



Köprüüstü Tasarımı Ergonomik Analizi: Kullanıcı Algısı Üzerine Bir Çalışma

Erdem KAN¹, Hakkı KİŞİ¹

¹Dokuz Eylül Üniversitesi, Denizcilik Fakültesi, erdem.kan@deu.edu.tr; hakki.kisi@deu.edu.tr

Öz

Denizcilik, teknolojinin ilerlemesi ile her geçen gün daha da gelişmekte ve köprüüstü çalışma ortamı açısından daha da karmaşık hale gelmektedir. Köprüüstü kullanıcıları bu karmaşa içinde her geçen gün insan-makine uyumunu kurmakta zorlanmaktadır. Bu nedenle ergonomik ilkeler göz önünde bulundurularak kullanıcı dostu köprüüstü tasarımları üretmek verimlilik açısından önemli bir katkı sağlayacaktır. Ergonomik köprüüstü tasarımları çalışanların ruh ve fiziksel sağlığını koruyarak, kalifiye insan kaynağı sıkıntısı yaşanan denizcilik mesleğinin, denizde çalışma koşullarını iyileştirerek daha fazla tercih edilmesine neden olacaktır. Buna ilave olarak denizcilikte yaşanan kazalarının temelinin büyük oranda insan hatasına dayanması nedeniyle köprüüstünde görev yapan gemiadamlarının verimliliğinin artması bu kaza risklerinin azalmasına, bu sayede çevre felaketlerinin ve ekonomik kayıpların yaşanmasına engel olacaktır. Köprüüstünde görevli gemiadamlarının tasarım açısından yaşadıkları sıkıntıları tespit etmek ve bu sıkıntılara çözüm önerileri sunmak amacıyla bu çalışma, belirli deniz tecrübesi bulunan uzman Türk gemiadamlarının katılımlarıyla nitel araştırma yöntemi olan yarı yapılandırılmış derinlemesine yüz yüze görüşme yöntemi kullanılarak yapılmıştır. Elde edilen veriler içerik analizi yapmak suretiyle değerlendirilmiştir. Köprüüstü tasarımsal olumsuzluklarının, ergonomi bilimi dikkate alınarak ve yakın gelecekteki teknolojik gelişmeler gözetilerek giderilebileceği açıktır.

Anahtar Kelimeler: Ergonomi, Köprüüstü, Gemiadamları, Verimlilik, Emniyet

Ergonomic Analysis of Navigation Bridge Design: A Qualitative Study on User Perception

Abstract

Recent technological advancements have greatly contributed to the further improvement of shipping industry. This improvement, however, has brought about highly sophisticated working environment on ship bridges. One of the basic difficulties encountered in such environment has been shortage of effective harmony between users of ship bridges and machines used on ship bridges. As a consequence, user friendly bridge designs have been needed. To create such designs, utilizing ergonomic principles has been essential. Ergonomic bridge designs are likely to protect the mental and physical health of ship

bridge users and improve the bridge working conditions. The improved conditions, in return, are most likely to help shipping industry attract qualified human resources. Besides, the safer working conditions on bridges will minimize the human errors and likely risks of accidents, also preventing environmental disasters and economic losses. The purpose of this study is to determine the difficulties encountered on ship bridges and develop effective proposals to mitigate these difficulties. To do this, a semi-structured interview has been conducted through a group of well-experienced Turkish mariners. The data collected have been evaluated by means of content analysis. The analysis reveals that the perceptions of ship bridge users of working conditions have some negativity. Based on the results, certain proposals have been developed to improve these conditions.

Keywords: Ergonomics, Bridge, Seafarers, Productivity, Safety

Bu çalışma, Prof. Dr. Hakkı Kişi danışmanlığında Erdem Kan'ın tamamladığı "Köprüüstü Ergonomisinin Önemi" isimli yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

1. Giriş

Ergonomi, insan faktörünün önemli olduğu mühendislik sistemlerinin geliştirilmesinde bilimsel ilkeler, metotlar ve çeşitli bilimsel disiplinlerin bir arada kullanılmasını öngören bir yapıdadır. İnsan hayatının kalitesini arttırmasının yanı sıra emniyet, etkinlik ve verimlilik ergonominin başarı göstergesidir [1]. İnsanların fiziksel yapılarını dikkate alarak çalışma çevresindeki tüm etki faktörlerinin oluşturabileceği fiziksel ve psikolojik etkenler belirlenmeli ve insan verimliliğini arttırmak amacıyla ortam-insan-makine arasında uyum sağlanmalıdır [2]. Operatör görevinde bulunan bir insan, makine ve ortamdaki aldığı verileri kullanarak vücudunun organları ile tepki verir. Kısacası insanların verdikleri tepkilerin başarısında makine ve çevrenin sağladığı bilgi akışı önemli rol oynamaktadır. Çevresel özelliklerin insana olan etkisinden ziyade makineye de olan etkisi söz konusudur. Makinenin çevresel koşullardan etkilenmesi ve bunun insan tarafından algılanması verilen tepkinin duruma göre değişmesi anlamına gelmektedir. Makine ve çevre faktörlerinin birleşiminin sonucu olarak elde edilen çıktı sistem başarısını temsil eder [3]. Bir ortamda çalışan kişilerin verimliliğini arttırmanın en etkin yöntemlerinden birisi onların fiziksel rahatlıklarından ve yeteneklerini en uygun şekilde kullanabilecekleri ortamın onlara

sağlanmasından geçmektedir. Bunun sağlanabilmesi için kullanılacak yöntemler iste antropometrik teknikler olarak adlandırılmaktadır [2]. Bu antropometrik veriler iki başlık altında incelenir. Bunlardan biri statik antropometri diğeri dinamik antropometri. İnsanları hareket etmeden otururken, yatarken ve ya ayakta dururken ölçerek alınan veriye statik antropometri denir. Statik veriler dirsek ve bilek arası mesafe gibi iskelete ait eklemler arası mesafeleri ve başın çevresi, göğüs kafesi çevresi gibi çevresel boyutları ölçer [4]. Statik antropometrinin aksine dinamik antropometri eklemlerin hareketlerinin de ölçümlerini yapar. Çalışan bir kişinin faaliyet sırasında uygulayabileceği tüm hareketlerin tamamını kapsar. Kol ve bacakların hareketleri çeşitli yönlere ne kadar hareket ettirilebileceği, eğilme, uzanma ve dönme gibi hareketlerin sınırlarını kesin olarak ölçmek amacıyla toplanan verilerdir. Bu veriler sayesinde iş düzeni ve çevre-makine-insan arasındaki uyumun iyileştirilmesi amaçlanarak ergonomik olarak yapılan tasarım, kullanıcılara yüksek verimlilik imkanı sunar [2]. Çevresel faktörler ile makine faktörlerinin birleşiminden çıkan veri insan tarafından algılanarak kendi kişisel deneyimleri ve eğitimi ile birleşip bir seçim oluşturulur ve bu seçim antropometrik özellikler ile birlikte eyleme dönüştürülerek insan tarafından uygulanır. Buna da insan başarısı denir [3].

Günümüzde denizcilik sektöründe yaşanan kazaların büyük bir yüzdesini insan hataları oluşturmaktadır. Denizcilik, yapısı itibari ile incelendiğinde hem sosyal şartlar hem de taşınan sorumluluk açısından oldukça yıpratıcı bir meslektir. Doğası gereği disiplinler arası olan bu meslekte gemilerin sevk ve idaresi köprüüstünden yapılmaktadır. Bir komuta merkezi konumunda olan bu alanda çalışan gemiadamlarının verimliliğini etkileyen unsurların belirlenerek ortadan kaldırılması gemilerin emniyetli seyir yapmasında en önemli etkidir. İnsan faktörü mühendisliği olarak anılan ergonomi, bugün gemiler dahil tüm çalışma alanlarına uyarlanabilmektedir. Ergonomi bilim insanları tarafından belirlenmiş ilkeler ışığında, çalışanlar üzerinde yaratılan olumsuzlukların giderilerek verimlilik artışları sağlamak olasıdır. Çalışana uygun tasarlanmış bir köprüüstünde hem verimlilik artmakta hem de gemiadamı sağlığı korunmuş olmaktadır. Bu sayede oluşabilecek çevresel felaketlerde önlenmiş olacaktır. Bir gemi işletmesinin en önemli girdisi olan insan faktörü üzerine yapılan bu çalışma işletmelerin kaza risklerini azaltarak, maliyet ve itibar kayıplarını önlemesine yardımcı olacaktır. Çalışma ortamının iyileştirilmesi aynı zamanda denizde çalışan kişilerin ortalama çalışma sürelerinin uzamasına ve daha fazla insanın bu iş kolunu tercih etmesine olanak sağlayacaktır.

Çalışma ortamının iyileştirilmesi için ergonomi; ayakta ve oturarak çalışma ile çalışma çevresindeki gürültü, titreşim, aydınlatma, iklimlendirme, kimyasal madde ve görsel-işitsel bilgi alış verişinin uygun hale getirilmesine ilişkin ilkeler belirlemektedir.

Çalışma ortamındaki gürültü düzeylerinin artmasının insan sağlığına ve performansına etkileri bulunmaktadır. Bu etkiler fiziksel ve psikolojik etkiler olarak sınıflara ayrılmıştır. Gürültüye maruz kalan insanlarda zamanla kulak hasarı ve duyma kayıpları oluşacaktır. Kulakta

bulunan hasarlar şiddetli ağrılara ve iş gücü kaybına neden olurken, duyma kayıpları ise insanların tüm yaşamları boyunca yaşayacakları bir engel durumudur. Duyma kaybı olan insanların zamanla iletişim becerileri bozulacak, algı düzeyleri azalacaktır. Gürültünün fiziksel etkilerinin yanında fizyolojik ve psikolojik etkileri de bulunmaktadır. Gürültüye maruz kalan insanlarda kardiyovasküler yapılar da bozulma, kan basıncının artması, kasların istemsiz kasılması gibi durumlar ortaya çıkmakta ve bunlar yaşamı etkilemektedir. Psikolojik etkilerin başında ise stres, korku, endişe, algı darlığı, zihinsel faaliyetlerde gerileme ve yorgunluk gelir. Uyku sırasında sürekli maruz kalınan gürültü kişinin iyi dinlenememesine ve yorgunluğun insan hayatında olumsuz etkileri yaşamasına neden olmaktadır [5]. Bu nedenle gürültü kaynaklarının azaltılması ve uygun seviyeye çekilmesi köprüüstünde görev yapanların verimliliği açısından da fayda sağlayarak kaza risklerini azaltacaktır. IMO (International Maritime Organization) gemilerdeki gürültü seviyelerinin üst sınırlarını Tablo 1'de olduğu gibi belirlemiştir. Bu tabloya göre köprüüstü gürültü seviyesi 65 dB(A)'yı kesinlikle aşmamalıdır. [6]

Çalışma ortamındaki titreşimin çok çeşitli fizyolojik etkileri bulunmaktadır. Fiziksel olarak kas sistemi, dolaşım ve solunuma olan etkilerinden ziyade görsel algılamaya ve verimliliğe olan etkileri çok daha fazladır. Uzun süre titreşime maruz kalan kişilerde daha fazla enerji harcama, kalp ve solunum artışı ile ilgili bulgulara rastlanmıştır. Titreşim, gözde keskinliği azaltarak görüş netliğini bozmakta ve bu da kaza riskini arttırmaktadır. [7]. Titreşimler, insanda bir takım ince işler yapılması ve karar verme sürecinde sıkıntılar yaşamasına neden olmaktadır. Titreşim seviyesi arttıkça uzun süreçte ciddi boyutlarda mide ve omurga rahatsızlıkları oluşmaktadır [3]. Gemilerde titreşimin köprüüstündeki zabitin görevlerini sınırlamayacak ve sağlık durumunu tehlikeye sokmayacak ölçüde

olması gerekmektedir [8]. Titreşim frekans bandındaki titreşim ivmesi olarak m/s^2 cinsinden belirlenir ve tüm vücudun maruz kaldığı titreşim tavsiye edilen $0.315 m/s^2$ 'yi geçmemelidir. Fakat bu titreşim seviyesinde $0.4 m/s^2$ de kabul edilebilen makul bir değerdir [9].

Tablo 1. Gemi Çeşitli Alanlarındaki Gürültü Seviyeleri Üst Sınırları

Gemi Çalışma Alanları	dB(A)
Makine Alanı (Sürekli Çalışanın Bulunduğu)	90
Makine Alanı (Sürekli Çalışanın Bulunmadığı)	110
Makine Kontrol Dairesi	75
Atölyeler	85
Makine Dairesi Diğer Alanlar	90
Köprüüstü ve Harita Odası	65
Kırlangıçlar	70
Telsiz Dairesi	60
Radar Dairesi	65
Kamaralar ve Revir	60
Yemekhane	65
Dinlenme Mahali	65
Ofisler	65
Mutfak	75

Kaynak: IMO, 1981:88-89 [6]

Gemilerde titreşime neden olan kaynaklar aynı şekilde gürültüye de kaynaklık ederler. Makinelerin yarattığı titreşimler iyi bir bakım tutumla ve birbirine sürtünen cisimlerin sabitlenmesi ya da titreşim emici maddelerle kaplanması ile titreşim azaltılabilir. [8]

Çalışma ortamındaki aydınlatma kişinin ruh hali, algı, vücudun günlük döngüsü ve görsel işlevleri sağlayarak insan sağlığı ve verimliliğine etkide bulunur [10]. Yapay aydınlatma elemanlarının tasarımı insanın verimliliğine ve konforuna etki ederek, kişinin çevre elemanları ile olan uyumunu sağlamaktadır [4]. Aydınlatma elemanlarının tasarımı 90 yıldır çalışma konusu olup, gelişen aydınlatma

koşullarının insanın görsel algısına etkisinin verimliliğe olan yansımaları araştırılmaktadır [11]. Çevremizde meydana gelen olayların %80'ini gözümüzle, %5'ini dokunarak, %15'ini ise akustik duyu organımız olan kulak ile algılarız. Bu büyük görsel algı organını tam kapasite çalıştırmak için şüphesiz iyi bir aydınlatma sistemine ihtiyacımız bulunmaktadır. Bu sayede hem verimlilik algıyla orantılı bir biçimde artarken hem de olası hata ve tehditler ortadan kaldırılmış olur [7]. Gemiadamlarının bulunduğu alanların aydınlatılması görsel görevleri yerine getirmek, ortamlarda emniyetli hareketin sağlanması ve çevresel etkenlerin farkına varması adına önemli bir konudur [12]. Çalışanın denizde, limanda, gece ve gündüz bakım, harita işlemleri ve ofis işleri gibi görevleri yerine getirebilecek tatmin edici bir köprüüstü aydınlatma sistemine sahip olması gerekmektedir. Mümkün olduğunca köprüüstünde kırmızı veya filtrelenmiş beyaz ışık kullanılmalıdır. Bu renkteki ışıklar geceleri köprüüstü zabitanın karanlığa olan uyumuna zarar vermeyecek özellikte olduğundan tercih edilmektedir. Tablo 2'de köprüüstü aydınlatma sistemine dair renk ve şiddet standartları gösterilmektedir [8].

Tablo 2. Köprüüstü Aydınlatma Şekli ve Rengi

Çalışma Alanı	Aydınlatma Şekli / Renk
Köprü Üstü Gece	Kırmızı ya da Filtrelenmiş Beyaz, 0 Lüksten 20 Lükse kadar ayarlanabilir.
Bitişik Koridor ve Odalar Gündüz	Beyaz, 0 Lüksten en az 300 Lükse kadar ayarlanabilir.
Bitişik Koridor ve Odalar Gece	Kırmızı ya da Filtrelenmiş Beyaz 0 Lüksten 20 Lükse kadar ayarlanabilir.
Harita Masası Gündüz	Beyaz Projektör Lambası 0 Lüksten 1000 Lükse kadar ayarlanabilir.
Harita Masası Gece	Filtreli Beyaz Projektör Lambası veya Spot Lambası 0 Lüksten 20 Lükse kadar ayarlanabilir.

Kaynak: IMO, 2000:10 [8]

Çalışma çevresindeki iklimsel şartlar kişinin sağlığını ve verimliliğini etkilediği için ergonomi biliminin konusu olmuştur. Sağlıklı her insanın vücut sıcaklığı 36,1-37,2°C derece aralığındadır. Çalışma ortamında da vücut sıcaklığını bu aralıkta tutmak kişinin sağlığı ve rahatlığı açısından önemlidir [13]. Çalışma ortamının sıcaklığının artması çalışanın performansını olumsuz olarak etkilemektedir. Ağır işlerdeki sıcaklık değişimi hafif işlere göre çalışanın verimliliğini daha çok etkiler [7]. Köprüüstü sıcaklık ve nem ile ilgili tüm gerekleri sağlayabilen bir ısıtma, havalandırma ve soğutma sistemi ile donatılmalıdır. Bu sistemin üfleme sıcaklığı 14°C ile 30°C arasında ayarlayabilir özellikte olmalıdır [9]. Köprüüstü sıcaklığı ilkbahar ve yazın 21°C-27°C arasında, kış aylarında ise 18°C-24°C arasında olmalıdır. Ortamdaki nem oranı IMO tarafından %40-%45 olarak önerilmesine rağmen %20 alt ve %60 ise üst sınır olarak belirlenmiştir. İklimlendirme sisteminden çıkan soğuk hava ve sıcak hava akımı doğrudan çalışanların üzerine gelmeyecek şekilde tasarlanmalıdır ve havalandırma için tavsiye edilen hava akımının hızı 0,3m/s olarak belirlenmişken bu hızın üst sınırı 0,5m/s'dir [8].

Kimyasal maddeler işyerlerinde en fazla görülen zararlı nesnelere dir. Hem çevreye hem de insan sağlığına zarar veren bu maddelere sadece kimyasal endüstrilerde değil hastane, ofis ve tarım endüstrisini de kapsayan neredeyse tüm iş yerlerinde mesleki açıdan maruz kalınmaktadır. İş yeri çevresinde bulunan kimyasal maddelerin öncelikle maruz kalınan dozu göz önünde bulundurulurken bunun yanı sıra maruz kalınan maddenin özellikleri, maruz kalma şekli, maruz kalınan süre de mutlaka göz önünde bulunmalıdır [14].

Çalışma ortamının daha ergonomik bir alan haline getirilmesinde görsel bilgi araçlarının önemli bir ağırlığı

bulunmaktadır. Gözler birçok bilginin eş zamanlı olarak algılanmasında fayda sağlar bu nedenle iş sırasında kullanılan en önemli bilgi ve izleme organlarıdır. Görsel bilginin toplanması sırasında bilgi karmaşasının önüne geçmek ve bilgiyi daha kolay algılanabilir kılmak için ergonomik olarak uygulanması gereken ilkeler bulunmaktadır. Uyarı levhaları, kullanım talimatları ve göstergeler ergonomik açıdan daha anlaşılır hale getirilmelidir. Uyarı levhaları yazılırken bilinen sade yazı tipleri kullanılmalıdır. Karakter boyutları oluşturulurken mutlaka mesafe göz önünde bulundurulmalıdır. [15].

2. Araştırmanın Amacı

Bu çalışmada, ergonomik tasarım ilkeleri göz önünde bulundurularak köprüüstündeki eksikliklerin neler olduğunun tespit edilmesi ve çalışanların verimliliğini etkileyen faktörlerin ortaya çıkarılması amaçlanmıştır.

3. Araştırmanın Kısıtları

Bu çalışma, denizcilik ve diğer alanlardaki ergonomik tasarım ilkeleri, işbilimi, insan faktörü mühendisliği ile ilgili ulusal ve uluslararası alan yazın kaynaklarından yararlanılarak oluşturulmuştur. Aktif deniz tecrübesi olan İzmir'de yerleşik onbeş uzakyol güverte zabiti ve kaptanlarla yüz yüze derinlemesine görüşme yoluyla sağlanan verilerin değerlendirilmesi ile sonuçlandırılmıştır. Türkiye'de faaliyet gösteren 10 farklı denizcilik firmasında çalışan zabıt ve kaptanlar seçilirken uzakyol ehliyetli ve en az 2 yıl aktif deniz tecrübesine sahip olanlar belirlenerek çalışmaya dahil edilmiştir.

4. Araştırmanın Yöntemi

Araştırma yöntemi olarak bu çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden yüz yüze görüşme tekniği kullanılmıştır. Bu teknik sözlü iletişim yoluyla veri toplama üzerine ve derinlemesine cevap almak amacı ile soruların yüz

yüze katılımcıya sorulması üzerine kuruludur [16]. Bu yöntem sayesinde katılımcıların verdikleri cevaplar göz önünde bulundurularak fikirlerin takip edilmesine, açıklık getirilmesine ve duygu düşüncelerin araştırmaya olan katkısının ölçülebilir olması sebebiyle tercih edilmiştir [17]. Görüşme yöntemi genellikle toplumbilimcilerin sıklıkla başvurduğu bir araştırma yöntemidir. Konuyu daha fazla aydınlatmak için açıklık getirici sorular sorma şansını barındırmaktadır. Katılımcının inanç, düşünce ve yargıları sonucu oluşabilecek bir sapmanın tespitini daha kolay algılamayı sağlar [18].

Yüz yüze yapılan görüşmelerde sürenin fazla uzatılmaması, katılımcının ayırabilecek zamanı olması ve tüm katılımcıların sorulara cevap verirken aynı özeni göstermesi gerekmektedir. Görüşmeye başlanmadan önce katılımcıya kısa bilgi verilmesi faydalı olmuştur. Görüşme sırasında katılımcının kendisini rahatça ifade edebilmesi sağlanmıştır. Bu görüşme türünde genellikle açık uçlu sorularla kişinin düşüncesi sorulmaktadır ve bu düşüncüyü olumsuz etkileyecek görüşme ortamı şartlarından kaçınılmıştır. Konuya açıklık getirmek adına konuyu derinleştiren başka sorular da sorulmuştur. Bu yöntemde hazırlanan formata bağlı kalınarak konu bütünlüğünden sapmadan katılımcıya tarafsız bir şekilde konuya derinlik getirmek amacıyla bazı ilave sorular sorulmuştur [19]. Yarı yapılandırılmış görüşmeler daha önceden belirlenen sorular göz önünde bulundurularak verinin çeşitliliğine göre yön değiştirebilmiştir. Bu esneklik çalışmanın derinliği açısından faydalı olsa da görüşme sürecinde hakimiyet kaybı olasılığını içinde barındırmaktadır [20].

4.1. Araştırmanın Modeli

Araştırmada ulusal ve uluslararası çalışmalar, makaleler, kitaplar, tezler ve raporlar taranmış; ergonomi, insan

faktörü mühendisliği ve iş bilimi konusundaki yazın incelenerek görüşme soruları oluşturulmuştur.

Araştırmada katılımcılarla yapılan görüşmede nitel bir araştırma yöntemi olan derinlemesine yüz yüze görüşme ile köprüüstü tasarımı konusunda ayrıntılı bilgiler, görüşler düşünce ve öneriler alınmıştır. Böylelikle çalışmada köprüüstünün tasarımsal özelliklerinin verimliliğe olan etkileri belirlenmeye çalışılmıştır.

10.10.2014 ve 31.10.2014 tarihleri arasında yapılan görüşmelerde yarı yapılandırılmış görüşme formunda bulunan profil bilgilerinin yanı sıra 11 adet soru katılımcılara sorulmuş ve verilen cevaplar araştırmacı tarafından kayıt edilmiştir. Kayıt işlemi verilen cevapların hem not tutularak hem de ses kaydı alınarak tamamlanmıştır. Katılımcıların hepsine ses kaydı ve not tutulması konusunda izin verip vermedikleri sorulmuş katılımcıların tümünden izin alınmıştır. Verdikleri cevapların ulusal ve uluslararası toplantılarda ve akademik çalışmalarda katılımcıların isimleri açıklanmadan kullanılacağı konusunda bilgi verilmiş ve izin alınmıştır. Tüm görüşmeler önceden planlanarak tek tek yapılmış, görüşmelere başkaları katılmamıştır. Tüm görüşmeler katılımcılarca uygun görülen ortamlarda, uygun ses, uygun sıcaklık ve aydınlıktaki ortamlarda gerçekleştirilmiştir.

Yüz yüze yapılan görüşmeler sonucu ulaşılan veriler görüşmelerin hemen ardından işlenmiştir. Sorulara verilen cevaplardan sağlanan veriler içerik analizi ile belli anahtar kelimelerle kodlanmıştır. Bu kodların katılımcılar tarafından söylenme tekrar sayısı ve cevapların kuvvetine göre ağırlık puanı verilmiştir [21]. Bu yöntem; Kişi vd., 2015 [24], Nas, 2006 [25], Şakar ve Zorba, 2013 [26] ve Fışkın ve Zorba, 2015 [27] çalışmalarında da kullanılmıştır. Tablo 3'de ağırlık puanı verilirken dikkate alınan yöntem yer almaktadır.

Tablo 3. İçerik Analizi Kodlarının Ağırlık Puanları

İfade Kodunun Tipi	Örnek	Ağırlık Puanı
Normal İfade	Köprüüstünde erişilebilirlik açısından sıkıntılar cihazlara erişim zorluğu, ön cam konsol bitişikliği, ..., .., vb. sıralanabilir.	1
Kuvvetli İfade	Köprüüstünde erişilebilirlik açısından cihazlara erişim zorluğu önemli bir sıkıntıdır.	2
Çok Kuvvetli İfade	Köprüüstünde erişilebilirlik açısından cihazlara erişim zorluğu en büyük sıkıntıdır	3

Kaynak: Yıldırım ve Şimşek, 2011:228 [21]

4.2 Evren ve Örneklem

Nitel araştırmaların genelleme kaygısı gütmemesi örneklem sayısının belirlenmesinde önemli bir etkidir. Az sayıda örneklem üzerinde çalışmak nitel araştırmaların genişliğe değil, derinliğine çalışma mantığının ürünüdür [22]. Bu araştırmanın evreni tüm dünya denizlerinde faaliyet gösteren gemilerde çalışan ve köprüüstünün sevk ve idaresinden sorumlu bulunan uzmanlaşmış uzakyol kaptanları ve uzakyol vardiya zabıtlıdır. Araştırma kapsamında Türk uyruklu olup, yükseköğrenim kurumlarından mezun, İzmir'de ikamet eden, en az son 6 aydan öncesine kadar denizde aktif görevde bulunan, uzakyol 2. zabıt, uzakyol 1. zabıt, uzakyol kaptan, kılavuz kaptan ve kıdemli kılavuz kaptan yeterliliğine sahip, en az 2 yıl deniz hizmeti bulunan ve ulaşılabilir gemiadamları seçilmiştir. Bu kapsamda evreni temsilen 15 kişilik uzman kolayda bir örneklem grubu seçilmiştir.

4.3. Veri Toplama Araçları

Bu araştırmada ikincil veri kaynakları olarak ulusal ve uluslararası raporlar, lisansüstü tezler, makaleler, internet veritabanları ve kitaplar incelenmiştir. Birincil veriler için veri toplama aracı tekniklerinden mülakat tekniği kullanılarak derinlemesine yüz yüze görüşmeler yapmak amacıyla, önce ön görüşmeler yapılarak yarı yapılandırılmış görüşme formu oluşturulmuş ve örnekleme oluşturan uzman gemiadamlarına uygulanmıştır.

5. Bulgular ve Değerlendirme

Araştırmada görüşme yapılan katılımcıların 9'u Uzakyol Kaptan ehliyetine sahipken bunlardan 3'ü Kıdemli Kılavuz Kaptan, 3'ü Kılavuz Kaptan ve kalan 3 'ü ise dünya denizlerinde sefer yapan gemilerde kaptanlık yapmaktadır. Geriye kalan 6 katılımcının ise 2 tanesi Uzakyol 1. Zabiti ve 4'ü ise Uzakyol Vardiya Zabiti olarak deniz hayatlarına devam etmektedir. Katılımcıların 13'ü fakülte veya yükseköğrenim mezunu iken, 2'si Deniz Harp Okulundan mezun olmuşlardır. Katılımcıların deniz tecrübesine bakıldığında ise 15 kişinin toplam deniz hizmeti 176.5 yıl, katılımcıların ortalama deniz hizmetleri ise 11.8 yıl olduğu görülmektedir. Katılımcılar 26 ile 58 yaş aralığında erkeklerden oluşmakta ve araştırmaya katılanların yaş ortalamasının 36.2 olarak gözlemlenmektedir. Araştırmaya katılanların ağırlıklı çalıştıkları gemi tiplerine bakıldığında 6'sı sadece tankerlerde, 3'ü sadece kuru dökme yük gemilerinde, 2'si hem kuru dökme hem de tankerlerde, 2'si tanker ve konteyner gemilerinde, 1'i dökme ve konteyner gemilerinde ve 1'i de sadece Ro-Ro gemilerinde olduğu belirtilmektedir. Buna bağlı olarak farklı gemi tiplerinde, farklı yaş ve tecrübeye bağlı olarak çeşitliliğin sağlandığı düşünülmektedir. Araştırmada katılımcılarla yapılan toplam görüşme süresi 467 dk., katılımcı başına ortalama görüşme süresi 31dk'dır.

Araştırma kapsamında görüşme yapılan katılımcıların profil bilgileri Tablo 4'de verilmiştir.

Tablo 4. Katılımcıların Profil Bilgileri

Katılımcı Kod Numarası	PROFİL BİLGİLERİ					
	Yaş	Deniz Tecrübesi	Cinsiyet	Yeterliliği	Mezun Olduğu Öğrenim Kurumu	Çalıştığı Ağırıklı Gemi Tipi
K1	58	30 Yıl	Erkek	Uzakyol Kapt./Kıdemli Klavuz Kapt.	Deniz Harp Okulu	Dökme
K2	45	24 Yıl	Erkek	Uzakyol Kapt./Kıdemli Klavuz Kapt.	İTÜ Denizcilik Fak.	Dökme/Tanker
K3	38	17 Yıl	Erkek	Uzakyol Kapt./Klavuz Kapt.	İTÜ Denizcilik Fak.	Konteyner/Dökme
K4	36	9 Yıl	Erkek	Uzakyol Kapt./Klavuz Kapt.	İTÜ Denizcilik Fak.	Tanker
K5	36	12 Yıl	Erkek	Uzakyol Kaptan	İTÜ Denizcilik Fak.	Tanker/Konteyner
K6	57	25 Yıl	Erkek	Uzakyol Kapt./Kıdemli Klavuz Kapt.	Deniz Harp Okulu	Dökme/Tanker
K7	28	3.5 Yıl	Erkek	Uzakyol Vardiya Zabiti	DEU Denizcilik Fak.	Tanker
K8	26	3 Yıl	Erkek	Uzakyol Vardiya Zabiti	DEU Denizcilik Fak.	Tanker/Konteyner
K9	28	2 Yıl	Erkek	Uzakyol Vardiya Zabiti	DEU Denizcilik Fak.	Tanker
K10	32	9 Yıl	Erkek	Uzakyol Kaptan	DEU Denizcilik Fak.	Tanker
K11	28	3 Yıl	Erkek	Uzakyol Vardiya Zabiti	DEU Denizcilik Fak.	RoRo
K12	41	20 Yıl	Erkek	Uzakyol Kapt./Klavuz Kapt.	İTÜ Denizcilik Fak.	Dökme
K13	28	4 Yıl	Erkek	Uzakyol Birinci Zabit	DEU Denizcilik Fak.	Tanker
K14	28	5 Yıl	Erkek	Uzakyol Birinci Zabit	DEU Denizcilik Fak.	Dökme
K15	34	10 Yıl	Erkek	Uzakyol Kaptan	DEU Denizcilik Fak.	Tanker

Katılımcılara ilk olarak, köprüüstünün genel planı çerçevesinde çalıştıkları gemilerde genel olarak tasarım açısından köprüüstü yerleşim planlarının “erişilebilirlik ve hareket edilebilirliğe” etkisi sorulmuştur. Tablo 5’te gösterildiği gibi ergonomik olmayan köprüüstü yerleşim tasarımı; alan darlığı, harita masasının konumu, geçiş yolları darlığı, kırlangıç konsoluna ve cihazlara erişim zorlukları ve ön cam konsol bitişikliği gibi sakıncaları doğurmaktadır.

Tablo 5 göz önünde bulundurulduğunda köprüüstü alan darlığı, harita masasının konumu ve K.Ü. geçiş koridorlarının darlığı hakkında ciddi sıkıntılar olduğu tespit edilmiştir. Köprüüstünde alan darlığına dair yaşanan sıkıntıların başında teknolojiye bağlı olarak eklenen yeni cihazların olduğu ve gemiler tasarlanırken

bu eklentiler için alan bırakılmadığına dair görüş öne çıkmaktadır. Buna ilave olarak bir çok katılımcı harita masasının konumunun pruva hakimiyetini engellediğine ilişkin ifadelerde bulunmuşlardır. İlk soruya verilen cevapların analizi sonucunda köprüüstü geçiş yollarının darlığı özellikle manevralar sırasında kullanıcıları çok zor durumlara sokmaktadır. Kırlangıç konsollarının tasarımının çok iyi olmadığı, hiçbir veriyi alamadıkları için bazı değişkenlerin takibi için sürekli içeri girip çıkmaları gerektiği de başka bir veri olarak bulunmuştur. Birbirleri ile ilgili cihaz ve göstergelerin farklı yerlerde olduğu, bu cihazlara erişim konusunda sürekli bir hareketin olduğu köprüüstünde erişilebilirlik açısından yaşanan sıkıntılardan biridir. Bazı gemilerde köprüüstü ön perdesi ile konsolların bitişik olması geminin hareketinin anlaşılmasını

zorlaştırmakta olduğu ve özellikle gece vardiyalarında cihazlardan yansıyan ışıkların gözlerini alması ve bundan kaçınmanın olanaksız olduğunu ifade etmektedirler. Konsolların ön perdeye yanaşık olmaması orada bir geçiş yolunun bulunması gerektiği bazı katılımcılar tarafından ifade edilmiştir.

Tablo 5. Köprüüstü Hareket Edilebilirlik ve Erişilebilirlik Açısından Yaşanan Tasarımsal Sıkıntıların İfade Sıklığı ve Ağırlık Puanı

Köprüüstü Yerleşim Tasarımı Zafiyetleri	Ağırlık Puanı	İfade Sıklığı
K.Ü. Alan Darlığı	17	13
Harita Masasının Konumu	18	11
K.Ü Geçiş Yollarının Darlığı	14	10
Kırlangıç Konsoluna Erişim	9	7
Cihazlara erişim zorluğu	9	6
Ön Cam-Konsol Bitişikliği	6	4

Araştırmanın 2. sorusu köprüüstündeki konsolların tüm bileşenlerinin tasarımı göz önünde bulundurulduğunda tasarımsal olarak sıkıntı yaratan etkenlerdir. Tablo 6'da ise katılımcıların verdikleri cevapların ağırlık puanları ve ifade sıklıkları belirtilmiştir.

Tablo 6. Köprüüstü Konsollarının Kendine Özgü Tasarımında Yaşanan Sıkıntılar Ağırlık Puanı ve İfade Sıklığı

Konsol Tasarımı Zafiyetleri	Ağırlık Puanı	İfade Sıklığı
Kritik Kumanda Korumalarının Eksikliği	23	14
İlgili Göstergeler Bir Yerde Olmaması	18	9
Kırlangıç Konsolu Göstergelerinin Yetersizliği	14	6
Ekranların Eğim Açısının Ergonomik Olmaması	5	2

Tablo 6'dan anlaşılacağı gibi katılımcılar, konsolların kendine özgü tasarımlarında eksiklik olarak en çok kritik görevleri bulunan kumandaların ve tuşların korumasız olduğunu belirtmektedir. Bir kapak veya koruyucu yardımıyla koruma altına alınması gerektiğini

vurgulamaktadırlar. Kırlangıçta bulunan konsolların gemiye ait verileri gösteren göstergelere sahip olmadığını ve gemi içinde ise manevra sırasında veri alacakları göstergelerin dağınık olduğunu, bunlara ulaşmakta zorluk çektiklerini ifade etmişlerdir. Manevraya dair göstergeler, makine göstergeleri ve alarmların göstergeleri gibi veri sağlayıcıların sınıflandırılarak hepsinin bir yerde toplanmasının önemi katılımcılarca belirtmiştir.

Yaşanan bir diğer sıkıntının kırlangıçlarda bulunan konsolların verileri alacak cihazlardan yoksun olmasıdır. Burada bulunan konsollarda hız, rüzgar, akıntı, dönüş açısı, pruva vs. gibi bilgilerin alınacağı göstergelerin olmaması bilgiyi sürekli içerden almaya kullanıcıyı zorlamaktadır. Bunun yanlış anlaşılmalara neden olduğu ve iletişimde sıkıntılar yaşandığı yine katılımcıların ifadelerinden ortaya çıkmıştır.

Araştırma sorusu olarak sorulan üçüncü soru ise köprüüstünde hangi kaynaktan yayılan gürültünün sizi olumsuz etki yarattığıdır. Bu soruya ait verilen cevapların analizi Tablo 7'de verilmiştir. Katılımcılara bu soru içinde köprüüstündeki gürültü seviyesinden etkilenip etkilenmedikleri sorulmuş 15 katılımcıdan 14'ü etkilendiğini belirtirken 1 tanesi çok etkilenmediğini belirtmiştir. Etkilendiğini belirtenler genelde konsantrasyon kaybı, algı darlığı ve panik yarattığını, bazıları ise nereden geldiğini anlayamadığı için stres yaşadığını belirtmişlerdir.

Tablo 7 incelendiğinde köprüüstündeki alarmlar yüksek ifade sıklığı ve ağırlık puanı ile katılımcılar tarafından en çok etki eden gürültü kaynağı olarak belirtilmiştir. Cihazların fanları, havalandırma sisteminden gelen sesler, köprüüstünde cihazların, konsol kapaklarının, kaportaların, dolap kapaklarının, mor ötesi perdelerin ve kaplamaların titreşime bağlı oluşturduğu gürültüler köprüüstünü etkileyen gürültü kaynakları olarak katılımcılar tarafından belirtilmiştir.

Tablo 7. Köprüüstünde Gürültü Yaratın Kaynakların Ağırlık Puanları ve İfade Sıklığı

Gürültü Kaynakları	Ağırlık Puanı	İfade Sıklığı
Alarmlar	26	13
Baca	13	7
Cihaz Fanları	10	7
Titreşime Bağlı	10	7
Havalandırma Sistemi	5	5
Gemi Fanları	4	3

Araştırmanın 4. sorusu ise köprüüstü titreşim kaynakları ve etkileri hakkındadır. Bu soruya verilen cevaplar kodlanarak Tablo 8'de belirtilmiştir.

Tablo 8. Köprüüstünde Titreşim Yaratın Kaynakların Ağırlık Puanları ve İfade Sıklığı

Titreşim Kaynakları	Ağırlık Puanı	İfade Sıklığı
Ana Makine Kritik Devri	8	7
Sürekli Çalışan Makine	6	6
Havalandırma Sistemi	3	3
Pervane	2	2
Baca	2	2

Tablo 8'de katılımcıların titreşim kaynakları sorusuna verdikleri cevaplara göre en yüksek ifade sıklığı kritik devirlerde oluşan titreşim ve sürekli makine kaynaklı oluşan titreşimdir. Aynı şekilde, havalandırma sistemleri, makine ve baca bakımları yapılmaması durumlarında oluşan titreşimlerin kullanıcıyı etkilediği ortaya çıkmıştır.

Araştırmanın 5. sorusu köprüüstündeki havalandırma ve iklimlendirme sistemlerine dair yaşanan sıkıntılardır. Katılımcılar tarafından verilen cevaplar içerik analizi yapılarak Tablo 9'da kodlanmıştır.

Köprüüstünde kış aylarında gündüzleri köprüüstünün soğuk, geceleri ise çok sıcak olduğu ve yaz aylarında ise gündüzleri aşırı sıcak, akşamları ise aşırı soğuk olduğu ifade edilmektedir. Katılımcıların neredeyse tamamı bu görüşe katılmakta ve iklimlendirme ile ilgili olarak bunu ifade etmektedir. Gündüzleri diğer

yaşam alanlarında mürettebatın, uygun sıcaklık için iklimlendirme sistemlerini açması köprüüstüne yeterince havanın çıkmasını engellemektedir. Yapısı gereği etrafı açık olan ve alabandalar yerine camlarla örülü olan köprüüstü çevresel koşullardan fazlasıyla etkilenmektedir. Bu nedenle köprüüstüne ait harici iklimlendirme sistemlerinin gerekliliği katılımcılar tarafından ifade edilmektedir. Köprüüstündeki basınç seviyesine ilişkin görüşü ise yine geceleri mürettebatın kamarasındaki hava çıkışını kapamasından dolayı havanın köprüüstüne basıldığını ve bu yüzden köprüüstü vardiyasında bulunan mürettebatın yüksek bir basınca maruz kaldığı ifade edilmiştir.

Tablo 9. Köprüüstü Havalandırma ve İklimlendirme Sistemlerine İlişkin Yaşanan Sıkıntılardan Ağırlık Puanı ve İfade Sıklığı

İklimlendirme Zafiyetleri	Ağırlık Puanı	İfade Sıklığı
Kontrol Edilemeyen Gündüz Sıcaklık Farkı	33	15
Kontrol Edilemeyen Gece Sıcaklık Farkı	29	14
Kontrol Edilemeyen Basınç Farkı	18	11
Koku	10	7
Yetersiz Oksijen Miktarı	2	1
Nem	1	1

Köprüüstünde koku şikayetinde bulunan katılımcıların çoğunun tankerlerde çalışıyor olması kapalı devre yükleme tahliye işlemleri sırasında gereken özenin gösterilemediğini ve havalandırma sistemlerinin buna uygun filtrelenmediğini göstermektedir. Fakat kokudan şikayet edenler sadece yük kokusundan değil aynı zamanda kapalı sistem havalandırma kullanılan gemilerde dışarıya açılan havanın çok az olması sebebiyle mutfakta pişen yemeklerin çıkardığı kokuların bile yaşam mahali ve köprüüstüne basılan hava nedeniyle hissedildiğini ve bunun kendilerini rahatsız ettiğini ifade etmişlerdir.

Araştırmanın 6. sorusu köprüüstü aydınlatma düzeninin ve iç mekân renginin yarattığı sıkıntılar hakkındadır. Bu soruya verilen cevaplar analiz edilmiş ve Tablo 10'da kodlanmıştır.

Tablo 10. Köprüüstü Aydınlatma Düzenine İlişkin Kullanıcıların Yaşadığı Sıkıntıların Ağırlık Puanları ve İfade Sıklığı

Aydınlatma Zafiyetleri	Ağırlık Puanı	İfade Sıklığı
Işık Parlaklığı (Dimmer) Ayarları	16	12
Cihazlar Gece Ekran Aydınlatma	18	11
Harita Masası Aydınlatma	24	10
Gün Işığı Deniz Parlaması	16	9
Ekranların Gün Işığını Yansıtması	12	7

Kullanıcıların ifadeleri aydınlatmayla ilgili olarak gece vardiyasında göstergelerin ışık parlaklığı (dimmer) ayarlarının, cihazların ekran parlaklık ayarlarının ve harita masası aydınlatma sisteminin sıkıntılar yarattığını göstermektedir. Aynı şekilde gündüz vardiyalarında ise güneş ışığının doğrudan kişilerin yüzüne gelmesi ya da deniz yüzeyinden yansımaları köprüüstü kullanıcılarının gözünü almakta ve köprüüstüne giren güneş ışığının ekranda parlamaya yaparak kullanıcıların ekran verilerini görmekte güçlük çekmelerine neden olmaktadır. Köprüüstünde geceleri denizdeki gemi ve sahil fenerlerinin ışıklarını uzaklardan görerek karakteristiğini anlamak için karanlıkta vardiya tutulmaktadır. Bu durumda dimmer ayarları gözün karanlığa olan alışkanlığını bozarak iyi bir gözcülük yapılmasına engel olabilmektedir. Aynı durum katılımcılar tarafından köprüüstünde bulunan elektronik seyir yardımcılarının parlaklık ayarları ile harita masası aydınlatması ile ilgili ifadelerinde de görülmektedir. Köprüüstü cihazlarının ışık parlaklık ayarı en alt düzeye indirildiğinde bile gözün karanlığa alışmasını engellediği katılımcılar tarafından sıklıkla ifade edilmiştir. Benzer ifadeler harita masası

aydınlatması için dile getirilmiş özellikle kanal ve boğaz geçişlerinde sık sık mevki atmak için harita başına gidildiğinde harita ışığından gözün etkilendiği ifade edilmiştir.

Gündüz seyirlerinde ise doğrudan batılı ve doğulu seferlerde gün batımında veya doğumunda güneşin yüze doğru doğması görüş açısından ciddi sıkıntılar yaratmaktadır. Aynı zamanda gün doğumu ve batımından ziyade normal zamanlarda da güneşin deniz yüzeyinde yansımaları kullanıcıları rahatsız etmekte ve net görüşü engellemektedir. Katılımcılar gün ışığını engelleyecek ultraviyole perdelerin çok etkin olmadığını ve gerekli koruyuculuğu sağlamadığını ifade etmişlerdir.

Ayrıca, köprüüstünde gündüz vardiyalarında köprüüstü yan pencerelerinden gelen güneş ışıklarının cihazların ekranında kararma yaptığı yada doğrudan ekran üzerinde parlamaya yaparak ekranların görünmemesi nedeni ile veri alınmadığı ifade edilmektedir.

Yedinci Araştırma sorusu; köprüüstünde herhangi bir kimyasal maddeye, radyasyona ve manyetik alana maruz kalınıyorsa, kaynakları ve etkileri hakkındadır. Bu soruya verilen cevap analiz edilmiş ve Tablo 11'de kodlanmıştır.

Tablo 11. Köprüüstü Radyasyon ve Manyetik Alan Kaynaklarına Ağırlık Puanları ve İfade Sıklığı

Radyasyon ve Manyetik Alan Kaynakları	Ağırlık Puanı	İfade Sıklığı
Radar Anteni	24	13
K.Ü. Cihazları	20	13
MF-HF Anteni	13	11
VSat	12	7

Katılımcıların ifadeleri doğrultusunda köprüüstü çalışanları çalışma ortamında radyasyon, kimyasal madde ve manyetik alan olarak en fazla etkilendikleri unsurun radar anteninin yaymış olduğu manyetik dalgalardan olduğunu belirtmiştir. İfade sıklıkları aynı olmasına rağmen ağırlık puanı incelendiğinde K.Ü. elektronik cihazlarından yayılan manyetik alan

ikinci etkilenilen unsur olmuştur. Miyar güvertenin köprüüstünün hemen üzerinde olması ve tüm bu radyasyon, manyetik alan yayan unsurların genellikle miyarda bulunan antenler olduğu kullanıcılar tarafından ifade edilmiş ve 15 kullanıcıdan 15'i de etkilendiklerini, radyasyona maruz kaldıklarını düşünmektedir. Yine miyar güvertede bulunan MF/HF ve VSAT haberleşme sistemlerinin yaymış olduğu radyasyon ve manyetik alana maruz bırakıldıklarına inandıklarını katılımcılar ifadelerinde belirtmiştir.

Ayrıca tankerlerde çalışmış kullanıcılardan 3'ü taşıdıkları yük sebebiyle havalandırmalardan yayılan kimyasal maddelere maruz kaldıklarını belirtmiştir.

Araştırmanın sekizinci sorusu köprüüstünde bulunan görsel ve işitsel uyarı sistemlerinin zafiyetleri hakkındadır. Bu soruya verilen cevaplar analiz edilmiş ve Tablo 12'de kodlanmıştır.

Tablo 12. Köprüüstü Radyasyon ve Manyetik Alan Kaynaklarına Ağırlık Puanları ve İfade Sıklığı

Uyarı Sistemleri Zafiyetleri	Ağırlık Puanı	İfade Sıklığı
Bütünleşik Alarm Paneli Eksikliği	19	11
Tepkisizlik (BNWAS) Alarmı Sensörü	16	9
Alarm Tonlarının Standart Olmaması	9	7

Yukarıdaki tabloda alarm seslerinin nereden geldiğinin tespitinin zor olduğu katılımcıların 11'i tarafından ifade edilmiştir. Köprüüstünde birçok alarmın çaldığını, bunların hangi cihazdan geldiğini bulamadıklarını ve buna alışmak için çok uzun süre geçtiğini katılımcıların çoğu verdiği cevaplarda ifade etmiştir. Katılımcıların ifadelerine göre görsel ve işitsel uyarı sistemlerinde yaşanan diğer bir sıkıntı ise tepkisizlik (BNWAS-Bridge Navigational Watch Alarm System) alarmıdır. Katılımcılar genel olarak tepkisizlik alarmı ile ilgili olarak sensörlü olanların algı alanlarının çok dar olduğu

ve harekete duyarlı bu alarmın aslında hareketleri net olarak algılayamadığını ifade etmiştir.

Genel olarak kullanıcı ifadelerine bakıldığında alarm seslerinin markadan markaya ve gemiden gemiye farklı olması kullanıcılarda alışma süresi açısından sıkıntılara yol açmaktadır. İyi bir adaptasyon tanıtımı yapılsa dahi tüm alarmların kaynaklarının bu tanıtım süresi içinde gösterilemeyeceği belirtilmektedir. Ayrıca kullanıcılardan bazıları görsel uyarı ve bilgi kılavuzlarının başka şirketlerden uyarlanmış olduğunu, uygun olmayan yerlerde bulunduğunu ve hatta cihazlar üzerindeki kullanma talimatlarının konuya tam hakim olmayan kişiler tarafından önceden yazıldığını ve yanlış kullanımlara onları ittiğini ifade etmişlerdir. Bunlarla ilgili olarak şirket yönetimlerinin gerekli görsel uyarı ve kılavuzlarını denetimli olarak yaratması gerektiğini belirtmişlerdir.

Araştırmanın dokuzuncu sorusu köprüüstünde görüş alanı, ayakta durma pozisyonu ve oturma ile ilgili görüşler ve sıkıntılar hakkındadır. Bu soruya verilen cevap analiz edilmiş ve Tablo 13'te kodlanmıştır.

Tablo 13. Köprüüstünde Görüş Alanı, Ayakta Durma Pozisyonu ve Oturma ile İlgili Kullanıcı Sıkıntıları İfade Sıklığı ve Ağırlık Puanları Analizi

Uyarı Sistemleri Zafiyetleri	Ağırlık Puanı	İfade Sıklığı
Pencere Çerçeveleri	17	9
Kıç Görüş Kamerasının Eksikliği	16	9
Oturarak Pruva-Cihaz Hakimiyeti	13	9
Kör Noktalar	13	8
Ayakta Pruva-Cihaz Hakimiyeti	11	6
Serdümen Koltuğu Eksikliği	8	5
Ön Cam Darlığı	6	5

Katılımcıların ifadesine göre pencerelerinin çerçeveleri, kişilerin ayakta sabit durarak veya oturarak vardiya tutmasını engelleyen hususların en başında

gelmektedir.

Katılımcılar tarafından ifade edilen diğer bir husus ise kış tarafın görülememesinin kaptan ve kış taraftaki vardiya zabiti açısından baskı yarattığını ortaya koymaktadır. Kamera sistemi ile kış görüşünün desteklenmesinin baskıyı azalttığı gibi, daha emniyetli olacağı ifade edilmektedir.

Katılımcılardan 9'u oturarak geminin sevk ve idaresinin zor olduğunu belirtmişlerdir. Otururken gemi pruvasının ve çevresinin görüş açısının sınırlı olması ve cihazlara ve sağladığı verilere erişim ve hakimiyet konusunda sorunların yaşandığını ifade etmişlerdir. Çok fazla cihaz olması sebebiyle bunları bir araya toplayabilecek bir tasarımın zor olduğunu belirterek bu şekilde köprüüstü cihazları ve pruva arasında hakimiyetin kurulmasının zor olduğu ortaya çıkmıştır.

Köprüüstünde pencere çerçevelerinin kalınlığı, baca, konsollar, güvertede bulunan vinçler vs. gibi etkenler yüzünden birçok kör noktanın bulunduğu ve bunların açılabilir olarak ciddi görüş alanı kayıplarına neden olduğu 8 katılımcı tarafından ifade edilmiştir.

Köprüüstü vardiyasının çoğunun ayakta geçtiği fakat, birçok verinin tek yerden alınmadığı ve kör noktalar nedeniyle sürekli hareket etmeleri gerektiği katılımcılar tarafından ifade edilmiş, ayakta bir noktada durarak vardiya tutmanın sevk ve idare hakimiyetini azalttığı belirtilmiştir.

Uzun kanal geçişlerinde serdümenlerin iki saatlik vardiyalarla dümen tuttuğu tek bir noktada iki saat boyunca durmanın zorluğu yine katılımcılar tarafından ifade edilmiş bu gibi durumlarda yüksekliği ayarlanabilen ve pruvayı yukarıdan görecek seviyede destek niteliği olan yarı oturur vaziyette kullanabilecekleri bir koltuğa olan ihtiyacı belirtmişlerdir.

Görüşün çerçeveler ile engellenmemesi için olabildiğince geniş camların kullanılması ve bu camların alt kenar yüksekliğinin biraz daha alçaltılması gerekliliği ortaya çıkmıştır.

Araştırmada katılımcılar tarafından daha önce de belirtilmiş olan ön konsol ve ön perde arasındaki boşluğun gemi hareketinin net anlaşılması ve görüş alanında çerçeve kalınlıkları nedeniyle olan görüş kaybının önlenmesi adına önemli olduğu yine bazı katılımcılar tarafından tekrar ifade edilmiştir. Sileceklerde yaşanan sıkıntılarının giderilmesi, daha kaliteli ürünlerin kullanılması gerektiği ve tüm camlarda sileceğin gerekliliği belirtilmiştir.

Görüşmeler kapsamında sorulan onuncu ve on birinci sorular ile ergonomik olmayan köprüüstü tasarımlarının sonucu olarak ortaya çıkan ruhsal ve bedensel sağlık sorunları ortaya konmuştur. Araştırmanın onuncu sorusu ile köprüüstü çalışma ortamında ortaya çıkan bedensel sağlık sorunları sorgulanmıştır. Bu soruya verilen cevap analiz edilmiş ve Tablo 14'te kodlanmıştır.

Tablo 14. Köprüüstü Çalışma Ortamı Nedeniyle Yaşanan Bedensel Sağlık Problemlerinin Oluşumuna Katkı Sağladığı Düşünülen Rahatsızlıklar Ağırlık Puanları ve İfade Sıklığı

Fiziksel Rahatsızlık	Ağırlık Puanı	İfade Sıklığı
Omurga-Bel Ağrısı	10	9
Romatizma Eklem Ağrısı	10	8
Varis	10	7
Ayak Ağrısı	6	5
Baş Ağrısı	4	3

Yukarıdaki kullanıcı ifadeleri köprüüstünde bulunan cihaz ekranlarının ve harita masasının uygun olmayan açılabilir tasarımlarının ayakta iş yapmayı zorlaştırıcı olduğunu göstermektedir. Bu donanımların başında uzun bir süre ayakta sabit kalmanın rahatsızlık nedeni olduğu tespit edilmiştir. Katılımcılar tarafından belirtilmiş olan ifadeler köprüüstü kullanıcılarının ayakta bekleme nedeniyle bacaklarında varislerin oluşumuna ve omurga ile eklem ağrılarının köprüüstü, çalışma ortamı yetersizliklerinin katkı sağladığını düşünmektedirler.

Ayrıca, gemilerde mevzuat gereği yapılması zorunlu ancak ortopedik olmayan

emniyet ayakkabılarıyla ayaklara binen yükün dengeli dağıtılamaması nedeniyle sağlık sorunları yaşandığı bildirilmiştir.

Köprüüstü cihazları ve hava akımı sıkıntıları nedeniyle köprüüstünde baş ağrıları çekildiği katılımcılar tarafından belirtilmiştir.

Araştırmanın onbirinci ve son sorusu ile köprüüstündeki çalışma ortamı tasarımından kaynaklandığı düşünülen psikolojik rahatsızlıklar sorgulanmıştır. Bu soruya verilen cevap analiz edilmiş ve Tablo 15'te kodlanmıştır.

Tablo 15. Köprüüstü Tasarımı Nedeniyle Yaşanan Psikolojik Sıkıntıların Ağırlık Puanları ve İfade Sıklığı

Psikolojik Rahatsızlık	Ağırlık Puanı	İfade Sıklığı
Stres	16	14
Algı Darlığı	10	8
Odaklanma Zorluğu	6	6
Asabilik	4	4
Zihinsel Yorgunluk	4	3
Zihin Karışıklığı	3	3
Dikkatsizlik	2	2

Yukarıdaki tablo göstermektedir ki katılımcılar köprüüstü tasarımından dolayı en çok yaşadıkları psikolojik sıkıntıyı stres olarak tanımlamaktadırlar.

Aynı şekilde katılımcıların bir kısmı alarm seslerinin neden olduğu gürültü nedeniyle odaklanma ve algı zorluğu çektiklerini belirtmişlerdir. Köprüüstü tasarımında bulunan hataların katılımcılar tarafından asabilige, dikkatsizliğe ve unutkanlığa neden olduğu belirlenmiştir. Kullanıcıların ifadeleriyle, nerden geldiği belli olmayan alarm seslerinin zihin karışıklığına neden olduğu ortaya çıkmıştır.

6. Tartışma

Bu araştırma, insan faktörünün ön plana alınarak köprüüstü ergonomisinin tasarimsal olumsuzluklarının tespitini ve çözüm önerileri getirmeyi amaçlamıştır. Köprüüstü ergonomisinin önemi özellikle

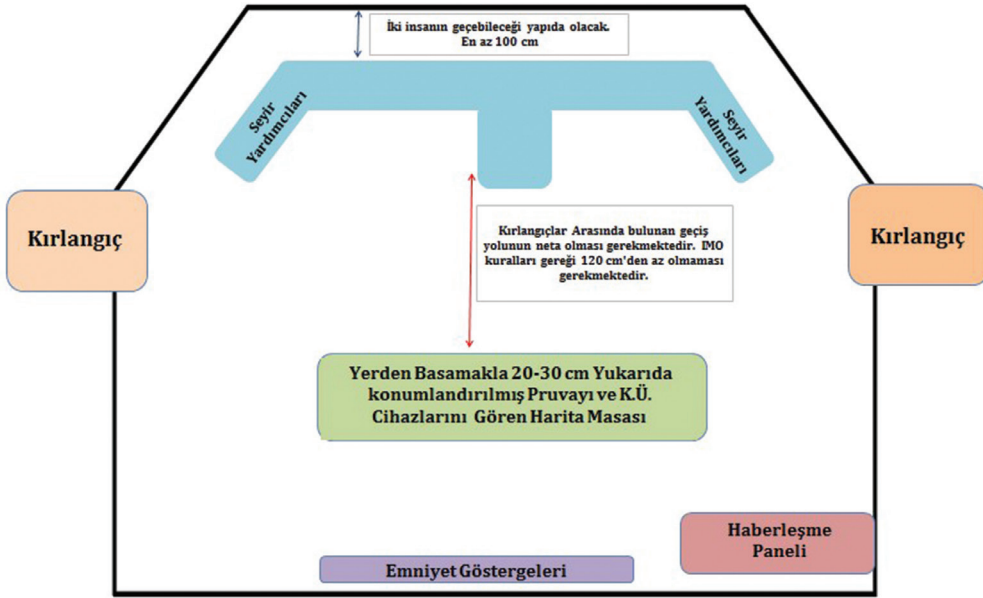
iş sağlığı ve verimliliği ile denizde emniyet konusunda ortaya çıkmaktadır.

Köprüüstü kullanıcılarının köprüüstünde hareket edebilirlik ve cihazlara erişilebilirlik açısından sıkıntılarda en büyük unsur köprüüstü çalışma alanının darlığıdır. Denizcilik sürekli olarak teknoloji ile iç içedir. Seyir emniyetini ve güvenliğini artırıcı tüm teknolojik gelişmeler IMO tarafından gemi donatanları için zorunlu kılınmaktadır. Bu teknolojik gelişmeler öngörülmeden tasarlanan köprüüstü alanları yeni cihazlar ve donanımlar eklendikçe dolmakta köprüüstünde adım atılacak yer dahi kalmamaktadır. Köprüüstü yerleşim düzeninde iyi tasarımlar yapılırken ileride eklenebilecek ekipmanlar da mutlaka düşünülmelidir. Aksi takdirde köprüüstünde özellikle manevra anlarında hareket etmek gitgide zorlaştırmakta ve acil durumlarda müdahale için zaman kayıpları yaşanmaktadır.

Köprüüstü kullanıcılarının sıkıntı çektiği önemli bir unsur harita masasının konumudur. Harita masası çoğu gemide arka tarafta bulunması ve hatta ayrı bir oda şeklinde tasarlanması sebebiyle köprüüstü vardiyasının sorumlu olduğu harita işlerini yaparken pruvaya bakmasını engellemekte ve kazalara neden olma ihtimalini arttırmaktadır. Kullanıcıların arka taraftaki harita masalarında çalışırken çok dar bir görüş açısına sahip olmaları, pruvayı net görememeleri, özellikle sık mevki atmaları gereken yerlerde seyir yaparken emniyeti azaltmaktadır. Bununla ilgili olarak en uygun harita masası konumunun ön konsolun arkasında olması ve yerden basamakla 20-30 cm yukarıda olması hem pruva görüş açısı hem de cihazlara olan hakimiyet için daha faydalı olacaktır. Köprüüstünde hareket edilebilirlik açısından yaşanan bir diğer sıkıntı geçiş koridorlarının darlığıdır. IMO bununla ilgili düzenlemeler yapmasına rağmen gelişen teknoloji sonucu eklenen cihazlar köprüüstündeki geçiş yollarını daraltmakta ve manevra gibi köprüüstünün

kalabalık olduğu durumlarda karmaşaya neden olmaktadır. İlişkili tüm cihazların birbirinden uzak olması veri almak için köprüüstünde koşuşturmalara neden olmakta ve seyirin emniyetini tehlikeye atmaktadır. Bu nedenle köprüüstünün iyi planlanarak geçiş yollarının net ve geniş tutulması gerekmektedir. Köprüüstünde hareket edilebilirliğe etki eden diğer bir unsur ise ön cam ile ön konsolun bitişik olmasıdır. Şekil 1’de hareket edilebilirlik açısından uygun olduğu düşünülen plan çizilerek gösterilmiştir.

Köprüüstü konsollarının tek tek tasarımları göz önünde bulundurulduğunda tespit edilen en büyük sıkıntı kritik amaçları bulunan kumandaların korumalardan yoksun olmasıdır. Makine telgrafının titreşimden dahi etkilendiği yine bu çalışmada ortaya çıkmıştır. Köprüüstü ön konsolunda birçok kumanda ve göstergenin yan yana bulunduğu göz önüne getirildiğinde yanlışlıkla bir takım kumandalara istemeden temas sonucu komut verilebilmektedir. Gemi denizlerde sürekli sakin havalarda seyir



Şekil 1. Hareket Edilebilirlik ve Erişebilirlik Açısından Planlanan Köprüüstü Modeli

Geceleri cihazlardan yansıyan ışıklar gözü alarak geminin seyir emniyetini tehlikeye düşürmektedir. IMO'nun "Köprüüstü için Ergonomik Kriterler Kılavuzu"nda bununla ilgili kesin kuralı olmasına rağmen günümüzde yeni gemiler de dâhil olmak üzere bir çok gemide bu konsollar ile ön cam ve perdelerinin bitişik yapıldığı belirlenmiştir. Geminin hareketinin anlaşılması ve cihazların yaydığı ışığın gece vardiyacısının gözünü almaması için cam-konsol arası boşluklar tipine bakılmaksızın tüm gemilerde yer almalıdır.

yapmamakta ve herhangi bir yalpa anında istenmeyen komutların verilmesine neden olabilmektedir. Konsol tasarımlarında birçok gösterge birbirinden ilgisiz yerlere konumlandırılmıştır. Bu durum, köprüüstünde çalışanları, verileri toplama konusunda strese sokmaktadır. Bir manevra anında çok gerekli olan baş kış yavaşma hızı, gemi hızı, rüzgar ve akıntı hızı, makine devri, dümen açısı gibi verileri gösteren göstergelerin köprüüstünde birbirinden ayrı yerlere yerleştirdikleri gözlemlenmektedir. Kaptan bir bakışta geminin hareketlerini anlaması

konusunda zorluk çekmektedir. Bu sebeple, köprüüstünde ne tür gösterge olursa olsun ilgili tüm göstergeler kategorize edilerek bir arada bulundurulmalıdır. Ayrıca, manevra ile ilgili göstergeler kırlangıç konsollarında bulunmamakta ve kırlangıç mahallinde gerek duyulan veriler içeriden ya bağırarak yada içeri girip çıkararak sağlanmaktadır. Bu nedenle, kırlangıç konsolları bu göstergeleri içerecek şekilde tasarlanmalıdır.

Ergonomik ilkeler göz önünde bulundurulduğunda, çevresel koşullarından biri olan gürültü seviyesi çalışanın verimliliği için önemli unsurlardan bir tanesidir. Gürültünün insan üzerindeki olumsuz etkileri şüphesiz köprüüstündeki operasyonları da etkilemektedir. Katılımcılardan neredeyse tamamına yakını köprüüstünde bulunan gürültü kaynaklarından olumsuz etkilendiğini belirtmektedir. Gürültü kaynaklarına bakıldığında ise en başta alarmlar gelmektedir. Köprüüstünde bulunan cihazlardan gelen alarm sesleri gerekli gereksiz çalmakta ve özellikle manevra anında performansı etkileyecek düzeylere çıkmaktadır. Gemiye bağlı bulunan bir römorköre veya yanaşılacak iskeleye yaklaşma alarmı devreye girmekte ve bu alarm cevaplanmasına rağmen sürekli tekrar tekrar çalmaktadır. IMO kurallarına göre tasarlanan cihazların bu alarmları kapatılamamakta ve benzer bir çok cihazın alarmıyla aynı anda çalmaya devam etmektedir. Köprüüstünde manevra sırasında yukarıda belirttiğimiz alanla ilgili tasarımsal eksiklikler yüzünden bir hareket karmaşası varken buna bir de alarmları susturma çabası eklenmektedir. Bu gürültü hem çalışanın sinirini bozmakta, hem de odaklanma sorunlarına yol açmaktadır. Bu sebeple bir alarm paneli oluşturularak bir kez olsun cevaplanan alarmlar uyarılarını ses şeklinde değil görsel olarak devam etmeleri mümkündür. En azından manevra sırasında bir mod seçilerek bu alarmlardan ilgili olmayanların kapatılabilmesi faydalı olacak diğer seçenek olabilir. Köprüüstünde baca, cihaz fanları, havalandırma sistemi,

gemi fanları, ana makine ve titreşime bağlı olarak dolap kapakları, konsollar, kaplamalar, kaportalar birer gürültü kaynağı olarak belirlenmiştir. Bunlar tasarımdan ziyade iyi bir bakım tutum ile çözülebilecek gürültü kaynaklarıdır.

Köprüüstündeki titreşim kaynakları konusunda ana makine kritik devri üzerinde durulmuş ancak bu etkinin sadece anlık olarak rahatsız ettiği belirtilmiştir. Buna ilave olarak havalandırma sistemi, baca ve pervane de gemilerde diğer titreşim kaynakları olarak belirlenmiştir. Titreşime sürekli maruz bırakılmak insan sağlığı için tehditler doğurmasına karşılık oluşturduğu gürültü nedeniyle köprüüstü kullanıcılarını daha fazla rahatsız etmektedir. Vücutta hissedilen yüksek miktarlardaki titreşim kişilerde yorgunluğa neden olmakta ve çalışanların verimliliğine olumsuz etkileri bulunmaktadır.

Bir çalışma ortamı ergonomik ilkeler doğrultusunda değerlendirilirken çalışanların verimliliğini etkileyen bir diğer etken havalandırma ve iklimlendirme sistemidir. Gemiler genel olarak merkezi bir havalandırma sistemine sahiptir. Tek kanal üzerinden tüm gemiye yayılan bu havalandırma ve iklimlendirme sistemi köprüüstü kullanıcıları açısından sıkıntı yaratmaktadır. Tüm yaşam mahaline yayılan bu havanın sıcaklık ayarları kullanıcılar tarafından bağımsız olarak yapılamamaktadır. Gündüzleri gemiadamlarının kamarasındaki, salonlardaki ve ofislerdeki havalandırmayı açmaları kuvvet noksanlıklarına yol açmakta ve yer olarak yüksekte bulunan köprüüstüne yeterince havanın çıkmasını engellemektedir. Bu da köprüüstünün kış mevsimi ise gündüzleri soğuk, yaz mevsimi ise fazla sıcak olmasına neden olmaktadır. Ayrıca köprüüstü yapısı gereği camlarla çevrili olması sebebiyle çevresel şartlardan çok fazla etkilenmektedir. Genel iklimlendirme sistemlerinin özelliklerinden dolayı köprüüstün kış aylarında aşırı sıcak ve yaz aylarında aşırı soğuk olmaktadır. Köprüüstü cihazlarının

sağlıklı çalışabilmesi ve kişilerin uygun şartlar sağlanarak vardiya verimliliğinin artması açısından iklimlendirme oldukça önemlidir. Bu nedenle köprüüstünde kullanıcılar tarafından kontrol edilen ayrı bir iklimlendirme sisteminin bulunması gerekmektedir. Harici klima sistemleri köprüüstünde dışarıda bulunması gereken motorlarının yangına ve patlamaya sebep olma ihtimali nedeniyle tankerlerde kullanılamamaktadır. Bu nedenle ayrı kanallara sahip, köprüüstü yükseklik ve hacim hesapları yapılarak ayrı bir iklimlendirme sistemi ile gemilerin donatılması gerekmektedir. Benzer şekilde geceleri çıkış bulamayan hava akımının köprüüstüne dolması sonucunda aşırı hava basıncına neden olduğu ve bunun da çalışanın iç kulağında ve verimliliğinde olumsuz etkilere neden olduğu ortaya çıkmıştır. Aşırı basıncın önlenmesi için köprüüstüne bir baca sistemi gibi bir basınç valfinin koyulması ve basıncın belirli seviyeye geldiğinde kontrollü olarak dışarı salınması çalışanın sağlığı açısından önemlidir. Havalandırma sistemi ile ilgili diğer bir sıkıntı ise kötü kokulardır. Gemide havanın sürekli içeride döndürülmesi sebebiyle kuzineden gelen yemek kokusu ile yükleme tahliye sırasında kaportaların (kapıların) kapatılmaması, açık alanların bırakılması içeride taşınan yükün kokmasına ve bunun havalandırma sistemi içerisinde tüm gemiye yayılmasına neden olmaktadır. Bu da kullanıcıları olumsuz etkileyen bir diğer husustur. Buna ilave olarak bölgesine göre gemi içi nem dengesinin sağlanamaması ve köprüüstünde manevralar sırasında oksijen miktarının azlığı da sıkıntılar arasındadır.

Köprüüstü kullanıcılarının sıkıntı yaşadığı bir diğer konu da aydınlatma düzeni ve iç mekan renk seçimidir. Köprüüstü aydınlatması konusunda yakınmalar en çok dimmer ayarlarından kaynaklanmaktadır. Işık parlaklığı (dimmer) ayarlarının bazılarının birbirine entegre olması bir göstergeye bakmak için ışık parlaklığı ayarı açıldığında hepsinin açılmasına

neden olmakta bu da fazladan ışık kaynağı kirliliği oluşturarak gece vardiyasında çalışanların gözlerini alarak rahatsız etmektedir. Zamanla değişen bu dimmer ampulleri arasındaki fark ta çalışanların gözlerini almaktadır. Gece vardiyalarında daha etkin bir görüş için köprüüstü karartıldığından dolayı göz bebekleri büyümekte ve karanlığa alışmaktadır. Bir anlık parlama karşısında göz bebeği hemen küçülmeye başlayıp tekrar karanlığa alışana kadar geçen zamanda görüş kayıpları yaşanmasına neden olmakta ve bu da seyir emniyetini tehlikeye atmaktadır. Bu sebeple her göstergenin ışık parlaklığı ayarının birbirinden ayrı olması ve ışık parlaklığı ayarlarının analog olarak yapıldığı kumandalar fosforlu olacak şekilde tasarlanmalıdır. Yine gece vardiyalarında köprüüstü cihazlarının ekranları için tasarlanmış olan gece modu kullanıcılar tarafından yetersiz bulunmakta ve ekran parlaklıklarından dolayı sıkıntı çektikleri ifade edilmiştir. Bu cihazların tasarımları yapılırken bunlara mutlaka dikkat edilmeli ve gece modları daha aktif hale gelmelidir. Radar ekranında renk olarak geceleri kırmızı renk kullanılması IMO tarafından önerilmektedir. Gece vardiyalarında gözün karanlığa olan alışkanlığını bozan bir diğer unsur harita masasının aydınlatması olarak saptanmıştır. Harita masaları genelde yüksekliği ayarlanabilen spot ışıklar ile aydınlatılmaktadır. Spot ışıklar gözü fazlasıyla etkilemekte ve karanlığa olan uyumun bozulmasına neden olmaktadır. Bu nedenle alttan aydınlatmalı ya da ışık kaynağının görünmediği led aydınlatmaların tercih edilmesi hem kullanıcının göz sağlığı hem de geminin emniyeti açısından önemlidir. Bir diğer sıkıntı ise gün ışığı yansımaları sonucu köprüüstünde yaşanan problemlerdir. Gün ışığı doğulu ve batılı seyirlerde gün doğumu ve batımı sırasında kullanıcılara ciddi sıkıntılar yaratmaktadır. Morötesi perde olarak anılan ve stor şeklinde olan perdeler ya da güneşliklerin yeterince güneşten korumadığı ortaya konmuştur. Ayrıca

yukarıda belirtilen doğulu ve batılı seyirler dışında bile gün ışığının deniz yüzeyinden yansması da köprüüstü kullanıcılarının etkin gözcülük yapmasını engellemekte ve gözlerle zarar vermektedir. Bu nedenle, gemilerde polarize cam kullanılmalı ve buna ilave olarak gemi işleten şirket tarafından köprüüstü çalışanlarına polarize gözlükler sağlanmalıdır. Gün ışığı nedeniyle ekranlarda olan parlamalar da ortaya çıkan sıkıntılardan başka bir tanesidir. Bunun önlenmesi için “electrowetting” ekranlar cihazlarda tercih edilmelidir. Tavanlarda ve duvarlarda kullanılan açık renkli boyalar %50 ile %90 arasında yansıtıcılık sağlayarak aydınlatma şiddetini arttırabilir. Açık renkli ama parlak olmayan mat boyaların seçilmesi göz kamaşmasını önlemesi açısından fayda sağlayabilir [23]. Köprüüstünde de konsollar ve tavandan cihazların ekran aydınlatmalarının ve gün ışığının yansımaması için mekan içinde mat boyaların kullanılması gerekliliği de ortaya çıkmıştır.

Gemiadamlarının köprüüstündeki elektronik aletler, taşınan yük ve miyarda bulunan antenlerden yayılan kimyasal madde, radyasyon ve manyetik alana maruz kaldıkları düşünülmektedir. Gemilerde bulunan Vsat uydu iletişim sistemlerinin koruyucu kalkanının olmasına rağmen üzerinde yazan “30 metre radyoaktif tehlike” uyarısı köprüüstü kullanıcılarının maruz bırakıldığı radyasyonun bir örneğidir. 30 metrelik bir uyarı alanı olmasına rağmen köprüüstünde vardiya tutan kişinin 2-3 metre üstüne konumlandırılmış bu antenlerin sağlıkları açısından tehlike oluşturulduğu düşünülmektedir. Aynı şekilde MF-HF cihazlarının antenleri, radar antenleri ve Inmarsat sistemlerinin antenleri de tehlikeli ışınlar saçmaktadır. Mümkün olduğunca miyar güverteye çıkmamalı ve cihazlar ile antenler daha emniyetli hale getirilmelidir.

Köprüüstünde birçok cihazın bulunması ve her birinin neredeyse ayrı ayrı alarmının bulunması sesin kaynağını bulma konusunda zaman kayıplarına neden

olmaktadır. Bu durum incelendiğinde zaman kayıpları telafisi imkansız sonuçlar doğurabilir. Bu nedenle tüm alarmların entegre olduğu bir alarm paneli oluşturularak alarmın nerden geldiğine kılavuzluk edecek bir sistem yaratılması gerekmektedir. Bu sayede alarmın kaynağının ne olduğu belirlenip bir an önce müdahale etme şansı olacaktır. Aynı şekilde tüm gemilerde markadan markaya değişen alarm tonları köprüüstü personelinin bu alarmları ayırt etmesinde ciddi sıkıntılar yaratmaktadır. İyi bir köprüüstü tanıtımı ile aşılacağı belirtirse de tüm alarmların görev teslimi sırasında tanıtılması imkansızdır. Alarmları tam olarak kavramanın yaklaşık bir aylarını aldığını söylenebilir. Bu sebeple alarm seslerinin standart olması ve markadan markaya değişmemesi konusunda kurallara ihtiyaç duyulmaktadır. Alarm konusunda kullanıcılar tarafından sıkıntı duyulan bir diğer unsur tepkisizlik (BNWAS) alarmıdır. Bu alarmın sensörlerinin görüş alanının dar olduğu ve kullanıcıların hareketlerini algılamadıkları anlaşılmaktadır. Katılımcıların kendini bu alarmın sensörüne göstermek için işlerini bırakıp çaba sarf etmesi kendileri tarafından sinir bozucu olarak tanımlanmıştır. Bu nedenle, tepkisizlik (BNWAS) alarmı daha kaliteli sensörler ile donatılmalı ve cihaz ekranlarına entegre olması gerekmektedir. ECDIS (Electronic Chart Display and Information System), Radar gibi cihazlarda işaretleyici hareketlerini algılayarak köprüüstünde tepki olduğunun farkına varması köprüüstü vardiyasının daha rahat çalışmasına ve bu cihazın çalışanın verimliliğine olan olumsuz etkisinin ortadan kalkmasına neden olacaktır.

Köprüüstünde görüş alanı, durma pozisyonu ve oturma ile ilgili olarak yaşanan sıkıntıların en başında pencere çerçevelerinin kalınlıkları tespit edilmiştir. Otururken ve ayakta tek noktada dururken bu çok kalın çerçeveler yüzünden görüşün oldukça kısıtlandığı ortaya çıkmıştır. IMO yönetmeliklerinde pencerelerin arasındaki dikmelerin 15 cm’den daha fazla olmaması

gerektiği belirtilmektedir. Buna rağmen gemilerde çok daha kalın çerçevelerin bulunduğu bir gerçektir. İlerleyen teknoloji ile her geçen gün dayanıklı cam genişlikleri artmaktadır. Zamanla bu yeni uygulamaların denizciliğe geçerek çerçeve sayılarını azaltacağı ve görüşün daha geniş açılarda olacağı tahmin edilmektedir. Görüş alanının köprüüstü ekipmanları ve kör noktalar ile sınırlandırılması yaşanan bir diğer sıkıntıdır. Vinçler ve baca nedeniyle oluşan kör noktalar büyük görüş kayıplarına yol açmaktadır. Vinçlerden kaynaklanan kör noktalar için daha yüksek köprüüstü tasarımları, baca için ise etrafından dolaşan ve köprüüstü güvertesine bağlanan bir kedi yolu uygun olacaktır. Köprüüstü kör noktaları ve halat manevralarının yapıldığı baş üstü ve kış üstünde görüşün net olması adına köprüüstünden kontrol edilen kameraların kullanılmasının faydalı olacağı ortaya çıkmıştır. Bu sayede hem iletişim kopuklukları önlenecek hem de kör manevra yapılması engellenerek kaptan ve görevli zabitanın üzerindeki baskı azalacaktır. Diğer bir sıkıntı ise ayakta ve oturarak manevra yapmanın sakıncalıdır. Oturarak manevrada tüm cihazlara hâkimiyetin zor olduğu ve tek açıdan bakarak manevra yapmanın mümkün olmadığı açıktır. Çok sayıda cihazın ve göstergenin olması verilerin oturularak dar açıyla alınmasını zorlaştırmaktadır. Ayakta durmanın seyir açısından daha uygun olduğu belirlenmiş fakat bu durumda bile köprüüstü tasarımının verimliliği etkileyen ergonomik uygunsuzlukları içerdiği gözlemlenmiştir. Uygun bir tasarım ile tek noktadan hem haritaya yakın, hem köprüüstü cihaz ve göstergelerine hâkim, hem de pruvanın rahatça görülebileceği bir pozisyon yaratılması gerektiği ortaya çıkmıştır. Bu durumda en başında belirtildiği gibi köprüüstü ana konsolunun arkasında yerden yüksek bir harita masası hem cihaz ve göstergelere hakimiyeti arttıracak hem de pruvayı net görmeyi sağlayacaktır. Uzun kanal geçişlerinde serdümenin sürekli ayakta durması verimlilik kaybına

neden olmaktadır. Bazı bölgelerdeki kanal geçişleri süre olarak 7-8 saat aktif serdümen ihtiyacı doğurmaktadır. Bunun tek kişi ile sağlanması mümkün olmayacağı için sürekli serdümen değişimi gerekmektedir. Fakat bu değişimlerde yeni gelen vardiyacının bir alışma süreci geçireceğinden değiştirme süresini uzatmak ve serdümenin verimlilik kaybını önlemek adına ayakta durduğu göz yüksekliğini yarı oturur pozisyonda hemen hemen sağlayacak taşınabilir bir serdümen taburesi ya da koltuğu bu sorunu ortadan kaldıracaktır.

Köprüüstü çalışma ortamı, bu araştırmada görüldüğü gibi kullanıcılar açısından birçok sıkıntıyı içinde barındırmaktadır. Bu sıkıntıların kişilerin üzerindeki etkileri incelendiğinde, köprüüstündeki cihaz ekranlarının ve harita masasının uygun olmayan açılarda tasarımlarının ayakta çalışmayı zorlaştırıcı etkileri nedeniyle omurga ve bel ağrısı çekilebilmektedir. Buna ilave olarak iklimlendirme sistemleri ve ayakta durmaya bağlı eklem ağrıları da yaşanan diğer çalışma ortamı kaynaklı fiziksel rahatsızlıklardır. Bununla birlikte yine ayakta durmaya bağlı varis ve ayak ağrısı oluşumlarına katkı sağladığı tespit edilmiş ve varis denizcinin meslek hastalığı olarak nitelendirilmiştir. Uygun dinlenme koşullarının oluşturulmaması ve verilen emniyet ayakkabılarının ortopedik yapısının olmaması bu koşulların oluşumuna katkı sağlamaktadır. Ayrıca köprüüstü cihazları, hava akımı ve aşırı basınç nedeniyle baş ağrıları da yaşanan sıkıntılar arasındadır.

Köprüüstü tasarımı nedeniyle yaşanan psikolojik sıkıntılar sorgulandığında, köprüüstü çalışanlarının büyük çoğunluğu, tasarım zafiyetlerinden kaynaklanan zorluklardan dolayı strese girdikleri görülmektedir. Bunun dışında gürültü nedeniyle odaklanamama ve algı darlığı da yaygın olarak görülmektedir. Titreşim ve gürültü nedeniyle yorgunluk ve asabılık, bir çok cihazın üst üste veri ve uyarı sağlaması ile bunların neden olduğu zihin karışıklığı,

dikkatin dağılması ve unutkanlık tasarım nedeniyle köprüüstü kullanıcılarının yaşadığı psikolojik sıkıntılardır.

7. Sonuç

Denizcilik sektöründe teknolojinin sürekli ilerlemesi, köprüüstüne yeni cihazların ve konsolların yerleştirilmesine neden olmaktadır. Bu nedenle köprüüstü hareket alanında daralmalar ve veri alış verişlerinde karmaşalar meydana gelmektedir. Seyir emniyetini arttırmak amacıyla yerleştirilen bu cihazların ergonomik tasarım ilkeleri gözetilmeden yerleştirilmesi, gemiadamlarının ruhsal ve fiziksel sağlığına olumsuz etkilerde bulunarak verimliliklerinde düşüşler ortaya çıkarmakta ve geminin emniyetini olumsuz etkilemektedir.

Dünya üzerinde ticari taşımacılığın büyük bir kısmı denizler üzerinden sağlanmaktadır. Bu artan arz ve talep nedeniyle her geçen gün gemi sayısı artmakta ve ihtiyaç duyulan kalifiye insan sayısı da paralel olarak artış göstermektedir. Fakat gemilerdeki sosyal ortam ve çalışma şartları göz önünde bulundurulduğunda insanların denizden karaya doğru bir eğilimi olduğu gözlemlenmektedir. Bu nedenle gemilerdeki çalışma çevresinin şartlarının iyileştirilmesi bir gerekliliktir.

Bu araştırma ile köprüüstü, ergonomik ilkeler göz önünde bulundurularak yerleşim planı, gürültü, titreşim, aydınlatma, iklimlendirme, işitsel ve görsel bilgi akışı yönünden uzman kişilerle görüşmeler yapılarak incelenmiş mevcut sorunlar tespit edilerek bunlara çözüm önerileri getirilmiştir. Ayrıca bu zafiyetlerin kişilerin ruh ve beden sağlığına olan etkileri de sorgulanarak verimliliklerine olan etkileri de değerlendirilmiştir.

Sonuç olarak; bu çalışma ile köprüüstü ergonomik tasarımının uygun olmamasının, gemiadamı verimliliğini etkilediği ve emniyet konusunda zafiyetler oluşturduğu tespit edilmiştir. Bu nedenle, köprüüstü tasarımı konusunda ergonomik ilkelerin uygulanmasının önemi çarpıcı bir biçimde

ortaya çıkmıştır.

Kaynakça

- [1] Kroemer, K., Kroemer, H., Kroemer-Elbert, K. (2002). Ergonomics: How to Design for Ease and Efficiency. New Jersey: Prentice Hall.
- [2] Erkan, N. (2005). Ergonomi Verimlilik, Sağlık ve Güvenlik için İnsan Faktörü Mühendisliği, Ankara: Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları.
- [3] Sabancı, A., Sümer, S. K., Say, S. M., (2012). Endüstriyel Ergonomi, Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- [4] Sanders, M. S. ve McCormick, E. J., (1970). Human Factors in Engineering and Design. Singapore: McGRAW-HILL.
- [5] Miller, J. D. (1974). Effect of Noise on People. The Journal of the Acoustical Society of America, 56(3): 729-764.
- [6] International Maritime Organization (1981). Resolution A.486 (XIII), Code on Noise Levels on Board Ships, London.
- [7] Babalık, F. C. (2007). Mühendisler İçin Ergonomi İş Bilim. Bursa: Nobel Yayınları.
- [8] International Maritime Organization (2000). Guidelines on Ergonomic Criteria for Bridge Equipment and Layout, London.
- [9] American Bureau of Shipping (ABS) (2003). Ergonomic Design of Navigation Bridges, Houston.
- [10] Joseph, A. (2006). The Impact of Light on Outcomes in Healthcare Settings. Boulevard; The Center for Health Design.
- [11] Boyce, P. R. (2006). Illumination. Handbook of Human Factors and Ergonomics, 643-671, New Jersey: John Wiley & Sons.
- [12] American Bureau of Shipping (ABS) (2014). Crew Habitability on Ships, Houston.
- [13] Osborne, D. J. (1987). Ergonomics at Work. Liverpool: Witwell Ltd.

- [14] Koradecka, D., Posniak, M., Jankowska, E., Skowron, J. (2006). Karpowicz., Chemical, Dust, Biological and Electromagnetic Radiation Hazards. Handbook of Human Factors and Ergonomics, ss. 945-964, New Jersey: John Wiley & Sons.
- [15] Dul, J., Weerdmeester, B., çev, Yavuz, M., Kahraman, N. (2007). Ergonomi Ne Neden Nasıl?. Ankara: Şeckin Yayınevi.
- [16] Serper, Ö. ve Gürsakal, N. (1989). Araştırma Yöntemleri. İstanbul: Filiz Kitapevi.
- [17] Altunışık, R., Coşkun, R., Bayraktaroğlu, S., Yıldırım, E. (2012). Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntemleri-SPSS Uygulamalı. Sakarya: Sakarya Kitapevi.
- [18] Seyidoğlu, H. (1992). Bilimsel Araştırma ve Yazma El Kitabı. İstanbul: Güzem Yayınları.
- [19] Güven, S. (2006). Toplumbilimde Araştırma Yöntemleri. Bursa: Ezgi Kitabevi Yayınları.
- [20] Kurtuluş, K., (2010). Araştırma Yöntemleri. İstanbul: Türkmen Kitapevi.
- [21] Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2011). Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri. Ankara: Seçkin Kitabevi.
- [22] Kıncal, R. Y. (2013). Bilimsel Araştırma Yöntemleri. Ankara: Nobel Yayıncılık.
- [23] International Labour Office (2010). Ergonomic Checkpoints, Geneva.
- [24] Kişi, H., Fişkın, R., Uçan, E., Şakar, C., Çakır, E., Kaya, A. Y., Gülcan, T. A. (2015). Limanlarda Operasyonel Planlama: Türk Limanlarının Mevcut Durumu Üzerine Bir Çalışma. Journal of ETA Maritime Science, 3(1): 37-46.
- [25] Nas, S. (2006). Gemi Operasyonlarının Yönetiminde Kaptanın Bireysel Karar Verme Süreci Analizi ve Bütünleşik Bir Model Uygulaması, Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.
- [26] Şakar, C. ve Zorba, Y. (2013). Kimyasal Tankerlerde Operasyonel Etkinlik. İstanbul: Beta Yayınevi.
- [27] Fişkın, R. ve Zorba, Y. (2015). An Analysis of The Effects of Major Oil Companies on Crew Selection Criteria for Tanker Operating Ship Management Companies. Denizcilik Fakültesi Dergisi, 7(2):154-170.