



## ASKERİ DENİZALTIYIN İÇ MEKAN KURGULARININ ERGONOMİ KAPSAMINDA İRDELENMESİ

### A DISCUSSION OF THE INTERIOR DESIGN OF MILITARY SUBMARINES IN THE SCOPE OF ERGONOMICS

Onur KILIÇ<sup>1</sup>

#### Öz

Mekan tasarımı, uzayın sonsuz boşluğu içerisinde sınırlandırılan ve kullanıcı ile etkileşim halinde olan her türlü hacmin kurgulanması ile ilgilidir. Bu hacimlerin, kullanıcıların en verimli şekilde kullanımına imkan verecek şekilde düzenlenmesi mekan tasarımının temel amacını oluşturur. Ancak iç mekan tasarımındaki farklı gereksinimler ve buna göre şekillenen kazanımlar değişkenlik göstermektedir. Bu değişkenlik işlevsel farklılığın dışında, sınırlı hacimde çözülmesi gereken ihtiyaçlar ve öncelikler nedeniyle ortaya çıkmaktadır. Mobil mekan-yapı türlerinin hepsi için bu "sınırlı alanda tasarım" zorunluluğu geçerlidir. Bu zorunluluk bir tasarım sorunsalı olarak görülmüş ve çok sayıda mürettebatın uzun süre boyunca birlikte yaşamak zorunda olduğu askeri denizaltılar inceleme konusu olarak seçilmiştir. Bu seçimde askeri araçların iç mekan tasarımları ile ilgili çalışmaların azlığı ve bu alana dikkat çekme ihtiyacı duyulması da etkili olmuştur. Bu çalışmada sınıf ve yıl farkı gözetmeksizin bütün askeri denizaltılar kapsam dahilinde tutulmuş, iç mekan tasarım yaklaşımları ergonomi ilkeleri temel alınarak yorumlanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Denizaltı, Ergonomi, İç Mekan Tasarımı

#### Abstract

Interior design deals with the construction of any volume that is limited in the infinite space and that interacts with the user. The main purpose of the interior design is to arrange the volume in a way that allows users to use them in the most efficient way. However, several requirements in the interior design and their outcomes vary. Aside from the functional difference, this variability is due to the needs and priorities that need to be met in a limited volume. This "limited space design" requirement applies to all mobile venue-structure types. This requirement was considered as a design problem and military submarines, where a large number of crew members had to live together for a long time, were chosen as the subject of study. The insufficiency of the studies related to the interior design of military vehicles and the need to make a contribution to this field were influential in this choice. In this study, all military submarines were kept within the scope of the study, regardless of class, and interior design approaches were examined within the scope of ergonomics principles.

**Keywords:** Submarine, Ergonomics, Interior Design

<sup>1</sup> Arş.Gör., Çukurova Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, [okilic@cu.edu.tr](mailto:okilic@cu.edu.tr), Orcid: 0000-0001-6264-896X

## 1.Giriş

Maslow'un ihtiyaçlar hiyerarşisinde ilk sıralarda yer alan fizyolojik ve güvenlik gereksinimleri doğrudan barınma ihtiyacı ile ilişkilidir. Ancak barınma ihtiyacını karşılayan hacimleri yalnızca konut yapıları ile sınırlamak doğru değildir. İşlevsel fark gözetmeksizin kapalı ya da yarı açık mekanların tümü, kullanıcının içinde bulunduğu süre boyunca bir barınma alanına dönüşmektedir.

Askeri araçlar, özellikle çok sayıda personelin belirli süre boyunca birarada yaşamasını zorunlu kılan savaş gemileri, uçak gemisi ve denizaltı gibi araçlar, özel iç mekan çözümleri gerektirmektedir. Bu çözümler, personele çalışma imkanı yaratmanın dışında diğer fizyolojik ve psikolojik gereksinimlerini de karşılanmasını sağlamak durumundadır. Bu tasarım anlayışının gereği olarak ortaya çıkan çözümlerin işlevsel olmasını ise ergonomi ilkeleri sağlamaktadır.

## 2. Mobil Mekan ve Ergonomi

Mobil mekan kavramı, taşınabilen, hareketli veya sökülüp başka bir yerde tekrar biraraya getirilebilen bileşenlerin oluşturduğu hacimleri ifade etmek için kullanılmaktadır. Bunun en eski örneğini ise göçebe toplumların yaşamlarını sürdürmek için kullandıkları çadırlar oluşturmaktadır (Şekil 1).



**Şekil 1:** Mobil Mekan olarak Göçebe Çadırları [1,2]

Tarihsel süreç içerisinde mobil mekanlar teknolojinin gelişimi ile dönüşüme uğramış, farklı işlevlere yönelik örnekler ortaya çıkmıştır. Klasik anlamda mobil mekan kavramı karavan, taşınabilir konut, treyler gibi örnekleri çağrıştırmaktadır. (Şekil 2). Ancak bu örneklerin dışında içerisinde yaşamın sürdürülmesine imkan veren ve hareket kabiliyetine sahip hacimlerin tümü mobil mekan kapsamında değerlendirilmelidir.



**Şekil 2:** Mobil Mekan olarak Karavan ve Treyler Örnekleri [3,4,5,6]

Mobilite özelliği nedeniyle “mobil mekan” kavramı ile kısıtlı bir hacim zihinlerde canlanmaktadır. Bunun nedeni mobil mekan kavramının tek bir hacmi ifade etmesidir. Ancak mimari bir tanım geliştirme açısından “mobil yapı” kavramı ise çok sayıda mekanın-hacmin birleşerek oluşturduğu bütünü ifade etmektedir. Bu bakımdan uçak, tren, otobüs ve diğer mobil araçlardan çok daha büyük ölçekli, mekan ve kullanıcı sayısı fazla olan gemi, denizaltı gibi araçlar mobil yapı kapsamında değerlendirilmelidir.

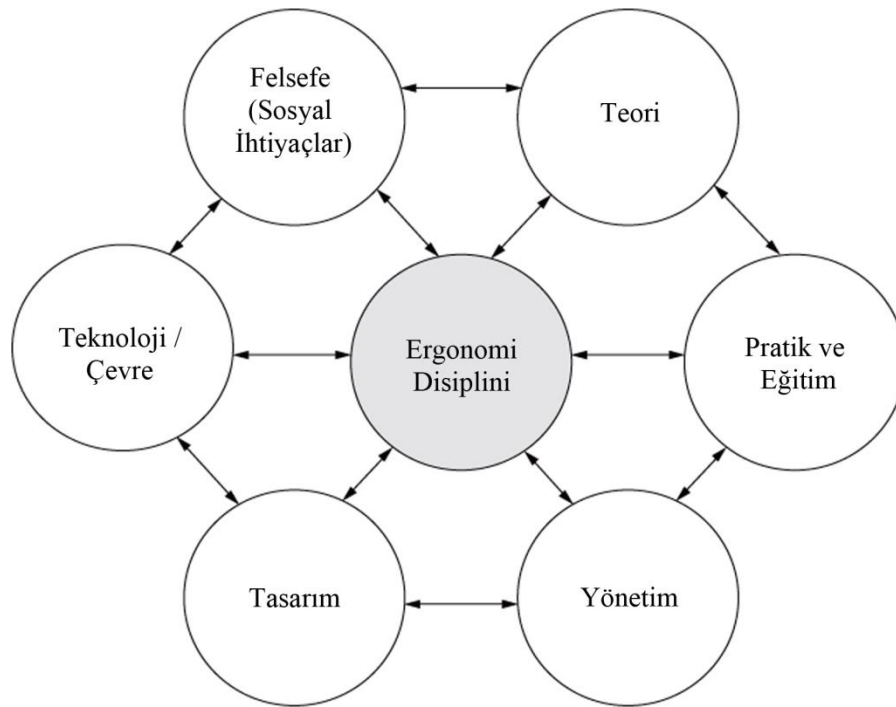
Kronenburg’a göre taşınabilir mimari, birçoğu büyük, strateji açısından iddialı ve dramatik biçimlerde kendini gösterir. Barınma, eğitim, eğlence, tıp, ticaret ve endüstri gibi insan faaliyetlerinin tüm alanlarında örnekleri vardır. Herhangi bir insan faaliyetinin gereksinimlerine cevap veren hareketli bir mekan yaratılabilir ve tarihte bunun birçok örneği vardır (Koranenburg, 1998 s:3).

İç mekan tasarımında hacimlerin ihtiyaca göre tasarlanması esastır. Bu ihtiyacın karşılanmasında genişlik ve yükseklik önemli rol oynar. Kısıtlı genişlik ve yüksekliğin çizdiği sınırdaki iç mekan tasarımı yapılabilmesi ergonomi kavramı ile ilişkilidir. Ergonomi kavramı ise anatomi ve insan ölçülerini konu edinen antropometri kavramı ile ilintilidir.

Oborne’ye göre ergonomi disiplini, insanların çevreleriyle etkileşime girme biçimlerini ve çevrelerin insanlara nasıl uyum sağladığını anlamak için psikoloji, biyoloji ve mühendislik gibi farklı konuların bilgi ve felsefelerini birleştirmeye çalışmıştır (Oborne, 1993 s:2).

Karwowski’ye göre son 50 yılda ergonomi ve bununla aynı anlamda kullanılan “insan faktörleri (HFE)” benzersiz ve bağımsız bir disiplin olarak gelişmektedir. Günümüzde (HFE) bilim, mühendislik, tasarım, teknoloji ve insan uyumlu sistemlerin birleşik perspektifinden bakıldığında insan-eser etkileşimlerinin doğasına odaklanan bir disiplindir. Bu tür sistemler

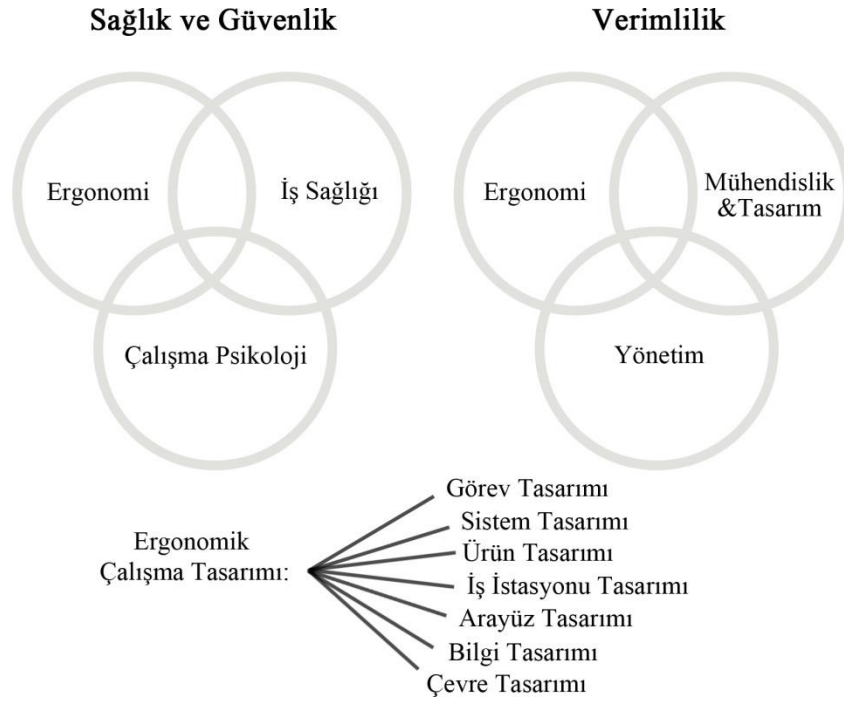
arasında çeşitli doğal ve yapay ürünler, işlemler ve yaşam ortamları bulunur. Karwowski, (HFE) disiplininin çeşitli boyutlarını ve birbirleriyle olan ilişkilerini tanımlamıştır (Şekil 3).



**Şekil 3:** Ergonomi Disiplinin Genel Boyutları (Karwowski, 2005 s.436-437).

Ergonomi, verimlilik ve bunun devamlılığını sağlayacak konfor üzerine çalışma yürüten bir disiplindir. Osborne'ye göre geleneksel şekliyle ergonomi, operatörün yeteneklerine uyacak şekilde bir "makineyi" (veya kişinin etkileşimde bulunacağı ortamın herhangi bir yönünü) tasarlayarak güvenliği, verimliliği ve konforu en üst düzeye çıkarmaya çalışır (Osborne, 1993 s:4). Bu açıdan ergonomi, mekansal farklılık gözetmeksizin iç mekan-kullanıcı ilişkisinde işlevselliği destekleyen bir unsurdur. Ancak işlevsellik ergonomi açısından tek amaç değildir. Hancock, bu duruma ürünler üzerinden örnek vermektedir. Ona göre üreticiler, ürünleri yalnızca işlevsel değil, aynı zamanda kullanımı kolay, güvenli, özel ve özen gösterilmiş olarak algılatmak için "ergonomik olarak tasarlanmış" şeklinde tanımlamaktadır (Hancock, 1999 s:2).

İş sağlığı ve güvenliği açısından ergonominin rolüne değinen Pheasant, diğer birçok mesleki disiplinin rolüyle ergonominin örtüştüğünü ifade etmektedir. Ona göre bu disiplinler: iş sağlığı, iş hijyeni, çalışma psikolojisi, üretim mühendisliği, üretim yönetimi ve diğer alanlardır (Şekil 4).



**Şekil 4:** Ergonominin Rolü (Pheasant, 1991 s:7).

Pheasant (1996), ergonomi derneğinin “*Fit for Human Use*” isimli çalışmasındaki ergonomi yaklaşımına atıfta bulunmaktadır. Buna göre bir tasarımın ergonomik olup olmadığı hakkında bazı soruları sorarak fikir edinmek mümkündür. Bu sorular şöyledir: Vücudunuza uygun mu yoksa daha iyi olabilir mi ? Görmeniz ve duymanız gereken her şeyi görüp duyabiliyor musunuz? Bir şeylerin ters gitme ihtimali düşük mü ? Her zaman kullanmak rahat mı ? Kullanımı kolay mı ? Kullanışlı mı ? (veya geliştirilebilir mi)? Kullanmayı öğrenmek kolay mı ? Talimatlar açık mı ? Temizlenmesi ve bakımı kolay mı ? Kullanımdan sonra rahat hissediyor musunuz ? Bütün bunların cevabı “evet” ise tasarım, muhtemelen kullanıcının aklındaki soruları cevaplamıştır (Pheasant, 1996 s.9).

Bu noktada, iç mekan tasarımı ile doğrudan ilişkili olan ve ergonominin insan ölçüleriyle ilgilenen dalı olan antropometri devreye girmektedir. Kullanıcının ihtiyacını karşılayacak işlevsel çözümler antropometrik veriler kullanılarak elde edilebilmektedir.

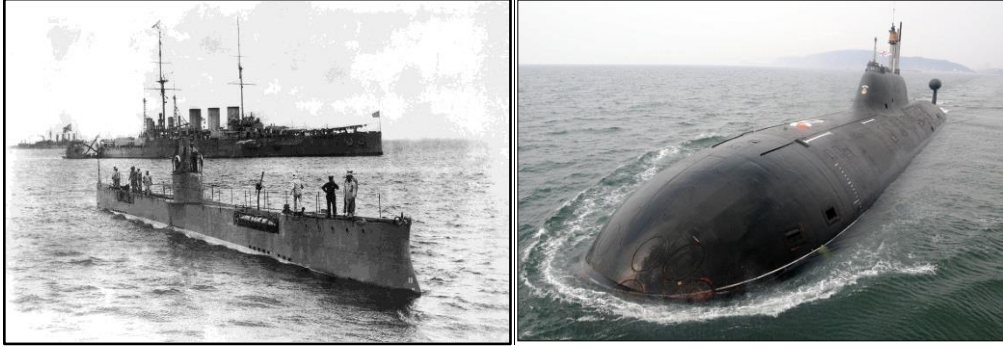
Antropometri, insan bilimlerinin vücut ölçüleriyle özellikle vücut büyüklüğü, şekil, güç ve çalışma kapasitesi ölçümleriyle ilgilenen dalıdır. Antropometreler ergonominin çok önemli bir dalıdır (Pheasant, 1996 s.6). Ergonominin bir dalı olan antropometri, tasarlanan ürünlerde veya mekanlarda kullanım kalitesini, verimini artırmayı amaçlamaktadır.

Robinette’ye göre antropometrik verilerin ilk konsept aşamasında kullanılması, daha sonra yapılması pahalı olan boyut ve şekil değişikliklerini en aza indirmektedir. Antropometri bilgisini etkin bir şekilde kullanmak için, insan vücudu ile giyilen veya kullanılan eşyalar arasındaki ilişkiler hakkında bilgi sahibi olmak önemlidir (Robinette, 2012 s.378).

Ergonomi ve antropometri ile ilgili tanımlamaların kullanıcı-mekan ilişkisinin temeline işlevselliği ve konforu yerleştirdiği görülmektedir. Etkin şekilde görev yapılabilmesi için işlevsellik ve konforu, mümkün olan en yüksek seviyede sağlaması gereken askeri denizaltılar ergonomik iç mekan çözümlerine sahip olmak durumundadır.

### 3. Askeri Denizaltılar ve İç Mekan Kurguları

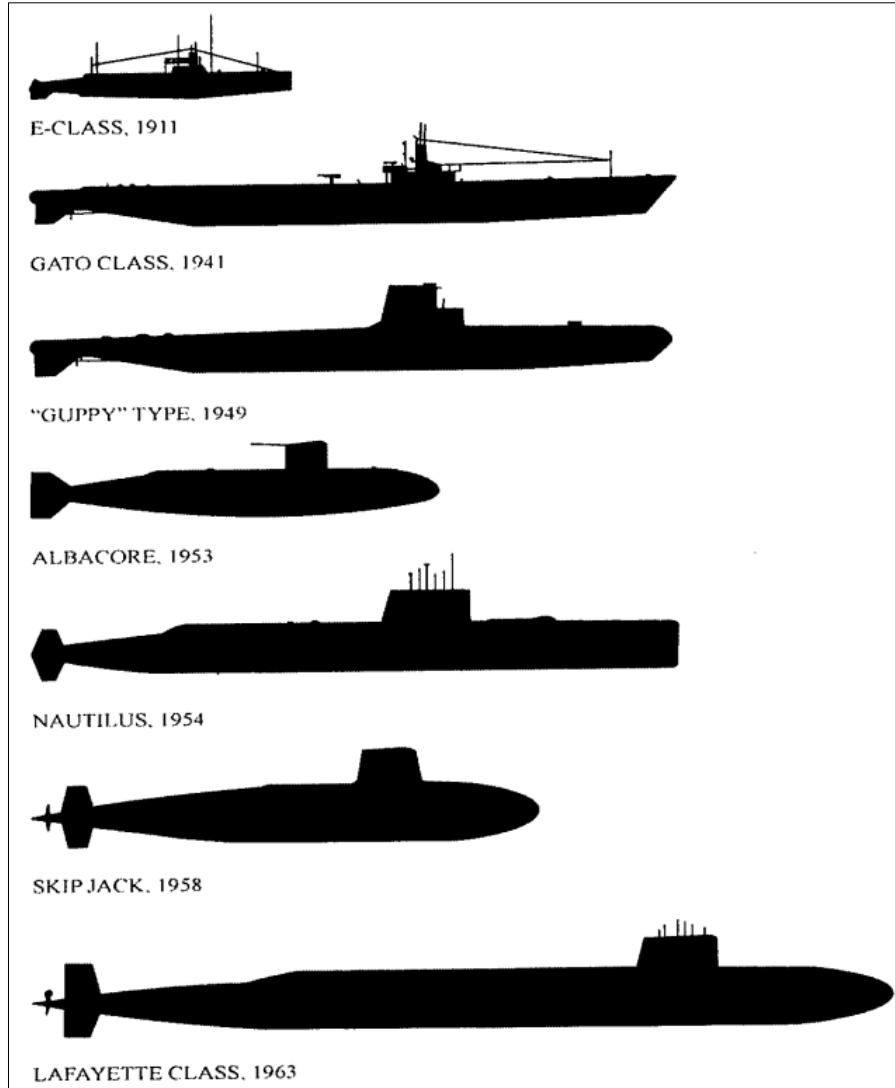
Askeri denizaltılar, ülkelerin deniz kuvvetleri bünyesinde yer alan önemli savaş araçlarıdır. 19.yy'da ilk örnekleri ortaya çıkan denizaltılar, 20.yy'da nükleer teknolojinin gelişmesi ve nükleer reaktörlerin enerji kaynağı olarak kullanımı ile farklı bir boyuta evrilmiştir. Yakıt takviyesi yapmadan aylarca hatta yıllarca su altında kalabilen denizaltılar, taşıdıkları onlarca kişilik mürettebatlarının hayatlarını idame etmelerini sağlamak durumundadır. Çok sayıda insanın kısıtlı bir ortamda yaşamlarını sürdürebilmesi, özel iç mekan çözümlerini zorunlu kılmaktadır. Bu çözümler beslenme, dinlenme, diğer fiziksel ihtiyaçların karşılandığı hacimler ve çalışma ortamlarının tasarımını ifade etmektedir.



Şekil 5: 20.yy başı ve 21.yy Denizaltı Örnekleri [7,8]

Süreç içerisinde ihtiyaca bağlı olarak denizaltı tasarımlarının gelişmesi, denizde kalma sürelerinin artmasını, personel sayısının çoğalmasını ve buna uygun iç mekan çözümlerinin geliştirilmesini sağlamıştır. Şekil 6'da 20.yy'da denizaltıların uğradığı dönüşüm ifade edilmektedir.





**Şekil 6:** Denizaltı Tasarımının Evrimi (Lewis, O.Brien, 1972 p.132; Joubert, 2004 s.8)

Bütün mimari yapı örneklerinde olduğu gibi biçim, denizaltılarda da iç mekan kurgusunu etkilemektedir. Bu etki, çalışma ve yaşam hacimleri olan operasyon bölümü, beslenme alanları, dinlenme alanları, ıslak hacimler ve sirkülasyon alanları açısından değerlendirilmiştir.

Denizaltıların iç mekan kurgusunu incelerken “beyin” olarak nitelendirilebilecek operasyon bölümü ilk sırada gelmektedir. Operasyon bölümlerinde denizaltının mekanik, elektronik, haberleşme gibi genel kontrol mekanizmalarının dışında yönlenme, hareket ve derinliğin kontrol edilebildiği paneller yer almaktadır. Bu panellerin yanısıra silah sistemlerine müdahale edilebilen, radar ve sonar sistemlerinin sürekli takip edilebildiği ekranlar bulunmaktadır. Bütün bu sistemlerin personeller tarafından takip edilebilir ve müdahale edilebilir olması bu noktadaki tasarım yaklaşımının temelini oluşturmaktadır. Uzun süreler boyunca kullanılması gereken oturma elemanlarının konfor ve kontrolü sağlayacak biçimde ergonomik olması önemlidir. Bununla beraber hayati öneme sahip fiziksel ve askeri değerlerin sürekli güncellendiği ekranların personelin görüş açısına uygun biçimde yerleştirilmesi diğer önemli bir noktadır (Şekil 7).



**Şekil 7:** Farklı Sınıf Denizaltılarının Operasyon Bölümleri [9,10]

Çok sayıda personelin yeterli şekilde beslenmesini sağlamak için mutfak çözümlerinin kısıtlı alanda en etkin şekilde yapılması gerekmektedir. Bu amaçla, mutfak personelinin verimli çalışabilmesi için tezgah ve depolama bölümlerinin yükseklik ve genişliklerinin antropometrik ölçülere uygun olarak tasarlanması bir zorunluluktur. Tezgah yüzeyleri, depolama alanları, yıkama ve hazırlama bölümlerinde olabildiğince hafif ve kolay temizlenebilme özelliğine sahip malzeme kullanımı öne çıkmaktadır. Bu bakımdan paslanmaz çeliğin kullanımının ağırlıkta olduğu görülmektedir (Şekil 8). Personelin rahat çalışabileceği ve hareket edebileceği sirkülasyon alanlarının da yeterli genişlik ve yüksekliğe sahip olması önemlidir.



**Şekil 8:** Farklı Sınıf Denizaltılarının Mutfakları [11,12]

Personelin yemek yeme alanlarının tasarımı denizaltının büyüklüğüne personel sayısına göre değişiklik göstermektedir. Bütün personelin aynı anda beslenmesi askeri gemilerde denizaltılarda sınırlı mekan ve diğer teknik etkenler nedeniyle mümkün değildir. Bu nedenle zaman dilimlerine göre dönüşümlü şekilde yemek yeme eylemi gerçekleştirilmektedir. Yemek yeme hacimlerinde yüzeylerin ve oturma elemanlarının ergonomik olması zorunluluktur. Bununla birlikte hacimdeki bütün donatıların kolay temizlenebilme özelliğine sahip olması ve mümkün olan en fazla sayıda personelin kullanımına imkan vermesi temel amaçtır (Şekil 9).





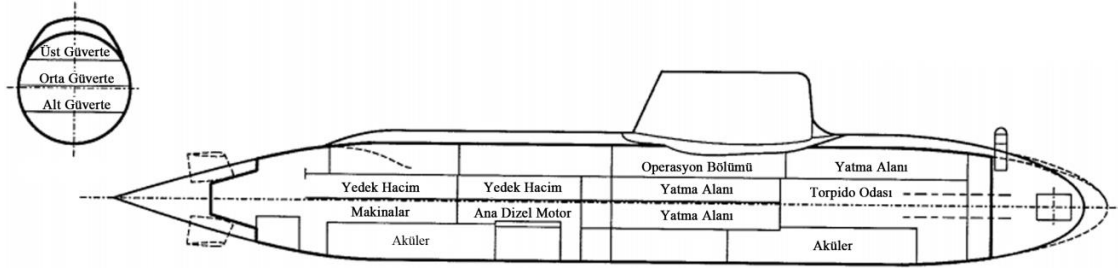
**Şekil 9:** Farklı Sınıf Denizaltıların Yemek Yeme Hacimleri [13,14]

Sınırlı hacimde çok sayıda yatak ve diğer oturma elemanlarını konumlandırma zorunluluğu, dinlenme alanlarının kurgusunu etkilemektedir. Açılıp kapanabilen yataklar, bütün düşey yüzeylerin depolama amaçlı kullanımı, dinlenmenin dışında sosyalleşme amaçlı masa yüzeylerinin yerleştirilmesi buna örnek olarak gösterilebilir. Kaptanın dinlenme hacmindeki düşey yüzeye yerleştirilen derinlik göstergesi de savaş aracının fiziksel veri takip ekipmanlarının iç mekandaki yerleşimine bir örnektir. Bu yerleşim bir yönüyle de denizaltında fiziksel verilerin hayati bir öneme sahip olduğunu hatırlatmaktadır (Şekil 10).



**Şekil 10:** Farklı Sınıf Denizaltıların Dinlenme Hacimleri [15,16,17]

Denizaltılarda personelin dinlenme alanları, görev alanları ile ilişkili veya birbirine yakın olacak şekilde konumlandırılmaktadır. Özellikle operasyon ve silah sistemlerinden sorumlu personel için bu önem arz etmektedir. Acil durumda personelin görevinin başına hızlı bir şekilde geçebilmesi için yapılan iç mekan düzenlemesi işlevlerin iç mekânın biçimlenişine etkisi olarak değerlendirilebilir. Şekil 11’de Collins sınıfı bir denizaltı kesitinde torpido odası ile yatma alanlarının ilişkisi görülmektedir.



**Şekil 11:** Collins Sınıfı Denizaltı (Joubert, 2004 s.19)

Denizaltıların yatay ve dikey sirkülasyon alanlarının genişlikleri işlevsel olmak durumundadır. Güverteler, dikey geçişi sağlayan dik açılı merdivenlerle birbirlerine bağlanmaktadır. Yatayda farklı işlevlere sahip hacimlerin birbirinden dairesel kapılarla ayrıldığı görülmektedir. Personelin eğilerek geçerken tutunabilmesi için de metal bir profilin kapının üst kısmında konumlandırıldığı görülmektedir. Kapatıldığında su sızdırmazlık özelliğine sahip olan bu kapılar, bir bölümün su alması halinde kapatılarak denizaltının tamamının su almasını ve olası bir batma durumunun önüne geçilmesini sağlamaktadır (Şekil 12)



**Şekil 12:** Farklı Sınıf Denizaltıların Düşey ve Yatay Sirkülasyon Alanları [18,19]

Kullanım sıklığı ve kullanıcı sayısı fazla olan ıslak hacimlerde temizlik önemli bir sorundur. Denizaltı gibi çok sayıda personelin yaşamını sürdürdüğü bir mobil mekanda tasarımın buna yönelik yapılması zorunluluktur. Bu bakımdan kolay temizlenebilen paslanmaz çelik malzemenin lavabo, dolap, ayna ve duş kabinini oluşturan dikey yüzeylerde kullanıldığı görülmektedir. Zemin kaplaması olarak vinil malzemenin kullanımı öne çıkmaktadır (Şekil 13).



**Şekil 13:** Farklı Sınıf Denizaltılarda Islak Hacimler [20,21,22]

#### 4. Sonuç

Mimari tasarımda ihtiyaçlar hacmin büyüklüğünü etkilemektedir. Ancak yalnızca ihtiyaçlara göre boşluğun şekillenmesi söz konusu değildir. Tasarımcının yaklaşımı, donatılar ve sirkülasyon alanları için ayrılan alanların dışında ek olarak farklı çözümleri beraberinde getirebilmektedir. Bu durum, iç mekan tasarımında alan açısından herhangi bir sınır olmaması veya esneklik olması durumunda geçerlidir. Mobil mekan veya yapılarda ise farklı bir durum geçerlidir. Genişlik, yükseklik ve ağırlık hareket edebilme veya taşınabilme özelliğini kısıtlamaktadır. Bu nedenle mobil mekanlarda veya yapılarda, en az alanda en fazla işlevin karşılanması gerekmektedir. Bu durum tasarım açısından özel yaklaşımları ve ergonomik tasarım kavramını beraberinde getirmektedir.

İnceleme konusu olarak seçilen askeri denizaltılar, karşılaştıkları zorlu çevresel, fiziksel ve askeri koşullar nedeniyle hayati risklerle yoğun olarak karşılaşan mobil yapılardır. Bu kapsamda denizaltılarda personelin görevlerini verimli şekilde yapabilmeleri ve yaşamlarını sürdürebilmelerinin sağlanmasının temel amaç olduğu görülmüştür. Bu amaçla en fazla sayıda personelin kullanılması amaçlanan dinlenme hacimleri, ortak kullanım alanlarında kolay temizlenebilen malzeme kullanımı ve antropometrik ölçülere uygun tasarlanan donatılar ve veri takip yüzeyleri dikkat çekici unsurlar olmuştur. Bununla beraber özellikle sirkülasyon alanları ve diğer bütün hacimlerde güvenlik unsurlarının iç mekan tasarımını etkilediği görülmüştür. Ayrıca bazı hacimlerde silahların mekan kurgusuna dahil olması da askeri unsurları, tasarıma etki eden öğelere dönüştürmüştür. Bu kapsamda uç bir örnek olarak askeri denizaltıların, işlevin iç mekan biçimlenişine etkisi ve ergonomik tasarım açısından çok güçlü bir örnek olduğu değerlendirilmektedir.

#### Kaynakça

- Hancock, P.A (1999), *Human Performance and Ergonomics : Perceptual and Cognitive Principles*, Academic Press, London. (Raymond S. Nickerson)
- Joubert, P.N. (2004), *Some Aspects of Submarine Design Part 1 Hydrodynamics*, DSTO Platforms Sciences Laboratory, Australia.
- Karwowski, W. (2005), “Ergonomics and Human Factors: The Paradigms for Science, Engineering, Design, Technology, and Management of Human-Compatible Systems,” *Ergonomics* , Vol. 48, No. 5, pp. 436–463.
- Kronenburg, R., Lim, J., & Wong, Y. C. (2003). *Transportable Environments 2*. London: Taylor & Francis.
- Lewis, E.V.& O.Brien, R.(1972), *Ships*, Time Life Books, Netherlands, Revised 1972.
- Osborne, D. J. (1993), *Person-Centred Ergonomics : A Brantonian View Of Human Factors*. London: CRC Press.
- Pheasant, S. (1991), *Ergonomics, Work and Health*, Aspen Publishers Inc, Maryland, USA.
- Pheasant, S. (1996). *Bodyspace : Anthropometry, Ergonomics, and the Design of Work* (Vol. 2nd ed). London: Taylor & Francis Routledge.
- Robinette, K.M. (2012), *Handbook of Human Factors and Ergonomics*, Gavriel Salvendy (Ed.), *Anthropometry for Product Design* (s.377-398), John Wiley & Sons, Inc.

**İNTERNET KAYNAKLARI**

- [1] <https://educalingo.com/pt/dic-tr/yari-gocebe>
- [2] <https://www.bizevdeyokuz.com/kirgizistanda-yasam-kirgiz-gelenekleri/>
- [3] <https://www.practicalmotorhome.com/reviews/motorhome/30243-ci-carioca-656>
- [4] <https://tinyhouselistings.com/dreamlists/tiny-houses-on-wheels-22008>
- [5] <https://i.pinimg.com/originals/74/6e/4e/746e4e51b13cf19c2417b1f721992816.jpg-kirmizi>
- [6] <https://www.tinysociety.co/tiny-house-plans/137-sq-ft-1-bathroom-1-bedroom-on-wheels/>
- [7] <https://en.wikipedia.org/wiki/Submarine#/media/File:Akula%26Ryurik1913.jpg>
- [8] <https://www.defensenews.com/global/asia-pacific/2019/03/08/nuclear-submarine/>
- [9] <http://cryptome.org/eyeballmmpjimmy-carter.htm>
- [10] <https://www.mirror.co.uk/news/uk-news/what-its-like-to-live-on-nuclear-757728>
- [11] <https://www.cnet.com/pictures/a-tour-of-the-ballistic-missile-submarine-redoutable/40/>
- [12] <http://www.mdc.idv.tw/mdc/navy/royalnavy/s126swiftsure.htm>
- [13] <http://cryptome.org/eyeballmmpjimmy-carter.htm>
- [14] <https://www.cnet.com/pictures/a-tour-of-the-ballistic-missile-submarine-redoutable/39/>
- [15] <https://www.flickr.com/photos/paulodykes/27922868685>
- [16] <http://artpictures.club/shans-may-17-11.html>
- [17] <http://www.mackinnon.org/gato-diagram.html>
- [18] <https://www.cnet.com/pictures/a-tour-of-the-ballistic-missile-submarine-redoutable/11/>
- [19] <https://www.zhihu.com/question/26466176>
- [20] <https://www.quora.com/How-does-one-shower-and-wash-clothes-on-a-submarine>
- [21] [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:USS\\_Bowfin\\_-\\_Bathroom\\_\(8327578254\).jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:USS_Bowfin_-_Bathroom_(8327578254).jpg)
- [22] [https://no.tripadvisor.com/LocationPhotoDirectLink-g616264-d7123158-i139042539-HMS\\_Alliance\\_Submarine-Gosport\\_Hampshire\\_England.html](https://no.tripadvisor.com/LocationPhotoDirectLink-g616264-d7123158-i139042539-HMS_Alliance_Submarine-Gosport_Hampshire_England.html)