



T. C.

ORDU ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**DENİZCİLİK 4.0 GELİŞMELERİ VE TÜRKİYE'DEKİ GEMİ
İNSANLARININ TEKNOSTRES DÜZEYLERİNİN
İNCELENMESİ**

DERYA BAYRAK

YÜKSEKLİSANS TEZİ

DENİZ ULAŞTIRMA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

ORDU 2024

TEZ BİLDİRİMİ

Tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan ve kullanılan intihal tespit programının sonuçlarına göre; bu tezin yazılmasında bilimsel ahlak kurallarına uyulduğunu, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunulduğunu, tezin içerdiği yenilik ve sonuçların başka bir yerden alınmadığını, kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapılmadığını, tezin herhangi bir kısmının bu üniversite veya başka bir üniversitedeki başka bir tez çalışması olarak sunulmadığını beyan ederim.

DERYA BAYRAK

İMZA

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

ÖZET

DENİZCİLİK 4.0 GELİŞMELERİ VE TÜRKİYE’DEKİ GEMİ İNSANLARININ TEKNOSTRES DÜZEYLERİNİN İNCELENMESİ

DERYA BAYRAK

ORDU ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

DENİZ ULAŞTIRMA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ, 67 SAYFA

(TEZ DANIŞMANI: DOÇ. DR. AZİZ MUSLU)

Denizcilik sektöründe özellikle 2000’li yıllardan itibaren hızlı gelişme ve değişimler yaşanmıştır. Bu gelişmeler ışığında ortaya çıkan dijitalleşme, işletmelerin operasyon ve karar alma süreçlerinin doğru ve hızlı bir şekilde hayata geçirilmesi açısından büyük önem taşımaktadır. Denizcilik sektöründe artan ticaret ve pazar hacmine yanıt vermek amacıyla gemiler ve limanlar, Endüstri 4.0’ın getirdiği yeni teknolojilerden yararlanarak operasyonlarını daha hızlı ve daha az hatayla gerçekleştirmeye çalışmaktadır. Denizcilik alanında etkisi giderek artan ve sunduğu kolaylıklarla etkili olan teknolojik gelişmeler, operasyonları çoğu zaman kolaylaştırırken bazen de zorlaştırmaktadır. Teknostres gibi, yeni teknolojik cihazların öğrenilmesi ve uygulanmasının neden olduğu stres, denizcileri olumsuz yönde etkilemektedir. Bu çalışmanın amacı, Türkiye’deki gemi insanlarının teknostres düzeylerini belirlemek ve teknostres düzeylerinin gemi insanlarının; medeni durum, çalıştıkları bölüm, sahip oldukları gemi insanı ehliyeti, yaş, mezun oldukları denizcilik programı, çalıştıkları gemi tipi, gemideki görevi, mesleki tecrübe ve bakmakla yükümlü oldukları kişi sayısı değişkenleri açısından farklılaşp farklılaşmadığını ortaya koymaktır. Genel tarama modeli kapsamında yürütülen çalışmanın evreni, Türkiye’de Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı Denizcilik Genel Müdürlüğü’nün kayıtlarında yer alan aktif gemi zabitlerinden oluşmaktadır. Çalışmanın verileri “Tekno-Stres Ölçeği” kullanılarak 411 gemi zabitinden çevrimiçi anket (Google Form) yoluyla elde edilmiştir. Çalışmanın sonucunda; gemi insanlarının genel teknostres düzeyleri ile tekno-iş yükü ve tekno-belirsizlik boyutlarındaki teknostres düzeylerinin “orta”, tekno-karmaşıklık boyutundaki teknostres düzeylerinin ise “düşük” olduğu tespit edilmiştir. Çalışmada gemi insanlarının; genel teknostres düzeyleri ile tekno-iş yükü ve tekno-belirsizlik boyutlarındaki teknostres düzeylerinin medeni duruma göre farklılaştığı, tekno-karmaşıklık boyutundaki teknostres düzeylerinin ise medeni durum açısından anlamlı şekilde farklılaşmadığı tespit edilmiştir. Çalışmada ayrıca gemi insanlarının teknostres düzeylerinin, diğer değişkenler açısından anlamlı farklılık göstermediği sonucuna ulaşılmıştır. Elde edilen bulgular ışığında gemi insanlarında teknostresin azaltılmasına yönelik çeşitli önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Denizcilik 4.0, Endüstri 4.0, Gemi İnsanı, Stres, Teknostres, Teknostresin Nedenleri, Teknostresin Etkileri

ABSTRACT

MARITIME 4.0 DEVELOPMENTS AND INVESTIGATION OF TECHNOSTRESS LEVELS OF SEAFARERS IN TURKEY

DERYA BAYRAK

ORDU UNIVERSITY INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED
SCIENCES

MARITIME TRANSPORTATION ENGINEERING

MASTER THESIS, 67 PAGES

(SUPERVISOR: DOÇ. DR. AZİZ MUSLU)

In the maritime industry especially from the 2000s fast development and changes happened. Digitalization, which has emerged in the light of these developments, is very importance in terms of implementing the operations and decision-making processes of businesses accurately and quickly. In order to respond to the increasing trade and market volume in the maritime sector, ships and ports are trying to carry out their operations faster and with fewer errors by taking advantage of the new technologies brought by Industry 4.0. Technological developments, which are increasingly effective in the maritime field and effective with the conveniences they offer, often make operations easier and sometimes difficult. Stress caused by learning and applying new technological devices, like technostress, affects seafarers negatively. The aim of this study is to determine the technostress levels of seafarers in Turkey and to determine the technostress levels of seafarers based on their marital status, the development they work in, their seafarers license, age, the maritime program they graduated from, the type of ship they work on, their duties on the ship, their professional experience and their dependents, and it is to reveal whether there are differences in terms of the number of people variables. The population of the study carried out within the scope of the general screening model consists of active ship officers in the records of the General Directorate of Maritime Affairs of the Ministry of Transport and Infrastructure in Turkey. The data of the study was obtained through an online survey (Google Form) from 411 ship officers using the "Techno-Stress Scale". As a result of the study, it was determined that the general technostress levels of seafarers and technostress levels in the techno-workload and techno-uncertainty dimensions were "medium", and their technostress levels in the techno-complexity dimension were "low". In the study, it was determined that the general technostress levels and technostress levels in the techno-workload and techno-uncertainty dimensions of seafarers differed according to marital status, while the technostress levels in the techno-complexity dimension did not differ significantly in terms of marital status. The study also concluded that the technostress levels of seafarers did not differ significantly in terms of other variables. In the light of the findings, various suggestions were made to reduce technostress in seafarers.

Keywords: Maritime 4.0, Industry 4.0, Seafarer, Stress, Technostress, Causes of Technostress, Effects of Technostress

TEŞEKKÜR

Tez konusunun belirlenmesi, alıőmanın yürütölmesi ve yazımı aőamasındaki rehberliğinden dolayı baőta danıőman hocam Sayın Do. Dr. Aziz MUSLU olmak üzere tez verilerinin toplanması sürecinde desteklerini esirgemeyen Sayın Öğr. Gör. Mehmet Letif BAYRAM'a, verilerin analiz edilmesi ile tez yazım sürecindeki desteğinden dolayı Sayın Öğr. Gör. Dr. Erdal MERİÇ'e ve emeği geçen tüm değerli hocalarıma teşekkür ederim.

Aynı zamanda, manevi desteklerini her an hissettiğim değerli eőim Mükerrrem BAYRAK ile güzel kızlarım Berra Iőıl ve Zeynep Duru'ya sevgilerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
TEZ BİLDİRİMİ	I
ÖZET	II
ABSTRACT	III
TEŞEKKÜR	IV
İÇİNDEKİLER	V
ŞEKİL LİSTESİ	VII
ÇİZELGE LİSTESİ	VIII
SİMGELER ve KISALTMALAR LİSTESİ	IX
EKLER LİSTESİ	X
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	2
2.1 Denizcilik 4.0.....	2
2.1.1 Endüstri 4.0 ve Kavramsal Çerçevesi.....	2
2.1.1.1 Dördüncü Sanayi Devriminin Bileşenleri.....	5
2.1.1.1.1 Nesnelerin İnterneti (Internet of Things-IoT).....	5
2.1.1.1.2 Büyük Veri (Big Data).....	6
2.1.1.1.3 Siber Güvenlik (Siber Fiziksel Sistemler).....	7
2.1.1.1.4 Simülasyon.....	7
2.1.1.1.5 Bulut Bilişim Sistemler.....	8
2.1.1.1.6 Akıllı Fabrikalar.....	8
2.1.1.1.7 Yapay Zekâ ve Otonom Robotlar.....	9
2.1.1.1.8 Sistem Entegrasyonu (Dikey ve Yatay Sistem Entegrasyonu).....	10
2.1.1.1.9 Üç Boyutlu (3D) Yazıcılar.....	10
2.1.1.1.10 Artırılmış Gerçeklik.....	10
2.1.2 Endüstri 4.0'ın Denizcilik Endüstrisine Yansımaları.....	11
2.1.3 Denizcilikteki Dijitalizasyon.....	14
2.1.4 Endüstri 4.0'ın Getirdiği Avantaj ve Dezavantajlar.....	15
2.2 Gemi İnsanlarında Stres ve Teknostres.....	16
2.2.1 Gemi İnsanı.....	16
2.2.2 Stres.....	18
2.2.2.1 Stres Kaynakları.....	20
2.2.2.1.1 Bireysel Stres Kaynakları.....	20
2.2.2.1.2 Örgütsel Stres Kaynakları.....	20
2.2.2.1.3 Çevresel Stres Kaynakları.....	21
2.2.2.2 Gemi İnsanları Stres Kaynakları ve Sonuçları.....	21
2.2.2.3 Gemi İnsanlarının Stres Yönetimi.....	25
2.2.3 Teknostres.....	25
2.2.3.1 Teknostres Kaynakları.....	26
2.2.3.2 Teknostresin Sonuçları.....	28
2.2.3.2.1 Teknostresin Bireysel Sonuçları.....	28
2.2.3.2.2 Teknostresin Örgütsel Sonuçları.....	29
2.2.3.3 Teknostres Yönetimi.....	29
2.3 Önceki Çalışmalar.....	31
3. MATERYAL ve YÖNTEM	35
3.1 Çalışmanın Amacı.....	35

3.2 Çalışmanın Özgün Değeri	35
3.3 Çalışmanın Modeli	35
3.4 Evren ve Örneklem	36
3.5 Veri Toplama Araçları	38
3.6 Verilerin Toplanması ve Çözümlemesi.....	39
4. BULGULAR ve TARTIŞMA.....	41
5. SONUÇ ve ÖNERİLER.....	54
6. KAYNAKLAR	56
EKLER.....	66
ÖZGEÇMİŞ	67

ŞEKİL LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Şekil 2.1 Endüstri Devrimleri	4
Şekil 2.2 Entegre Köprüüstü Sistemi	14
Şekil 2.3 Gemi Adamı Sınıfları	17

ÇİZELGE LİSTESİ

Sayfa

Çizelge 3.1 Katılımcılara Ait Demografik Bilgiler	37
Çizelge 4.1 Gemi İnsanlarının Teknostres Düzeyleri	41
Çizelge 4.2 Teknostres Düzeylerinin Medeni Durum Açısından Karşılaştırılması... 42	42
Çizelge 4.3 Teknostres Düzeylerinin Çalışılan Bölüm Açısından Karşılaştırılması . 43	43
Çizelge 4.4 Teknostres Düzeylerinin Sahip Olunan Gemi İnsanı Ehliyeti Açısından Karşılaştırılması	44
Çizelge 4.5 Teknostres Düzeylerinin Yaş Açısından Karşılaştırılması	44
Çizelge 4.6 Teknostres Düzeylerinin Mezun Olunan Denizcilik Programı Açısından Karşılaştırılması	46
Çizelge 4.7 Teknostres Düzeylerinin Çalışılan Gemi Tipi Açısından Karşılaştırılması	48
Çizelge 4.8 Teknostres Düzeylerinin Gemideki Görevi Açısından Karşılaştırılması 50	50
Çizelge 4.9 Teknostres Düzeylerinin Mesleki Tecrübe Açısından Karşılaştırılması 51	51
Çizelge 4.10 Teknostres Düzeylerinin Bakmakla Yükümlü Olunan Kişi Sayısı Açısından Karşılaştırılması	52

SİMGELER ve KISALTMALAR LİSTESİ

AFA	: Açımlayıcı Faktör Analizi
AI	: Artificial Intelligence (Yapay Zeka)
AIS	: Automatic Identification System (Otomatik Tanımlama Sistemi)
AR	: Augmented reality (Artırılmış Gerçeklik)
BT	: Bilişim Teknolojisi
DFA	: Doğrulayıcı Faktör Analizi
ECDIS	: Electronic Chart Display and Information System (Elektronik Harita Gösterimi ve Bilgi Sistemi)
EKS	: Entegre Köprüüstü Sistemi
EPIRB	: Emergency Position Indicating Radio Beacon (Acil Durum Lokasyon Belirten Radyo Vericisi)
GMDSS	: Global Maritime Distress Safety System (Küresel Denizcilik Tehlike ve Güvenlik Sistemi)
GPS	: Global Positioning System (Küresel Konumlama Sistemi)
IMO	: International Maritime Organization (Uluslararası Denizcilik Örgütü)
IOT	: Internet of Things (Nesnelerin İnterneti)
ML	: Makine Öğrenimi
RADAR	: Radio Detection and Ranging (Radyo ile Tespit Etme ve Menzil Tayini)
RFID	: Radio Frequency Identification (Radyo Frekansıyla Tanımlama)
SART	: Search and Rescue Transponder (Arama ve Kurtarma Alıcı-Vericisi)
STCW	: Standards of Training Certification and Watchkeeping (Gemi Adamlarının, Eğitim Belgelendirme ve Vardiya Tutma Standartları)
VDR	: Voyage Data Recorder (Sefer Veri Kaydedici)
3D	: Üç Boyutlu Yazıcılar

EKLER LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
EK 1: Ölçek kullanım izni.....	66

1. GİRİŞ

Denizcilik sektörünün kilit çalışanları olan denizciler; tedarik zincirinin sorunsuz işleyişinin sağlanmasında, güvenli gemi yönetiminin sağlanmasında ve iş kazalarının azaltılmasında çok önemli bir rol oynamaktadır. Teknolojinin hızlı gelişimi, gemi insanları için yeni zorluklar yaratmaktadır. Bu zorluklar, gemiyi yönetmeyi ve ekip olarak çalışmayı zorlaştırabilir ve bu da iş ilişkilerinde sorunlara yol açabilir. Bu nedenle, gemi insanların teknostres ile başa çıkmalarına yardımcı olmak ve sağlıklı iş ilişkilerini teşvik etmek için adımlar atılması önemlidir.

Denizcilikteki modernizasyon ve otomasyon, denizcilere gelişmeleri sürekli bir izleme ve takip sorumluluğu yüklemektedir. Bu süreçte denizcilik işletmeleri, organizasyonel yapılarını düzenleyerek teknolojiye uyumlu yeni uygulama ve araçları süreçlerine entegre ederek ve personeline bu değişimlere uyum sağlama konusunda eğitim vererek, sürdürülebilir rekabet avantajı elde etmeye ve gemileri güvenli bir şekilde yönetmeye çalışmaktadır. Zaten denizciliğin doğasında var olan stres faktörlerinden zorlayıcı çalışma koşullarının (sert iklim koşulları, gürültü, uykusuzluk, yorgunluk, vardiyalar vb.) yanı sıra aileden uzun süre uzak kalma, sosyal hayattan soyutlanma, korsan tehlikesi gibi sorunlara ek olarak teknolojinin getirdiği stres de çözülmesi gereken önemli bir sorun oluşturmaktadır. Mesleğin geleneksel stres etkenlerine teknolojinin neden olduğu stresin de eklenmesiyle artan stresin yönetilmesi ve kontrol altına alınması gerekmektedir.

Bu nedenle denizcilerin yaşadığı teknostres durumlarının araştırılması, teknostresle nasıl başa çıkılacağına ilişkin öneriler sunulması ve teknostres yönetimine ilişkin içgörüler sunulmasının alan yazına önemli katkılar sağlaması amaçlanmaktadır. Bu çalışmanın ilk bölümünde Denizcilik 4.0 ve gemi insanlarında stres ve teknostres kavramları ele alınmış, ardından araştırma konusuyla bağlantılı alan yazında yer alan çalışmalara yer verilmiş, daha sonra çalışmanın materyal ve yöntemi açıklanmış, ardından araştırma kapsamında elde edilen bulgulara yer verilmiş ve elde edilen bulgular alan yazındaki diğer araştırma sonuçlarıyla karşılaştırılıp yorumlanmış son olarak ise gemi insanlarında teknostresin azaltılmasına yönelik çeşitli önerilerde bulunulmuştur.

2. GENEL BİLGİLER

2.1 Denizcilik 4.0

Denizcilik sektörü küresel lojistik, taşımacılık ve ticaretin önemli bir direğidir ve dünya ticaretinin yaklaşık %90'ının taşınmasından sorumludur (Casella ve ark., 2019). Küresel ekonominin nabzını tutan bu sektörün son yirmi yılda sürekli olarak dönüştüğü, teknolojiyi ve yeni iş modellerini benimseyerek geliştirmek için çabaladığı görülmektedir (Fruth ve Teuteberg, 2017).

Son yıllarda küreselleşme ve teknolojideki hızlı gelişmeler, denizcilik sektörünü de derinden etkilemeye başlamıştır. Endüstri 4.0'ın sunduğu Nesnelere İnterneti (IoT), Yapay Zeka, Bulut Bilişim ve Blockchain gibi yeni teknolojiler denizcilik sektöründe köklü değişimlere yol açacaktır. Öyleki birçok ülke, insansız gemi projeleri üzerinde aktif olarak çalışmaktadır (Muslu, 2020). Yaşanan gelişmeler, gemilerde bulunan farklı sistemlerin ve cihazların entegre bir şekilde çalışmasını gerekli kılmaktadır (Özcan, 2020).

Denizcilik endüstrisinde dijital süreçlerin ve teknolojilerin entegre uygulaması Denizcilik 4.0 olarak bilinmektedir (Sullivan ve ark., 2020). Denizcilik 4.0'da amaç, denizcilik endüstrisindeki tedarik zincirlerini dijitalleştirme ve birbirine bağlanma yoluyla yeniden tasarlamaktır (Jahn ve Saxe, 2017). Bu süreç; yeni değer üretmek, liman aktörleri arasındaki iş birliğini geliştirmek, operasyonel maliyeti azaltmak ve toplam geliri artırmak gibi önemli avantajları da beraberinde getirmektedir (Aiello ve ark., 2020; Di Vaio ve Varriale, 2020).

2.1.1 Endüstri 4.0 ve Kavramsal Çerçevesi

Tarih boyunca sanayi alanında köklü değişimler ve gelişmeler yaşanmıştır. Sanayileşmenin başlangıcından bu yana kat edilen aşamalar, günümüzde Endüstri 4.0 olarak adlandırılan Dördüncü Sanayi Devrimi'ne ulaşmıştır. Bu devrim, endüstriyel kullanıma giren yeni uygulamalar ve geliştirilen teknolojiler ile sektörel ihtiyaçlara yenilikçi çözümler sunmaktadır. Teknolojik alanda yapılan bir çok inovasyon; üretim süreçlerinin geliştirilmesi, üretim kalitesinin artırılması, üretim maliyetlerinin düşürülmesi ve sürdürülebilir üretime katkı sağlamak amacıyla önem arz etmektedir (Barutcu, 2019).

“Endüstri 4.0” teriminin; Alman şirketlerinin, üretimi bilgisayarlaştırmaya teşvik etmek amacıyla 2011 yılında Alman Sanayi Planının açıklandığı Hannover Ticaret Fuarında ortaya çıktığı varsayılmaktadır (Humayun, 2021).

Dördüncü Sanayi Devrimi'nin öncüsü ve Dünya Ekonomik Forumu'nun lideri Profesör Klaus Schwab, bu devrimi şu sözlerle tanımlıyor:

“Fiziksel, dijital ve biyolojik dünyaları birleştiren, tüm disiplinleri, ekonomileri ve endüstrileri etkileyen ve hatta insan olmanın ne anlama geldiğine dair fikirlere meydan okuyan yeni teknolojiler. Önceki sanayi devrimleri insanlığı hayvan gücünden kurtardı, seri üretimi mümkün kıldı ve milyarlarca insana dijital yetenekler kazandırdı” (Simmons ve McLean, 2020).

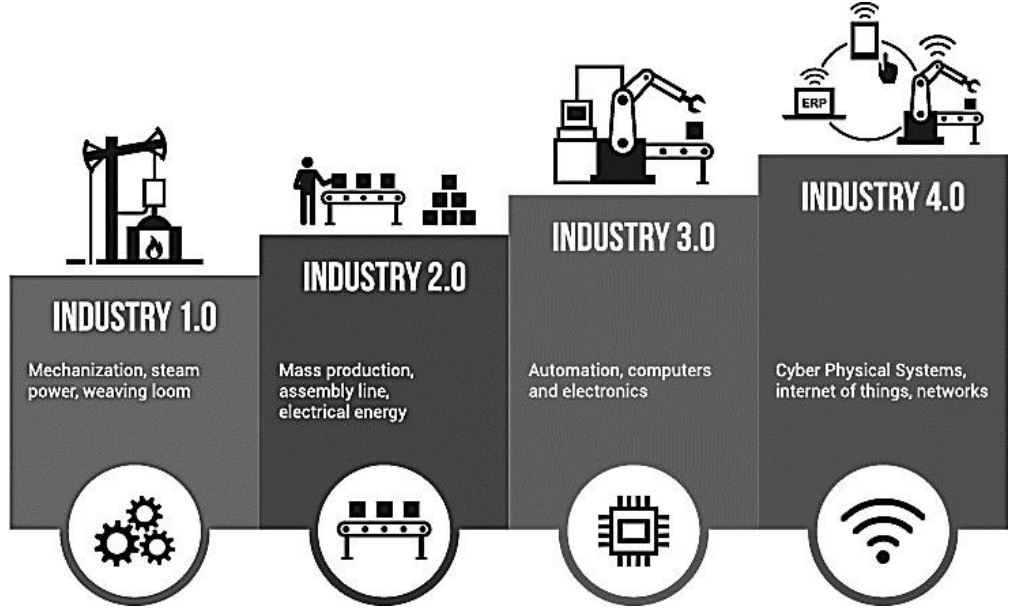
Endüstri 4.0, köklü teknolojik gelişmeler sayesinde ortaya çıkan ve dünyayı dönüştüren bir sanayi devrimidir. Bu devrimler, Schwab'ın (2017) sınıflandırmasına göre Endüstri 1.0, Endüstri 2.0, Endüstri 3.0 ve Endüstri 4.0 şeklinde dört aşamadan oluşmaktadır.

Endüstri 1.0: 1760'larda demiryollarının ve buhar makinelerinin üretime entegrasyonu ile mekanik üretime geçiş ilk sanayi devrimini başlatmıştır.

Endüstri 2.0: 19. yüzyılın sonlarında ve 20. yüzyılın başlarında seri üretim hatlarının ve elektrik enerjisinin üretime entegrasyonu ile ikinci sanayi devrimi başlamıştır.

Endüstri 3.0: Dijital teknolojinin üretimde yaygınlaşması ve elektrikli ve mekanik teknolojilerin yerini almasıyla 1960'larda üçüncü sanayi devrimi başlamıştır.

Endüstri 4.0: Dijitalleşmenin hayatımızdaki rolünün artması, yapay zekanın üretim ve hizmetlere entegrasyonu ve hemen her şeyin dijitalleştirilebildiği bir çağı temsil eder (bkz. Şekil 1).



Şekil 2.1 Endüstri Devrimleri (Kuçera ve ark., 2018)

Temel görevi üretim verimliliğini artırmak olan teknolojilerin (Herceg ve ark., 2020), başlangıcı 18. yüzyılın sonlarını bulan birinci sanayi devrimi ile su ve buhar gücünün üretimde kullanılmasıyla mekanik üretimin temelleri atılmıştır. 19. yüzyıl sonları ve 20. yüzyıl başlarında elektriğin ve montaj hattının üretim sürecine girmesi üretimin seri bir şekilde yapılmasına olanak sağlamış ve 1970’li yıllarda etkisini gösteren üçüncü sanayi devriminde bilgisayar ve internetin üretimde kullanılması dijital otomasyonu hayata geçirmiştir (Bloem ve ark., 2014).

Klaus Schwab’a göre, endüstride dördüncü bir dönüşümün başlamasını sağlayan üç neden vardır (Schwab, 2017). Bunlar:

Hız: Endüstri 4.0, doğrusal bir ilerleyişten ziyade üstel bir hızla ilerleyen bir devrimdir. Günümüzdeki hızlı teknolojik gelişmeler, birbirini tetikleyerek daha da yenilikçi ve bağlantılı teknolojilerin ortaya çıkmasına zemin hazırlamaktadır.

Genişlik ve derinlik: Endüstri 4.0’ın tetiklediği dijital devrim, sadece ekonomik alanda değil, iş dünyası, toplum yapısı ve bireysel yaşamda da benzersiz bir paradigma değişimine yol açacaktır.

Sistem etkisi: Endüstri 4.0, sadece sanayiye değil; ulusları, firmaları, sektörleri ve toplumun tamamını etkileyen kapsamlı bir dönüşümün önünü açmaktadır.

Ayrıca Artan taleplere ve karmaşık ürünlere klasik üretim yöntemlerinin ayak uyduramaması, kişiye özel ürünlere olan ilginin artması da Endüstri 4.0'a geçişi zorunlu kılmıştır (Ege, 2014).

2.1.1.1 Dördüncü Sanayi Devriminin Bileşenleri

Günümüz teknolojik gelişmelerine baktığımızda geçmişten günümüze kadar olan süreçte endüstriyel devrimlerle yaşanan teknolojik yeniliklerden buhar gücünün üretim sürecine girmesiyle hayatımıza giren 1. Endüstri Devrimi, elektrik enerjisinin devreye girmesi sonucu seri üretime geçilmesiyle 2. Endüstri Devrimi, bilgisayarın üretim sürecine katılmasıyla dijitalleşmenin temellerinin atıldığı 3. Endüstri Devrimi ve sonucunda teknolojiyi çok farklı boyutlara taşıyan büyük gelişmeler (Ersöz ve Özmen, 2020); Dördüncü Sanayi Devrimi sürecinin yaşanmasına temel oluşturmuştur. Endüstri 4.0, temel olarak Siber-Fiziksel Sistemlerin ve Nesnelerin İnterneti'nin yoğun kullanımıyla karakterize edilir. Bu sayede üretim süreçleri daha otomatikleştirilmiş, veri odaklı ve birbirine bağlı hale gelmektedir (Barutcu, 2019). Bunların yanında büyük veri, otonom robotlar-yapay zekâ, sistem entegrasyonu, katmanlı imalat (3D yazıcılar-3D baskı), simülasyon, akıllı fabrikalar, artırılmış gerçeklik ve bulut bilişimin bulunduğu bir yapıdır (Özdoğan, 2017).

2.1.1.1.1 Nesnelerin İnterneti (Internet of Things-IoT)

Nesnelerin İnterneti, bilgi alışverişi için insan müdahalesine ihtiyaç duymadan interneti kullanan ve bu sayede edindiği bilgileri karar verme sürecinde değerlendiren bir ağ sistemidir (Gündüz ve Daş, 2018). Diğer bir deyişle fiziksel nesnelerin internete bağlanması ve diğer cihazlarla kimlik oluşturabilmesi fikrine dayanan, Nesnelerin İnterneti olarak adlandırılan bir bilgi işlem paradigmasıdır (Nagy ve ark., 2018). İngilizcesi "IoT" olarak bilinen kavram, gerçek dünyadaki nesnelerin içinde gömülü bir şekilde yer alan sensörlerin kablolu veya kablosuz bağlantılar sayesinde internete bağlanmalarına olanak tanıyan bir yapıdır (Soylu, 2018).

"Nesnelerin İnterneti" (IoT) terimi ilk kez 1999 yılında Ashton (2009) tarafından Procter & Gamble şirketine yaptığı bir sunumda kullanılmıştır. Ashton, bu sunumda ürün yönetiminde radyo frekansı tanımlama (RFID) teknolojisinin kullanılmasının sağlayacağı faydaları ele almıştır. Temel amaç, ürünlere özel cihazlar

(sensörler) yerleştirerek ürünlerin durumu, hataları veya eksiklikleri gibi istenilen bilgilerin başka bir cihaza iletilebilmesini sağlamaktı (Lombardi ve ark., 2021).

2.1.1.1.2 Büyük Veri (Big Data)

Büyük veri, farklı kaynaklardan gelen ve geleneksel yöntemlerle işlenmesi zor veya imkansız olan devasa miktarda verinin gerçek zamanlı olarak toplanması, analiz edilmesi ve bu sayede karar verme süreçlerine katkıda bulunacak önemli bilgiler haline getirilmesiyle ilgilenen bir teknolojidir (Smys ve Joe, 2019). Çok fazla ve çeşitli kaynaktan elde edilen büyük ölçekteki verinin bir araya geldiği bir veri bankası olarak da adlandırılabilir. Dolayısıyla sistemde yer alan verilerin büyük bir kısmı işlem görmemiş verilerden oluşmaktadır. Bu sebeple işletmelerin farklı teknoloji firmaları sayesinde kendi işine yarayacak bilgilerin tasnif edilmesi ve kullanılabilir hale getirilmesi önem kazanmıştır (İyigün, 2019). İlk kez 2003 senesinde Google tarafından temelleri atılmış olan Büyük Veri, yazılım programları sayesinde çoğaltılmış ve medya, bankacılık, eğlence, iletişim, otomotiv, sağlık, havacılık, eğitim, spor, adalet, savunma, üretim gibi birçok sektörde kullanılmaktadır (Özdoğan, 2017). Büyük veri teknolojisi, aynı zamanda denizcilik sektöründe de gemilerin daha verimli ve güvenli işletilmesine olanak tanımaktadır. Büyük verinin artan kullanımı, endüstrilerde ve işletmelerde yenilikçi özelliklerin gelişmesine katkıda bulunmaya devam edecektir. Bu durum, özellikle müşteri taleplerine göre kişiselleştirilmiş ürünlerin üretilmesini teşvik ederek üretim süreçlerinde önemli gelişmelere yol açacaktır (Görçün, 2016).

Carvalho ve ark.,'nın (2020) yaptığı çalışmaya göre Büyük Veri, üretim kapasitesini çeşitli şekillerde optimize etme potansiyeline sahiptir:

Kaynak Kullanımını Azaltma: Büyük veri analizleri, üretim süreçlerinde israfı ve gereksiz kaynak kullanımını tespit ederek daha az kaynakla daha fazla üretim yapmayı mümkün kılar.

Makine İşlevselliğini Optimize Etme: Makinelere gelen sensör verileri ve üretim çıktısı analiz edilerek, en yüksek verimlilikte çalışmalarını için gerekli ayarlamalar yapılabilir. Bu sayede, üretim hatlarının aksama süresi ve arızalar azaltılabilir.

Yanlış Kullanımı Önleme: Büyük veri, üretim süreçlerinde kullanılan hammaddelerin veya ekipmanların yanlış kullanımını veya sahteciliğini tespit ederek üretim hatalarını ve mali kayıpları önleyebilir.

Arıza Tahmini ve Önleme: Makinelere gelen veriler analiz edilerek arıza riski önceden tahmin edilebilir ve gerekli önlemler alınabilir. Bu sayede, üretim duruşları ve plan dışı bakım maliyetleri azaltılabilir.

2.1.1.1.3 Siber Güvenlik (Siber Fiziksel Sistemler)

İşlemlerin bilişimsel bir çekirdek desteğiyle birbirlerine entegre edildiği, izlendiği ve/veya kontrol edildiği fiziksel, biyolojik ve mühendislik yöntemleridir (Loukas, 2015). Üretim sistemlerinde fiziksel ve sanal dünyaları bir araya getirerek üretim sürecinin tamamını kapsayan ve optimize eden karmaşık sistemlerdir (Kamber ve Bolatan, 2019). Fiziksel kısmını sensörlerin, algılayıcıların, aktüatörlerin oluşturduğu Siber Fiziksel Sistemlerin siber kısmını ise yazılım uygulamaları ve modülleri oluşturmaktadır (Yılmaz ve Duman, 2019).

İnternet bağlantılarının yaygınlaşması ve bulut bilişim teknolojisinin gelişmesi, veri güvenliği ve gizliliği konusunda endişeleri beraberinde getirmiştir. Bu endişelerin temel nedeni ise siber saldırılar ve siber terörizmin bu alanda artan sıklığıdır (Qiu ve ark., 2020). Kurumsal ya da şahsi web sayfalarına, networklere veya bilgisayarlara, hackerlar veya hacker gruplarının internet üzerinden yaptıkları saldırılara "siber saldırılar" denir. Siber ortamı oluşturan bu bilgi ve veri yapısının tehdit altında olmasından kaynaklı gizlilik ve veri bütünlüğünü bozacak saldırıların saptanması, önleminin alınması ve yaşanan herhangi bir olumsuzluk karşısında sistemin tekrar çalışır duruma getirilmesi siber güvenlik olarak tanımlanmaktadır (Yıldırım, 2018).

2.1.1.1.4 Simülasyon

Sanal ortamı mümkün olduğunca gerçek ortama benzer şekilde oluşturmayı sağlayan sistemdir (Schwab, 2016).

Yelkenci ve Tunalı'ya (2011) göre İşletmeler, performanslarını olumsuz etkileyen problemleri çözmek için simülasyon tekniklerini kullanarak önemli avantajlar elde edebilirler. Simülasyon, gerçek bir sistemin modelini oluşturarak ve bu model üzerinde alternatif çözümleri test ederek problemlere çözüm bulmak için

kullanılan bir yöntemdir. Bu sayede işletmeler, gerçek hayatta uygulamadan önce farklı çözümlerin potansiyel etkilerini değerlendirebilir ve en etkili çözümü seçebilirler. Riskleri azaltmak, maliyetleri düşürmek, zamandan tasarruf etmek, karar vermeyi iyileştirmek gibi avantajlar sağlamaktadır.

Bilgisayar simülasyonu, iş yöntemlerinin dinamiklerini kavramak amacıyla günümüzün vazgeçilmezi olmuştur. Çoğu başarılı işletme, simülasyonu operasyonel ve stratejik projeler için araç olacak şekilde sık sık kullanmaktadır (Öztok, 2021).

2.1.1.1.5 Bulut Bilişim Sistemler

İnternet ağı ile birbirine bağlı birçok bilgisayar arasında sanallaştırılmış bir platform olarak kullanılan yazılım hizmetleri ve temel donanım kaynakları sayesinde iletişim kurarak büyük hacimli verilerin işlenmesini sağlayan bir bilgi işlem modelidir (Rimal ve ark., 2009). Birtakım protokoller imzalayarak bulut bilişim sistemine sahip olan firmaların verilerini, belirlenen bir fiyat üzerinden saklanması ve korunmasını sağlayan bu teknoloji sayesinde üretim sürecinde gerekli olan bütün verilere kolay bir şekilde ve coğrafi sınırlar olmaksızın güvenilir bir kanaldan erişim sağlanabilmektedir (Demiral, 2019). Bulut teknolojisinin faydaları büyük olsa da güvenlik ve gizlilik açısından olumsuz tarafları da vardır. Verilerin bulut altyapısında depolanıyor olması kullanıcı gizliliğini tehdit eden siber saldırılara yol açmaktadır (Jadeja ve Modi, 2012). Bünyesinde devasa sunucuları bulunan Google, Microsoft, Amazon ve Dropbox gibi şirketler bulut bilişim teknolojileri konusunda büyük şirketler arasında yer almaktadır (Schwab, 2017).

2.1.1.1.6 Akıllı Fabrikalar

Endüstri 4.0'ın "Akıllı Fabrikaları", sensörlerle donatılmış akıllı makineler ve sistemlerden oluşan bir ağıdır. Bu sistemler, üretim hattındaki iş ihtiyacını algılayarak, internet üzerinden birbirleriyle ve bulut bilişimdeki "Büyük Veri" ile iletişim kurarak gerekli üretim bilgilerini otomatik olarak toplar ve işler (Alçin, 2016).

Akıllı fabrikalar (Smart Factories), performanslarını genişçe bir ağ içerisinde kendi kendine optimize ederek, neredeyse gerçek zamanlı olarak yeni şartlara uyumlu bir şekilde tüm üretim süreçlerini bağımsız çalıştırabilen esnek bir üretim sistemidir. Akıllı fabrikalar, kendi kendine çalışabilmekle beraber aynı üretim sistemlerinden

meydana gelen küresel bir dijital tedarik ağına da bağlanabilmektedir (Burke ve ark., 2017).

2.1.1.1.7 Yapay Zekâ ve Otonom Robotlar

Yapay zeka (AI) çalışmaları, 65 yılı aşkın süredir bilim insanları ve mühendislerin ilgisini çeken bir alandır. Bu alandaki temel hedef, insan yapımı makinelerin emek yoğun işlerden daha fazlasını yapabilmesini ve insan benzeri zeka geliştirebilmesini sağlamaktır. Farkında olsak da olmasak da yapay zeka günlük yaşamımıza nüfuz etmiş; sanayi, sağlık, ulaşım, eğitim ve halka yakın daha pek çok alanda yeni roller üstlenmiştir (Jiang ve ark., 2022). Başka bir açıdan yapay zeka, çığır açan araştırmalara yardımcı araçlar olarak bir çok çalışma alanında en son teknolojilerin ilerlemesine katkıda bulunmaktadır.

Yapay Zeka (AI) ve Makine Öğrenimi, insanların uyarlanabilir ve akıllı problem çözme yeteneklerini taklit etmeye çalışan robotlarda ve otonom sistemlerde giderek daha fazla kullanılmaktadır. Bu tür sistemler, örneğin sürücüsüz araçların trafik kazalarını azaltabildiği, tıbbi robotların karmaşık ameliyatlara gerçekleştirebildiği ve dijital pilotların mürettebatın uçuş operasyonlarına katıldığı daha akıllı ve daha güvenli bir dünya vaat ediyor (Alves ve ark., 2018). Denizcilik endüstrisinde de büyük gelişmelere imza atıyor. Önceden belirlenen bazı işleri gerçekleştirebilmesi için bilgisayar sistemleriyle desteklenen robotlar, demir yakalı çalışanlar olarak da adlandırılmaktadır (Bacaksız ve ark., 2020).

Gelişmiş ülkelerde otomasyon ve üretim robotlarının kullanımı, işçilik ve ürün maliyetlerinde önemli tasarruflar sağlamaktadır. Akıllı makinelerin sunduğu avantajlar şunlardır (Shaukat ve ark., 2020):

Daha Düşük Maliyetler: Harici bileşenlere ihtiyaç duymayan akıllı makineler, 7/24 hatasız ve sürekli çalışabilir ve tehlikeli bölgelerde görev yapabilir. Bu sayede işgücü maliyetleri ve iş kazaları azalır.

Daha Yüksek Doğruluk: Akıllı makineler, insan hatalarına maruz kalmaz ve yorgunluk veya diğer dış koşullardan etkilenmez. Bu da, daha yüksek ürün kalitesi ve tutarlılığı sağlar.

Daha İyi Karar Verme: Akıllı sistemler, önyargısız standartlarla yönetilebilir ve kritik kararları gerçeklere ve verilere dayalı bir şekilde alır. Bu da, daha şeffaf ve adil bir iş süreci sağlar.

Artırılmış Verimlilik: Otomasyon ve robotlar, insan işçilere kıyasla daha hızlı ve yorulmadan çalışabilir. Bu da üretimde önemli bir verimlilik artışı sağlar.

2.1.1.1.8 Sistem Entegrasyonu (Dikey ve Yatay Sistem Entegrasyonu)

Sistem entegrasyonu, sistemi oluşturan bileşenler arasında yer alan üretim, pazarlama ve tedarikçiler arasında iş birliği kurma, bilgi akışını sağlama maksatlı birbirlerine entegre olmasıdır (Saucedo-Martínez ve ark., 2018). Entegrasyon, üretim sürecinin içinde bulunan tüm üretim bileşenlerinin gerçek zamanlı ve sürekli olacak şekilde birbirleri ile iletişim halinde olmasını mümkün kılmaktadır. Böylece kendi kendini yönetebilen ve akıllı makine-makine etkileşimlerinin daha verimli ve daha hızlı kalitede bir dijital dönüşümün yaşanmasını sağlamaktadır (Fırat ve Fırat, 2017).

2.1.1.1.9 Üç Boyutlu (3D) Yazıcılar

İnsan işgücüne ihtiyaç duymadan, bilgisayar destekli tasarım programları ile tasarlanan veya çeşitli cihazlarla taranan ürün meydana getiren cihazlardır (Barutcu, 2019). Son yıllarda oldukça popüler hale gelen eklemeli üretim, 3D yazıcılar kullanarak kat kat malzeme ekleme yoluyla nesnelere üretme yöntemidir. Bu yöntemde, bilgisayar destekli tasarım programları ile tasarlanan dijital modeller 3D yazıcıya gönderilir ve plastik, metal veya reçine gibi farklı malzemeler kullanılarak katman katman basılır. Eklemeli üretimin en önemli avantajlarından biri, geleneksel üretim yöntemlerine kıyasla çok daha hızlı ve esnek olmasıdır. Bu sayede, karmaşık tasarımlar bile kısa sürede ve düşük maliyetle üretilebilir. Ayrıca, üretilen ürünlerde değişiklik yapılması gerektiğinde, ek maliyetlere gerek kalmadan kolayca güncellenebilir (Yüksekbilgili ve Çevik, 2018).

2.1.1.1.10 Artırılmış Gerçeklik

Milgram ve Kishino'nun (1994) öncü çalışmaları ile temelleri atılan Artırılmış Gerçeklik (AR), gerçek dünyayı sanal öğelerle zenginleştirerek yepyeni bir deneyim sunar. Bu teknoloji, gerçek zamanlı olarak gerçekleşen etkileşim sayesinde kullanıcıları hem gerçekçi hem de sanal bir ortamın içine çeker (Özarslan, 2011).

Başka bir ifadeyle; gerçek dünyanın etkilenmesine neden olmadan, kullanıcıların gerçek dünya ile etkileşim halindeyken sanal nesnelere de etkileşime girdiği bir sanal gerçeklik uygulamasıdır (Zhu ve ark., 2004).

2.1.2 Endüstri 4.0'ın Denizcilik Endüstrisine Yansımaları

Buhar gücüne dayalı makinelerin icadıyla başlayan ve Endüstri 1.0 olarak bilinen ilk Sanayi Devrimi, denizcilik sektörünü de dönüştürmüştür. Bu dönüşümün en önemli kilometre taşı ise 1807 yılında ABD'de hizmete giren "Clermont" adlı ilk buharlı yolcu gemisidir. Buharlı gemilerin yaygınlaşmasıyla yelkenli gemiler yerini bu gemilere bırakmış, hammadde ve mamuller uzak mesafelere daha hızlı ve güvenli bir şekilde taşınabilmiş ve bu durum dünya ekonomisinin gelişmesine önemli katkı sağlamıştır (Yorulmaz ve Derici, 2023).

Yorulmaz ve Derici'ye (2023) göre 20. yüzyılın başlarında sanayide elektriğin kullanımı ve seri üretim bantlarının keşfi ile başlayan Endüstri 2.0, denizcilik sektöründe de önemli değişimlere yol açmıştır. Seri üretim uygulamaları, daha fazla hammaddenin üretim alanlarına taşınmasını ve üretilen ürünlerin tüketicilere daha hızlı ulaştırılmasını gerekli kılmıştır. Bu ihtiyaç, denizcilik sektöründe de bir dönüşüm yaratmış ve gemilerde petrol ve dizel motorların kullanılmaya başlanmasına yol açmıştır.

Endüstri 2.0 döneminde denizcilikte yaşanan önemli gelişmeler şunlardır:

Petrol ve dizel motorların kullanımı: Buhar makinelerine göre daha güçlü ve verimli olan petrol ve dizel motorlar, gemilerin hızını ve taşıma kapasitesini önemli ölçüde artırmıştır.

Çelikten gemi inşası: Çelik, geleneksel ahşap ve demir gemilere göre daha dayanıklı bir malzeme olduğu için gemi inşasında yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır. Bu sayede daha büyük ve daha sağlam gemiler inşa edilebilmiştir.

Dünya ticaretinin gelişmesi: Seri üretim ve gelişmiş gemiler sayesinde dünya ticareti önemli ölçüde artmıştır. Farklı coğrafyalardan gelen ürünler daha kolay ve hızlı bir şekilde taşınabilmiştir.

Endüstri 2.0 döneminde denizcilikteki önemli buluşlardan biri de 1911 yılında bulunan Cayro pusuladır. Bu pusula, manyetik pusuladaki sapmalardan etkilenmeden

doğru yn gösterimi yaparak denizcilerin navigasyonunu kolaylaştırmıştır (Aktuğ, 2015).

Endüstri 3.0, denizcilik sektöründe seyir emniyetini önemli lde geliştirmeye katkı sağlayan teknolojik yeniliklere sahne olmuştur. Bu dönemde radar, GPS, VDR, AIS, ECDIS, GMDSS, EPIRB, SART, uydu haberleşmesi ve otomatik makine kontrol sistemleri gibi birçok yeni teknoloji denizcilikte kullanılmaya başlanmıştır (zcan, 2020). Bu teknolojilerden bazıları aşağıda açıklanmıştır (Bozal, 2016; Ma ve ark., 2015; Popescu ve Varsami, 2010; Shao ve ark., 2007):

Radar: Gemilerin yakın çevresindeki engelleri ve diğer gemileri tespit ederek çarpışmaları önlemeye yardımcı olur.

GPS: Gemilerin konumlarını ve hızlarını hassas bir şekilde belirlemelerini sağlar.

VDR (Seyir Veri Kaydedici): Geminin seyir bilgilerini ve ses kayıtlarını otomatik olarak kaydeder ve kazalar veya deniz kazaları durumunda soruşturmalara yardımcı olur.

AIS (Tanımlama ve Takip Sistemi): Gemilerin kimlik bilgilerini ve konumlarını otomatik olarak diğer gemilere ve kıyı istasyonlarına iletir.

ECDIS (Elektronik Deniz Haritaları ve Bilgi Sistemi): Kağıt haritalara göre daha güvenli ve kullanışlı olan dijital deniz haritaları sunar.

GMDSS (Küresel Denizde Tehlike ve Emniyet Sistemi): Denizciler ve kıyı istasyonları arasında acil durum iletişimi ve deniz arama kurtarma koordinasyonu sağlar.

EPIRB (Acil Durum Pozisyon İşaret Vericisi): Gemiden acil durum sinyalleri göndererek arama kurtarma ekiplerinin gemiyi bulmasını sağlar.

SART (Arama ve Kurtarma Transponderi): EPIRB'den gelen sinyalleri alarak arama kurtarma ekiplerinin gemiye olan uzaklığını belirlemelerini sağlar.

Uydu haberleşmesi: Gemilerin kıyı istasyonları ve diğer gemilerle sesli ve yazılı iletişim kurmalarını sağlar.

Otomatik makine kontrol sistemleri: Geminin motorlarını ve diğer sistemlerini otomatik olarak kontrol ederek insan hatası riskini azaltır.

Endüstri 3.0'da denizcilikte kullanılan bu teknolojiler, vardiya personelinin seyir yeteneğini ve geminin seyir emniyetini önemli ölçüde artırmıştır. Daha önce ayrı ayrı kullanılan birçok seyir cihazı, Entegre Köprüüstü Sistemleri (EKS) sayesinde tek bir ekrandan görüntülenebilmektedir. Bu sayede, denizciler navigasyon ve gemi kontrolü ile ilgili tüm bilgileri tek bir yerde görebilmekte ve bu da işlerini daha kolay ve güvenli hale getirmektedir.

EKS'nin sunduğu faydalar şunlardır (Yorulmaz ve Derici, 2023):

Seyir güvenliğini artırır: EKS, radar, GPS, AIS ve ECDIS gibi birden fazla seyir sisteminin bilgilerini tek bir ekranda entegre ederek, denizcilerin geminin durumunu ve çevresini daha kolay ve hızlı bir şekilde görmelerini sağlar. Bu sayede denizciler, çarpışmaları önleyici manevraları daha hızlı ve doğru bir şekilde yapabilirler.

Personelin iş yükünü hafifletir: EKS, sensör verilerine ve makine fonksiyonlarına erişim imkanı sağlayarak, köprüüstünde görev yapan personelin manuel veri toplama ve analiz etme ihtiyacını ortadan kaldırır. Bu sayede personel, seyir ve gemi yönetimi gibi daha önemli görevlere odaklanabilir.

Gemi yönetimini daha verimli hale getirir: EKS, gemideki tüm sistemleri otomatik olarak izleyerek ve gerektiğinde uyarılar göndererek, gemi kaptanlarının ve makinistlerin gemiyi daha güvenli ve daha verimli bir şekilde yönetmelerine yardımcı olur.



Şekil 2.2 Entegre Köprüüstü Sistemi (Özcan, 2020)

2.1.3 Denizcilikteki Dijitalizasyon

Dijitalleşme, mevcut denizcilik iş operasyonlarını değiştirmek ve geliştirmek için dijital teknolojilerin kullanıldığı yöntemi ifade eder (Verhoef ve ark., 2021). Dijitalleşme teknolojilerine örnek olarak otomasyon, analitik, blockchain, yapay zekâ ve nesnelerin interneti verilebilir (He ve ark., 2023). Denizcilik sektörü, artan üretkenlik, verimlilik ve sürdürülebilirlik taleplerine yanıt olarak sürekli teknolojik ve organizasyonel gelişimden geçmektedir (Heilig ve ark., 2017).

Aslına bakılırsa Endüstri 4.0, denizcilik sektörüne çoktan yelken açmış durumda; teknolojik ilerlemenin dördüncü dalgasından doğan bu yeni teknolojilerden otomasyonlu konteyner gemileri, 3D Baskı, yapay zeka, otomasyon, siber güvenlik, robot teknolojisi, akıllı gemiler, akıllı limanlar artık denizcilik sektörünü karmakarışık bir duruma getiriyor (Simmons ve McLean, 2020). Teknolojik açıdan bakıldığında dijital hizmetin temel bir unsuru olarak dijitalleştirme, büyük miktarlarda veriyle uğraşmayı gerektirir ancak denizcilik sektöründeki bazı şirketler, verilerin kullanılabilirliği ve vasıflı bir şekilde yönetilmesi eksikliğiyle karşı karşıyadır (Aiello ve ark., 2020).

Yaşanan bu teknolojik gelişmeler sayesinde pek çok manuel ve bazı karmaşık süreçleri otomatikleştiren daha akıllı robotlar, bazı işleri devralacak ve daha önce var olmayan işler talep görecek. Günümüzde otomatik gemiler hâlihazırda denizde ve test ediliyor. Bu gemiler insanların onları çalıştırmasını gerektirmiyor. İhtiyaç duyulan beceriler, mekatroniği kapsayacak sorunların giderilmesine yönelik olacaktır. Endüstri 4.0 denizcisinin çok disiplinli olması ve bu gelişmiş makine ve ekipmanlara güç

sağlamak için mekanik, elektrik/elektronik ve yazılımın birlikte nasıl çalıştığını; dijital, fiziksel ve biyolojik sistemler arasındaki bulanıklığı ve sınırları anlaması gerekecektir (Simmons ve McLean, 2020).

2.1.4 Endüstri 4.0'ın Getirdiği Avantaj ve Dezavantajlar

Endüstri 4.0'ın temelinde insana ihtiyaç duymadan kendi başına otonom bir şekilde faaliyette bulunabilen makinelerin üretim sistemlerine uyumlaştırılması bulunmaktadır (Eğilmez, 2019). Bu açıdan Endüstri 4.0, üretim sistemlerinde bilgisayarlaşmanın en üst düzeye çıkarılmasını ve böylece üretimin yüksek teknoloji ile donatılmasını amaçlayan bir yaklaşımdır. Bu yaklaşımda üretimde insan emeğinin en aza indirilmesiyle üretim süreçlerinde yaşanan hataların ortadan kaldırılması, üretimde esnekliğin en üst düzeye çıkarılması ve böylece ürünlerin tamamen tüketiciye özel hale getirilmesi ve üretimin hızlandırılması amaçlanmaktadır.

Bazı araştırmacılara göre; nesnelerin interneti, büyük veri, yapay zeka ve siber-fiziksel sistemler gibi bileşenlerin sektörlere entegrasyonu ile birlikte denizcilik de dahil olmak üzere birçok sektörde otomasyonun artmasına neden olmuştur. Otomasyondaki bu artış, yeni çalışma şartlarında insan unsuruna olan ihtiyacın azalacağı endişesini de beraberinde getirmiştir (Alderton, 2004).

Endüstri 4.0'ın denizcilikte yarattığı otomasyon şunları içerir:

Otomatik seyir sistemleri: Bu sistemler, geminin rotasını ve hızını otomatik olarak kontrol ederek insan müdahalesini en aza indirir.

Uzaktan kumandalı gemiler: Bu gemiler, karadaki bir kontrol merkezinden uzaktan kontrol edilebilir, bu da denizcilere olan ihtiyacı azaltır.

Otomatik liman operasyonları: Konteynerlerin taşınması ve yüklerin elleçlenmesi gibi liman operasyonları da otomasyon sistemleri tarafından gerçekleştirilebilmektedir.

Ayrıca otomasyon gemideki mürettebat sayısını azaltırken, gemiler liman operasyonlarındayken iş yükü daha da yoğunlaşıyor. Ayrıca modern gemilerin dönüşlerinin hızlı olması limanlarda kalma sürelerini de kısaltmaktadır. Sonuç olarak çoğu denizcinin karaya çıkma şansı olmamaktadır. Kıyı iznine sahip az sayıda denizci,

boş zamanlarının normalde en fazla iki saat sürmesi nedeniyle en yakın telefon kulübesinden daha ileri gidememektedir (Kahveci, 2007).

Otomasyondaki artış, denizcilik sektöründe bazı iş kayıplarına neden olabilir. Ancak, yeni iş imkanları da yaratacaktır. Örneğin, otomasyon sistemlerinin tasarımı, kurulumu ve bakımı için yeni becerilere sahip insanlara ihtiyaç duyulacaktır. Endüstri 4.0'ın denizcilik sektöründe yarattığı etkiler karmaşıktır ve uzun vadede sektörün nasıl şekilleneceğini tam olarak tahmin etmek zordur. Ancak, otomasyonun denizcilikte önemli bir rol oynamaya devam edeceği açıktır (Özsoy, 2018; Yeşiltaş ve Artar, 2021).

Devrimin getirdiği teknolojiler her geçen gün daha çok insan, şirket ve hatta devlet tarafından kullanılmaya başlanmıştır. Bu durum verilerin yanlışlıkla veya kasıtlı olarak çalışanlar tarafından kaybolmasına ya da çalınmasına sebep olabileceği gibi sisteme üçüncü kişilerce erişim, bilgisayar korsanlığı ve siber teröristler gibi güvenlik sorunlarının ve siber tehditlerin de ortaya çıkmasına ve artmasına neden olmaktadır. Karşılaşılan siber tehditler milyarlarca dolarlık hasara neden olabilmektedir (Xu ve ark., 2018).

2.2 Gemi İnsanlarında Stres ve Teknostres

2.2.1 Gemi İnsanı

Deniz İş Kanunu'nun 2. Maddesinde gemi adamı; “Bir hizmet akdine dayanarak gemide çalışan kaptan, zabıt ve tayfalarla diğer kimseler” olarak tanımlanmıştır (Deniz İş Kanunu, 1967).

Resmî gazetede yayımlanan 10 Şubat 2018 tarihli ‘Gemiadamları ve Kılavuz Kaptanlar Yönetmeliği 4. Maddesi doğrultusunda gemi adamlarının gemideki görev ve sorumlulukları itibari ile güverte sınıfı, makine sınıfı ve yardımcı sınıf gemi adamları olmak üzere 3 ana sınıfa ayrılmıştır (Gemiadamları ve Kılavuz Kaptanlar Yönetmeliği, 2018).

Bir geminin büyüklüğüne ve çalışma amacına uygun olarak hangi çalışanlar ile donatılmasının gerektiği Uluslararası Denizcilik Örgütü (IMO) tarafından oluşturulan uluslararası sözleşmeler ve bu sözleşmeler kapsamında yayınlanan ulusal mevzuat ile belirlenmektedir. Bu kapsamda bir denizcilik işletmesinin deniz kısmında genel olarak aşağıda belirtilen çalışanlar bulunur (Öter, 2019):

GÜVERTE SINIFI		MAKİNE SINIFI		YARDIMCI SINIF
KAPTAN VE GÜVERTE ZABİTLERİ	TAYFALAR	BAŞMÜHENDİS/BAŞMAKİNİST VE MAKİNE ZABİTLERİ	TAYFALAR	
-Sınırlı Vardiya Zabiti -Sınırlı Kaptan -Vardiya Zabiti -Birinci Zabıt -Kaptan -Uzakyol Vardiya Zabiti -Uzakyol Birinci Zabiti -Uzakyol Kaptanı	-Gemici -Usta Gemici -Güverte Lostromosu	-Sınırlı Makine Zabiti -Sınırlı Başmakiniist -Makine Zabiti -İkinci Makinist -Başmakiniist -Uzakyol Vardiya Makinisti/Mühendisi -Uzakyol İkinci Makinisti/Mühendisi -Uzakyol Başmakiniist/Başmühendisi	-Yağcı -Usta -Makine Tayfası -Makine Lostromosu	-Telsiz Zabitleri -Elektrik ve Elektronikçiler -Sağlık Zabitleri -Stajyerler -Yardımcı Hizmetliler (Aşçı, Kamarot)

Şekil 2.3 Gemi Adamı Sınıfları (Öter, 2019)

Kaptan, başmühendis / başmakiniist (çarkçıbaşı) ve zabitler, gemide hem operasyon hem de yönetim alanında sorumlulukları olan gemi adamlarıdır (Nas, 2006). Gemiadamları ve Klavuz Kaptanlar Yönetmeliği'ne (2018) göre "Tayfa" tanımı; geminin güverte, makine ve kamara bölümlerinde çalışan gemi kaptanı, gemi zabiti, yardımcı zabitleri ve stajyerler dışında kalan gemi insanlarını ifade eder.

Zabitan Sınıfı

Gemiadamları ve Kılavuz Kaptanlar Yönetmeliği (2018) mevzuatında belirtilen gemi insanları, deniz taşımacılığında çeşitli görevler üstlenen ve geminin güvenli ve verimli bir şekilde işlemlerini sağlayan kişilerdir. Bu kişiler arasında zabitanlar, geminin komuta ve güverte hizmetlerinden sorumlu olan önemli bir gruptur. Uluslararası Denizcilik Örgütü (IMO) ve Gemi Adamlarının, Eğitim Belgelendirme ve Vardiya Tutma Standartları (STCW) 78/95 sözleşmesi kapsamında, deniz zabitlerinin eğitimi için dünya çapında asgari şartlar belirlenmiştir. Bu şartlar, STCW 78/95'e uygun olarak kurslar, lise, yüksekokul ve üniversite düzeyinde eğitim programları şeklinde sunulmaktadır (Loginovsky ve ark., 2005).

854 sayılı Deniz İş Kanununda ve Gemiadamları ve Kılavuz Kaptanlar Yönetmeliğinde belirlenen esaslar çerçevesinde zabitanlar, geminin denizcilik mevzuatına uygun olarak işletilmesinden ve denizde güvenli bir şekilde seyir etmesinden sorumlu kişilerdir. Geminin komuta kademesini oluştururlar ve kaptan, güverte zabitleri ve makine zabitleri gibi alt gruplara ayrılırlar (Deniz İş Kanunu, 1967; Gemiadamları ve Kılavuz Kaptanlar Yönetmeliği, 2018).

Kaptan: Geminin en üst yetkilisi olan kaptan, geminin tüm yönetiminden ve sorumluluğundan sorumludur. Mürettebatı komuta eder, seyir planlarını hazırlar, acil durumlarda karar verir ve geminin denizcilik mevzuatına uygun olarak işletilmesini sağlar.

Güverte Zabıtları: Kaptana yardımcı olan güverte zabıtları, geminin güverte hizmetlerinden sorumludur. Seyir ve manevra işlemlerini yürütür, güverte ekipmanlarını ve gemi sistemlerini kontrol eder, denizcilik mevzuatının güverte ile ilgili hükümlerini uygular ve kaptana rapor verir.

Makine Zabıtları: Geminin makine ve kazan dairelerinden sorumlu olan makine zabıtları, geminin motorlarının ve yardımcı sistemlerinin güvenli ve verimli bir şekilde çalışmasını sağlar. Makine dairesi ekipmanlarını kontrol ve onarımı, yakıt ikmali ve gemi bakım faaliyetlerini yürütür ve kaptana rapor verir.

Zabitanların görev ve yetkileri, geminin büyüklüğüne, türüne ve uluslararası denizcilik mevzuatına göre değişiklik gösterir. Ancak genel olarak zabitanların görev ve yetkileri şunlardır:

- Geminin denizcilik mevzuatına uygun olarak işletilmesini sağlamak.
- Geminin güvenli ve verimli bir şekilde seyir etmesini sağlamak.
- Mürettebatı komuta etmek ve eğitmek.
- Geminin güverte ve makine sistemlerini kontrol ve onarmak.
- Acil durumlarda gerekli adımları atmak.
- Kaptana rapor vermek (Deniz İş Kanunu, 1967; Gemiadamları ve Kılavuz Kaptanlar Yönetmeliği, 2018)

2.2.2 Stres

Stres kelimesi, Latince "stringere" fiilinden türetilen "strictia" sözcüğünden gelmektedir. Bu fiil "sıkmak, germek" anlamına gelir. 17. yüzyılda "stres" kelimesi Türkçe'ye "dert, keder, felaket, musibet" anlamlarında girmiştir (Baltaş ve Baltaş, 2018). 18. ve 19. Yüzyıllarda ise stres kelimesi; "zor, güç, baskı" gibi anlamlar kazanarak objelere, kişilere, organlara ve ruhsal yapıya yönelik olarak kullanılmaya

başlanmıştır (Güney, 2012). Bu da stresin sadece duygusal bir durumdan ibaret olmadığını, aynı zamanda fiziksel ve zihinsel etkileri de olduğunu göstermektedir.

Stres ile ilgili ilk kapsamlı çalışmaları yapan bilim insanı Hans Selye olmuştur. Selye (1950) stresi, "insan vücudunun istemlere karşı verdiği karşılık" olarak tanımlamıştır. Bu tanım, stresin sadece olumsuz uyarılara karşı değil, aynı zamanda yeni durumlara uyum sağlama çabalarına da bağlı olduğunu vurgulamaktadır. Stres kelimesi, yüzyıllar boyunca anlam ve kullanım bakımından önemli bir değişim geçirmiştir. Günümüzde stres, hem duygusal hem de fiziksel bir olgu olarak kabul edilmektedir ve modern yaşamın getirdiği zorluklarla başa çıkmak için önemli bir rol oynamaktadır.

Selye'ye göre stres, insanları etkileyen çevresel bir uyarıcı ve organizmaların bu uyarıcılara karşı gösterdikleri tepkidir. Selye, stresin kaynağı olan çevresel uyarıcıları "stresör" olarak adlandırmıştır. Stresörler, fiziksel, kimyasal, psikolojik veya sosyal olabilir (Selye, 1950). Bir diğer araştırmacı Baum ise stresi, stresör olarak adlandırılan dış etkenlerin ya da güçlerin bir organizmanın varoluşunu ya da iyi oluşunu etkilediği ve organizmanın da bu tehdite cevap verdiği durum olarak tanımlamıştır. Bu tanımda, stresin sadece bireyin algısına bağlı olduğu ve her bireyin stresi farklı şekilde deneyimleyebileceği vurgulanmaktadır. Baum'a göre stresin iyi ya da kötü sonuçları olabilir. İyi stres, bireyi motive edebilir ve performansını artırabilirken, aşırı stres ise yorgunluk, anksiyete ve depresyon gibi olumsuz sonuçlara yol açabilir (Baum ve ark., 1981).

Stres eski çağlardan beri insan hayatında var olan ve devam eden bir olgudur, insanların, hayatlarını mağarada geçirdiği dönemlerde vahşi hayvanlarla olan mücadeleleri veya birbirleriyle yaşadıkları gerginlikler, günümüzde de gerek ekonomik, gerek teknolojik, gerek siyasi ve gerekse de sosyal olarak devam etmektedir (Sabuncuoğlu ve Tüz, 2003). Stres, modern yaşamın kaçınılmaz bir parçası haline gelmiştir. Çoğu insan farkında olmasa bile gün içinde birçok stres kaynağı ile karşı karşıyadır. Örneğin trafik sıkışıklığından dolayı park yeri arama sorunu ve toplu taşımadaki gecikmeler gibi trafikle ilgili durumlar günlük hayatta en yaygın stres kaynaklarından biridir. Uzun süreli araç kullanmak da strese yol açabilir. Çalışan bireylerin iş yükünün fazla olması, yetiştirilmesi gereken son tarihler, zorlu müşteriler

ve iş arkadaşları ile olan problemler gibi iş yerindeki stres, hem fiziksel hem de zihinsel sağlığı olumsuz etkileyebilir. Denizcilik sektörü de mesleki zorluklardan kaynaklı stresin yoğun yaşandığı bir iş ortamına sahiptir. Bunun yanında otomasyon, yapay zeka ve robotik gibi yeni teknolojilerin hızla benimsendiği bir sektördür. Bu nedenle denizcilerin yeni teknolojileri öğrenme ve kullanma zorluklarından doğan strese maruz kalmaları kaçınılmazdır.

2.2.2.1 Stres Kaynakları

Yapılan araştırmalara göre stres oluşumuna neden olan faktörler; bireyin kendisi ile ilgili stres kaynakları, bireyin iş çevresinin yarattığı stres kaynakları ve bireyin yaşadığı genel çevre ortamının oluşturduğu stres kaynakları olarak üç grupta ele alınmıştır.

2.2.2.1.1 Bireysel Stres Kaynakları

Bireysel stres kaynakları; genellikle bireylerin fizyolojik ve psikolojik durumlarıyla ilgilidir. Bireysel stres kaynakları; bireyin kişilik yapısı, önemli sayılabilecek sağlık problemleri, ailesinde meydana gelen sorunlar, içinde yaşadığı ortamdan kaynaklı sorunlar, ekonomik problemler ve ruh halini içermektedir (Eren, 2014). Bunlara ek olarak kontrol odaklılık, yaş, cinsiyet, eğitim düzeyi, gelir düzeyi gibi durumlar da sayılabilir (Uralı, 2019).

2.2.2.1.2 Örgütsel Stres Kaynakları

Kurumsal veya örgütsel stres, iş ilişkisinden kaynaklanan ve bireyin normal çalışmalarını etkileyen bir durumdur. Bu stres seviyesi kişiden kişiye değişirken, örgüt içindeki yapı, kullanılan teknoloji, çevresel koşullar, çalışanların davranışları ve deneyimleri, örgüt içi etkileşimler ve işin durumu gibi faktörlere bağlı olarak değişkenlik gösterebilir (Alkaşı, 2019). Örneğin hızlı teknolojik gelişmeler, iş dünyasında çalışanların becerilerinin hızla güncelliğini yitirmesine neden olmaktadır. Yeni ekipman ve sistemlere hakim olma zorunluluğu çalışanlarda tehdit algısı yaratmaktadır. Yeterli eğitim sağlanmadığı durumlarda bu durum potansiyel bir stres kaynağı haline gelmektedir. Sürekli gelişen teknoloji, çalışanlarda görevlerini yerine getirememeye endişesi yaratabilmektedir (Tutar, 2000).

İş stresi, Robbins ve Judge (2017) tarafından dış taleplere yanıt olarak gelişen olumsuz bir zihinsel durum olarak tanımlanmıştır. Bu stres, işyerinde birçok farklı şekilde kendini gösterebilir ve çalışanların hem ruhsal hem de bedensel sağlığını olumsuz etkileyebilir. Robbins ve Judge (2017) tarafından belirlenen iş yerindeki çalışan stres göstergeleri üç ana kategoriye ayrılabilir:

Psikolojik Göstergeler: Sinirlilik, huzursuzluk, konsantrasyon eksikliği, depresyon, kaygı, motivasyon eksikliği, kendine güven eksikliği, beslenme bozuklukları, uyku problemleri.

Fizyolojik Göstergeler: Baş ağrısı, yorgunluk, kas gerginliği, sindirim problemleri, kalp çarpıntısı, terleme, titreme, sık sık hastalanma.

Davranış Göstergeleri: Artmış iş kazası ve hastalığı riski, düşük iş performansı, işe devamsızlık, iş arkadaşlarıyla ve yöneticilerle çatışma, agresif veya sınırlı davranışlar, alkol ve uyuşturucu kullanımı artışı, işten ayrılma.

2.2.2.1.3 Çevresel Stres Kaynakları

Bireylerin stres düzeyleri çevresel kaynaklardan da etkilenmektedir. Ülke ekonomisinin belirsizliği, gün geçtikçe teknolojiye yaşanan değişim ve gelişimin hayatımızda yarattığı değişimler, plansız şehirleşmenin getirdiği sorunlar gibi nedenlerden kaynaklı stres ortaya çıkmaktadır (Coşkun, 2018).

Ayrıca hukuki durumlar veya toplumun örf ve adetleri de kişilerin üzerinde baskı kuran etkenlerdir (Başaran, 1982). Orta yaş sendromu, ailevi sorunlar, maddi zorluklar, sıkıcılık ve monotonluk, çalışma ortamıyla uyumsuzluk, siyasi belirsizlik, sosyal ve kültürel değişimler, ulaşım sorunları, çevre kirliliği gibi etkenler de çevresel stres faktörü olarak ele alınabilir (Güçlü, 2001).

2.2.2.2 Gemi İnsanları Stres Kaynakları ve Sonuçları

İşyerinde stres, "belirsiz ama anlamlı bir hedefle ilgili beklentiler, engeller veya baskılarla karakterize edilen dinamik bir durum" olarak tanımlanmaktadır (Robbins ve Judge, 2017). Denizciler için yorgunluk ve işyeri stresi, ağır iş yükünün olduğu uzun vadeli sözleşmelerden ve sık işyeri çatışmalarından kaynaklanabilir (Siagian, 2018). İş ve boş zaman arasındaki ayrımın olmaması gibi mesleki stres faktörleri pratikte denizcilik mesleğinin temel özelliğidir. Denizciler normalde gemide daha uzun süreler

geçirirler, boş zaman etkinlikleri aynı ortamda gerçekleştirilir ve mürettebat titreşim, gürültü ve gemi hareketleri nedeniyle sürekli fiziksel stres etkilerine maruz kalır (Hystad ve Eid, 2016). Korsan saldırıları, izole yaşam şartları, iletişim güçlükleri, yorgunluk, uzun ve düzensiz çalışma saatleri ve taşınan maddelerin tehlikeli olması gibi faktörler, denizcilik mesleğini oldukça stresli hale getirmektedir. Denizcilik sektöründeki stresin yaygınlığı ve şiddeti ile ilgili birçok araştırma yapılmıştır. Bu araştırmalara göre yüksek stres, denizcilerin hem fiziksel hem de ruhsal sağlığını olumsuz etkileyebilir. Ayrıca iş kazalarına ve meslek hastalıklarına yol açabilir (Oldenburg ve ark., 2010). Yapılan bu araştırmalardan ortaya çıkan stresin sebep ve sonuçlarından bazıları aşağıda belirtilmiştir.

Uzun ve düzensiz çalışma saatleri: Gemi insanları genellikle uzun vardiyalarda çalışırlar ve bu vardiyalar gündüz ve gece saatlerine yayılabilir. Bu düzensiz ve uzun çalışma saatleri uykusuzluğa ve yorgunluğa neden olabilir (Akcanbaş ve Uslu, 2022).

Aileden ve arkadaşlardan uzak kalmak: Gemi insanları uzunca bir süre denizde kalabilirler ve bu zaman zarfında ailelerinden ve arkadaşlarından uzak kalırlar. Bu durum sosyal izolasyona ve yalnızlık duygusuna yol açabilir (Uyanık, 2022).

Tehlikeli çalışma ortamı: Denizcilik tehlikeli ve riskli bir meslektir ve gemi insanları fırtınalar, deniz kazaları ve korsan saldırıları gibi tehlikelerle karşı karşıya kalabilirler. Bu durum sürekli bir endişe ve korku duygusuna yol açabilir (Akcanbaş ve Uslu, 2022).

Sınırlı sosyalleşme fırsatları: Gemide sosyalleşme imkânları sınırlıdır ve bu durum gemi insanların monotonluk ve can sıkıntısı hissetmesine neden olabilir (Uyanık, 2022). Pek çok denizci bu izolasyonu ve yalnızlık hissini aşırı sigara veya alkol tüketimiyle telafi etmeye çalışmakta ve bu da ek fiziksel sağlık sorunlarına yol açmaktadır (Carotenuto ve ark., 2012).

Yetersiz uyku ve dinlenme: Çalışma koşullarından dolayı gemi insanların yeteri kadar uyuyamaması ve dinlenememesi yorgunluğa, zihinsel uyuşukluğa ve konsantrasyon düşüklüğüne yol açabilir (Akcanbaş ve Uslu, 2022).

Zorlu iletişim koşulları: Gemide internet bağlantısı olmayabilir ve telefon sinyali zaman zaman olamayabilir. Bu durumda gemi insanların aileleriyle,

yakınlarıyla ve arkadaşlarıyla iletişim kurmakta zorluk yaşamasına neden olabilir (Uyanık, 2022).

Farklı kültürlerden insanlarla çalışmak: Genel olarak gemilerde çalışan ekipler farklı milletlerden, dinlerden, kültürel kökenden insanlardan oluşur (Carotenuto ve ark., 2012). Bu da gemi insanları arasında kültür çatışmasına neden olabilir ve iletişim problemlerine yol açabilir (Akcanbaş ve Uslu, 2022).

Bir kaza durumunda denizcilerin suçlanması ve denizcilere yapılan haksız muamele: Denizciliğin zaten doğasında olan stres, muhtemel bir deniz kayıpları ve kazaları sonucunda daha da artar (Walters ve Bailey, 2013). Gemi insanların bir kayıp ya da kaza durumunda yaşadıkları travma, depresyon ve stres; yabancı kolluk kuvvetleri tarafından onlara adil davranılmadığında daha da zararlı hale geliyor ve sonucunda hayatlarının geri kalanında damgalanma tehlikesiyle karşı karşıya kalabiliyorlar (Exarchopoulos ve ark., 2018).

Bir diğer araştırmacı Ali ve ark., (2023) yaptıkları araştırmada gemi insanlarını etkileyen stres faktörlerini; fiziksel etkenler, kişisel sorunlar, teknostres ve iş faktörleri olarak sıralamıştır. Bunlar:

Fiziksel stres faktörleri: Fiziksel stres faktörlerinden gürültü, hava durumu, gemi türü ve denizcinin konumu gibi unsurlar gemi insanlarına stres yaratan faktörlerdir. Bunlardan ilki Sıcak-soğuk hava değişimleri, olumsuz hava koşulları denizcileri etkilemektedir. İkinci olarak belirli bir gemi türünde çalışma deneyimi, denizcilerin daha önce aynı tür gemide çalışmış olmaları nedeniyle kendilerini daha az stresli hissetmelerini sağlayabilir. Bu fiziksel stres faktörlerinden üçüncüsü ise mekândır. Denizcilerin işyerleri aynı zamanda farklı çalışma ortamları yaratacak ve farklı stres düzeylerine yol açacaktır. Mesela limanda çalışmak ile okyanus ortasında çalışmak iki farklı durumdur; Okyanusun ortasında denizcilerin etrafında görebilecekleri gündüz güneş, gece ise ay ve yıldızlardır. Bir diğer stresör de motor sesi gibi gemi operasyonlarından kaynaklanan gemi gürültüsüdür. Son olarak ise denizcilerin, küçük alanları gemideki diğer çalışma arkadaşları ile paylaşmak zorunda kaldıkları kapalı alanlardır.

Kişisel stres faktörleri: Kişisel stres faktörleri içinde birçok konu söz konusudur. Bunlar denizcilerin karakteri, geçmişi, sosyal statüsü, tutkusu, farkındalığı

ve deneyimidir. Bunlardan ilki denizcilerin karakteridir. Denizcilerin karakteri, kariyerlerinde hayatta kalabilmelerini sağlayacak önemli bir husustur; öyleki gemideki zorlu yaşam alanında etkileşimde bulunacak arkadaş bulamayanlar daha fazla stres yaşayacaktır. Bir diğer husus denizcilerin geçmişidir; zorlu bir hayat yaşamış olanlar rahat bir ortamda yaşayanlara nazaran zorlu gemi hayatına daha dayanıklıdır. Üçüncü stres faktörü de sosyal statüdür; evli denizcilerin ailelerine özlem duygusu ve yanlarında olamadıkları için endişe duydukları için bekâr olanlara göre daha fazla stres yaşamalarıdır. Bir sonraki unsur tutkudur; tutku, bir denizci olarak kariyer yapmanın önemli bir yönü olarak vurgulanmıştır. Eğer denizcinin içinde tutku yoksa yaptıkları işten keyif alamayacaklardır. Son olarak ise deneyim önemli bir unsurdur. İşe yeni başlayanların tecrübeli olanlara göre gemiye uyum sağlamaları daha zor olmaktadır.

Teknostres: Teknolojinin gelişmesiyle denizcilerde strese neden olan unsurlar artmaktadır. Teknoloji sayesinde daha fazla bilgi edinen gemi insanların aynı zamanda daha fazla çalışmasına ve dinlenme saatlerinin kısılmasına neden olmuştur. Teknolojinin yarattığı bir diğer stresör de teknolojinin insan gücünü azaltması nedeniyle teknostrese bağlı beceri açığıdır. Örneğin herhangi bir makine bozulduğunda makinenin yapacağı işi manuel olarak yapmak zorunda kalan gemi insanı makinenin yaptığı performansı gösteremeyebilir bu da kendini yetersiz hissetmesine ve strese neden olabilir.

İş faktörleri: Çalışma faktörleri teması altında vurgulanan çeşitli konular arasında rehberlik olmaması, iş yükü, işverene yönelik muamele, iş güvenliği, çalışma saatleri ve ücretler yer almaktadır. Bu temanın ilki denizcilere rehberlik yapılmamasıdır. Denizcilerin, kıdemli zabıt ve amirden rehberlik alamadıklarında ve çoğu şeyi kendilerinin halletmeleri gerektiğinde strese maruz kalma olasılıkları daha yüksektir. Bir diğer konu iş yüküdür. İş yükü nedeniyle yetersiz dinlenmeleri strese yol açmaktadır. Üçüncü konu ise amirlerin çalışanların sorunlarına kulak vermemesi ve gerektiği gibi eşit davranmaması da strese yolaçabilmektedir.

2.2.2.3 Gemi İnsanlarının Stres Yönetimi

Yapılan bazı araştırmalara göre, riskli bir çalışma ortamına sahip ve denizcilik mesleğinin vazgeçilmez üyeleri olan gemi insanların stres faktörlerini azaltacak uygulamalardan bazıları:

Gemi insanlarına kaliteli ve yeterli uyku düzeni ve dinlenme ortamı sağlamak; aile üyeleri ve yakınlarıyla yeterli görüşmelerin sağlanabilmesi gemi insanların yalnızlık hissini azaltacak ve motivasyonlarını artıracaktır; denizcilerin genellikle çok az boş zamanı vardır ve bu stresi artıran bir durumdur, bu boş zamanlarda gemide yapılabilecek olan sportif faaliyetler denizcilerin hem fiziksel hem psikolojik sağlığının iyileştirilmesine katkıda bulunabilir (Carotenuto ve ark., 2012). Gemideki zorlu koşullar göz önünde bulundurulursa gemideki mürettebat arasında can sıkıntısına ve depresyona yatkın olan gemi insanların belirlenerek daha yakından takip edilmesi faydalı olacaktır (Jegaden ve ark., 2019). Personele başa çıkma meknizmaları hakkında eğitim verilmesi (Jensen ve Oldenburg, 2021), ayrıca personelin eğitim kalitesinin yükseltilmesi, personel sayısının artırılması, iletişimin sağlanabilmesi için internet maliyetlerinin düşürülmesi, sözleşme sürelerinin kısaltılması, hem deniz hem de karada geçirilen sürede psikolojik destek sağlanması, şirketler tarafından personele daha fazla önem verilmesi, gemilerde daha fazla dinlenme alanının yaratılması, daha iyi iş organizasyonunun sağlanması, karada geçirilen sürede de maaş verilmesi gemi insanların zihinsel olarak kaygı ve endişeden uzaklaştırıp kendini güvende hissetmesini sağlayacaktır (Buscema ve ark., 2023).

Gemi insanların sağlık koşullarının ve algılanan sağlık durumlarının iyileştirilmesi, sözleşmelerin düzenlenmesi (Baygi ve ark., 2022), pozitif düşünme, gemideki çalışma arkadaşları ile sosyalleşme imkanlarının sağlanması gibi uygulamaların gemi insanların stresini azaltmaya yardımcı olacağı düşünülmektedir (Sarinas ve ark., 2022). Sić ve ark.,'na (2024) göre işyerinde adalet ile iş tatmini arasında doğrudan bir ilişki vardır. İşin ekonomik yönü denizcilerin memnuniyetinin en kritik kaynaklarından biridir (Slišković ve Penezić, 2015).

2.2.3 Teknostres

Teknoloji, neredeyse insanın dünyada var olmasıyla birlikte vardır. Kelime anlamı olarak yapmak veya beceri kazanmak şeklinde ifade edilen teknoloji kavramı,

insanların imal ve üretim faaliyetlerini gerçekleştirirken değerlendirdikleri yöntemler ve araçlar olarak tanımlanabilir. Diğer bir ifade ile teknoloji, kişilerin gereksinimlerini karşılamak üzere bilginin kullanılması, çıktılara ve proseslere uygulanmasıdır (Özmen ve Günay, 2019).

Günümüzde bilgi ve iletişim teknolojilerinin gelişmesiyle birlikte, çalışma hayatı da köklü bir değişim içerisindedir. Bilişim teknolojilerinin yaygınlaşması, iş yapış şeklimizi, çalışma ortamlarımızı ve hatta iş kollarımızı bile dönüştürmektedir (Türen ve ark., 2015).

Teknolojik devrim şüphesiz modern işyerinde birçok değişikliği beraberinde getirdi. Her ne kadar işlerin daha hızlı ve verimli bir şekilde yürütülmesine olanak sağlasa da, değişim ve belirsizlik içerdiğinden pek çok çalışan bu uygulamanın uygulanmasından memnun değil. Sonuç olarak kullanıcılar, işyerlerinde olumsuz sonuçlar doğurabilecek teknolojik stres (tekno-stres) yaşamaktadır (Owusu-Ansah ve ark., 2016). Şüphesiz Bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanmanın; iş verimliliği ve üretkenliğin artması, bilgiye anında erişim, güvenlik, her yerden çalışma imkânı, çevre dostu olma, müşteri verilerine erişim, yenilikçi tarzda özel ürün ve hizmetler sunma potansiyeli gibi çeşitli faydaları olsa da (Marín-García ve ark., 2021; Mushtaq ve ark., 2022); artan çalışma saatleri, stres ve sağlık sorunlarına neden olabilecek iş-yaşam dengesizliği gibi sorunlara da yol açmaktadır (Messenger ve ark., 2017).

Teknostres kavramı ilk olarak psikolog Craig Brod tarafından kullanılmıştır. Brod, “Technostress: The Human Cost of the Computer Revolution” isimli kitabında teknostresi; “Yeni bilgisayar teknolojileriyle sağlıklı bir şekilde baş edememekten kaynaklanan modern bir adaptasyon (uyum) hastalığı” olarak tanımlamıştır (Shu ve ark., 2011). Teknoloji sürekli olarak gelişmekte ve değişmektedir. Bu hızlı değişim, bireylerin yeni teknolojilere ayak uydurmakta zorlanmasına ve strese girmesine yol açabilir. Bu stres türünün tekno-stres olarak adlandırılmasının en büyük sebebinin teknolojide yaşanan hızlı değişim olduğu söylenebilir (Türen ve ark., 2015).

2.2.3.1 Teknostres Kaynakları

Teknostres konusu günümüzde giderek artan bir sorundur. Bu konuda farklı araştırmacılar tarafından çeşitli çalışmalar yapılmış ve farklı sınıflandırmalar ortaya

konulmuştur. Tarafdar ve ark., (2007, 2011) tarafından "teknostresin yaratıcıları" olarak adlandırılan beş boyutlu sınıflandırma ise en yaygın kabul görenidir. Bunlar:

Tekno-aşırı yüklenme: Bu durum, çalışanların belirli bir BT aracını kullanarak daha hızlı ve daha uzun süre çalışmaları gerektiği fikrini yansıtmaktadır. Birden fazla kaynaktan ve cihazdan gelen çok miktarda bilgi akışı, çalışanların bu bilgileri etkin ve verimli bir şekilde yönetmelerini ve kullanmalarını zorlaştırmaktadır. Bu durum iş yükünde artışa, strese ve hatalara yol açabilmektedir.

Tekno-istila: Bilişim teknolojisi (BT), iş ve özel yaşam arasındaki sınırları giderek bulanıklaştıran bir unsur haline gelmiştir. Bu durum çalışanların her an ve her yerden ulaşılabilir olmalarını ve sürekli çevrimiçi kalma ihtiyacını hissetmelerini beraberinde getirmektedir. Sürekli çevrimiçi kalma zorunluluğu, çalışanlarda her zaman işte oldukları hissini uyandırmakta ve bu durum onlarda zaman ve mekan kavramları üzerindeki kontrollerini kayb ettikleri inancı yaratmaktadır.

Tekno-karmaşıklık: Çalışanların BT sistemlerini kullanmadaki yetersizlikleri nedeniyle kendilerini yetersiz hissetmelerine yol açmaktadır. Sürekli gelişen teknolojiyi takip etmek ve yeni sistemleri öğrenmek için gereken zaman ve emek, çalışanlarda stres yaratmaktadır. Bu durum, iş yükünde artışa ve motivasyon düşüklüğüne yol açabilmektedir.

Tekno-güvensizlik: Bu durum bilişim teknolojisindeki gelişmelerin iş kaybına yol açacağı endişesiyle çalışanlarda korku yaratmaktadır. Teknolojideki hızlı değişimlere ayak uyduramayacaklarını düşünerek çalışanlar kendilerini yetersiz hissetmekte ve yeni teknolojilere daha hakim olan genç çalışanların, yerlerini alacağından endişe duymaktadırlar. Bu durum iş stresi ve motivasyon düşüklüğüne yol açabilmektedir.

Tekno-belirsizlik: Bilişim teknolojisindeki gelişmelerin, kuruluşlarda belirsizliğe yol açan birçok değişikliğin kaynağı olduğu görülmektedir. Bilişim sistemlerinin ve uygulamaların sürekli güncellenmesi veya yenilenmesi, çalışanların mevcut bilgilerinin güncelliğini yitirmesine ve yeni sistemleri öğrenmek için zaman ve emek harcamalarına neden olmaktadır. Bu durum, çalışanlarda stres ve kaygı yaratabilmektedir.

Bir diğerk araştırmacı Okebaram (2013) da yaptığı çalışmada organizasyondaki teknostresin ana nedenlerinin bilgisayarlarda deneyimsizlik, performans kaygısı, aşırı bilgi yüklemesi, hızlı değişim, politikalar, artan talep ve aşırı çalışma/yetersiz personel olduğunu ortaya çıkarmıştır.

Sosyolojik araştırmalar stresörlere karşı bireysel tepkileri incelemeye eğilimliyen, işletme bilimi disiplininde ise düşük iş tatmini, zayıf kurumsal bağlılık, düşük kullanıcı memnuniyeti, düşük kullanıcı verimliliği, zayıf kullanıcı yeniliği, rol atışması ve aşırı rol yükü gibi faktörlerin yol açtığı rol stresinin etkileri üzerinde durulmaktadır (Taraftar ve ark., 2007). Bu stres kaynaklarının yanında kültürel faktörler de tekno-stres üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. Yenilikçi olmayan bir ortamda çalışan bireyler, yenilikçi bir toplumda çalışanlara kıyasla daha fazla tekno-strese maruz kalabilirler (Wang ve ark., 2008). Ayrıca yetersiz eğitim ve uygulama sonrası bilgi-destek faaliyetlerinin eksikliği yüksek oranda teknostrese neden olmaktadır (La Torre ve ark., 2019).

2.2.3.2 Teknostresin Sonuçları

Teknostresin sonuçları bireysel ve örgütsel sonuçlar olmak üzere iki başlıkta ele alınabilir.

2.2.3.2.1 Teknostresin Bireysel Sonuçları

Erer (2021), banka çalışanlarının teknostres düzeyleri ile ilgili yaptığı çalışmada teknostresin çalışanlar üzerinde davranışsal, psikolojik ve fizyolojik etkiler yarattığını açıklamıştır. Bu etkilerin ne sonuçlar yarattığına aşağıda yer verilmiştir

Davranışsal Sonuçlar

Yoğun teknolojik kullanım, işyerinde dikkat dağıtıcı unsurların artmasına ve konsantrasyon zorluğuna yol açarak çalışanlarda motivasyon düşüklüğü yaratabilir. Bu durum, iş performansında gerilemeye, iş kalitesinde düşüşe ve hatalara açık bir çalışma tarzına neden olabilir. Aşırı teknoloji kullanımı, zaman yönetimi becerilerini olumsuz etkileyerek zamanın verimsiz kullanılmasına, erteleme problemlerine ve işlerin gecikmesine yol açabilir. Teknolojinin aşırı kullanımı, bireylerin yüz yüze iletişim kurma ve sosyalleşme becerilerini olumsuz etkileyebilir. Bu durum, iş yerinde ve özel hayatta iletişim problemlerine yol açabilir.

Psikolojik Sonuçlar

Sürekli teknolojik kullanıma maruz kalmak, bireylerde stres ve kaygı seviyesini önemli ölçüde yükseltebilir. Bu durum uyku bozuklukları, sinirlilik ve dikkat dağınıklığı gibi problemlere yol açabilir. Aşırı teknoloji kullanımı, bireyleri sosyal izolasyona ve yalnızlık duygusuna sürükleyerek depresyon ve diğer ruhsal bozukluklar için risk oluşturabilir. Teknolojinin yoğun kullanımı zamanla bağımlılık oluşturabilir.

Fizyolojik Sonuçlar

Uzun süreli teknolojik kullanıma maruz kalmak göz yorgunluğu, baş ağrısı ve kas-iskelet sistemi problemleri gibi sağlık sorunlarına yol açabilir. Özellikle ekranlardan yayılan mavi ışık, uyku düzenini bozarak uykuya dalmayı zorlaştırabilir. Aşırı teknoloji bağımlılığı, bireylerin fiziksel aktivitelerini azaltarak obezite riskini artırabilir.

2.2.3.2 Teknostresin Örgütsel Sonuçları

Teknostres, örgütlerin bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanmalarının bir sonucu olarak bireyin sürekli gelişen BİT'lerle ve bunların kullanımının gerektirdiği değişen fiziksel, sosyal ve bilişsel tepkilerle başa çıkma girişimlerinden kaynaklanır. Teknolojinin getirdiği aşırı iş yükü nedeniyle demoralize ve hüsrana uğramış kullanıcılarda; bilgi yorgunluğu, motivasyon kaybı ve iş yerinde memnuniyetsizlikle sonuçlanmaktadır (Brod, 1984; Weil ve Rosen, 1997).

Ayrıca artan hata ve devamsızlık, düşük moral/güven, hayal kırıklığı, sinirlilik, öfke ve bitkinlik ile tükenmişlik ve konsantrasyon güçlüğü organizasyondaki teknostresin belirtilerindedir. Teknostresin organizasyondaki ana etkilerinin sağlık ve zindeliğin azalması ile organizasyondaki teknolojinin uygulanması ve sürdürülmesinin zor olabileceği tespit edilmiştir (Okebaram, 2013).

2.2.3.3 Teknostres Yönetimi

Literatürde teknostres oluşturan faktörlerin olumsuz etkilerini ve sonuçlarını azaltacak ve bir çok araştırmacının da desteklediği dört çeşit örgütsel mekanizmadan bahsedilmektedir. Bunlar: Okuryazarlığı kolaylaştırmak, teknik destek vermek,

teknoloji katılımını kolaylaştırmak ve inovasyon desteği vermek olarak ele alınmaktadır (Ragu-Nathan ve ark., 2008; Tarafdar ve ark., 2011).

Okuryazarlığı kolaylaştırmak; bilgi paylaşımı aracılığıyla teknoloji eğitimi veren mekanizmaları incelemektedir. Kuruluşlar, çalışanlarının yeni teknolojilere uyum sağlayabilmeleri için bilgi paylaşımını teşvik etmelidir. Bu amaçla, yeni teknolojilerin kullanıma sunulmadan önce kullanıcılara eğitimler verilmeli ve bu eğitimlerde açık ve anlaşılır dokümanlar sunulmalıdır.

Teknik destek vermek; Sorunlara hızlı ve etkin çözümler sunmak için, kurum bünyesinde uzmanlardan oluşan ve kolayca erişilebilen bir destek hattı oluşturulmalıdır. Destek hattı, kullanıcıların karşılaştığı teknik problemleri hızlı ve etkili bir şekilde çözmek için 7/24 hizmet vermelidir. Ayrıca, kullanıcıların sıkça sorduğu soruların yer aldığı bir bilgi tabanı da oluşturulmalıdır.

Teknoloji katılımını kolaylaştırma; çalışanların yeni teknolojilerin benimsenmesi ve geliştirilmesine katılımını sağlayan mekanizmaları incelemektedir. Bu mekanizmalar, çalışanlara yeni teknolojilerin neden kullanılacağını açıklayarak ve onları planlama aşamalarına dahil ederek yeni uygulamaların iş akışlarını nasıl etkileyeceğini anlamalarını sağlayabilir. Çalışanların yeni teknolojilere adaptasyonu ve benimsemesi, kuruluşların başarısı için oldukça önemlidir. Bu nedenle çalışanları bu sürece dahil etmek ve geri bildirimlerini almak, yeni uygulamaların daha sorunsuz ve verimli bir şekilde benimsenmesini sağlayabilir.

İnovasyon desteği; çalışanları öğrenmeye, yeni fikirler üretmeye ve risk almaya teşvik eden mekanizmaları incelemektedir. Bu mekanizmaların amacı çalışanları öğrenmeye, yeni fikirler üretmeye ve risk almaya teşvik eden, açık iletişim kanalları ve destekleyici bir kurum kültürü yoluyla çalışanlar arasında iş birliğini ve inovasyonu teşvik eden bir ortam oluşturmaktır. Bu tür mekanizmalar, kuruluşların değişime ayak uydurmasını ve sektördeki gelişmelere hızlı bir şekilde uyum sağlamasını kolaylaştırabilir. Ayrıca çalışanların motivasyonunu ve iş tatminini de artırabilir.

Malik ve ark.,'na (2021) göre de kuruluşlardaki yöneticiler; çalışanların becerilerini, makine öğrenimi ve yapay zeka gibi üst düzey teknolojilerin etkisinden kaynaklanan teknostresi yönetmeye yönelik sürekli olarak uyarlamaya

odaklanmalıdır. Organizasyonlarda makine öğrenimi ve yapay zeka teknolojilerine yönelik olumlu algı, teknostresle baş etmeye yardımcı olabilir.

Teknostresle başa çıkma yöntemlerinden örgütsel mekanizmaların verdiği desteğin yanında çalışanların da sorumluluğu bulunmaktadır. Tekno-stres için üst yönetim çözümlerini düşünmeden önce, çalışanların teknolojik değişime karşı kendi tepkilerini yönetme sorumluluğuna sahip olmaları sorunla baş etmenin önemli bir yolu olabilir. Her şeyi bilmelerine gerek olmasa da çalışanlar, her şeyden önce kendileri yeni teknolojilere uyum sağlamalıdır. Bu yüzden, çalışanların teknolojiyi benimsemesi ve kabullenmesi önemlidir (Harper, 2000).

2.3 Önceki Çalışmalar

Ulusal ve uluslararası alan yazın incelendiğinde; Denizcilik 4.0 gelişmeleri kapsamında denizcilik sektörünün çalışanları olan gemi insanlarının maruz kaldıkları teknostres düzeyleri ile ilgili bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Ancak gemi insanlarının mesleki zorluktan kaynaklı yaşadıkları stres ile ilgili ve Denizcilik 4.0'ın denizcilik endüstrisine yansımalarını konu alan farklı çalışmalara rastlamak mümkündür.

Carotenuto ve ark., (2012) gemideki belirli bir göreve ilişkin spesifik stres faktörlerini belirlemek amacıyla denizcileri etkileyen farklı stresörler hakkındaki ana yayınları gözden geçirmiş ve denizciliğin zihinsel, psikososyal ve fiziksel stres etkenleriyle ilişkili olduğunu ifade etmiş olup en önemli faktörlerin aileden ayrılma, gemide yalnızlık, yorgunluk, çok ulusluluk, sınırlı eğlence aktivitesi ve uyku yoksunluğu olduğunu açıklamışlardır.

Hystad ve Eid (2016), açık deniz ikmal sektöründe çalışan denizcilerden ve kombine yolcu ve kargo gemilerinde çalışan denizcilerden oluşan bir örneklemden anket yöntemiyle denizde geçirilen sürenin, denizcilik deneyiminin, çevresel stres faktörlerinin ve psikolojik sermayenin (PsyCap), denizcilerin uyku kalitesi ve yorgunluğu üzerindeki etkilerini araştırdığı çalışmada; PsyCap'ın, her iki grupta da yorgunluk ve uyku kalitesiyle istatistiksel olarak anlamlı ilişkileri olan güçlü bir belirleyici olduğu tespit edilmiştir. Yolcu ve kargo gemilerindeki denizcilerin ayrıca, açık deniz yeniden tedarik sektöründe çalışanlara kıyasla yorgunluk düzeyinin daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Balkan (2020), yüksek teknolojili Endüstri 4.0'ın denizcilik sektöründeki beklentileri ve denizcilik sektörü üzerindeki etkileri üzerine yaptığı çalışma sonucunda; deniz taşımacılığı sektörünün, teknolojik gelişmeleri sürekli takip etmesi ve geleceğin ihtiyaçlarını dikkate alarak kendisini yeniden şekillendirmesi gerektiği kanısına varmıştır.

Peronja ve ark., (2020) denizcilik sektöründe blockchain teknolojisinin uygulanmasıyla zaman ve paradan tasarruf sağlanabileceğini göstermek amacıyla yaptığı çalışma sonucunda, blockchain teknolojisinin uygulanmasıyla büyük ilerleme ve başarıların sağlanabileceği, maliyet ve zamandan tasarruf edilebileceği; konşimento gibi taşıma belgeleri ve taşıma sürecine ilişkin bilgilerin daha az hata ve gecikmeyle daha hızlı gerçekleştirilebileceği sonucuna varmıştır.

Sullivan ve ark., (2020) “Denizcilik 4.0-Gemi Geliştirme için Dijitalleşme ve İleri Üretimde Fırsatlar” başlıklı çalışmada; Endüstri 4.0'ın faydalarından daha kapsamlı bir şekilde yararlanarak akıllı gemiler geliştirmenin, Sensörlerin ve Nesnelerin İnterneti'nin (IoT) sektörde başarılı bir şekilde kullanılması sayesinde Endüstri 4.0'ın getirdiği teknolojilerin Denizcilik 4.0'a entegrasyonu her birinin faydalarını bir araya getirerek mümkün olacağı kanısına varmıştır.

Akcanbaş ve Uslu (2022) tarafından yapılan çalışmada; denizcilerin stres, tükenmişlik ve depresyon düzeyleri incelenmiştir. Araştırmacılar, Örgütsel Stres Ölçeği, Maslach Tükenmişlik Envanteri ve Beck Depresyon Ölçeği'ni kullanarak yaptıkları çalışmada denizcilerin; stres, tükenmişlik ve depresyon düzeylerinin cinsiyet, yaş, medeni durum, çocuk sahibi olma, gemideki pozisyon, çalışma yılı değişkenleri açısından etkilendiğini tespit etmişlerdir.

Nalupa (2022), 4. Sanayi Devriminde teknolojideki hızlı ilerlemenin denizcilik eğitim ve öğretimine getirdiği zorlukları ve fırsatları araştırmak amacıyla anket ve yüzyüze görüşme yöntemiyle yaptığı çalışmada; otomasyon ve dijitalleşmenin, değişen liderlik gelenekleri ve geleneksel uygulamalar açısından organizasyon kültürünü etkilediğini; cinsiyet eşitliği, öğretme-öğrenme etkileşimi, kişiler arası ilişkiler, istihdam fırsatları, yeterlilik gereksinimleri ve kuşak farkları gibi insan faktörlerini etkilediği sonucuna ulaşmıştır.

Oumouzoun (2022), seyrüsefer zabitlerinin dijital alandaki ihtiyaçlarını analiz etmek amacıyla "karma yöntem" yaklaşımını kullanarak mevcut dijital yeterlik çerçevelerini araştırdığı çalışmada seyrüsefer zabitlerinin; bilgi ve veri okuryazarlığı, iletişim ve işbirliği, dijital materyalin geliştirilmesi, güvenlik ve problem çözme gibi çeşitli ihtiyaçlara sahip olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Usluer (2022), "Gelişen ve devam eden elektronik köprüüstü ekipmanlar ve elektronik seyir haritalarının akıllı deniz ulaşım sistemlerine etkisi" başlıklı çalışmada; denizcilik sektöründe geliştirilen ileri teknoloji köprü navigasyon sistemlerinin deniz taşımacılığına olumlu etkilerini açıklamıştır.

Uyanık (2022), deniz turizmi sektöründe çalışan gemi adamlarının stres ve örgütsel bağlılık düzeylerini incelemiştir. Amacı, gemi adamlarının stres düzeylerini belirlemek, çalıştıkları yat işletmelerine karşı olan örgütsel bağlılıklarını ölçmek ve bu iki değişken arasındaki ilişkiyi araştırmak olan çalışma; deniz turizmi sektöründe çalışan gemi adamlarının yüksek stres düzeylerine sahip olduğunu ve yat işletmelerine en yüksek bağlılık türünün normatif bağlılık olduğunu göstermektedir. Çalışmanın en belirgin sonucu ise gemiadamlarının örgütsel bağlılıkları ile yaşadıkları stres arasında bir ilişki olmadığıdır.

Ali ve ark., (2023) Malezya'daki denizciler arasında işle ilgili stres araçlarını ve işle ilgili stres yapısını araştırmışlardır. Bu araştırmada, sistematik bir inceleme ve yarı yapılandırılmış görüşmelerin yer aldığı kesitsel yöntem kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda gemi adamları arasında işle ilgili stresin ölçülmesinde kullanılan geçerli ve güvenilir araçların, iş stresi yapısını yakalamayı amaçlamadığı ve teorik bir temelden yoksun olduğu ifade edilmiş; çalışmada yapılan mülakat sonucunda ise denizcilerin iş stresiyle ilgili fiziksel stres, kişisel sorunlar, gemide sosyal yaşam, teknostres, iş faktörleri ve COVID-19 salgınının etkisi şeklinde altı tema ortaya çıkmıştır.

Kumar ve ark., (2023) makine öğrenimi (ML) ve yapay zeka (AI) dağıtımından organizasyonel düzeyde teknostres olgusunu araştırmayı amaçlayan ve yarı yapılandırılmış görüşme anketine dayalı olarak yaptıkları çalışmanın sonucunda; rol belirsizliğinin, iş güvencesizliğinin ve teknoloji ortamının ML ve AI teknolojilerinin kullanılması nedeniyle teknostrese neden olduğunu açıklamışlardır.

Armika ve Rijanti (2024), iş ortamının ve iş stresinin denizcilerin gemideki kariyerlerindeki performansları üzerindeki etkisini, iş tatminini bir ara değişken olarak incelemek amacıyla, Se-marang Denizcilik Politeknik Okulu'nda denizcilik becerileri eğitimine katılan 90 kişilik denizci grubuna yaptığı anket sonucunda: Çalışma ortamının iş tatmini üzerinde önemli ölçüde olumlu etkisinin olduğu; iş stresinin iş tatmini üzerinde önemli ölçüde olumsuz etkisinin olduğu; çalışma ortamının performans üzerinde önemli ölçüde olumlu etkisinin olduğu; iş stresinin performans üzerinde önemli bir etkisinin olmadığı; son olarak da iş stresinin, iş tatmini yoluyla performansı dolaylı olarak olumsuz etkilediğini tespit etmiştir.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

Bu bölümde çalışmanın amacı, özgün değeri, modeli, evren ve örnekleme, veri toplama araçları ve verilerin analizinde kullanılan teknikler ile ilgili bilgilere yer verilmiştir.

3.1 Çalışmanın Amacı

Bu çalışmanın genel amacı, Türkiye'deki gemi insanların teknostres düzeylerini belirlemektir. Bu genel amaç çerçevesinde aşağıdaki sorulara yanıt aranmıştır.

1. Türkiye'deki gemi insanların teknostresleri hangi düzeydedir.

2. Gemi insanların teknostres düzeyleri medeni durum, çalışılan bölüm, sahip olunan gemi insanı ehliyeti, yaş, mezun olunan denizcilik programı, çalışılan gemi tipi, gemideki görevi, mesleki tecrübe ve bakmakla yükümlü olunan kişi sayısı değişkenleri açısından farklılaşmakta mıdır?

3.2 Çalışmanın Özgün Değeri

Alan yazın incelendiğinde havacılık, bankacılık, sağlık ve eğitim alanında çalışanların teknostres düzeylerini belirlemeye yönelik araştırmalar yapılmasına rağmen denizcilik sektöründe gemi insanların teknostres düzeylerini konu edinen herhangi bir araştırmaya rastlanılmamıştır.

Denizcilik sektöründe teknostres konusunda ilk olan bu araştırma, gemi insanlarına teknostresin yarattığı kaygı, endişe, işe adapte olamama, işten uzaklaşma, meslekten soğuma gibi olumsuz duygu durumları ile başa çıkma konusunda rehber niteliğinde olacaktır. Bu çalışmayla gemi insanların teknostresle nasıl başa çıkacakları konusunda ve teknostres yönetimi hakkında önerilerde bulunularak alan yazına özgün katkı sunulması hedeflenmektedir.

3.3 Çalışmanın Modeli

Bu çalışma, tarama modellerinden genel tarama modeli kapsamında yürütülmüştür. Tarama modelleri, geçmişte ya da halen var olan bir durumu olduğu şekliyle betimlemeyi amaçlayan araştırma yaklaşımlarıdır. Araştırmaya konu olan durum, kendi koşulları içinde ve olduğu gibi tanımlanmaya çalışılır. Genel tarama

modeli ise çok sayıda elemandan oluşan bir evrende, evren hakkında genel bir yargıya varmak amacıyla evrenin tümü ya da evrenden alınacak bir grup üzerinde yapılan tarama düzenlemeleridir (Karasar, 2014).

3.4 Evren ve Örneklem

Çalışmanın evreni, Türkiye’de Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı Denizcilik Genel Müdürlüğünün kayıtlarında yer alan aktif gemi zabitlerinden oluşmaktadır. 2022 yılı kayıtlarına göre Türkiye’deki aktif gemi zabiti sayısı 45.898’dir.

Çalışmanın örnekleme basit tesadüfî örnekleme yöntemi ile belirlenen 411 gemi zabitinden oluşmaktadır. Örneklem büyüklüğünün belirlenmesinde Anderson’un (1990) “Farklı Büyüklükteki Evrenler İçin Kuramsal Örneklem Tablosundan” (Akt. Balcı, 2009) yararlanılmıştır. Anderson’a göre evrendeki birim sayısının 50.000 olduğu durumlarda %95 güven aralığında örneklem sayısının 381 olması yeterli görülmektedir. Dolayısıyla örnekleme dahi edilen 411 gemi zabitinin evreni yeterince temsil ettiği düşünülmektedir. Katılımcıların demografik özelliklerine ilişkin frekans ve yüzde dağılımları Çizelge 3.1’de gösterilmiştir.

Çizelge 3.1 Katılımcılara Ait Demografik Bilgiler

Değişkenler	Grup	Frekans (f)	Yüzde (%)
Medeni Durum	Bekâr	160	38.9
	Evli	251	61.1
	Toplam	411	100
Çalışılan Bölüm	Makine	147	35.8
	Güverte	264	64.2
	Toplam	411	100
Sahip Olunan Gemi İnsanı Ehliyeti	Yakın yol ehliyeti	257	62.5
	Uzak yol ehliyeti	154	37.5
	Toplam	411	100
Yaş	20-30 yaş arası	126	30.7
	31-40 yaş arası	130	31.6
	41-50 yaş arası	121	29.4
	51 yaş ve üzeri	34	8.3
	Toplam	411	100
Mezun Olunan Denizcilik Programı	Özel kurs	42	10.2
	Meslek lisesi	85	20.7
	Önlisans	93	22.6
	Lisans	191	46.5
	Toplam	411	100
Çalışılan Gemi Tipi	Genel kargo/kuru yük handysize ve üstü	149	36.2
	Tanker taşımacılığı	111	27
	RO-RO-RO/PAX veya yolcu gemisi	43	10.5
	Konteyner gemisi	52	12.7
	Diğer	56	13.6
	Toplam	411	100
Gemideki Görevi	Kaptan	91	22.1
	1. zabit güverte	47	11.4
	2. zabit güverte	50	12.2
	3. zabit güverte	73	17.8
	Baş mühendis	45	10.9
	2. mühendis	44	10.7
	3. mühendis	33	8
	4. mühendis	15	3.6
	Elektro-teknik zabiti	13	3.2
Toplam	411	100	
Mesleki Tecrübe	0-5 yıl	145	35.3
	6-10 yıl	90	21.9
	11 yıl ve üzeri	176	42.8
	Toplam	411	100
Bakmakla Yükümlü Olunan Kişi Sayısı	Yok	125	30.4
	1 kişi	54	13.1
	2 kişi	89	21.7
	3 kişi	82	20
	4 kişi ve üzeri	61	14.8
	Toplam	411	100

Çizelge 3.1 incelendiğinde katılımcıların 160'ı (%38.9) bekâr, 251'i (%61.1) evli olup 147'si (%35.8) makine, 264'ü (%64.2) ise güverte bölümünde çalışmaktadır. Sahip olunan gemi insanı ehliyetine bakıldığında katılımcıların 257'si (%62.5) yakın yol, 154'ü (%37.5) ise uzak yol ehliyetine sahiptir. Katılımcıların 126'sı (%30.7) 20-30 yaş arasında, 130'u (%31.6) 31-40 yaş arasında, 121'i (%29.4) 41-50 yaş arasında ve 34'ü (%8.3) ise 51 yaş ve üzerindedir. Mezun olunan denizcilik programlarına bakıldığında katılımcıların 42'si (%10.2) özel kurs, 85'i (%20.7) meslek lisesi, 93'ü (%22.6) önlisans ve 191'i (%46.5) ise lisans mezunudur. Çalışılan gemi tipine bakıldığında katılımcıların 149'u (%36.2) genel kargo/kuru yük handysize ve üstü gemilerde, 111'i (%27) tanker gemisinde, 43'ü (%10.5) RO-RO-RO/PAX veya yolcu gemisinde, 52'si (%12.7) konteyner gemisinde ve 56'sı (%13.6) ise diğer gemilerde çalışmaktadır. Gemideki görevleri incelendiğinde katılımcıların 91'i (%22.1) kaptan, 47'si (%11.4) 1. zabit, 50'si (%12.2) 2. zabit, 73'ü (%17.8) 3. zabit, 45'i (%10.9) baş mühendis, 44'ü (%10.7) 2. mühendis, 33'ü (%8) 3. mühendis, 15'i (%3.6) 4. mühendis ve 13'ü (%3.2) elektro-teknik zabiti olarak görev yapmaktadır. Mesleki tecrübelerine bakıldığında katılımcıların 145'i (%35.3) 0-5 yıl, 90'ı (%21.9) 6-10 yıl ve 176'sı (%42.8) 11 yıl ve daha fazla mesleki tecrübeye sahip olduğu görülmektedir. Bakmakla yükümlü olunan kişi sayısına bakıldığında ise katılımcıların 125'inin (%30.4) bakmakla yükümlü oldukları kimsenin bulunmadığı, 54'ünün (%13.1) 1 kişiye, 89'unun (%21.7) 2 kişiye, 82'sinin (%20) 3 kişiye ve 61'inin (%14.8) ise 4 veya daha fazla sayıda kişiye bakmakla yükümlü oldukları görülmektedir.

3.5 Veri Toplama Araçları

Gemi insanlarının teknostres düzeylerini belirlemek için Tarafdar ve ark. (2007) tarafından geliştirilip, Alam (2015) tarafından sadeleştirilen ve Türen ve ark. (2015) tarafından Türkçeye uyarlanan, toplam 13 madde ve üç alt boyuttan oluşan “İş Yerinde Tekno-Stres Ölçeği” kullanılmıştır. Ölçeğin alt boyutları “tekno-iş yükü” (4 madde), “tekno-belirsizlik” (4 madde) ve “tekno-karmaşıklık” (5 madde) şeklinde isimlendirilmiştir. Beşli Likert şeklinde hazırlanan ölçek maddeleri “Hiçbir zaman” (1) ile “Her zaman” (5) aralığında puanlanmaktadır. Puanların yüksek olması katılımcıların teknostres düzeylerinin yüksek olduğunu göstermektedir. Ölçeğin her alt boyutundan birer örnek madde: “Çalıştığım yerde kullanılan teknolojinin, beni daha fazla iş yapmaya zorlaması beni strese sokuyor”, “Kullandığımız teknolojik

cihazların yazılımları belirli periyotlarla değiştirilir” ve “Yeni bir teknolojiyi öğrenmek ve kullanmak için çok uzun zamana ihtiyacım olur” şeklindedir.

Anket formunun ilk bölümünde ise katılımcıların betimsel bilgilerini elde etmeye yönelik sorular sorulmuştur.

Tekno-Stres Ölçeğinin güvenilirliğini test etmek amacıyla Türen ve ark. (2015) tarafından bankacılık ve havacılık sektöründen iki farklı çalışma grubu üzerinden gerçekleştirilen analizlerde ölçeğin geneline ait Cronbach Alfa katsayısı sırayla .84 ve .85 bulunmuştur. Ölçeğin üç alt boyutuna ait Cronbach Alfa değerleri de .70’in üzerinde hesaplanmıştır. Ölçeğin geçerliği için Türen ve ark. (2015) tarafından yapılan Açıklayıcı Faktör Analizi (AFA) sonucunda ortaya çıkan üç boyutlu yapı, Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA) ile test edilmiş olup DFA sonucunda ölçeğin üç boyutlu yapısı doğrulanmış ve uyum indekslerinin kabul edilebilir sınırlar içerisinde olduğu görülmüştür.

Bu çalışmada Tekno-Stres Ölçeğinin güvenilirliği için hesaplanan Cronbach Alfa katsayısı ölçek geneli için .82, alt boyutlardan tekno-iş yükü için .91, tekno-belirsizlik için .80 ve tekno-karmaşıklık için ise .79 olarak bulunmuştur. Ölçek geneli ve üç alt boyut için hesaplanan Cronbach Alfa katsayılarının .70’in üzerinde olması ölçeğin güvenilir olduğunu göstermektedir. Ölçeğin yapı geçerliğini test etmek için DFA yapılmış olup madde yük değerlerinin .35 ile 1.07 arasında değiştiği, ölçeğin üç boyutlu yapısının korunduğu ve modelin genel olarak kabul edilebilir uyum düzeyi gösterdiği tespit edilmiştir ($X^2/sd=2.93$, NFI=.93, GFI=.94, AGFI=.90, RFI=.91, CFI=.95, IFI=.95, RMSEA=.07, SRMR=.05, RMR=.07).

3.6 Verilerin Toplanması ve Çözümlemesi

Çalışma için Ordu Üniversitesi Sosyal ve Beşerî Bilimler Araştırmaları Etik Kurulundan 15.06.2022 tarih ve 2022/05/141 sayılı karar ile etik kurul izni alınmıştır.

Araştırmanın verileri çevrimiçi anket formu (Google Form) ile toplanmıştır. Araştırmaya gönüllü olarak katılan 411 gemi zabitanından elde edilen veriler SPSS istatistik programına aktarılmıştır. Tek yönlü uç değerler için z puanları hesaplanmış olup z puanı ± 3 altında ve üzerinde olan herhangi bir ölçeğe rastlanılmamıştır. Çok yönlü uç değerler için ise Mahalanobis uzaklığına bakılmış olup değeri .001’in altında

olan herhangi bir ölçeğe rastlanılmamış ve toplam 411 ölçek ile analizler gerçekleştirilmiştir.

Araştırma verilerinin analizinde SPSS ve AMOS istatistik programları kullanılmış olup istatistikî çözümler için anlamlılık düzeyi .05 olarak alınmıştır. Veri setinin tek değişkenli normalliğini kontrol etmek amacıyla çarpıklık (skewness) ve basıklık (kurtosis) değerleri, çok değişkenli normalliğini kontrol etmek için ise saçılma diyagramı matrisleri incelenmiştir. Tek değişkenli normallik için ölçek toplam puanı ve alt boyutları üzerinden çarpıklık ve basıklık değerleri hesaplanmıştır. Tekno-Stres Ölçeğinin toplam puanı için çarpıklık değerinin 25, basıklık değerinin ise .11 olduğu; ölçeğin alt boyutlarına ilişkin çarpıklık ve basıklık değerlerinin ise sırasıyla tekno-iş yükü boyutu için .07 ve -1.06, tekno-belirsizlik boyutu için 1.01 ve -.50, tekno-karmaşıklık boyutu için ise .93 ve -.35 olduğu hesaplanmıştır. Tabachnick ve Fidell'e (2013) göre çarpıklık ve basıklık değerlerinin ± 1.5 arasında olması veri setinin normal dağılım gösterdiğine işaret etmektedir. Çarpıklık ve basıklık değerlerinin normal sınırlarda ve saçılma diyagramlarının elips şeklinde olmasından dolayı analizler için parametrik testler kullanılmıştır. Bu bağlamda değişkenlerin karşılaştırılmasında ikili gruplarda "t-Testi", ikiden fazla gruplarda ise "Tek Yönlü Varyans Analizi (One-Way Anova)" kullanılmıştır. T-testi ve ANOVA sonucunda gruplar arası karşılaştırmalar yapılırken varyansların homojen olup olmamasına bakılmıştır. Verilerin çözümlenmesinde ayrıca aritmetik ortalama ve standart sapma değerlerine de yer verilmiştir. Ölçeklerden alınan puanlar; 1.00-1.79 (Çok düşük), 1.80-2.59 (Düşük), 2.60-3.39 (Orta), 3.40-4.19 (Yüksek) ve 4.20-5.00 (Çok yüksek) şeklinde değerlendirilmiştir.

4. BULGULAR ve TARTIŞMA

Bu bölümde ilk olarak gemi insanların teknostres düzeylerine yönelik aritmetik ortalama ve standart sapma değerlerine, daha sonra ise katılımcıların teknostres düzeylerinin demografik değişkenler açısından karşılaştırılmasına yönelik bulgulara yer verilmiş olup elde edilen bulgular alan yazında gerçekleştirilen araştırma sonuçlarıyla karşılaştırılarak tartışılmıştır.

Araştırmanın birinci alt amacı doğrultusunda gemi insanların teknostres düzeylerine yönelik aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri Çizelge 4.1’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.1 Gemi İnsanlarının Teknostres Düzeyleri

Değişkenler	n	\bar{X}	SS
Teknostres	411	2.80	.74
<i>Tekno-iş yükü</i>	411	2.88	1.23
<i>Tekno-belirsizlik</i>	411	3.09	1.01
<i>Tekno-karmaşıklık</i>	411	2.51	.93

Çizelge 4.1 incelendiğinde gemi insanların genel teknostres düzeylerine ait aritmetik ortalamanın $\bar{X}=2.80$, standart sapma değerinin ise $SS=.74$ olduğu görülmektedir. Tekno-iş yükü boyutunda aritmetik ortalamanın $\bar{X}=2.88$, standart sapma değerinin $SS=1.23$; tekno-belirsizlik boyutunda aritmetik ortalamanın $\bar{X}=3.09$, standart sapma değerinin $SS=1.01$; tekno-karmaşıklık boyutunda ise aritmetik ortalamanın $\bar{X}=2.51$, standart sapma değerinin $SS=.93$ olduğu görülmektedir. Ortalamalar; gemi insanların genel teknostres düzeyleri ile tekno-iş yükü ve tekno-belirsizlik boyutlarındaki teknostres düzeylerinin “orta”, tekno-karmaşıklık boyutundaki teknostres düzeylerinin ise “düşük” olduğunu göstermektedir. Alanyazında bulunan çeşitli araştırmalarda (Arslan, 2022; Çetin ve Bülbül, 2017; Vural ve Tuncer, 2024) öğretmen ve okul yöneticilerinin, Kızılcın ve ark., (2023) tarafından yapılan araştırmada ise havalimanı çalışanlarının teknostres düzeylerinin orta düzeyde olması, gemi insanların genel teknostres düzeyleri ile tekno-iş yükü ve tekno-belirsizlik boyutlarındaki teknostres düzeylerinin orta düzeyde olmasını desteklemektedir. Buna karşılık Kaya (2022) tarafından gemi insanların katılımıyla gerçekleştirilen araştırmanın sonucunda katılımcıların iş stres düzeylerinin düşük olduğu tespit edilmiştir. Şahan (2021), üniversite çalışanlarının katılımıyla

gerçekleştirdiği teknostres çalışmasında; katılımcıların teknostres boyutlarına yönelik algılarının genel ortalamasına bakıldığında tekno-iş yükü boyutunun en düşük, tekno-belirsizlik boyutunun ise en yüksek olduğu görülmüştür. İki araştırmadan elde edilen sonuçlar karşılaştırıldığında teknostres boyutlarının ortalama puan sıralamalarının örtüşmediği görülmektedir.

Araştırmanın ikinci alt amacı doğrultusunda gemi insanların teknostres düzeylerinin demografik değişkenler açısından karşılaştırılmasına yönelik bulgular aşağıda çizelgeler halinde verilmiştir.

Gemi insanların teknostres düzeylerinin medeni durum açısından karşılaştırılmasına yönelik t testi sonuçları Çizelge 4.2’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.2 Teknostres Düzeylerinin Medeni Durum Açısından Karşılaştırılması

Değişkenler	Medeni Durum	n	\bar{X}	SS	sd	t	p
Teknostres	Bekâr	160	2.93	.76	409	2.749	.01*
	Evli	251	2.72	.71			
<i>Tekno-iş yükü</i>	Bekâr	160	3.05	1.24	409	2.171	.03*
	Evli	251	2.78	1.22			
<i>Tekno-belirsizlik</i>	Bekâr	160	3.22	1.10	409	2.028	.04*
	Evli	251	3.01	.94			
<i>Tekno-karmaşıklık</i>	Bekâr	160	2.59	.97	409	1.479	.14
	Evli	251	2.46	.90			

*p<.05

Çizelge 4.2’de gemi insanların genel teknostres düzeyleri (t=2.749, p<.05) ile tekno-iş yükü (t=2.171, p<.05) ve tekno-belirsizlik (t=2.028, p<.05) boyutlarındaki teknostres düzeylerinin medeni durum açısından anlamlı şekilde farklılaştığı ve bekâr gemi insanların teknostres düzeylerinin evli olanlara göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu sonuçla örtüşmeyen şekilde Akcanbaş ve Uslu (2022) tarafından yapılan araştırmada evli gemi insanların kontrol boyutundaki stres düzeylerinin bekârlara göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Gemi insanların tekno-karmaşıklık boyutundaki teknostres düzeyleri ise medeni durum açısından anlamlı şekilde farklılaşmamaktadır (t=1.479, p>.05). Yani katılımcıların bekâr veya evli olmaları onların tekno-karmaşıklık boyutundaki teknostres düzeylerinde anlamlı bir farklılık yaratmamaktadır. Benzer şekilde Akcanbaş ve Uslu (2022) tarafından yapılan araştırmada gemi insanların stres düzeylerinin iş yükü ve sosyal destek boyutlarında medeni duruma göre

farklılaşmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Özdemir (2017) tarafından yapılan araştırmada gemi insanların medeni durumları ile iş stresleri arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Doğrular (2019) tarafından sağlık çalışanlarının, Şahan (2021) tarafından üniversite çalışanlarının, Kızılcan ve ark., (2023) tarafından ise havalimanı çalışanlarının katılımıyla gerçekleştirilen araştırmalarda da katılımcıların teknostres düzeylerinin medeni durum açısından farklılaşmadığı tespit edilmiştir.

Gemi insanların teknostres düzeylerinin çalışılan bölüm açısından karşılaştırılmasına yönelik t testi sonuçları Çizelge 4.3'te gösterilmiştir.

Çizelge 4.3 Teknostres Düzeylerinin Çalışılan Bölüm Açısından Karşılaştırılması

Değişkenler	Çalışılan Bölüm	n	\bar{X}	SS	sd	t	p
Teknostres	Makine	147	2.79	.78	409	-.360	.72
	Güverte	264	2.81	.71			
<i>Tekno-iş yükü</i>	Makine	147	2.85	1.20	409	-.473	.64
	Güverte	264	2.91	1.25			
<i>Tekno-belirsizlik</i>	Makine	147	2.98	1.09	409	-1.647	.10
	Güverte	264	3.15	.96			
<i>Tekno-karmaşıklık</i>	Makine	147	2.58	.97	409	1.195	.23
	Güverte	264	2.47	.91			

*p<.05

Çizelge 4.3'te gemi insanların teknostres düzeylerinin çalışılan bölüm açısından anlamlı şekilde farklılaşmadığı görülmektedir ($-1.647 < t < 1.195$, $p > .05$). Diğer bir ifadeyle gemi insanların makine veya güverte bölümünde çalışıyor olmalarının teknostres düzeyleri üzerinde önemli bir etkisinin olmadığını söylemek mümkündür. Bu sonucun gemi insanların makine veya güverte bölümünde çalışıyor olmalarının aldıkları sorumluluğu değiştirmemesinden kaynaklı olduğu düşünülmektedir.

Gemi insanların teknostres düzeylerinin sahip olunan gemi insanı ehliyeti açısından karşılaştırılmasına yönelik t testi sonuçları Çizelge 4.4'te gösterilmiştir.

Çizelge 4.4 Teknostres Düzeylerinin Sahip Olunan Gemi İnsanı Ehliyeti Açısından Karşılaştırılması

Değişkenler	Gemi İnsanı Ehliyeti	n	\bar{X}	SS	sd	t	p
Teknostres	Yakın yol	257	2.83	.77	409	.859	.39
	Uzak yol	154	2.77	.67			
Tekno-iş yükü	Yakın yol	257	2.92	1.26	409	.690	.49
	Uzak yol	154	2.83	1.19			
Tekno-belirsizlik	Yakın yol	257	3.14	1.01	409	1.164	.25
	Uzak yol	154	3.02	1.01			
Tekno-karmaşıklık	Yakın yol	257	2.51	.99	409	.021	.98
	Uzak yol	154	2.51	.81			

*p<.05

Çizelge 4.4'te gemi insanların teknostres düzeylerinin sahip olunan gemi insanı ehliyeti açısından anlamlı şekilde farklılaşmadığı görülmektedir ($.021 < t < 1.164$, $p > .05$). Yani gemi insanların yakın yol ehliyeti veya uzak yol ehliyetine sahip olmaları teknostres düzeylerini önemli oranda etkilememektedir. Bu durumun da, gemi insanların yakınyol veya uzakyol ehliyetlerine sahip olmalarına rağmen sorumluluklarının değişmediği fikrini desteklediği düşünülmektedir.

Gemi insanların teknostres düzeylerinin yaş açısından karşılaştırılmasına yönelik ANOVA testi sonuçları Çizelge 4.5'te gösterilmiştir.

Çizelge 4.5 Teknostres Düzeylerinin Yaş Açısından Karşılaştırılması

Değişkenler	Yaş	\bar{X}	SS	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ort.	F	p
Teknostres	20-30 yaş arası	2.90	.79	Gruplararası	2.510	3	.837	1.554	.20
	31-40 yaş arası	2.82	.65	Gruplarıçi	219.144	407	.538		
	41-50 yaş arası	2.72	.72	Toplam	221.654	410			
	51 yaş ve üzeri	2.67	.86						
	Toplam	2.80	.74						
Tekno-iş yükü	20-30 yaş arası	2.97	1.26	Gruplararası	3.909	3	1.303	.856	.46
	31-40 yaş arası	2.94	1.20	Gruplarıçi	619.481	407	1.522		
	41-50 yaş arası	2.80	1.23	Toplam	623.390	410			
	51 yaş ve üzeri	2.65	1.28						
	Toplam	2.88	1.23						
Tekno-belirsizlik	20-30 yaş arası	3.24	1.10	Gruplararası	5.754	3	1.918	1.885	.13
	31-40 yaş arası	3.11	1.02	Gruplarıçi	414.199	407	1.018		
	41-50 yaş arası	2.96	.88	Toplam	419.953	410			
	51 yaş ve üzeri	2.93	1.05						
	Toplam	3.09	1.01						
Tekno-karmaşıklık	20-30 yaş arası	2.56	.10	Gruplararası	.569	3	.190	.219	.88
	31-40 yaş arası	2.50	.88	Gruplarıçi	353.187	407	.868		
	41-50 yaş arası	2.47	.90	Toplam	353.757	410			
	51 yaş ve üzeri	2.47	.99						
	Toplam	2.51	.93						

20-30 yaş n: 126 31-40 yaş n: 130 41-50 yaş n: 121 51 yaş ve üzeri n: 34

*p<.05

Çizelge 4.5'te gemi insanlarının teknostres düzeylerinin yaş açısından anlamlı şekilde farklılaşmadığı görülmektedir ($.219 < F < 1.885$, $p > .05$). Bu sonuçla benzer şekilde Akcanbaş ve Uslu (2022) tarafından yapılan araştırmada gemi insanlarının stres düzeylerinin iş yükü ve sosyal destek boyutlarında yaşa göre farklılaşmadığı tespit edilmiştir. Ancak aynı araştırmada gemi insanlarının kontrol boyundaki streslerinin yaşa göre farklılaştığı ve yaş ilerledikçe stres puanlarının arttığı görülmüştür. Yine bu sonuçla benzer şekilde Çetin ve Bülbül (2017) tarafından okul yöneticilerine uygulanan teknostres ölçeğinde katılımcıların genel teknostres düzeyleri ile tekno-iş yükü ve tekno-belirsizlik boyutlarındaki teknostres düzeylerinin yaş açısından farklılaşmadığı görülmüş, buna karşın tekno-karmaşıklık alt boyutunda ise anlamlı bir fark olduğu ve yaş arttıkça tekno-karmaşıklık puanlarının arttığı tespit edilmiştir. Doğrular'ın (2019) sağlık çalışanlarının teknostres düzeyleri ile ilgili yaptığı çalışmada yaş değişkenine göre teknostres düzeyleri arasında anlamlı bir farklılık olmadığı bulunmuştur. Yine Krishnan (2017) ile Wang ve ark., (2008) tarafından yapılan çalışmalarda da teknostres ile yaş değişkeni arasında anlamlı bir farklılığın olmadığı görülmüştür.

Gemi insanlarının teknostres düzeylerinin mezun olunan denizcilik programı açısından karşılaştırılmasına yönelik ANOVA testi sonuçları Çizelge 4.6'da gösterilmiştir.

Çizelge 4.6 Teknostres Düzeylerinin Mezun Olunan Denizcilik Programı Açısından Karşılaştırılması

Değişkenler	Mezun Olunan Denizcilik Programı	\bar{X}	SS	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ort.	F	p
Teknostres	Özel kurs	2.57	.56	Gruplararası	3.784	3	1.261	2.356	.07
	Meslek lisesi	2.76	.86	Gruplarıçi	217.870	407	.535		
	Önlisans	2.92	.68	Toplam	221.654	410			
	Lisans	2.82	.72						
	Toplam	2.80	.74						
<i>Tekno- iş yükü</i>	Özel kurs	2.67	1.12	Gruplararası	9.593	3	3.198	2.12	.10
	Meslek lisesi	2.84	1.40	Gruplarıçi	613.797	407	1.508		
	Önlisans	3.15	1.69	Toplam	623.390	410			
	Lisans	2.82	1.99						
	Toplam	2.88	1.23						
<i>Tekno- belirsizlik</i>	Özel kurs	2.92	.84	Gruplararası	3.754	3	1.251	1.224	.30
	Meslek lisesi	3.04	1.15	Gruplarıçi	416.199	407	1.023		
	Önlisans	3.02	1.00	Toplam	419.953	410			
	Lisans	3.19	.98						
	Toplam	3.09	1.01						
<i>Tekno- karmaşıklık</i>	Özel kurs	2.20	.79	Gruplararası	6.033	3	2.011	2.354	.07
	Meslek lisesi	2.48	1.01	Gruplarıçi	347.724	407	.854		
	Önlisans	2.65	.91	Toplam	353.757	410			
	Lisans	2.52	.92						
	Toplam	2.51	.93						

Özel kurs n: 42 Meslek lisesi n: 85 Önlisans n: 93 Lisans n: 191

*p<.05

Çizelge 4.6’da gemi insanlarının teknostres düzeylerinin mezun olunan denizcilik programı açısından anlamlı şekilde farklılaşmadığı görülmektedir ($2.12 < F < 2.356$, $p > .05$). Başka bir ifadeyle gemi insanlarının özel kurs, meslek lisesi, önlisans veya lisans mezunu olmaları teknostres düzeylerini önemli oranda etkilememektedir. Bu sonuçla benzer şekilde Özdemir (2017) tarafından yapılan araştırmada gemi insanlarının eğitim durumları ile iş stresleri arasında anlamlı bir farklılık saptanmamıştır. Yine benzer şekilde Çetin ve Bülbül (2017) tarafından okul yöneticilerinin katılımıyla gerçekleştirilen çalışmada katılımcıların teknostres düzeyleri ile eğitim durumları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmüştür. Doğrular (2019) tarafından sağlık çalışanlarının, Şahan (2021) tarafından üniversite çalışanlarının, Kızılcın ve ark., (2023) tarafından ise havalimanı çalışanlarının katılımıyla gerçekleştirilen araştırmalarda da katılımcıların teknostres düzeylerinin eğitim durumuna göre farklılaşmadığı tespit edilmiştir. Buna karşılık Kopuz ve Aydın (2020) tarafından sağlık çalışanları üzerinde yapılan araştırmada teknostres düzeylerinin öğrenim durumlarına göre tekno belirsizlik alt boyutunda anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür. Aynı şekilde Vural ve Tuncer (2024) tarafından

öğretmen ve okul yönetilerinin katılımıyla gerçekleştirilen araştırmada da eğitim durumuna göre teknostres düzeylerinin anlamlı şekilde farklılaştığı tespit edilmiştir.

Gemi insanların teknostres düzeylerinin çalışılan gemi tipi açısından karşılaştırılmasına yönelik ANOVA testi sonuçları Çizelge 4.7’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.7 Teknostres Düzeylerinin Çalışılan Gemi Tipi Açısından Karşılaştırılması

Değişkenler	Çalışılan Gemi Tipi	\bar{X}	SS	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ort.	F	p
Teknostres	Genel kargo/kuru yük handysize ve üstü	2.85	.75	Gruplararası	3.852	3	.963	1.795	.13
	Tanker taşımacılığı	2.81	.74	Gruplarıçi	217.802	407	.536		
	RO-RO-RO/PAX veya yolcu gemisi	2.72	.71	Toplam	221.654	410			
	Konteyner gemisi	2.95	.65						
	Diğer	2.61	.77						
	Toplam	2.80	.74						
Tekno- iş yükü	Genel kargo/kuru yük handysize ve üstü	3.05	1.19	Gruplararası	10.918	3	2.729	1.809	.13
	Tanker taşımacılığı	2.89	1.26	Gruplarıçi	612.472	407	1.509		
	RO-RO-RO/PAX veya yolcu gemisi	2.55	1.20	Toplam	623.390	410			
	Konteyner gemisi	2.87	1.17						
	Diğer	2.70	1.33						
	Toplam	2.88	1.23						
Tekno- belirsizlik	Genel kargo/kuru yük handysize ve üstü	3.04	1.13	Gruplararası	6.647	3	1.662	1.632	.17
	Tanker taşımacılığı	3.14	.96	Gruplarıçi	413.307	407	1.018		
	RO-RO-RO/PAX veya yolcu gemisi	3.10	.96	Toplam	419.953	410			
	Konteyner gemisi	3.35	.84						
	Diğer	2.88	.93						
	Toplam	3.09	1.01						
Tekno- karmaşıklık	Genel kargo/kuru yük handysize ve üstü	2.54	.94	Gruplararası	4.252	3	1.063	1.235	.30
	Tanker taşımacılığı	2.47	.93	Gruplarıçi	349.505	407	.861		
	RO-RO-RO/PAX veya yolcu gemisi	2.56	.87	Toplam	353.757	410			
	Konteyner gemisi	2.69	.96						
	Diğer	2.31	.91						
	Toplam	2.51	.93						
Genel kargo/kuru yük handysize ve üstü n: 149				Tanker taşımacılığı n: 111					
RO-RO-RO/PAX veya yolcu gemisi n: 43				Konteyner gemisi n: 52		Diğer n: 56			

*p<.05

Çizelge 4.7’de gemi insanların teknostres düzeylerinin çalışılan gemi tipi açısından anlamlı şekilde farklılaşmadığı görülmektedir ($1.235 < F < 1.809$, $p > .05$). Bu sonuçla benzer şekilde Özdemir (2017) tarafından yapılan araştırmada da gemi insanların çalıştıkları gemi tipi ile iş stresleri arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Gemi insanların teknostres düzeylerinin gemideki görevi açısından karşılaştırılmasına yönelik ANOVA testi sonuçları Çizelge 4.8’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.8 Teknostres Düzeylerinin Gemideki Görevi Açısından Karşılaştırılması

Değişkenler	Gemideki Görevi	\bar{X}	SS	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ort.	F	p
Teknostres	Kaptan	2.69	.73	Gruplararası	6.033	3	.754	1.406	.19
	1. zabit güverte	2.89	.57	Gruplarıçi	215.621	407	.536		
	2. zabit güverte	2.73	.71	Toplam	221.654	410			
	3. zabit güverte	2.96	.78						
	Baş mühendis	2.78	.87						
	2. mühendis	2.89	.66						
	3. mühendis	2.69	.77						
	4. mühendis	3.03	.84						
	Elektro-teknik zabiti	2.51	.55						
	Toplam	2.80	.74						
Tekno- iş yükü	Kaptan	2.76	1.27	Gruplararası	13.113	3	1.639	1.08	.38
	1. zabit güverte	2.93	1.22	Gruplarıçi	610.277	407	1.515		
	2. zabit güverte	2.95	1.33	Toplam	623.390	410			
	3. zabit güverte	3.04	1.24						
	Baş mühendis	2.71	1.20						
	2. mühendis	3.14	1.03						
	3. mühendis	2.66	1.22						
	4. mühendis	3.17	1.39						
	Elektro-teknik zabiti	2.44	1.15						
	Toplam	2.88	1.23						
Tekno- belirsizlik	Kaptan	3.02	.92	Gruplararası	11.312	3	1.414	1.391	.20
	1. zabit güverte	3.05	.99	Gruplarıçi	408.641	407	1.017		
	2. zabit güverte	3.15	.97	Toplam	419.953	410			
	3. zabit güverte	3.40	.97						
	Baş mühendis	3.09	1.15						
	2. mühendis	2.94	1.07						
	3. mühendis	2.83	1.06						
	4. mühendis	3.12	1.15						
	Elektro-teknik zabiti	2.87	.96						
	Toplam	3.09	1.01						
Tekno- karışıklık	Kaptan	2.37	.88	Gruplararası	11.617	3	1.452	1.706	.10
	1. zabit güverte	2.72	.86	Gruplarıçi	342.139	407	.851		
	2. zabit güverte	2.22	.94	Toplam	353.757	410			
	3. zabit güverte	2.54	.90						
	Baş mühendis	2.59	1.01						
	2. mühendis	2.64	.91						
	3. mühendis	2.61	.96						
	4. mühendis	2.84	1.15						
	Elektro-teknik zabiti	2.29	.79						
	Toplam	2.51	.93						

Kaptan n: 91 1. zabit güverte n: 47 2. zabit güverte n: 50 3. zabit güverte n: 73 Baş mühendis n:45
2. Mühendis n: 44 3. Mühendis n: 33 4. Mühendis n: 15 Elektro-teknik zabiti n: 13

*p<.05

Çizelge 4.8’de gemi insanların teknostres düzeylerinin gemideki görevi açısından anlamlı şekilde farklılaşmadığı görülmektedir ($1.08 < F < 1.706$, $p > .05$). Benzer şekilde Özdemir (2017) tarafından yapılan araştırmada gemi insanların gemideki görevlerine ya da pozisyonlarına göre stres düzeylerinde anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Bir diğer araştırmacı Akcanbaş ve Uslu (2022) tarafından yapılan

araştırmada gemi insanların stres düzeylerinin iş yükü ve sosyal destek boyutlarında gemideki görevi açısından anlamlı düzeyde farklılaşmadığı, buna karşın kontrol boyutu puanlarının gemideki pozisyon değişkenine göre anlamlı düzeyde farklılaştığı tespit edilmiştir. Kaymaz (2019) tarafından banka çalışanları üzerinde yapılan araştırmada da görevlerine göre tekno belirsizlik ve tekno aşırı yük alt boyutlarında anlamlı şekilde farklılaştığı görülmüştür. Altıntaş (2020) tarafından havacılık sektöründe çalışanların teknostres düzeylerini tespit etmeye yönelik yapılan çalışmada ise katılımcıların kurumdaki pozisyonu açısından anlamlı bir fark bulunmamıştır. Yine Doğrular (2019) ile Kopuz ve Aydın (2020) tarafından sağlık çalışanlarının, Vural ve Tuncer (2024) tarafından öğretmen ve okul yönetilerinin teknostres düzeylerini tespit etmeye yönelik gerçekleştirilen çalışmalarda da katılımcıların teknostres düzeylerinin görevlerine göre anlamlı şekilde farklılaşmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Gemi insanların teknostres düzeylerinin mesleki tecrübe açısından karşılaştırılmasına yönelik ANOVA testi sonuçları Çizelge 4.9’da gösterilmiştir.

Çizelge 4.9 Teknostres Düzeylerinin Mesleki Tecrübe Açısından Karşılaştırılması

Değişkenler	Mesleki Tecrübe	\bar{X}	SS	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ort.	F	p
Teknostres	0-5 yıl	2.89	.74	Gruplararası	1.611	3	.806	1.494	.23
	6-10 yıl	2.75	.71	Gruplarıçi	220.043	407	.539		
	11 yıl ve üzeri	2.76	.75	Toplam	221.654	410			
	Toplam	2.80	.74						
Tekno- iş yükü	0-5 yıl	2.99	1.23	Gruplararası	3.671	3	1.836	1.209	.30
	6-10 yıl	2.74	1.21	Gruplarıçi	619.719	407	1.519		
	11 yıl ve üzeri	2.87	1.25	Toplam	623.390	410			
	Toplam	2.88	1.23						
Tekno- belirsizlik	0-5 yıl	3.18	1.01	Gruplararası	2.138	3	1.069	1.044	.35
	6-10 yıl	3.08	1.11	Gruplarıçi	417.816	407	1.024		
	11 yıl ve üzeri	3.02	.96	Toplam	419.953	410			
	Toplam	3.09	1.01						
Tekno- karmaşıklık	0-5 yıl	2.57	.92	Gruplararası	.848	3	.424	.49	.61
	6-10 yıl	2.50	.98	Gruplarıçi	352.909	407	.865		
	11 yıl ve üzeri	2.47	.91	Toplam	353.757	410			
	Toplam	2.51	.93						
0-5 yıl n: 145		6-10 yıl n: 90		11 yıl ve üzeri n: 176					

*p<.05

Çizelge 4.9’da gemi insanların teknostres düzeylerinin mesleki tecrübe açısından anlamlı şekilde farklılaşmadığı görülmektedir (.49<F<1.494, p>.05). Bu sonuçla benzer şekilde Akcanbaş ve Uslu (2022) tarafından yapılan araştırmada gemi insanların stres düzeylerinin iş yükü ve sosyal destek boyutlarında çalışma yılı değişkenine göre farklılaşmadığı tespit edilmiştir. Ancak aynı araştırmada gemi insanların kontrol boyundaki streslerinin çalışma yılına göre farklılaştığı ve çalışma

yılı arttıkça stres puanlarının da arttığı görülmüştür. Bir diğer araştırmacı Özdemir (2017) tarafından yapılan araştırmada gemi insanların mesleki tecrübe ile iş stresleri arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Çetin ve Bülbül (2017) tarafından okul yöneticilerinin, Şahan (2021) tarafından üniversite çalışanlarının, Vural ve Tuncer (2024) tarafından öğretmen ve okul yöneticilerinin, Altıntaş (2020) tarafından ise havacılık sektöründe çalışanların katılımıyla gerçekleştirilen araştırmalarda da katılımcıların teknostres düzeylerinin mesleki tecrübe açısından anlamlı şekilde farklılaşmadığı tespit edilmiştir.

Gemi insanların teknostres düzeylerinin bakmakla yükümlü olunan kişi sayısı açısından karşılaştırılmasına yönelik ANOVA testi sonuçları Çizelge 4.10'da gösterilmiştir.

Çizelge 4.10 Teknostres Düzeylerinin Bakmakla Yükümlü Olunan Kişi Sayısı Açısından Karşılaştırılması

Değişkenler	Bakmakla Yükümlü Olunan Kişi Sayısı	\bar{X}	SS	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ort.	F	p
Teknostres	Yok	2.92	.77	Gruplararası	2.939	3	.735	1.364	.25
	1 kişi	2.68	.68	Gruplarıçi	218.715	407	.539		
	2 kişi	2.76	.70	Toplam	221.654	410			
	3 kişi	2.77	.77						
	4 kişi ve üzeri	2.77	.70						
	Toplam	2.80	.74						
<i>Tekno- iş yükü</i>	Yok	3.00	1.28	Gruplararası	2.802	3	.701	.458	.77
	1 kişi	2.79	1.19	Gruplarıçi	620.587	407	1.529		
	2 kişi	2.86	1.15	Toplam	623.390	410			
	3 kişi	2.87	1.22						
	4 kişi ve üzeri	2.79	1.32						
	Toplam	2.88	1.23						
<i>Tekno- belirsizlik</i>	Yok	3.26	1.09	Gruplararası	7.857	3	1.964	1.935	.10
	1 kişi	2.87	1.07	Gruplarıçi	412.097	407	1.015		
	2 kişi	3.06	.96	Toplam	419.953	410			
	3 kişi	3.13	.96						
	4 kişi ve üzeri	2.94	.90						
	Toplam	3.09	1.01						
<i>Tekno- karmaşıklık</i>	Yok	2.59	.94	Gruplararası	3.220	3	.805	.932	.45
	1 kişi	2.43	.87	Gruplarıçi	350.537	407	.863		
	2 kişi	2.45	.93	Toplam	353.757	410			
	3 kişi	2.41	1.00						
	4 kişi ve üzeri	2.63	.85						
	Toplam	2.51	.93						
Yok n: 125	1 kişi n: 54	2 kişi n: 89	3 kişi n: 82	4 kişi ve üzeri n: 61					

*p<.05

Çizelge 4.10'da gemi insanların teknostres düzeylerinin bakmakla yükümlü olunan kişi sayısı açısından anlamlı şekilde farklılaşmadığı görülmektedir (.458<F<1.935, p>.05). Benzer şekilde Akcanbaş ve Uslu (2022) tarafından yapılan

araştırmada da gemi insanların stres düzeylerinin iş yükü ve sosyal destek boyutlarında ocuk sahibi olma durumu açısından anlamlı düzeyde farklılaşmadığı tespit edilmiştir.

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Araştırmanın sonucunda gemi insanlarının genel teknostres düzeyleri ile tekno-iş yükü ve tekno-belirsizlik boyutlarındaki teknostres düzeylerinin “orta”, tekno-karmaşıklık boyutundaki teknostres düzeylerinin ise “düşük” olduğu tespit edilmiştir.

Gemi insanlarının genel teknostres düzeyleri ile tekno-iş yükü ve tekno-belirsizlik boyutlarındaki teknostres düzeylerinin medeni durum açısından anlamlı şekilde farklılaştığı ve bekâr gemi insanlarının teknostres düzeylerinin evli olanlara göre daha yüksek çıktığı sonucuna ulaşılmıştır.

Gemi insanlarının teknostres düzeylerinin çalışılan bölüm, sahip olunan gemi insanı ehliyeti, yaş, mezun olunan denizcilik programı, çalışılan gemi tipi, gemideki görevi, mesleki tecrübe ve bakmakla yükümlü olunan kişi sayısı değişkenleri açısından anlamlı şekilde farklılaşmadığı tespit edilmiştir.

Analiz sonuçlarına bakıldığında gemi insanlarının, teknostres ölçeğinin tüm alt boyutlarında ve tüm değişkenler açısından teknostres yaşadığı somut olarak ortaya konmuştur. Bekâr gemi insanlarının hem genel teknostres hem de tekno-iş yükü ve tekno-belirsizlik alt boyutlarındaki teknostreslerinin evlilere göre anlamlı şekilde yüksek olması; iş yaşam dengesi ve beşeri ilişkiler ile açıklanabilir.

Araştırmada ulaşılan sonuçlara dayalı olarak aşağıdaki öneriler geliştirilmiştir.

Bekar gemi insanlarının evlilere göre teknostres düzeylerinin yüksek çıkması nedeniyle, bekar gemi insanlarının teknostres düzeylerini azaltmak amacıyla ve teknostreslerini yönetebilmeleri hususunda; yöneticiler ile yöneticilik kademesindeki zabıtlar tarafından rehberlik ve mentörlük hizmeti verilmesi ve bunun kurum kültürü haline getirilmesi önerilmektedir.

Ayrıca, denizcilik endüstrisindeki teknolojik gelişmelere uyum sağlamak için yöneticilerin sosyo-teknik önlemler alması, çalışanların teknik becerilerini güçlendirmesi ve teknoloji odaklı değişim yönetimi uygulaması önemlidir.

Denizcilik sektöründe yapılan araştırmalar, büyük kazaların can ve mal kayıpları ile çevre felaketlerine yol açtığını ve bu felaketlerin çoğunun da insan faktöründen kaynaklandığını göstermektedir. Günümüzde gemiler ve liman operasyonları son teknolojik gelişmelerle donatıldığından, gemi personelinin

teknostres yaşaması yaygın hale gelmiştir. Teknostresin artması, personelin diğer stres faktörlerine olan toleransını azaltmakta, psikolojik sağlıklarını olumsuz etkilemekte ve depresyon ile tükenmişlik hissine yol açmaktadır. Analiz sonuçlarına bakıldığında da gemi insanların, teknostres ölçeğinin tüm alt boyutlarında ve tüm değişkenler açısından teknostres yaşadığı görülmektedir. Bu bağlamda denizcilik alanındaki paydaşların katkı sağlayacağı önlemler arasında; çalışma ortamlarının iyileştirilmesi, personeller arasındaki iletişimin artırılması, ailelerle iletişim imkânlarının desteklenmesi, internet erişimi için maddi destek, iş-yaşam dengesi ve kültürel uyumun sağlanması, vardiya saatlerinin düzenlenmesi, fiziki koşulların iyileştirilmesi, sağlık desteği/psikolojik danışmanlık ve teknoloji eğitim programları bulunmaktadır.

Türkiye'deki denizcilik sektöründe, gemi personelinin teknostres düzeylerini ölçen herhangi bir çalışmanın olmaması dikkate alındığında özgün bir değere sahip olan bu çalışmanın gemi insanların teknostres duygusuna farkındalık kazandırması, teknostrese maruz kalan gemi zabitlerinde teknostres yaratıcılarının etkilerini azaltması ve gemi personelinin teknostresle başa çıkma becerilerini geliştirmesine katkı sağlayabileceği düşünülmektedir. Ayrıca, bu çalışmanın gelecek araştırmalara rehberlik etmesi ve konunun daha derinlemesine analiz edilmesine olanak tanınması önemlidir.

6. KAYNAKLAR

- Aiello, G., Giallanza, A. & Mascarella, G. (2020). Towards shipping 4.0. A preliminary gap analysis. *Procedia Manufacturing*, 42, 24-29.
- Akcanbaş, M. & Uslu, K. (2022). Gemi adamlarında stres, tükenmişlik, depresyon düzeyleri ve ilişkilerinin incelenmesi. *OHS Academy*, 5 (1), 33-49.
- Aktuğ, Ş. (2015). Art of celestial navigation. Piri Reis Üniversitesi Yayınları, İstanbul.
- Alam, MA. (2015). Techno-stress and productivity: Survey evidence from the aviation Industry. *Journal of Air Transport Management, First On-line*, doi: 10.1016/j.jairtraman. 2015.10.003.
- Alçın, S. (2016). Üretim için yeni bir izlek: Sanayi 4.0. *Journal of life Economics*, 3(2), 19-30.
- Alderton, T. (2004). The global seafarer: Living and working conditions in a globalized industry. International Labour Organization, Geneva.
- Ali, SNM., Cioca, LI., Kayati, RS., Saputra, J., Adam, M., Plesa, R. & Ibrahim, RZAR. (2023). A study of psychometric instruments and constructs of work-related stress among seafarers: A qualitative approach. *International journal of environmental research and public health*, 20(4).
- Alkaşı, Z. (2019). Örgütsel stres kaynakları ve çözüm yolları: Havayolu kabin ekibi üzerinde bir araştırma. *International Social Sciences Studies Journal*, 5(41): 4399-4422.
- Altıntaş, M. (2020). Teknostres ile değişime direnç arasındaki ilişki: havacılık sektöründe bir araştırma. *ISPEC Journal of Social Sciences & Humanities*, 4(2), 1-27.
- Alves, EE., Bhatt, D., Hall, B., Driscoll, K., Murugesan, A. & Rushby, J. (2018). Considerations in assuring safety of increasingly autonomous systems (No. NASA/CR-2018-220080).
- Armika, NRH. & Rijanti, T. (2024). The influence of work environment and job stress on the performance of career sailors on board with job satisfaction as a intervening variable (A study on sailors participating in navigation skill training at politeknik ilmu pelayaran semarang). *Eduvest-Journal of Universal Studies*, 4(3), 761-776.
- Arslan, H. (2022). Öğretmenlerin problem çözme becerileri ile teknostres düzeyleri arasındaki ilişkinin incelenmesi. Doktora tezi, Anadolu Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Ashton, K. (2009). That 'internet of things' thing. *RFID journal*, 22(7), 97-114.
- Bacaksız, FE., Yılmaz, M., Ezizi, K. & Alan, H. (2020). Sağlık hizmetlerinde robotları yönetmek. *Sağlık ve Hemşirelik Yönetimi Dergisi*, 3(7), 458-465.
- Balcı, A. (2009). Sosyal bilimlerde araştırma yöntem, teknik ve ilkeler. 7. Baskı, Pegem A Yayınları, Ankara.
- Baltaş, A. & Baltas, Z. (2018). Stres ve başa çıkma yolları. 35. Baskı, Remzi Kitabevi, İstanbul.

- Balkan, D. (2020). Denizcilik 4.0 ve denizcilik sektöründe beklentiler. *Akademik İncelemeler Dergisi*, 15(1), 133-170.
- Barutcu, HC. (2019). Endüstri 4.0 uygulamalarının üretim süreçlerine etkisi: Bosch San. ve Tic. A. Ş örneği. Yüksek lisans tezi, İstanbul Gelişim Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Başaran, İE. (1982). Örgütsel davranış. Ankara Üniversitesi Eğitim Fakültesi Yayını, Ankara.
- Baum, A., Singer, JE. & Baum, CS. (1981). Stress and the environment. *Journal of social issues*, 37(1), 4-35.
- Baygi, F., Smith, A., Khonsari., NM., Nasrabadi, FM., Mahmoodi, Z., Gorabi, AM. & Qorbani, M. (2022). Seafarers' mental health status and life satisfaction: Structural equation model. *Frontiers in Public Health*, 10(969231), 1-8.
- Bloem, J., Van Doorn, M., Duivestijn, S., Excoffier, D., Maas, R. & Van Ommeren, E. (2014). The fourth industrial revolution. *Things Tighten*, 8(1), 11-15.
- Brod, C. (1984). *Techno stress: The Human Cost of the Computer Revolution*. Boston: Addison-Wesley.
- Bozal, Ö. (2016). Navigasyona hazırlık ve geleneksel navigasyon yöntemleri. İstanbul: Boğaziçi Üniversitesi Denizcilik ve Yelken Kulübü.
- Burke, R., Mussomeli, A., Laaper, S., Hartigan, M. & Sniderman, B. (2017). The smart factory: Responsive, adaptive, connected manufacturing. *Deloitte Insights*, 31(1), 1-10.
- Buscema, F., Grandi, A. & Colombo, L. (2023). How can the seafarers do it? Qualitative researchin psychosocial risks of South Italy's seafarers. *International Maritime Health*, 74(1), 54-61.
- Carotenuto, A., Molino, I., Fasanaro, AM. & Amenta, F. (2012). Psychological stress in seafarers: a review. *International maritime health*, 63(4), 188-194.
- Carvalho, ACP., Carvalho, APP. & Carvalho, NGP. (2020). Industry 4.0 technologies: What is your potential for environmental management? In industry 4.0-Current status and future trends. IntechOpen.
- Casella, B., Bolwijn, R., Moran, D. & Kanemoto, K. (2019). Improving the analysis of global value chains: the UNCTAD-Eora Database. *Transnational Corporations*, 26(3), 115-142.
- Coşkun, S. (2018). Stres kaynakları, duygusal zeka ve stresle başa çıkma arasındaki ilişkiler. Yüksek lisans tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bolu.
- Çetin, D. & Bülbül, T. (2017). Okul yöneticilerinin teknostres algıları ile bireysel yenilikçilik özellikleri arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(3), 1241-1264.
- Demiral, G. (2019). Endüstri 4.0'in insan kaynaklarına yönelik etkileri: Teknolojik değişim farkındalığı üzerine bir araştırma. *EKEV Akademi Dergisi*, (80), 191-208.

- Di Vaio, A. & Varriale, L. (2020). Digitalization in the sea-land supply chain: Experiences from Italy in rethinking the port operations within inter-organizational relationships. *Production Planning & Control*, 31(2-3), 220-232.
- Doğrular, MM. (2019). Teknostresin verimlilik üzerine etkisi. Doktora tezi, Marmara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Ege, B. (2014). 4. Endüstri devrimi kapıda mı? *Bilim ve Teknik Dergisi*, 558, 27-29.
- Eğilmez, M. (2019). Tarihsel süreç içinde Türkiye ekonomisi. 7. Baskı, Remzi Kitabevi, İstanbul.
- Eren, E. (2014). Örgütsel davranış ve yönetim psikolojisi. Beta Basım Yayım Dağıtım, İstanbul.
- Erer, B. (2021). Teknolojinin karanlık yüzü: teknostres. *Management and Political Sciences Review*, 3(1), 80-90.
- Ersöz, B. & Özmen, M. (2020). Dijitalleşme ve bilişim teknolojilerinin çalışanlar üzerindeki etkileri. *AJIT-e: Academic Journal of Information Technology*, 11(42), 170-179.
- Exarchopoulos, G., Zhang, P., Pryce-Roberts, N. & Zhao, M. (2018). Seafarers' welfare: A critical review of relevant legal issues under the Maritime Labor Convention 2006. *Maritime Policy*, 93, 62-70.
- Fırat, SÜ. & Fırat, OZ. (2017). Sanayi 4.0 devrimi üzerine karşılaştırmalı bir inceleme: Kavramlar, küresel gelişmeler ve Türkiye. *Toprak İşveren Dergisi*, 114(2017), 10-23.
- Fruth, M. & Teuteberg, F. (2017). Digitization in maritime logistics—What is there and what is missing? *Cogent Business & Management*, 4(1), 1411066.
- Görçün, Ö. (2016). Dördüncü endüstri devrimi endüstri 4.0. Beta Basım, İstanbul.
- Güçlü, N. (2001). Stres yönetimi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(1), 91-109.
- Gündüz, MZ. & Daş, R. (2018). Nesnelerin interneti: Gelişimi, bileşenleri ve uygulama alanları. *Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 24(2), 327-335.
- Güney, S. (2012). Liderlik. 1. Baskı, Nobel Akademik Yayıncılık, Ankara.
- Harper, S. (2000). Managing technostress in UK libraries: A realistic guide. *Ariadne*, 25, 18-21.
- He, Z., Huang, H., Choi, H. & Bilgihan, A. (2023). Building organizational resilience with digital transformation. *Journal of Service Management*, 34(1), 147-171.
- Heilig, L., Lalla-Ruiz, E. & Voß, S. (2017). Digital transformation in maritime ports: analysis and a game theoretic framework. *Netnomics: Economic research and electronic networking*, 18(2), 227-254.
- Herceg, IV., Kuc, V., Mijuskovic, VM. & Herceg, T. (2020). Challenges and driving forces for Industry 4.0 implementation. *Sustainability*, 12 (10), 4208.

- Humayun, M. (2021). Industry 4.0 and cyber security issues and challenges. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, 12 (10), 2957-2971.
- Hystad, SW. & Eid, J. (2016). Sleep and fatigue among seafarers: the role of environmental stressors, time at sea, and psychological capital. *Workplace safety and health*, 7 (4), 363-371.
- İyigün, İ. (2019). Lojistik ve tedarik zinciri süreçlerinde büyük veri kullanımı ve etkilerinin analizi. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 7, 97-103.
- Jadeja, Y. & Modi, K. (2012). Cloud computing-concepts, architecture and challenges. In 2012 international conference on computing, electronics and electrical technologies (ICCEET) (pp. 877-880). IEEE.
- Jahn, C. & Saxe, S. (2017). Digitalization of seaports-visions of the future. Fraunhofer Center for Maritime Logistics and Services (CML).
- Jegaden, D., Menaheze, M., Lucas, D., Loddé, B. & Dewitte, JD. (2019). Don't forget about seafarer's boredom. *International Maritime Health*, 70(2), 82-87.
- Jensen, HJ. & Oldenburg, M. (2021). Objective and subjective measures to assess stress among seafarers. *International Maritime Health*, 72(1), 49-54.
- Jiang, Y., Li, X., Luo, H., Yin, S. & Kaynak, O. (2022). Quo vadis artificial intelligence? *Discover Artificial Intelligence*, 2(1), 4.
- Kahveci, E. (2007). Denizcilere yönelik sosyal yardım hizmetleri. Denizciler Uluslararası Araştırma Merkezi Sempozyumu Bildirileri. Cardiff, Birleşik Krallık: Denizciler Uluslararası Araştırma Merkezi, 10-28.
- Kamber, E. & Sönmeztürk Bolatan, Gİ. (2019). Endüstri 4.0 Türkiye farkındalığı. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 11(30), 836-847.
- Karasar, N. (2014). Bilimsel araştırma yöntemi. 27. Baskı, Nobel Akademik Yayıncılık, Ankara.
- Kaya, S. (2022). Gemi insanlarında iş stresinin işten ayrılma niyetine etkisinde, iş aile çatışmasının ve lider üye etkileşiminin rolü. Yüksek lisans tezi, Kocaeli Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kocaeli.
- Kaymaz, O. (2019). Teknostres ve iş güvencesizliği ilişkisine yönelik bir uygulama. Yüksek lisans tezi, Trakya Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Edirne.
- Kızılcan, S., Hoşgör, H. & Güngördü, H. (2023). Havalimani yer hizmetleri çalışanlarında teknostres ve iş performansı ilişkisi. *Selçuk Üniversitesi Akşehir Meslek Yüksekokulu Sosyal Bilimler Dergisi*, (15), 21-30.
- Krishnan, S. (2017). Personality and espoused cultural differences in technostress creators. *Computers in Human Behavior*, 66, 154-167.
- Kopuz, K. & Aydın, G. (2020). Sağlık çalışanlarında teknostres: Bir özel hastane örneği. *Ekonomi İşletme ve Maliye Araştırmaları Dergisi*, 2(3), 249-264.

- Kučera, E., Haffner, O., Drahoš, P. & Kozák, Š. (2018). Emerging technologies for Industry 4.0: OPC unified architecture and virtual/mixed reality. *Páleník T, Štefanič J. AIFICT*, 57-62.
- Kumar, A., Krishnamoorthy, B. & Bhattacharyya, S. (2023). Machine learning and artificial intelligence-induced technostress in organizations: a study on automation-augmentation paradox with socio-technical systems as coping mechanisms. *International Journal of Organizational Analysis*, 32(4),681-701.
- La Torre, G., Esposito, A., Sciarra, I. & Chiappetta, M. (2019). Definition, symptoms and risk of techno-stress: a systematic review. *International archives of occupational and environmental health*, 92, 13-35.
- Loginovsky, VA., Gorobtsov, AP. & Kuzim, VE. (2005). The influence of resources on the implementation of quality procedures in MET systems and safety at sea (IRMETS). In International Association of Maritime Universities (IAMU) 6th Annual General Assembly and ConferenceWorld Maritime University.
- Lombardi, M., Pascale, F. & Santaniello, D. (2021). Internet of things: A general overview between architectures, protocols and applications. *Information*, 12(87), 1-20.
- Loukas, G. (2015). Cyber-physical attacks: A growing invisible threat. Butterworth-Heinemann.
- Ma, F., Wu, Q., Yan, X., Chu, X. & Zhang, D. (2015). Classification of automatic radar plotting aid targets based on improved fuzzy C-means. *Transportation research part c: emerging technologies*, 51, 180-195.
- Malik, N., Tripathi, SN., Kar, AK. & Gupta, S. (2021). Impact of artificial intelligence on employees working in industry 4.0 led organizations. *International Journal of Manpower*, Vol. 43 No. 2, pp. 334-354.
- Marín-García, A., Gil-Saura, I., Ruiz-Molina, ME. & Berenguer-Contró, G. (2021). The moderating effect of store format on the relationships between ICT, innovation and sustainability in retailing. *Frontiers in Psychology*, 12, 1-14.
- Messenger, J., Vargas, OL., Gschwind, L., Boehmer, S., Vermeylen, G. & Wilkens, M. (2017). Working anytime, anywhere: The effects on the world of work. *Publications Office of the European Union and International Labour Office, Luxembourg and Geneva*, viewed 10 May 2024. https://www.ilo.org/global/publications/books/WCMS_544138/lang-en/index.htm.
- Milgram, P. & Kishino, F. (1994). A taxonomy of mixed reality visual displays. *IEICE TRANSACTIONS on Information and Systems*, 77(12), 1321-1329.
- Muslu, A. (2020). The future of seafarers and the seafarers of the future from the perspective of human resources management. In Contemporary Global Issues in Human Resource Management (pp. 219-237). *Emerald Publishing Limited*, doi.org/10.1108/978-1-80043-392-220201016.
- Mushtaq, R., Gull, AA. & Usman, M. (2022). ICT adoption, innovation, and SMEs' access to finance. *Telecommunications Policy*, 46(3).

- Nagy, J., Oláh, J., Erdei, E., Máté, D. & Popp, J. (2018). The role and impact of industry 4.0 and the internet of things on the business strategy of the value chain—The case of Hungary. *Sustainability Journal*, 10(10).
- Nalupa, HDV. (2022). Challenges and opportunities for maritime education and training in the 4th industrial revolution. World Maritime University Dissertations.2088.
- 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.
- Okebaram, SM. (2013). Minimizing the effects of technostress in today's organization. *International Journal of Emerging Technology and Advanced Engineering*, 3(11), 649-658.
- Oldenburg, M., Baur, X. & Schlaich, C. (2010). Occupational risks and challenges of seafaring. *Journal of occupational health*, 52(5), 249-256.
- Oumouzoun, L. (2022). Digital competences framework for seafarers: a case study of navigation officers. World Maritime University Dissertations.2072.
- Owusu-Ansah, S., Azasoo, JQ. & Adu, IN. (2016). Understanding the effects of technostress on the performance of banking staff. *International Journal of Business Continuity and Risk Management*, 6, 222-237.
- Öter, S. (2019). Denizcilik işletmelerinde dönüşümcü liderlik ve örgütsel vatandaşlık davranışı arasındaki ilişkileri belirlemeye yönelik bir araştırma. Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.
- Özarslan, Y. (2011). Öğrenen içerik etkileşiminin genişletilmiş gerçeklik ile zenginleştirilmesi. 5. In International Computer & Instructional Technologies Symposium (ICITS 2011), Fırat Üniversitesi, Elazığ (pp. 22-24).
- Özcan, S. (2020). Denizcilik sektöründe entegre platform kontrol ve izleme sistemlerinin teknoloji kabul modeli ile incelenmesi. Yüksek lisans tezi, İskenderun Teknik Üniversitesi, Mühendislik ve Fen Bilimleri Enstitüsü, Deniz Ulaştırma Mühendisliği Anabilim Dalı, Hatay.
- Özdemir, İ. (2017). İş stresi ile iş-yaşam eşitliği arasındaki ilişkide işe bağlılığın rolü: Gemi adamları üzerine bir araştırma. Yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Özdoğan, O. (2017). Endüstri 4.0: dördüncü sanayi devrimi ve endüstriyel dönüşümün anahtarları. Pusula, İstanbul.
- Özmen, C. & Günay, Y. (2019). Örgütlerde yeni teknoloji kullanımının çalışanlar üzerindeki etkisi: Giresun Üniversitesi'nde Elektronik Belge Yönetim Sistemi (Ebys) Üzerine Ampirik Bir Araştırma. *International Journal of Social Humanities Sciences Research*, 6(38), 1505-1517.
- Özsoy, CE. (2018). Endüstri 4.0 ve istihdam üzerindeki potansiyel etkisi. *Journal Of Current Researches On Business And Economics*, 8(2), 249-270.
- Öztok, AÇ. (2021). Dördüncü sanayi devrimi (Sanayi 4.0) sürecinde kurgusal bir sanayi işletmesinin yönetim ve organizasyon yapısındaki değişimin ekonomik

- etki analizi. Yüksek lisans tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İktisat Politikası Anabilim Dalı, Çanakkale.
- Peronja, I., Lenac, K. & Glavinović, R. (2020). Blockchain technology in maritime industry. *Pomorstvo*, 34(1), 178-184.
- Popescu, C. & Varsami, A. (2010). The use of ECDIS in modern navigation. *Universitatii Maritime Constanta. Analele*, 11(13), 41.
- Ragu-Nathan, TS., Tarafdar, M., Ragu-Nathan, BS. & Tu, Q. (2008). The consequences of technostress for end users in organizations: Conceptual development and empirical validation. *Information systems research*, 19(4), 417-433.
- Rimal, BP., Choi, E. & Lumb, I. (2009). A taxonomy and survey of cloud computing systems. In 2009 fifth international joint conference on INC, IMS and IDC (pp. 44-51). Ieee.
- Robbins, SP. & Judge, TA. (2017). Essentials of organizational behavior. Pearson Education (us).
- Sabuncuoğlu, Z. & Tüz, M. (2003). Örgütsel psikoloji. Furkan Ofset, Bursa.
- Sarinas, BGS., Botante, JDD., Nacion, JS., Bernas, MLB. & Rodriguez, O. (2022). Mental health of filipino seafarers: The contributory factors and the strategies applied onboard ship. *The International Journal on Marine Navigation and Safety of Sea Transportation*, 16(1), 125-134.
- Saucedo-Martínez, JA., Pérez-Lara, M., Marmolejo-Saucedo, JA., Salais-Fierro, TE. & Vasant, P. (2018). Industry 4.0 framework for management and operations: a review. *Journal of ambient intelligence and humanized computing*, 9, 789-801.
- Schwab, K. (2016). Dördüncü sanayi devrimi. (Çev: Zülfü Dicleli), Optimist Yayınları, İstanbul.
- Schwab, K. (2017). Dördüncü sanayi devrimi. (Çev: Z. Dicleli), Optimist Yayınları, İstanbul.
- Selye, H. (1950). Stress and the general adaptation syndrome. *British medical journal*, 1(4667), 1383.
- Shao, ZP., Sun, TD., Pan, JC. & Ji, XB. (2007). Vessel information service system based on ECDIS and AIS. In *International Conference on Transportation Engineering 2007* (pp. 1678-1683).
- Shaukat, K., Iqbal, F., Alam, TM., Aujla, GK., Devnath, L., Khan, AG., Iqbal, R., Shahzadi, I. & Rubab, A. (2020). The impact of artificial intelligence and robotics on the future employment opportunities. *Trends in Computer Science and Information Technology*, 5(1), 050-054.
- Shu, Q., Tu, Q. & Wang, K. (2011). The impact of computer self-efficacy and technology dependence on computer-related technostress: A social cognitive theory perspective. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 27(10), 923-939.
- Siagian, SP. (2018). Manajemen Sumber Daya Manusia. Bumi Aksara.

- Sić, L., Galić, M. & Slišković, A. (2024). Fair companies, satisfied seafarers: The mediating role of stress on board. 23rd Psychology Days in Zadar: Book of Selected Proceedings / Zadar: University of Zadar, str. 105-112.
- Slišković, A. & Penezić, Z. (2015). Descriptive study of job satisfaction and job dissatisfaction in a sample of Croatian seafarers. *International Maritime Health*, 66(2), 97-105.
- Simmons, E. & McLean, G. (2020). Understanding the paradigm shift in maritime education: The role of 4th Industrial Revolution technologies: An industry perspective. *Worldwide Hospitality and Tourism Themes*, 12(1), 90-97.
- Smys, S. & Joe, CV. (2019). Big data business analytics as a strategic asset for health care industry. *Journal of ISMAC*, 1(02), 92-100.
- Soylu, A. (2018). Endüstri 4.0 ve girişimcilikte yeni yaklaşımlar. *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (32), 43-57.
- Sullivan, BP., Desai, S., Sole, J., Rossi, M., Ramundo, L. & Terzi, S. (2020). Maritime 4.0—opportunities in digitalization and advanced manufacturing for vessel development. *Procedia manufacturing*, 42, 246-253.
- Şahan E. (2021). Teknostres ve teknostresin görev verimliliğine etkisi. Yüksek lisans tezi, Fırat Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Elazığ.
- Tabachnick, BG. & Fidell, LS. (2013). Using multivariate statistics. 6th Ed., Pearson.
- Tarafdar, M., Tu, Q., Ragu-Nathan, BS. & Ragu-Nathan, TS. (2007). The impact of technostress on role stress and productivity. *Journal of management information systems*, 24(1), 301-328.
- Tarafdar, M., Tu, Q., Ragu-Nathan, TS. & Ragu-Nathan, BS. (2011). Crossing to the dark side: examining creators, outcomes, and inhibitors of technostress. *Communications of the ACM*, 54(9), 113-120.
- Tutar, H. (2000). Kriz ve stres ortamında yönetim. Hayat Yayıncılık, İstanbul.
- Türen, U., Erdem, H. & Kalkın, G. (2015). İş yerinde tekno-stres ölçeği: havacılık ve bankacılık sektöründe bir araştırma. *Çalışma İlişkileri Dergisi*, 6(1), 1-19.
- T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı. (1967). Deniz İş Kanunu. <http://www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/1.5.854.pdf>. Erişim Tarihi: 21.03.2024.
- T.C. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı. (2018). Gemi Adamları ve Kılavuz Kaptanlar Yönetmeliği. <https://www.uab.gov.tr/uploads/legislations/gemi-adamlari-ve-kilavuz-kaptanlar-yonetmeliği/gemi-adamlari-ve-kilavuz-kaptanlar.pdf>. Erişim Tarihi: 21.03.2024.
- Uralı, A. (2019). Örgütlerde stres kaynakları, sonuçları ve yönetim teknikleri: Bartın Üniversitesinde bir araştırma. Yüksek lisans tezi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bartın.
- Usluer, HB. (2022). The effect of the developing and changing electronic bridge equipment and electronic navigation charts on intelligent maritime transportation systems. *Akıllı Ulaşım Sistemleri ve Uygulamaları Dergisi*, 5(1), 116-125.

- Uyanık, S. (2022). Stres ve örgütsel bağlılık ilişkisi: Gemiadamları üzerine bir araştırma. *Social Sciences Research Journal*, 11 (1), 105-120.
- Verhoef, PC., Broekhuizen, T., Bart, Y., Bhattacharya, A., Dong, JQ., Fabian, N. & Haenlein, M. (2021). Digital transformation: A multidisciplinary reflection and research agenda. *Journal of business research*, 122, 889-901.
- Vural, M. & Tuncer, M. (2024). Öğretmen ve yöneticilerin teknostres düzeylerinin çeşitli değişkenler açısından değerlendirilmesi. *Elektronik Eğitim Bilimleri Dergisi*, 13(25), 34-53.
- Yelkenci, S. & Tunalı, S. (2011). Eşanjör üretim hattında simülasyon kullanılarak darboğaz istasyonların belirlenmesi. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 10, 445-450.
- Yeşiltaş, C. & Artar, O. (2021). Ekonomideki dijital dönüşüm ve istihdam üzerindeki etkisi. *Working Paper Series*, 2(1), 43-52.
- Yıldırım, EY. (2018). Bilişim sistemlerine yönelik siber saldırılar ve siber güvenliğin sağlanması. *Mesleki Bilimler Dergisi (MBD)*, 7(2), 24-33.
- Yılmaz, Ü. & Duman, B. (2019). Lojistik 4.0 kavramına genel bir bakış: Geçmişten bugüne gelişim ve değişimi. *Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 4(1), 186-200.
- Yorulmaz, M. & Derici, M. (2023). Gemi 4.0: Kavramsal inceleme ve gemi kaptanlarının görüşleri. *Balkan Sosyal Bilimler Dergisi*, 12(23), 1-14.
- Yüksekbilgili, Z. & Çevik, GZ. (2018). Endüstri 4.0 bağlamında Türkiye'nin yerine ilişkin güncel ve gelecek eksenli bir analiz. *Finans Ekonomi ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 3(2), 422-436.
- Zhu, W., Owen, CB., Li, H. & Lee, JH. (2004). Personalized in-store e-commerce with the promopad: an augmented reality shopping assistant. *Electronic Journal for E-commerce Tools and Applications*, 1(3), 1-19.
- Qiu, H., Qiu, M., Liu, M. & Memmi, G. (2020). Secure health data sharing for medical cyber-physical systems for the healthcare 4.0. *IEEE journal of biomedical and health informatics*, 24(9), 2499-2505.
- Walters, D. & Bailey, N. (2013). Lives in peril: Profit or safety in the global maritime industry? Springer.
- Wang, K., Shu, Q. & Tu, Q. (2008). Technostress under different organizational environments: An empirical investigation. *Computers in Human Behavior*, 24(6), 3002-3013.
- Weil, MM. & Rosen, LD. (1997). Technostress: Coping with technology@ work@ home@ play (Vol. 13, p. 240). New York: J. Wiley.
- Xu, M., David, JM. & Kim, SH. (2018). The fourth industrial revolution: Opportunities and challenges. *International journal of financial research*, 9(2), 90-95.

EKLER

EKLER

Ek 1: Ölçek Kullanım İzni

Gönderen: Ufuk Turen
Gönderildi: 31 Mayıs 2022 Salı 16:00
Kime: derya bayrak
Konu: Re: iş yerinde teknostres ölçeği

Merhaba,
Kaynak göstermek kaydıyla ölçeği Kullanmanızda bir sakınca yoktur.
Başarılar
Doç Dr Ufuk Turen

On Tue, 31 May 2022 at 15:53, derya bayrak wrote:
Hocam merhabalar...ben yüksekisans öğrencisiyim. Tezimde Türkçeye uyarlamış olduğunuz iş yerinde teknostres ölçeğini kullanmak istiyorum. bir sakıncası var mıdır sizin için. İyi günler dilerim.

--
Dr Ufuk TÜREN (Col TU Army)
Ph.D. in Engineering Management
web pages:\n<http://kho-akademik.academia.edu/UfukTuren>
https://www.researchgate.net/profile/Ufuk_Turen

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler	
Adı Soyadı	Derya BAYRAK
Doğum Yeri	
Doğum Tarihi	
Uyruğu	T.C.
Telefon	
E-Posta Adresi	
Eğitim Bilgileri	
Lisans	
Üniversite	Anadolu Üniversitesi
Fakülte	İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi
Bölümü	Kamu Yönetimi Bölümü
Mezuniyet Yılı	2009
Yüksek Lisans	
Üniversite	Ordu Üniversitesi
Enstitü Adı	Fen Bilimleri Enstitüsü
Anabilim Dalı	Deniz Ulaştırma Mühendisliği
Mezuniyet Tarihi	2024