 2, 2002, s. 20, 21).

Sıhhi alanlar herhangi bir tıkanmaya mahal vermeyecek ve kanal ve borulara kolay erişim sağlanacak şekilde tasarlanmalıdır. Atıkların bertarafı için olanak sağlanmalıdır (Ministry of Defence, Defence Standard 02-107, Kategori 2, 2002, s.12). Yanmaya elverişli olan ve yanmaya elverişli olmayan atıklar için ayrı kaplar kullanılması önerilmektedir (NATO ve MAS, 1993, 2-59). Ayrıca su tüketimini azaltmak için muslukların basmalı ve birkaç saniye akacak şekilde olması tercih edilmektedir (Yzb. Onur Ufuk Kapıcı, kişisel görüşme, 26 Eylül 2019).

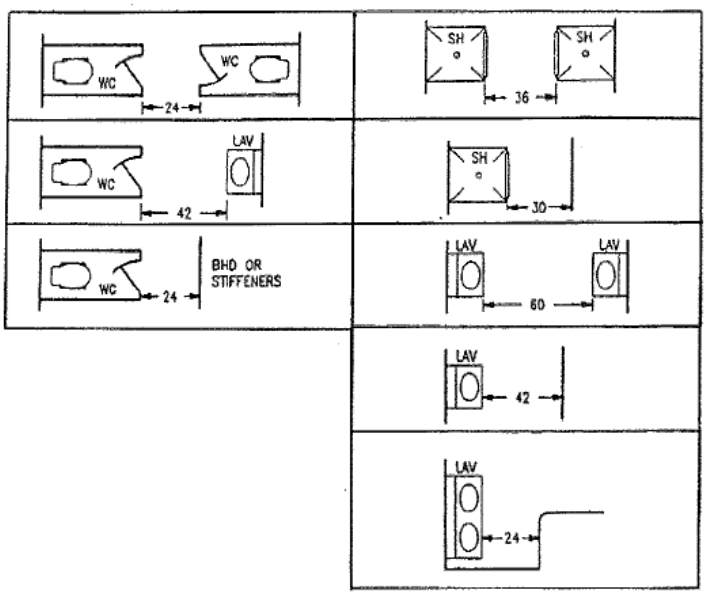
Tablo 4.18'de mürettebat için sağlanabilecek tuvalet kabini sayısı verilmektedir.

Tablo 4.18: Tuvalet kabini sayıları (NATO ve MAS, 1993).

	Komutan	**Subay**	**Astsubay**	**Er**
Tuvalet kabini	1	Kamara başına 1	6 kişi için 1	6 kişi için 1

Tuvalet, lavabo ve duş alanları arasındaki asgari geçiş açıklığı ölçüleri Şekil 4.31'de gösterilmektedir. Ölçüler inç cinsinden verilmiş olup santimetreye çevrildiğinde:

- İki tuvalet kabin arası boşluk; ~ 60 cm, tuvalet kabini-yapı arası boşluk; ~ 60 cm,
- Tuvalet kabini ve lavabo arası boşluk; ~ 106 cm,
- İki duş alanı arası boşluk; ~ 91 cm, duş-yapı arası boşluk; ~ 76 cm,
- İki lavabo arası boşluk; ~ 152 cm, lavabo-yapı arası boşluk; ~ 106 cm (Navsea Publication, Kısım 1, 2013, 2-9).

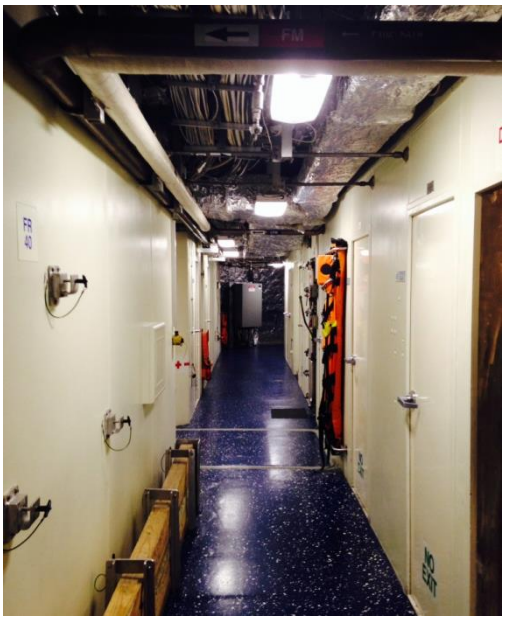


Şekil 4.31: Açıklık ölçüleri (Navsea Technical Publication, Kısım 1, 2013, 2-9).

Geçitler ana geçitler ve bağlantı geçitleri olmak üzere iki gruba ayrılabilir. Ana geçitler; tüm mahallere, bölümlere erişim sağlamak için tasarlanmış geçitlerdir.

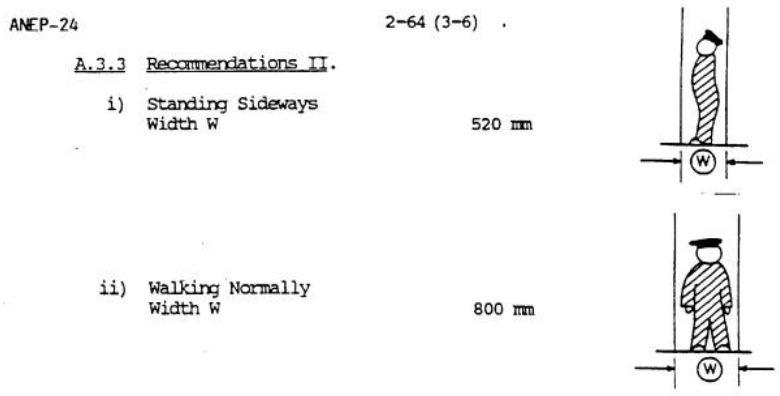
Bağlantı geçitleri, sadece bir gruba ait mekanlar arasındaki geçiş yollarını birbirine bağlayan geçitlerdir (Subayların geçitleri, komutanın geçiti, teknik alanlara geçit, vb.) (NATO ve MAS, 1993, 2-37).

Askeri bir geminin iç mekanından bir geçit örneği Şekil 4.32'de gösterilmiştir.



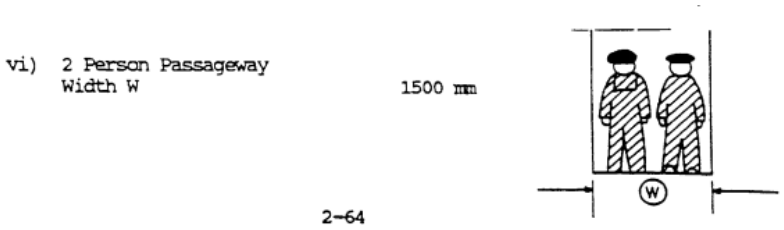
Şekil 4.32: Geçit örneği ("Seeing the Light: Shipboard LEDs", t.y.).

Geçitler mümkün olduğu kadar düz olmalı ve geçişe müdahale etmesi muhtemel çıkıntılardan ve engellerden arınmış olmalıdır. Personelin güvenliğini sağlamak için, güvertedeki açıklıklar (kapaklar, merdivenler, kaçışlar, vb.) mümkünse, ana geçiş yolunun dışına yerleştirilmeli ve korkuluklar veya zincirlerle korunmalıdır. Kapılar geçiş yoluna açılmamalıdır. Şekil 4.33'de personel pozisyonlarına göre asgari genişlikler gösterilmiştir (NATO ve MAS, 1993, 2-38).



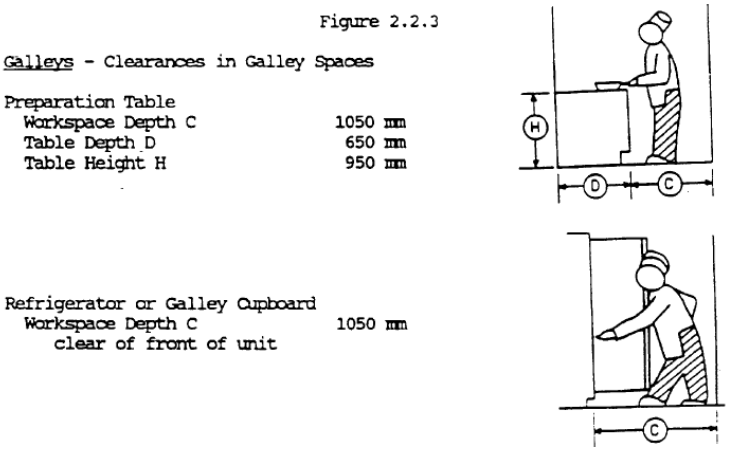
Şekil 4.33: Geçiş için asgari ölçüler (NATO ve MAS, 1993, 2-64).

Geçidin genişliği 1200 mm idealdir, herhangi bir engel durumunda ise 700 mm'den az olmamalıdır (DNV, Kısım 6, Bölüm 1, 2005, s. 23). Geçiş yollarının (geçitlerin) genişliği dolaşım yoğunluğuna bağlı olarak değişiklik gösterebilir (Şekil 4.34)



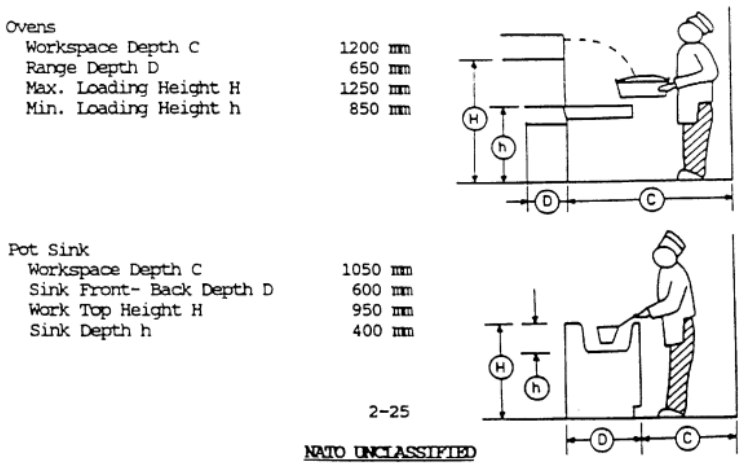
Şekil 4.34: Geçiş ölçüsü (NATO ve MAS, 1993, 2-64).

Aşhane genellikle ana güvertede olup buz odası alt güvertede yer almaktadır. Buz odasında 7 günlük yaş sebze ve 45 günlük et stoğu sağlanması tercih edilmektedir. Su tüketimini azaltmak açısından yemeklerde tek kullanımlık plastik kap ve çatal, bıçak, kaşık tercih edilmektedir (Yzb. Onur Ufuk Kapıcı, kişisel görüşme, 26 Eylül 2019). Aşhane (mutfak) ve geçit, yemek alanına bitişik ve kolay erişim sağlanacak şekilde konumlandırılmalı; mümkünse yemek pişirme ve yemek servisi için ikiye ayrılmalıdır. Tüm mutfak ekipmanları ve dolaplar geminin hareketi nedeniyle aşhane personelinin yaralanma veya yiyeceklerin zarar görmesi gibi yaşanabilecek riskleri azaltmak için baş veya kıç tarafa bakacak şekilde yerleştirilmelidir. Mutfak tezgahı, buzdolabı ve mutfak dolabının makul ölçüleri Şekil 4.35'te verilmektedir.



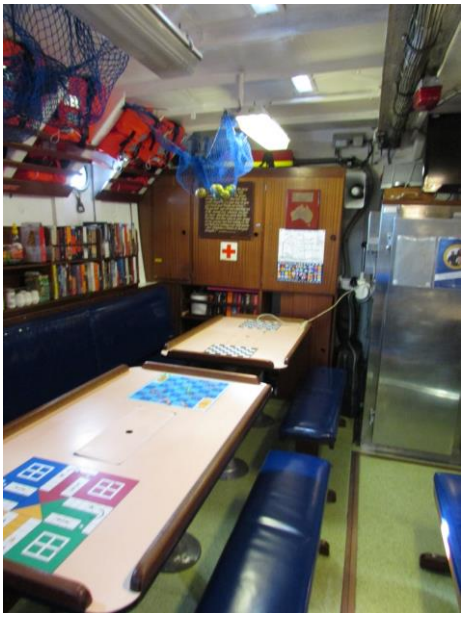
Şekil 4.35: Mutfak ile ilgili ölçüler *(*NATO ve MAS, 1993, 2-25).

Ocak tezgahı ve eviye ile ilgili en yüksek ve en düşük ölçüler Şekil 4.36'da verilmektedir.



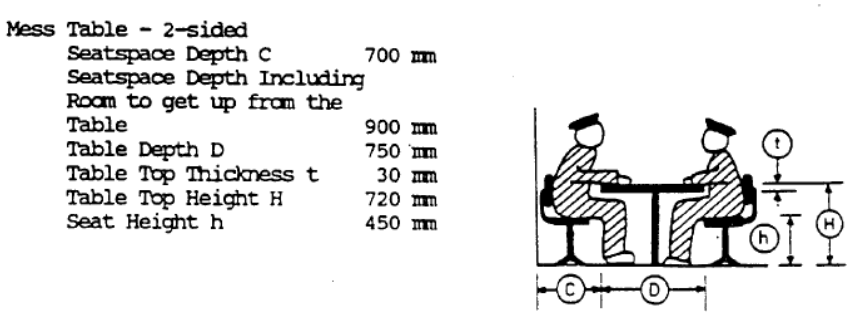
Şekil 4.36: Mutfak ile ilgili ölçüler *(*NATO ve MAS, 1993, 2-25).

Yemekhaneler; yatakhanelerden ayrı olarak, aşhane ve buz odasına yakın olacak şekilde konumlandırılmalıdır. Yemek alanları da diğer alanlar gibi kolay temizlenebilir olmakla birlikte, kullanılan mobilyalar hijyenik tasarım ve yapıya sahip olmalıdır (NATO ve MAS, 1993, 2-7). Şekil 4.37'de bir yemekhane örneği görülmektedir.

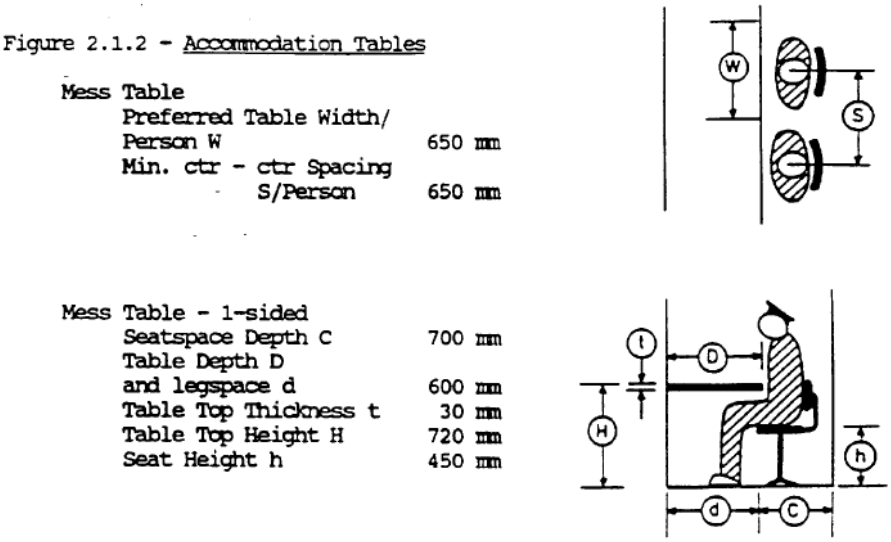


Şekil 4.37: Yemekhane ve dinlenme alanı örneği ("Australian Merchant Navy: Youth Crew Mess", 2017).

Yemek alanlarındaki tek taraflı ve iki taraflı oturma düzenlerindeki masa ve oturma elemanlarının ölçüleri Şekil 4.38 ve Şekil 4.39'da verilmektedir.



Şekil 4.38: Yemek alanlarındaki sandalye ve masa ölçüleri (NATO ve MAS, 1993, 2-6).



Şekil 4.39: Yemek alanlarındaki masa ve sandalye ölçüleri (NATO ve MAS, 1993, 2-6).

4.6.3.2. Teknik Mahaller

"Başlıca kullanılan silah sistemleri" başlığında da bahsedildiği gibi mühimmat alanlarının sıcaklık değerleri 7-35°C arasında olmalı ve yüksek yangın riskine karşı bu tür alanlar; makina alanı, mutfak, kontrol odaları ve yaşam mahallerine bitişik yerleştirilmemelidir (LR, 2018, s. 225).

Personel veya platform için risk teşkil eden alanlar "tehlikeli bölge" olarak adlandırılmaktadırlar.

Aşağıdaki alanlar bu tanıma girmektedir, ancak bunlarla sınırlı değildir:

- Yüklü ortamlar dahil yanıcı atmosferler;
- Elektrikli ve elektronik ekipman içeren alanlar;
- Oksijen içeriğinin tükenebileceği kısıtlı mekanlar;
- Gaz depolama odaları;
- Gürültü seviyesi yüksek alanlar;
- Beklenmedik şekilde hareket edebilecek donanıma sahip alanlar;
- Soğutma alanları;
- Temizlik veya kimyasal madde depoları;
- Radyasyon tehlikesi olan bölgeler (NATO ve NSO, Kısım 1, 2017, s. 27).

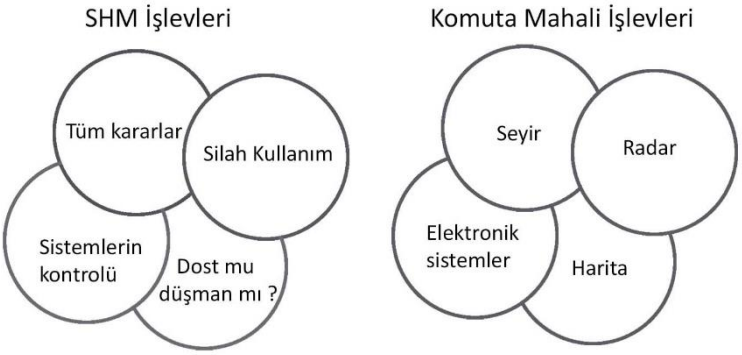
Geminin tüm silah sistemlerinin idare edildiği merkez olan Savaş Harekat Merkezi'nde radar ve sonar operatörleri bulunmaktadır. "Bu merkez, gemiye ve koruduğu unsurlara havadan, su altından ve su üstünden gelen saldırıları bertaraf etme ve karşılık verme görevlerini üstlenmektedir. Savaş Harekat Merkezi'ndeki personelin görevi; gemideki sensörler tarafından elde edilen bilgiyi derlemek ve gemideki en yetkili kişi olan komutanın verdiği komutlar doğrultusunda silahların kullanılması faaliyetini yerine getirmektir" (Karakaş, 2014).

Geminin beyni olarak nitelendirilen bu mahalde bütün kritik kararlar verilmektedir (Silah kullanım, dost mu düşman mı vs.). Hücumbotlarda SHM'nin genellikle alt güvertede bulunmaktadır. Eski tasarımlarda üst güvertede de bulunmaktadır fakat günümüzde alt güvertede olması tercih edilmektedir. SHM'nin alt güvertede olmasının iki sebebi vardır. Birincisi; savaş gemilerinin olası düşman taarruzunda kalması durumunda, üst güvertelerde hasar alınsa bile geminin seyrine ve savaş sistemlerini aktif olarak kullanmaya devam etmesi gerekliliğidir. Bu nedenle SHM alt güvertelerde köprü üstünden uzak (mümkün olduğunca) yer almaktadır. Bu sayede gemi hasar alsa bile savaş sistem kabiliyetleri devam edebilir. İkinci neden ise hücumbotların tasarım gereği SHM'nin üst güvertede yerleştirilebileceği uygun büyüklükte bir yer bulunmamasıdır (Yzb. Onur Ufuk Kapıcı, kişisel görüşme, 26 Eylül 2019).

Telsiz kamarası ve şifreli haberleşme, bilgi aktarımı vs. gibi işlevleri sağlayan kripto kamarasının genellikle SHM'nin bulunduğu güvertede yer alması istenmektedir.

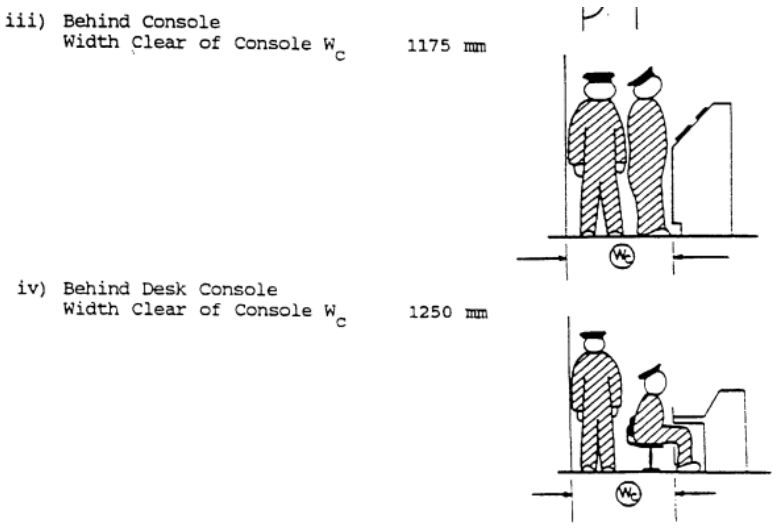
Elektronik cihazların bulunduğu kamara genel olarak üst güvertelerde yer almaktadır (Yzb. Onur Ufuk Kapıcı, kişisel görüşme, 26 Eylül 2019).

Şekil 4.40'ta SHM ve komuta mahalinin işlevleri gösterilmektedir.



Şekil 4.40: SHM ve komuta mahali işlevleri

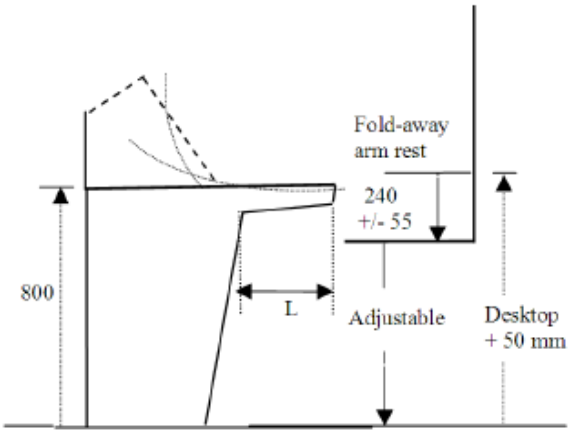
Komuta mahali: Hücumbotun komuta edildiği yer olup ana güverte veya köprü üstü güvertede yer alabilmektedir. Geminin en önemli yerlerinden biridir. Bu mahalde bulunan konsol, ekipmanlar ve oturma elemanının ölçüleri standartlara uygun olmalıdır (Şekil 4.41).



Şekil 4.41: Konsol ölçüleri (NATO ve MAS, 1993, 2-63).

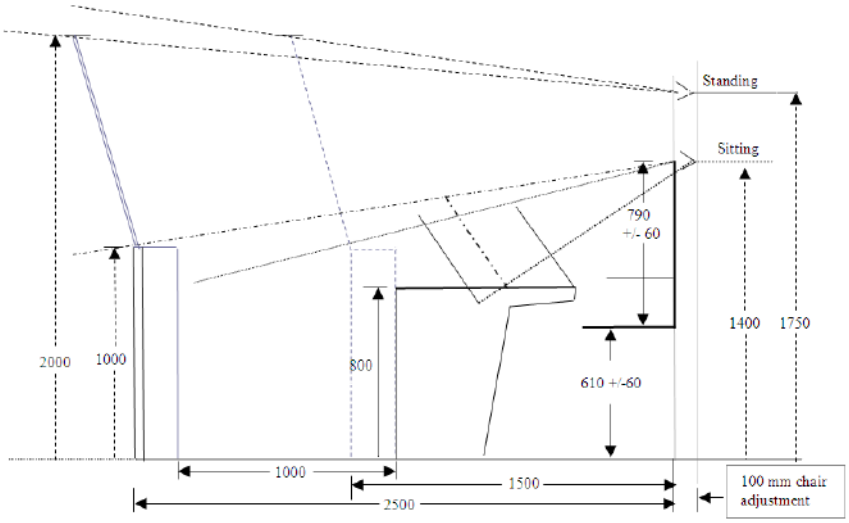
Sabit konumda işlevsel bir erişim sağlamak için, konsolun masaüstü yüksekliği güverte yüzeyinden 800 mm olmalı veya 750 mm'den az olmamalıdır. Oturma

yüksekliği, konsol masaüstüne göre dirsek yüksekliğine göre belirlenir. Oturma pozisyonundan kolay erişim ve kullanım için operatörün dirsek yüksekliği tercihen konsol masaüstünden 50 mm daha yüksek olmalıdır. Konsol masaüstüne göre farklı boyutlarda ve yapılarda, oturma yerinin yüksekliğini ayarlamak mümkün olmalıdır. Konsol ve oturma elemanı arasındaki bacak mesafesine dikkat edilmelidir (DNV, Kısım 6, Bölüm 17, 2005, s. 12.).



Şekil 4.42: Konsol ve oturma elemanı ölçüleri (DNV, Kısım 6 Bölüm 17, 2005, s. 12).

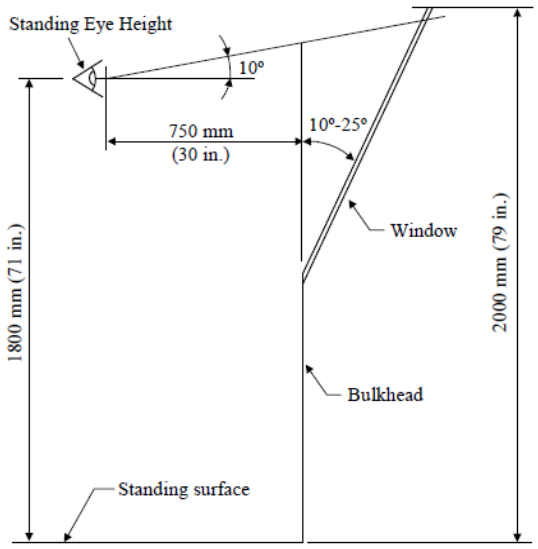
Konsol yüksekliği 1200 mm'yi geçmemelidir (Şekil 4.42). 1400 mm yüksekliğindeki görüş açısına engel teşkil ederse, bu engeli ortadan kaldırmak için oturma elemanı ayarlanabilir olmalıdır (DNV, 2005, s. 13). Personelin otururkenki göz hizası yüksekliği 1400 mm, ayaktayken göz hizası yüksekliği 1750 mm olarak verilmiştir (Şekil 4.43). Bu doğrultuda kabul edilen boy yüksekliği standardının ortalama 1800 mm civarında olduğu da söylenebilir.



Şekil 4.43: Konsol ve oturma elemanı ölçüleri (DNV, Kısım 6 Bölüm 17, 2005, s. 13).

Köprü güvertenin yüzey kaplaması ile tavan kaplaması arasındaki yükseklik en az 2250 mm olmalıdır. Komuta mahaline girişlerin ve kapıların yüksekliği 2000 mm'den az olmamalıdır (DNV, 2005, s. 23).

Köprü güvertedeki ön camları genel olarak yansımaları önlemek amacıyla öne doğru eğimli olarak tasarlanmaktadır. Eğim açısı 10 ° 'den az ve 25 °' den fazla olmayacak şekilde bulunan ön camın tasarımı yansımaları önlemek için Şekil 4.44'teki gibi dikey düzlemden, öne doğru, belirli bir açıyla eğimli olmalıdır (ABS, 2003, s. 21).

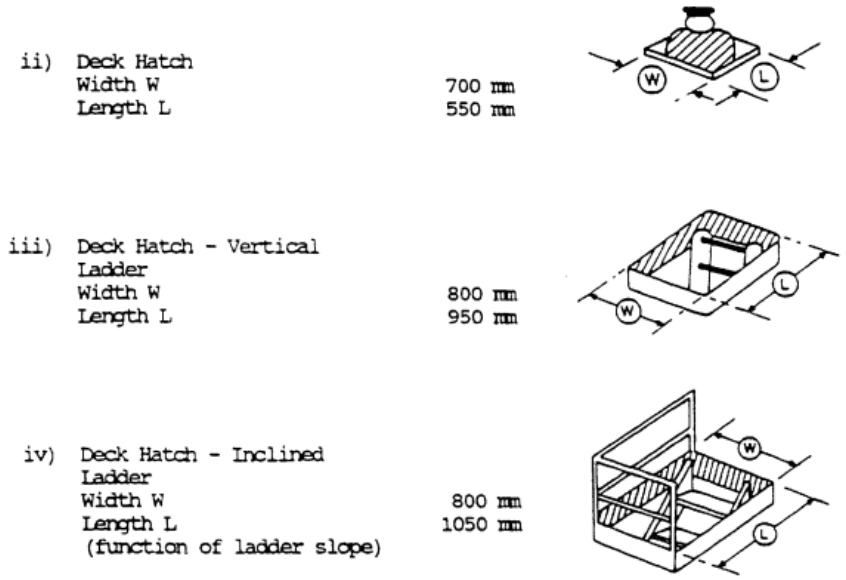


Şekil 4.44: Köprü üstü ölçüleri (ABS, Bölüm 4, 2003, s. 21).

Düşey dolaşım merdivenlerinin eğimi güvenlik nedeniyle gemi boyunca standartlaştırılmalıdır. Merdivenler boyuna yönlendirilmeli ve şu açılar kullanılmalıdır:

- Dikey merdivenler için 85 °,
- Eğik, meyilli merdivenler için genel olarak 70 ° (NATO ve MAS, 1993, 2-69).

Merdiven alanı ve heç için ölçüler Şekil 4.45'te gösterilmektedir.



Şekil 4.45: Merdiven ve heç ölçüleri (NATO ve MAS, 1993, 2-68, 2-69).

Korkulukların köşeleri yuvarlatılmış olmalı ve sağlam bir yapıya sahip olmalı; merdivenlere ve gerekirse geçit yollarına yerleştirilmeli ve bölmelere sıkıca sabitlenmelidir. Sabit mobilyalar sağlam bir şekilde sabitlenmeli ve ses çıkartan parçaların kullanımından kaçınılmalıdır. Kapılar, dolaplar ve diğer eşyalar yanlışlıkla açılmayacak şekilde; çekmeceler de hareket esnasında kaymayacak, açılmayacak ve düşmeyecek şekilde tasarlanmalıdır. Üzerilerindeki nesnelerin kaymaması, hareket ve gürültüden korunması için masalar, raflar ve benzeri elemanlar; kaymaz yüzeyle veya tutucu parçalarla ve çubuklarla donatılmalıdır (Ministry of Defence, Defence Standard 02-107, Kategori 2, 2002, s. 45). Gemide kullanılan cam ve aynalar yangın, darbelere ve çarpmaya dayanıklı olmalıdır.

Gemide görev alan personelin giysileri yanmaya dayanıklı ve su tutmaz kumaştan olmalı ve hava şartlarına göre değiştirilebilecek şekilde farklı tiplerde olmaktadır. Türk Deniz Kuvvetleri'ne bağlı hücumbotlarda görev alan personeller eğitim, iş başı üniforması, uzun ve kısa kollu, siyah ve beyaz üniformalar farklı tiplerde üniformalar giymektedirler (Yzb. Onur Ufuk Kapıcı, kişisel görüşme, 26 Eylül 2019).

Her mahalde can yeleği bulunmakta olup gerekli durumlarda personelin güvenliği açısından ek olarak yanmaya ve parlamaya dayanıklı Antiflash başlık, eldivenler ve miğfer giyilmektedir. Miğfer köprü üstündeki personel tarafından giyilmektedir (Yzb. Onur Ufuk Kapıcı, kişisel görüşme, 26 Eylül 2019). Şekil 4.46'da Kraliyet Donanması'ndaki bir askeri gemide anti-flash başlık ve eldiven giymiş personeller görülmektedir.



Şekil 4.46: Anti-flash başlık ve anti-flash eldivenler giymiş mürettebat (Neworth, 2018).

Bu önlemlerin alınmasındaki sebep Arjantin-İngiltere arasında 1982 yılında gerçekleşen Falkland Savaşı'nda patlama ve oluşan basınç dalgalarının etkisiyle askerlerin kıyafetlerinin tene yapışması ve tenlerini yakarak ciddi yaralanmaya sebebiyet vermesidir. Bu olay askeri gemilerdeki personel için ek koruyucu giysi ve ekipman kullanılmaya başlanması açısından bir dönüm noktası olmuştur (Yzb. Onur Ufuk Kapıcı, kişisel görüşme, 26 Eylül 2019).

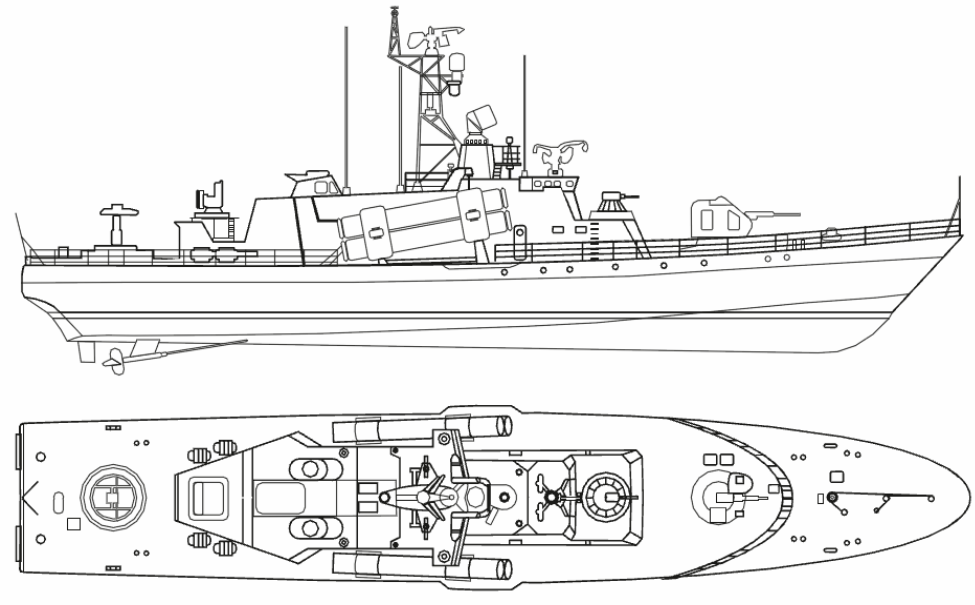
4.6.4. Genel yerleşim planı örnekleri ve incelemesi

Askeri gemilerin yerleşim planlarına ulaşmak, genelde gizlilik gereği bu planların paylaşılmamasından dolayı çok zordur. Bu kısımda internet üzerinden erişilmiş olan olan örnek hücumbotların yerleşim planı ve merkez hat kesiti üzerinde belirli mekanlar gruplandırılmış ve farklı renkler kullanılarak dolaşım şemaları çıkartılmıştır. Bu şemalar, "Genel yerleşim ve ergonomi" başlığı altında verilen standartlar ve kurallar doğrultusunda incelenmeye çalışılmıştır. Çizimlerde yeterli bilgiye ulaşılamamasından dolayı detaya inilememiş olup, genel olarak mahallerin yerleşimi ve bazı ölçüler üzerinden yorumlarda bulunulmuştur.

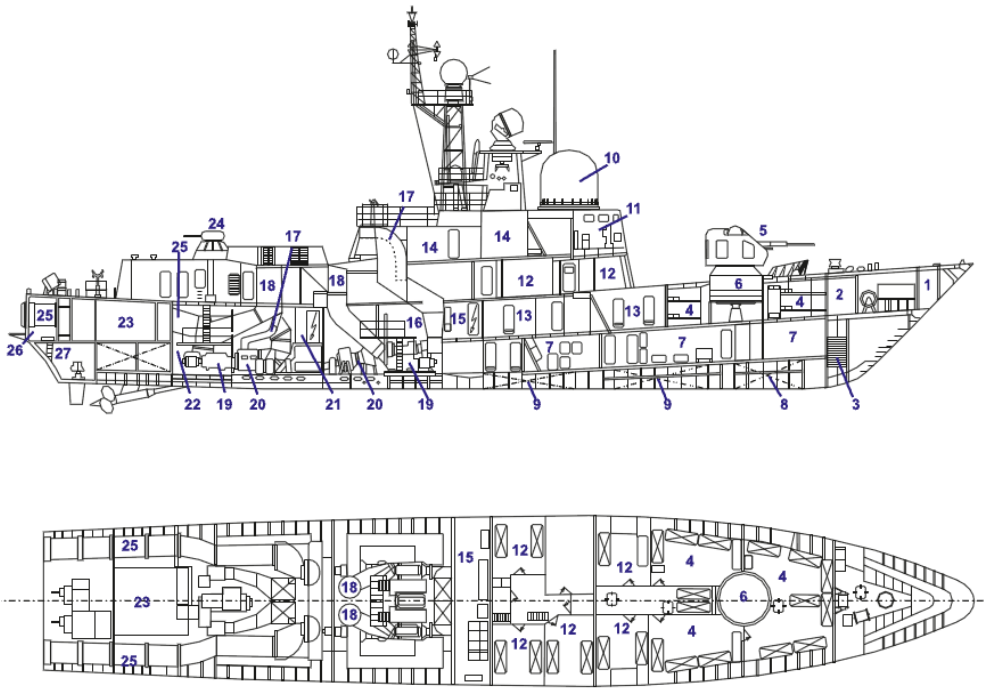
- Guided-missile boat Molnia

Geminin teknik özellikleri:

LOA : – 56.1 m;
Bmax. :– 10.2 m;
Draft :– 4.3 (2.5) m;
Deplasman standart-max. : – 436/493 tons;
Hızmax. : 41 knot
Mürettebat: 40

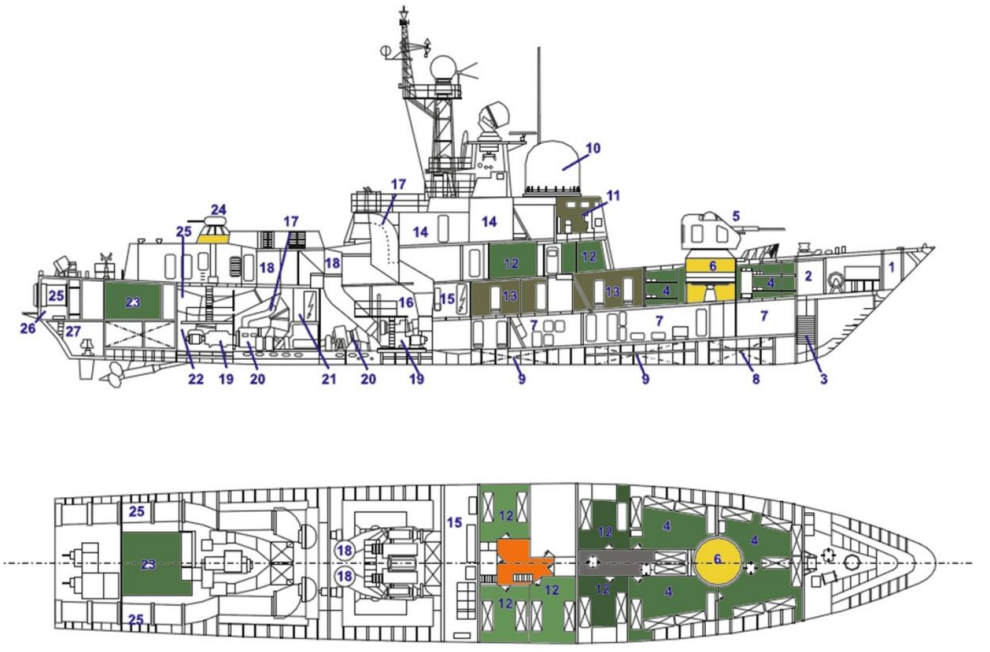


Şekil 4.47: Molnia profil ve üst görünüş ("Guided-missile boat Molnia", t.y.).



Şekil 4.48: Molnia Plan ve merkez hat kesit ("Guided-missile boat Molnia", t.y.).

Yukarıda çizimleri verilen (Şekil 4.47 ve Şekil 4.48) 56,1 m uzunluğundaki Molnia isimli hücumbotun hangi donanma için üretildiği ve hangi ülkeler tarafından kullanıldığı belirtilmemiştir.



Şekil 4.49: Molnia dolaşım şeması

Dolaşım şeması verilen hücumbotta şekle bakıldığında ilk göze çarpan güvertenin eğimli olmasıdır (Şekil 4.49). Bu durum sadece hücumbotlar için değil hiçbir savaş gemisinde kullanışlı olmayacağı için istenmeyecek bir durumdur.

12 numaralı kamaralar (yatakhaneler) subay kamaralarıdır. 4 numaralı kamaraların "personel konaklama" olarak isimlendirilmiş olup; astsubay ve er sınıfının kullandığı kamaralar olduğu tahmin edilmektedir. Kamaralar yeşil rengin tonları ile boyanmıştır. Subay kamaraları ana güvertede ve geminin mastorisine yakın bir şekilde konumlandırılırken diğer mürettebatın kamaraları başa en yakın mahal olarak görünmektedir. Geminin çenesi yaşam mahallerinin altında bulunurken (Şekil 4.47; Şekil 4.48), bu alanlara müdahale etmemektedir. Yaşam mahallerinin baş çatışma perdesine bitişik yapılmaması ve araya bir depolama alanı veya farklı görevde bir alan sağlanarak ayırıcı görev görmesi tavsiye edilmektedir.

Subay kamaralarının hepsinin aynı yerde gruplandırılmayarak bir bulkhead (perde) ile ayrıldığını görmekteyiz (Şekil 4.49). Yeşil renkle boyanmış üç subay kamarası merkez tarafında gruplandırılmış, daha koyu bir yeşil ile gösterilmiş iki subay kamarası ise diğer mürettebat kamaralarının olduğu yerde konumlandırılmıştır. 12 numaralı açık yeşil renkteki subay kamaraları diğer mürettebattan ayrı turuncu renkte gösterilmiş geçiti kullanmaktadır. Üç sınıf mürettebat da gri ile boyanmış ortak geçite sahipler. Mümkün olduğunca subay, astsubay ve erlerin kamaralarının birbirinden ayrı olması ve geçitlerinin de bir kapı veya ayırıcı yardımıyla ayrılması önerilmektedir.

Subay kamaralarındaki (12) yataklar iskele-sancak hizasında yerleştirilerek bir standart sağlanmıştır. Diğer mürettebat kamaralardaki (12) yerleşimde bazı ranzaların yatay bazılarının boyuna yerleştirilmiş olup aralarındaki boşluğun yeterli seviyede olmadığı görülmektedir. Yataklar alabandaya bitiştirilmiş ve ortada yeterli dolaşım alanı sağlanmış. Yatak ölçülerine bakıldığında uzunluğu 1950-2000 mm arası, genişlik ise 70-75 cm arasında olduğu görülmekte olup; ranzalarda iki yatak arasındaki mesafe de 900 mm civarındadır.

Planda dolap, depolama alanı, tuvalet gibi yerlerle ilgili bilgi bulunmamasından dolayı bu alanlarla ilgili inceleme yapılamamaktadır. Ek olarak tuvalet kabini, pisuvar, lavabo ve duş gibi alanların yeterli sayıda, ölçüde olması gerektiği göz önünde bulundurulmalıdır.

Yaşam mahallerindeki kapıların hepsi bulunduğu mekana açılmaktadır ve bu kapıların ölçüsü yaklaşık 620 mm civarındadır. Geçitlerdeki ve yaşam mahallerindeki güverte yüksekliği 2050-2300 mm arasında değişmekte olup makul seviyededir. Yemek alanında ve komuta mahalinde ise 2200 mm'ye yakındır.

Yemek alanı (23) geminin kıç kısmında konumlandırılmış olup makine dairesinin hemen arkasında yer almaktadır. Planda herhangi bir merdiven veya heç çizimine rastlanmadığından dolayı bu mahale erişimin nasıl sağlandığı plan veya merkez hat kesitinden anlaşılmamaktadır. Öte yandan başka bir ihtimal oalrak ana güvertedeki açık alandan erişim sağlanabilir ki bu da elverişli olmayacağından tercih edilmeyecek bir yoldur. Yemekhanenin kamaraların uzağında olmaması; mümkün olduğunca kamaralara ve işlevsel açıdan bağlantılı olduğu mutfak, soğuk oda gibi alanlara yakın olması tavsiye edilmektedir. Yemek alanının kamaralara uzak olduğu plandan anlaşılmakta fakat yeme-içme hazırlama, saklama işlevli alanların planda numaralandırılmamış olmasından dolayı bu konuda yorum yapılamamaktadır.

Planda yemek alanında ayrıcı çizgiler bulunmamakta olup bu doğrultuda; yemek yerlerinin mürettebatın rütbelerine göre ayrılmadığını görmekteyiz. Bunun aksine yemek alanları mümkün olduğunca yerleşim olarak birbirine yakın fakat rütbelere göre gruplandırılarak ayrı alanlar olarak tasarlanması önerilmektedir.

Komutan ve bazı üst rütbe subayların kamaralarının ana güvertede tasarlandığı düşünülmektedir.

6 numaralı ön bölgenin merkezinde bulunan alanda; alt güvertede kesitte de görüldüğü üzere yatakhanelerin bulunduğu alanı ikiye bölen, 3 m çaplı 76 mm AU topu silah sistemi yer almaktadır. Buradan da anlaşılacağı gibi özellikler baş ve kıç tarafta bulunan silah sistemleri yerleşime önemli ölçüde etki etmektedir.

11 numaralı bölgede bulunan komuta mahali geminin ve gemideki bazı sistemlerin komuta edildiği önemli bir alan olup kullanılan silah sistemleri komuta mahalinin görüş açısını kapatmayacak ve engellemeyecek şekilde tasarlanması zorunludur.

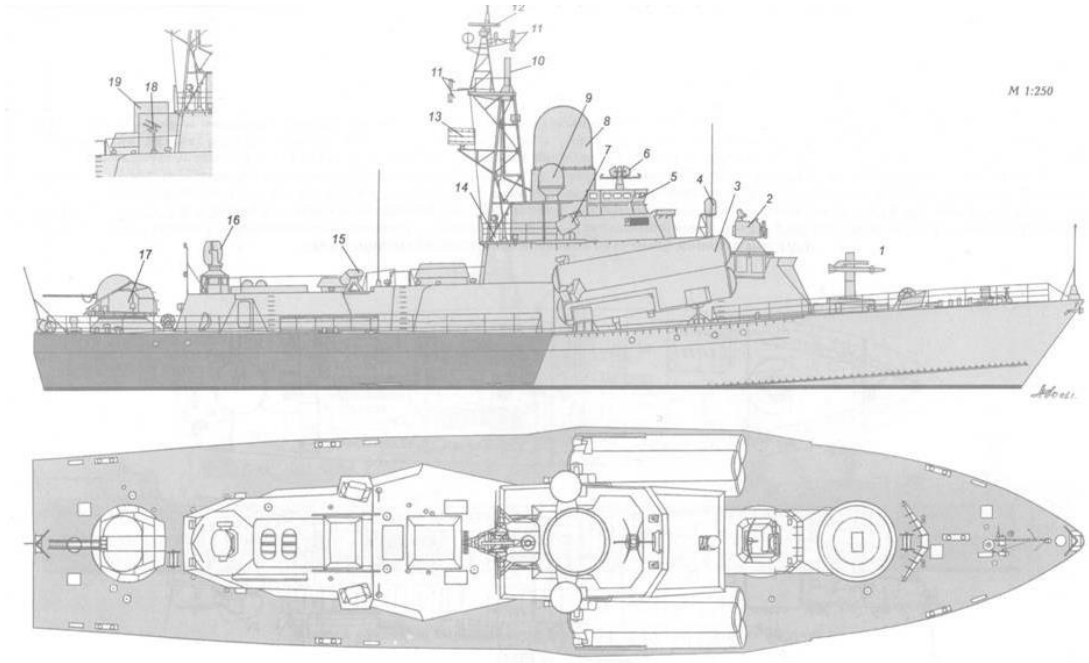
Korunaklı bir bölgede bulunması gereken Savaş Harekat Merkezi (SHM)'nin alt güverte veya ana güvertede yerleştirildiği tahmin edilmektedir. Bunların dışında kripto

kamarası, telsiz ve diğer elektornik cihazların bulunduğu kamaraların da alt veya ana güvertede yerleştiği öngörülmüş fakat yeri belli olmadığından incelenememiştir.

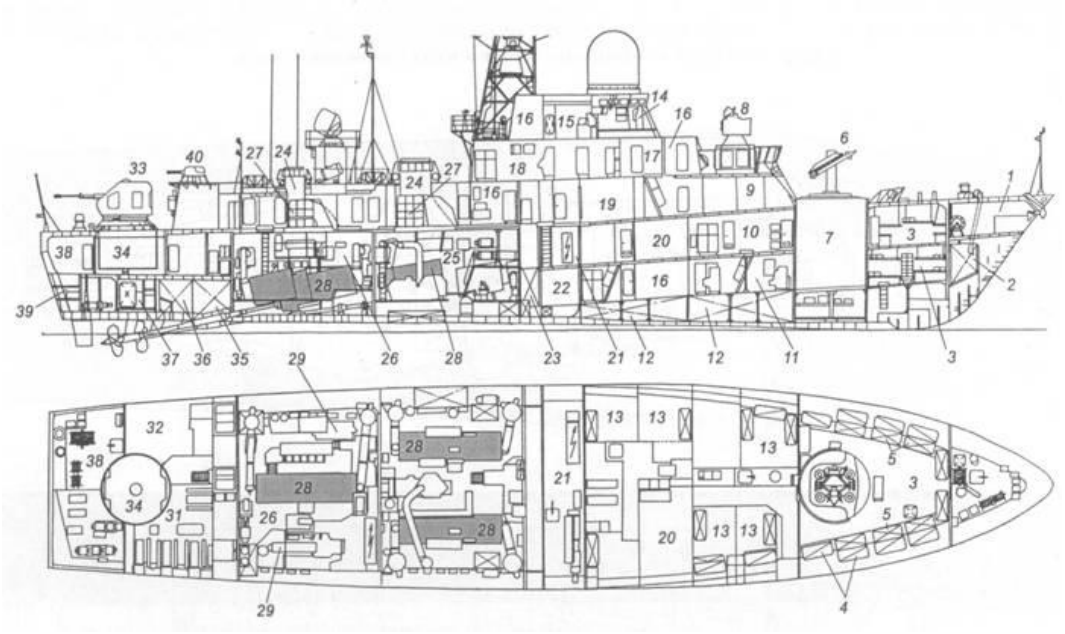
- MRK Nanuchka I [Pr.1234 Ovod] - 1975

Geminin tekbik özellikleri:

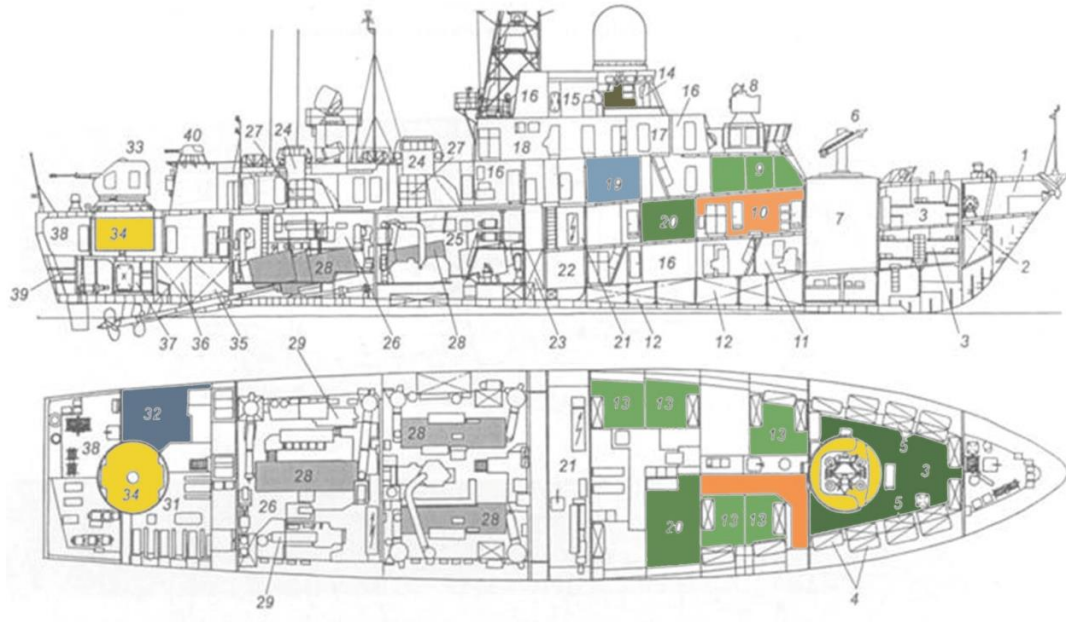
Deplasman standart: 580 ton
En yüksek hız: 34 knot
LOA: 59,3 m
Bmax.: 11,8 m
Draft: 3 m
Mürettebat: 60
Yıl: 1975 (Command: Modern Air Naval Operations, "MRK Nanuchka I").



Şekil 4.50: MRK Nanunchka I profil ve üst görünüş ("Coollib", t.y.).



Şekil 4.51: MRK Nanunchka I plan ve merkez hat kesiti ("Coollib", t.y.).



Şekil 4.52: MRK Nanunchka I dolaşım şeması

Görünüş ve kesit çizimleri verilmiş MRK Nanuchka I (Şekil 4.50 ve Şekil 4.51); 1975 yılında yapılmış, Sovyet Donanması'na hizmet etmiş bir hücumbottur. 59,3 m uzunluğunda 11,8 m genişliğindeki geminin mürettebatı 60'tır.

38, 6 ve 56,1 m uzunluğundaki diğer hücumbotlarda olduğu gibi subay kamaralarının (13) geminin mastorisine yakın, diğer mürettebatın kamaralarının ise baş tarafa yakın yerleştirildiği görülmektedir (Şekil 4.52). Komutan kamarası ana güvertede subay kamaralarının üstünde yerleştirilmiş. Subay kamaraları (13) rütbelerine göre ayrılmış ve birbirine yakın olacak şekilde mastori civarında konumlandırılmış. Subay salonu (20) da diğer yerlerden ayrı olarak subayların kolay erişebilmeleri için kamaraların yakınına yerleştirilmiştir. İşlevi belirtilmemiş olan 7 numaralı bölgenin kamarada kapladığı alanın yerleşimde sıkıntı oluşturduğu gözlenmektedir. Astsubay ve erler ayrım olmaksızın tek bir kamarada konaklamaktadırlar (3). Üstelik astsubay ve erlerin yattıkları yerler arasında bir kapı olmadığı gibi bir ayırıcı da bulunmamaktadır. Bu hücumbot örneklerindeki durumlarla benzer bir şekilde hem karmaşaya hem de özel alan sorununa yol açar. Ayrıca yine planda turuncu boyalı dolaşım alanına erişimin sağlandığını gösteren bir kapı görünmemektedir. Kamaradaki personel sayısı fazlalığı, dolaşım alanının kısıtlı olması, kamaranın kendine ait bir geçiti olmaması ve bu gibi durumlar işlevsel olumsuzlukların yanı sıra; personelin dinlenme ihtiyacına da engel teşkil eder ve motivasyonunu düşürür. Dolayısıyla personellerin gemi içindeki görevlerini gerçekleştirmeleri zorlaşır ve çalışma koşullarına yansıyan bu olumsuzluklar verimlerinin de düşmesine neden olur.

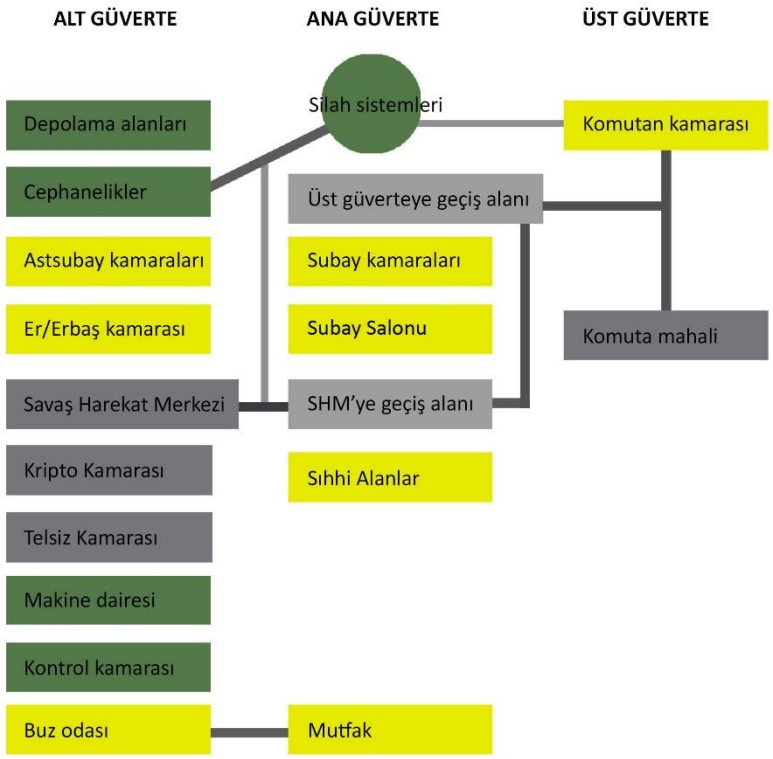
Kamarada sabit yatakların (5) yanı sıra köşelerde katlanır yataklar (4) da bulunmaktadır. Bu kamaraya ait sıhhi alanların nerede konumlandığı planda anlaşılmamaktadır. Ana güvertede bulunan 19 numaralı bölgeye tuvalet ve duş alanları yerleştirilmiştir. Bu alanlar mürettebatın sıhhi alanları ise önündeki dolaşım yoğunluğu ve astsubay-er kamarasının bulunduğu yer ile arasındaki erişim düşünüldüğünde olumsuz bir durum oluşturması kaçınılmazdır.

Uçaksavar silah sistemi diğer örnek gemilerde olduğu gibi ön bölgede yaşam mahallerinin üzerinde değil, kıç tarafta yerleştirilmiş. Astsubay ve er kamaralarının olduğu alanda bu sistem yerine kısa menzilli 122 ZRK "Osa-M" (6) isimli satıhtan havaya füze sistemi bulunmaktadır. Kıç kısımdaki silah sisteminin alt güvertedeki alanının bitişiğinde iskele tarafında mutfak (32) bulunmaktadır. Sancak tarafında ise "personel kantin" bölümünde yemek alanı bulunmaktadır.
6, 8, 15, 16, 24 gibi alanlar silah sistemleri, yardımcı sistemler ve ekipman alanları olarak değerlendirilmiştir.

Geçmiş yıllara ait incelenen hücumbotların yanı sıra 2009 yılında üretilmiş, yaklaşık 60 m uzunluğundaki bir hücumbotun gizlilik nedeniyle ismi verilememekte olup genel yerleşimi ve iç mekanı ile ilgili incelemeler sonucu ulaşılan veriler şu şekildedir:

- SHM, kripto kamarası ve telsiz kamarası güvenlik gereği alt güvertede bulunmaktadır. SHM'ye ana güvertedeki kapalı mekanın içinden geçite engel teşkil etmeyecek şekilde ayrı bir alandan erişim sağlanmaktadır.
- Astsubay kamaraları alt güvertede kıç tarafta makine dairesinin ve kıçta bulunan silah sisteminin cephaneliğinin arasında yer almaktadır. Bu kamaralara ait sıhhi alanlar kamaraların hizasında içeriden erişim sağlanacak şekilde ana güvertede yer almaktadır.
- Er/erbaş kamarası baş tarafta silah sistemi cephaneliğinin yanında yer almaktadır.
- Subay kamaraları ana güvertede olup, ortak bir sıhhi alanları bulunmaktadır.
- Subay kamarasında bulunan bir yatağın eni 70 cm, uzunluğu 190 cm ve ranzadaki iki yatak arası boşluk 55 cm'dir.
- Subay salonu ve aşhane birbirlerine yakın şekilde ana güvertede yer almaktadır.
- Komutan kamarası köprü üstünde (üst güvertede) komuta mahali ile birlikte bulunmaktadır.

İncelenen hücumbot yerleşim planı örnekleri ve tezde yer alan "Genel Yerleşim ve Ergonomik Standartlar" başlığında yer alan bilgilerden hareketle beklenen genel yerleşim anlayışı Şekil 4.53'teki şemada basitçe özetlenmiştir. Bu şemalardaki mahallerin konumu çeşitli hücumbotlarda ufak tefek farklılıklar gösterebilmekle beraber genel olarak bu şekilde olması önerilmektedir.



Şekil 4.53: Hücumbotlarda genel yerleşim planı şematik gösterim

Sarı ile gösterilen alanlar yaşam mahalleri olup farklı güvertelerde yerleştirilebilmektedirler. Doğrusal çizgiler, birbirleriyle bağlantılı olan mahalleri ve bu mahallerin mümkün olduğunca yakın ve birbirlerine kolay erişilebilir olması gerektiğini göstermektedir.

SHM, kripto kamarası, telsiz kamarası, komuta mahali gibi önemli mahallerin ve yaşam mahallerinin yerleşim kriteri ve işlevleri bir önceki başlıkta açıklanmaktadır.

Yukarıda yer alan şema günümüzdeki genel yerleşim örneği olup, geçmişten günümüze hücumbot iç mekanı ve yerleşiminde değişiklikler olmuştur. Örneğin; Türk Deniz Kuvvetleri'ne ait Rüzgar Sınıfı (1986) ve Doğan Sınıfı (1978) hücumbotlarda subay ve astsubaylar için ayrı tuvalet bulunmamaktaydı. Yataklar önerilmeyen bir şekilde sancak-iskele hattına yerleştirilmekteydi (Yzb. Onur Ufuk Kapıcı, kişisel görüşme, 26 Eylül 2019). Bunun yanında zamanla teknolojinin gelişmesiyle kullanılan sistemler artmış, özellikle yaşam mahalleri, SHM ve aşhane büyümüştür (Tuğa. Mehmet Cem Okyay, kişisel görüşme, 26 Eylül 2019).

BÖLÜM 5. TARTIŞMA VE SONUÇ

19. yüzyılın ortalarında buharlı torpido teknesi (torpidobot) olarak doğmuş, daha sonra değişimler geçirerek, sırasıyla; Coastal Motor Boat-CMB (Kıyı Motorlu Teknesi) ve Motobarca Armata Silurante -MAS (Torpedo Silahlı Motorlu Tekne) isimleriyle Motor Torpedo Boats-MTB's (Motor Torpido Tekneleri) ve Motor Gun Boats-MGB's (Motorlu Silah Tekneleri) isimlerini almış olan hücumbot; 1950'de füzelerin kullanıma girmesi "torpidobot" ismi yerine "füze gemisi" veya "füze kesici" gibi isimlerle anılmaya başlamıştır. Zamanla uğradığı değişimlerle boyutları da artan hücumbotlar, süratinin yanında radar ve diğer elektronik sistemlerin geliştirilmesi ile daha etkin bir platform haline gelerek bugünkü halini almıştır. Menzilinin kısalığı nedeniyle kıyı destekli ve kısa süreli harekatlarda daha etkin olabilen hücumbotlar, barış zamanlarında; kara sularının güvenliği ve kontrolü, keşif ve gözetleme gibi görevlerde kullanılmaktadırlar.

Savaş gemilerinin temel prensibi savaşmak olduğundan hücumbotlarda da hem hacim kısıtlaması hem de bu amaç doğrultusunda silah sistemlerinin ön planda tutulması gibi sebeplerle iç mekanı ve yaşam mahallerinin yerleşimi geri plana atılmaktadır. Hücumbotların tasarımın süreçlerinde belirli kurallar ve standartlar; klas kuruluşlarının belgeleri, uluslararası kuruluşlar tarafından yayınlanmış belgeler ve sözleşmeler dikkate alınmaktadır. Bunların en önemlisi, belli bir ülkeye bağlı olmadan her ülkenin yararlanabileceği bir belge olan; NATO ve ANEP tarafından yayınlanmış "Naval Ship Code (Askeri Gemi Kodu)" olup bu kodun kapsamında ana hedef olan güvenlik çerçevesinde askeri gemiler ile ilgili tanımlar, standartlar ve öneriler yer almaktadır.

Genel olarak bir hücumbotun iç mekan tasarımında önemli olan unsurlar aşağıdaki gibidir:

- Görev Analizi
- Aydınlatma

- İklimlendirme
- Titreşim ve gürültü
- Ergonomi ve antropometri
- Genel yerleşim, yaşanabilirlik

Her geminin ön tasarımı görev analizi yani görev gereksinimlerinin belirlenmesi ile başlanır. Hücumbotlarda da görev analizi yapılırken; harekat alanı, savaş zamanı ve barış zamanı görevleri belirlenip bu doğrultuda teknik özellikleri ve operasyonel gereksinimleri; boyutları, konuşlandırılacak sistemleri, mürettebat sayıları belirlenerek tasarımı şekillenmeye başlar. Tüm bu unsurlar doğal olarak iç mekan tasarımını ve genel yerleşimini de etkilemektedir.

İç mekan tasarımında konfora etki eden bazı ögeler vardır. Gemide bulunan sistemler ve personel için ısısal konfor açısından belirli konfor aralıklarına uyulması ve en uygun olan ortam koşullarının sağlanması ve nemin belirli bir seviyede tutulması gerekmektedir. İç mekandaki titreşim ve gürültü seviyeleri mahallere ve içinde insan bulunup bulunmamasına, geminin bağlıykenki durumuna ve seyir hızında veya azami devamlı hızda oluşuna göre değişiklik göstermektedir. Genel olarak revir, subay kamaralarında, komuta mahali ve Savaş Harekat Merkezi gibi önemli mahallerde ortalamadan daha düşük titreşim düzeyi önerilmektedir. Uyku, dinlenme, yeme-içme faaliyetlerinin olduğu yaşam mahallerinde gürültü düzeyinin diğer mahallere göre daha düşük olması beklenmektedir. Bu nedenle bu alanların yerleşimi ve düzenlemesi diğer mahallerden veya havadan gelen gürültüden en az etkilenecek şekilde yapılması gerekmektedir. Tüm bu; titreşim, gürültü, iklimlendirme gibi unsurlarda kurallara ve standartlara uyum hem personelin sağlığı ve güvenliği hem de personelin ve sistemlerin daha verimli ve etkin bir şekilde çalışabilmesi açısından çok önemlidir.

İç mekandaki, ölçülendirme; güverte yüksekliği, geçit genişliği, mobilyaların ve apareylerin ölçüleri, yerleşim; mahallerin yerleşimi ve düzenlemesi; hem sağlık, güvenlik, konfor gibi yönlerden hem de genel sistem performansının etkin olabilmesi için ergonomik ve antropometrik standartlara uyularak yapılmalıdır. Antropometrik kurallardan yararlanılırken kullanıcının (gemi personeli) fiziksel özellikleri göz önünde bulundurulmalıdır.

Ergonomi açısından başvurulabilecek belgelerden biri de ANEP-24, "Guidelines for Shipboard Habitability Requirements for Combatant Surface Ships"tir. Bu belgede gemideki yaşanabilirlik; geminin çalışması ve personel için gerekli koşullar, mahallerin yerleşimi ve düzenlemesi gibi konulara yer verilmektedir.

Hücumbotlarda operasyonel anlamda en kritik mahaller Savaş Harekat Merkezi (SHM) ve komuta mahali olup bunlarla ilgili radar ve diğer sistemlerin kontrol alanları, savaş sistemlerinin cephanelikleri de önem arz etmektedir. Bu operasyonel alanların dışında yaşam mahalleri olarak adlandırılan; personelin uyku, dinlenme, yeme-içme, tuvalet-duş gibi ihtiyaçlarına yönelik yaşam mahalleri de bulunmaktadır. Bu alanlarda uygun şartların, yeterli konforun sağlanması personelin motivasyonu ve performansına da etki etmektedir. Yerleşimde ergonomik tasarımdan uzak düzenlemeler ve uygun olmayan çevresel şartlar, personel açısından yeterli dinlenememe, motivasyon düşüklüğü, psikolojik ve fiziksel rahatsızlıklar gibi sebepler doğurabilmektedir. Bu da personelin performansına olumsuz etki ederek işlevsel verimi düşürebilmektedir.

Yaşam mahallerinin yerleşiminde temel ilke mürettebatın rütbelerine göre gruplandırılmasıdır. Komutanın kamarası personellerden ayrı olarak ana güvertede veya üst güvertede yer alabilir. Diğer personellerin kamaraları genellikle alt ve ana güvertede; subayların kamaraları gemi mastorisine yakın olurken, astsubay ve erlerin kamaraları baş tarafa veya kıç tarafa yakın yerleştirilmektedir. Yerleşim ve düzenlemede hem mahallerin birbiriyle ilişkisi, bağlantıları hem de personelin mahremiyeti ve birbirleriyle etkileşimi iyi bir şekilde düzenlenmelidir. Genel olarak mahaller kolay temizlenebilir ve erişilebilir olmalı ve açık renkli pürüzsüz ve kaymaz bir malzeme ile kaplanmalıdır. Apareyler ve mobilyalar arasında yeterli boşluk sağlanmalıdır. Geçitler mümkün olduğunca düz, geçişe müdahale edebilecek engellerden arındırılmış olmalıdır. İdeal olan, genişliğinin iki kişinin geçebileceği şekilde olmasıdır. Aşhane ve yemek alanlarının birbirine yakın olması önerilip, yemek alanlarının da mümkün olduğunca personel gruplarına göre ayrılması gerekmektedir. Komuta mahali, SHM gibi alanlarda yer alan konsol, ekipmanlar ve oturma elemanlarının ölçüleri standartlara uygun olmalıdır.

Genel yerleşime etki eden silah sistemleri ve mühimmat alanları iyi bir şekilde planlanmalıdır. Bu alanlar, makina alanları, mutfak ve yaşam mahallerine bitişik

yerleştirilmemeye çalışılmalıdır. Kullanılan silahların ağırlığı, bulunduğu alan, ölçüleri yerleşime etki etmektedir. Özellikle yerleşimlerin bulunduğu baş tarafta ana güvertede yerleştirilen top sistemleri yerleşim alanını kısıtlamaktadır. İncelenen hücumbotların hepsinde de bu etki görülmektedir. Ayrıca oluşacak titreşim ve gürültünün personel mahallerine etkisinin en aza indirilmesi için yerleşim alanıyla arasındaki ayırıcı en uygun şekilde sağlanmalıdır.

Geminin baş kısmına doğru hem çenenin hem de gemi formunun getirdiği kısıtlama, bu alanların en verimli bir şekilde planlanmasını gerektirmektedir. Hem de bu kısım denizde dalga durumundan en fazla etkilenilen bölgelerin başında geldiği için en konforsuz alan olarak nitelendirilebilmektedir. Bu şekilde sınırlanmış alanlarda apareylerin yerleşimi ve düzenlemesi; mobilyalar arası gerekli açıklığın ve tuvalet kabinleri, lavabo ve pisuvarlar arası yeterli boşluğun sağlanması; özel alan oluşturabilmesi daha zordur. Gemideki personellerin yaşam mahallerinde nispeten daha ergonomik ve iş kolaylaştıran, kullanışlı alanlar sağlanmalı; ayrıca asgari düzeyde de olsa kişisel mahremiyet için özel alanlar oluşturulmalıdır. Bu tasarım anlayışı gemideki görevli personellerin daha yüksek verim ve motivasyonla çalışmasına da yardımcı olacaktır. Bazı hücumbotlarda tasarım yapılırken göz önünde bulundurulmayan özel alan kavramı ve konfor artık yeni ve modern hücumbot anlayışında şartlar elverdiğince dikkat edilmesi gereken hususlardan biri olmuştur.

Askeri geminin işlevi ve kullanım amacı gereği, iç mekanının bir yat iç mekanındaki konforu sağlaması ve ergonomik olarak birebir aynı ölçülerle tasarlanması beklenemez. Ne var ki mümkün olduğunca geminin ve personelin performans etkinliği, kullanım kolaylığı ve personelin sağlığı açısından en uygun şartlar muhakkak göz önünde bulundurulmalı; tasarım ve yerleşimde bu şartlar sağlanmaya çalışılmalıdır.

Çalışmada incelenen farklı boyutlara sahip hücumbotlar ve ulaşılan bilgiler aracılığıyla genel yerleşim ile ilgili bir şema verilemektedir. Bunların yanı sıra incelenen hücumbotlardan hareketle iç mekan ve yerleşim ile ilgili şu genel değerlendirmelerde bulunulabilir:

- Yaşam mahallerinde yer alan elemanların ölçülerinde iyileştirilmeler yapılması, standartlara uygun hale gelmesi ve kişisel mahremiyete önem verilmesi gerekmektedir.

- İlgili mahallerin (aşhane-buz odası-yemek alanı, SHM-kripto kamarası vs.) birbirleriyle bağlantıları ve erişimleri iyi planlanmalıdır.
- Makine dairesi veya cephaneliğin olduğu yere bitişik veya yakın yerleştirilen yaşam mahallerinde mümkün olduğunca titreşim ve gürültünün asgari düzeyde olması sağlanmalıdır.
- Ana güverteden veya alt güverteden SHM ve komuta mahaline kolay erişim için geçite engel oluşturmayacak şekilde ayrı bir alan sağlanmalıdır.

Araştırmada yer alan ilk iki yerleşim planı örneği geçmiş yıllara ait olup, bu yıllardaki hücumbotların "savaşma" işlevinin ön planda tutularak "yaşanabilirlik" ölçütlerinin geri plana atıldığı, günümüzden farklı bir anlayış içerisinde olduğu anlaşılmaktadır. İç mekanı ile ilgili bilgiler verilen 2009 yılında yapılmış hücumbot örneği daha iyi bir yerleşime sahiptir. Hücumbotlardaki yerleşimle ilgili tezde yer verilen çeşitli kaynaklardan alınmış kurallar ve önerilerden de anlaşılacağı gibi günümüzde sadece askeri geminin operasyonel hedefinin ön planda tutulduğu tasarım anlayışından uzaklaşılıp; personel konforu, sağlığı, dinlenme ve sosyalleşme gibi ihtiyaçları düşünülerek iç mekan tasarımında konfor, yaşanabilirlik ve ergonomiye uygunluk ölçütlerinin önem kazandığı görülmektedir. Bu anlayış ile hücumbotların iç mekan tasarımındaki eksikler, olumsuz taraflar iyileştirilmeye başlanmıştır. Son yıllarda ülkeler ve ilgili kuruluşlar tarafından yayınlanan sözleşme ve belgelerde de bu olumlu değişimin izleri görülmektedir.

Örneklerinin incelenmesi, o yapının/aracın tasarımı için fikir edinilebilecek ilk adım olup hakkında bilgi edinmeyi kolaylaştıran bir aşamadır. Bu doğrultuda; hücumbotların iç mekan tasarımını etkileyen ögeler, mahallerin yerleşimi ile ilgili kaynaklarda yer alan kurallar ve standartlar hakkında verilen genel bilgiler ve bunlardan hareketle incelenen örnek hücumbot planlarını içeren bu çalışmanın; hücumbotların iç mekan tasarımına ve genel yerleşimine hem genel bir bakış hem de bu konuda yapılacak araştırmalar için fayda sağlayabilecek potansiyelde bir kaynak olması amaçlanmıştır.

KAYNAKÇA

17th International Ship and Offshore Structures Congress. (2009, 16-21 Ağustos) Committee I.2 Loads. Cilt 1, Seul, Kore.
Erişim adresi: http://www.issc2018.org/images/issc2009/LOADS.pdf

57 mm/70 (2.25") SAK Marks 1, 2 and 3. (t.y.). Erişim tarihi: 19 Haziran 2019. Naval Weapons, Naval Technology and Naval Reunions: http://www.navweaps.com/Weapons/WNSweden_57-70_mk123.php adresinden alınmıştır.

57 mm Naval Gun System. (t.y.). Erişim tarihi: 22 Şubat 2019. Bae Systems: https://www.baesystems.com/en/product/57mm-naval-gun-system adresinden alınmıştır.

American Bureau of Shipping (ABS) Eagle: Naval Ship Code Compliance. Erişim: 7 Temmuz 2019. American Bureau of Shipping (ABS) Eagle: https://ww2.eagle.org/en/Products-and-Services/global-government/naval-ship-code-compliance.html adresinden alınmıştır.

American Bureau of Shipping. (2013, Temmuz). Guide for Ergonomic Notations. Erişim adresi: https://ww2.eagle.org/content/dam/eagle/rules-and-guides/current/other/201_ergonomic_notations/ergo_guide_e.pdf

Atalan, S. (2015). *Modern Deniz Sistemleri, Harp Gemileri,* Bölüm 7. İstanbul: Dstil Tasarım.

Australian Merchant Navy: Youth Crew Mess. (2017, 2 Aralık). Erişim tarihi: 15 Ağustos 2019
Australian Merchant Navy: http://australianmerchantnavy.com/portfolio-items/sts-young-endeavour-in-newcastle-june-2016/youth-crew-mess/
adresinden alınmıştır.

Ayan, M. & Baykal, T. (2010). Uluslararası Denizcilik Örgütü ve Çevre: Türkiye'nin Örgüt İçindeki Durumu. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 7(13), 275-297.
Erişim adresi: https://dergipark.org.tr/download/article-file/183265

Bager1968. (2014, 15 Şubat). Mk 10 GMLS and Standard missile questions [blog yorumu]. Erişim tarihi: 10 Ağustos 2019. https://www.tapatalk.com/groups/warships1discussionboards/mk-10-gmls-and-standard-missile-questions-t24346-s10.html adresinden alınmıştır.

Bofors 40 mm. (t.y.). Erişim tarihi: 10Temmuz 2019. Wikipedia: https://tr.wikipedia.org/wiki/Bofors_40_mm adresinden alınmıştır.

Bofors 40 Mk4 Naval Gun System BAE Systems 40mm Datasheet Pictures Photos

Video Specifications. (t.y.). Erişim tarihi: 19 Haziran 2019. Navy Recognition: https://www.navyrecognition.com/index.php/world-naval-forces/west-european-navies-vessels-ships-equipment/royal-navy-vessels-shipsequipment/systems/621-bofors-40-mk4-naval-gun-system-bae-systems-40mm-datasheet-pictures-photos-video-specifications.html adresinden alınmıştır.

CIWS. (t.y.). Erişim tarihi: 15 Ağustos 2019. Wikipedia: https://tr.wikipedia.org/wiki/CIWS

Coollib. (t.y.). Erişim tarihi: 9 Ocak 2019. https://coollib.com/b/141057/read adresinden alınmıştır.

Çaka Bey. (2017, 11 Eylül). Solas Temel Gereklilikler ve Standartlar. Erişim tarihi: 7 Temmuz 2019. Denizcilik Bilgileri: https://www.denizcilikbilgileri.com/solas-temel-gereklilikler-ve-standartlar/ adresinden alınmıştır.

Çelebi, M.S., Geçer, O., Hoşoğlu S., & Işık R. (1999). DSH Kabiliyetli Hücumbot Ön Dizaynı. *Gemi İnşaatı ve Deniz Teknolojisi Teknik Kongresi Bildiri Kitabı*, 295-309.
Erişim adresi: http://knot.gidb.itu.edu.tr/staff/unsan/Kongre/cilt2/25.pdf

Definitions for naval architecture. (t.y.). Erişim tarihi: 4 Ağustos 2019. Definitions: https://www.definitions.net/definition/naval+architecture adresinden alınmıştır.

Delpizzo, R.D., & Valluri S. (2017). An Introduction to NATO Standard ANEP 77 and Its Application to Naval Ships. *Ship Science & Technology*, 75-88. DOI: 10.25043/19098642.153

Demir C. (t.y.). Mekanik Titreşimler ders notları, Yıldız Teknik Üniversitesi [YTÜ]. Erişim tarihi: 8 Temmuz 2019. http://www.yildiz.edu.tr/~cdemir/TitresimSunum.pdf adresinden alınmıştır.

Deniz Kuvvetleri Komutanlığı. (t.y.). Personel Kaynağı. Erişim tarihi: 10 Ocak 2019. Deniz Kuvvetleri Komutanlığı: https://www.dzkk.tsk.tr/icerik.php?icerik_id=15&dil=11 adresinden alınmıştır. (DzKK) adresinden alınmıştır.

Det Norske Veritas. (2005, Temmuz). Rules for Ships / High Speed, Light Craft and Naval Surface Craft. Safety of Navigation for Naval Vessels. Kısım 6 Bölüm 17. Erişim adresi: https://rules.dnvgl.com/docs/pdf/DNV/rulesship/2005-01/ts617.pdf

Det Norske Veritas. (2011, Temmuz). Rules For Classification of Ships- Kısım 6, Bölüm 11. Erişim adresi: https://rules.dnvgl.com/docs/pdf/DNV/rulesship/2011-01/ts615.pdf

Det Norske Veritas Germanischer Lloyd. (2015, Aralık). Rules for Classification-Naval vessels. Kısım 1 Classification and surveys, Bölüm 8 Introduction to the naval

ship code (NSC) ve Kısım 3-Surface ships, Bölüm 5-Ship operation installations and auxiliary systems, s.246. Erişim adresi: https://rules.dnvgl.com/servicedocuments/dnvgl/#!/industry/1/Maritime/6/DNV%20GL%20rules%20for%20classification:%20Naval%20vessels%20(NAVAL)

EumenesOfCardia. (t.y.). Phalanx 20mm Close-in Weapon System (CIWS) [forum yorumu]. Erişim tarihi: 19 Haziran 2019. Deviant Art: https://www.deviantart.com/eumenesofcardia/art/Phalanx-20mm-Close-in-Weapon-System-CIWS-358852482 adresinden alınmıştır.

Fast Attack Craft (t.y.). Erişim tarihi: 28 Eylül 2018. Wikizero: https://www.wikizero.pro/index.php?q=aHR0cHM6Ly9lbi53aWtpcGVkaWEub3JnL3dpa2kvRmFzdF9hdHRhY2tfY3JhZnQ adresinden alınmıştır.

Fast Attack Craft. (t.y.). Erişim tarihi: 17 Ekim 2018. Wikipedia: https://en.wikipedia.org/wiki/Fast_attack_craft adresinden alınmıştır.

Guided-missile boat Molnia. (t.y.). Erişim tarihi: 9 Ocak 2019. Euro Trans Gaz: http://eurotransgaz.hu/en/kater_molnija.html adresinden alınmıştır.

Fiore, E. (2014). A Promising Future for US Navy: Vertical Launching Systems. *Defense Systems Information Analysis Center Dergisi.* 1(2). Erişim adresi: https://www.dsiac.org/resources/journals/dsiac/fall-2014-volume-1-number-2/promising-future-us-navy-vertical-launching

Fundamentals of Naval Weapons Systems Bölüm 1. (t.y.). Erişim tarihi: 10 Ağustos 2019. https://fas.org/man/dod-101/navy/docs/fun/index.html adresinden alınmıştır.

Gürsel, K., Taner M., & Arslankan E. (2017). Gemiler Açısından Konfor Parametrelerinin İncelenmesi. *Gemi ve Deniz Teknolojisi* , 1(203), 73-80. Erişim: 9 Ocak 2019. http://dergipark.org.tr/gdt/issue/27619/288846

Habitability. (t.y.). Erişim tarihi: 4 Ağustos 2019. Fine Dictionary: http://www.finedictionary.com/habitability.html adresinden alınmıştır.

Hamina Class. (t.y.). Erişim tarihi: 13 Temmuz 2019. Naval Technology: https://www.naval-technology.com/projects/haminaclass/ adresinden alınmıştır.

International Maritime Organization (2012, Kasım). Code on Noise Levels on Board Ships. Erişim adresi: http://www.imo.org/en/KnowledgeCentre/IndexofIMOResolutions/Maritime-Safety-Committee-(MSC)/Documents/MSC.337(91).pdf

IMO: Structure of IMO (t.y.). Erişim tarihi: 7 Temmuz 2019. International Maritime Organization: http://www.imo.org/en/About/Pages/Structure.aspx adresinden alınmıştır.

IMO: Strategic Plan for the Organization. (t.y.). Erişim tarihi: 24 Temmuz 2019. International Maritime Organization: http://www.imo.org/en/About/strategy/Pages/default.aspx adresinden alınmıştır.

Karakaş, G. (2014, 19 Mart). Savaş gemisinde Bir Gün. *Milliyet*. Erişim tarihi: 7 Mart 2019. http://www.milliyet.com.tr/savas-gemisinde-bir gun/gundem/detay/1853714/default.htm

Klas Kuruluşları. (2015, Aralık). *Deniz Ticareti Dergisi.* 3-19. Erişim adresi: https://www.denizticaretodasi.org.tr/Media/SharedDocuments/DenizTicaretiDergisi/aralik_2015_ek.pdf

Komodor nedir ne demektir. (t.y.). Erişim tarihi: 19 Temmuz 2019. Laf sözlük: https://www.lafsozluk.com/2014/06/komodor-nedir-ne-demektir-anlami.html

La Combattante IIa-class fast attack craft. (t.y.). Erişim tarihi: 11 Temmuz 2019. Wikizero: http://www.wikizero.biz/index.php?q=aHR0cHM6Ly9lbi53aWtpcGVkaWEub3JnL3dpa2kvRmlsZTpQbG90YXJoaXNfVmxha2F2YXNfUF83NC5qcGc adresinden alınmıştır.

Laverghetta T. (1998). Dynamics of Naval Ship design: a systems approach: http://hdl.handle.net/10945/8280 adresinden alınmıştır.

Lloyd's Register. (2018, Temmuz). Rules and Regulations for the Classification of Naval Ships. Cilt 3, Kısım 2, Bölüm 1-Noise and Vibration Levels in Personnel Spaces. Erişim adresi: https://www.lr.org/en/rules-and-regulations-for-the-classification-of-naval-ships/

Lloyd's Register. (2018, Temmuz). Rules and Regulations for the Classification of Naval Ships. Cilt 2, Kısım 9, Bölüm 6-Lighting. https://www.lr.org/en/rules-and-regulations-for-the-classification-of-naval-ships/

Masat, Ö. (2010). *Yeni Nesil Fırkateynler İçin Yardımcı Sistemlerin Seçim Kriterleri ve Tasarıma Etkileri*. (Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi/Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul). Erişim adresi: https://docplayer.biz.tr/61769633-Yeni-nesil-firkateynler-icin-yardimci-sistemlerin-secim-kriterleri-ve-tasarima-etkileri.html

Mehmet, F. (2018, 31 Ekim). Yakın Savunma Sistemi CIWS. Erişim tarihi: 7 Mart 2019. Defence Türk: https://www.defenceturk.net/yakin-savunma-sistemi-ciws adresinden alınmıştır.

MK-15 PHALANX 20mm CIWS for Naval Surface Defense. (2015, 30 Ocak). Erişim tarihi: 19 Haziran 2019. World Military Equipments: http://military-tech-equipment.blogspot.com/ adresinden alınmıştır.

Miller, S.W. (2018, 18 Ekim). Fast Attack Still a Threat in the Littoral. Erişim tarihi: 13 Temmuz 2019. Asian Military Rewiew: https://asianmilitaryreview.com/2018/10/fast-attack-still-a-threat-in-the-littoral/ adresinden alınmıştır.

Missile Boat. (t.y.). Erişim tarihi: 17 Ekim 2018. Wikipedia: https://en.wikipedia.org/wiki/Missile_boat adresinden alınmıştır.

MRK Nanuchka I [Pr.1234 Ovod] - 1975. (t.y.). Erişim tarihi: 20 Temmuz 2019. Command: Modern Air Naval Operations: http://www.cmano-db.com/pdf/ship/70/ adresinden alınmıştır.

Naval Ship Code: About. (t.y.). Erişim tarihi: 22 Ekim 2018. Naval Ship Code: http://www.navalshipcode.org/home/about/ adresinden alınmıştır.

Navsea Technical Publication. (2016, Aralık 21). Habitability Design Criteria and Practices Manual (Surface Ships) for New Ship Designs and Modernization. Kısım 1 - Design Criteria. Erişim adresi: https://habitability.net/WebData/T9640-AC-DSP-010_HAB.pdf

Neufert, E. (1936), çev. 2018. *Yapı Tasarım Bilgisi*. İstanbul: Beta Yayınları.

Neworth, A. S. (2018, 30 Eylül). Yanıt: Why do Royal Navy personnel use those odd white masks all the time while people from other navies do not? [forum yorumu]. Erişim tarihi: 4 Ekim 2019. Quora: https://www.quora.com/Why-do-Royal-Navy-personnel-use-those-odd-white-masks-all-the-time-while-people-from-other-navies-do-not

North Atlantic Treaty Organization [NATO], Military Agency for Standardization [MAS]. (1993, Ekim). ANEP (Allied Naval Engineering Publication)-24, Guidelines for Shipboard Habitability Requirements for Combatant Surface Ships.

North Atlantic Treaty Organization [NATO], NATO Standardization Office (NSO). (2014, Ağustos). NATO Standard ANEP-77 Naval Ship Code. Baskı F Sürüm 1. Erişim adresi: http://www.everyspec.com

North Atlantic Treaty Organization [NATO], NATO Standardization Office (NSO). (2017, Eylül). NATO Standard ANEP-77 Kısım 1 Naval Ship Code: Goals, Functional Objectives and Performance Requirements. Baskı G Sürüm 1. Erişim adresi: http://www.navalshipcode.org/naval-ship-code/

N.R.P. (2017, 31 Temmuz). Analysis are Missile Boats Still Relevant in Modern Warfare. Erişim tarihi: 16 Ekim 2018. Defencylopedia: https://defencyclopedia.com/2016/11/17/analysis-are-missile-boats-still-relevant-in-modern-warfare/ adresinden alınmıştır.

Odabaşı, A.Y. (2010). Gemi İnşaatı ve Makinaları Bölümü 2010-2011 Güz Yarıyılı İTÜ. https://docplayer.biz.tr/969080-Hazirlayan-prof-dr-a-yucel-odabasi.html

Official U.S. Navy: Naval Officer Titles. (t.y.). Erişim tarihi: 19 Temmuz 2019. Official U.S. Navy: https://www.public.navy.mil/surfor/Pages/Navy-Officer-Titles.aspx adresinden alınmıştır.

Open Systems Architecture (OSA). (t.y.). Erişim tarihi: 07 Mart 2019. America's Navy: https://www.navy.mil/navydata/fact_display.asp?cid=2100&tid=487&ct=2 adresinden alınmıştır.

Oto Melara. (t.y.). Erişim tarihi: 11 Temmuz 2019. Wikipedia: https://en.wikipedia.org/wiki/OTO_Melara adresinden alınmıştır.

Özlem, K. (2018, 4 Şubat). Örnek fotoğraflarla mimari tasarım nedir?. Erişim: 4 Ağustos 2019. Homify: https://www.homify.com.tr/yeni_fikirler/4826623/oernek-fotograflarla-mimari-tasarim-nedir adresinden alınmıştır.

Swedish Weapons. (t.y.). Erişim tarihi: 23 Şubat 2019. Military: http://www.military.cz/sweden/RBS15/default_en.htm adresinden alınmıştır.

Takmaz, O. (2018, 2 Haziran). Türk Donanmasının Kullandığı Mühimmatlar. Erişim tarihi: 19 Haziran 2019. Savunma Sanayi: http://savunmasanayi.org/turk-donanmasinin-kullandigi-muhimmatlar/ adresinden alınmıştır.

T.C. Milli Eğitim Bakanlığı. (2013). *Denizcilik, Soğutma ve İklimlendirme*, Ankara. 3-49. http://www.megep.meb.gov.tr/mte_program_modul/moduller_pdf/So%C4%9Futma%20Ve%20%C4%B0klimlendirme.pdf

T.C. Milli Eğitim Bakanlığı. (2015). *Denizcilik, Denizde Çatışmayı Önleme Tüzüğü (COLREG)*, Ankara. Erişim adresi: http://www.megep.meb.gov.tr/mte_program_modul/moduller/Denizde%20%C3%87at%C4%B1%C5%9Fmay%C4%B1%20%C3%96nleme%20T%C3%BCz%C3%BC%C4%9F%C3%BC%20%28COLREG%29.pdf

Temel Y. (t.y.). Gemi Dizaynında Görev Tanımı ve Görev Analizi ders notları, İstanbul Teknik üniversitesi [İTÜ]. Erişim tarihi: 26 Aralık 2018. https://web.itu.edu.tr/~ytemel/files/week1.pdf adresinden alınmıştır.

Terzidis, K. (2007, 5 Kasım). The Etymology of Design: Pre-Socratic Perspective. *The Massachusetts Institute of Technology PressJournals*, 23(4), 69-78. https://doi.org/10.1162/desi.2007.23.4.69

Thai Military and Asian region. (t.y.). Erişim tarihi: 22 Şubat 2019. Thai Military and Asian region: https://thaimilitaryandasianregion.wordpress.com/2016/01/page/7/ adresinden alınmıştır.

The Bofors Gun That Revolutionised Air Defences. (t.y.). Erişim tarihi: 18 Haziran 2019. SAAB: https://history.saab.com/en/themes/products/the-bofors-gun-that-revolutionised-air-defences/ adresinden alınmıştır.

Tureng: Habitability. (t.y.). Erişim tarihi: 5 Ağustos 2019
Tureng: https://tureng.com/tr/turkce-ingilizce/habitability adresinden alınmıştır.

Türk Loydu: Naval Ships. (t.y.). Erişim tarihi: 22 Ekim 2018. Türk Loydu: http://www.turkloydu.org/en-us/classification/classification/naval-ships.aspx adresinden alınmıştır.

Türk Loydu: Hakkımızda. (t.y.). Erişim tarihi: 18 Ocak 2019. Türk Loydu: https://www.turkloydu.org/tr-tr/hakkimizda/turk-loydu.aspx adresinden alınmıştır.

Türk Loydu. (2015a). Askeri Gemi Kuralları, Elektrik. Cilt E Kısım 105 – Elektrik Kuralları. Erişim adresi: http://www.turkloydu.org/pdf-files/turk-loydu-kurallari/cilt-e/kisim-105-askeri-gemilere-ait-kurallar-elektrik-2015.pdf

Türk Loydu. (2015b). Askeri Gemi Kuralları, Gemi İşletim Tesisleri ve Yardımcı Sistemler. Cilt E Kısım 107 – Gemi İşletim Tesisleri ve Yardımcı Sistemler. Bölüm 11 – Havalandırma Sistemleri ve NBC Koruması. Erişim adresi: https://www.turkloydu.org/pdf-files/turk-loydu-kurallari/cilt-e/kisim-107-askeri-gemilere-ait-kurallar-gemi-isletim-tesisleri-ve-yardimci-sistemler-2015.pdf

Türk Loydu. (2016, Ocak). Askeri Gemi Kuralları, Tekne Yapısı ve Donanımı. Cilt E Kısım 102 – Tekne Yapısı ve Donanımı Kuralları. Bölüm 4 – Dizayn Esasları, Bölüm 16 – Gürültü, Titreşim ve Şok ile İlgili Hususlar. Erişim adresi: https://www.turkloydu.org/pdf-files/turk-loydu-kurallari/cilt-e/kisim-102-askeri-gemilere-ait-kurallar-tekne-yapisi-ve-donanimi-2016-OCAK.pdf

Türk Loydu. (2018, Temmuz). Kısım 1 – Tekne Yapım Kuralları. Bölüm 2 – Yaşanabilirlik.
Erişim adresi: https://www.turkloydu.org/pdf-files/turk-loydu-kurallari/cilt-a/kisim-1-tekne-yapim-kurallari-2018-TEMMUZ.pdf

Watson, D.G.M. (1998). *Practical Ship Design.* USA:Elsevier.

What Is Architectural Design? (t.y.). Erişim tarihi: 4 Ağustos 2019. Cummins Design: https://cumminshomedesign.com/blog/2018/5/23/what-is-architectural-design adresinden alınmıştır.

Wiktionary: Habitable. (t.y.). Erişim tarihi: 4 Ağustos 2019

Wiktionary: https://en.wiktionary.org/wiki/habitable adresinden alınmıştır.

Yılmaz, M. E. (t.y.). Gemi Klas Kuruluşları. Erişim tarihi: 12 Mart 2019. https://www.budemder.org/wp-content/uploads/2018/03/Gemi-Klas-Kurulu%C5%9Flar%C4%B1.pdf adresinden alınmıştır.