

ERGONOMİ ERGONOMICS

e-ISSN 2651-4877 Yıl / Year : 2022 Cilt / Volume: 5 Sayı / Number: 2



ERGONOMİ

e-ISSN: 2651 - 4877

ERGONOMİ

ERGONOMICS

YIL/YEAR : 2022

CİLT/VOLUME : 5

SAYI/NO : 2

BAŞ EDİTÖR / EDITOR IN CHIEF

Prof. Dr. Serpil AYTAÇ
Fenerbahçe Üniversitesi İ.İ.S.B.F. Psikoloji Bölümü
serpil.aytac@fbu.edu.tr

EDİTÖR / EDITOR

Dr. Öğr. Üyesi Özlem KAYA
Uşak Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi
ozlem.kaya@usak.edu.tr

YABANCI DİL EDİTÖRÜ / FOREIGN LANGUAGE EDITOR

Dr. Öğr. Üyesi Özlem KAYA
Uşak Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi
ozlem.kaya@usak.edu.tr

ALAN EDİTÖRLERİ / AREA EDITORS

Prof. Dr. Serpil AYTAÇ	Fenerbahçe Üniversitesi İ.İ.S.B.F. Psikoloji Bölümü-İSTANBUL	serpil.aytac@fbu.edu.tr
Prof. Dr. Emin KAHYA	Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi Endüstri Mühendisliği Bölümü-ESKİŞEHİR	ekahya@ogu.edu.tr
Prof. Dr. Velittin KALINKARA	Pamukkale Üniversitesi Denizli Meslek Yüksekokulu-DENİZLİ	vkalinkara@pau.edu.tr
Doç. Dr. Burcu ÖNGEN BİLİR	Bursa Teknik Üniversitesi İnsan ve Toplum Bilimleri Fakültesi, İşletme Bölümü (İstatistik) - BURSA	burcu.bilir@btu.edu.tr
Dr. Öğr. Üyesi Özlem KAYA	Uşak Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi - UŞAK	ozlem.kaya@usak.edu.tr
Dr. Öğr. Üyesi M. Osman ENGÜR	İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Orman Fakültesi Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü - İSTANBUL	engur@istanbul.edu.tr

YAYIN KURULU / EDITORIAL BOARD

Prof. Dr. A. Fahri ÖZOK	Türk Ergonomi Derneği Başkanı Okan Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Endüstri Mühendisliği Bölümü-İSTANBUL	fahri.ozok@okan.edu.tr
Prof. Dr. Serpil AYTAÇ	Fenerbahçe Üniversitesi İ.İ.S.B.F.	serpil.aytac@fbu.edu.tr

Prof. Dr. Emin KAHYA	Psikoloji Bölümü-İSTANBUL Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi Endüstri Mühendisliği Bölümü- ESKİŞEHİR	ekahya@ogu.edu.tr
Prof. Dr. Velittin KALINKARA	Pamukkale Üniversitesi Denizli Meslek Yüksekokulu-DENİZLİ	vkalinkara@pau.edu.tr
Izr. Prof. Nataša VUJICA HERZOG	Fakulteta za Strojništvo, Faculty of Mechanical Engineering-SLOVENYA	natasa.vujica@um.si
Assoc. Prof. Dr. Laura Sinziana CUCIUC ROMANESCU	Ovidius University, Fine Arts Department - ROMANIA	sinzianaromanescu@icloud.com
Dr. Öğr. Üyesi Özlem KAYA	Uşak Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi-UŞAK	ozlem.kaya@usak.edu.tr

BİLİMSEL DANIŞMA KURULU / SCIENTIFIC ADVISORY BOARD

Prof. Dr. Ahmet PEKER	Selçuk Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Endüstri Mühendisliği Bölümü- KONYA	apeker@selcuk.edu.tr
Prof. Dr. Akın MARŞAP	İstanbul Aydın Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Uluslararası Ticaret Bölümü-İSTANBUL	akinmarsap@aydin.edu.tr
Prof. Dr. Ali ORAL	Balıkesir Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Makine Mühendisliği Bölümü-BALIKESİR	alioral@balikesir.edu.tr
Prof. Dr. Behice DURGUN	Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı-ADANA	bdurgun@cu.edu.tr
Prof. Dr. Burak BİRGÖREN	Kırıkkale Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Endüstri Mühendisliği Bölümü- KIRIKKALE	birgoren@kku.edu.tr
Prof. Dr. Doğan EROL	KTO Karatay Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Endüstri Mühendisliği Bölümü- KONYA	dogan.erol@karatay.edu.tr
Prof. Dr. Fazilet N. ALAYUNT	Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Makinaları ve Teknolojileri Bölümü-İZMİR	fazilet.alayunt@ege.edu.tr
Prof. Dr. H. Hulusi ACAR	İstanbul Yeni Yüzyıl Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi İş Sağlığı ve Güvenliği Bölümü-İSTANBUL	hafizhulusi.acar@yeniyuzyil.edu.tr
Prof. José Orlando GOMES	Graduate Program in Informatics-IM & NCE & School of Engineering/ Federal University of Rio de Janeiro-BRAZIL	joseorlando@nce.ufrj.br
Prof. Dr. Mustafa KURT	Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Endüstri Mühendisliği Bölümü- ANKARA	mkurt@gazi.edu.tr
Prof. Pedro FERREIRA	Oxford University, Presidente of Portuguese Ergonomics Society – APERGO Treasurer of Federation of European Ergonomics Societies – FEES-PORTUGAL- ENGLAND	ferreira.pnp@gmail.com
Assoc. Prof. Katya VANGELOVA	National Center of Public Health and Analyses, WHO Collaborating Center for	k.vangelova@ncpha.government.bg

ERGONOMİ

e-ISSN: 2651 - 4877

	Occupational Health-BULGARIA	katia.vangelova@gmail.com
Prof. Dr. Klaus BENGLER	Lehrstuhl für Ergonomie Technische Universität München-GERMANY	bengler@tum.de
Izr. Prof. Nataša VUJICA HERZOG	Fakulteta za Strojništvo Faculty of Mechanical Engineering-SLOVAKIA	natasa.vujica@um.si
Prof. Dr. R. Nesrin DEMİRTAŞ	Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı-ESKİŞEHİR	ndemirtas@ogu.edu.tr
PhD. Sara ALBOLINO	IEA General Secreter-ITALY	sara.albolino@gmail.com
Prof. Dr. Serap ULUSAM SEÇKİNER	Gaziantep Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Endüstri Mühendisliği Bölümü-GAZİANTEP	seckiner@gantep.edu.tr
Prof. Takashi TORIIZUKA	College of Industrial Technology, Nihon University-JAPAN	toriiduka.takashi@nihon-u.ac.jp
Prof. Dr. Velittin KALINKARA	Pamukkale Üniversitesi Denizli Meslek Yüksekokulu-DENİZLİ	vkalinkara@pau.edu.tr
Prof. Dr. Kadir ÖZKAYA	Pamukkale Üniversitesi Teknik Bilimler MYO. Tasarım Bölümü-DENİZLİ	kadiroz kaya@pamukkale.edu.tr

Ergonomi Dergisi, yıllardır Ergonomiye destek veren bilim insanları ile, değerli araştırmacılar ve uygulayıcıların akademik çalışmalarını bir araya getirmek amacıyla yayın hayatına 2018 yılında başlamıştır. Dergide Ergonomi odaklı konular (Antropometri, Bilişsel Ergonomi, Çalışma Hayatının Kalitesi ve Ergonomi vb.) ve yakın ilişkili bilimlerde ve alanlardaki kuramsal ve uygulamalı eserler yer almaktadır. Kapsamı bu konular olmak üzere, makalenin başlığında ve/veya özetinde ve/veya anahtar kelimelerde "Ergonomi" kelimesi olan makaleler kabul edilmektedir.

Dergi (e-ISSN: 2651-4877) bilimsel, uluslararası hakemli ve açık erişimli bir dergidir. Ergonomide yayınlanmak üzere gönderilen tüm yazılar daha önce başka bir dergiye gönderilmemiş veya yayımlanmamış olmalıdır. Ergonomi, dergide yayımlanan tüm makalelerin yayın haklarına sahiptir.

Dergi yılda 3 sayı (Nisan, Ağustos ve Aralık) olarak yayımlanmaktadır. Bu sayılara ek olarak, Yayın Kurulu kararıyla, Ulusal Ergonomi Kongresi'nde sunulan bildiriler "Özel Sayı" olarak yayımlanabilmektedir.

Türkçe veya İngilizce dilinde yazılmış makaleler kabul edilmektedir.

Ergonomi Dergisi'ne gönderimler online DergiPark® ve hakem değerlendirme sistemi aracılığıyla yapılır. Makale, tüm dosyaları ile birlikte, Dergipark sistemindeki web sayfasında (<http://dergipark.org.tr/ergonomi>) "Makale Gönder" linki ile yüklenir. Makaleler, çift kör hakem sürecinden geçtikten sonra yayımlanmaktadır. Makalelerin tüm sorumluluğu ilgili yazarlara aittir. Dergide yayımlanması kabul edilen makalelerin telif hakları dergimize devredilmiş sayılır. Makale için yazarlardan herhangi bir ücret alınmaz, ödenmez. Dergi, halen, TR Dizin, Index Copernicus, Root Indexing, ESJI (Eurasian Scientific Journal Index), ERIH PLUS, SIS (Scientific Indexing Service), ResearchBib, ASOS Index ve Google Scholar indeksler tarafından taranmaktadır. Derginin sürekliliğinin sağlanması esastır. Ergonomi alanında çalışan yüzlerce akademisyen, 1971 yılından beri her yıl düzenlenen Ulusal Ergonomi Kongrelerine bildiri sunarak katılmaktadır. Kongrede sunulan çalışmaların geliştirilerek Ergonomi dergisine makale olarak gönderilmesi beklenmektedir. Böylece, dergi, kongre sayesinde sürekliliğini sağlayacaktır.

Ergonomics Journal, has started its publication life in 2018 with the aim of bringing together the academic studies of scientists and practitioners who have been providing scientific support to Ergonomics for years. In the journal, Ergonomics oriented topics (Anthropometry, Cognitive Ergonomics, Quality of Work Life and Ergonomics, etc.) and closely related to the theoretical and practical work in science and fields are located. Articles with the word "Ergonomics" in the title and / or summary of the article and / or keywords of these subjects may be accepted. The journal (e-ISSN : 2651-4877) is a scientific, peer reviewed and open access journal All the papers sent to be published in the Ergonomics shouldn't be sent or published in any other journal before. Ergonomics has all the publishing rights of any paper that has been published in the journal. The journal is published as 3 issues per year (April, August, and October). In addition to the regular issues, proceedings presented in National Ergonomics Congress are published as special issues. Manuscripts written in Turkish and English language are accepted. Submissions to the Journal of Ergonomics is made through DergiPark® online submission and peer review system. The article, along with all the files, is uploaded to web page (<http://dergipark.org.tr/ergonomi>) in the DergiPark® system. Articles are published after passing through a double blind referee process. The responsibility of the manuscript belongs to the respective authors. The copyright of the articles accepted to be published in the journal are transferred to the journal. There are no manuscript submission fees or manuscript processing fees for the journal. The journal is currently indexed in TR Index, Index Copernicus , Root Indexing, ESJI (Eurasian Scientific Journal Index), ERIH PLUS, SIS (Scientific Indexing Service), ResearchBib, ASOS Index and Google Scholar the continuity of the journal is essential. Hundreds of academicians working in the field of ergonomics have participated in the National Ergonomics Congress which held every year since 1971. It is expected that the studies presented at the congress will be developed and submitted to Ergonomics as an article. Thus, the journal will ensure its continuity through congress.

İÇİNDEKİLER / CONTENTS

Araştırma Makaleleri / Research Articles

	Sayfa/Page
Bir Tekstil İşletmesinde Ergonomik Risk Değerlendirme Uygulaması Ergonomic Risk Assessment Implementation In A Textile Company Şebnem DEMİRKOL AKYOL	72-83
Ofis Tasarımında Ergonomik Koşulların Sağlanması'nın Önemi The Importance Of Ensuring Ergonomic Conditions In Office Design Bilge YARAREL DOĞAN, Kübra ARSLAN, Sura KILIÇ, Gökçe Saadet ARPACI	84-97
Liman Çalışanlarının İş Sağlığı ve Güvenliği Farkındalık ve Bilinç Düzeylerinin İş Performansına Etkisi The Effect of Port Employee' Occupational Health And Safety Awareness And Consciousness Levels On Job Performance Selçuk KAHVECİ, Zümral GÜLTEKİN	98-107
İnşaat Sektörü Çalışanlarının İş Sağlığı ve Güvenliği Kültürü Düzeylerinin Güvenli Davranışları Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi Investigation of The Effects of Construction Sector Employees on The Occupational Health and Safety Culture Levels and Safe Behaviors Ahu Canan AYDURAN, Zeynep Feride OLCAY	108-119
Ameliyathane Çalışanlarının Termal Konfor Şartlarının Değerlendirilmesi Üzerine Bir Araştırma A Research on The Evaluation of Thermal Comfort Conditions of Operating Room Employees Tuğba TÜRKAY, Serpil GERDAN	120-128

BİR TEKSTİL İŞLETMESİNDE ERGONOMİK RİSK DEĞERLENDİRME UYGULAMASI

Şebnem DEMİRKOL AKYOL^{1*}

¹ Dokuz Eylül Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi Endüstri Mühendisliği Bölümü
ORCID No: <http://orcid.org/0000-0001-6106-388X>

Anahtar Kelimeler	Öz
Ergonomi Risk değerlendirme Çalışma duruşu	<p>İş ortamının ergonomik açıdan yetersiz olmasının sonucu olarak, çalışanların kas iskelet sistemi rahatsızlıklarına yakalanma olasılığı artmaktadır. Kas iskelet sistemi rahatsızlıkları meslek hastalıklarının önemli bir bölümünü oluşturur. Kas iskelet sistemi rahatsızlıkları bir defa ortaya çıktıktan sonra tedavisi oldukça zaman alıcı ve masraflıdır; ayrıca çalışanın devamsızlığına yol açar. Dolayısıyla, işletmelerin insan kaynağını verimli bir şekilde kullanarak üretkenliğini arttırması için çalışma ortamındaki ergonomik risk seviyesini belirli bir kabul edilebilir seviyenin altında tutması gerekir. Bu kabul edilebilir risk seviyesini belirlemek amacıyla bilimsel yazında çeşitli ergonomik risk değerlendirme teknikleri kullanılmaktadır. Bu teknikler temelde analizcinin, iş sırasında operatörün vücut uzuvlarının duruş pozisyonlarını incelemesine ve bir sınıflandırma ile değerlendirmesine dayanır. Bu çalışmada, bir tekstil işletmesindeki ergonomik risk faktörlerini belirlemek amacıyla REBA, NIOSH ve OCRA teknikleri kullanılmıştır. Bu üç farklı risk değerlendirme tekniğinin kullanılmasının sebebi, her bir tekniğin analiz ettiği vücut bölümlerinin farklı olmasıdır. Böylelikle, çalışanın ergonomik zorlanma seviyesi bütüncül olarak belirlenebilir. Yapılan çalışma sonucunda, çalışanın ergonomik olarak uygun olmayan koşullarda çalıştığı tespit edilmiştir. İleride çalışanda ortaya çıkabilecek kas iskelet sistemi rahatsızlıkları ve buna bağlı olarak işletmede yaşanabilecek iş gücü ve verimlilik kayıplarının önüne geçebilmek için çalışma ortamında acilen düzenlemeler yapılması gerekliliği açıklanmış ve birtakım çözüm önerileri sunulmuştur.</p>

ERGONOMIC RISK ASSESSMENT IMPLEMENTATION IN A TEXTILE COMPANY

Keywords	Abstract
Ergonomics Risk assessment Working posture	<p>As a result of the ergonomic inadequacy of the working environment, the probability of employees getting musculoskeletal diseases increases. Musculoskeletal diseases constitute an important part of occupational diseases. Once musculoskeletal diseases occur, their treatment is time-consuming and costly; also leads to operator absenteeism. Therefore, businesses should keep the ergonomic risk level in the working environment below a certain acceptable level in order to increase productivity by using human resources efficiently. Various ergonomic risk assessment techniques are used in the literature to determine this acceptable risk level. These techniques are basically based on the analyst examining the posture positions of the body parts of the operator during the job and evaluating it with a classification. In this study, REBA, NIOSH and OCRA techniques are used in order to determine ergonomic risk factors in a textile company. The reason for using these three different risk assessment techniques is that the body parts analyzed by each technique are different. Thus, the ergonomic strain level of the employee can be determined holistically. As a result of the study, it is determined that the employee is working under unfavorable ergonomic conditions. In order to prevent future musculoskeletal diseases in employees, as well as labor and productivity losses in the firm, the importance of making immediate arrangements in the working environment has been explained, and some solution recommendations have been offered.</p>

Araştırma Makalesi	Research Article
Başvuru Tarihi : 12.03.2022	Submission Date : 12.03.2022
Kabul Tarihi : 19.07.2022	Accepted Date : 19.07.2022

* Sorumlu yazar e-posta: sebnem.demirkol@deu.edu.tr

1. Giriş

İmalat sanayiinde ergonomik analizler, son dönemde hem akademik camiada hem de pratikteki uygulamalarda önemli gelişmeler kaydetmiştir. Özellikle son on yılda bu alanda yapılan çalışmalarda önemli bir artış gözlenmiştir. Ergonomik açıdan yeterli bir çalışma ortamı, Türkiye gibi emek yoğun üretimin ağırlıkta olduğu ülkelerde daha da önem kazanmaktadır. Ülkemizde tekstil sektörü üretimin önemli bir kısmını oluşturmakta ve bu sektörde işlerin büyük çoğunluğu işçiler tarafından manuel olarak gerçekleştirilmektedir. Bir işçi, belirli sayıdaki işleri tüm vardiya boyunca tekrar tekrar yapmak durumundadır. İşlerin tekrarlı olarak defalarca gerçekleştirilmesine bağlı olarak, işçi üzerindeki ergonomik zorlanma artar ve uzun dönemde kas iskelet sistemi rahatsızlıkları (KİSR) ortaya çıkabilir. Dünya Sağlık Örgütü'ne (DSÖ) göre KİSR tüm meslek hastalıklarının yaklaşık %40'ını oluşturmaktadır. Ayrıca, DSÖ tarafından KİSR salgın hastalık kategorisinde kabul edilmektedir. Bunun nedeni, bir işçinin bir KİSR'e yakalanmasından sonra, herhangi bir aksiyon alınmaması durumunda, o işe atanan yeni işçinin de ilerleyen zamanda aynı KİSR'e yakalanacak olmasıdır (World Health Organization, 1986).

Ülkemizde tekstil sektöründe çalışan işçilerin sıklıkla yakındıkları meslek hastalıklarına şu şekilde örnekler verilebilir: karpal tünel sendromu, tetik parmak rahatsızlığı, tendinit, kayakçı başparmağı, boyun düzleşmesi, boyun fitiği, bel ağrıları, bel fitiği. Burada bahsi geçen KİSR bir kez ortaya çıktıktan sonra, tedavisi hem zaman almakta hem de yüksek masraflara yol açmaktadır. Ayrıca işçilerin fiziksel rahatsızlıkları sebebiyle, işgücünde kayıplar ortaya çıkmakta ve hatta ilerleyen rahatsızlıklar işe devamsızlığa ve tazminat ödemelerine varan boyutlara ulaşabilmektedir. Tüm bu olumsuzluklar işletmeye üretkenlikte ve verimlilikte düşüş olarak yansımaktadır. Ergonomi bilimi sayesinde bu durumu önlemek mümkündür. Çalışma ortamının ergonomik koşulları için bir kritik seviye belirlemek ve işçinin zorlanma seviyesinin bu kritik sınırın üzerine çıkmasına izin vermemek akılcı bir çözüm yaklaşımıdır. İlgili yazında bu amaçla geliştirilmiş olan çeşitli ergonomik risk değerlendirme (ERD) teknikleri mevcuttur.

Bu çalışmada amaç, tekstil sektöründe faaliyet gösteren bir imalat firmasında çalışan işçilerin ergonomik zorlanmalarını ERD tekniklerini kullanarak ölçmek ve kabul edilebilir sınır değeri aşan durumlar için çeşitli çözüm önerileri sunmaktır. Bilimsel yazın taraması bölümünde de bahsedileceği üzere, ERD teknikleri farklı vücut uzuvlarının ergonomik zorlanma seviyelerini inceler. İlgili yazında yapılan çalışmalar genellikle, bir işçinin çalışma ortamı için en uygun olan tek bir risk

değerlendirme tekniği ile analiz edilmesinden ibarettir. Ancak, kapsamlı bir ergonomik analiz için farklı tekniklerin kombinasyonunu kullanmak daha akılcı bir yaklaşım olacaktır. İşte bu çalışmada, bir tekstil imalathanesindeki ergonomik risk faktörlerinin analizini yapmak amacıyla REBA (*Rapid Entire Body Assessment*, Hızlı Tüm Vücut Değerlendirmesi), NIOSH (*National Institute for Occupational Safety and Health*, Ulusal İş Sağlığı ve Güvenliği Enstitüsü) kaldırma denklemi ve OCRA (*Occupational Repetitive Action*, Mesleki Tekrarlamalı Hareketler) indisi teknikleri uygulanmıştır. Bu tekniklerin seçilmelerinin sebebi, her bir tekniğin farklı vücut uzuvlarının analizi için geliştirilmiş olmasıdır. Bu sayede, işçinin farklı vücut bölgelerindeki zorlanmalar dikkate alınmıştır. Bu çalışmanın mevcut bilimsel yazına en önemli katkısı budur.

Çalışmanın geri kalanı aşağıdaki gibi düzenlenmiştir. İkinci bölümde bilimsel yazın taraması sunulmuştur. Üçüncü bölümde ele alınan problem tanıtılmış ve çözüm yaklaşımları açıklanmıştır. Dördüncü bölümde elde edilen sonuçlara yer verilmiştir. Son olarak beşinci bölümde ise sonuçlar tartışılarak yorumlanmıştır ve gelecekte yapılması planlanan çalışmalar belirtilmiştir.

2. Bilimsel Yazın Taraması

Moreau'nun (2003) ergonomi ile verimlilik arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışması, bu alandaki ilk çarpıcı yayınlardandır. Yazar bu çalışmada, bir montaj hattında ergonomik iyileştirmelerde bulunarak hattın çevrim süresini yaklaşık %30 düşürdüğünü iddia etmiştir. Çalışma duruşunun ergonomik zorlanmaya etkisini ortaya koyan öncü çalışmalardan biri Vieira ve Kumar'a (2004) aittir. Araştırmacılar, ofis çalışanı, depo personeli, maden işçisi, inşaat işçisi, iş makinesi şoförü gibi farklı meslekleri icra eden kişilerin çalışma duruşlarını analiz etmiştir. Battini vd. (2007) yaptıkları çalışmada, bir gerçek hayat problemini ele almış ve önerdikleri ergonomik montaj hattı konfigürasyonu ile üretkenliği yaklaşık %15 artırdıklarını belirtmişlerdir. Otto ve Scholl (2011) montaj hattı dengeleme problemine, istasyonlar arasındaki ergonomik zorlanmaların düzgün dağıtılması kısıtını eklemiştir. Bahsi geçen vaka analizi çalışmasında, araştırmacılar problemlerin %50'sinde ek istasyon açmaya gerek kalmaksızın, istasyonlardaki ergonomik risk seviyelerini kabul edilebilir sınırın altına indirmişlerdir. Baykasoğlu ve Demirkol Akyol (2014) montaj hatlarında OCRA indisinin kullanımını Türkçe yazına kazandıran çalışmalarında çevrim süresini artırmadan, istasyonların ergonomik risk seviyelerini düşürmeyi başarmıştır. Roman-Liu (2014) ilgili yazında sıklıkla kullanılan altı farklı ERD tekniğini incelemiş ve bu

tekniklerin uygulanmasındaki ortak noktaları ve farklılıkları ortaya koymuştur. Yazar, özellikle veri toplanması aşamasında standardizasyonun önemini vurgulamıştır. Battini vd. (2015) ergonomik montaj hattı dengelemek amacıyla işçilerin enerji harcamalarını göz önünde bulundurmışlardır ve önerdikleri yöntemi örnek bir vaka üzerinde test etmişlerdir. Otto ve Battaia (2017) iş rotasyonunun, montaj hattında çalışan işçilerin ergonomik zorlanmaları üzerindeki etkisini inceleyen bir derleme çalışması yapmıştır. Erginel vd. (2018) geliştirdikleri bulanık REBA yöntemiyle bir mobilya fabrikasında çalışanların çalışma duruşlarını analiz etmiştir. İkinci ve Can (2018) meyve suyu üretimi yapan bir işletme REBA yöntemini kullanarak çalışma duruşlarını analiz etmiş ve ergonomik risk düzeylerini belirledikleri kriterler doğrultusunda sıralamıştır. Akyol ve Baykasoğlu (2019) montaj hattı ve iş atama problemlerine ergonomik risk değerlendirme kısıtlarını ilave ederek, çözüm yöntemi olarak sundukları yenilikçi sezgisel yaklaşımla başarılı sonuçlar elde etmişlerdir. Sökmen ve Yılmaz (2019) iş zorlanma indisini kullanarak işçilerin üst ekstremitelerindeki zorlanmalarını araştırmış ve işçilerin zorlanma derecelerinin sınır değerinin üstünde olduğunu belirtmiştir. Akalp vd. (2021) tarım işçilerinin zeytin hasadı esnasında çalışma duruşlarını REBA yöntemi ile analiz etmiş ve riskli işler için çözüm önerileri sunmuştur. Engür (2021) ormancılık sektöründe yüksek iş yapmak durumunda olan işçilerin çalışma duruşları için güvenli iş ortamının sağlanması yönünde bir çalışma yapmıştır. Yazar, yaptığı çalışmanın sonucunda günlük çalışma veriminin %20 arttığını belirtmiştir. Beliveau vd. (2022) web tabanlı bir anket çalışması yaparak KİSR risk değerlendirme araçları hakkında Kanada'daki paydaşların farkındalık seviyesini ortaya koyan bir çalışma sunmuşlardır. 791 katılımcıyla yapılan bu anket çalışması sonucunda, Kanada'da risk değerlendirme araçları kullanıcıların büyük çoğunluğunun (%86,4) sertifikalı iş güvenliği uzmanı oldukları ve bu araçların %45'inden fazlasının okullarda öğretilmiş olduğu ortaya konmuştur. Zhao vd. (2022) yüksek ve alçak raflardan oluşan bir depoda manuel malzeme aktarma operasyonlarını ele almışlardır. Bahsi geçen vakada depo çalışanlarına Cornell KİSR Anketi uygulanmış ve çalışanların büyük çoğunluğunda ciddi sırt ağrıların görüldüğü belirtilmiştir. Daha sonra REBA tekniği uygulanarak çalışma ortamının yüksek riskli olduğu ifade edilmiştir.

Özellikle işlerin manuel olarak yapıldığı çalışma ortamlarında işçilerin zorlanma seviyesini kabul edilebilir bir sınırın altında tutmak, hem işçi sağlığı için hem de işletme verimliliği için oldukça önemlidir. Yukarıda bahsi geçen çalışmalardan da görüleceği üzere, ergonomik faktörlerin etkisinin son derece önemli olmasına karşın, ilgili yazında bu alanda oldukça sınırlı sayıda çalışma mevcuttur.

Ayrıca mevcut yazında, farklı vücut uzuvlarını analiz eden çeşitli ERD teknikleri aynı işçi üzerinde uygulanmamıştır. Tek bir teknik ile analiz yapılması durumunda, yalnızca ilgili tekniğin kapsamında olan uzuvlar analiz edilebilir. Oysa ki, bel, boyun, el, bilek, bacak gibi farklı ekstremiteleri analiz etmek, işçinin zorlanmasını bir bütün olarak ele alabilmek açısından son derece önemlidir. Bu çalışma ile yazındaki bu boşluğun doldurulması hedeflenmiştir. Bir tekstil imalathanesinde yapılan işler REBA, NIOSH ve OCRA yöntemleri ile analiz edilmiş ve bu sayede bütünsel bir yorum yapılabilmektedir.

3. Yöntem

Bu çalışmada İzmir ilinde ikamet eden bir tekstil işletmesinin imalathanesine çalışan tekstil işçileri incelenmiştir. Ele alınan imalathanede işler, işçiler tarafından manuel olarak yapılmaktadır. Şekil 1'de bir tekstil işçisinin tezgâh önünde çalışma duruşu yer almaktadır.



Şekil 1. Çalışanın Çalışma Duruşu

İmalathanede malzeme taşıma işçiler tarafından manuel olarak yapılmaktadır. Şekil 2'de işçinin rulo kumaşı taşıması, Şekil 3'te ise taşıdığı yükü hedefe bırakması gösterilmiştir.



Şekil 2. Çalışanın Yükü Taşıması



Şekil 3. Çalışanın Yükü Hedefe Bırakması

Yukarıda şekillerle daha iyi ifade edilmeye çalışılan üretim ortamının ergonomik analizi REBA, NIOSH ve OCRA teknikleri kullanılarak yapılmıştır.

3.1. REBA

Türkçe yazına Hızlı Tüm Vücut Değerlendirmesi olarak geçen REBA tekniği ilk olarak Hignett ve McAtamney (2000) tarafından literatüre kazandırılmıştır. REBA tekniğinde tüm vücudun çalışma duruşu analiz edilir. İşin yapılma anında bilek, alt kol, üst kol, bacak, boyun ve gövdede meydana gelen fleksiyon ve ekstansiyon duruşları ve bu esnada işçinin maruz kaldığı yükün ağırlığına bağlı olarak 1-15 arasında bir skor elde edilir. Toplam REBA skorunun yorumlanması şu şekilde yapılmaktadır:

- Skor 0-1 arasında ise, ergonomik riskler ihmal edilebilir düzeydedir; değişiklik yapılmasına ihtiyaç yoktur.
- Skor 2-3 arasında ise, ergonomik anlamda düşük risk seviyesindedir; değişiklik yapılabilir ancak zorunlu değildir.
- Skor 4-7 arasında ise, ergonomik anlamda orta risk seviyesindedir; detaylı incelemeler yapılarak ileride değişikliğe gidilmelidir.
- Skor 8-10 arasında ise, ergonomik anlamda yüksek risk seviyesindedir; kısa vadede değişikliğe gidilmelidir.
- Skor 10'dan büyükse, ergonomik anlamda çok yüksek risk seviyesindedir; acilen değişikliğe gidilmelidir.

30 yaşında bir tekstil işçisinin rulo kumaşı tezgâhtan alarak taşıması ve hedefe bırakması işi REBA tekniği ile şu şekilde analiz edilmiştir.

REBA A skorunu elde etmek için gerekli olan gövde, boyun ve bacak skorları Tablo 1'de verilmiştir. Çalışan incelendiğinde gövde duruşunda 20°'den fazla fleksiyon (2 puan) olduğu görülmüştür. Ayrıca, gövde dönme ve eğilmeye maruz kaldığı için 2 puan daha eklenerek gövde skoru 4 olarak bulunmuştur. Çalışanın boyun duruşunda 20°'den fazla fleksiyon olması sebebiyle boyun skoru 2'dir. Yükü bırakma esnasında ağırlığın tek bacağına binmesinden dolayı skor 2'dir, buna ek olarak dizde 30°-60° arası bükülme olmasından dolayı 1 puan eklenerek bacak skoru olarak 3 elde edilir. Bu değerler Tablo 2'de okunduğunda Grup A skoru olarak 7 elde edilir. Tablo 3'te kaldırılan yüke göre skor değişim değerleri bulunmaktadır. Çalışanın taşıdığı rulo kumaş 19 kg olduğu için, skora 2 puan daha eklenir ve A skoru 9 olarak bulunur.

Tablo 1. Grup A Bileşenleri (Hignett ve McAtamney, 2000)

Vücut Bölümü	Çalışma Duruşu	Skor	Skor Değişimi
Gövde	Dik	1	
	0° - 20° Fleksiyon 0° - 20° Ekstansiyon	2	Yana dönme, esneme veya eğilme varsa skora +1 ekle
	20° - 60° Fleksiyon > 20° Ekstansiyon	3	
	> 60° Fleksiyon	4	
Boyun	0° - 20° Fleksiyon	1	Yana dönme veya esneme varsa skora +1 ekle
	> 20° Fleksiyon veya Ekstansiyon	2	
Bacaklar	İki bacak birlikte kullanılarak yürüme, oturma veya taşıma	1	Dizde 30°-60° arası fleksiyon varsa +1 ekle
	Ağırlığın yalnızca tek bacak üzerinde olması	2	Dizde oturma hariç >60° fleksiyon varsa +2 ekle

Tablo 2. Grup A Tablosu (Hignett ve McAtamney, 2000)

	Bacak Skoru	Boyun Skoru											
		1				2				3			
Gövde Skoru	1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
	2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
	3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
	4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
	5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

Tablo 3. Yük / Kuvvet Skoru Tablosu (Hignett ve McAtamney, 2000)

Yük /Kuvvet	Skor
< 5 kg	0
5 - 10 kg	1
> 10 kg	2
Ani veya hızlı kuvvet artışı	+1 ekle

B skorunu elde etmek için gerekli üst kol, alt kol ve bilek duruşlarına ilişkin değerler Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4. Grup B Bileşenleri (Hignett ve McAtamney, 2000)

Vücut Bölümü	Çalışma Duruşu	Skor	Skor Değişimi
Üst Kol	0° - 20° Fleksiyon 0° - 20° Ekstansiyon	1	Kolda dönme veya dışarı uzanma varsa +1 ekle.
	20° - 45° Fleksiyon > 20° Ekstansiyon	2	Omuz yükselmişse +1 ekle.
	45° - 90° Fleksiyon	3	Kol yer çekiminden faydalaniyor veya destekleniyorsa -1 çıkar.
	> 90° Fleksiyon	4	
Alt Kol	60° - 100° Fleksiyon	1	Yana dönme veya esneme varsa skora +1 ekle
	< 60° Fleksiyon veya > 100° Fleksiyon veya Ekstansiyon	2	
Bilek	0° - 15° Fleksiyon veya Ekstansiyon	1	Bileklerde yana esneme veya dönme varsa +1 ekle
	> 15° Fleksiyon veya Ekstansiyon	2	

Çalışanın üst kol duruşu 20° - 45° arasında olduğu (2 puan) gözlemlenmiştir; kolda ekstra dönme durumu yoktur. Çalışanın alt kol duruşu 60° - 100° arasındadır (1 puan). Çalışanın bilek duruşu 0° - 15° arasındadır (1 puan) ve yana dönme hareketi yaptığı için 1 puan daha eklenerek 2 puan olur. Bu değerler Tablo 5'ten 2 puan olarak okunur. Daha sonra bu değere Tablo 6'da verilen yükün kavrama duruşuna ilişkin skoru eklenir. Çalışanın kavrama zorluğu orta seviye olarak gözlenmiştir ve Tablo 5' ten bulunan puana 1 puan daha eklenerek; B skoru 3 olarak bulunur.

Tablo 5. Grup B Tablosu (Hignett ve McAtamney, 2000)

	Bilek	Alt Kol					
		1			2		
		1	2	3	1	2	3
Üst Kol	1	1	2	2	1	2	3
	2	1	2	3	2	3	4
	3	3	4	5	4	5	5
	4	4	5	5	5	6	7
	5	6	7	8	7	8	8
	6	7	8	8	8	9	9

Tablo 6. Yük / Kavrama Skoru Tablosu (Hignett ve McAtamney, 2000)

Açıklama	Derece	Skor
Elle iyi kavrama ve orta şiddete güçlü kavrama	İyi	0
İdeal olmayan kabul edilebilir elle kavrama; kavrama başka bir vücut bölümü için uygun	Orta	1
El tutuşu mümkün olmasına rağmen kabul edilemez	Kötü	2
El tutuşu uygunsuz veya güvensiz; kavrama kolu yok; kavrama başka bir vücut bölümü için uygun değil	Kabul Edilemez	3

Çalışanın C skoru değeri Tablo 7'den 9 olarak okunur. Çalışanın maruz kaldığı ekstra bir hareket olmadığı için REBA hareket puanı eklemeye gerek kalmaz ve sonuç olarak REBA skor değeri 9 olarak elde edilir. Bu değer ergonomik olarak yüksek riski işaret eder. Çalışma ortamında mümkün olduğunca hızla yeni düzenlemeler yapılarak çalışanın zorlanma seviyesi düşürülmelidir.

Tablo 7. C Skoru Tablosu (Hignett ve McAtamney, 2000)

	A Skoru	B Skoru											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

3.2. NIOSH

NIOSH kaldırma denklemi Waters vd. (1994) tarafından geliştirilen bir yöntemdir. Bu yöntemde önerilen ağırlık limiti (ÖAL) belirlenir ve çalışanın bu sınır değeri geçmesinin ergonomik anlamda riskli olduğu, orta vadede KİSR'na yol açabileceği belirtilir. NIOSH denklemi ile elde edilen sınır değeri kadınların %75'i, erkeklerin %99'u zorlanmadan

kaldırabilir (Waters vd., 1994). ÖAL şu şekilde hesaplanır:

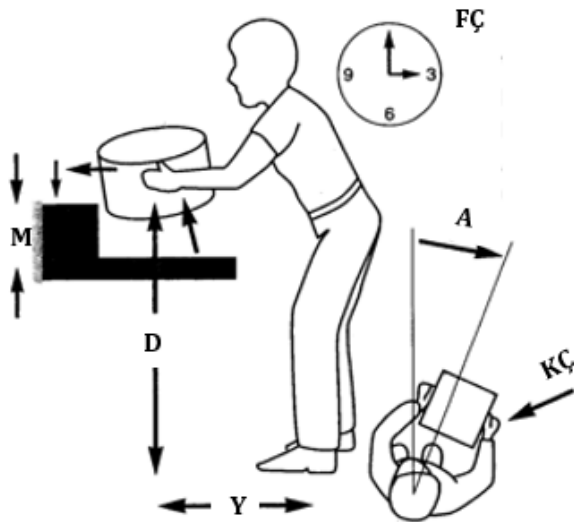
$$\text{ÖAL} = \text{YS} \times \text{YÇ} \times \text{DÇ} \times \text{MÇ} \times \text{AÇ} \times \text{FÇ} \times \text{KÇ} \quad (1)$$

ÖAL değeri yedi farklı bileşenin çarpımından oluşur, bunlar: yük sabiti (YS), yatay çarpan (YÇ), dikey çarpan (DÇ), mesafe çarpanı (MÇ), asimetri çarpanı (AÇ), frekans çarpanı (FÇ) ve kavrama çarpanıdır (KÇ). İlk terim olan YS, adından da anlaşılacağı üzere sabit bir sayıdır ve maksimum omurga bası yükünün 6,76 kg/kN çarpılması ile ifade edilir. Yaşa ve cinsiyete göre, bir kişinin sakatlanmaksızın kaldırabileceği maksimum omurga bası yükü Tablo 8'de verilmiştir. Ergonomik analiz yapılan çalışan 30 yaşında olduğu için yük sabiti, $\text{YS}=6,76 \times 5 = 33,8 \text{kg}$ şeklinde hesaplanır.

Tablo 8. Bası Yükü (Niebel ve Freivalds, 2003)

Yaş	Kadın (kN)	Erkek (kN)
20	4,4	6,0
30	3,8	5,0
40	3,2	4,0
50	2,6	3,0
60 ve üzeri	2,0	2,0

ÖAL hesaplamasında kullanılan diğer altı terim ise [0-1] aralığında sayılardır. Bu değerlerin 1'e yaklaşması uygun duruş pozisyonuna yakın çalışıldığı; 0'a yaklaşması ise uygun olmayan ergonomik koşullarda çalışıldığı anlamını taşır. Bu çarpanlar Şekil 4'te görsel olarak ifade edilmiştir. Şekil 4'te Y olarak ifade edilen yatay mesafe, vücudun simetri merkezi ile taşınan yükün orta noktası arasındaki uzaklıktır ve Tablo 9'daki gibi YÇ değeri hesabında kullanılır. Çalışan işi yaparken incelendiğinde yatay mesafenin 34 cm olduğu ölçülmüştür; dolayısıyla $\text{YÇ} = 25 / 34 = 0,735'$ dir.



Şekil 4. Çalışanın Yükü Hedefe Bırakması (Niebel ve Freivalds, 2003)

Tablo 9. Yatay Çarpan Değeri (Niebel ve Freivalds, 2003)

Yatay Mesafe (cm)	Yatay Çarpan Değeri
$Y < 25$	1
$25 \leq Y \leq 63$	$25 / Y$
$Y > 63$	0

Dikey mesafe, Şekil 4'te D olarak gösterilmiştir ve yükün kavrandığı noktadan yere kadar olan mesafedir. DÇ Tablo 10'da verildiği gibi hesaplanır. Çalışanın duruşu incelendiğinde dikey mesafe 110 cm olarak ölçülmüştür; dolayısıyla $\text{DÇ} = 0,895'$ dir.

Tablo 10. Dikey Çarpan Değeri (Niebel ve Freivalds, 2003)

Dikey Mesafe (cm)	Dikey Çarpan Değeri
$D < 175$	$1 - (0,003 \times D-75)$
$D \geq 175$	0

Yükün taşındığı mesafe Şekil 4'te M ile belirtilmiştir ve yükü kaldırmanın başladığı ve bittiği noktalar arasındaki yükseklik farkıdır. MÇ değeri Tablo 11 yardımıyla hesaplanır. İncelenen örnekte, çalışanın yükü düşeyde 40 cm hareket ettirdiği gözlenmiştir; dolayısıyla $\text{MÇ} = 0,9325'$ dir.

Tablo 11. Mesafe Çarpanı Değeri (Niebel ve Freivalds, 2003)

Mesafe (cm)	Mesafe Çarpanı Değeri
$M < 25$	1
$25 \leq M \leq 175$	$0,82 + (4,5 / M)$
$M > 175$	0

Asimetri açısı Şekil 4'te A ile ifade edilmiştir ve vücudun orijinal ekseninden kaç derece döndüğünü ifade eder. İlgili çarpan olan AÇ Tablo 12 kullanılarak elde edilir. Gözlemler sonucunda çalışanın rulo kumaşı taşıırken vücudunun 120°'lik açıyla döndüğü anlaşılmıştır; $\text{AÇ} = 0,616'$ dir.

Tablo 12. Asimetri Çarpanı Değeri (Niebel ve Freivalds, 2003)

Asimetri Açısı	Asimetri Çarpanı Değeri
$A < 135^\circ$	$1 - (0,0032 \times A)$
$A \geq 135^\circ$	0

Frekans değeri ise Şekil 4'te FÇ ile ifade edilmiştir; bir dakikada kaç sefer kaldırma yapıldığını belirtir. FÇ değeri taşıma süresinin uzunluğuna, yükün kaldırılma noktasının yerden yüksekliğine ve dakikadaki tekrar sayısına bağlıdır. Tablo 13'te FÇ ile ilgili değerler verilmiştir. Tablo 13'ün ilk sütunu

çalışanın bir dakikada yaptığı kaldırma hareketi sayısını ifade etmektedir. Diğer sütunlar ise, çalışanın 8 saatlik bir vardiya boyunca kaç saat süreyle kaldırma hareketi yaptığını belirtmektedir. İncelenen vakada çalışan taşıma işini dakikada bir kez yapmaktadır ve bu işi vardiya boyunca toplam 50 dakika kadar yapmaktadır. Buna göre, FÇ değeri Tablo 13'ten 0,94 olarak okunur.

Tablo 13. Frekans Çarpanı Değeri (Niebel ve Freivalds, 2003)

Dakikada Kaldırma Sayısı	Çalışma Süresi					
	1 saatten az		1 ila 2 saat arası		2 ila 8 saat arası	
	D < 75	D ≥ 75	D < 75	D ≥ 75	D < 75	D ≥ 75
< 0,2	1,00	1,00	0,95	0,95	0,85	0,85
0,5	0,97	0,97	0,92	0,92	0,81	0,81
1	0,94	0,94	0,88	0,88	0,75	0,75
2	0,91	0,91	0,84	0,84	0,65	0,65
3	0,88	0,88	0,79	0,79	0,55	0,55
4	0,84	0,84	0,72	0,72	0,45	0,45
5	0,80	0,80	0,60	0,60	0,35	0,35
8	0,60	0,60	0,35	0,35	0,18	0,18
9	0,52	0,52	0,30	0,30	0,00	0,15
10	0,45	0,45	0,26	0,26	0,00	0,13

Son olarak kavrama çarpanı Şekil 4'te KÇ olarak gösterilmiştir ve Tablo 14'te ilgili değerler yer almaktadır. Çalışanın dikey mesafesi 110 cm ve kavrama durumu yeterli olduğundan KÇ değeri 1 olur.

Tablo 14. Kavrama Çarpanı Değeri (Niebel ve Freivalds, 2003)

Kavrama Durumu	D < 75	D ≥ 75
İyi	1	1
Yeterli	0,95	1
Kötü	0,90	0,90

(1) numaralı denklem kullanılarak ÖAL şu şekilde hesaplanır:

$$\text{ÖAL} = 33,8 \times 0,735 \times 0,895 \times 0,933 \times 0,616 \times 0,94 \times 1$$

$$\text{ÖAL} = 12,012 \text{ kg.}$$

Bu demek oluyor ki, çalışanın herhangi bir sağlık sorunu yaşamadan kaldırabileceği yük miktarı en fazla 12,045 kg olmalıdır. Ancak, yukarıda da belirtildiği gibi, çalışanın taşıdığı gerçek yük 19 kg olarak, bu sınır değerinin oldukça üzerindedir.

NIOSH kaldırma denklemi şu şekilde hesaplanır ve ergonomik açıdan yeterli çalışma şartlarının sağlanması için bu indis değerinin 1'den küçük olması gerekir (Waters vd., 1994).

$$\text{Kaldırma İndisi} = \text{Gerçek ağırlık} / \text{ÖAL} \quad (2)$$

Bu örnek için;

$$\text{Kaldırma indisi} = 19 / 12,012 = 1,582' \text{ dir.}$$

Hesaplanan kaldırma indisi, sınır değerinden oldukça üzerindedir (Niebel ve Freivalds, 2003). Bu durum, işçinin çalışma ortamının ergonomik anlamda yetersiz olduğunu ve acil düzenlemelere gidilmesi gerektiğini göstermektedir.

3.3. OCRA

Türkçe yazında mesleki tekrarlamalı hareketler indisi olarak geçen OCRA tekniği ilk olarak Occhipinti (1998) tarafından kullanılmıştır. Özellikle manuel işlerin ağırlıkta olduğu ve işçinin vardiya boyunca tekrar tekrar aynı işi yaptığı durumlarda OCRA yöntemini kullanmak uygundur; çünkü bu yöntem tekrarlı işlerden kaynaklanan kümülatif etkiyi dikkate alır. OCRA tekniği ile omuz, dirsek, bilek ve el gibi üst ekstremiteler analiz edilir. OCRA indisi, teknik hareket sıklığının, önerilen sıklığa bölünmesiyle elde edilir.

$$\text{OCRA indisi} = \frac{\text{Teknik Hareket Sıklığı}}{\text{Önerilen Sıklık}} \quad (3)$$

Teknik hareket sıklığı, bir dakikada gerçekleştirilen teknik hareket sayısıdır. Teknik hareketler bir işi gerçekleştirmek için yapılan temel manuel hareketlerdir (kavrama, tutma, döndürme, itme, kesme, vb). Önerilen sıklık ise aşağıdaki formül ile hesaplanır.

$$\text{Önerilen Sıklık} = \text{SS} \times \text{Px} \times \text{Tx} \times \text{Kx} \times \text{ERF} \times \text{DP} \times \text{TİS} \quad (4)$$

Önerilen sıklık değeri yedi farklı bileşenin çarpımından oluşur, bunlar: sabit sıklık (SS), postur (P), tekrarlılık (T), kuvvet (K), ek risk faktörleri (ERF), yetersiz dinlenme periyodu (DP) ve tekrarlı işlerin bir vardiyadaki toplam süresidir (TİS). Bu bileşenlerden yalnızca SS sabit bir değerdir ve ideal koşullarda dakikada 30 hareket olarak varsayılır (Otto ve Scholl, 2011). Geri kalan altı parametre ise [0-1] aralığında değer alır. Bu değerler 1'e yaklaştıkça uygun ergonomik koşulları ifade ederken, 0'a yaklaştıkça ergonomik anlamda kötü çalışma koşullarını işaret eder.

OCRA indisinin önemli bir özelliği, sağ ve sol vücut uzuvları için ayrı ayrı hesaplanması ve en kötü ergonomik koşulları işaret eden tarafın OCRA değeri olarak seçilmesidir. Ancak bu çalışmada yer kısıtlı olduğu için örnek olarak yalnızca sağ vücut hesaplamalarına yer verilmiştir. Analiz edilen çalışan

sağlık olması sebebiyle sağ tarafını kullanarak daha fazla teknik hareket gerçekleştirmekte, dolayısıyla da sağ tarafın OCRA indisi daha kötü ergonomik koşulları göstermektedir.

OCRA indisinin yorumlanması şu şekilde yapılmaktadır:

- İndis değeri 2,2'nin küçük olması, ergonomik olarak *yeşil bölge* olarak adlandırılır. Bu durumda, ergonomik riskler ihmal edilebilir düzeydedir; çalışma ortamında herhangi bir değişiklik yapılmasına ihtiyaç yoktur.
- İndis değerinin 2,2-3,5 aralığında olması, ergonomik olarak *sarı bölge* olarak adlandırılır. Bu durumda, düşük risk seviyesinde ergonomik risk var demektir. Ergonomist, istasyonu analiz ederek birtakım ufak değişiklikler yapılması şartıyla kabul edebilir. Bu nedenle sarı bölge, ilgili yazında *şarhlı kabul bölgesi* olarak da adlandırılmaktadır.
- İndis değerinin 3,5'tan büyük olması ise, ergonomik olarak *kırmızı bölge* olarak adlandırılır ve ergonomik anlamda çok yüksek risk seviyesini işaret eder. Bu seviyede riske sahip bir çalışma ortamı kabul edilemez ve acilen iş ve iş ortamı ile ilgili düzenlemeler yapılmalıdır.

Tekstil çalışanın ergonomik zorlanma seviyesinin, OCRA tekniği yardımıyla elde edilmesi için öncelikle teknik hareket sayısının belirlenmesi ve önerilen sıklık hesabında kullanılan parametre değerlerinin bulunması gereklidir. Çalışanın sağ vücut uzuvlarını kullanarak, uzanma, kavrama, çekme, döndürme, kaldırma, yürüme, eğilme, bırakma olmak üzere 21 adet teknik hareket gerçekleştirdiği tespit edilmiştir. Çevrim süresi 32 sn.dir. Bu durumda, bir dakikadaki teknik hareket sayısı, diğer bir deyişle teknik hareket sıklığı;

$(21 \times 60 \text{ sn.}) / 32 \text{ sn.} = 39,375$ olarak bulunur.

Postur, çalışanın işi yaparken gerçekleştirdiği teknik hareketler esnasındaki çalışma duruşudur. Bu duruş, ne kadar vücudun nötral pozisyonuna uygun olursa, postur çarpanı P'nin değeri 1'e o kadar yaklaşır. OCRA hesabında çalışma duruşu temelde *hafif ve ciddi duruş bozuklukları* olarak ikiye ayrılır. P değerine etki eden bir diğer faktör de çalışanın, bu çalışma duruşuna maruz kalma süresidir. Tablo 15'te ilgili P değerleri verilmiştir. Bu çalışmada, çalışanın işi yaparken el bileğinde 45°den fazla fleksiyon ve dirseğinde de 60°den fazla dönüş saptanmıştır. Bu çalışma duruşları, ciddi duruş bozuklukları kategorisine girer. Çalışanın bu işi yapma süresi ise 15 sn. olup bu süre, çevrim süresinin %46,8'ine tekabül eder. Bu durumda, P değeri Tablo 15'ten 0,7 olarak okunur.

Tablo 15. Postur Çarpanı Değeri (Occhipinti, 1998)

Uygun Olmayan Duruş	Çevrim Süresi Yüzdesi			
	< %25	%25 - %50	%51 - %80	> %80
Ciddi	Dirsekten dönme ($\geq 60^\circ$)			
	Bilekte Fleksiyon veya Ekstansiyon ($\geq 45^\circ$)	1	0,7	0,6
	Elle kısıtılarak veya sapından veya avuçla tutma			
Hafif	Dirsekten dönme ($< 60^\circ$)			
	Bilekte yana dışa veya yana içe dönme ($\geq 20^\circ$)	1	1	0,7
	Elle dar cismi kuvvetli tutma ($\leq 2\text{cm}$)			

Tekrarlılık çarpanı T, çalışanın aynı teknik hareketleri, vardiya boyunca tekrar tekrar yapması durumunu ifade eder. OCRA tekniğinde T parametresi, *düşük tekrarlılık* ve *yüksek tekrarlılık* olmak üzere ikiye ayrılır. Bir işin düşük tekrarlılık olarak kabul edilebilmesi için şu özelliklerden birini sağlaması gerekir:

- Çevrim süresinin 15 sn.den büyük olması veya
- Aynı tip teknik hareketlerin, çevrim süresinin %50'sinden fazla tekrarlanmaması. Bunların dışındaki tüm durumlar yüksek tekrarlılık olarak kabul edilir. T değeri, düşük tekrarlılık varsa 1; yüksek tekrarlılık varsa 0,7 olarak alınmalıdır. İncelenen örnekte çevrim süresi 32 sn. olup yukarıdaki ilk şartı sağladığı için düşük tekrarlılık olduğu kabul edilir ve T değeri 1 olarak alınır.

Kuvvet çarpanı K, çalışanın teknik hareketi gerçekleştirmek için harcadığı fiziksel gücün matematiksel ifadesidir. Harcanan kuvvet miktarı arttıkça, K değeri 0'a yaklaşır. Tablo 16'da uygulanan kuvvete bağlı kuvvet çarpanı değerleri yer almaktadır. Tabloda yer almayan ara değerler için interpolasyon yapılması gerekir. Ele alınan durumda çalışanın ortalama %20'lik bir kuvvet uyguladığı analiz edilmiş ve buna bağlı kuvvet çarpanı değeri Tablo 16'dan 0,65 olarak okunmuştur.

Tablo 16. Kuvvet Çarpanı Değeri (Occhipinti, 1998)

Ortalama Harcanan Kuvvet (%)	5	10	20	30	40	≥50
Değer	çok çok zayıf	çok zayıf	zayıf	orta	biraz kuvvetli	kuvvetli/çok kuvvetli
Kuvvet Çarpanı	1	0,85	0,65	0,35	0,2	0,01

Ek risk faktörleri (ERF) çarpanı ise, tüm tekrarlı hareketler boyunca olmayan ancak zaman zaman ortaya çıkan risk faktörlerini ifade eder. ERF'ne örnek olarak, keskin bir obje ile çalışılması; ele alınan işin çok sıcak veya soğuk olması; çalışanın maske, eldiven, gözlük gibi koruyucu ekipman kullanmak zorunda olması; işin titreşimli araç gereç kullanımı gerektirmesi; çekiç gibi ani yüksek kuvvet uygulanması; 1-2 mm. gibi hassas toleransla cisim yerleştirilmesi verilebilir. Bu durumların ortaya çıkması kadar, bu durumlara maruz kalma süresi de ERF değerini belirlemede önem taşır. ERF'ne maruz kalma süresi, çevrim süresinin;

- %25'inden küçük ise, ERF = 1;
- %26-%50'si arasında ise, ERF = 0,95;
- %51-%80'i arasında ise, ERF = 0,90 ve
- %80'inden fazla ise, ERF = 0,80 olur.

Bahsi geçen çalışmada herhangi bir ERF'ne maruziyet durumu olmadığı için, ERF = 1'dir.

Dinlenme, çalışanın teknik hareketleri yaptıktan sonra, kas gruplarının dinlenmesi ve nefesinin düzene girmesi için gereken süredir. Yetersiz dinlenme periyodu (DP) ve tekrarlı işlerin bir vardiyadaki toplam süresi (TİS) çarpanları ideal çalışma şartlarında sırasıyla 0,6 ve 1 sabit değerlerini alırlar. İdeal şartlar ile ifade edilen 8 saatlik vardiyalarla çalışılan bir işletmede en az 30 dakikalık bir öğle yemeği molası ve biri öğle molasından önce, diğeri sonra olmak üzere en az iki adet 10 dakikalık çay / kahve molası olmasıdır (Occhipinti, 1998).

Parametrelerin belirlenmesinden sonra önerilen sıklık değeri denklem (4) kullanılarak hesaplanır.

$$\text{Önerilen Sıklık} = 30 \times 0,7 \times 1 \times 0,65 \times 1 \times 0,6 \times 1 = 8,19$$

Son olarak, (3) numaralı denklem ile OCRA indis değeri aşağıdaki şekilde hesaplanır:

$$\text{OCRA indisi} = \frac{39,375}{8,19} = 4,808$$

Hesaplamalar sonucu elde edilen OCRA indis değeri, kabul edilebilir sınır olan 3,5 değerini aştığı için, çalışanın ergonomik zorlanma seviyesinin kırmızı bölgede olduğu, aşırı zorlanmaya maruz kaldığı ve

çalışma koşullarının acilen düzeltilmesi gerektiği söylenebilir.

4. Sonuçlar

Bu çalışma kapsamında, tekstil sektöründe manuel işler yapan bir çalışanın ergonomik risk faktörleri REBA, NIOSH ve OCRA yöntemleri kullanılarak ölçülmüştür. Bu üç farklı ERD tekniğinin seçilmesinin sebebi, çalışanın tüm vücut bölümlerine ait ergonomik zorlanmaların tespit edilmek istenmesidir. Uygulanılan risk değerlendirme teknikleri ve bu tekniklerin analiz ettiği vücut bölümleri Tablo 17'de verilmiştir. Buna göre, REBA tekniği boyun, kol, el bileği, gövde ve bacakların ergonomik risk seviyelerini incelerken, OCRA tekniği omuz, kol, dirsek, el bileği ve eli analiz eder. Buradan, bazı vücut parçalarının iki farklı teknikle birden analiz edildiği görülmektedir. Hal bu ki, iki tekniğin hitap ettiği çalışma duruşları farklıdır. Örneğin, REBA yönteminde kol, üst kol ve alt kol olmak üzere ayrı ayrı analiz edildikten sonra skor değeri atanır. OCRA yönteminde ise, üst ekstremiteler çok daha detaylı analiz edilir. Dirsek, bilek, el ve hatta el parmaklarının dahi çalışma duruşları incelenir. Ayrıca gövde ve bacakları hesaba katan tek yöntem REBA'dır. Bunlara ek olarak, ele alınan örnekte çalışan, 19 kg gibi ağır bir yük taşımaktadır. Bu tarz taşımalarındaki risk faktörlerini belirlemede en etkin yöntemlerden biri NIOSH kaldırma denklemini kullanmaktadır. Ağırlık ile ilgili bir sınır değer hesaplayarak, belde oluşan risk faktörlerini işaret eden tek yöntem NIOSH'tur.

Tablo 18'de ise, uygulanan ERD tekniklerine ait skorlar karşılaştırmalı olarak verilmiştir.

Tablo 17. ERD Tekniklerinin Analiz Ettiği Vücut Bölümleri

ERD Tekniği	REBA	NIOSH	OCRA
Vücut Bölümü			
Omuz			√
Boyun	√		
Kol	√		√
Dirsek			√
El Bileği	√		√
El			√
Gövde	√		
Bel		√	
Bacak	√		

Tablo 18. ERD Teknikleri Skor Karşılaştırma

ERD Tekniği	Skor	Risk Seviyesi
REBA	9	Yüksek
NIOSH	1,577	Yüksek
OCRA	4,808	Yüksek

REBA tekniği kullanılarak elde edilen skor 9'dur. Yukarıda da bahsedildiği üzere, eğer REBA skoru 8-10 arasında ise, çalışma ortamında yüksek ergonomik risk vardır ve kısa vadede düzenlemeler yapılmalıdır. NIOSH kaldırma indisinin değeri 1,577 olarak bulunmuştur. Ergonomik risk faktörlerinin ortaya çıkmaması için bu değer 1'in altında olması önerilmektedir. Bu durumda, indisin sınır değerinde olması yüksek ergonomik risk anlamını taşır ve acilen değişiklik yapılması gerektiğini belirtir. Son olarak, OCRA indisinin değeri 4,808 olarak hesaplanmıştır. OCRA indisinin 3,5'un üzerinde olduğu durumlar kırmızı bölge olarak nitelendirilir. Dolayısıyla, çalışanın mevcut koşullarda çalışmaya devam etmesine izin verilmemeli, acilen aksiyon alınmalıdır. Aksi takdirde, çalışanda KİSR ortaya çıkması kaçınılmazdır.

Yapılan bu çalışmada uygulanan üç farklı ERD tekniği de birbiriyle paralel sonuçlar vermiştir. Literatürde farklı ERD tekniklerinin kıyaslandığı, farklı sektörlerde uygulaması yapılmış olan kısıtlı sayıda çalışma mevcuttur. Jones ve Kumar (2007) beş farklı ERD tekniğini, bir kereste fabrikasında kereste doldurma operatörü üzerinde uygulamışlardır. Çalışma sonucunda, Amerikan Devlet Endüstriyel Sağlıkçuları Konferansı Eşik Sınır Değeri tekniği operasyonun kabul edilebilir risk seviyesinde olduğu sonucuna varırken, diğer teknikler işlemleri riskli bulmuş; hatta OCRA ve zorlanma endeksi teknikleri ise yüksek risk hesaplamışlardır. Yazarlar bu sonucun OCRA ve zorlanma endeksi tekniklerinin, çalışma duruşu ve sıklık hususlarında daha hassas olmalarından kaynaklandığını savunmuştur. Yaylı ve Çalışkan (2019) orman fidanlığı işçilerinin çalışma duruşlarına yönelik üç farklı ERD yöntemini karşılaştırmıştır. Çalışma sonucunda, incelenen çalışma duruşlarının %4,6'sı Owako Çalışma Postürü Analiz Sistemi'ne (OWAS) göre; %8'i REBA tekniğine göre ve %20'si de Hızlı Üst Vücut Değerlendirmesi (RULA) yöntemine göre riskli bulunmuştur. Choi vd. (2020) geliştirdikleri Tarımsal Üst Ekstremité Değerlendirmesi (AULA) tekniğini RULA, REBA ve OWAS ile kıyaslamışlardır. 136 çiftlik operasyonunu inceleyerek risk değerlendirmesi yapmışlardır. Elde edilen sonuçlara göre, AULA tekniği tüm işlerin %48,6'sını riskli bulurken; RULA, REBA ve OWAS yöntemleri sırasıyla, %33,3, %30,1 ve %34,4'ünü riskli bulmuşlardır. Görüldüğü üzere, farklı ERD tekniklerini kıyaslayan bu çalışmaların bazılarında farklı teknikler benzer sonuçlar verirken, bazı

çalışmalarda ise farklı ERD tekniklerinin sonuçları birbirleriyle uyumsuz çıkmıştır.

5. Tartışma

Ülkemizde tekstil sektörünün imalatta önemli bir payı vardır. Tekstil sektöründe faaliyet gösteren işletmelerde genellikle üretim işçileri tarafından manuel olarak gerçekleştirilmektedir. Özellikle, manuel işlerin tekrarlı olarak yapıldığı çalışma ortamlarında ergonomik risk faktörleri ortaya çıkmaktadır. İş ortamındaki ergonomik riskleri saptamak, meslek hastalıkları ve meslek hastalıklarına bağlı devamsızlıklar, işgücü kayıpları, üretkenlik kayıpları gibi oluşabilecek olumsuzlukların önüne geçmenin ilk adımınıdır.

Çalışanın ergonomik zorlanmasını bütüncül olarak kavrayabilmek için, tüm vücut bölgelerinin analizini kapsayacak şekilde REBA, NIOSH ve OCRA risk değerlendirme teknikleri uygulanmıştır. Her üç teknik de çalışanın ergonomik zorlanmasının, kabul edilebilir seviyenin üzerinde olduğunu göstermiştir. Bu durum işletme yönetimi ile paylaşılmıştır. Yönetim ile birlikte yapılan toplantılar sonucunda şu aksiyonların alınması uygun görülmüştür:

- Çalışanın 19 kg ağırlığındaki rulo kumaş ile kaldırma, taşıma vb. işleri yapmasının önüne geçmek amacıyla, rulo kumaşı keserek daha küçük, hafif parçalar haline getirmek.
- Şekil 2'de gösterildiği üzere, çalışanın yükü bıraktığı ve başka bir çalışanın da yükü aldığı platform oldukça alçak ve yere yakındır. Bu platformun altına ayak monte ederek, çalışanların uygun olmayan duruşlarının ve aşırı eğilmelerinin önüne geçilebilir.
- Çalışanın önünde çalıştığı tezgâhın boyu, çalışanların uzunluğuna göre ayarlanabilir hale getirilerek, çalışanların ergonomik olmayan postür ile çalışmalarını önlenir.
- Vardiya süresince çalışanlar arasında rotasyon yapılarak, bir çalışanın yüke uzun süre maruz kalmasının önüne geçilebilir. Ergonomik zorlanmalarda, risk faktörüne maruz kalma süresi ne kadar artarsa KİSR olasılığı da o derece artar.

Yukarıda sıralanan uygulaması basit adımlarla çalışma ortamını ergonomik anlamda yeterli hale getirmek mümkündür. Bu sayede, orta vadede firmanın verimliliğinin ve üretkenliğinin artırılarak rekabetçi gücünün daha da üst düzeye çıkarılması söz konusu olacaktır.

Tekstil sektöründe uygulaması yapılmış olan bu çalışma, ileride farklı sektörlerde de uygulanabilir. Ergonomik risk faktörlerinin yüksek olduğu, üretim ve hizmet alanlarında çeşitli sektörlerde çalışan kişilerin risk değerlendirmeleri analiz edilebilir. Manuel montaj hattı operatörü, mağaza satış temsilcisi, uzun yol otobüs şoförü, hemşire / hasta

bakıcı gibi örnekler üzerinde çalışmalarda bulunulabilir.

Teşekkür

Bu çalışma Dokuz Eylül Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından 2019.KB.FEN.035 nolu proje kapsamında desteklenmiştir.

Çıkar Çatışması

Yazarlar tarafından herhangi bir çıkar çatışması beyan edilmemiştir.

Kaynaklar

Akalp, H.G., Saklangiç, U., ve Çirakoğlu, S. (2021). Zeytin Tarımında Çalışan İşçilerin Çalışma Duruşlarının REBA Yöntemi İle Analizi. *Ergonomi*, 4(2), 88-96.

Battini, D., Faccio, M., Persona, A. ve Sgarbossa, F. (2007). Linking Ergonomics Evaluation and Assembly System Design Problem in a New Integrated Procedure. *In the Proceedings of the 19th International Conference on Production Research*. 29 Temmuz-2 Ağustos, Bildiriler Kitabı, Valparaiso, Şili.

Battini, D., Delorme, X., Dolgui, A. ve Persona, A. (2015). Ergonomics in assembly line balancing based on energy expenditure a multi objective model. *International Journal of Production Research*, 54(3), 824-845.

Baykasoğlu, A., Demirkol Akyol, Ş. (2014). Ergonomik Montaj Hattı Dengeleme, *Gazi Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 29(4), 785-792.

Beliveau, P.J., Johnston, H., Van Eerd, D. ve Fischer, S.L. (2022). Musculoskeletal disorder risk assessment tool use: A Canadian perspective. *Applied Ergonomics*, 102, 103740.

Choi, K.H., Kim, D.M., Cho, M.U., Park, C.W., Kim, S.Y., Kim, M.J. ve Kong, Y.K. (2020). Application of a risk assessment tool by comparison with other ergonomic risk assessment tools. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(18), 6479.

Ekinci, E.B.M. ve Can, G.F. (2018). Algılanan iş yükü ve çalışma duruşları dikkate alınarak operatörlerin ergonomik risk düzeylerinin çok kriterli karar verme yaklaşımı ile değerlendirilmesi. *Ergonomi*, 1(2), 77-91.

Engür, M. (2021). Ormanda Yüksekte Çalışma: "Tirmanıcı/Budayıcı" Orman Çalışanlarının Güvenlik Performansının Geliştirilmesine Yönelik Önlemler. *Ergonomi*, 4(1), 22-34.

Erginel, N., Toptancı, Ş. ve Acar, I. (2018). Bulanık REBA ile Bir Mobilya İmalat Firmasında Ergonomik Risk Değerlendirmesi. *Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi*, (ÖS: Ergonomi2017), 92 – 101, 2018.

Hignett, S. ve McAtamney, L. (2000). Rapid entire body assessment (REBA). *Applied Ergonomics*, 31, 201-205.

Jones, T. ve Kumar, S. (2007). Comparison of ergonomic risk assessments in a repetitive high-risk sawmill occupation: Saw-filer. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 37(9-10), 744-753.

Moreau, M. (2003). Corporate Ergonomics Programme at Automobiles Peugeot-Sochaux. *Applied Ergonomics*, 34 (6), 29-34.

Niebel, B.W., & Freivalds, A. (2003). *Methods, standards, and work design*. McGraw-Hill, USA.

Occhipinti, E. (1998) OCRA: A Concise Index for the Assessment of Exposure to Repetitive Movements of Upper Limb. *Ergonomics*, 41 (9), 1290-1311.

Otto, A., & Scholl, A. (2011). Incorporating ergonomic risks into assembly line balancing. *European Journal of Operational Research*, 212, 277-286.

Otto, A. ve Battaia, A. (2017). Reducing physical ergonomic risks at assembly lines by line balancing and job rotation: A survey. *Computers & Industrial Engineering*, 111, 467-480.

Roman-Liu, D. (2014). Comparison of concepts in easy-to-use methods for MSD risk assessment. *Applied ergonomics*, 45(3), 420-427.

Sökmen, Ö.Ç., ve Yılmaz, M. (2019). İş Zorlanma İndeksi ile Ergonomik Risk Değerlendirme ve Bir Uygulama. *Ergonomi*, 2(1), 25-31.

Vieira, E.R. ve Kumar, S. (2004). Working Postures: A Literature Review, *Journal of Occupational Rehabilitation*, 14 (2), 143-159.

Waters, T.R., Putz-Anderson, V., ve Garg, A. (1994). Applications manual for the revised NIOSH lifting equation.

World Health Organization. (1986). Early detection of occupational diseases. *World Health Organization*.

Yaylı, D. ve Çalışkan, E. (2019). Comparison of Ergonomic Risk Analysis Methods for Working Postures of Forest Nursery Workers. *European Journal of Forest Engineering*, 5(1), 18-24.

Zhao, Y.S., Jaafar, M.H., Mohamed, A.S.A., Azraai, N.Z. ve Amil, N. (2022). Ergonomics Risk Assessment for Manual Material Handling of Warehouse Activities Involving High Shelf and Low Shelf Binning Processes: Application of Marker-Based Motion Capture. *Sustainability*, 14(10), 5767.

OFİS TASARIMINDA ERGONOMİK KOŞULLARIN SAĞLANMASININ ÖNEMİ

Bilge YARAREL DOĞAN^{1*}, Kübra ARSLAN², Sura KILIÇ³, Gökçe Saadet ARPACI⁴

¹ İstinye Üniversitesi, Güzel Sanatlar, Tasarım ve Mimarlık Fakültesi, İç Mimarlık ve Çevre Tasarımı

ORCID No: <http://orcid.org/0000-0001-6448-3660>

² Marmara Üniversitesi, Güzel Sanatlar Fakültesi, İç Mimarlık Bölümü

ORCID No: <http://orcid.org/0000-0002-2803-7185>

³ İstinye Üniversitesi, Güzel Sanatlar, Tasarım ve Mimarlık Fakültesi, İç Mimarlık ve Çevre Tasarımı

ORCID No: <http://orcid.org/0000-0002-6627-1116>

⁴ İstinye Üniversitesi, Güzel Sanatlar, Tasarım ve Mimarlık Fakültesi, İç Mimarlık ve Çevre Tasarımı

ORCID No: <http://orcid.org/0000-0001-8974-4361>

Anahtar Kelimeler	Öz
Ergonomi bilimi Ofis Çalışan sağlığı Ergonomik tasarım kriterleri	<i>Ofis organizasyonlarının sosyal yapısı ile teknik yapısının bütünleştirilmesi, günümüz iş hayatının önemli konularından birini oluşturmakta olup çalışanın sağlıklı, verimli, istekli ve işiyle uyumlu çalışabilmesi için oldukça önemlidir. Günümüz modern dünyasında ofis çalışanlarının çoğu çalışma ortamının çevresel ve fiziksel koşulları sebebiyle çeşitli problemlerle karşılaşmakta ve bu durum çalışanların beden ve ruh sağlığını olumsuz etkilemektedir. Çalışanın gelişen teknoloji, makineler ve çalışma sistemleri karşısında yetersiz kalmasının önlenmesi ve ergonomik açıdan sağlığının düşünülmesi ofis mekânlarının düzenlenmesi gerekmektedir. Tüm bu düzenlemeler insanın antropometrik ölçüleri, anatomik yapısı, fizyolojik kapasitesi ve toleransları göz önünde bulundurularak yapılmalıdır. Ergonominin temel fonksiyonu olan çalışanın iş yerinde verimli, sağlıklı ve güvenli çalışabilmesi için gerekli iş organizasyonunun insan özelliklerine uygun olarak düzenlenmesi sağlanarak; çalışan sağlığı ve iş güvenliği koşulları iyileştirilmeli, fizyolojik ve psikolojik açıdan çalışma performansını artırılmalıdır. Bu çalışmanın amacı, ergonomi biliminin önemine değinilerek ofis ergonomisinin iş verimine etkisini incelemektir. Bu amaç doğrultusunda çalışma mekânını oluşturan bileşenler perspektifinde çalışan sağlığı ve iş verimi analiz edilmiştir. Yapılan araştırma sonucunda çalışma çevrelerinde aydınlatma sistemi, ses ve gürültü denetimi, iklimlendirme sistemi, araç-gereç uyumu ve renk tercihi gibi faktörlerin çalışanlar üzerinde önemli etkileri olduğu görülmüştür.</i>

THE IMPORTANCE OF ENSURING ERGONOMIC CONDITIONS IN OFFICE DESIGN

Keywords	Abstract
Ergonomics science Office Employee health Ergonomic design criteria	<i>The integration of the social structure and technical structure of office organizations is one of the key issues of today's business life. It is also important that the employee works in the office in a healthy, efficient, willing, and appropriate manner. In today's modern world, most office workers face a variety of problems in terms of the environmental and physical conditions of their work environment. This adversely affects the health and mental health of employees and their work productivity. It is necessary to organize office spaces where the employee is prevented from being inadequate in the face of developing technology, machinery and operating systems and is ergonomically considered healthy. All these arrangements must be made with the human anthropometric measurements, anatomical structure, physiological capacity, and tolerances in mind. The purpose of this study is to examine the impact of office ergonomics on business efficiency by addressing the importance of ergonomics science. In this objective, the health and work efficiency of the employees in the perspective of the components that make up the workplace have been analyzed. The study found that factors such as illumination system, sound and noise control, air conditioning system, vehicle-equipment compatibility and color preference have significant impact on employees in the working environment.</i>

Araştırma Makalesi

Research Article

Başvuru Tarihi : 01.05.2022

Submission Date : 01.05.2022

Kabul Tarihi : 19.07.2022

Accepted Date : 19.07.2022

* Sorumlu yazar e-posta: kubraarslan3438@gmail.com

* Bu çalışma, 27. Ulusal Ergonomi Kongresinde bildiri olarak sunulmuştur.

1. Giriş

Ergonomi; anatomi, fizyoloji, biyoloji ve psikoloji bilimlerine ait verileri kullanarak insan-iş çevresi-kullanılan donanım arasındaki ilişkileri düzenlerken; verimlilik ve etkinlik bakımından insan-sistem optimizasyonunun sağlanmasını amaçlamaktadır. Bireylerin yaşamında önemli bir yer tutan ergonomi kavramı, sürekli değişen ve gelişen özelliğiyle içeriği geniş bir tanıma sahiptir. Bu disiplinin dinamik olma özelliği, insan fizyolojisi hakkında her geçen gün yeni bilgiler edinilmesinden kaynaklanmaktadır. Ergonomi bilimi ile ilgili doğru bilgi edinilmesi için bu bilimin fizyoloji, tıp, eczacılık, psikoloji ve sosyoloji bilimleri ile olan ilişkisinin incelenmesi ve doğru bir şekilde yorumlanması gerekir (Kroemer, Kroemer & Kroemer-Elbert, 2001). Ergonomi bilimi, bireylerin çalışma ortamını ve çalışanların fiziksel, psikolojik ve biyolojik özelliklerini göz önüne alarak insan-mekân uyumunun sağlanmasını hedeflemektedir (Kaya, 2008). Ergonominin tanımı kısaca insanın işe değil, işin insana uydurulması gerekliliği olarak açıklanabilir (Akpınar, Çakmakçaya ve Batur, 2018).

Ofisler, kamu ve özel kuruluşların çatısı altında yer alabilen, işlerin ve işleyişin yürütülmesinde görevli hacimlerdir. Ülkemizde hizmet sektöründe yaşanan gelişmeler ofis sayılarının artışı da beraberinde getirmiştir. Yaşanan bu artışla birlikte çalışanların sağlıklarının ve güvenliklerinin sağlanması konusunda çalışma ortamı koşullarının uygun şekilde düzenlenmesi son yıllarda oldukça önemli bir konu olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu hususta, işlerin akıcı ve düzenli şekilde yürütülmesi için ofislerin, çalışan personelin fiziksel ve psikolojik ihtiyaçlarını en yüksek seviyede karşılayacak şekilde tasarlanmış olması önem taşımaktadır (Bekleviç ve Gedik, 2018). Ofis mekânlarının tasarımında ergonomik verilerin kullanımı, çalışanların fizyolojik ve psikolojik sağlıklarına olumlu etkileri olduğu gibi aynı zamanda daha verimli, yararlı, üretken ve düzenli bir iş akışı sağlamaktadır.

Çalışma kapsamında, ergonomi biliminin önemine değinilerek bu bilimin ofisler için iş verimine olan etkisi incelenecektir. İnceleme, ofislerin tasarlanmasında fiziksel parametreler olan; aydınlatma, gürültü, iklimlendirme, titreşim, renk ve tasarıma dair unsurlar üzerinden incelenecektir.

Konuyla ilgili yapılan alan yazın taramasında bu konunun birçok kez çalışıldığı görülmüştür. Bu çalışmalar belirlenen çalışma evreni kapsamında ofislerin fiziksel ve kullanılan donatıların ergonomik koşullarının incelendiği, ergonomik risk değerlendirmelerinin yapıldığı ve ofislerde kullanılan renklerin çalışanların iş performansı ve stres düzeyinin ölçülmesine yönelik çalışmalardır.

Bekleviç ve Gedik (2018) tarafından yapılan çalışmada Düzce Üniversitesi bünyesinde çalışmakta

olan akademik ve idari personelin kullanmakta olduğu ofis mekânlarının ergonomik koşullar kapsamında analizi yapılmıştır. Çalışma kapsamında amaçlanan analiz yönteminde 798 katılımcı ile yürütülen anket formu kullanılmıştır. Çalışma sonucunda katılımcıların %12,7'sinin ergonomik bilgisayar kullanımı hakkında bilgi sahibi olduğu, %43'ünün de bu konu hakkında bilgi sahibi olmadığı belirlenmiştir. Buna ek olarak çalışma evreni olarak belirlenen ofislerin doğal ve yapay aydınlatma bakımından uygun koşullarda olduğu, hava kalitesi bakımından iyi olduğu, ses yalıtımı bakımından ise çok iyi durumda olduğu, özellikle ofis mekânlarında kullanılan çalışma masası ve çalışma sandalyesinin antropometrik olarak çalışanlara uygun olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Özkan ve Kâhya (2017) tarafından yapılan benzer bir çalışmada ise Eskişehir Osmangazi Üniversitesinin akademik ve idari birimleri çalışma evreni olarak belirlenmiştir. Belirlenen çalışma evreni kapsamında kullanılan ofis mekânlarında ergonomik risklerin değerlendirilmesi amacıyla Rapid Office Strain Assesment (ROSA) ve Cornell Musculoskeletal Discomfort Questionnaire (CMDQ) yöntemleri kullanılmıştır. Bu yöntemler kullanılarak ofislerde kullanılan çalışma sandalyesi, monitör, klavye, fare ve telefonların çalışanların fiziksel pozisyonlarında ne düzeyde bozukluklara yol açtığı ve bu bozuklukların vücutta hangi bölgelerde daha yoğun rahatsızlık oluşturduğu incelenmiştir. Çalışma sonucunda, bireylerin omuz, boyun ve sırt bölgelerinde yoğun bilgisayar kullanımına bağlı olarak birtakım ağrılar hissettikleri görülmüş ve ofis çalışma masalarında kullanılan bilgisayar ve diğer donanımların ergonomik açıdan risk taşıdığı tespit edilmiştir.

Manav ve Küçükdoğu (2006) tarafından ortaya konan çalışmada ofislerde aydınlık düzeyi ve renk ilişkisinin çalışma performansına olan etkisi incelenmiştir. Bu kapsamda, dört farklı aydınlık düzeyi ve dört farklı renk sıcaklığı ile sekiz farklı senaryo oluşturulmuştur. Oluşturulan senaryoları deneyimleyen katılımcılardan mekânları anket formu ile değerlendirmeleri istenmiştir. Yapılan analizler sonucunda, aydınlık düzeyinin tek değişken olduğu senaryonun performansa etkisinin olmadığı, ancak mekân algılamayı etkilediği görülmüştür. Renk sıcaklıkları ile kurgulanan farklı senaryoların ise mekân algılamada ve çalışanlar üzerinde yapılan performans ölçümlerinde değişkenlik gösterdiği saptanmıştır.

Öztürk E. ve diğerleri (2012) ofis mekânlarında kullanılan renklerin çalışanların algısal performansını ve stres düzeylerini ölçmek üzere yaptıkları çalışmada kromatik ve akromatik renkli ofis senaryoları kurgulamışlardır. Anlamsal farklılaşma ölçeğinden faydalanılan çalışmada, kromatik renklerin kullanıldığı ofis ortamları

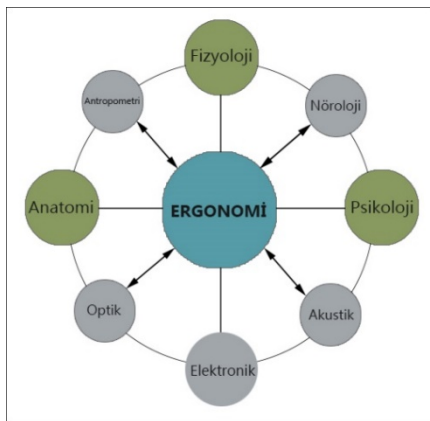
çalışanlar tarafından keyifli, çekici, tatmin edici ve dinamik olarak nitelendirilirken; akromatik renkler monoton, sıkıcı, basit, suni olarak nitelendirilmiştir.

Mahmud N. ve diğerleri (2014) tarafından Malezya'da yapılan çalışmada ofiste masa başında çalışan personelin omuz, boyun ve diğer eklem rahatsızlıkları incelemek amacıyla bir anket uygulamışlardır. Çalışmada elde edilen veriler değerlendirildiğinde bilgisayar başında uzun süre çalışan bireylerin özellikle sırt ve boyun rahatsızlıklarının arttığı sonucuna ulaşılmıştır.

2. Ergonomi Tanımı ve Tarihçesi

Ergonomi kelimesi köken olarak eski Yunancadan gelmektedir. Bu kelime; çalışma, iş anlamlarına gelen "ergo" ve doğal düzen anlamına gelen "nomos" kelimelerinin birleşiminden meydana gelmektedir. Farklı ülkelerde örneğin, İngiltere'de Applied Psychology (uygulamalı psikoloji), ABD'de Human Factors Engineering (insan faktörleri mühendisliği), İsveç'te Biotechnology ve Almanya'da Arbeit Physiology (çalışma psikolojisi) vb. gibi farklı isimlerle anılmakta olup, insan mühendisliği, iş fizyolojisi, canlı teknolojisi, insan faktörleri, uygulamalı psikoloji olarak da adlandırılmaktadır (Üçüncü ve Acar, 2020).

Ergonomi, insanın fizyolojik, antropometrik, anatomik ve psikolojik özelliklerini baz alarak iş-çevre koşulları, bedensel ve ruhsal özellikleri, beceri ve sınırlılıklarını araştıran ve elde ettiği verileri kullanarak insan-makine etkileşimini sağlayarak bireylerin işe uydurulmasına imkân veren bir bilim dalıdır (Kıraç, 2005; Uzun ve Müngen, 2011). Bu bilim, insanların sistemdeki diğer unsurları anlamasıyla ilişkili olarak bireylerin fiziksel ve psikolojik sağlık koşullarını gözleterek, sistemsel tüm donanımların performansını en iyi hale getirme amacıyla veri, yöntem, ilke ve teori kullanmaktadır (Dul ve Weerdmeesder, 2001). Bu bağlamda, ergonominin ilişkili olduğu birçok bilim dalı bulunmaktadır (Şekil 1).



Şekil 1. Ergonominin ilişkili olduğu Bilim Dalları (Berkin ve Özcan, 2017)

İnsanın yaşadığı ve çalıştığı çevreyi iyileştirme ve düzeltme isteği her zaman süregelenmiştir. Bu durum ergonominin bir bilim dalı olarak ortaya çıkmasını da beraberinde getirmiştir. Ergonomi bilimi, endüstri devrimiyle birlikte fabrika ve makine sayısının artmasıyla birlikte insan-makine etkileşimi hız kazanmış ve insanın bedensel sağlığını korumak ve güvenliğini sağlamak amacıyla ortaya çıkmıştır. Farklı disiplinlerden yararlanan bir bilim dalı olan ergonomi ile ilgili gelişmeler, 18. yüzyılda mühendis olan Frederick W. Taylor'ın çalışanlardan daha çok verim alma ve çalışanların sağlıklarını koruma amacıyla yapılan çalışmalar sonucunda hız kazanmıştır. Daha sonrasında ise ergonominin psikoloji alanında çalışan ve bu alanın öncülerinden olan Hugo Munsternberg tarafından 1913 yılında yayımlanan "Endüstriyel Etkinliklerde Psikoloji" adlı çalışma ile ergonomiye büyük katkı sağlanmıştır.

20. yüzyılda ergonomiye yaptığı katkılardan ötürü öne çıkan diğer isimler ise Frank F. Gilbreth ve Lillian Gilbreth'dir. Gilbreth'ler, 1910 yılında insan hareketlerini analiz ederek yaptıkları çalışmalar sonucunda bir işin en kısa sürede ve en az çaba ile yapılması için ergonominin omurgasını oluşturan birtakım kurallar geliştirilmişlerdir. Bu konuda yapılan ilk önerilerden biri ameliyat esnasında cerrahların çalışma biçimine ilişkin zaman kaybının önlenmesini sağlamak üzere geliştirilmiştir. Yapılan öneriler öncesinde cerrahlar, ameliyat esnasında kullanacakları cerrahi ve tıbbi aletleri kendisi seçerken, geliştirilen kurallar çerçevesinde kullanacağı aleti bu iş için görevlendirilen bir sağlık personelinin istemesiyle ameliyatlarda geçirilen süreler azalmış ve cerrahların sarf ettiği eforun azalması sağlanmıştır (Özkul, 1996).

Ergonomi biliminin II. Dünya Savaşı sonrasında yaşanan gelişmelere bakıldığında ise kişilerin çalışma performansını artırmak üzere araştırma ve uygulamaları geliştirme konusunda çalışmalar yapıldığı görülmektedir. 1940'lı yıllarda yapılan bu çalışmalarla birlikte ergonomi, 1945-1960 yılları arasında bilimsel bir disiplin olarak görülmeye başlanmıştır. Ergonomi biliminin ülkelerdeki gelişimine bakıldığında; 1949 yılında İngiltere'de günümüzde Ergonomi Derneği adıyla bilinen kurum faaliyet göstermeye başlamış ve dernek çatısı altında bu alanda bir kitap yayınladıkları bilinmektedir. Aynı yıl Amerika'da İnsan Faktörleri Derneği kurulmuş, ardından da 1959 yılında Uluslararası Ergonomi Derneğinin kurulmasıyla birçok ülkedeki benzer kuruluşların katılımıyla ortak çalışmalar yapılmaya başlanmıştır (Özkul, 1996). Ülkemizde bu alanda yapılan ilk çalışmalar ise 1960'lı yıllarda o dönem Çalışma Bakanlığı adını taşıyan bakanlığın ve İstanbul Teknik Üniversitesi'nin ortaklığıyla gerçekleştirilmiştir (Su, 2001). Daha sonrasında ise 1971 yılında ODTÜ, Endüstri Mühendisliği bölümü bünyesinde İnsan Faktörü Mühendisliği bölümü

eğitim programına alınmış ve 1975 yılından beri faaliyet gösteren bir laboratuvar kurulmuştur (Ertürk, 2018).

3. Ergonominin Kapsadığı Alanlar

Ergonomi biliminin temel hedefleri; insancılık, işin sosyal uygunluğu, ekonomik olması ve sağlığın korunmasıdır. Bu hedefler aşağıda kısaca açıklanmıştır:

İnsancılık: Çalışma ortamında meydana gelebilecek kaza ve hastalıkların minimum düzeye indirilmesi ya da tamamen sonlandırılması hedeflenmektedir. Aynı zamanda, çalışanların beceri ve sınırlılıklarını belirleyerek bu etmenlerin altında ya da üstüne iş verilmemesi durumunu da kapsamaktadır.

İşin Sosyal Uygunluğu: Bu kavram, yapılan işin sosyal açıdan çalışana uygunluğunun sağlanmasını ve insanın yaşamını belirleyen toplumsal normlar çerçevesi içinde sürdürebileceği ortamın sağlanmasını kapsamaktadır. Aynı zamanda çalışma ortamında, bireyler arasındaki sosyal ilişkilerin teşvik edilmesi hedeflenmektedir.

Ekonomiklik: Bu kavramla anlatılmak istenen zaman ve efor anlamında sağlanacak bir ekonomiklik. Bu bağlamda, bireylerin çalışma ortamında kullandıkları araç-gereçleri çalışma sistemlerine en uygun biçimde düzenlenmesi ve çalışanların bu süreçte en verimli olacakları işi görmelerinin sağlanması amaçlanmaktadır.

Sağlığın Korunması: Çalışma ortamlarında meydana gelebilecek fiziksel ve psikolojik rahatsızlıkları kapsamaktadır. Çalışma ortamında çalışanın fiziksel ve psikolojik yapısının, aynı zamanda işyerinin iş tanımına uygunluğunun geliştirilecek ergonomik program ile sağlanması amaçlanmaktadır (Akpınar vd., 2018).

Çalışma ortamlarının ve bu ortamlarda kullanılan araç, gereç, makine ve sistemlerin insana uygun biçimde programlanmasını kapsayan ergonomi bilimi fiziksel, bilişsel ve örgütsel ergonomi olmak üzere üç temel başlıkta gruplandırılmaktadır.

3.1. Fiziksel Ergonomi

Bireylerin vücut ölçüleri, antropometrik yapıları, biyomekanik ve doğal yapıları fiziksel ergonominin kapsamındadır. İnsanların çalışma ortamındaki çalışma ve statik postürleri, tekrarlı ve devamlı hareketleri ile çalışanların sağlığı ve güvenliği fiziksel ergonominin temel araştırma konularındandır. Bu kapsamda ilgilenilen konular genel anlamıyla aşağıda sıralanmıştır:

- Çalışma ortamında gürültü, titreşim, aydınlık seviyesi, havalandırma ve iklimlendirme gibi fiziksel şartların uygunluğunun sağlanması,
- Yaralanmaların minimuma indirgenmeye çalışılması ve buna yönelik çeşitli koruyucu araç-gereçlerin kullanımı gibi çalışanın güvenliğine yönelik uygulamalar,
- Doğru fiziki duruş ve pozisyonlar üzerine incelemeler yapılması,
- Eğilme, çömelme, oturma, kalkma, uzanma gibi mesafelerin saptanması,
- Antropometrik verilerden faydalanılması,
- Robotik verilerden faydalanılması gibi konuları kapsamaktadır (Özkuş, 1996).

3.2. Algısal-Bilişsel Ergonomi

Ergonominin bu grubu, yazılım ergonomisi ya da bilgisayar odaklı ergonomi olarak da adlandırılmaktadır. Çalışma ortamında bireylerden sağlanacak verimi artırmayı ve insan-bilgisayar sistemleri arasında çalışan-görev-sistem etkileşimini incelemektedir. Algısal-Bilişsel ergonomi 2. Dünya Savaşı sürecinde pilot hatalarının incelenmesi sonrasında ortaya çıkmış bir alandır (Pekcan, 2013). Bu alanın öncelikli hedefi, tasarlama sürecinde ileri teknoloji gerektiren eylemleri uygularken bilgiye ulaşımı kolaylaştırmak için yazılım geliştirilmesi ve insanın da bu sürece optimizasyonunun sağlanmasıdır (Feyen vd., 2000). Özetle, insan ve çevre incelenerek en uygun sistemlerin geliştirilmesi amaçlanmaktadır. Araştırma konuları aşağıdaki gibidir:

- İnsandan kaynaklı hatalar,
- İş ortamında personel eğitimi,
- Çalışanların beceri kazanımı ve bu kazanımların geliştirilmesi,
- Gösterge tasarımı,
- Akıllı sistemler,
- Bilgi sistemlerinin tasarımı ve kullanımı,
- Performans modelleme gibi konuları kapsamaktadır.

3.3. Örgütsel Ergonomi

İş ortamında verim artırma amacıyla, iş ve çalışan arasındaki organizasyonel dengenin sağlanmasını konu edinmektedir. Ergonominin bu alanı;

- Çalışma saatlerinin belirlenmesi,
- Çalışanların birbiri ile uyumlu bir şekilde çalışması,
- Dijital ve sanal ortamda geliştirilecek organizasyonlar,
- İletişim tasarımı,
- İş tasarımı,
- Toplum ergonomisi,
- Ekip-kaynak yönetimi,

- Kalite yönetimi gibi konuları kapsamaktadır.

4. Ofislerde Ergonomik Tasarım Kriterleri

Türk Dil Kurumu'nun sözlüğünde "danışma ve yazı işlerinin yürütüldüğü işyeri, çalışma odası, yazıhane" anlamlarına gelen ofis sözcüğü başka bir tanıma göre; "bir işletmenin idari işlerinin yürütüldüğü yer" olarak da tanımlanmaktadır. Ofis çalışma prensipleri incelendiğinde çalışanların günün büyük bir bölümünü masa başında oturarak geçirdiği görülmektedir. Bu durum çalışma ortamlarında ergonomik koşulların sağlanması ve ergonomik mobilya kullanımının ne kadar önemli olduğunu doğrulamaktadır.

Çalışanların daha verimli iş yapabilmesi için her anlamda sağlıklı bireyler olması gerektiğinin bilincinde olan işverenler, iş çevresinde çalışanın verimini en üst düzeyde yapması için tüm gereklilikleri yerine getirmekle yükümlüdür. Günümüzde özellikle teknolojinin de gelişmesiyle birlikte çalışma hayatı değişerek, farklı iş tanımları eklenmiş, işlev şeması değişmiş ve ofis yapıları yeni bir yapıya bürünmüştür.

Günümüzde değişen yaşam koşullarına bağlı olarak sayısı artan ofisler için ergonomi ilkelerinin gözetildiği ve çalışan sağlığının önemsendiği ofis düzeni gerekli olmuştur. Ergonomik ilkeler gözetilerek düzenlenmeyen ve ofis ile insanın uyumsuz çalıştığı ofis ortamlarında yavaş gelişen, orta ya da uzun vadede çalışanın bedenini yorarak çeşitli rahatsızlıkların ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Bu durumda iş ortamında çalışan başarı ve performansı olumsuz etkilenmekte ve çalışma verimi düşmektedir. Bu sebeple, üretim artışını hedefleyen işverenler ergonomik tasarım yaklaşımına önem vermelidir. Ayrıca, konuyla ilgili yapılan alan yazın taramasında ofislerde sağlanan ergonomik yaklaşımın, verimlilik ve konfor unsurlarına olumlu etkisi olduğu görülmüştür. Örneğin, çalışanın hatalı duruş pozisyonunda çalışması sonucunda vücutta çeşitli ağrı ve rahatsızlıklar yaşanması, iş gücünde azalma, zaman ve verimlilik açısından kayba yol açmaktadır (İlhan vd., 2013; Karamık ve Şeker, 2015). Bu gibi sorunların önüne geçebilmek için çalışma çevrelerinde stres yaratan tüm faktörlerin en aza indirgenmesi hatta tamamen ortadan kaldırılması gerekmektedir. Bu yönlü yapılacak düzenlenmelerle; ofis ortamının havalandırma ve iklimlendirme koşulları, aydınlık düzeyi, ses ve gürültü kontrolü, kişisel mesafeler, çalışma yüzeylerinin ve araç-gereç ölçüsü gibi parametreler gözetilerek çalışan performansını artıracak, fiziksel ve psikolojik stres unsurlarını ortadan kaldıracak düzenlemeler yapılmasına dikkat edilmelidir.

Çalışma ortamında çevresel faktörlerden kaynaklı olarak çalışanlar üzerinde etkisi en fazla olan ve önlem alınmasının gerekli olduğu unsurlar aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- Aydınlatma sistemleri
- Ses ve gürültü denetimi
- İklimlendirme sistemleri
- Renk seçimi
- Araç-Gereç kullanımı

Bu unsurlar çerçevesinde ergonomik ilkelerin gözetildiği ve fiziksel anlamda gerekli koşulların sağlandığı bir ofis ortamında çalışanlara daha az yorulacakları ve daha verimli çalışabilecekleri bir ortam sunulmasıyla iş verimliliği artabilecek, çalışanın bedensel ve ruhsal sağlığı korunabilecektir.

4.1. Aydınlatma Sistemi

Çalışma ortamlarında görsel konfor koşullarının sağlanmasıyla üretim ve performansın arttığı bilinmektedir. Bu kapsamda yapılan çalışmalar incelendiğinde, aydınlık düzeyinin çalışanların görsel konfor koşullarını etkilediği görülmüştür. 960 lx ve 1500 lx değerlerine sahip iki ofisin karşılaştırıldığı çalışmada, mekânların birbirinden farklı algılandığı ve 1500 lx değerinin üzerindeki aydınlık düzeyinin çalışan algısında olumsuz çağrışımlar yaptığı görülmüştür (Sawada, 1999). Aynı zamanda aydınlık düzeyinde meydana gelen azalma durumu, artırılması durumuna göre daha yoğun hissedilmiştir (Shikakura, 2003). Yapılan bazı diğer çalışmalarda ise çalışma düzlemindeki ortalama aydınlık düzeyinin 800 lx olduğunda meydana gelen çevresel koşul olumlu olarak değerlendirilirken (Onaygil ve Tenner, 1993), aydınlık düzeyinin 1300 lx seviyesinden yukarı çıkması çalışma ortamının genel görsel konfor koşullarında belirgin bir fark yaratmamıştır (Gabriela, 2003). Boyce ve Cuttle tarafından yürütülen bir başka araştırmada ise çalışma ortamının aydınlık düzeyinin artması netlik ve memnuniyet gibi hisleri artırdığı belirtilmiştir (Sawada, 1999).

Fleischer S. (2001) tarafından ofis çalışanları üzerinde yapılan bir araştırmada, sıcak renk ve düşük aydınlık sağlayan ışık kaynaklarının bulunduğu çalışma mekânlarındaki kişiler kendilerini daha rahat hissettiklerini, yüksek aydınlık düzeyi sunan mekânları deneyimleyen çalışanlar ise mekândan memnun olduklarını belirtmişlerdir. Buradan elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde, çalışanların memnuniyet düzeylerinin ışık kaynaklarının yaydığı ışık renginden bağımsız olduğu sonucuna varılmıştır (Sawada, 1999).

Yapılan bir başka araştırmada ise çalışanlara kendi çalışma ortamlarının aydınlık düzeyinin kontrol edebilme yetkisi verilmiştir. Bu araştırmanın sonucuna göre çalışanların bu yetkiyi kullanarak kendileri için daha konforlu alanlar yarattığı ve davranışlarında olumlu değişimler görülmüştür. Aydınlık düzeyinin kontrol edilebilmesi aynı zamanda enerji anlamında da avantaj sağladığı için ofislerde otomasyon sistemlerinin tercih edilme durumu ortaya çıkmıştır (Onaygil vd., 2002; Onaygil vd., 1998; Onaygil ve Tenner, 1993).

Franta ve Anstead (1994) tarafından yapılan benzer bir araştırmada, çalışma ortamlarında işleve yönelik yetersiz aydınlatma koşullarının çalışanlar üzerinde baş ağrısı, duygu durum bozukluğu ve göz yorgunluğuna sebep olduğunu sonucuna ulaşmışlardır. Bu nedenle ofis mekânlarında kurgulanacak olan aydınlatma sistemlerinde işiğin çalışan sağlığı üzerindeki etkisinin bilinmesi ve bu konudaki önerilerin uygulanması, kullanıcı psikolojisi üzerinde olumlu etkiler yaratarak daha verimli çalışma ortamları oluşturmak açısından gerekli bir yaklaşımdır. Bu bağlamda işik rengi, işiğin geliş açısı, miktarı gibi aydınlatma tasarımının niceliği ve niteliğini belirleyen konular tasarım yapılırken dikkat edilmesi gereken önemli parametrelerdir (Manav, 2007; Oldham ve Fried, 1987).

Ofisler doğal, yapay ve hibrit olarak aydınlatılmaktadır. Gün işiği alan ofis mekânlarında çalışanların masa yerleşim düzeni herkesin yeterli aydınlık düzeyine ulaşabileceği şekilde düzenlenmelidir. Ofis ortamında ve çalışma yüzeylerinde doğal aydınlatmanın yetersiz kaldığı durumlarda yapay aydınlatma ile desteklenmektedir. Yapay aydınlatma sistemlerinde çoğunlukla beyaz işik yayan floresan ya da cıvalı ampuller kullanılmaktadır. Günümüzde teknolojinin gelişmesiyle birlikte ofislerin aydınlatılması için birçok aydınlatma sistemi ve elemanı geliştirilmiştir. Mühendisler ve tasarımcılar teknolojinin sunduğu yenilikleri ve araçları uygun biçimde bir araya getirerek çalışanlar için ergonomik koşulların sağlandığı bir çalışma ortamı yaratmalıdır. Çalışma ortamlarında ergonomik açıdan uygun koşullar, aşağıda sıralanan gerekliliklerin yerine getirilmesi ile mümkündür.

- Kamaşmaları ve parlamaları önlenmeli
- Işik kaynağının sebep olacağı titreşimleri önlenmeli
- İstenmeyen gölge oluşumunu önlenmeli
- Çalışma yüzeyi ve aydınlatma elemanı arasındaki mesafeler doğru kurgulanmalı
- Renkleri doğru algılabilmeli (Kıraç, 2005)

Kamaşma ve parlamalar işik kaynağının doğrudan işik yayması önlenerek sağlanabilir. Bu sayede görsel konfora da katkı sağlanmaktadır. Işik kaynağına

müdahale, kaynağın önüne konulacak kğit, buzlu cam, pleksi, mukavva ile sağlanabileceği gibi işik kaynağının doğrultusu değiştirilerek duvara ya tavana yansıyan işikten faydalanılabilir (Battaloğlu, 1998)

Çalışma ortamlarında aydınlatma sistemi genellikle tekdüze biçimde yapılmaktadır. Bu sebeple aydınlatma elemanları arası mesafenin, elemanın masa ile arasındaki mesafenin 1.5 katının aşmaması gerekmektedir. Aynı zamanda, aydınlatma elemanının konumu çalışma yüzeylerinin yerleşimine göre belirlenmelidir. Bu sayede istenmeyen yansımalar ve gölge oluşumlarının önüne geçilmektedir (Su, 2001). Dikkat edilmesi gereken bir diğer konu ise ofis i mekânlarının aydınlatma sistemleri mekânı homojen olarak aydınlatacak biçimde tasarlanmalıdır (Kayan, 2012; Koçer vd., 2016).

şekil 2'de doğru ve yanlış aydınlatma tasarımına sahip ofislerin karşılaştırılmalı görselleri kullanılmıştır.



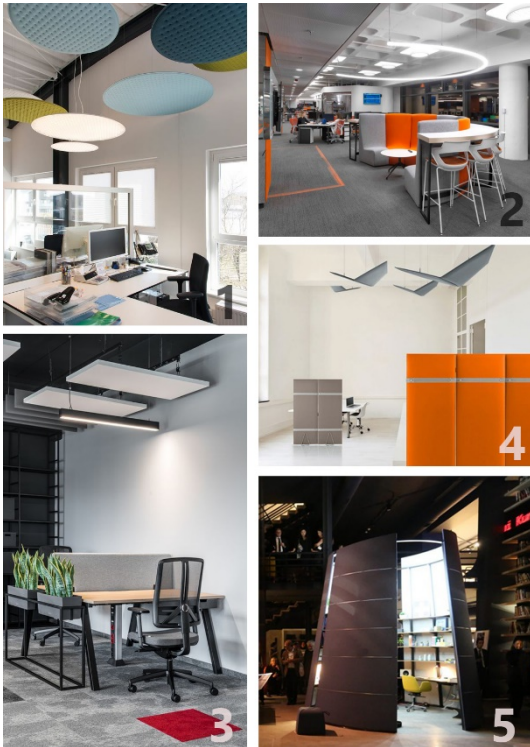
şekil 2. Ofislerde Doğru ve Yanlış Aydınlatma Tasarımları (URL-1)

Burada; görselde 1 ile ifade edilen görsel doğru; 2 ise yanlış aydınlatma tasarımına sahip bir ofis meknidir. 2 numaralı ofiste doğal işik çalışma yüzeylerine arkadan ya da tam karşıdan gelmektedir. Bu durum bilgisayar ekranlarında yansımaya ve çalışanlarda göz kamaşmasına sebep olabilmektedir. Doğal işiğin 1 numaralı ofisteki gibi sağdan ya da soldan alınması çok daha doğru bir tasarım karardır. Aynı zamanda 1 numaralı ofiste genel aydınlatma tavanlarda kullanılan spotlar ile homojen bir şekilde sağlanırken, masaların orta aksında konumlandırılan doğrusal aydınlatmalarla da bölgesel aydınlık sağlanmıştır. Burada kullanılan doğrusal aydınlatma elemanlarının işik kaynağı önünde kullanılan malzeme ile gözde meydana gelebilecek kamaşma engellenerek görsel konfor koşulları sağlanmıştır. 2 numaralı mekânda ise genel aydınlatma masa üzerindeki sarkıt aydınlatma elemanları ile sağlanmaya çalışılmıştır. Bu şekilde ortamın genel aydınlatma düzeyi homojen bir dağılım göstermediği ve yetersiz kaldığı gibi, kullanılan işik kaynağının önünde bir seperasyon olmaması da göz kamaşmasına sebep olacaktır. Aynı

zamanda bu ofiste doğal ışık kaynağından uzaklaştıkça bölgesel olarak karanlık yüzeyler oluşacaktır. Buna karşın alınması gereken önlemlerin de olmadığı görülmektedir.

4.2. Ses ve Gürültü Denetimi

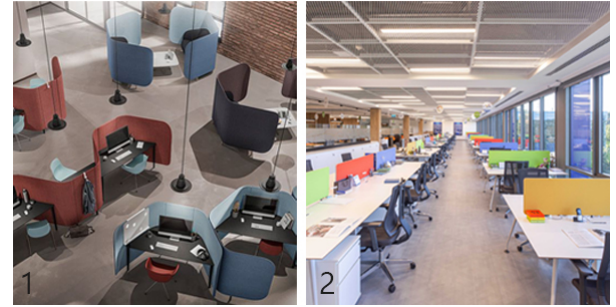
Gürültü, seslerin 40 dB'den fazla olması durumudur. Bu unsur hem ruh hem de beden sağlığı üzerinde olumsuz etkiler yaratan ve insan üzerinde stres oluşumuna neden olan, ergonomik ofis tasarımı açısından oldukça önemli bir konudur. Çalışma ortamlarında kişinin devamlı ve yüksek bir sese maruz kalması dikkat dağınıklığına ve odaklanma sorunlarına sebep olabileceği gibi, işitme kaybına kadar giden ciddi fiziksel rahatsızlıklar yaratabilmektedir. Bu durum, çalışanların performansını ve verimini düşmekte dolayısıyla iş kaybına sebep olmaktadır. Aynı zamanda çalışanların düşüncelerini toplayarak odaklanmasını engellediği için dalgınlığa yol açmakta ve iş kazalarına yol açabilmektedir. Teknolojinin gelişmesi ve insan sağlığının daha önemli bir konu haline gelmesiyle birlikte ofislerde ses ve gürültünün sebep olacağı olumsuzlukları önleyebilmek amacıyla çeşitli sistemler geliştirilmiştir. Bu sistemler, ses yutucu özelliğe sahip akustik paneller, bölücü elemanlar ve tekstil malzemeleri olarak Şekil 3'te verildiği üzere karşımıza çıkmaktadır.



Şekil 3. Ofis Mekânlarında Kullanılan Ses Yutucu Özellikli Tasarımlar (URL-2)

Aynı zamanda ofis ortamında gürültünün azaltılabilmesi veya yok edilebilmesi için masa ve sandalye ayaklarında kauçuk kullanılması, telefon bildirimlerinin kısılması ya da telefonların ışıkla ve zırlı zilleri ile çalıştırılması, çağırma zili yerine ışıkla uyarı sisteminin uygulanması; zeminde halı, halıfleks ve marley vb. ses geçirmeyecek malzemelerin kullanılması pencerelerde özellikle tekstil esaslı perde kullanılması, duvarlara kurşunlu ya da kurşun tozlu ses geçirmeyen levhalar yerleştirilmesi başlıca gürültü denetimi için alınacak diğer önlemler olabilir (Turan, 2016).

Şekil 4'te kalabalık ofis ortamlarında ses ve gürültü denetimi için önerilen doğru ve yanlış tasarım görselleri verilmiştir.



Şekil 4. Ofislerde Doğru ve Yanlış Ses Denetim Sistemleri (URL-3)

Bu görsellere göre; 1 numaralı ofis ses ve gürültü denetimi açısından doğru, 2 ise yanlış tasarıma sahip bir çalışma çevresidir. Açık planlı ofis tasarımına sahip ve oldukça kalabalık bir çalışma mekânı olan 2 numaralı alanda, ses ve gürültü denetimi için yalnızca çalışma yüzeyleri arasındaki bölücü panellerin kullanıldığı görülmektedir. Zeminde, tavanda ve duvarlarda akustik açıdan ses yutucu özelliğe sahip farklı bir tasarım uygulaması kullanılmamıştır. Halbuki cam yüzeyinin, masa ve zeminde kullanılan malzemelerin oldukça yansıtıcı özellikte olması oldukça kalabalık ve açık planlı bir mekânda büyük bir gürültü kirliliği ve uğultu meydana gelecektir. 1 numaralı ofis de açık planlı bir tasarıma sahiptir. Burada çalışma yüzeyini saran, zeminden yukarı doğru uzanan bölücü paneller, üzerinde ise ses yutucu özellikte akustik kumaşlar kullanılmıştır. Böyle bir tasarım hem gürültü denetimi için hem de sosyal mesafenin de önem kazandığı günümüzde oldukça işlevsel bir çözümdür.

4.3. İklimlendirme Sistemi

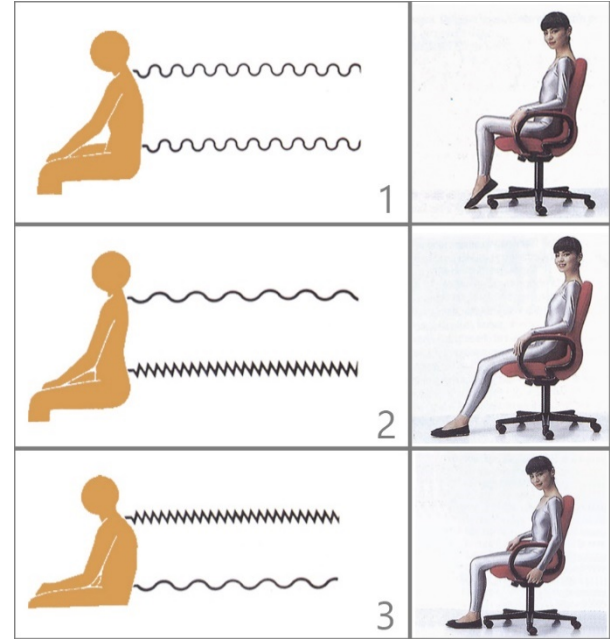
Ofis iç mekânlarında temiz hava, nem ve ısı seviyesi çalışan sağlığı, iş verimi ve performans açısından oldukça önemlidir. Ofis içindeki elektronik cihazların sebep olduğu zehirli gazlar, çalışanların yaratacağı ve dış ortamdaki alınan kirli hava iç mekân hava

kalitesini bozmaktadır. Çalışan sağlığının korunması için iç mekânda temiz hava devamlılığı sağlanarak konforlu bir çalışma ortamı düzenlenmesi gereklidir. Günümüzde hızla artan çok katlı yapılarda bulunan ofislerin açılır pencere sistemlerinin olmayışı iç mekânda doğal hava sirkülasyonunun olmasını engellemektedir. Bu durumda iç mekânda nem ve ısı dengesi sağlanamamakta ve bozulan hava kalitesi çalışanlar üzerinde çeşitli fiziksel ve psikolojik sorunlar yaratabilmektedir. Temiz hava aynı zamanda bulaşıcı hastalıkların önlenmesi konusunda da içerisinde çok fazla sayıda çalışanın aynı ortamı paylaştığı kapalı, açık veya yarı açık ofisler için gereklidir. Vücut sıcaklığının belirli bir düzeyde tutulması insan sağlığı ve çalışan konforu için önemlidir. Çok sıcak ofisler, kişilerin hareketlerinde durgunluk, fiziksel ve zihinsel çalışmalarda verimin düşmesine neden olurken çok soğuk ofisler de odaklanma sorunlarına, dikkatin azalmasına, hata sayısının artmasına ve iş kazalarının yaşanmasına neden olmaktadır (Akpınar vd., 2018). Aynı zamanda iç mekânda sağlanacak nem seviyesinin de çalışan sağlığı üzerinde etkileri bulunmaktadır. Yüksek nem seviyesi hissedilen sıcaklığı artıracağından çalışanın yükselen sıcaklığa dayanmasını zorlaştırarak kişiler üzerinde öfke, huzursuzluk ve stres gibi etkiler yaratmaktadır. Düşük nem düzeyi ise solunum yolunda tahrişlere ve kronik öksürüklere yol açmaktadır. Nem düzeyinin kontrol edilebilmesi için buhar makinesi, klima ve vantilatör çeşitli yardımcı cihazlar kullanılarak nemin çalışan üzerindeki etkisi azaltılmalı ve çalışan sağlığı korunmalıdır (Kayan, 2012; Koçer vd., 2016). Konuyla ilgili yapılan araştırmalarda ofis mekânlarının sıcaklık seviyesinin 21-23 °C, nem seviyesinin ise %40-60 olduğu durumların ideal olduğu sonucuna varılmıştır.

4.4. Araç-Gereç Kullanımı

Son 60 yıl içerisinde çalışma koşulları hızlı bir biçimde değişime uğramış, bireyler daha çok oturarak yapabilecekleri işlere yönelmişlerdir. Özellikle endüstrileşmiş ülkelerde ofis çalışanlarının %75'i oturarak çalışmaktadır. Bu değişiklik beraberinde bazı çıkmazlara yol açmıştır. Günün büyük çoğunluğu oturarak çalışır pozisyonda geçiren kişiler, uygun olmayan donatılar nedeniyle ciddi fiziksel sorunlarla karşılaşmaktadır. Çalışma çevrelerinde amaca uygun olarak tasarlanacak ve tercih edilecek oturma mobilyası için öncelikle oturarak çalışma eylemine ilişkin tıbbi ve fiziki verilere ihtiyaç duyulmaktadır. Ergonominin diğer bilimlerle olan yakın ilişkisi içerisinde fizik ile olan ilişkisi bağlamında oturma eylemi incelendiğinde, bir kütlenin stabil kalabilmesi için onu destekleyen bir alanın üstünde durması gerekmektedir. Bu kural gereği, ağırlık vektörü ağırlık noktasından yere olan dik çizgisinin dışında çıkması durumunda kütle

devrilmektedir. İnsan duruşu da bu kurala bağlıdır. Bu aşamada gövdenin ağırlığı ayaklar yere basıyorsa bir kısmı karşılanmakta, asıl yük ise kalçada toplanmaktadır. Bu nedenle oturarak yapılan işlerde, sırt ve bel kaslarının aykırı çalışmaması için ofis mobilyasının, oturma pozisyonunun da buna uygun tasarlanması gerekmektedir. Farklı oturma pozisyonlarının bel ve sırt kaslarında yarattığı titreşimler elektromiyogram cihazı ile ölçülmüş ve Şekil 5'te grafik gösterimlerle ifade edilmiştir (Berkin ve Özcan, 2017; Schobert, 1992).



Şekil 5. Oturma Pozisyonuna Göre Bel ve Sırtta Oluşan Titreşimler (Schobert, 1992)

Bu ölçüme göre, 1 numaralı oturma pozisyonunda, bel ve sırt kaslarında orta dereceli ve eşit dağılımlı gerilim olurken; 2 ve 3 numaralı oturma pozisyonlarında sırt ve bel kasları birbirine aykırı olarak hafif ve yüksek şiddetli titreşimlere maruz kalmaktadır.

Çalışma çevrelerinde yoğun iş programına bağlı olarak bazı zamanlar çalışanlar yerlerinden hiç kalkmadan çalışma sürecini tamamlamaktadır. Uzun çalışma süreleri ve yanlış oturma postüründen kaynaklı olarak bazı kas ve bağlarda zorlanmalar yaşanabilmektedir. Örneğin; çalışma süresi boyunca öne eğilme pozisyonunun sık sık tekrarlanmasıyla postürdeki deformasyonlar kamburluğa dönüşmeye başlamaktadır. Aynı zamanda yanlış oturma pozisyonundan kaynaklı olarak kaslarda kasılma, sırt, bel ve boyun ağrıları ve omurgalarda zedelenmeye yol açabilmektedir (Berkin ve Özcan, 2017; Caillet, 1994). Omurganın örselenmesi tüm iskelet sisteminde aksamalara sebebiyet vererek ciddi rahatsızlıklara sebep olabilecek bir durumdur. Bu sebeple çalışma çevrelerinde kullanılan oturma

birimlerinde, çalışanların vücut pozisyonlarını kolaylıkla değiştirmeye elverişli olan tasarımlar kullanılmalıdır. Bunun için de en konforlu oturma birimi olarak bünyesinde en çok ayar ünitesi bulunduran olarak tercih edilmelidir. Konuyla ilgili yapılan bir araştırmada çalışanlar için 15° arkaya eğilme açısansa, 35° öne eğilme açısının daha konforlu olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Lueder ve Noro, 1994). Oturma yüzeylerinde oluşan basınç dağılımı bilgisayarlı yazılım programlarıyla ölçülmüş ve grafik olarak Şekil 6'da gösterilmiştir.



Şekil 6. Oturma Yüzeyinde Meydana Gelen Basınç Dağılımı (Berkin ve Özcan, 2017)

Bu dağılıma göre en şiddetli basınç oturma fontu üzerinde gerçekleşmektedir. Bu sebeple oturma fontu sert dokulu, 1.5-3 cm kalınlığında ve düz bir yüzeye sahip olmalıdır (Cranz, 2001).

Çalışma mekânlarında, insan sağlığı ve konforu gözetilerek yapılacak tasarım yönteminde insan bedenine ait ölçüler baz alınarak kullanılacak olan donatılara karar verilmesi özellikle beden sağlığı için önemli bir aşamadır. Çalışma masası, çalışma sandalyesi ve ayak dayanağı beden ölçüleri ve kas iskelet sisteminin hareketleri göz önünde bulundurularak birbirine uygun olacak şekilde yerleştirilmelidir. Antropometri biliminin sağladığı veriler kullanılarak işin, insanın fiziksel özelliklerine uydurulması ile çalışan daha az yorulacak, daha verimli çalışacak, fiziksel rahatsızlıkların ve iş kazalarının önüne geçilebilecektir. Burada dikkat edilmesi gereken husus, her çalışanın fiziksel özelliklerinin farklılık göstermesidir. Bu sebeple, ofisi kullanan çalışanların yaş, cinsiyet ve ırk gibi özellikleri dikkate alınarak minimum, optimum ve maksimum erişim alanları ile konfor açıları göz önünde bulundurularak belirli bir gruba yönelik antropometrik tasarım yapılmaktadır (Ayan, 2015).

Her insanın fiziksel özellikleri birbirinden farklıdır. Bu bağlamda, oturma eylemi ergonomisi düşünülürken kapsayıcı metotlar geliştirilmekte ve farklı ölçülerde ayarlanabilen oturma birimleri tasarlanmaktadır. Aynı zamanda çalışma çevrelerinde kullanılan oturma birimlerinin de kendi içinde farklı ürün grupları bulunmaktadır. Ürün gruplarına göre belirlenen ideal ölçüler Şekil 7'de verilmiştir.

SEKRETER SANDALYESİ	DÖNER KOLTUK	SABİT KOLTUK	SABİT SANDALYE	HAREKETLİ SANDALYE	KOLÇAKSIZ SANDALYE
MIN-MAX (CM)	MIN-MAX (CM)	MIN-MAX (CM)	MIN-MAX (CM)	MIN-MAX (CM)	MIN-MAX (CM)
W	40-50	50-76	46-60	46-58	43-60
D	46-60	50-76	48-91	48-55	45-60
H	74-86	76-91	71-86	71-83	88-106
HI	40-50	40-55	40-48	43-45	43-48

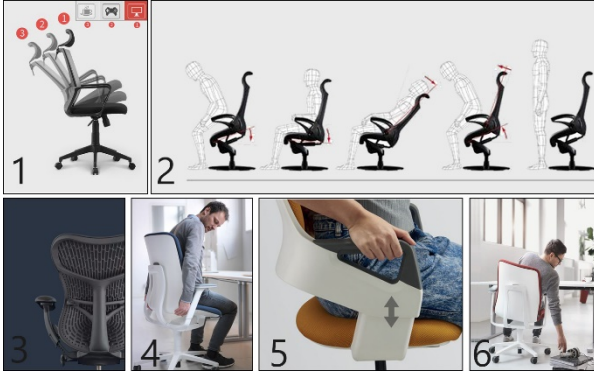
Şekil 7. Farklı Oturma Birimleri İçin Önerilen Ölçüler (Chiara J., Panero J., ve Zelnik M., 2001)

İdeal ölçüler kişilerin farklı fiziksel özellikleri düşünüldüğünde değişiklik gösterebilmektedir. Bu hususta ayarlanabilir özellikte esnek mobilyaların tercih edilmesi önem taşımaktadır. Oturma fontu yüksekliği, kolçağın konumu, sırt açısı ayarı gibi farklı değişkenlerin rol oynadığı oturma birimlerinde ayarlanabilir mekanizmaların kullanılması ofis ortamında optimum değerler gözetilerek yapılan ofis tasarımlarından maksimum verim sağlanmasının önünü açmaktadır. Aynı zamanda hareketli ve döner mekanizmalı mobilyaların tercih edilmesi, çalışan ile çalışma çevresi uyumunu desteklemektedir. Çünkü çalışanın iş alanı dışında bir de aktivite ve depolama alanı bulunmaktadır. Bu alanların -oturma biriminde kalkmadan- kolayca erişilebilir olması çalışana daha az yoracağı gibi zamanı verimli kullanmak açısından iş verimini de artıracak önemli bir husustur. Depolama, çalışma ve aktivite alanını içinde barındıran bir çalışma çevresi için önerilen ölçüler Şekil 8'de verilmiştir.

Harfler	Önerilen Ölçü (cm)
F	45.7-61
G	116.8-147.3
H	76.2-91.4
I	106.7-127
J	45.7-55.9
K	152.4-182.9
L	193-238.8
M	238.8-299.7

Şekil 8. Çalışma Alanı Çevresi İçin Önerilen Ölçüler (Chiara J., Panero J., ve Zelnik M., 2001)

Oturma birimi için önerilen esnek tasarımlar Şekil 9'da gösterilmiştir.

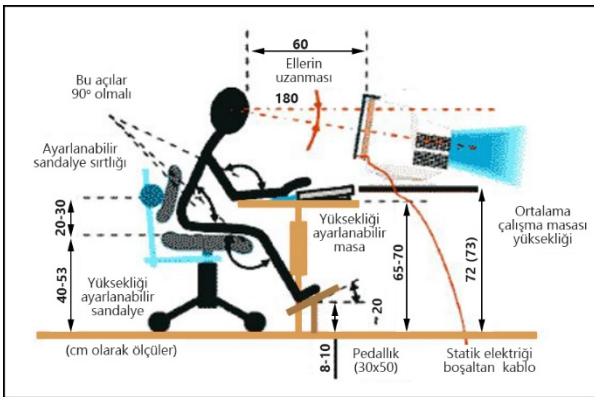


Şekil 9. Oturma Birimi İçin Esnek Tasarım Önerileri (Url-4)

Burada verilen şekle göre;

- ✓ 1 ve 2 ile ifade edilen görselde kullanıcının farklı eylem tiplerine göre esneyebilen sırt ve oturma fontu tasarımı bulunmaktadır.
- ✓ 3 ile ifade edilen görselde bulunan mekanizmada sırt açısı, sırt yüksekliği, oturma yüksekliği, kolçak yüksekliği ve kolçağın ileri-geri konum ayarının yapılabilirdiği oldukça esnek bir çalışma koltuğu gösterilmektedir.
- ✓ 4 ile ifade edilen görselde kullanıcı oturma yüzeyinin eğim açısını yapacağı eylem tipine göre ayarlayabildiği bir çalışma koltuğu kullanılmaktadır.
- ✓ 5 ile ifade edilen görselde kolçak yüksekliği ayarlanarak daha ergonomik bir oturma alanı yaratılabilmektedir.
- ✓ 6 ile ifade edilen görselde ise kullanıcı oturur pozisyonda yere eğilmesini destekleyen esnek oturma yüzeyine sahip bir çalışma koltuğu kullanılmaktadır. Bu tasarım ile en alt çekmeceye ya da yerdeki bir eşyaya erişilebilmektedir.

Çalışma çevrelerinde dikkat edilmesi gereken bir diğer husus da oturma birimi ile çalışma yüzeyi arasındaki ilişkidir. Bu ilişkiye ait ölçüler ergonomik standartlar çerçevesinde belirlenmiş ve Şekil 10'da gösterilmiştir.



Şekil 10. Bilgisayar Kullanımında Standart Ergonomik Ölçüler (Aktaran Yılmaz, 2010)

4.5. Renk Tercih

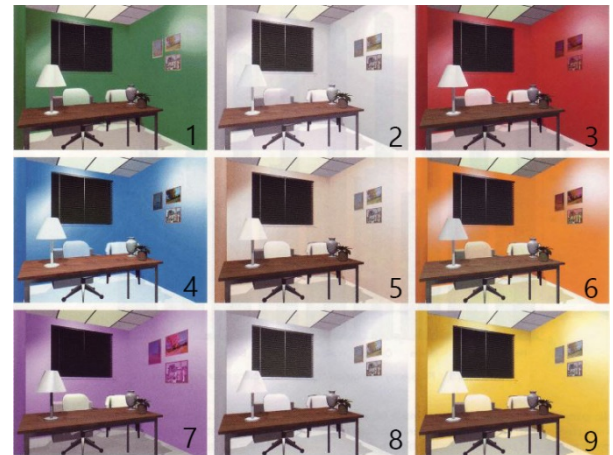
Işık dalgalarının farklı frekanslarda ve belli oranlarda yoğunlaşması sonucu meydana gelen renkler, düşük ya da yüksek titreşimli enerjileriyle insan psikolojisine ve davranış şekillerine etki edebilmektedir.

İnsanın ruhsal durumuna etki ederek ofis ortamında çalışanlar üzerinde fiziksel ve psikolojik olarak dolayısıyla iş performansı üzerinde değişimler yaratan renk, ergonomik ofis tasarımı için önemli bir parametredir. Renklerin yarattığı psikolojik etkiler, kişilerin zihinsel aktivitelerini, fiziksel performanslarını ve psiko-sosyal durumunu etkileyerek, insan-donanım-çevre etkileşimi içinde önemli bir rol üstlenmektedir (Duran Sağocak, 2005). Renk unsuru, yarattığı psikolojik etkiler bağlamında mimarlık, grafik tasarımı, ürün tasarımı, makine ve cihaz göstergeleri, yazılım ergonomisi gibi farklı alanlarda kendine yer bularak tasarımcılar için disiplinler arası bir araştırma zemini hazırlanmıştır.

Renk konusuna ofis ergonomisi kapsamında bakıldığında çalışma alanları için renk tercihinin odaklanma, dikkat, uyarı, motivasyon, yaratıcılık, verimlilik, zamanlama, hijyen ve konfor duygusunun ortaya çıkarılarak iş gücünden yüksek verim elde edilmesini sağlamaktadır.

Manav B. ve diğerleri (2005) tarafından bu alanda yapılan bir deneysel çalışmaya göre, ofislerdeki aydınlatma tasarımı-duvar rengi ilişkisi araştırıldığında, ışık kaynağının renk özellikleri, yüzey renginin algılanmasında ve kişisel tercihlerde fark yaratmıştır. Araştırmaya göre açık bej ve açık mavi duvar renkleri, ofisler için tercih edilmiş, rahat ve ferah izlenimleriyle eşleştirilmiştir.

Kwallek N. ve diğerleri (1996) tarafından yapılan çalışmada ofis iç mekân renginin çalışanların performans ve verimliliği üzerindeki etkilerini araştırmıştır (Şekil 11).



Şekil 11. Çalışmada Kullanılan Ofis İç Mekân Renkleri (Kwallek vd., 1996)

Çalışma sonuçlarına göre; 3 numaralı mekân olan kırmızı ofiste kalanların ortalama anksiyete ve stres değeri yüksekken, 4 numaralı ofis olan mavi ofiste kalanların depresyon değeri yüksek bulunmuştur.

Öztürk E. ve diğerleri (2012) tarafından yapılan çalışmada kromatik ve akromatik renkli ofis ortamları kullanılmıştır (Şekil 12).



Şekil 12. Kromatik ve Akromatik Renklerde Kurgulanan Ofis Mekânı (Öztürk vd., 2012)

Bu çalışma kapsamında yapılan mekân değerlendirmesinde anlamsal farklılaşma ölçeği verilerine göre ofis ortamında 1 numaralı mekânda kullanılan kromatik renk için keyifli, çekici, tatmin edici ve dinamik; 2 numaralı mekânda kullanılan akromatik renk için monoton, sıkıcı, basit, suni olarak nitelendirilmiştir.

5. Tartışma ve Sonuç

Ergonomi, iş çevresi ve çalışan arasındaki ilişkiye dayanan, çalışanın bulunduğu çevre ile uyumlu bir şekilde çalışması, iş yapma beceri ve sınırların fiziksel ve ruhsal yönden zorlanılmadan yerine getirildiği süreç olarak tanımlanan çok disiplinli bir bilim dalıdır. Artan dünya nüfusuyla birlikte çalışan ve ofis sayısındaki artış, ofis ortamında geçirilen süre ve insan yaşamı konusunda duyarlılığın artması gibi yaşam koşullarında yaşanan değişimler ofisler için uygulanan tasarım parametrelerinin çalışanlar üzerindeki etkisinin incelenmesi gerekliliğini önemli hale getirmiştir. Çünkü çalışma ortamında yaşanan olumsuzluklar kişiler üzerinde çeşitli fizyolojik ve psikolojik rahatsızlıklar yaratarak yaşam kalitesini düşürmekte, tüm yaşamını etkilemekte hatta yaşam süresini kısaltmaktadır. Aynı zamanda ergonomik tasarım kriterleri bağlamında yetersiz olan ofis mekânlarında, çalışanların verim ve performansı düşerek iş gücü kaybı yaşanmaktadır.

Çalışma kapsamında, ofis mekânlarının ergonomik tasarım kriterleri göz önünde bulundurularak tasarlanması için mevcut faktörler irdelenmiştir. Çalışma çevrelerinde aydınlatma sistemi, ses ve gürültü denetimi, iklimlendirme sistemi, araç-gereç uyumu ve renk tercihi gibi faktörlerin çalışanlar üzerinde önemli etkileri olduğu görülmüştür. Bu değişkenlerin ergonomik standartlara uygun olmamasının çalışma çevrelerinde sebep olabileceği sorunlar ve ideal tasarım kriterleri saptanarak Tablo

1'de ifade edilmiştir.

Tablo 1. Ergonomik Ofis Tasarım Kriterleri

Tasarım Kriteri	Ergonomik Kriterlere Uymayan Ofislerde Yaşanabilecek Sorunlar	Öneriler
Aydınlatma Sistemi	<ul style="list-style-type: none"> - Odaklanma sorunu - Baş ağrısı - Göz yorgunluğu - Stres - İş kazası 	<ul style="list-style-type: none"> - 350-550 lx ideal değerlerdir - Ayarlanabilir otomasyon sistemleri - Homojen ışık dağılımı - Kamaşma önlenmeli - Gereksiz gölge oluşumu engellenmeli - Renksel geriverim değeri yüksek ışık kaynakları tercih edilmeli - Masa aydınlatması tercih edilmeli
Ses ve Gürültü Denetimi	<ul style="list-style-type: none"> - İşitme kaybı - Duyma problemleri - Dikkat dağınıklığı - Psikolojik rahatsızlıklar - Öfke, huzursuzluk, stres - İş kaybı - İş kazası 	<ul style="list-style-type: none"> - 50-55 dB ideal değerlerdir - Gürültü önleyici yardımcı ekipmanlar kullanmak - Ses yutucu özelliğe sahip akustik paneller kullanılmalı - Masa ve sandalye ayaklarında kauçuk kullanılmalı - Çağırma zili yerine ışıkla uyarı sistemleri uygulanmalı - Zeminde halı, halıfleks ve marley vb. ses geçirmeyecek malzemeler kullanılmalı - Pencereelerde tekstil esaslı perde kullanılmalı - Duvarlarda kurşunlu ya da kurşun tozlu ses geçirmeyen levhalar kullanılmalı
İklimlendirme Sistemi	<ul style="list-style-type: none"> - Isıl stres - Öfke ve huzursuzluk - Fizyolojik rahatsızlıklar - Bulaşıcı hastalıkların yayılması 	<ul style="list-style-type: none"> - Çalışan sağlığının korunması için iç mekânda temiz hava devamlılığı sağlanmalı - Doğal hava sirkülasyonu sağlanmalı - Nem düzeyinin kontrol edilebilmesi için buhar makinesi, klima ve vantilatör gibi çeşitli yardımcı cihazlar kullanılmalı
Oturma Ergonomisi	<ul style="list-style-type: none"> - Kas-iskelet rahatsızlığı - Sırt, bel ve boyun ağrısı - Fizyolojik dengesizlik 	<ul style="list-style-type: none"> - Ayarlanabilir, esnek oturma birimleri kullanılmalı - Tekerlekli, döner mekanizmalı ve hareketli oturma birimleri kullanılmalı - Çalışma yüzeyi ile olan

		ilişkisinde ideal ölçülere uyulmalı
Renk Tercihi	<ul style="list-style-type: none"> - Dikkat dağıtıcı - Performans düşürücü - Stres - Depresyon tetikleyici 	<ul style="list-style-type: none"> - Bej ve açık mavi duvar renkleri ofisler için tercih edilebilir -Kromatik renkler ofislerde keyifli, çekici, tatmin edici ve dinamik etkiler yaratmak için kullanılabilir

Elde edilen bulgular değerlendirildiğinde çalışanların anatomik yapısı, fizyolojik kapasitesi, sınırları ve toleransları dikkate alınarak kişileri çalışma ortamında karşılaşılabilecekleri streslerden minimum değerde etkilenmesini sağlayacak ergonomik ofis tasarımları konusunda araştırmalar yapılarak geleceğe yönelik yeni düşünce sistemlerinin gerekli olduğu önerisi yapılabilir.

Çıkar Çatışması

Yazarlar tarafından herhangi bir çıkar çatışması beyan edilmemiştir.

Kaynaklar

- Akpınar, T., Çakmakkaya, B.Y. ve Batur, N. (2018). Ofis Çalışanlarının Sağlığının Korunmasında Çözüm Önerisi Olarak Ergonomi Bilimi, *Balkan ve Yakın Doğu Sosyal Bilimler Dergisi*, 4(2), 76-98.
- Altınok Kayan, H.Z.A. ve Tuncel, D. (2012). Ofis iç Mekân Tasarımlarında Gelişen Teknolojiler Işığında Esneklik, *Tasarım+Kuram*, 8(14), 79-96.
- Ayan, B. (2015). Montaj Hattında Ergonomik Risk Unsurlarının İncelenmesi: Otomotiv Sektörüne Yönelik Bir Uygulama. Uzmanlık Tezi, *T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı*, Ankara.
- Battaloğlu, C. (1998). Çalışma Yerleri İçin Bir İş Bilimsel Denetim Listesi Geliştirilmesi ve Çalışma Yerlerinin Değerlendirilmesi. *I. Ulusal Ergonomi Kongresi*, s.372, Ankara.
- Bekleviç, H. ve Gedik, T. (2018). Ofis Ergonomisi Üzerine Bir Araştırma: Düzce Üniversitesi Örneği, *Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 6, 1283-1294.
- Berkin, G. ve Özcan, U. (2017). Oturma Ergonomisi, *Yapı Dergisi*, 426, 140-144.

- Caillet, R. (1994). *Bel Ağrısı Sendromları*, (çev. Necdet Tuna), Nobel Tıp Kitapevi, İstanbul, Türkiye.
- Chiara J., Panero J. & Zelnik M. (2001). *Time Saver Standarts for Interior Design*, International Editions, New York, USA.
- Cranz, G. (2001). *Sandalyenin Gücü*, (çev. Selim Ökem), Mimar-ist, 1(3), 35-39.
- Dul, J. & Weerdmeester, B.A. (2001). *Ergonomics for Beginners: A Quick Reference Guide*. 2nd ed. CRC Press Taylor & Francis Group, London, England.
- Duran Sağocak, M. (2005). Ergonomik Tasarımda Renk, *Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 6(1), 77-83.
- Fleischer, S. (2001). Effect of Brightness Distribution and Light Colours on Office Staff. *The 9th European Lighting Conference Proceeding Book of Lux Europa*, 77-80, Reykjavik.
- Franta, G. & Anstead, K. (1994). Daylighting Offers Great Opportunities. *Window & Door Specifier-Design Laboratory*, 40-43.
- Gabriela R. (2003). *Color Temperature and Illuminance Levels in Offices*. 25th Session of CIE Proceedings, 2, San Diego, USA.
- Göregenli, M. (2005). *Çevre Psikolojisi, İnsan Mekân İlişkisi*, İstanbul Bilgi Üniversitesi Yayınları, İstanbul.
- Güler, Ç. (1997). *Ergonomiye Giriş*, Birinci Baskı, Ankara.
- İlhan, A., Koşar, G., Karapınar, A. ve Gedik, T. (2013). Sakarya İli Mobilya İmalatında İş Kazası ve Meslek Hastalıklarının Ortaya Çıkış Nedenlerinin Analizi, *Kastamonu Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 13(2), 202-210.
- Karamık, S. ve Şeker, U. (2015). İşletmelerde İş Güvenliğinin Verimlilik Üzerine Etkilerinin Değerlendirilmesi, *Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, Part:C, Tasarım ve Teknoloji*, 3(4), 575-584.
- Kaya, S. (2008). Ergonomi ve Çalışanların Verimliliği Üzerine Etkileri, *İzmir Ticaret Odası Ar&Ge Bülteni*, 25-35.

- Kıraç, Y. (2005). Büro Yönetiminde Ergonomi ve Ergonominin Verimliliğe Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, *Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Ankara.
- Koçer, S., Yazıcı, T. ve Ekinci, D.K. (2016). Büro Ortamlarının Çalışana Etkisi Üzerine Bir Araştırma: Kocaeli Büyükşehir Belediyesi Örneği, *Gümüşhane Üniversitesi İletişim Fakültesi Elektronik Dergisi*, 4(2), 554-586.
- Kroemer, K.H.E., Kroemer, H.B. & Kroemer-Elbert, K.E. (2001). *Ergonomics: How to Design for Ease and Efficiency*. Vol. 2, Prentice Hall, New Jersey, USA.
- Kwellek, N., Lewis, C.M., Lin-Hsiao, J.W.D. & Woodson, H. (1996). Effects of Nine Monochromatic Office Interior Colors on Clerical Tasks and Worker Mood. *Color Research and Application*, 21(6), 448-458.
- Lueder, K. & Noro, K. (1994). *Hard Facts About Soft Machines*, Taylor & Francis Group, London, England.
- Mahmud, N., Bahari S.F. & Zainudin, N.F. (2014). Psychosocial and Ergonomics Risk Factors Related to Neck, Shoulder and Back Complaints among Malaysia Office Workers. *Computer*, 4(4), 260-263.
- Manav, B. (2007). Işık ve Sağlık: Işığın Biyolojik Sistem Üzerindeki Etkisi. IV. *Ulusal Aydınlatma Sempozyumu ve Sergisi Bildiriler Kitabı*, İzmir.
- Manav, B. ve Küçükdoğu, M. Ş. (2006). Aydınlık Düzeyi ve Renk Sıcaklığının Performansa Etkisi, *İtü Dergisi/a Mimarlık, Planlama, Tasarım*, 5(2), 3-10.
- Oldham, G.R. & Fried, Y. (1987). Employee Reactions to Workplace Characteristics. *Journal Of Applied Psychology*, 72.
- Onaygil, S., Tümer P. ve Gürsoy, E. (2002). Employability Examination of Fuzzy Logic Method in Lighting Control Systems. *Proceeding Book of the 2nd Balkan Conference on Lighting Energy Saving and New Trends in Lighting*, s.87-94, İstanbul.
- Onaygil, S. ve Tenner A.D. (1993). *Combination of Daylight and Artificial Lighting in Office Lighting*. Study Report 58, Lighting Design and Application Centre, Philips Lighting, 25, Netherlands.
- Özkan, N.F. ve Kâhya, E. (2017). Bir Üniversitenin İdari Ofislerindeki Ergonomik Risklerin Değerlendirilmesi, *Journal of the Faculty of Engineering and Architecture of Gazi University*, 32(1), 141-150.
- Öztürk, E., Yılmaz, S. ve Ural, S.E. (2012). The Effects of Achromatic and Chromatic Color Schemes on Participants' Task Performance in and Appraisals of an Office Environment. *Color Research & Application*, 37(5), 359-366.
- Özkul, A. (1996). *Ergonomi*. Eskişehir Anadolu Üniversitesi Yayınları, Yayın No:973, 9-12.
- Pekcan, B. (2013). Yazılım Ergonomisi ve Bir İşletme Yazılımı Üzerine Uygulanması. Yüksek Lisans Tezi, *Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Adana.
- Sawada, H. (1999). Effects of Spatial Dimensions, Illuminance and Color Temperature on Openness and Pleasantness. Ph.D Thesis, *UMI Dissertation Services*, Canada.
- Schobert, H. (1992). *İş Çevresinin İnsancillaştırılması*, Arredamento Tasarım, Özel Sayı 6, 86-90.
- Shikakura, T., Marikawa H. & Nakamura, Y. (2003). Perception of Lighting Fluctuations in Office Lighting Environments. *Journal of Light and Visual Environment*, 27(2), 75-82.
- Su, A.B. (2001). *Ergonomi*, Atılım Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Yayınları, Ankara.
- Turan, Ö.G. (2016). Ofis Çalışmalarında Ergonomik Risklerin İş Sağlığı ve Güvenliği Açısından Değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, *T.C. İstanbul Aydın Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, İstanbul.
- Tutar, H. (2000). *Toplam Kalite Yönetimi Çerçevesinde Büro Yönetimi Teknikleri*, 1. Baskı, Aktif Yayınevi, Erzurum.
- Üçüncü, K. ve Acar, H. (2020). *Ergonomi*, Birinci Baskı, Nobel Akademi Yayınları, Ankara.
- Yılmaz, G.M. (2010). Ofislerdeki Çalışma İstasyonlarının (workstationların) Tasarımını Etkileyen Ergonomik Faktörün İncelenmesi.

Yüksek Lisans Tezi, *T.C. Haliç Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.*

Url-1. (1) <https://bit.ly/3vc4ER9>

(2) <https://bit.ly/3uQRyZk>

Erişim tarihleri : 14 Temmuz 2022

Url-2. (1) <https://bit.ly/3yBxY5U>

(2) <https://bit.ly/3l4yAsX>

(3) <https://bit.ly/38iTou1>

(4) <https://bit.ly/3FFrq7l>

(5) <https://bit.ly/3szGjTP>

Erişim tarihleri : 1 Mart 2022

Url-3. (1) <https://bit.ly/3uOW22l>

(2) <https://bit.ly/3z4afv2>

Erişim tarihleri : 14 Temmuz 2022

Url-4. (1) <https://bit.ly/3z33VDS>

(2) <https://bit.ly/3RyNTsE>

(3) <https://bit.ly/3P7KHCD>

(4) <https://bit.ly/3IERyRU>

(5) <https://bit.ly/3z3RSpV>

(6) <https://bit.ly/3o13L90>

Erişim tarihleri : 13 Temmuz 2022

LİMAN ÇALIŞANLARININ İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ FARKINDALIK VE BİLİNÇ DÜZEYLERİNİN İŞ PERFORMANSINA ETKİSİ

Selçuk KAHVECİ¹, Zümral GÜLTEKİN^{2*}

¹ Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Alaçam Meslek Yüksekokulu, Ulaştırma Hizmetleri
ORCID No: <http://orcid.org/0000-0002-5982-8262>

² Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Alaçam Meslek Yüksekokulu, Ulaştırma Hizmetleri
ORCID No: <http://orcid.org/0000-0003-4032-4651>

Anahtar Kelimeler

İş sağlığı
İş güvenliği
İş performansı
Liman çalışanları
Ergonomi

Öz

Bu çalışmanın amacı liman çalışanlarının iş sağlığı ve güvenliği (İSG) konusunda farkındalık ve bilinç düzeylerinin iş performansına etkisini araştırmaktır. Bu amaç doğrultusunda veriler farklı limanlarda çalışan 142 liman çalışanından elde edilmiştir. Veriler çevrimiçi anket yoluyla ve kolayda örneklem yöntemi ile toplanmıştır. Araştırmada ergonomi alanının en önemli konularından birisi olan İSG konusundaki farkındalık ve bilinç düzeyinin liman çalışanlarının iş performansını pozitif yönde etkilediği sonucuna varılmıştır ($\beta=,510$, $p=,000$). İş performansının %26'lık varyansının, iş sağlığı ve güvenliği farkındalığı ve bilincine bağlı olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuç, tehlikeli iş sınıfına giren limancılık sektöründe İSG farkındalığının ve bilincinin artırılmasının iş performansı açısından oldukça önemli olduğu şeklinde değerlendirilebilir. Bu noktada çalışanlara iş sağlığı ve güvenliği konusunda eğitimler verilmesi önemlidir. Böylece çalışanlarda iş kazaları ve iş hastalıkları nedenlerine bağlı gerçekleşen iş performansındaki düşüş önlenilecektir.

THE EFFECT OF PORT EMPLOYEE' OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY AWARENESS AND CONSCIOUSNESS LEVELS ON JOB PERFORMANCE

Keywords

Occupational health
Occupationa safety
Job performance
PorteEmployee
Ergonomics

Abstract

This study aims to investigate the effect of port workers' awareness and consciousness levels on occupational health and safety on job performance. For this purpose, data were obtained from 142 port workers working in different ports. Data were collected through an online survey and an easy sampling method. As a result of the research, awareness and consciousness level about OHS, one of the most critical issues in the field of ergonomics, positively affects the job performance of port workers ($\beta=,510$, $p=,000$). 26% of job performance variance depends on the awareness of occupational health and safety. This result can be evaluated as increasing OHS awareness and consciousness in the port sector, which is classified as a dangerous business, is very important in job performance. At this point, it is crucial to provide training to employees on occupational health and safety. Thus, the decrease in the employees' job performance due to work accidents and occupational diseases will be prevented.

Araştırma Makalesi

Başvuru Tarihi : 08.06.2022

Kabul Tarihi : 31.07.2022

Research Article

Submission Date : 08.06.2022

Accepted Date : 31.07.2022

* Sorumlu yazar e-posta: zumral.gultekin@gmail.com

1. Giriş

Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO)'ya göre her yıl 2 milyona yakın çalışan işe bağlı nedenlerden dolayı hayatını kaybetmektedir (ILO, 2021). Bu kazaların önlenmesi için hem çalışanın hem de işverenin iş sağlığı ve güvenliği konusunda farkındalıkları ve bilinçli olmaları oldukça önemlidir.

İş güvenliğiyle ilgili yapılan bilimsel çalışmalara göre iş kazaları en fazla %10'u tehlikeli durum sonucu ortaya çıkmaktadır. Bu kazaların %88'i tehlikeli hareketler ve dikkatsizlik nedeniyle olmaktadır. Çok az bir kısmı ise (%2-3'lük bölümü) nedeni bilinemediği için önlenemeyen kazalardır. Bu kazaların büyük bir bölümü çalışanların iş sağlığı ve güvenliği konusundaki farkındalıklarıyla önenebilecek niteliktedir (Tatar ve Özer, 2017: 392).

Deniz yolu taşımacılığı ve bununla birlikte limancılık sektörü işkolu bakımından tehlikeli iş sınıfında yer aldığı için meydana gelen deniz ve iş kazaları ve olayları, oluşturduğu etkiler çok ciddi sonuçlara sebebiyet vermektedir. Hatta bu etkiler sonucunda sektörün işleyişinde çok önemli değişiklikler meydana gelmektedir (Bitiş-Kayıran ve Özer-Çaylan, 2019).

Dünya üzerinde artan küresel rekabet sonucunda, ticaretin ve hareketliliğin en yoğun şekilde yaşandığı limanların etkinliğini ve verimliliğini etkileyen en önemli unsurların başında limanlarda çalışan personelin performansının olduğu açıkça görülmektedir. Liman çalışanlarının performansını, çalışma saatlerinin esnek oluşu ve artan iş yükü şartları etkilemektedir. İş yükündeki bu artış bazı durumlarda iş sağlığı ve güvenliği (İSG) açısından alınması gereken önlemlerin göz ardı edilmesine neden olmaktadır (Töz ve Köseoğlu, 2015).

Bu çalışmada liman çalışanları için önemli olan İSG farkındalığı ve bilincinin iş performansına etkisi araştırılmaktadır. Bu amaç doğrultusunda öncelikle bilimsel yazın taraması yapılarak konu ile ilgili daha önce yapılmış çalışmalar açıklanmıştır. Daha sonra kavramsal çerçeve başlığı altında limanla ilgili bazı kavramlar, iş sağlığı ve güvenliği, iş performansı kavramları açıklanmıştır. Kavramlar açıklandıktan sonra araştırma yöntemi ve bulgulara yer verilmiştir. Son olarak sonuç ve tartışmalar yazılmıştır.

2. Bilimsel Yazın Taraması

İşyerlerinde hem fiziksel hem psikolojik açıdan ergonomi oldukça önemlidir. Ergonomi sağlıklı ve güvenilir bir iş yeri yaratmada önemli bir faktördür. Bunu iş yerlerinde sağlamanın yollarından birisi iş sağlığı ve güvenliği konusundaki hassasiyettir (Engür ve Chaush-Ogly, 2019). İş sağlığı ve güvenliği

konusundaki hassasiyet ve önem çalışanların iş performansına da etki etmektedir.

Dwomoh vd. (2013) Gana'da kereste sektörü çalışanları üzerinde yürüttükleri, iş sağlığı ve güvenliği konusundaki araştırmalarda, iş yerlerinde iş sağlığı ve güvenliğinin önemi ve farkındalığı arttıkça iş performansının arttığını tespit etmişlerdir.

Kaynak vd. (2016), Kocaeli'nde hizmet sektörü çalışanları üzerinde yürüttükleri çalışmalarında güvenlik prosedürleri ve risk yönetimi, güvenlik ve sağlık kuralları ve örgütsel güvenlik desteğinin, çalışanların iş performansı üzerinde dolaylı etkiye sahip olduğunu saptamışlardır.

Perera (2019), Sri Lanka'da makine operatörleri üzerinde yürüttüğü çalışmada iş sağlığı ve güvenliği uygulamalarının iş performansına etkisinde iş tatmininin aracı bir rol üstlendiğini tespit etmiştir.

Funmilayo (2014), Nijerya'da kütüphane çalışanları üzerinde yürüttüğü çalışmada iş sağlığı ve güvenliği bilgisinin iş performansının önemli bir yordayıcısı olduğunu tespit etmiştir.

Kavgacı ve Çiçek (2019), Burdur'da 4 devlet hastanesi çalışanları üzerinde yürüttükleri çalışmalarında, iş sağlığı ve güvenliği uygulamalarının iş performansını pozitif yönde etkilediğini tespit etmişlerdir.

Yorulmaz (2021), Kocaeli limanında çalışan liman çalışanlarının iş sağlığı ve güvenliği uygulamalarının iş performansını pozitif etkilediğini bu etkileşimde örgütsel güvenin aracılık rolü olduğunu tespit etmiştir.

Yazın taraması sonucunda iş sağlığı ve güvenliği uygulamasının iş performansına etkisi farklı ülkelerde farklı örneklem üzerinde test edildiği görülmektedir.

Ulusal yazında İSG'nin iş performansına etkisini araştıran sınırlı sayıda çalışmaya rastlanmıştır (Kaynak vd., 2016; Kavgacı ve Çiçek, 2019; Yorulmaz, 2021). Limancılık sektörünün tehlikeli iş sınıfında yer alması (Bitiş-Kayıran ve Özer-Çaylan, 2019), liman sektöründe çalışan bireylerin İSG farkındalık ve bilinç düzeylerinin önemli olmasının bu farkındalığın iş performansına olan etkisi merak edilmiştir. Bu nedenle bu çalışmada Türkiye'de farklı limanlarda çalışan kişiler üzerinde bu etki tespit edilmeye çalışılmıştır. Konunun ulusal yazında çok az ele alınmış olması ve limancılık sektöründe İSG uygulamalarının önemli olması, liman çalışanları üzerinde konunun çok az çalışılmış olması yapılan çalışmanın önemini artırmaktadır. Tüm bu açıklamalar doğrultusunda konu ile ilgili genel kavramsal bir çerçeve çizilmeye çalışılmıştır.

3. Kavramsal Çerçeve

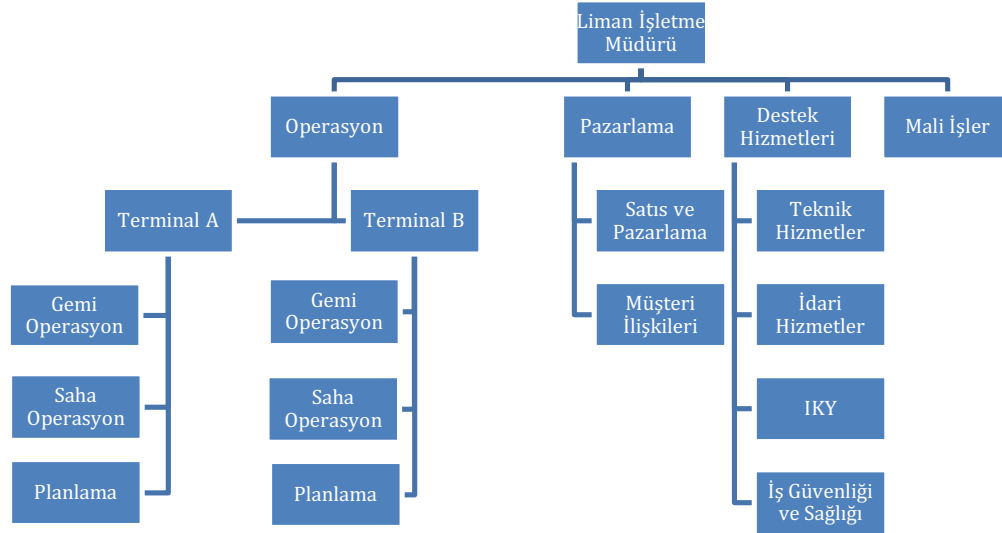
3.1. Liman İle İlgili Bazı Kavramlar

3.1.1. Liman Kavramı ve Limanlarda Örgüt Yapısı

Ulaştırma sektörü dünyadaki diğer sektörlerle etkileşimi yüksek olan yegâne sektörlerden biridir. Ulaştırma sektöründe oluşabilecek her türlü olumlu ya da olumsuz durum ve olaylar gerek üreticileri gerekse de tüketicileri doğrudan etkilemektedir. Dünya üzerinde ulaştırma sektörü içindeki en büyük payı ortalama %90'lık bir oranla deniz yolu taşımacılığı almaktadır. Dünya üzerinde deniz yoluyla yapılan ticari taşımalar 2019 yılında 11.08 milyar tona ulaşırken bu rakam pandeminin etkisiyle 2020 yılında 10.65 milyar tona düşmüştür (UNCTAD, 2021). Deniz yolu taşımacılığının bu kadar yoğun bir şekilde yapılıyor olması limanların önemini de arttırmaktadır. Limanlar deniz yolu taşımacılığında bu anlamda kilit bir rol üstlenmektedir. Limanların bu kilit rolü yapılan farklı liman tanımlarında da açıkça görülebilmektedir. Limanlar için tek bir liman tanımı yapılması oldukça güç olmakla birlikte farklı liman türleri, farklı liman sahiplikleri, vermiş oldukları hizmet çeşitlilikleri ve yönetim biçimlerine göre de bir sınıflandırma yapmak mümkün olmaktadır. Türk Dil Kurumu liman tanımını "Gemilerin barınmalarına, yük alıp

boşaltmalarına, yolcu indirip bindirmelerine yarayan doğal veya yapay sığınak" şeklinde yapmıştır (TDK, t.y). Limanları gemiden karaya, karadan gemiye yük alışverişinin yapıldığı, yüklere depolama, aktarma ve farklı katma değerli hizmetlerin sağlandığı, gemilere ise barınma, yük elleçleme hizmetlerinin yanı sıra farklı katma değerli hizmetlerin verildiği tesis ve alanlar olarak da tanımlayabilmektedir.

Örgütler, bireylerin tek başlarına yapamayacakları işleri yapabilmek için kurulmuş ve modern hayatın bir parçası olmuştur. Bireyler doğdukları andan itibaren, yaşamın her evresinde bir örgüt içerisinde yer almakta, çalışmakta ya da herhangi bir sebeple bir örgüt ile etkileşim içinde olmaktadır (Yılmaz, 2019). Limancılık sektörü de her ne kadar son yıllarda büyük konteyner terminallerinde otomasyon sistemlere geçme eğilimi gösterilse de işgücü yoğun bir sektör olarak görülmektedir. Aynı zamanda limanlarda uygulanan her türlü iş ve işlemlerin birbirini etkilediği, bu etkileşim limanların örgüt yapısına da tesir ettiği görülmektedir. Örgüt yapısı limanlarda genel olarak farklılaşmamaktadır. Limanların örgüt yapıları bir biri ile benzer niteliktedir. İş gücünün en yoğun olarak kullanıldığı alan liman operasyonları ile ilgili bölümlerde görülmektedir. Limanların örgüt yapılarına ilişkin iki terminalli bir liman örgüt yapısı örneği Şekil 1'de verilmiştir (Esmer, 2019).



Şekil 1. Limanlarda tipik bir örgüt yapısı

Kaynak: Esmer, 2019

3.1.2. Liman Çalışanları

Limancılık sektörü işgücü yoğun sektörler arasında yer almaktadır ve liman içerisinde çok farklı hizmetler sunulduğundan dolayı her bir hizmet için ayrı bir meslek elemanı ihtiyacı bulunmaktadır. İş sağlığı ve güvenliği açısından da riskli bir sektör olan limancılık sektöründe bu nedenden dolayı bu konuda eğitim almış, kalifiye insan gücü ihtiyacı

daha da önemli hale gelmiştir. Mesleki Yetkilendirme Kurumu (MYK) ve Türkiye Liman İşletmecileri Derneği (TÜRKLİM) tarafından kurulmuş olan ve Ulusal Yeterlilikler çerçevesinde tanımlanmış 14 ulusal meslek standardı bulunmaktadır. Mavi yakalı 12 meslek standardı Tablo 1'de gösterilmiştir (MYK, 2022)

Tablo 1. Limanlarda Belge Zorunluluğu Bulunan Meslek Standartları (MYK,2022)

Limanlarda Belge Zorunluluğu Bulunan Meslek Standartları					
No	Yeterlilik Kodu	Yeterlilik Adı	Seviye	Revizyon	Onay Tarihi ve Sayısı
1	15UY0218-2	İşaretçi	2	15UY0218-2/01	27.06.2018 2018/94
2	15UY0219-3	Kapı/Kantar Görevlisi	3	15UY0219-3/01	27.06.2018 2018/94
3	12UY0088-3	Liman Forklift Operatörü	3	12UY0088-3/04	27.06.2018 2016/68
4	13UY0170-3	Liman Kuru Yük Operasyon Elemanı (Puantör)	3	13UY0170-3/02	27.06.2018 2018/94
5	15UY0220-4	Liman Operasyon Planlamacısı	4	15UY0220-4/01	27.06.2018 2018/94
6	12UY0063-3	Liman Pompa ve Tank Saha Operatörü	3	12UY0063-3/04	27.06.2018 2018/94
7	17UY0268-3	Liman RTG Operatörü	3	17UY0268-3/01	27.06.2018 2018/94
8	12UY0064-3	Liman Saha İstif Makineleri Operatörü (CRS ve ECS)	3	12UY0064-3/04	27.06.2018 2018/94
9	17UY0269-3	Liman SSG Operatörü	3	17UY0269-3/01	27.06.2018 2018/94
10	12UY0061-3	Mobil Vinç Operatörü (MHC, Sahil ve Gemi Vinci)	3	12UY0061-3/04	27.06.2018 2018/94
11	15UY0221-3	Terminal Çekici Operatörü	3	15UY0221-3/01	27.06.2018 2018/94
12	13UY0145-3	Endüstriyel Taşımacı	3	13UY0145-3/04	19.01.2022 2022/19

Yukarıda belirtilen liman meslek standartlarının yanı sıra, limanlarda operasyon müdürü, operasyon şefi, ambar ve antrepo şefi gibi operasyonları yöneten yönetici konumunda personeller de bulunmaktadır.

3.2. İş Sağlığı ve Güvenliği

İş Sağlığı ve Güvenliği (İSG); iş yerleri, çalışanların sağlık ve güvenliğini etkileyebilecek koşullar ve faktörlerden oluşmaktadır (BSI, 2007). Allı (2008), İSG'yi çalışanların sağlığını veya refahını etkileyebilecek tehlikelerin öngörülmesi, tanınması, değerlendirilmesi ve kontrolü olarak görmektedir. İş sağlığı ve güvenliği, işin tüm yönlerini etkilemektedir. Düşük riskli bir kuruluşta sağlık ve güvenlik, tek bir yetkili yönetici tarafından denetlenebilirken, yüksek tehlike arz eden bir üretim tesisinde ise, mühendisler, eğitmenler, iş planlayıcıları ve denetçiler gibi birçok farklı uzmanın, gerekli koşulların sağlanmasında profesyonel sağlık ve güvenlik uzmanlarına yardımcı olmaları gerekebilmektedir (Hughes, 2021). İş yerinde, yaralanmalara ve hatta ölümlere yol açan iş kazaları ve meslek hastalıkları hem işçilere hem işverenlere hem de ülkeye zarar vermektedir (Kahya vd., 2021: 98). Kamuoyunun yoğun baskıları sonucunda devletler İSG konusunda iş kanunları, yönetmelikler, standartlar ve yaptırımlar belirleyerek çalışma koşullarının daha da iyileştirilmesini sağlamaktadır. İşletmeler bugün artık çalışanlarının sağlık ve güvenliğinin, toplam kalite, üretkenlik, performans ve maliyet azaltma gibi finansal başarının önemli bir bileşeni olduğu kanısına varmışlardır (Badri vd, 2018).

Limanlar, iş sağlığı ve güvenliği konusunda tehlikeli işler sınıfında yer almaktadır. Limanlarda yüke, gemiye ve yolculara yönelik çok çeşitli hizmetler verildiği için aynı anda birçok faaliyet gerçekleştirilmektedir. Bu durum, limanların İş Sağlığı ve Güvenliğine İlişkin İşyeri Tehlike Sınıfları

Tebliğine göre iş sağlığı ve güvenliği bakımından tehlikeli sınıfta yer almasına neden olmuştur. Limanlarda yük ve gemi operasyonları sırasında birçok tehlikeli durumla ve dikkatsizlik sonucunda da iş kazalarıyla karşı karşıya kalınabilmektedir. Özellikle yük elleçleme işlemleri sırasında yükün düşmesi, vinç veya taşıyıcı ekipmanların arızası, hasarlı veya bakımsız ekipman kullanımı gibi nedenler iş kazalarına ve meslek hastalıklarına neden olabilmektedir. Ayrıca saha personelinden kaynaklı ve koruyucu ekipman kullanılmaması sonucunda da iş kazaları meydana gelmektedir. Bu kazaların yanı sıra liman içindeki yaya personele de limandaki yükleri taşıyan veya yük elleçlemelerini gerçekleştiren araçların çarpması sonucunda da iş kazaları meydana gelebilmektedir. Bu sayılan kazalar sonucunda personel yaralanmakta, sakat kalmakta veya hayatını kaybetmektedir (Ünal ve Alkan, 2015).

İlgili yazında limanlarda iş sağlığı ve güvenliğine ilişkin çeşitli çalışmalar bulunmaktadır. Karadoğan (2019) yaptığı çalışmada liman işçilerinin iş kazaları ve İSG kapsamında alınan önlemlerini, ayrıca limanlardaki meslek hastalıklarını tespit etmiştir.

Ünal ve Alkan (2015), beş liman işletmesi üzerinde yürüttükleri çalışmalarında, iş kazalarının büyük bölümünün çalışma ortamının güvensizliği ve güvensiz ekipman kullanımının neden olduğunu tespit etmişlerdir.

Bitiş-Kayran ve Özer-Çaylan (2019), İSG konusunda yapmış oldukları çalışmalarında denizcilik sektörünün İSG bakımından hangi konumda olduğunu incelemişlerdir. Bu bağlamda 209 lisansüstü tez ve 180 uzmanlık tezi incelenmiştir.

Yorulmaz ve Aksu (2021), Kocaeli liman bölgesinde liman işletmeleri bağlamında İSG uygulama performansını çok kriterli karar verme yöntemlerinden birisi olan AHP yöntemiyle 20 İSG

uzmanından almış oldukları verileri değerlendirmişlerdir. Çalışmada, İSG ile ilgili olarak en önemli boyutun İSG farkındalık ve bilinç düzeyinin olduğunu tespit etmişlerdir.

Töz ve Köseoğlu (2015), limanlarda karşılaşılan iş kazalarının kaynaklarını tespit etmek için yürüttükleri çalışmalarında iş kazalarının çoğunun insan hatasından kaynaklı olduğunu belirlemişlerdir.

Bu örnekler ışığında, iş yerinde sağlıklı ve güvenli bir ortamın oluşturulmasındaki ana faktörlerden birisi de ergonomidir. Ergonomi ile yapılan iş çalışana uyacak şekilde tasarlanmaktadır. Çalışma istasyonları, ekipmanlar ve görevler personele uygun hale getirildiğinde, personelin vücudundaki fiziksel baskının azaltılmasının yanı sıra meslek hastalıkları ve iş kazalarını da ortadan kaldırmak mümkün hale gelmektedir (Engür ve Chaush-Ogly, 2019). Ayrıca Ergonomik açıdan uygun olmayan çalışma koşulları, işgücünde verimliliğin azalmasına, fire/hurda oranlarının artmasına neden olarak, işletmeye dolaylı maliyetler getirmektedir. Bu durum işletmelerin rekabet gücünü azaltmaktadır (Özoğul vd., 2018: 169).

3.3. İş Performansı

Performans kavramı örgütler açısından oldukça önemli unsurlar arasındadır. Performans, planı yapılmış bir işin yerine getirilme düzeyinde çalışanların davranış şekli olarak tanımlanmaktadır (Uysal, 2015: 33). İş performansı, bir bireyin standart bir zaman periyodu boyunca gerçekleştirdiği farklı davranış bölümlerinin organizasyonu için beklenen toplam değer olarak tanımlanır (Motowidlo, 2003). Başka bir tanımda iş performansı "çalışanların görevlerini gerçekleştirmek için yapmış oldukları eylemler, harcamış oldukları çaba ve sergilemiş oldukları bu çaba ve eylemler sonucunda hedeflerine ulaşma derecesi" (Çekmecelioğlu, 2014: 25) olarak ifade edilmiştir.

Yazında iş performansını etkileyen pek çok unsurun olduğu yapılan araştırmalar ışığında belirlenmiştir. İş zanaatkarlığının (Tims vd., 2015), iş arkadaşlarından algılanan sosyal desteğin (AbuAlRub, 2004), mesleki bağlılığın (Gültekin ve Polatçı, 2022), iş tatmininin (Pushpakumari, 2008), psikolojik sermayenin (Polatçı, 2014), örgütsel desteğin (Turunç ve Çelik, 2010), temel benlik değerinin (Gürbüz vd., 2010), çevre koşullarının (Kahya vd., 2019), duygusal emeğin (Demirel, 2022) iş performansını etkilediği tespit edilmiştir. Yapılan bu çalışmada ise iş sağlığı ve güvenliği farkındalık ve bilinç düzeyinin iş performansına etkisi araştırılmaktadır.

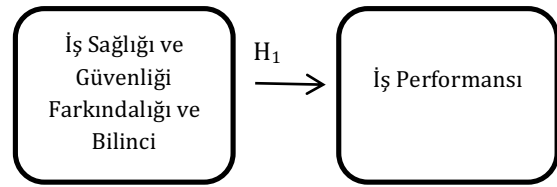
4. Araştırma Yöntemi

4.1. Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı liman çalışanlarının iş sağlığı ve güvenliği konusundaki farkındalık ve bilinç düzeylerinin iş performansına etkisini araştırmaktır. Bu çalışmada nicel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Verilerin analizinde betimleyici istatistiklere yer verilmiş, normal dağılım analizi, regresyon ve korelasyon analizlerinden yararlanılmıştır. Çalışmada yapısal eşitlik modeli kullanılmıştır.

4.2. Araştırmanın Modeli ve Hipotezleri

Yapılan yazın taraması sonucunda oluşturulan araştırmanın modeli Şekil 2' de yer almaktadır.



Şekil 2-Araştırma Modeli

Araştırmanın hipotezi:

H₁=Liman çalışanlarının iş sağlığı ve güvenliği farkındalık ve bilinç düzeyleri iş performanslarını pozitif yönde etkilemektedir.

4.3. Örneklem ve Veri Toplama

Bu çalışmanın evrenini liman çalışanları oluşturmaktadır. Bu evrenden elde edilecek örneklemin belirlenmesinde kolayda örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Anketler 210 liman çalışanı ile gönüllülük esasına dayalı olarak liman yöneticileri aracılığıyla paylaşılmıştır. 142 katılımcıdan geri dönüş alınmıştır. %95 güven aralığında evreni temsil eden örneklem büyüklüğünün (n=136) yeterli olduğu hesaplanmıştır (Gürbüz ve Şahin, 2015: 128). Dolayısıyla 142 katılımcının evreni temsil etme yeteneği olduğu görülmektedir. Veriler çevrimiçi anket yöntemi ve kolayda örnekleme yöntemi ile 10.04.2022-29.04.2022 tarihleri arasında toplanmıştır. Çalışma yapabilmek için *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırmaları Etik Kurulu'ndan 25.03.2022 tarihli, 2022/238 sayılı karar ile onay alınmıştır.*

4.4. Veri Toplama Araçları

Veriler toplanırken daha önce güvenilirlik ve geçerliliği yapılmış ölçekler kullanılmıştır. Etik kurul izni alınırken ölçekleri Türkçe'ye uyarlayan ve geliştiren araştırmacılardan kullanım izni alınmıştır.

Araştırmada kullanılan ölçek bilgileri şu şekildedir:

İş sağlığı ve güvenliği farkındalığı ve bilinci ölçeği (İSGF): Üngüren ve Koç (2015) tarafından geliştirilen "İş sağlığı ve güvenliği uygulamaları performans değerlendirme ölçeği" nin bir alt boyutu olan 6 ifadeden oluşan "iş sağlığı ve güvenliği farkındalığı ve bilinci" ölçeği kullanılmış olup ölçek 5'li Likert tipindedir.

İş Performansı: Kirkman ve Rosen (1999) ve Sigler ve Pearson (2000) kullandığı ve Çöl (2008) tarafından Türkçe'ye uyarlanması yapılan 4 ifadelik ölçek kullanılmıştır. Ölçek 5'li likert tipi bir ölçektir.

4.5. Verilerin Analizi

Çalışmada, verilerin normal dağılıp dağılmadığını tespit etmek için normallik analizi, ölçeklerin yapı geçerliliğini test etmek için doğrulayıcı faktör analizi (DFA), ölçeklerin güvenilirliğini ölçmek için yapı güvenliği birleşik güvenilirlik (CR) katsayısı, birleşim geçerliliğini ölçmek için ortalama açıklanan varyans (AVE) ve iç tutarlılığı ölçmek için Cronbach alfa katsayısı, ortalama ve standart sapmalar, değişkenler arasındaki ilişkiyi tespit etmek için korelasyon katsayıları ve değişkenler arasındaki etkileşimi tespit etmek için regresyon analizine bakılmıştır.

4.6. Ölçeklerin Geçerliliği ve Güvenirliği

Bu çalışmada yapı geçerliliğini test etmek için yapılan DFA sonucunda incelenen uyum iyiliği değerleri x^2/df , NFI, CFI, GFI ve RMR'dir. Hu ve Bentler (1999) RMSEA değeri karşılaştırmalı uyum indeksleri arasında önemli bir değer olmasına rağmen örneklem büyüklüğüne oldukça duyarlı olduğunu ifade etmişlerdir. 250'den az örneklemde değerlerin uyum iyiliğini referans aralığında olmayacağını bu nedenle modelin reddedilmesine sebep olması nedeniyle 250 örneklemde küçük veri setlerinde bu değere bakılmamasını önermişlerdir. Bu çalışmadaki veri seti de 250'den az olduğu için bu değer incelenmemiştir.

Bu uyum iyilikleri için referans olarak alınan değer aralıkları Tablo 2'de yer almaktadır.

Tablo 2. Uyum İyiliği Değerleri Referans Aralıkları

	x^2/df	NFI	GFI	CFI	RMR
İyi uyum *	≤ 3	≥ 0.95	≥ 0.90	≥ 0.97	≤ 0.05
Kabul edilebilir *	$\leq 4-5$	≥ 0.90	≥ 0.85	≥ 0.95	≤ 0.08

*Meydan ve Şeşen, 2015: 37; Çelik ve Yılmaz, 2013: 173

Tek boyutlu iş sağlığı ve güvenliği farkındalığı ve bilinci ölçeği ve iş performansı ölçekleri ilişkisiz düzey DFA yapılmıştır.

DFA analizde öncelikli olarak t değerlerine bakılmıştır. "t değerleri örtük değişken ile gözlenen değişkenler arasındaki ilişkinin istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını ifade etmektedir. Bu değerlerin 0,05 anlamlılık düzeyinde kritik değer olan 1,96'dan, 0,01 anlamlılık düzeyinde ise 2,576'dan büyük olması gereklidir" (Çelik ve Yılmaz, 2013: 150). Ölçeklerde t değerlerinde herhangi bir sorun olmadığı belirlenmiştir. Ölçeklere ait tüm faktör yüklerinin 0.60'dan büyük olduğu anlaşılmış ve faktör yükü nedeni ile hiçbir madde çıkarılmamıştır.

Ölçeklere ait uyum iyiliği değerleri Tablo 3'te yer almaktadır.

Tablo 3. Ölçeklere Ait Uyum İyiliği Değerleri

	x^2/df	NFI	GFI	CFI	RMR
İSGF*	10,94	0,91	0,81	0,92	0,028
İşPer**	2,54	0,99	0,98	0,99	0,020

İSGF*= İş Sağlığı ve Güvenliği Farkındalığı ve Bilinci
İşPer**=İş Performansı

Tablo 3 incelendiğinde iş performansının uyum iyiliği değerlerinin tamamının iyi uyum aralığında olduğu görülmektedir. Ölçek hiçbir modifikasyon yapılmadan ve ifade çıkarılmasına gerek kalmadan doğrulanmıştır. Ancak iş sağlığı ve güvenliği farkındalığı ve bilinci ölçeğinde x^2/df , ki-karenin ($x^2=98,53$), serbestlik derecesine ($df=9$) bölünmesinden elde edilen değer referans aralığından oldukça yüksek olduğu görülmektedir. Ayrıca GFI değerinin de yine referans aralığından daha düşük olduğu anlaşılmaktadır. Bu durumda modifikasyon indekslerinde iyileştirme yoluna gidilmesi gerekmektedir. İyileştirme yapılırken uyumu azalttığı anlaşılan değişkenler belirlenip, hata terimleri arasında kovaryansı yüksek olanlarda yeni kovaryanslar oluşturulmaktadır (Akyüz, 2018: 195). Bunun için öncelikle programın önerdiği modifikasyonlar yapılmıştır. Program ilk olarak ISGF1 ile ISGF2 arasında modifikasyon yapıldığında x^2 değerinde 0,27'lik bir iyileşme olacağını göstermiştir. Bu iki ifade arasında oluşturulan yeni kovaryans sonucu x^2/df değeri 6.00'a düşmüş ancak yine de istenen değere ulaşamamıştır. Daha sonra ISGF1 ve ISGF3 arasında yeni bir kovaryans oluşturulmuş değer $x^2/df=5.08$ 'e düşmüştür. Son olarak ISGF2- ISGF3 arasında bir kovaryans oluşturulmuş ve değer $x^2/df=2,032$ 'e düşmüş ve iyi uyum değerleri aralığına gelmiştir. GFI değeri de 0,92'ye yükselmiştir.

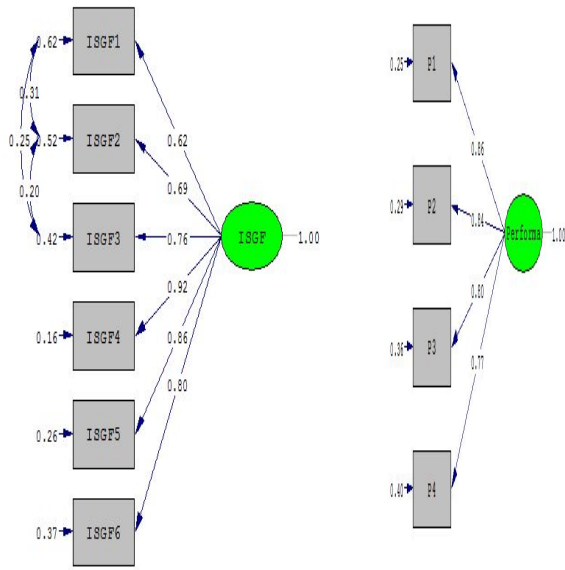
Modifikasyonlardan sonra iş sağlığı ve güvenliği farkındalığı ve bilinci ölçeğine ait uyum iyiliği değerleri Tablo 4'te yer almaktadır.

Tablo 4. Modifikasyonlardan Sonra İş Sağlığı ve Güvenliği Farkındalığı ve Bilinci Ölçeği

	χ^2/df	NFI	GFI	CFI	RMR
İSGF	2,03	0,96	0,92	0,97	0,020

Yapılan iyileştirmelerden sonra İSGF ölçeğinin tüm uyum iyiliği değerlerinin iyi uyum değerleri arasında olduğu görülmektedir.

Şekil 3'te ölçeklere ilişkin ilişkisiz düzey ölçüm modelleri yer almaktadır.

**Şekil 3: Ölçeklerin İlişkisiz Düzey Ölçüm Modelleri**

Çalışmada DFA yapıldıktan sonra ölçeklerin yapı güvenirliğini test edebilmek için birleşik güvenirlik (CR) ve yakınsak geçerliliği için ortalama açıklanan varyans değeri (AVE), iç tutarlılığı test etmek amacıyla cronbach alfa (α) katsayıları hesaplanmıştır. Analizi sonuçları Tablo 5'te yer almaktadır.

Tablo 5. Ölçeklere Ait Güvenirlik Değerleri

	α	CR	AVE
İSGF*	0,91	0,90	0,60
İşPer**	0,88	0,89	0,67

Fornell ve Larcker (1981) AVE değerinin 0,50'nin üzerinde ve CR değerinin 0,70 'in üzerinde olması gerektiğini ifade etmişlerdir. Ayrıca sosyal bilimlerde iç tutarlılık değeri olan α değerinin 0,70 üzeri olması beklenmektedir (Gürbüz ve Şahin, 2015). Tablo 5 incelendiğinde tüm değerlerin olması gereken değerlerden daha yüksek olduğu görülmektedir.

5. Bulgular

5.1. Demografik Özelliklerine İlişkin Bulgular

Araştırmanın verileri farklı limanlarda çalışan liman çalışanlarından oluşmaktadır. Katılımcıların %97,2'si erkek, %43,7'si 26-35 yaş aralığında, %63,4'ü evli, % 42,3'ü ortaokul mezunu, %40,1'i 11 yıl ve üzerinde bir işte çalışıyor, %45,8'i is 0-3 yıldır limanda çalışıyor. Son olarak %19'u saha personeli olarak görev yapmaktadır.

5.2. Betimleyici İstatistiklere İlişkin Bulgular

Çalışmada betimleyici istatistikler olarak ortalama, standart sapma, çarpıklık (Skewness) ve basıklık (Kurtosis) değerleri incelenmiştir. Tablo 6' da betimleyici istatistiklere ait bilgiler yer almaktadır.

Tablo 6. Ölçeklere Ait Betimleyici İstatistikler

	Ort.	S.S.	Çarpıklık	Basıklık
İSGF*	4,26	,53	-,438	1,090
İşPer**	4,56	,47	-,787	,019

Tablo 6 incelendiğinde her iki ölçeğin ortalamasının oldukça yüksek olduğu görülmektedir. Katılımcıların iş sağlığı güvenliği farkındalığı ve bilinç düzeyleri oldukça yüksektir. Ayrıca çalışanların algıladıkları iş performansları da oldukça yüksektir. Diğer taraftan ölçeklerin normal dağılım gösterip göstermediğini anlamak için bakılan çarpıklık ve basıklık değerlerinin $\pm 1,5$ sınırları içinde olması gerekmektedir (Tabachnick ve Fidell, 2013). Tabloya göre çarpıklık ve basıklık değerleri bu değer aralığındadır. Bu sonuçlar verilerin normal dağıldığını göstermektedir.

5.3. Korelasyon Analizine İlişkin Bulgular

Değişkenler arasındaki ilişkinin varlığı korelasyon analizi yapılarak belirlenmiştir. Korelasyon analizi sonuçları Tablo 7'de yer almaktadır.

Tablo 7. Korelasyon Analizi Sonuçları

	İSGF	İşPer
İSGF	1	
İşPer	,510**	1

Tablo 7 incelendiğinde iş sağlığı ve güvenliği farkındalığı ve bilinci ile iş performansı arasında pozitif yönde ($r = ,510^{**}$, $p < .001$) anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir.

Diğer bir ifade ile Liman çalışanlarının İş sağlığı ve güvenliği farkındalıkları arttıkça, iş performansları da artmaktadır.

5.4. Hipotez Testi

Araştırmaya konu olan değişkenlerin birbirleriyle etkileşimlerini test etmek için basit doğrusal regresyon analizi yapılmıştır. Analiz sonuçları Tablo 8'de yer almaktadır.

Tablo 8. Basit Doğrusal Regresyon Analizi Sonuçları

Regresyon Analizi Sonuçları (Model 1)					
Bağımlı Değişken: İş Performansı					
Bağımsız Değişken	β	t	R²	F	p
İSGF*	,510	7,008	,26	49,117	,000

Tablo 8 incelendiğinde model 1 de bağımlı değişken iş performansıdır. Bağımsız değişken ise iş sağlığı ve güvenliği farkındalığı ve bilincidir. Yapılan analiz sonucunda iş sağlığı ve güvenliği farkındalığı ve bilincinin iş performansını pozitif ve anlamlı bir şekilde etkilediği tespit edilmiştir ($R^2=0,26$, $p=,000$). R^2 değeri incelendiğinde iş performansının %26'lık varyansının iş sağlığı ve güvenliği farkındalığı ve bilincine bağlı olduğu görülmektedir. Bu sonuca göre yazın sonucu kurgulanan H_1 hipotezi desteklenmiştir. Bu araştırma kapsamındaki liman çalışanlarında iş güvenliği ve sağlığı konusunda farkındalık ve bilinç arttıkça iş performansı da artmaktadır.

6. Sonuç ve Tartışma

İş sağlığı ve güvenliği günümüzde her sektörde oldukça önemli olan örgütlerin dikkat etmesi ve özen göstermesi gereken konularından bir tanesi haline gelmiştir. Çalışanların deneyimsizliği ve işverenlerin İSG konusundaki bilgisizliği ve bu konuyu önemsememeleri sonucunda birçok çalışan maalesef ya hayatını kaybetmekte ya da engelli olmaktadır (Badri vd, 2018). Özellikle tehlikeli işlerde çalışan kişilerin iş sağlığı ve güvenliği konusundaki farkındalıkları ve bilinçli olmaları oldukça önemlidir.

Birçok sektör gibi limanlarda da iş sağlığı ve güvenliği oldukça önemli unsurlar arasındadır. Yazında liman ve denizcilik sektöründe iş sağlığı ve güvenliği uygulamaları konusunda yapılan çalışmalar dikkat çekmiştir (Karadoğan, 2019; Ünal ve Alkan, 2015; Bitiş-Kayıran ve Özer-Çaylan, 2019; Yorulmaz ve Aksu, 2019; Yorulmaz, 2021).

Çalışanlarda artan İSG farkındalığı ve bilinci iş performansını etkilemektedir. Yapılan bu çalışmada da liman çalışanlarında İSG farkındalık ve bilinç düzeyi arttıkça iş performansının da arttığı tespit edilmiş ve H_1 hipotezi desteklenmiştir. Yazında liman çalışanlarında İSG uygulamalarının iş performansına etkisini araştıran (Yorulmaz, 2021), çalışma ile araştırmanın sonucu paralellik göstermiştir. Çalışma sonucunda İSG farkındalık ve bilinç düzeyinin iş performansının %26'lık kısmını açıklaması, İSG farkındalık ve bilincinin iş performansı açısından ne kadar önemli olduğunun bir göstergesidir. Liman çalışanlarının performansı artırılmak isteniyorsa iş kazaları ve meslek

hatalıklarını en az seviyeye indirgeyebilmek için çalışanlara İSG farkındalığı sağlanarak bu konuda bilinçlendirilmeleri önemlidir.

Limanlarda çalışan kişilerin çoğunlukla alt işverene (taşeron) bağlı olması, liman sahasının genişliği, çok farklı faaliyet alanlarında işlerin yürütülmesi, farklı ekipman ve malzemelerin kullanılması ve farklı birçok işverenlerin bulunması nedenleriyle iş güvenliği önlemleri almak ve yürütmek konusunda zorlanılmaktadır. Bu sistemin sağlıklı uygulanabilmesi için limanın şartlarının, fiziksel ortamının uygun olması, çalışan ve yöneticilerin iş sağlığı ve bilinci konusunda farkındalıklarının olması ve tabii ki güvenlik kültürüne sahip olunması oldukça önemlidir (İş Güvenliği Uzmanı, t.y).

Liman işletmeleri, alt işveren firmalarının ulusal hizmet standartlarına uygun çalışanları istihdam etmesi (İş Güvenliği Uzmanı, t.y) ve bu çalışanlara iş sağlığı ve güvenliği konusunda eğitimler vermesi iş kazalarının önüne geçilmesinde önemli bir göstergesi olacaktır. Böylece çalışanlarda iş kazası nedenine bağlı olarak iş performansındaki düşüş önenebilecektir.

Bu çalışma zaman ve maliyet kısıtı nedeniyle 142 liman çalışanından elde edilen verilerle test edilmiştir. Veri seti artırılarak ileride yapılacak çalışmalar sonuçları değiştirebilir. Çalışmada iş performansına etkisi olduğu düşünülen İSG farkındalığı ve bilinci araştırılmıştır. İlerde yapılacak çalışmalarda konu ayrıntılandırılarak, liman çalışanlarının psiko-sosyal risklerine yol açan psikolojik güvenliğin, tükenmişlik ve iş stresinin iş performansına etkisi araştırılabilir.

Çıkar Çatışması

Yazarlar tarafından herhangi bir çıkar çatışması beyan edilmemiştir.

Kaynaklar

- AbuAlRub, R. F. (2004). Job Stress, Job Performance and Social Support Among Hospital Nurses. *Journal of Nursing Scholarship*, 36(1), 73-78.
- Akyüz, H. E. (2018). Yapı Geçerliliği İçin Doğrulamalı Faktör Analizi: Uygulamalı Bir Çalışma. *Bitlis Eren Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 7(2), 186-198.
- Alli, B.O. (2008). *Fundamental Principles Of Occupational Health and Safety*, International Labor Office, Geneva.
- Badri, A., Boudreau-Trudel, B., & Souissi, A. S. (2018). *Occupational Health and Safety in*

- the Industry 4.0 Era: A Cause For Major Concern? Safety science, 109, 403-411.
- Bitiş-Kayıran, E., & Özer-Çaylan, D. (2019). İş Sağlığı Ve Güvenliği Konulu Bilimsel Çalışmalarda Denizcilik Sektörünün Yeri, IV. Ulusal Liman Kongresi, 7-8 Kasım, İzmir.
- BSI. (2007). Occupational Health and Safety Management Systems. Specification (BS OHSAS 18001:2007). British Standard Institution.
- Çekmecelioğlu, H. G. (2014). Göreve ve İnsana Yönelik Liderlik Tarzlarının Örgütsel Bağlılık, İş Performansı ve İşten Ayrılma Niyeti Üzerindeki Etkileri. Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi (KOSBED). 28: 21-34.
- Çelik, H. E. & Yılmaz, V. (2013). LISREL 9.1 ile Yapısal Eşitlik Modellemesi. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Çöl, G. (2008). Algılanan Güçlendirmenin İşgören Performansı Üzerine Etkileri. Doğu Üniversitesi Dergisi, 9(1), 35-46.
- Demirel, Z. H. (2022). Duygusal Emek Algısının İş Performansı Üzerindeki Etkisinde İş Stresinin Aracılık Rolü. İşletme Araştırmaları Dergisi, 14(1), 266-283.
- Dwomoh, G., Owusu, E. E., & Addo, M. (2013). Impact of occupational health and safety policies on employees' performance in the Ghana's timber industry: Evidence from Lumber and Logs Limited. International Journal of Education and Research, 1(12), 1-14.
- Engür, M.O., & Chaush-Ogly, K. (2019). Türkiye İş Sağlığı ve Güvenliği Mevzuatında Ergonominin Yeri Üzerine Bir Çalışma. Ergonomi, 2 (2), 69- 77. DOI: 10.33439/ergonomi.480559
- Esmer, S. (2019). Liman ve Terminal Yönetimi. Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Fakültesi Yayını. Eskişehir.
- Funmilayo, O. S. (2014). Influence Of Occupational Health And Safety (OHS) Information Availability and Use on Job Performance Of Library Personnel In Public Universities In South-West Nigeria. European Scientific Journal, 10(14), 337-352.
- Fornell, C., & Larcker, D. F. (1981). Evaluating Structural Equation Models With Unobservable Variables And Measurement Error. Journal Of Marketing Research, 18(1), 39-50.
- Gültekin, Z., & Polatçı, S. (2022). İş Güvencesizliğinin Psikolojik İyi Oluşa ve Performansa Etkisinde Meslekî Bağlılığın Aracılık Rolü. Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi, (34), 19-36.
- Gürbüz, S., & Şahin, F. (2015). Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntemleri (2.Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Gürbüz, S., Erkuş, A., & Sığırı, Ü. (2010). İş Tatmini ve İş Performansının Yeni Öncülü: Temel Benlik Değerlendirmesi. Sosyal ve Beşeri Bilimler Dergisi, 2(1), 69-76.
- Hu, L. T., & Bentler, P. M. (1999). Cutoff Criteria For Fit Indexes in Covariance Structure Analysis: Conventional Criteria Versus New Alternatives. Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal, 6(1), 1-55.
- Hughes, P. (2021). Introduction to Health And Safety At Work: For the NEBOSH National General Certificate in Occupational Health and Safety, New York.
- ILO (2021). DSÖ/ILO: Her yıl yaklaşık 2 milyon insan işe bağlı nedenlerle yaşamını yitiriyor. Erişim adresi: https://www.ilo.org/ankara/areas-of-work/osh/WCMS_819818/lang--tr/index.htm. Erişim Tarihi: 18.07.2022
- İş Güvenliği Uzmanı Blog (t.y). Liman ve Gemilerde Yaşanan İş Kazaları. Erişim adresi: <https://nedenisguvenligi.com/liman-ve-gemilerde-yasanan-is-kazalari>) Erişim tarihi: 06.06.2022
- Kahya, E., Ulutaş, B., & Özkan, F. (2019). The Effects Of Environmental Factors On Job Performance In Metal Industry. Endüstri Mühendisliği, 30(1), 1-14.
- Kahya, E., Ada, G., & Çetinkaya, Ö. (2021). Büyük Ölçekli Bir Üretim İşletmesinin ofislerinde Risk Değerlendirmesi. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Mühendislik Ve Mimarlık Fakültesi Dergisi, 29(1), 97-109.
- Karadoğan, E. (2019). Liman İşçilerinin Sağlığı ve Güvenliği. Siyasal Kitabevi, Ankara.
- Kavgacı, Y., & Çiçek, H. (2019). Kamu Hastanelerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Uygulamalarının Çalışanların İş Performansına Etkisi: Burdur İli Örneği.

- Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 11(28), 306-331.
- Kaynak, R., Toklu, A. T., Elçi, M., & Toklu, I. T. (2016). Effects Of Occupational Health and Safety Practices on Organizational Commitment, Work Alienation and Job Performance: Using the PLS-SEM Approach. *International Journal of Business and Management*, 11(5), 146-166.
- Kirkman, B.L. & Rosen, B. (1999). Beyond Self-Management: Antecedents and Consequences of Team Empowerment. *The Academy of Management Journal*, 42 (1), 58- 74.
- Meydan, H. & Şeşen, H. (2015). Yapısal Eşitlik Modellemesi AMOS Uygulamaları. Ankara: Detay Yayıncılık.
- Motowidlo, S. J. (2003). Job performance. *Handbook of Psychology: Industrial and Organizational Psychology*, 12, 39-53.
- MYK (2022). Mesleki Yeterlilik Kurumu Mevzuat. Erişim Adresi: <https://www.myk.gov.tr/index.php/tr/mevzuat>. Erişim Tarihi: 04.06.2022.
- Özoğul, B., Çimen, B., & Kahya, E. (2018). Bir Metal Sanayi İşletmesinde Ergonomik Risk Analizi. *Mühendislik Bilimleri Ve Tasarım Dergisi*, 6, 159-175.
- Perera, G. D. N. (2019). Occupational Health And Safety Practice and Job Performance: Role Of Job Satisfaction. *Sri Lankan Journal of Human Resource Management*, 9(1).
- Polatçı, S. (2014). Psikolojik Sermayenin Görev ve Bağlamsal Performans Üzerindeki Etkileri: Polis Teşkilatında Bir Araştırma/The Effects of Psychological Capital on Task and Contextual Performance: A Research on Police Organization. *Ege Akademik Bakış*, 14(1), 115-124.
- Pushpakumari, M. D. (2008). The Impact of Job Satisfaction on Job Performance: An Empirical Analysis. In *City Forum*, 9 (1), 89-105.
- Sigler, T.H., & Pearson, C.M. (2000). Creating An Empowering Culture: Examining The Relationship Between Organizational Culture And Perceptions Of Empowerment. *Journal of Quality Management*, 5, 27-52.
- Tabachnick, B. G. & Fidell, L. S. (2013). *Using Multivariate Statistics (Sixth edition)*. United States: Pearson Education.
- Tatar, V., & Özer, M. B. (2017). İş Sağlığı Ve Güvenliği Açısından Limanlarda Risk Değerlendirmesi: Hopa Limanı Risk Değerlendirmesi Örneği. *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 5 (60), 390-413.
- Tims, M., Bakker, A. B., & Derks, D. (2015). Job Crafting and Job Performance: A longitudinal Study. *European Journal of Work and Organizational Psychology*, 24(6), 914-928.
- Töz, A.C., & Köseoğlu, B. (2015). Denizcilikte İş Sağlığı Ve İş Emniyeti: Limanlar Üzerine Genel Bir Değerlendirme, II. Ulusal Liman Kongresi, İzmir.
- Turunç, Ö., & Çelik, M. (2010). Çalışanların Algıladıkları Örgütsel Destek ve İş Stresinin Örgütsel Özdeşleşme Ve İş Performansına Etkisi. *Yönetim ve Ekonomi: Celal Bayar Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 17(2), 183-206.
- TDK (t.y). Türk Dil Kurumu Güncel Sözlük. Erişim Adresi: <https://sozluk.gov.tr>. Erişim Tarihi: 31.05.2022
- UNCTAD (2021). *Review of Maritime Transport*, United Nations Publications, New York.
- Uysal, Ş. (2015). Performans Yönetimi Sisteminin Tanımı, Tarihçesi, Amaç ve Temel Unsurlarına Genel Bir Bakış. *Electronic Journal of Vocational Colleges*, 5 (2), 32-39
- Ünal, A.U., & Alkan, B.G. (2015). Liman İşletmeleri İçin İş Sağlığı Ve Güvenliği Düzenlemeleri Ve Önemi, II. Ulusal Liman Kongresi, İzmir.
- Üngüren, E., & Koç, T. S. (2015). İş Sağlığı Ve Güvenliği Uygulamaları Performans Değerlendirme Ölçeği: Geçerlik Ve Güvenirlik Çalışması. *SGD-Sosyal Güvenlik Dergisi*, 5(2), 124-144.
- Yılmaz, K. (2019). Türkiye’de eğitim yönetimi alanında yapılan örgütsel davranış makalelerindeki yönelimler. *Türkiye Eğitim Dergisi*, 4(2), 81-103.
- Yorulmaz, M. (2021). Relationship Between Occupational Health And Safety Practices, Job Performance And Organizational Trust In Port Enterprises: Case Of Kocaeli Ports. *Management And Finance Studies*, Ed. Faruk Kalay-Yüksel Akay Unvan. Livre de Lyon.
- Yorulmaz, M., & Aksu, A. (2021). Liman İşletmelerinde İş Sağlığı Ve Güvenliği Uygulama Performansının AHP Yöntemiyle Değerlendirilmesi: Kocaeli Liman Bölgesi Örneği. *İşletme Bilimi Dergisi (JOBS)*, 9(1): 1-24.

İNŞAAT SEKTÖRÜ ÇALIŞANLARININ İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ KÜLTÜRÜ DÜZEYLERİNİN GÜVENLİ DAVRANIŞLARI ÜZERİNDEKİ ETKİSİNİN İNCELENMESİ

Ahu Canan AYDURAN¹, Zeynep Feride OLCAY^{2*}

¹ İstanbul Aydın Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

ORCID No: <http://orcid.org/0000-0002-2713-248X>

² İstanbul Aydın Üniversitesi, İş Sağlığı ve Güvenliği Programı

ORCID No: <http://orcid.org/0000-0001-5720-7350>

Anahtar Kelimeler

İşçi sağlığı ve iş güvenliği
Çalışma psikolojisi
İnşaat sektörü
Güvenlik kültürü
Güvenli davranış

Öz

Araştırmanın konusunu oluşturan İş Sağlığı ve Güvenliği (İSG) kültürünün güvenli davranışlar üzerindeki etkisinin incelenmesi için dünyada ve ülkemizde ekonomiler için lokomotif konumda bulunan, iş kazalarının yoğun bir şekilde gerçekleştiği inşaat sektörü tercih edilmiştir. Araştırmanın örneklemini İstanbul'da bulunan üç farklı konut inşaatı projesinde çalışan 205 kişi oluşturmaktadır. Araştırmada veri toplamak için kullanılan anket formu 3 bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümünde kişisel bilgi formu, ikinci bölümde Olcay (2021) tarafından geliştirilmiş olan İSG kültürü ölçeği, üçüncü bölümde ise Neal, Griffin ve Hart (2000) tarafından geliştirilmiş olan ve Dursun (2011) tarafından Türkçe'ye uyarlanan Güvenli Davranış Ölçeği yer almaktadır. Sonuçlara göre, puanlar normal dağılıma sahip olmadığından parametrik olmayan analiz tekniklerinin yapılmasına karar verilmiştir. Bu çalışmada katılımcıların demografik özelliklerinin İSG kültürü algı düzeyleri ve güvenli davranışları üzerinde çok fazla etkiye sahip olmadığı görülmektedir. Katılımcıların gelir düzeyine göre genel iş güvenliği farkındalığı İSG kültürü ölçeği toplam puanları anlamlı bir farklılık göstermiştir. Çocuk sahibi olmayan çalışanların İSG eğitimi-iletişim puanları anlamlı olarak daha yüksek bulunmuştur. Bir yakını iş kazası geçiren çalışanların İSG kültürü ölçeği toplam puanları anlamlı olarak daha yüksek bulunmuştur. İSG kültürü ölçeği toplam puanları arttıkça, Güvenliğe uyma, güvenliğe katılma ve güvenli davranış ölçeği toplam puanlarının da arttığı gözlenmiştir.

INVESTIGATION OF THE EFFECTS OF CONSTRUCTION SECTOR EMPLOYEES ON THE OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY CULTURE LEVELS AND SAFE BEHAVIORS

Keywords

Occupational health&safety
Work psychology
Construction sector
Safety culture
Safe behaviour

Abstract

The aim of this study is to determine the OHS culture and safe behavior levels of the employees and to reveal the effect of OHS culture on the safe behaviors of the employees. Another aim of the study is to examine the relationship between demographic variables, OHS culture and safe behaviors. In the study, "OHS Culture Scale" by Olcay (2021) was used to measure OHS culture, and "Safe Behavior Scale" of Dursun (2011) was used to measure safe behavior. The results obtained showed that the scores obtained from the measurement tools do not have a normal distribution. Accordingly, it was decided to analyze the data using nonparametric analysis techniques. According to the findings obtained as a result of the research, it has been concluded that the demographic characteristics of the employees do not have much effect on their perceptions of OHS culture and safe behaviors. The total scores of the general occupational safety awareness OHS culture scale showed a significant difference according to the income level of the people participating in the study. OHS training-communication scores of employees who do not have children were found to be significantly higher. Occupational health and safety culture scale total scores of employees whose relatives had an occupational accident were found to be significantly higher. It was observed that as the total scores of the occupational health and safety culture scale increased, the total scores of the scale of compliance with safety, participation in safety and safe behavior also increased.

Araştırma Makalesi

Başvuru Tarihi : 04.05.2022

Kabul Tarihi : 13.06.2022

Research Article

Submission Date : 04.05.2022

Accepted Date : 13.06.2022

* Sorumlu yazar e-posta: zeynepolcay@aydin.edu.tr

1. Giriş

İSG'nin temel amacı, iş kazası ve meslek hastalığına neden olacak çalışma ortamındaki tehlike ve risklerden çalışanları korumak, olumsuz etkilerini yok etmek, yok edilemeyen tehlikeleri kabul edilebilir risk seviyesine düşürmek, bedensel, ruhsal ve sosyal anlamda tam bir iyilik halini sağlayıp, çalışanların hayat kalitesini iyileştirip, sağlığın olumsuz olarak etkilenmesinin önüne geçmektir (Aytaç vd., 2017).

İSG tüm sektörleri ve çalışanları ilgilendiren, çalışma hayatının en önemli unsurlarından birisidir. İSG Kanunu yürürlüğe girdikten sonra 2012- 2020 yılları arasında yaşanan iş kazalarındaki ölüm sayılarına bakıldığında; 2012 yılında 745 kişi iş kazası nedeniyle yaşamını kaybederken, 2013'de bu sayı % 83 artarak 1360 ölümlü iş kazası kayıtlara geçmiştir. 2014'de ise iş kazası yaşanan ölümlerde biraz daha artış olduğu gözlemlenmektedir. 2015 yılında bu sayı 1252 olmuştur. 2016, 2017 ve 2018 yıllarında sırasıyla yaşanan ölümlü iş kazası sayıları 1405, 1633, 1541'dir. 2019 yılında 1147 ölümlü iş kazası yaşanırken, 2020 verilerine göre iş kazası ölüm sayıları 1231'dir (URL-1).

Yüksekten insan ya da malzeme düşmesi, göçük altında kalma, iş ekipmanlı kaynaklı kazalar, tozlu çalışma ortamı ve uygunsuz hava koşulları inşaatta kazaların yaşanmasına neden olan en önemli etkenlerdir (ILO, 2018). İnşaat sektörü, bünyesinde çok fazla tehlike ve riskler barındırmasından dolayı en fazla kazaların yaşandığı sektörlerden biridir. Dinamik yapısı, yapılan işin doğası gereği çalışanların yüksek tehlike ve riske maruz kaldıkları inşaat sektöründe mevcut olan tehlikelere karşı gereken tedbirlerin alınmadığı durumlarda, özellikle ölüm ve uzuv kayıplı ağır sonuçlarla karşılaşmaktadır. Sosyal Güvenlik Kurumu (SGK) verilerine göre inşaat sektöründe yaşanan kazalar tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de büyük bir sorun teşkil etmektedir. 2020 yılında toplam 1231 ölümlü iş kazasının 347'si, 2019 yılında 1147 ölümlü iş kazasının 368'i, 2018 yılında ise 1541 ölümlü kazanın 589'u inşaat sektöründe yaşanmıştır. Verilere göre ölümlü sonuçlanan iş kazalarına bakıldığında inşaat sektörü, diğer tüm sektörlere göre birinci sırada gelmektedir. Bu nedenden dolayı İSG inşaatların merkezinde bulundurulup, en fazla öneme sahip olması gereken konudur. İnşaatlarda gereken İSG uygulamaları sayesinde alınacak önlemlerle yaşanan kazaların önlenmesi mümkün olabileceği gibi, çalışma şartları da iyileştirilebilecektir (Akboğa ve Baradan, 2015).

6331 Sayılı İSG Kanunu'nun getirmiş olduğu yasal zorunluluklar olmasına rağmen, göstergelerden de anlaşılacağı gibi 2012 yılından itibaren yaşanan iş kazaları sayılarında ciddi oranda bir düşüş gözlemlenmemektedir. Sadece yasal düzenlemelerin

ve teknolojik imkanların bulunması, iş kazalarını azaltma yönünde yeterli olmamaktadır. İşletmelerde İSG kültürünün benimsenmesi öncelikle çalışanlarda güvenli davranış alışkanlığı kazandırılması, böylelikle çalışanların İSG kültürüne karşı algılarının olumlu yöne çevrilmesiyle mümkün olacaktır.

İSG'ye verilen önemle beraber, çalışanların davranışlarındaki olumlu değişiklikler, güvenli davranışların kendilerinde bir alışkanlığa dönüşmesine olanak sağlayacaktır. Çalışanların İSG konusunda bilinçlenmeleri, güvenli bir şekilde davranmaları, iş kazası ve meslek hastalıklarının azalmasında da etkin bir rol oynayacaktır (Petersen, 2000). İş kazası ve meslek hastalıklarının azalması işverene pek çok yarar sağlayacağı gibi, çalışanlar bakımından da işyerinde güvenli davranma alışkanlığı, güvenli yaşamın temelini oluşturacaktır (Şerifoğlu ve Sungur, 2007).

Dünyada da ülkemizde de İSG konusuna verilen önem her geçen gün artmaktadır. İSG kültürü ile farklı değişkenlerin incelendiği araştırmalar olsa da, ölümlü kazaların en çok yaşandığı inşaat sektöründe İSG kültürü ve çalışanların güvenli davranışları arasındaki ilişkinin incelendiği bir çalışmaya rastlanmamıştır. Türk inşaat sektöründe İSG kültürünün güvenli davranışlara etkisinin incelendiği çalışmanın bu açıdan önemli olduğu düşünülmektedir.

Bu çalışmanın amacı, çalışanların İSG kültürü ile güvenli davranış düzeylerini belirlemek ve İSG kültürünün çalışanların güvenli davranışları üzerindeki etkisini ortaya koymaktır. Araştırmanın diğer bir amacı da, demografik değişkenlerle İSG kültürü ve güvenli davranışlarla olan ilişkisini incelemektir.

2. Kavramsal Çerçeve

2.1. İSG Kültürü

Güvenlik kültürü kavramıyla ilk defa, Çernobil'de 1986 yılında yaşanmış olan nükleer santral kazasından sonra Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü (OECD) Nükleer Ajansının hazırladığı raporda karşılaşılmıştır (Dursun, 2013). Bahsi geçen raporda, Çernobil nükleer kazasının temel nedenleri arasında önemli görülen tasarımdan kaynaklı noksanlıklar, örgütün hataları ve çalışanların ihmali davranışları gösterilmiştir. Çernobil nükleer kazası ve daha sonra ağır sonuçların yaşandığı kazalarda özellikle tehlike ve risk seviyesinin fazla olduğu durumlarda insanların yapmış olduğu eylem ve davranışların güvenlik kültürü kavramı içerisinde kilit nokta olduğu düşüncesi vurgulanmıştır (Akalp ve Karadeniz, 2013).

Pidgeon'a (1991) göre güvenlik kültürü kavramı, var olan ya da ortaya çıkabilecek tehlike ve risklerle baş

edebilmek için çalışanların güvenli davranışlar göstererek işyerinde sistemli bir güvenlik modeli oluşturulması olarak ifade ederken, Sauiani'ya (2016) göre "çalışanların güvenli olmaya karşı göstermiş oldukları ilgi, inanç ve tutumlarıdır" şeklinde tanımlanmaktadır. Literatürde proaktif düşüncüyü temel alan güvenlik kültürü kavramı (Lee ve Harrison, 2000) ile çoğu kez birbiri yerine kullanılan bir kavram olan İSG kültürünü benimsetmek, İSG yasal mevzuatın zorunluluklarını yerine getirmekten daha meşakkatli bir durumdur. Bu durumun ana nedeni olarak ise insan faktörünün çok fazla etkili olduğu konularda, kişilerin inanış ve alışkanlıklarının değiştirilebilmesinin çok kolay olmamasıdır. Yaşanan iş kazalarının nedenleri araştırılırken, bazı kazalarda işverenler yasal her türlü sorumluluklarını yerine getirmiş olsalar bile, çalışanların alışkanlıkları ve doğru bildikleri yanlışlardan dolayı gerçekleştiği bilinmektedir (Demirbilek, 2005).

2.2. Güvenli Davranış

Aytaç'a (2011) göre, çalışma yaşamında en az teknik konular kadar önem verilmesi gereken insan faktörünün dikkate alınması gerekmektedir. Bu yaklaşımı destekleyen Dursun (2013) iş kazalarıyla ilgili sorunsalın çözülebilmesinde teknik düzeyde alınan önlemler ve mevzuatın geliştirilmesinin yanında, çalışma yaşamında en etkin rolü olan insan faktörünün de önemli bir yere sahip olduğunu vurgulamaktadır. Çünkü yaşanan kazaların %80-95 gibi çok büyük oranını çalışanların güvensiz davranışlarından dolayı kaynaklanmaktadır. Bu sebepten, yaşanan iş kazalarının önlenmesi için, aynı zamanda bir davranışlarda düzenleyici bir etmen olarak görülen "kültür"ün önemi görmezlikten gelinemez (Aytaç, 2011).

Çalışanlarda güvenli davranış; güvenlik uyumu ve güvenlik katılımı kavramlarından oluşmaktadır. Güvenlik katılımı kavramı; işyerinde çalışanların güvenlik eğitimleri ya da bu konunun yer aldığı toplantılara gönüllü olarak katılım sağlamaları şeklinde tanımlanırken (Dursun ve Keser, 2014), Neal ve Griffin'e (2002) göre ise güvenlik katılımı tanımı; çalışma ortamında çalışanların çalışma arkadaşlarına tehlike ve riskler konusunda uyarılarda bulunarak, güvenlikle alakalı faaliyetlere katılım sağlayarak güvenliğin sağlanması için destek vermeleri olarak ifade edilmektedir. Güvenlik uyumu, işletmede yerine getirilmesi gereken güvenlik kurallarına uygun davranışlar sergilenmesi olarak da tanımlanabilmektedir. (Dursun ve Keser, 2014). Güvenli Davranış, güvenlik kültüründe sıkça üzerinde durulan ve çok sayıda çalışmaya konu olan önemli bir kavramdır. Son yıllarda İSG alanında yapılan çalışmalar iş kazalarının çoğunluğunun çalışanların güvensiz davranışlarından kaynaklandığını göstermiş, dolayısıyla kazaların önlenmesinde bu tür davranışların ortadan

kaldırılması gerektiği genel kabul görmüştür. Türkiye Metal Sanayicileri Sendikası (MESS) üyesi işyerinde istihdam edilen toplam 120.776 çalışana ilişkin "MESS Üyelerinde İş Kazaları ve Meslek Hastalıkları İstatistikleri" başlıklı araştırmaya göre, iş kazalarının yüzde 78'i, "Güvensiz Hareketler, dikkatsiz çalışma ve kişisel koruyucu kullanmama" gibi nedenlerden meydana gelmiştir (URL-2). Bu amaçla, mevcut olumsuz tutum ve davranışları kontrol altına almak amacıyla güvenlik eğitimleri, propaganda faaliyetleri ve disiplin uygulamaları geleneksel yöntemler olarak tercih edilmektedir (Hoel, Sparks ve Cooper, 2001). Ayrıca, yönetimin çalışanlara karşı tutum ve davranışları da, çalışan davranışları üzerinde doğrudan veya dolaylı bir etkiye sahiptir (Havold, 2007).

3. Yöntem

3.1. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi

Araştırmanın evrenini İstanbul'da bulunan konut projesi inşaatı çalışanları oluşturmaktadır. Örneklem seçiminde kullanılan araçlardan birisi mutlak örneklem büyüklüğüdür (Doğan, Soysal ve Karaman, 2017). Buna göre, Gorsuch (1983) ve Kline (1979) en az 100 örneklem olması gerektiğini belirtmişken, buna karşın Comrey ve Lee (2013) ise örneklem büyüklüğünü seçerken 100= zayıf, 200= orta, 300= iyi, 500= çok iyi ve 1000= mükemmel olarak ifade etmiştir. Bu bilgiler doğrultusunda ve pandemi koşullarından dolayı orta seviyede örneklem sayısı baz alınarak, araştırmanın örneklemi İstanbul ilinde verilerine ulaşılabilir 3 farklı konut projesi çalışanlarına uygulanmıştır.

3.2. Verilerin Toplanması

Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı Tez Merkezinde 683421 tez numarasıyla kayıtlı olan bu araştırma için verilerin toplanması, üç farklı bölümden oluşan anket formu aracılığıyla oluşturulmuştur. 2021 yılı Nisan ayında İstanbul'da bulunan 3 farklı konut inşaatı projesinde çalışanlara uygulanan anket formları dağıtıldıktan sonra katılımcıların formu cevaplamaları, gözlem altında yanıtlama tekniği kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Üç bölümden oluşan anket formunun birinci bölümünde katılımcıların sosyo-demografik ve sosyo-ekonomik durumlarıyla ilgili sorulardan oluşan kişisel bilgi formu yer almaktadır. Yaş, cinsiyet, medeni durum, gelir düzeyi, çocuk sahibi olma durumu, iş kazası geçirme durumu, iş kazası geçiren bir yakınının olması, gibi sorular bulunmaktadır. İkinci bölümde Olcay (2021) tarafından geliştirilmiş olan İSG kültürünü değerlendirmeye yönelik inşaat sektöründe çalışan 359 kişiye yapılmış olan 19 önermeden oluşan İş Sağlığı ve Güvenliği Kültürü Ölçeği uygulanmıştır. Genel iş güvenliği farkındalığı, İSG eğitimi-iletişim ve risk algısı olmak üzere 3 alt boyuttan oluşan ölçek

maddeleri için 7'li Likert tipi değerlendirme kullanılmıştır. Genel İş Güvenliği Farkındalığı Alt Boyutu: Bu boyut iş güvenliği konusundaki farkındalık düzeyinin belirlenmesi için 12 önermeden oluşmaktadır. Ters madde yoktur. İSG Eğitimi-İletişim Alt Boyutu: Bu boyut iş sağlığı ve güvenliği konusundaki eğitim ve iletişim düzeyini belirlemek için oluşturulmuştur. Alt boyutta 4 önerme bulunmaktadır. Ters madde yoktur. Alınabilecek en fazla puan 28, en düşük puan ise 4'tür. Risk algısı Alt Boyutu: Bu boyut İSG'ye yönelik risk algısı düzeyini ölçmek için oluşturulmuştur. 3 önermeden oluşan ölçeğin, tüm maddeleri ters kodlanmıştır. Üçüncü bölümde Neal, Griffin ve Hart (2000) tarafından geliştirilmiş olan ve Türkçeye uyarlamasının Dursun (2011) tarafından yapıldığı güvenli davranış ölçeği, çalışanların yapacakları işlerde güvenli çalışmak için göstermiş oldukları güvenli davranışlarını değerlendirmektedir. Ölçek 6 maddeden oluşmaktadır. 3 sorudan oluşmakta olan Güvenlik

uyumu ve diğer 3 sorudan oluşan güvenlik katılımı başlıklı iki alt boyuttan oluşan güvenli davranış ölçeğinde 5'li likert uygulanmıştır. Ölçeğe verilen cevaplarda puanlama "Tamamen katılmıyorum" için 1, "Katılmıyorum" için 2, "Kararsızım" için 3, "Katılıyorum" için 4, "Tamamen katılıyorum" için 5 puan olarak hesaplanmıştır. Ölçekte hesaplanan yüksek puanlar güvenli davranış düzeyinin yüksek olduğunu ifade etmektedir.

3.3. Verilerin İstatistiksel Analizi

Araştırma kapsamında, İSG Kültürü ve Güvenli Davranış Ölçeklerinden elde edilen puanların dağılımını incelemek için Kolmogorov-Smirnov normallik testi uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlar, ölçme araçlarından elde edilen puanların normal dağılıma sahip olmadığını göstermiştir (Tablo 1). Bu doğrultuda, parametrik olmayan analiz teknikleri kullanılarak verilerin analiz edilmesine karar verilmiştir

Tablo 1. Normallik Testi Sonuçları

Değişkenler	Kolmogorov-Smirnov		
	Z	Sd	p
İSG Kültürü Ölçeği			
Genel İş Güvenliği Farkındalığı	0,21	205	0,00
İSG Eğitimi-İletişim	0,19	205	0,00
Risk Algısı	0,20	205	0,00
İSG Kültürü Ölçeği Toplam Puan	0,17	205	0,00
Güvenli davranış ölçeği			
Güvenliğe uyma	0,26	205	0,00
Güvenliğe katılma	0,20	205	0,00
Güvenli davranış ölçeği toplam puan	0,20	205	0,00

Araştırma amacına uygun olarak, İSG kültürü ve Güvenli Davranış Ölçeklerinden elde edilen puanları iki kategorili değişkenlere göre karşılaştırmak için Mann-whitney U testi, ikiden fazla kategorili değişkenlere göre karşılaştırmak için ise Kruskal Wallis H testi uygulanmıştır. Daha sağlıklı karşılaştırmalar yapabilmek için az sayıda katılımcının bulunduğu bazı gruplar bir üst veya bir alt grup ile birleştirilerek analize dahil edilmiştir. Farkın kaynağını belirlemek için Mann-whitney U testi uygulanarak ikili karşılaştırmalar yapılmış ve Bonferroni düzeltilmesi yapılarak sonuçlar raporlanmıştır. İSG Kültürü ve Güvenli Davranış Ölçeklerinden elde edilen puanlar arasındaki ilişkileri incelemek için Spearman korelasyon

katsayıları hesaplanmıştır. Katılımcıların tanımlayıcı özelliklere göre dağılımını belirlemek için ise yüzde-frekans analizi uygulanmıştır. Analizler için güven aralığı %95 olarak belirlenmiş, $p < 0,05$ değerleri anlamlı kabul edilmiştir. Analizler, SPSS 25.0 istatistik paket programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

3.4. Etik Kurul İzni

Çalışma, İstanbul Aydın Üniversitesi Etik Komisyonu'nun 09.06.2021 tarihli ve 2021/07 numaralı toplantı kararında belirtilen etik onayı ile yürütülmüştür.

4. Bulgular

Tablo 2. Katılımcıların Demografik Özelliklere Göre Dağılımı

		F	%
Yaş	18-24	27	13,2
	25-34	91	44,4

	35-44	58	28,3
	45-54	24	11,7
	55 ve üzeri	5	2,4
Cinsiyet	Erkek	179	87,3
	Kadın	26	12,7
Medeni durum	Bekar	95	46,3
	Evli	110	53,7
Gelir düzeyi (TL)	0-3000	46	22,4
	3001-4000	67	32,7
	4001-5000	46	22,4
	5001-6000	21	10,2
	6001 ve üzeri	25	12,2
Çocuğunuz var mı?	Evet	113	55,1
	Hayır	92	44,9
Çalışma hayatınız boyunca hiç iş kazası geçirdiniz mi?	Evet	22	10,7
	Hayır	183	89,3
İş kazası geçiren bir yakınınız var mı?	Evet	61	29,8
	Hayır	144	70,2
	Toplam	205	100,0

Tablo 2 incelendiğinde, katılımcıların büyük bir oranının 25-34 (%44,4) ve 35-44 (%28,3) yaş grubunda yer aldığı anlaşılmaktadır. Katılımcıların %87,3'ü erkek, %12,7'si kadındır. Evli katılımcıların

oranı %53,7'dir. Çocuğu olan katılımcıların oranı %55,1'dir. İş kazası geçiren katılımcıların oranı %10,7 iken, iş kazası geçiren yakınının olma oranı ise %29,8'dir.

Tablo 3. İSG Kültürü ve Güvenli Davranış Ölçeklerinden Elde Edilen Puanlara Ait Betimsel Değerler

Değişkenler	Min.	Maks.	Ort	Ss
İSG Kültürü Ölçeği				
Genel İş Güvenliği Farkındalığı	1,00	7,00	5,91	1,14
İSG Eğitimi-İletişim	1,00	7,00	5,89	1,25
Risk Algısı	1,00	7,00	5,55	1,70
İSG Kültürü Ölçeği Toplam Puan	2,00	7,00	5,84	0,98
Güvenli davranış ölçeği				
Güvenliğe uyma	1,00	5,00	4,46	0,85
Güvenliğe katılma	1,00	5,00	4,20	0,86
Güvenli davranış ölçeği toplam puan	1,00	5,00	4,33	0,80

Tablo 3 incelendiğinde, genel iş güvenliği farkındalığı, İSG eğitimi-iletişim, risk algısı ve İSG kültürü ölçeği toplam puan ortalamaları sırasıyla 5,91 (Ss=1,14), 5,89 (Ss=1,25), 5,55 (Ss=1,70) ve 5,84 (Ss=0,98) olarak hesaplanmıştır. Elde edilen puan ortalamalarına göre, katılımcıların genel iş güvenliği farkındalıklarının, İSG eğitimi-iletişim, risk algısı ve genel İSG kültürü algıları yüksek

düzyededir. Güvenliğe uyma, güvenliğe katılma ve güvenli davranış ölçeği toplam puan ortalamaları sırasıyla 4,46 (Ss=0,85), 4,20 (Ss=0,86) ve 4,33 (Ss=0,80) olarak hesaplanmıştır. Elde edilen puan ortalamalarına göre, katılımcıların güvenliğe uyma, güvenliğe katılma ve genel güvenli davranış algılarının yüksek düzeyde olduğu anlaşılmıştır.

Tablo 4. Yaşa Göre İSG Kültürü ve Güvenli Davranış Ölçeği Puanları ve Kruskal Wallis H Testi Sonuçları

Ölçek	Değişkenler	Yaş grubu	N	Sıra Ort.	H	p
İSG Kültürü	Genel İş Güvenliği Farkındalığı	18-24	27	115,61	2,29	0,51
		25-34	91	97,52		
		35-44	58	106,84		
		45 ve üzeri	29	100,78		
	İSG Eğitimi-İletişim	18-24	27	125,72	4,83	0,18
		25-34	91	97,86		

		35-44	58	100,71		
		45 ve üzeri	29	102,55		
Risk Algısı		18-24	27	121,52	5,14	0,16
		25-34	91	94,37		
		35-44	58	104,59		
		45 ve üzeri	29	109,66		
İSG Kültürü Ölçeği Toplam Puan		18-24	27	120,56	3,45	0,33
		25-34	91	97,32		
		35-44	58	105,68		
		45 ve üzeri	29	99,12		
Güvenliğe uyma		18-24	27	116,81	2,17	0,54
		25-34	91	100,41		
		35-44	58	99,71		
		45 ve üzeri	29	104,84		
Güvenli davranış	Güvenliğe katılma	18-24	27	111,28	1,11	0,77
		25-34	91	99,25		
		35-44	58	105,84		
		45 ve üzeri	29	101,38		
Güvenli davranış ölçeği toplam puan		18-24	27	114,52	1,67	0,64
		25-34	91	98,44		
		35-44	58	104,82		
		45 ve üzeri	29	102,95		

Tablo 4 incelendiğinde, yaş gruplarına göre genel iş güvenliği farkındalığı (H=2,29; p>0,05), İSG eğitimi-iletişim (H=4,83; p>0,05), risk algısı (H=5,14; p>0,05) ve iş sağlığı güvenliği kültürü ölçeği toplam (H=3,45; p>0,05) puanlarının anlamlı bir farklılık göstermediği anlaşılmaktadır. 18-24, 25-34, 35-44, 45 ve üzeri yaş gruplarında bulunan katılımcıların İSG kültürü algılarının benzer olduğu belirlenmiştir.

Yaş gruplarına göre, güvenliğe uyma (H=2,17; p>0,05), güvenliğe katılma (H=1,11; p>0,05) ve güvenli davranış ölçeği toplam (H=1,67; p>0,05) puanlarının anlamlı bir fark göstermediği anlaşılmaktadır. 18-24, 25-34, 35-44, 45 ve üzeri yaş gruplarında bulunan katılımcıların güvenli davranış algılarının benzer olduğu belirlenmiştir.

Tablo 5. Cinsiyete Göre İSG Kültürü ve Güvenli Davranış Ölçeği Puanları ve Mann-Whitney U Testi

Ölçek	Değişkenler	Cinsiyet	N	Sıra Ort.	Sıra Top.	U	z	p
İSG Kültürü	Genel İş Güvenliği Farkındalığı	Kadın	26	95,73	2489,00	2138,00	-0,67	0,50
		Erkek	179	104,06	18626,00			
	İSG Eğitimi-İletişim	Kadın	26	106,65	2773,00	2232,00	-0,34	0,73
		Erkek	179	102,47	18342,00			
	Risk Algısı	Kadın	26	94,13	2447,50	2096,50	-0,83	0,41
		Erkek	179	104,29	18667,50			
	İSG Kültürü Ölçeği Toplam Puan	Kadın	26	95,90	2493,50	2142,50	-0,65	0,51
		Erkek	179	104,03	18621,50			
Güvenli davranış	Güvenliğe uyma	Kadın	26	95,44	2481,50	2130,50	-0,75	0,45
		Erkek	179	104,10	18633,50			
	Güvenliğe katılma	Kadın	26	97,98	2547,50	2196,50	-0,48	0,63
		Erkek	179	103,73	18567,50			
	Güvenli davranış ölçeği toplam puan	Kadın	26	97,69	2540,00	2189,00	-0,50	0,62
		Erkek	179	103,77	18575,00			

Tablo 5 incelendiğinde, cinsiyete göre genel iş güvenliği farkındalığı (U=2138,00; z=-0,67; p>0,05), İSG eğitimi-iletişim (U=2232,00; z=-0,34; p>0,05), risk algısı (U=2096,50; z=-0,83; p>0,05) ve iş sağlığı güvenliği kültürü ölçeği toplam (U=2142,50; z=-0,65; p>0,05) puanlarının anlamlı bir farklılık

göstermediği anlaşılmaktadır. Araştırmaya dahil edilen kadın ve erkek çalışanların İSG kültürü algılarının benzer olduğu belirlenmiştir. Cinsiyete göre, güvenliğe uyma (U=2130,50 z=-0,75; p>0,05), güvenliğe katılma (U=2196,50; z=-0,48; p>0,05) ve güvenli davranış ölçeği toplam (U=2189,00; z=-0,50;

$p>0,05$) puanlarının anlamlı bir fark göstermediği anlaşılmaktadır. Araştırmaya dahil edilen kadın ve

erkek çalışanların güvenli davranış algılarının benzer olduğu belirlenmiştir.

Tablo 6. Medeni Duruma Göre İSG Kültürü ve Güvenli Davranış Ölçeği Puanları ve Mann-Whitney U Testi

Ölçek	Değişkenler	Medeni durum	N	Sıra Ort.	Sıra Top.	U	z	p
İSG Kültürü	Genel İş Güvenliği Farkındalığı	Evli	110	100,80	11088,50	4983,50	-0,57	0,57
		Bekar	95	105,54	10026,50			
	İSG Eğitimi-İletişim	Evli	110	97,60	10736,00	4631,00	-1,42	0,16
		Bekar	95	109,25	10379,00			
	Risk Algısı	Evli	110	99,28	10920,50	4815,50	-0,98	0,33
		Bekar	95	107,31	10194,50			
İSG Kültürü Ölçeği Toplam Puan	Evli	110	98,44	10828,00	4723,00	-1,19	0,24	
	Bekar	95	108,28	10287,00				
Güvenli davranış	Güvenliğe uyma	Evli	110	103,79	11416,50	5138,50	-0,22	0,82
		Bekar	95	102,09	9698,50			
	Güvenliğe katılma	Evli	110	103,40	11374,00	5181,00	-0,11	0,91
		Bekar	95	102,54	9741,00			
	Güvenli davranış ölçeği toplam puan	Evli	110	104,18	11459,50	5095,50	-0,31	0,76
		Bekar	95	101,64	9655,50			

Tablo 6 incelendiğinde, medeni duruma göre göre genel iş güvenliği farkındalığı ($U=4983,50$; $z=-0,57$; $p>0,05$), İSG eğitimi-iletişim ($U=4631,00$; $z=-1,42$; $p>0,05$), risk algısı ($U=4815,50$; $z=-0,98$; $p>0,05$) ve İSG kültürü ölçeği toplam ($U=4723,00$; $z=-1,19$; $p>0,05$) puanlarının anlamlı bir farklılık göstermediği anlaşılmaktadır. Araştırmaya dahil evli ve bekar çalışanların İSG kültürü algılarının benzer olduğu belirlenmiştir.

Medeni duruma göre, güvenliğe uyma ($U=5138,50$ $z=-0,22$; $p>0,05$), güvenliğe katılma ($U=5181,00$; $z=-0,11$; $p>0,05$) ve güvenli davranış ölçeği toplam ($U=5095,50$; $z=-0,31$; $p>0,05$) puanlarının anlamlı bir fark göstermediği anlaşılmaktadır. Araştırmaya dahil edilen evli ve bekar çalışanların güvenli davranış algılarının benzer olduğu belirlenmiştir.

Tablo 7. Gelir Düzeyine Göre İSG Kültürü ve Güvenli Davranış Ölçeği Puanları ve Kruskal Wallis H Testi

Ölçek	Değişkenler	Gelir düzeyi (TL)	N	Sıra Ort.	H	p	Fark
Genel İş Güvenliği Farkındalığı		0-3000 ^a	46	89,02	9,82	0,04	e>a
		3001-4000 ^b	67	98,15			
		4001-5000 ^c	46	106,09			
		5001-6000 ^d	21	106,07			
		6001 ve üzeri ^e	25	133,46			
İSG Eğitimi-İletişim		0-3000	46	98,93	5,90	0,21	-
		3001-4000	67	97,57			
		4001-5000	46	106,93			
		5001-6000	21	92,07			
		6001 ve üzeri	25	126,98			
Risk Algısı		0-3000	46	92,95	5,04	0,28	-
		3001-4000	67	99,43			
		4001-5000	46	108,13			
		5001-6000	21	100,98			
		6001 ve üzeri	25	123,34			
İSG Kültürü Ölçeği Toplam Puan		0-3000 ^a	46	88,70	11,22	0,02	e>a
		3001-4000 ^b	67	96,62			
		4001-5000 ^c	46	107,80			
		5001-6000 ^d	21	105,71			
		6001 ve üzeri ^e	25	135,30			
Güvenliğe uyma		0-3000	46	96,24	3,55	0,47	-

		3001-4000	67	97,31			
		4001-5000	46	107,08			
		5001-6000	21	115,21			
		6001 ve üzeri	25	112,94			
Güvenli davranış	Güvenliğe katılma	0-3000	46	93,55			
		3001-4000	67	96,07			
		4001-5000	46	106,20	8,52	0,07	-
		5001-6000	21	104,83			
		6001 ve üzeri	25	131,54			
	Güvenli davranış ölçeği toplam puan	0-3000	46	93,97			
		3001-4000	67	95,28			
		4001-5000	46	108,10	7,18	0,13	-
		5001-6000	21	107,05			
		6001 ve üzeri	25	127,54			

Tablo 7 incelendiğinde, gelir düzeyine göre İSG eğitimi-iletişim (H=5,90; p>0,05) ve risk algısı (H=5,04; p>0,05) puanlarının anlamlı bir farklılık göstermediği anlaşılmaktadır. Bununla birlikte, gelir düzeyine göre genel iş güvenliği farkındalığı (H=9,82; p<0,05) ve İSG kültürü ölçeği toplam (H=11,22; p<0,05) puanları anlamlı bir farklılık göstermiştir. 6001 TL ve daha fazla gelire sahip çalışanların genel iş güvenliği farkındalığı ve İSG

kültürü ölçeği toplam puanları, 0-3000 TL gelire sahip katılımcıların puanlarından anlamlı olarak daha yüksektir.

Aylık gelire göre, güvenliğe uyma (H=3,55 p>0,05), güvenliğe katılma (H=8,52; p>0,05) ve güvenli davranış ölçeği toplam (H=7,18; p>0,05) puanlarının anlamlı bir fark göstermediği anlaşılmaktadır. Farklı gelir düzeylerine bulunan çalışanların güvenli davranış algılarının benzer olduğu belirlenmiştir.

Tablo 8. Çocuk Sahibi Olma Durumuna Göre İSG Kültürü ve Güvenli Davranış Ölçeği Puanları ve Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Ölçek	Değişkenler	Çocuğunuz var mı?	N	Sıra Ort.	Sıra Top.	U	z	p
İSG Kültürü	Genel İş Güvenliği Farkındalığı	Evet	113	100,76	11386,00	4945,00	-0,60	0,55
		Hayır	92	105,75	9729,00			
	İSG Eğitimi-İletişim	Evet	113	95,12	10749,00	4308,00	-2,13	0,03
		Hayır	92	112,67	10366,00			
	Risk Algısı	Evet	113	101,45	11463,50	5022,50	-0,42	0,67
		Hayır	92	104,91	9651,50			
İSG Kültürü Ölçeği Toplam Puan	Evet	113	98,27	11105,00	4664,00	-1,26	0,21	
	Hayır	92	108,80	10010,00				
Güvenli davranış	Güvenliğe uyma	Evet	113	103,00	11639,00	5198,00	0,00	1,00
		Hayır	92	103,00	9476,00			
	Güvenliğe katılma	Evet	113	103,43	11687,50	5149,50	-0,12	0,91
		Hayır	92	102,47	9427,50			
	Güvenli davranış ölçeği toplam puan	Evet	113	103,64	11711,50	5125,50	-0,17	0,86
		Hayır	92	102,21	9403,50			

Tablo 8 incelendiğinde, çocuk sahibi olma durumuna göre genel iş güvenliği farkındalığı (U=4945,00; z=-0,60; p>0,05), risk algısı (U=5022,50; z=-0,42; p>0,05) ve İSG kültürü ölçeği toplam (U=4664,00; z=-1,26; p>0,05) puanlarının anlamlı bir farklılık göstermediği anlaşılmaktadır. Bununla birlikte, çocuk sahibi olma durumuna göre İSG eğitimi-iletişim (U=4308,00 z=-2,13; p<0,05) puanları anlamlı bir farklılık göstermiştir. Çocuk sahibi

olmayan çalışanların İSG eğitimi-iletişim puanları anlamlı olarak daha yüksek bulunmuştur.

Çocuk sahibi olma durumuna göre, güvenliğe uyma (U=5198,00 z=0,00; p>0,05), güvenliğe katılma (U=5149,50; z=-0,12; p>0,05) ve güvenli davranış ölçeği toplam (U=5125,50; z=-0,17; p>0,05) puanlarının anlamlı bir fark göstermediği anlaşılmaktadır. Çocuk sahibi olan ve olmayan çalışanların güvenli davranış algılarının benzer olduğu belirlenmiştir.

Tablo 9. İş Kazası Geçirme Durumuna Göre İSG Kültürü ve Güvenli Davranış Ölçeği Puanları ve Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Ölçek	Değişkenler	Bu işyerinde hiç iş kazasına uğradınız mı?	N	Sıra Ort.	Sıra Top.	U	z	p
İSG Kültürü	Genel İş Güvenliği Farkındalığı	Evet	19	80,74	1534,00	1344,00	-1,72	0,09
		Hayır	186	105,27	19581,00			
	İSG Eğitimi-İletişim	Evet	19	77,58	1474,00	1284,00	-1,98	0,05
		Hayır	186	105,60	19641,00			
	Risk Algısı	Evet	19	98,95	1880,00	1690,00	-0,32	0,75
		Hayır	186	103,41	19235,00			
İSG Kültürü Ölçeği Toplam Puan	Evet	19	81,47	1548,00	1358,00	-1,66	0,10	
	Hayır	186	105,20	19567,00				
Güvenli davranış	Güvenliğe uyma	Evet	19	106,89	2031,00	1693,00	-0,33	0,74
		Hayır	186	102,60	19084,00			
	Güvenliğe katılma	Evet	19	91,92	1746,50	1556,50	-0,88	0,38
		Hayır	186	104,13	19368,50			
	Güvenli davranış ölçeği toplam puan	Evet	19	99,21	1885,00	1695,00	-0,30	0,77
		Hayır	186	103,39	19230,00			

Tablo 9 incelendiğinde, iş kazasına uğrama durumuna göre genel iş güvenliği farkındalığı (U=1344,00; z=-1,72; p>0,05), İSG eğitimi-iletişim (U=1284,00; z=-1,98; p>0,05), risk algısı (U=1690,00; z=-0,32; p>0,05) ve İSG kültürü ölçeği toplam (U=1358,00; z=-1,66; p>0,05) puanlarının anlamlı bir farklılık göstermediği anlaşılmaktadır. İş kazasına uğrayan ve uğramayan çalışanların İSG kültürü algılarının benzer olduğu belirlenmiştir.

İş kazasına uğrama durumuna göre, güvenliğe uyma (U=1693,00; z=-0,33; p>0,05), güvenliğe katılma (U=1556,50; z=-0,88; p>0,05) ve güvenli davranış ölçeği toplam (U=1695,00; z=-0,30; p>0,05) puanlarının anlamlı bir fark göstermediği anlaşılmaktadır. İş kazasına uğrayan ve uğramayan çalışanların güvenli davranış algılarının benzer olduğu belirlenmiştir.

Tablo 10. İş Kazası Geçiren Bir Yakına Sahip Olma Durumuna Göre İSG Kültürü ve Güvenli Davranış Ölçeği Puanları ve Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Ölçek	Değişkenler	İş kazası geçiren bir yakınınız var mı?	N	Sıra Ort.	Sıra Top.	U	z	p
İSG Kültürü	Genel İş Güvenliği Farkındalığı	Evet	61	112,81	6881,50	3793,50	-1,54	0,12
		Hayır	144	98,84	14233,50			
	İSG Eğitimi-İletişim	Evet	61	108,56	6622,00	4053,00	-0,88	0,38
		Hayır	144	100,65	14493,00			
	Risk Algısı	Evet	61	108,35	6609,50	4065,50	-0,86	0,39
		Hayır	144	100,73	14505,50			
İSG Kültürü Ölçeği Toplam Puan	Evet	61	116,88	7129,50	3545,50	-2,18	0,03	
	Hayır	144	97,12	13985,50				
Güvenli davranış	Güvenliğe uyma	Evet	61	96,82	5906,00	4015,00	-1,05	0,29
		Hayır	144	105,62	15209,00			
	Güvenliğe katılma	Evet	61	102,75	6267,50	4376,50	-0,04	0,97
		Hayır	144	103,11	14847,50			
	Güvenli davranış ölçeği toplam puan	Evet	61	99,96	6097,50	4206,50	-0,49	0,63
		Hayır	144	104,29	15017,50			

Tablo 10 incelendiğinde, iş kazası geçiren bir yakına sahip olma durumuna göre genel iş güvenliği

farkındalığı (U=3793,50; z=-1,54; p>0,05), İSG eğitimi-iletişim (U=4053,00; z=-0,88; p>0,05) ve risk algısı (U=4065,50; z=-0,86; p>0,05) puanlarının

anlamli bir farklılık göstermediği anlaşılmaktadır. Bununla birlikte, iş kazası geçiren bir yakına sahip olma durumuna göre İSG kültürü ölçeği toplam (U=3545,50; z=-2,18; p<0,05) puanları anlamli bir farklılık göstermiştir. Herhangi bir yakını iş kazası geçiren çalışanların İSG kültürü ölçeği toplam puanları anlamli olarak daha yüksek bulunmuştur.

İş kazası geçiren bir yakına sahip olma durumuna göre, güvenliğe uyma (U=4015,00; z=-1,05; p>0,05), güvenliğe katılma (U=4376,50; z=-0,04; p>0,05) ve güvenli davranış ölçeği toplam (U=4206,50; z=-0,49; p>0,05) puanlarının anlamli bir fark göstermediği anlaşılmaktadır. İş kazası geçiren bir yakına sahip olan ve olmayan çalışanların güvenli davranış algılarının benzer olduğu belirlenmiştir.

Tablo 11. İSG Kültürü Ölçeği ve Güvenli Davranış Ölçeği Puanları Arasındaki İlişkilere Ait Spearman Korelasyon Katsayıları

Değişkenler	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
1. Genel İş Güvenliği Farkındalığı	1						
2. İSG Eğitimi-İletişim	0,69**	1					
3. Risk Algısı	0,15*	0,04	1				
4. İSG Kültürü Ölçeği Toplam Puan	0,87**	0,70**	0,50**	1			
5. Güvenliğe uyma	0,48**	0,38**	0,25**	0,51**	1		
6. Güvenliğe katılma	0,59**	0,60**	0,16*	0,58**	0,68**	1	
7. Güvenli davranış ölçeği toplam puan	0,60**	0,56**	0,23**	0,61**	0,87**	0,94**	1

**p<0,01; *p<0,05; N=205

Tablo 11 incelendiğinde, genel iş güvenliği farkındalığı puanları ile güvenliğe uyma (r=0,48; p<0,01), güvenliğe katılma (r=0,59; p<0,01) ve güvenli davranış ölçeği toplam (r=0,60; p<0,01) puanları arasında orta düzeyde pozitif yönlü ve anlamli ilişkilerin bulunduğu anlaşılmaktadır. Genel iş güvenliği farkındalık puanları arttıkça, güvenliğe uyma, güvenliğe katılma ve güvenli davranış ölçeği toplam puanlarının da arttığı gözlenmiştir.

İSG Eğitimi-İletişim puanları ile güvenliğe uyma (r=0,38; p<0,01), güvenliğe katılma (r=0,60; p<0,01) ve güvenli davranış ölçeği toplam (r=0,56; p<0,01) puanları arasında orta düzeyde pozitif yönlü ve anlamli ilişkilerin bulunduğu anlaşılmaktadır. İSG Eğitimi-İletişim puanları arttıkça, Güvenliğe uyma, güvenliğe katılma ve güvenli davranış ölçeği toplam puanlarının da arttığı gözlenmiştir.

Risk algısı puanları ile güvenliğe uyma (r=0,25; p<0,01), güvenliğe katılma (r=0,16; p<0,05) ve güvenli davranış ölçeği toplam (r=0,23; p<0,01) puanları arasında düşük düzeyde pozitif yönlü ve anlamli ilişkilerin bulunduğu anlaşılmaktadır. Risk algısı puanları arttıkça, Güvenliğe uyma, güvenliğe katılma ve güvenli davranış ölçeği toplam puanlarının da arttığı gözlenmiştir.

İSG kültürü ölçeği toplam puanları ile güvenliğe uyma (r=0,51; p<0,01), güvenliğe katılma (r=0,58; p<0,05) ve güvenli davranış ölçeği toplam (r=0,61; p<0,01) puanları arasında orta düzeyde pozitif yönlü ve anlamli ilişkilerin bulunduğu anlaşılmaktadır. İSG kültürü ölçeği toplam puanları arttıkça, Güvenliğe uyma, güvenliğe katılma ve güvenli davranış ölçeği toplam puanlarının da arttığı gözlenmiştir.

4. Sonuçlar ve Tartışma

Araştırmaya göre, çalışanların demografik değişkenleri ile İSG kültürü ve güvenli davranış algıları arasındaki ilişkinin incelenmesi sonucunda katılımcıların gelir düzeylerine, çocuk sahibi olma durumları ve herhangi bir yakınının iş kazası geçirme durumu dışında hiçbir demografik değişkenin istatistiksel olarak anlamli farklılık göstermediği tespit edilmiştir.

Katılımcıların gelir düzeyine göre genel iş güvenliği farkındalığı ve İSG kültürü ölçeği toplam puanları anlamli bir farklılık göstermiştir. 6001 TL ve daha fazla gelire sahip çalışanların genel iş güvenliği farkındalığı ve İSG kültürü ölçeği toplam puanları, 0-3000 TL gelire sahip katılımcıların puanlarından anlamli olarak daha yüksektir.

Çocuk sahibi olma durumuna göre İSG eğitimi-iletişim puanları anlamli bir farklılık göstermiştir. Çocuk sahibi olmayan çalışanların İSG eğitimi-iletişim puanları anlamli olarak daha yüksek bulunmuştur.

İş kazası geçiren bir yakına sahip olma durumuna göre İSG kültürü ölçeği toplam puanları anlamli bir farklılık göstermiştir. Herhangi bir yakını iş kazası geçiren çalışanların İSG kültürü ölçeği toplam puanları anlamli olarak daha yüksek bulunmuştur.

İSG Kültürü ölçeğinin alt boyutu olan genel iş güvenliği farkındalığı puanları ile güvenli davranış ölçeği ve alt boyutları güvenliğe uyma, güvenliğe katılma toplam puanları arasında orta düzeyde pozitif yönlü ve anlamli ilişkilerin bulunduğu anlaşılmaktadır. Genel iş güvenliği farkındalık puanları arttıkça, Güvenliğe uyma, güvenliğe katılma

ve güvenli davranış ölçeği toplam puanlarının da arttığı gözlenmiştir.

İSG Kültürü ölçeğinin alt boyutu olan İSG Eğitimi-İletişim puanları ile güvenli davranış ölçeği ve alt boyutları olan güvenliğe uyma, güvenliğe katılma toplam puanları arasında orta düzeyde pozitif yönlü ve anlamlı ilişkilerin bulunduğu anlaşılmaktadır. İSG Eğitimi-İletişim puanları arttıkça, güvenliğe uyma, güvenliğe katılma ve güvenli davranış ölçeği toplam puanlarının da arttığı gözlenmiştir.

İSG Kültürü ölçeğinin alt boyutu olan risk algısı puanları ile güvenli davranış ölçeği ve alt boyutları olan güvenliğe uyma, güvenliğe katılma toplam puanları arasında düşük düzeyde pozitif yönlü ve anlamlı ilişkilerin bulunduğu anlaşılmaktadır. Risk algısı puanları arttıkça, güvenliğe uyma, güvenliğe katılma ve güvenli davranış ölçeği toplam puanlarının da arttığı gözlenmiştir.

İSG kültürü ölçeği toplam puanları ile güvenli davranış ölçeği ve güvenliğe uyma, güvenliğe katılma toplam puanları arasında orta düzeyde pozitif yönlü ve anlamlı ilişkilerin bulunduğu anlaşılmaktadır. İSG kültürü ölçeği toplam puanları arttıkça, Güvenliğe uyma, güvenliğe katılma ve güvenli davranış ölçeği toplam puanlarının da arttığı gözlenmiştir.

Kazaları azaltma konusunda son dönemlerde yapılan araştırmalarda güvenlik kültüründen yola çıkarak güvenli davranışa ulaşmanın önemine vurgu yapılmaktadır (Nam, 2019). Güvenli davranışın İSG kültürüyle bağlantısı daha önce yapılan çalışmalarda belirtilmiştir. Yapılan alımlardan ortaya çıkan bulgular, bu çalışmanın sonuçlarını desteklemektedir. Neal ve Griffin'in (2002) güvenlik iklimi ve güvenli davranış üzerine yaptıkları çalışmada, değişkenler arasında pozitif yönlü bir ilişki bulunmuştur. Nam (2019) tarafından "Gemi inşa sanayinde çalışanların güvenlik kültürü ve güvenli davranışları arasındaki ilişkinin belirlenmesi amaçlı yapılan çalışmada güvenli davranış ile güvenlik kültürü boyutlarından yönetimin güvenliğe bağlılığı, kişisel öncelikler ve güvenlik ihtiyacı ile pozitif yönde anlamlı ilişki bulunmuştur. Dursun'un (2013) güvenlik kültürünün çalışanların güvenli davranışları üzerine etkisini ortaya koymak için yaptığı çalışmasının örneklemini imalat sanayinde çalışan 1344 kişi oluşturmaktadır. Güvenlik kültürü değişkenlerinden güvenlik farkındalığı, çalışanların katılımı ve raporlama kültürünün çalışanların güvenli davranışları üzerinde pozitif yönlü anlamlı bir etkide bulunduğu tespit edilmiştir. Kocaman'ın (2019) Demir-çelik sektöründe İSG kültürünün yaygınlaştırılmasında güvenli davranış değişimini incelediği çalışmada güvenli davranışlardaki olumlu değişimin sektörde kazaları azalttığı, İSG kültürüne olumlu etkisi olduğu sonucuna varılmıştır. Dursun ve Aytaç (2011) tarafından "The Effect of Safety Culture on Safety in an Organizational Structure: A Case

Study in Turkey" adlı çalışmanın amacı, Türkiye'de çalışanların güvenlik kültürleri ile güvenli davranışları arasındaki ilişkiyi ortaya koymaktır. Araştırma bulgularına göre kadercilik hariç olmak üzere güvenlik kültürünün tüm alt boyutları ve güvenli davranış değişkenleri arasında pozitif yönlü ve anlamlı bir ilişki bulunmuştur.

Bu çalışma sadece konut inşaatı sektöründe yer alan üç projede yapıldığından elde edilen sonuçlar için farklı sektörler adına genelleme yapmak doğru olmayabilir. İlerleyen süreçte çalışmanın farklı sektörlerde ve daha fazla katılımcı sayısı ile yapılmasının İSG alanına ve sektörlerimize katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Çıkar Çatışması

Yazarlar tarafından herhangi bir çıkar çatışması beyan edilmemiştir.

Kaynaklar

- Akalp, Ö. ve Karadeniz, Y. Ö., (2013). İşletmelerde Güvenlik Kültürünün Oluşumunda Yönetimin Rolü ve Önemi. *SGD-Sosyal Güvenlik Dergisi*, 3 (2)
- Akboğa, Ö. ve Baradan, S., (2015), "İnşaat Sektöründeki Ölümlü İş Kazalarının Karakteristiklerinin İncelenmesi: İzmir Alan Çalışması", TMMOB İnşaat Mühendisleri Odası 5. *İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Sempozyumu*, İzmir, s 215-224.
- Aytaç, S., (2011), "İş Kazalarını Önlemede Güvenlik Kültürünün Önemi", 1. Bölüm, *Türk Metal Dergisi*, Sayı: 147, Ekim 2011, s. 30-33.
- Aytaç, S, Özok, A, Karadeniz, Y, N, Akalp, G, Çankaya, O, Gökçe, A. ve Tüfekçi, U. (2017). İsg Kültürü Oluşmasında Metal Sanayinde Çalışan Kadınların Risk Algısı Üzerine Bir Araştırma. *Mühendislik Bilimleri Ve Tasarım Dergisi*, 5, 59-67.
- Comrey, A. L., ve Lee, H. B. (2013). A First Course In Factor Analysis. NewYork: Psychology Press.
- Dedobbeleer, N., Beland, F. (1991). A Safety Climate Measure for Construction Sites, *Journal of Safety Research*, 22, 97-103.
- Demirbilek, T., (2005).i. *İş Güvenliği Kültürü*, Legal Yayınları, İstanbul.
- Doğan, N., Soysal, S. ve Karaman, H. (2017). Aynı Örnekleme Açımlayıcı ve Doğrulayıcı Faktör Analizi Uygulanabilir Mi? Küreselleşen dünyada eğitim.
- Demirel, Ö. ve Dinçer, E. (Ed.). Ankara: Pegem Akademi. 373-400.

- Dursun, S. (2011). Güvenlik Kültürünün Güvenlik Performansı Üzerine Etkisine Yönelik Bir Uygulama. Yayınlanmamış doktora tezi. *Uludağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*.
- Dursun, S. (2013). İş Güvenliği Kültürünün Çalışanlarının Güvenli Davranışları Üzerine Etkisi. *Sgd-Sosyal Güvenlik Dergisi*, 3 (2),
- Dursun S., Aytaç S. (2011), The Effect of Safety Culture on Safety in an Organizational Structure: A Case Study in Turkey, 10th International Symposium on Human Factors in Organisational Design and Management (ODAM 2011) 4-6 April 2011, Rhodes University, Grahamstown, Eastern Cape, South Africa
- Dursun, S. ve Keser, A. (2014). İş Güvenliği Farkındalığı ve İş Güvenliği Davranışları Arasındaki İlişkilerin Araştırılması: Uygulamalı Bir Araştırma. *Çalışma İlişkileri Dergisi*, 5 (2), 1-9.
- Gorsuch, R. L. (1983). Factor Analysis. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Neal, A., ve Griffin, M.A. (2002). Safety Climate and safety Behavior. *Australian Journal of Management*, Vol. 27 Special Issue, 67-75.
- Havold., J, I., (2007). National Cultures and Safety Orientation: A Study of Seafarers Working For Norwegian Shipping Companies. *An International Journal of Work, Health & Organisations*. Volume 21, Issue 2.
- Hoel, H., Sparks, K., ve Cooper, C.L. (2001). The Cost of Violence/Stress At Work and The Benefits of A Violence/Stress-Free Working Environment. Report Commissioned By The International Labour Organisation, Geneva. Manchester: UMIST.
- Kocaman, C. (2019). Demir Çelik Sektöründe İSG Kültürünün Yaygınlaşmasında Güvenli Davranış Değişimi. Yüksek lisans tezi. *İskenderun Teknik Üniversitesi Mühendislik ve Fen Bilimleri Enstitüsü*.
- Kline, P. (1979). Psychometrics and Psychology. London: Acaderric Press.
- Lee, T., Harrison, K. (2000). Assessing Safety Culture İn Nuclear Power Stations. *Safety Science*. Vol. 34, 61-97.
- Nam, D. (2019). İş Güvenliği Kültürü ve Güvenli Davranış Arasındaki İlişki: Gemi İnşa Sanayinde Bir Araştırma. Doktora Tezi. *Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*.
- Neal, A., Griffin, M. A., ve Hart, P. M. (2000). The Impact of Organizational Climate on Safety Climate and Individual Behavior. *Safety science*, 34(1-3), 99-109.
- Petersen D. (2000). Safety Management 2000. *Our Strengths & Weaknesses Professional Safety*, pp. 16-19
- Pidgeon, Nick F. (1991). Safety Culture and Risk Management in Organisations. *Journal of Cross-Cultural Psychology*, 22 (1), 129-140.
- Saujani, M. (2016), "World Class Safety Culture: Applying the Five Pillars of Safety", *Professional Safety*, pp. 37-41.
- Şerifoğlu K. U. ve Sungur, E., (2007) İşletmelerde Sağlık ve Güvenlik Kültürünün Oluşturulması; Tepe Yönetimin Rolü Ve Kurum İçi İletişim Olanaklarının Kullanımı. *İstanbul Üniversitesi İşletme İktisadi Enstitüsü Yönetim Dergisi.*, S:58, s-1-17,

İnternet Kaynakları

(URL-1)

http://www.sgk.gov.tr/wps/wcm/connect/SGK+İnternet/kurumsal/istatistik/sgk_istatistik_yilliklari/ Erişim Tarihi: 10.03.2022.

(URL-2)

<http://www.istesaglikdergisi.com.tr/index.php/2013/01/29/is-kazalarinin-nedeni-guvensiz-hareketler/> Erişim Tarihi: 14.05.2022.

AMELİYATHANE ÇALIŞANLARININ TERMAL KONFOR ŞARTLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

Tuğba TÜRKAY^{1*}, Serpil GERDAN²

¹ İSGÜM Kocaeli Bölge Laboratuvar Müdürlüğü
ORCID No: <http://orcid.org/0000-0002-0189-008X>
² Kocaeli Üniversitesi, İzmit Meslek Yüksekokulu
ORCID No: <http://orcid.org/0000-0001-9126-7808>

Anahtar Kelimeler

İş Sağlığı ve güvenliği
İş hijyeni
Fiziksel etmenler
Termal konfor
Ameliyathane

Özet

İş hijyeni; çalışanların çalışma ortamlarındaki maruz kaldıkları fiziksel, kimyasal, ergonomik ve biyolojik risklerin tespit edilmesini, ölçülmesini ve analiz edilmesini kapsamaktadır. Fiziksel riskler grubunun en önemli etmenlerinden biri termal konfordur. Termal konforun dengeli olmadığı çalışma ortamlarında sıcak veya soğuk maruziyetinden kaynaklı hastalıklar meydana gelebilir, dikkatin yapılan işe verilememesine bağlı iş kazası riski artar. Çalışma ortamında termal konforun değerlendirilmesi için TS EN ISO 7730 standardı kullanılarak ölçümler gerçekleştirilir. Bu çalışmada, çalışanların soğuk olarak nitelendirdikleri ameliyathane odalarında termal konfor ölçümleri gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın amacı; ameliyathane çalışanlarında termal konfor açısından soğuk stres maruziyetinin olup olmadığını tespit etmektir. Ölçümler bir araştırma hastanesinin 12 farklı ameliyathane odasında gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın ölçüm sonuçları; PMV indekslerinin sınır değerler içerisinde kaldığını, PPD indeksinin ise en yüksek %34,11 olarak hesaplandığını göstermektedir. Elde edilen bulgular çalışmanın yapıldığı ameliyathane odalarında soğuk stres maruziyetinin olmadığını göstermektedir.

A RESEARCH ON THE EVALUATION OF THERMAL COMFORT CONDITIONS OF OPERATING ROOM EMPLOYEES

Keywords

Occupational health and Safety
Occupational hygiene
Physical factors
Thermal comfort
Operating room

Abstract

Occupational hygiene includes identifying, measuring, and analyzing the physical, chemical, ergonomic and biological risks that employees are exposed to in their working environment. One of the most important factors in the physical risks group is thermal comfort. In working environments where thermal comfort is not balanced, diseases caused by exposure to heat and cold may occur, and the risk of occupational accidents increases due to not paying attention to the work being done. Measurements are made using the TS EN ISO 7730 standard to evaluate the thermal comfort in the working environment. In this study, thermal comfort measurements were carried out in the operating room rooms, which the employees described as cold. Our aim is to determine whether the operating room workers are exposed to cold stress. The measurements were carried out in 12 different operating room rooms of a research hospital. It was observed that PMV indexes remained within the limit values. The highest PPD index was calculated as 34.11%. The findings of this study show that there is no cold stress exposure in the operating room rooms where the study was carried out.

Araştırma Makalesi

Başvuru Tarihi

: 28.03.2022

Kabul Tarihi

: 14.06.2022

Research Article

Submission Date

: 28.03.2022

Accepted Date

: 14.06.2022

* Sorumlu yazar e-posta: tugba.turkay@csgb.gov.tr

** Bu makale Tuğba Türkay'ın "Ameliyathane Çalışanlarının Termal Konfor Şartlarının Değerlendirilmesi" isimli Yüksek lisans tez çalışmasından üretilmiştir.

1. Giriş

İş hijyeni, bir çalışma ortamında çevresel etkenlerden kaynaklanan, çalışanların sağlığını olumsuz yönde etkileyen risk faktörlerinin değerlendirilmesi ve kontrol altına alınmasına dayanan bir uygulamadır. İnsanları zararlı durumlardan ve hoş olmayan ortamlardan uzaklaştırmak için kullanılan iş hijyeni kavramı aslında yıllardır biliniyor olmasına rağmen genel itibariyle tüm dünyada başlangıç seviyesindedir (Gardiner ve Harrington, 2005). Dünyada hızla gelişim gösteren iş hijyeni konusunda yeni standartlar, yeni kanunlar ve yönetmelikler gün be gün artmakta ve ülkemiz de bu sürece uyum sağlamaktadır.

İş hijyeni ölçümleri; çalışanların ortamlarda maruz kaldıkları fiziksel, kimyasal, ergonomik ve biyolojik risklerin insan sağlığına olumsuz etkilerinin olup olmadığı konusunda bizleri aydınlatmaktadır. Ortamlarda bulunan maruziyetlerin tespiti birtakım standartlarla ölçüm ve analizler yapılarak gerçekleştirilir. İnsanların gürültü, titreşim, sıcak ve soğuğa, hava kalitesine, aydınlatmaya ve daha fazlasına nasıl tepki verdiği dair birçok çalışma mevcuttur. Edinilen bu bilgiler sağlık açısından tehdit oluşturmayan ortamların tasarımına olanak sağlamaktadır. Bu bilgilerin bir kısmı, ISO alt komitesi olan ISO T.C. 159 SC5 "Fiziksel çevrenin ergonomisi" tarafından, kabul edilebilir ortamlar için standartların tasarımı ve üretiminde kullanılmakta ve termal ortamlara karşı insan tepkisi ile ilgili standartları üretmektedir (Parsons, 2008).

İş güvenliği ve işçi sağlığı açısından önem arz eden parametrelerden biri olan ısı ortamının, ortamı kullananlar tarafından hissedilen hali olan ısı konfor "ısı çevreden memnun olunan düşünce hali" olarak tanımlanmaktadır (Atmaca ve Koçak, 2013). Termal konfor çalışma ortamı ile ilgili birçok faktör için önemli bir etkidir. Tepki süresini azaltabilir, zihinsel kapasiteyi ve doğruluğu azaltabilir, dolayısıyla çalışanların verimliliğini ve işin kapasitesini etkiler (Vilain ve diğ. 2013). Dünya üzerinde sanayisi gelişmiş endüstri ülkelerinde, hafif düzeyde fiziksel işlerde çalışılan fabrikalarda, en uygun ortam sıcaklığı 18,3 °C olarak benimsenmiştir. Uygun kabul edilen bu sıcaklık düzeyindeki ortamda bile çalışanların 1/7 'sinin ortamın ısı konforundan şikâyetçi oldukları gözlemlenmiştir. Yapılan çalışmalar, uygun çalışma koşullarına sahip bir işyeri ortamının, sıcaklık limit değerlerinin 15,6 - 20 °C arasında olduğunu göstermektedir. Ağır endüstriyel işlerde, çalışanların kendilerini rahat hissettikleri sıcaklık limit değerleri 12,8-15,6 °C olarak tespit edilmiştir. Açık ısı kaynakları ve yayılan ısı karşısında çalışan

işçilerin ise daha düşük sıcaklık düzeylerinde çalışmak istedikleri görülmüştür (Camkurt, 2007).

İş Sağlığı ve Güvenliği açısından çalışanın işini sağlıklı ve güvenli bir ortamda yürütmesini sağlayacak önemli faktörlerden biri de ergonomidir (Engür ve Chaush-Ogly, 2019). Ergonomi; fiziksel olarak insanın anatomik, antropometrik, fizyolojik ve biyomekanik durumlarıyla ilgilenir. Çalışma sırasındaki duruş özellikleri, işlenecek materyalle ilgili işlemler, yinelenen hareketler, işle ilgili iskelet kas sistemleri, bu konulardaki güvenlik ve sağlık tedbirlerini inceler (Babayiğit ve Kurt, 2013). Ameliyathane çalışanlarının özellikle boyun ve sırt bölgelerinin ergonomik anlamda uygun olmayan pozisyonlarda uzun süre kaldıkları gözlemlenmiştir. Ayrıca bazı ameliyatlarda ameliyat süresi boyunca ayakta kalma zorunluluğu da çalışanları olumsuz etkilemektedir. El Ata ve ark., (2016) tarafından işe bağlı kas iskelet sistemi hastalıklarının incelendiği bir araştırma sonuçları ve ameliyathane hemşirelerinde saptanan mesleki risk faktörleri; boynu fleksiyonda tutarak çalışma %95, uygun olmayan postür %90.2, el ve bileğin deviasyonu (%84.8), el ve bileğin tekrarlayan hareketi %84.8, dört saat ve üzeri ayakta durma %81, ağır nesnelere hareket ettirme/kaldırma %64.7, ağır nesnelere itme/çekme %64.1 ve kolu uzatarak çalışma %26.1 olarak hesaplanmıştır (Özşaker, 2018). Kant ve ark., (1992) cerrahi sırasında hekimlerin ve hemşirelerin duruşlarını incelemiş ve cerrah ve hemşirelerinin, sık ve uzun süreli statik baş, kıvrık ve arkaya eğik duruşları nedeniyle kas-iskelet sistemi üzerinde önemli bir stres yaşadıklarını bulmuştur. Mirbod ve diğerleri (1995), son zamanlarda ortopedik ve genel cerrahlar arasında kas-iskelet sistemi şikâyetlerini araştırmış ve ortopedik cerrahlar arasında omuzlarda (%32) ve boyunda (%39) ağrı şikâyetlerinde önemli bir yaygınlık bulunmuştur. (Berguer, 1999).

Bu çalışmanın amacı ameliyathanelerdeki çalışma şartlarının termal konfor açısından uygun olup olmadığının araştırılmasıdır. Çalışma, Kocaeli ilindeki bir Eğitim ve Araştırma hastanesinde yapılmıştır. Bu hastanede bulunan 12 ameliyat odasında farklı operasyonlar esnasında standartlara uygun olarak en az 1 saatlik ölçümler alınmış ve yine standartlara göre hesaplamalar yapılmıştır.

2. Yöntem

Bir insanın ısı algısı temel olarak o kişinin kendi ısı dengesine bağlıdır. Bu denge fiziksel aktivite ve giysi yalıtımına ek olarak hava sıcaklığı, ortalama işi sıcaklığı, hava hızı ve nem gibi çevresel parametrelere de bağlıdır (TS EN ISO 7730). Bu parametrelerden fiziksel aktivite (metabolik hız) ve giysi yalıtımı, gerekli standartlar kullanılarak

gözlem yoluyla belirlenebilir. Çevresel etkenler olan hava sıcaklığı, ortalama ışınma sıcaklığı, hava hızı ve nem gibi değerler ortam ölçüm cihazları kullanılarak ölçülüp sonuca ulaşılır. Termal konfor ölçümü adım adım ilerleyen bir süreçtir ve bu ölçümler için kullanılan bazı standartlar vardır.

Bu standartlar:

- 1- TS EN ISO 7730 (Orta dereceli termal ortamlar-PMV (Predicted Mean Vote) ve PPD (Predicted Percentage Dissatisfied) indislerinin tayini termal rahatlık için şartların belirlenmesi),
- 2- TS EN ISO 7243 (Isıl ortam ergonomisi – WBGT (Wet Bulb Globe Temperature) endeksi kullanılarak ısı stresinin değerlendirilmesi),
- 3- TS EN ISO 11079 (Isıl çevrenin ergonomisi – Giydirilmiş yalıtım (IREQ) ve yerel soğutma etkilerinin kullanıldığı soğuk gerilmenin tayini ve yorumlanması),

4- TS EN ISO 8996 (Termal çevre ergonomisi-Metabolik hızın tayini),

5- TS EN ISO 9920 (Isıl çevrenin ergonomisi – Bir giyecek takımının ısı yalıtımının ve buharlaşma direncinin tahmin edilmesi).

Orta dereceli ısı ortamlarının belirlenebilmesi için kullanılan TS EN ISO 7730 standardı Avrupa standardizasyon komitesi olan CEN tarafından 21.10.2005 tarihinde onaylanmış ve TSE tarafından 25.04.2006 tarihinde kabul edilmiştir. Bu standart ile orta dereceli ısı ortamlara maruz kalan çalışanların genel ısı algısı ve hoşnutsuzluk seviyesi belirlenir. Genel ısı algısını anlayabilmek için PMV indeksi yani öngörülmuş ortalama oy hesaplanır. PMV, insan vücudunun ısı dengesini temel alarak, 7 nokta ısı algı ölçeğinde geniş bir grup insanın oylarının ortalama değerini öngören bir indekstir. 7 nokta ısı algı ölçeği kullanılarak, hesaplanmış olan PMV indeksinin yorumu yapılır. PMV indeksinin hesaplanması için aşağıdaki formüller kullanılır.

$$PMV = [0,303 \cdot \exp(-0,036 \cdot M) + 0,028] \cdot \{(M - W) - 3,05 \cdot 10^{-3} \cdot [5733 - 6,99 \cdot (M - W) - p_a] - 0,42[(M - W) - 58,15] - 1,7 \cdot 10^{-5} \cdot M \cdot (5867 - p_a) - 0,0014 \cdot M \cdot (34 - t_a) - 3,96 \cdot 10^{-8} \cdot f_{cl} \cdot [(t_{cl} + 273)^4 - (\bar{t}_r + 273)^4] - f_{cl} \cdot h_c \cdot (t_{cl} - t_a)\}$$

$$t_{cl} = 35,7 - 0,028 \cdot (M - W) - I_{cl} \cdot \{3,96 \cdot 10^{-8} \cdot f_{cl} \cdot [(t_{cl} + 273)^4 - (\bar{t}_r + 273)^4] + f_{cl} \cdot h_c \cdot (t_{cl} - t_a)\}$$

$$h_c = 2,38 \cdot |t_{cl} - t_a|^{0,25} \quad \text{için } 2,38 \cdot |t_{cl} - t_a|^{0,25} > 12,1 \cdot \sqrt{v_{ar}}$$

$$h_c = 12,1 \cdot \sqrt{v_{ar}} \quad \text{için } 2,38 \cdot |t_{cl} - t_a|^{0,25} < 12,1 \cdot \sqrt{v_{ar}}$$

$$f_{cl} = 1,00 + 1,290 \cdot I_{cl} \quad \text{için } I_{cl} \leq 0,078 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$$

$$f_{cl} = 1,05 + 0,645 \cdot I_{cl} \quad \text{için } I_{cl} > 0,078 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$$

M = Metabolik hız, metrekare başına Watt biriminden (W/m^2),
W = Etkin mekanik güç, metrekare başına Watt biriminden (W/m^2),
 I_{cl} = Giysi yalıtımı, Watt başına metrekare Kelvin biriminden ($m^2 \cdot K/W$),
 f_{cl} = Giysi yüzeyi alan faktörü,
 t_a = Hava sıcaklığı, derece Celcius biriminden ($^{\circ}C$),
 \bar{t}_r = Ortalama ışınma sıcaklığı, derece Celcius biriminden ($^{\circ}C$),
 v_{ar} = Bağıl hava hızı, saniye başına metre biriminden (m/s),
 p_a = Su buharının kısmi basıncı, Pascal biriminden (Pa);
 h_c = Taşınım ısı aktarım katsayısı, metrekare Kelvin başına Watt biriminden [$W/(m^2 \cdot K)$],
 t_{cl} = Giysi yüzeyi sıcaklığı, derece celcius biriminden ($^{\circ}C$).

TS EN ISO 7730 standardının kullanılabilmesi için ortam şartlarının bazı kriterleri sağlaması gerekmektedir. İndis yalnızca -2 ve +2 PMV

değerleri arasında ve altı ana parametre aşağıdaki aralıklar içerisinde olduğunda kullanılmalıdır (TS EN ISO 7730). Bu şartlar standartta açıkça belirtilmiştir;

M = 46 W/m^2 ila 232 W/m^2 (0,8 met ila 4 met),

I_{cl} = 0 $m^2 \cdot K/W$ ila 0,310 $m^2 \cdot K/W$ (0 clo ila 2 clo),

t_a = 10 $^{\circ}C$ ila 30 $^{\circ}C$,

\bar{t}_r = 10 $^{\circ}C$ ila 40 $^{\circ}C$,

v_{ar} = 0 m/s ila 1 m/s ,

p_a = 0 Pa ila 2700 Pa.

Ortam bu parametrelere sahip ise TS EN ISO 7730 standardı kullanılarak ölçüm yapılır ve hesaplanan PMV indeksine göre ortam 7 nokta ısı algı cetveline göre değerlendirilir.

Ortam hava kalitesi ve konfor seviyelerini ölçen cihazlar ile yapılan en az 1 saatlik ölçümlerin sonucunda çevresel faktörler belirlenir. Bunun yanı

sıra kişisel faktör olan metabolik hız ve kıyafet katsayısı standartlara göre belirlenir ve TS EN ISO 7730 standardında verilen formül baz alınarak PMV indeksi hesaplanır. Hesaplanan bu indeks aşağıda Tablo 1 de verilen 7 nokta ısıl algı cetveline göre değerlendirilir.

Tablo 1. Yedi (7) Nokta Isıl Algı Cetveli

Değer	Durum
+3	Sıcak
+2	Ilık
+1	Hafif Ilık
0	Nötr
-1	Hafif Serin
-2	Serin
-3	Soğuk

TS EN ISO 7730 standardına göre; öngörülen memnuniyetsizlik yüzdesi yani PPD indeksi de hesaplanır.

$$PPD = 100 - 95 \cdot \exp(-0,03353 \cdot PMV4 - 0,2179 \cdot PMV2)$$

PMV, aynı çevreye maruz bırakılmış geniş bir grup insanın ısıl oylarının ortalama değerini ön görür. Ancak bireysel oylar bu ortalama değer etrafında dalgalanır ve rahatsız olacak şekilde ılık veya serin hisseden insanların sayısını öngörmek için faydalı olur. PPD, çok serin ya da çok ılık hisseden ısıl olarak memnun olmamış insanların nicel öngörüsünün bir yüzdesini sağlayan indekstir (TS EN ISO 7730).

PMV ve PPD indeksleri arasındaki bağıntı ve PMV indeksinin bir fonksiyonu olarak PPD indeksi grafiği Şekil 1'de verilmiştir. Bu grafik PMV indeksine göre PPD indeksinin değişimini göstermektedir.



Şekil 1. PMV'nin Bir Fonksiyonu Olarak PPD (TS EN ISO 7730)

Grafikten de anlaşılacağı üzere PMV indeksi 0'dan uzaklaştıkça PPD indeksi yani memnuniyetsizlik yüzdesi artmaktadır. Bunun anlamı, ortamda bulunan insanların ortam hava kalitesinden memnuniyetlerinin azaldığını ve o ortamda termal açıdan rahat olmadıklarıdır. TS EN ISO 7730 standardında bulunan 7 nokta ısıl algı cetveline göre en uygun ortam PMV indeksinin -0,5 ila +0,5 arasında olduğu değerlerdir. PMV bu değerler arasında iken PPD yani memnuniyetsizlik yüzdesi %10 dur.

Bu çalışmada; sağlık sektöründe hizmet veren ameliyathane çalışanlarının soğuk strese maruziyetlerinin tespit edilmesi amacıyla, Kocaeli'nde bulunan bir eğitim araştırma hastanesinin ameliyathane odalarında, termal konfor ölçümleri gerçekleştirilmiştir. Polikliniklerde

günde ortalama 4500 - 5000 kişiye tedavi imkanı sunan Kocaeli Üniversitesi Araştırma ve Uygulama Hastanesi; 232 Öğretim Üyesi, 4 Öğretim Görevlisi, 421 Araştırma görevlisi, 342 Yardımcı Sağlık Hizmetleri, 371 Genel Hizmetler Sınıfı, 65 Teknik Hizmetler, 41 Yardımcı Hizmetler, 712 Hemşire, 52 Ebe, 449 Temizlik, 83 Güvenlik Personeli, 87 Klinik Destek Elemanı, 28 Hasta ve Yaşlı Bakım Elemanı, 66 Mutfak Personeli ile hizmet vermektedir (URL-1). Çalışma ile 08-09.10.2019 tarihlerinde farklı ameliyathane odalarında ve farklı operasyonlarda olmak üzere 12 noktada termal konfor ölçümü yapılmıştır. Termal konfor ölçüm standartlarına uygun sürelerin sağlanabilmesi amacıyla en az 1 saat sürecek operasyonlar seçilmiştir. Ölçümler, İş Sağlığı Güvenliği Genel Müdürlüğü Kocaeli Bölge Laboratuvar Müdürlüğü'nde (İSGÜM) çalışan ölçüm yapma yetkisine sahip ve aynı zamanda bu

çalışmayı hazırlayan kişi tarafından, İSGÜM envanterine kayıtlı ortam hava kalitesi ve konfor seviyelerini ölçebilen 2 adet LSI Lastem marka termal konfor ölçüm cihazları kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Ölçüm cihazı, hasta sedyesinin

ayak kısmına yerleştirilmiş olup Tablo 2'de ölçüm yapılan odalar ile ilgili bilgiler verilmiştir.

Tablo 2. Ölçüm Yapılan Odalar İle İlgili Bilgiler

Tarih	Ölçüm No	Ameliyathane Oda No	Gerçekleştirilen Operasyon
08/10/2020	1	7. Oda	Göğüs Cerrahisi Operasyonu
	2	2. Oda	KBB Operasyonu
	3	3. Oda	Ortopedi Operasyonu
	4	1. Oda	Kadın Hastalıkları Operasyonu
	5	5. Oda	Genel Cerrahi Operasyonu
	6	Kalp- Damar C. Blm.	Kalp-Damar Cerrahisi Operasyonu
	7	9. Oda	Üroloji Operasyonu
	8	8. Oda	Plastik Cerrahi Operasyonu
09/10/2020	9	Beyin Cerrahisi Blm.	Beyin Cerrahi Operasyonu
	10	3. Oda	Beyin Cerrahi Operasyonu
	11	9. Oda	Üroloji Operasyonu
	12	1.Oda	Kadın Hastalıkları Operasyonu

Bu çalışma kapsamında termal konfor ortam ölçümlerinin yanı sıra ameliyathane çalışanları ile anket uygulaması da amaçlanmış ancak çalışma şartlarının yoğun olması nedeniyle istenen düzeyde katılım sağlanamamıştır. Bu nedenle katılım gösteren çalışanlardan elde edilen veriler sadece bulguların yorumlanmasında kullanılmıştır.

3. Bulgular

Bir Araştırma ve Uygulama Hastanesi termal konfor şartlarının değerlendirilmesi amacıyla yapılan ortam ölçümlerinden elde edilen sonuçlar LSI lisanslı hesaplama programı ile hesaplanmış olup sonuçlar Tablo 3'te verilmiştir. Bu hesaplamalarda

ölçüm yapılan ameliyathane odalarında çalışan personel için giydikleri kıyafetlere göre kıyafet katsayıları ve metabolik hızları standartlara göre belirlenmiştir. Hastane satın alma biriminden alınan bilgilere ve TS EN ISO 9920 standardına göre hastane çalışanlarının kıyafet katsayısı 0,83 olarak belirlenmiştir. Çalışanların metabolik oranları ise TS EN ISO 8996 standardına göre belirlenmiştir. Metabolik oranlar, çalışanların çalışma pozisyonlarına göre operasyonlar arasından farklılık göstermektedir. Bazı operasyonlarda çalışanlar ayakta dururken bazı operasyonlarda oturarak çalışmaktadırlar. Bu sebeple metabolik oran ayakta çalışma için 135 W/m² oturarak çalışma için 120 W/m² olarak belirlenmiştir.

Tablo 3. Ameliyathane Odalarında Yapılan Ölçümlerden Elde Edilen Sonuçlar

Ölçüm No	Ameliyathane No / Gerçekleştirilen Operasyon	Tg (°C)	Tnw (°C)	Ta (°C)	Rh (%)	Va (m/sn)	PMV	PPD (%)
1	7/Göğüs Cerrahisi	21,6	16,8	21,3	%58	0,1	0,88	21,98
2	2/ KBB	19,7	16,1	19,5	64,5	0	0,36	7,71
3	3/ Ortopedi	21,4	17,2	21,1	60,1	0	0,83	19,61
4	1/ Kadın Hastalıkları	21,6	17,3	21,4	62,6	0	0,89	21,6
5	5/ Genel Cerrahi	23,2	18,4	23,1	57,6	0	0,93	23,6
6	Kalp-Damar Cerrahisi	23,3	18,9	23	62,7	0	1,17	34,11
7	9/ Üroloji	22,2	17,8	22	58,7	0	0,97	24,95
8	8/ Plastik Cerrahi	21,3	17,5	21,4	61,4	0	0,65	13,97
9	Beyin Cerrahi	21,6	17,6	21,5	58,3	0	0,87	21,12
10	3/ Beyin Cerrahi	22,1	17	22,1	54,5	0	0,95	24,37
11	9/ Üroloji	22,1	17	21,8	55,2	0	0,92	23,08
12	1/ Kadın Hastalıkları	21	16,6	20,5	61,1	0	0,53	10,98

7 nolu ameliyathane odasında Göğüs Cerrahisi Operasyonu esnasında gerçekleştirilen 1 nolu ölçüme ait hesaplanan PMV indeksi 0,88 dir. Bu değer -2 <PMV <+2 aralığında yer aldığından ortamın termal açıdan kabul edilebilir düzeyde olduğu görülmektedir. PPD indeksi ise 21,98 olarak hesaplanmıştır. Bu değer ölçüm yapılan ortamda bulunan kişilerin %21,98'inin ortamın termal koşullarından hoşnutsuz olduğunu göstermektedir.

KBB Operasyonunun gerçekleştirildiği 2 nolu ölçüme ait hesaplanan PMV indeksi 0,36 dir. Bu değer -2 <PMV <+2 aralığında yer aldığından ortamın termal açıdan kabul edilebilir düzeyde olduğu görülmektedir. PPD indeksi ise 7,71 olarak hesaplanmıştır. Bu değer ölçüm yapılan ortamda bulunan kişilerin %7,71'inin ortamın termal koşullarından hoşnutsuz olduğunu göstermektedir.

3 no'lu ölçüm 3 nolu ameliyathanede ortopedi operasyonunda yapılmış olup hesaplanan PMV indeksi 0,83 dir. Bu değer -2 <PMV <+2 aralığında yer aldığından ortamın termal açıdan kabul edilebilir düzeyde olduğunu görülmektedir. PPD indeksi ise 19,61 olarak hesaplanmıştır. Bu değer ölçüm yapılan ortamda bulunan kişilerin %19,61'inin ortamın termal koşullarından hoşnutsuz olduğunu göstermektedir.

4 numaralı ölçüm 1 numaralı ameliyathanede kadın hastalıkları operasyonu esnasında yapılmıştır. Hesaplanan ölçüm sonuçlarına göre PMV indeksinin 0,89 olduğu görülmüştür. Bu değer -2 <PMV <+2 aralığında yer aldığından ortamın termal açıdan kabul edilebilir düzeyde olduğunu görülmektedir. PPD indeksi ise 21,6 olarak hesaplanmıştır. Bu değer ölçüm yapılan ortamda bulunan kişilerin %21,6'sının ortamın termal koşullarından hoşnutsuz olduğunu göstermektedir.

Genel cerrahi operasyonunun yapıldığı 5 nolu ölçümde yapılan hesaplamalar sonucunda PMV indeksinin 0,93 olduğu görülmüştür. Bu değer -2 <PMV <+2 aralığında yer aldığından ortamın termal açıdan kabul edilebilir düzeyde olduğunu görülmektedir. PPD indeksi ise 23,6 olarak hesaplanmıştır. Bu değer ölçüm yapılan ortamda bulunan kişilerin %23,6'sının ortamın termal koşullarından hoşnutsuz olduğunu göstermektedir.

6 numaralı ölçüm kalp damar cerrahi bölümünün operasyon odasında yapılmıştır ve hesaplamalar sonucunda PMV indeksinin 1,17 olduğu görülmüştür. Bu değer -2 <PMV <+2 aralığında yer aldığından ortamın termal açıdan kabul edilebilir düzeyde olduğunu görülmektedir. PPD indeksi ise 34,11 olarak hesaplanmıştır. Bu değer ölçüm yapılan ortamda bulunan kişilerin %34,11'inin ortamın termal koşullarından hoşnutsuz olduğunu göstermektedir.

7 numaralı ölçüm 9 numaralı ameliyathane odasında üroloji operasyonu esnasında yapılmıştır ve hesaplamalar sonucunda PMV indeksinin 0,97 olduğu görülmüştür. Bu değer -2 <PMV <+2 aralığında yer aldığından ortamın termal açıdan kabul edilebilir düzeyde olduğunu görülmektedir. PPD indeksi ise 24,95 olarak hesaplanmıştır. Bu değer ölçüm yapılan ortamda bulunan kişilerin %24,95'inin ortamın termal koşullarından hoşnutsuz olduğunu göstermektedir.

8 numaralı ameliyathane odasında plastik cerrahi operasyonu esnasında yapılan ölçüm ve hesaplamalar sonucunda PMV indeksinin 0,65 olduğu görülmüştür. Bu değer -2 <PMV <+2 aralığında yer aldığından ortamın termal açıdan kabul edilebilir düzeyde olduğunu görülmektedir. PPD indeksi ise 13,97 olarak hesaplanmıştır. Bu değer ölçüm yapılan ortamda bulunan kişilerin %13,97'sinin ortamın termal koşullarından hoşnutsuz olduğunu göstermektedir.

Beyin cerrahi bölümüne ait ameliyathane odasında yapılan ölçümler ve hesaplamalar sonucunda PMV indeksinin 0,87 olduğu görülmüştür. Bu değer -2 <PMV <+2 aralığında yer aldığından ortamın termal açıdan kabul edilebilir düzeyde olduğu görülmektedir. PPD indeksi ise 21,12 olarak hesaplanmıştır. Bu değer ölçüm yapılan ortamda bulunan kişilerin %21,12'sinin ortamın termal koşullarından hoşnutsuz olduğunu göstermektedir.

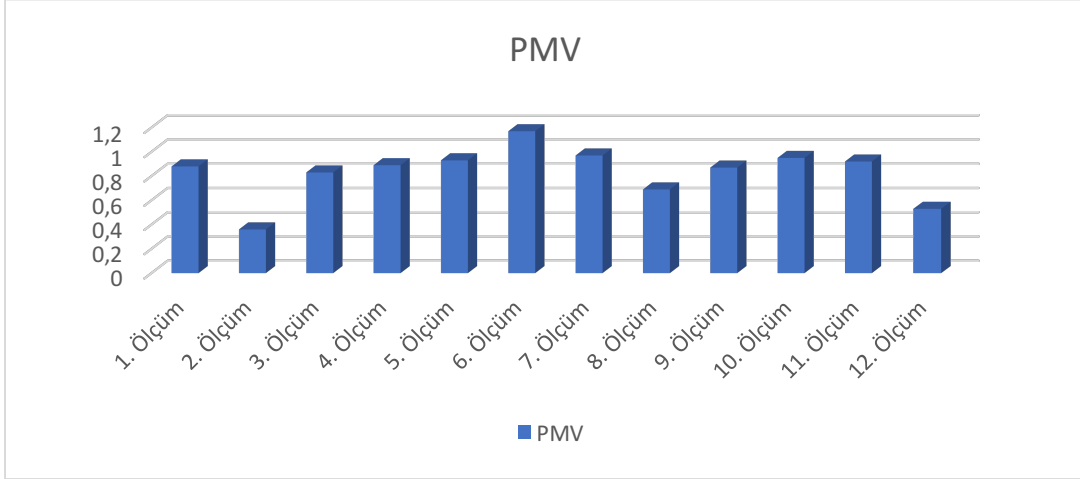
3 numaralı ameliyathanede beyin cerrahi operasyonu esnasında yapılan ölçüm ve hesaplamalar sonucunda PMV indeksinin 0,95 olduğu görülmüştür. Bu değer -2 <PMV <+2 aralığında yer aldığından ortamın termal açıdan kabul edilebilir düzeyde olduğu görülmektedir. PPD indeksi ise 24,37 olarak hesaplanmıştır. Bu değer ölçüm yapılan ortamda bulunan kişilerin %24,37'sinin ortamın termal koşullarından hoşnutsuz olduğunu göstermektedir.

11 numaralı ölçüm 9 numaralı ameliyathanede üroloji operasyonu esnasında yapılmıştır ve hesaplamalar sonucunda PMV indeksinin 0,92 olduğu görülmüştür. Bu değer -2 <PMV <+2 aralığında yer aldığından ortamın termal açıdan kabul edilebilir düzeyde olduğunu görülmektedir. PPD indeksi ise 23,08 olarak hesaplanmıştır. Bu değer ölçüm yapılan ortamda bulunan kişilerin %23,08'inin ortamın termal koşullarından hoşnutsuz olduğunu göstermektedir.

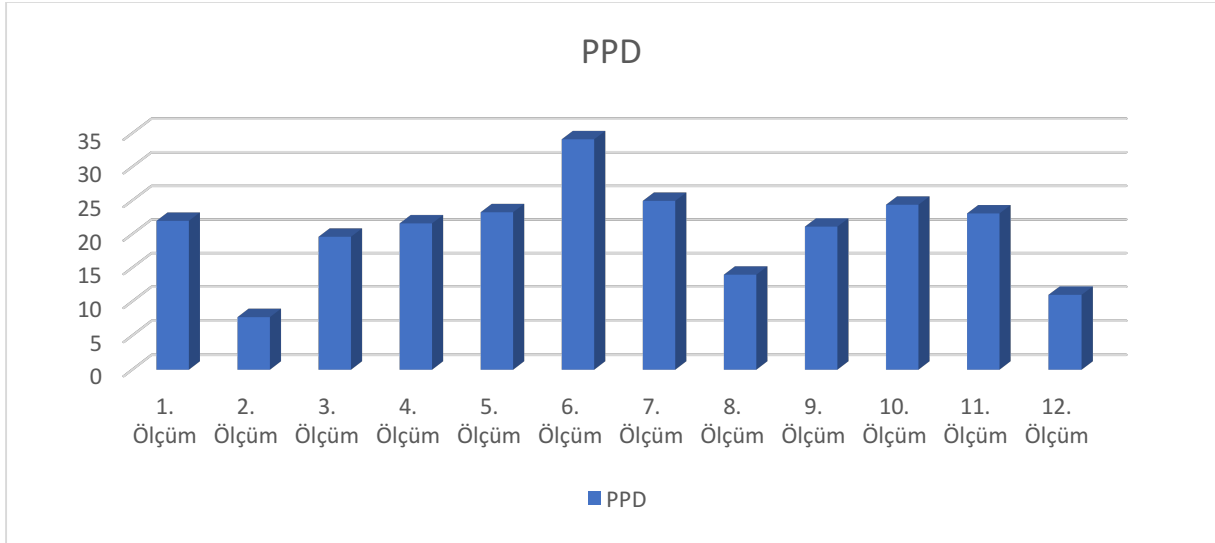
1 numaralı ameliyathanede kadın hastalıkları operasyonu sırasında yapılan ölçüm ve hesaplamalar sonucunda PMV indeksinin 0,53 olduğu görülmüştür. Bu değer -2 <PMV <+2 aralığında yer aldığından ortamın termal açıdan kabul edilebilir düzeyde olduğu görülmektedir. PPD

indeksi ise 10,98 olarak hesaplanmıştır. Bu değer ölçüm yapılan ortamda bulunan kişilerin %10,98'inin ortamın termal koşullarından hoşnutsuz olduğunu göstermektedir.

Yapılan ölçümler sonucunda hesaplanan PMV ve PPD değerleri Şekil 2 ve Şekil 3'de verilmiştir.



Şekil 2. Yapılan Ölçümler Sonucunda Hesaplanan PMV Değerleri



Şekil 3. Yapılan Ölçümler Sonucunda Hesaplanan PPD Değerleri

Çalışma kapsamında ameliyathane odalarında TS EN ISO 7730 standardına göre yapılan termal konfor ölçüm sonuçlarına göre tüm PMV değerleri olması gerektiği gibi $-2 < PMV < +2$ aralığındadır. Bu sonuç, ortamlarda soğuk stresin olmadığını göstermektedir. TS EN ISO 7730 standardına uygun olarak hesaplanan PPD değerleri ise PMV değerlerine paralel şekilde artıp azalmaktadır. 7 nokta ısıl algı cetveline göre PMV değerinin $-0,5 < PMV < +0,5$ olduğu aralık termal açıdan en uygun koşuldur. Buna bağlı olarak da bu aralıktaki memnuniyetsizlik değeri en düşük seviyededir. PMV indeksinin en yüksek olduğu 1,17 değeri için hesaplanan PPD değeri %34,11'dir. 7 nokta ısıl algı cetveline göre $-0,5 < PMV < +0,5$ aralığından

uzaklaşan PMV değerlerine bağlı PPD değerleri yani memnuniyetsizlik de artmaktadır.

4. Sonuç ve Tartışma

Ülkemizde özellikle son yıllarda üzerinde daha çok çalışmalar yapılan, ilgili kamu kurumlarının farkındalık oluşturmak adına çeşitli projelerle desteklediği iş sağlığı ve güvenliği konusu her sektörde olduğu gibi sağlık sektöründe de büyük önem kazanmıştır. İster kamu, ister özel sektör olsun, iş sağlığı ve güvenliği adına yapılan çalışmalar ve bu çalışmaların sonucunda geliştirilen iyileştirme projelerinin asıl amacı riskli ortamları

bertaraf etmektedir. İş sağlığı ve güvenliğinde ortamın değerlendirilmesi öncelikli adımlardan biridir. Bir sonraki adım ise yapılan ölçüm ve analizlerin sonucunda yönetmeliklere göre maruziyet sınır değerlerinin değerlendirilmesidir. Ameliyathaneler soğuk odalar olarak bilinmektedir. Ameliyathanelerde hava sıcaklığı, nem, basınç gibi parametreler hastanın sağlığı ve cerrahi alan enfeksiyonu almaması için gerekli ortam koşullarının sağlanması açısından oldukça önemlidir (Gezginci ve Göktaş, 2018). Sağlık Bakanlığının 2020 yılında yayınladığı “Sağlıkta Kalite Standartları” rehberine göre ameliyathane oda sıcaklığı 20-23 °C olmalı, ameliyatın türüne ve ihtiyaca göre 18-26 °C arasında ayarlanabilmeli, bağıl nem minimum %30, maksimum %60 olmalıdır. Çalışmada yapılan ölçümler sonucunda, 12 ameliyathane odasının sıcaklık ve nem değerlerinin sağlıkta kalite standartları rehberine uygun olduğu tespit edilmiştir.

Çalışma kapsamında TS EN ISO 7730 standardına uygun olarak yapılan ölçümlerde elde edilen PMV değerlerinin $-2 < PMV < +2$ aralığında olduğu görülmektedir. Bu sonuç ölçümlerin yapıldığı ameliyathane odalarındaki termal şartların kabul edilebilir düzeyde olduğunu, başka bir deyişle ameliyathane çalışanlarının soğuk strese maruz kalmadıklarını göstermektedir. TS EN ISO 7730 standardına göre elde edilen en yüksek PPD değeri %34,11 olarak hesaplanmıştır. PMV değerinin en yüksek hesaplandığı ameliyathane odası kalp-damar cerrahisine bağlı 6 numaralı ölçümün yapıldığı odadır.

Çalışma öncesi ve ölçümler esnasında ameliyathane personeli ile yapılan mülakatlarda, çalışanlar soğuktan kaynaklı memnuniyetsizliklerini dile getirmiş, bazı vücut ağırlarının soğuktan kaynaklandığını düşündüklerini belirtmiştir. Çalışma ortamının ısı seviyesinden memnun olmadıklarını, bunun da psikolojik olarak işlerine olumsuz yansıdığını beyan etmişlerdir. 17 kişinin katılımıyla gerçekleştirilen anket çalışmasında çalışma ortamını 7 kişi (%41,18) “serin”, 2 kişi (%5,88) “hafif serin” olarak değerlendirirken, hiçbir çalışan çalışma ortamını “ılık” veya “hafif ılık” olarak değerlendirmemiştir. Yapılan ölçüm ve hesaplamalardan sonra ameliyathane odalarında soğuk stresin olmadığı görülmüştür. Çalışanların soğuk stresten kaynaklandığını düşündükleri rahatsızlıkların ergonomik kaynaklı olabileceği düşünülmektedir.

Toplumun sağlık hizmetlerinden en yüksek ve verimli düzeyde yararlanabilmesi sağlık çalışanlarının güvenli, rahat ve huzurlu iş ortamlarına sahip olmaları ile doğrudan ilişkilidir. Ülkemizde ve dünyada yaşanan pandemi en çok sağlık çalışanlarını etkilemiştir. Bu dönem onların

en yorgun en hassas olduğu dönemlerdir. Hem bedensel hem ruhsal olarak olumsuz etkilenen sağlık çalışanlarının rahat çalışma ortamına kavuşup daha huzurlu ve mutlu olabilmeleri için olumsuz çalışma ortamlarının iyileştirilmesi gerekir. Yapılan bu araştırmada çalışmanın yapıldığı hastane ameliyathanelerinde soğuk stres olmadığı tespit edilmiş olmakla birlikte sağlık çalışanlarının soğuktan kaynaklandığını düşündükleri sorunların araştırılması, ergonomik risklerin tespit edilmesi ve bu risklere karşı önlem alınması gerekmektedir.

Çıkar Çatışması

Yazarlar tarafından herhangi bir çıkar çatışması beyan edilmemiştir

Kaynaklar

- Atmaca İ., Koçak S (2013). İşletmelerde Farklı Metabolik Aktivite Düzeylerinde Çalışanlar İçin Isıl Konfor Bölgelerinin Tespiti, *Mühendis ve Makine*, 54(638), 26-32
- Babayiğit M.A., Kurt M. (2013). Hastane Ergonomisi, *İstanbul Tıp Dergisi*, DOI: 10.5152/imj.2013.42
- Berguer R. (1999). Surgery and Ergonomics, *Arch Surgery*, DOI: 10.1001/archsurg.134.9.1011
- Camkurt M.Z. (2007). İşyeri Çalışma Sistemi ve İşyeri Fiziksel Faktörlerinin İş Kazaları Üzerindeki Etkisi, *TÜHİS İş Hukuku ve İktisat Dergisi*, 20(6), 80-106
- Engür, M.O., Chaush-Ogly, K. (2019). Türkiye İş Sağlığı ve Güvenliği Mevzuatında Ergonominin Yeri Üzerine Bir Çalışma, *Ergonomi Dergisi*, 2(2), 69-77
- Gardiner K. (2005). Harrington J.M., *Occupational Hygiene*, 3. Baskı, Blackwell Publishing, USA
- Gezginci E., Göktaş S. (2018). Ameliyathanede İklimlendirme, *Hemşirelik Bilimi Dergisi*, 1(1), 38-41
- Özşaker E. (2018). Ameliyathanede Ergonomik Faktörler ve Çalışan Güvenliği, *Sağlık Bilimleri ve Meslekleri Dergisi*, DOI: 10.17681/hsp.369138
- Parsons K.C. (2008). Industrial Health For All: Appropriate Physical Environments, Inclusive Design, And Standards That Are Truly International, *Industrial Health*, 46, 195-197
- TS EN ISO 7730. (2005). Ergonomics Of The Thermal Environment-Analytical Determination And Interpretation Of Thermal Comfort Using

Calculation Of The PMV And PPD Indices And Local Thermal Comfort Criteria, *CEN*, Brüksel

TS EN ISO 7243. (2017). Ergonomics Of The Thermal Environment- Assessment Of Heat Stress Using The WBGT (Wet Bulb Globe Temperature) Index, *CEN*

TS EN ISO 11079. (2007). Ergonomics Of The Thermal Environment — Determination And Interpretation Of Cold Stress When Using Required Clothing Insulation (IREQ) And Local Cooling Effects, *CEN*, Brüksel

TS EN ISO 8996. (2004). Ergonomics Of The Thermal Environment-Determination Of Metabolic Rate, *CEN*, Brüksel

TS EN ISO 9920. (2008). Ergonomics Of The Thermal Environment - Estimation Of Thermal Insulation And Water Vapour Resistance Of A Clothing Ensemble, *CEN*, Brüksel

Vilain R., Pereira M., Felix V., Tribess A. (2013). Thermal Comfort And Local Discomfort In An Operating Room Ventilated With Spiral Diffuser Jet, *HVAC&R Research*, DOI: 10.1080/10789669.2013.838438

URL-1: Kocaeli Üniversitesi Hastanesi, <http://hastane.kocaeli.edu.tr/hakkimizda.php>, (Ziyaret tarihi: 09 Mart 2022)