

ERGONOMİ ERGONOMICS

e-ISSN 2651-4877 Yıl/Year: 2020 Cilt/Volume: 3 Sayı/Number: 2



ERGONOMİ

e-ISSN: 2651 - 4877

ERGONOMİ

ERGONOMICS

YIL/YEAR : 2020

CİLT /VOLUME : 3

SAYI/NO : 2

BAŞ EDİTÖR / EDITOR IN CHIEF

Prof. Dr. Serpil AYTAÇ

Uludağ Üniversitesi İ.İ.B.F. Çalışma Ekonomisi ve Endüstri İlişkileri Bölümü
saytac@uludag.edu.tr

EDİTÖR / EDITOR

Dr. Öğr. Üyesi Özlem KAYA

Hitit Üniversitesi Güzel Sanatlar, Tasarım ve Mimarlık Fakültesi Tekstil ve Moda Tasarımı Bölümü
ozlemkaya@hitit.edu.tr

YABANCI DİL EDİTÖRÜ / FOREIGN LANGUAGE EDITOR

Dr. Öğr. Üyesi Özlem KAYA

Hitit Üniversitesi Güzel Sanatlar, Tasarım ve Mimarlık Fakültesi
ozlemkaya@hitit.edu.tr

ALAN EDİTÖRLERİ / AREA EDITORS

Prof. Dr. Serpil AYTAÇ

Uludağ Üniversitesi İ.İ.B.F. Çalışma Ekonomisi ve Endüstri İlişkileri Bölümü-BURSA

saytac@uludag.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

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

Uludağ Üniversitesi İ.İ.B.F. Çalışma Ekonomisi ve Endüstri İlişkileri Bölümü-BURSA

saytac@uludag.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

Izr. Prof. Nataša VUJICA

Fakulteta za Strojništvo, Faculty of

natasa.vujica@um.si

HERZOG	Mechanical Engineering-SLOVENYA	
Prof. Dr. Tülin GÜNDÜZ	Uludağ Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Endüstri Mühendisliği Bölümü-BURSA	tg@uludag.edu.tr
Assoc. Prof. Dr. Laura Sinziana CUCIUC ROMANESCU	Ovidius University, Fine Arts Department - ROMANIA	sinzianaromanescu@icloud.com
Dr. Öğr. Üyesi Özlem KAYA	Hitit Üniversitesi Güzel Sanatlar, Tasarım ve Mimarlık Fakültesi Tekstil ve Moda Tasarımı Bölümü-ÇORUM	ozlemkaya@hitit.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@yeniyuzylil.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 Occupational Health-BULGARIA	k.vangelova@ncpha.government.bg 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	ykalinkara@pau.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.gov.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, 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.gov.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 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
Kentsel Dış Mekânlardan Parklara Ergonomik Standartlar Çerçevesinden Bir Bakış; Konya Örneği	
A Glance From Urban Outdoor Places From The Framework Of Ergonomic Standards; Konya Example	55-73
Yavuz ARAT, Merve BULANIK	
Ergonomics in Design Education: The Case of Romania and Turkey	
Tasarım Eğitiminde Ergonomi: Romanya ve Türkiye Örneği	74-81
Özlem KAYA, Laura Sînziana CUCIUC ROMANESCU	
İş Sağlığı ve Güvenliği Açısından İş Güvenliği Kültürünün Önemi Üzerine Bir Odak Grup Çalışması	
A Focus Group Study on the Importance of Occupational Safety Culture in terms of Occupational Health and Safety	82-95
Ahmet GÖKÇE	
The Ergonomic Risk Analysis with REBA Method in Production Line	
Üretim Hattında REBA Yöntemi İle Ergonomik Risk Analizi	96-107
Emin TARAKÇI, Emine CAN, Ahmet E. SAKALLI, Gökmen TAK	
<u>Derleme Makaleleri / Review Article</u>	
Oturma Pozisyonunda Çalışanların Tüm Vücut Titreşimi Maruziyetlerinin Belirlenmesinde Kullanılan ISO2631-1, ISO2631-5, BS6841 ve Avrupa Birliği Direktifi (EU) 2002/44/EC' nin Karşılaştırılması	
Comparison of ISO 2631-1, ISO 2631-5, BS 6841 and EU 2002/44/EC Used in Determining The Whole-Body Vibration Exposure of Employees in The Sitting Position	108-117
Tuğba DOĞAN, Bülent ERDEM, Zekeriya DURAN	

KENTSEL DIŞ MEKÂN LARDAN PARKLARA ERGONOMİK STANDARTLAR ÇERÇEVESİNDEN BİR BAKIŞ; KONYA ÖRNEĞİ

Yavuz ARAT¹, Merve BULANIK^{2*}

¹ Necmettin Erbakan Üniversitesi, Mühendislik- Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü

ORCID No: <http://orcid.org/0000-0002-9145-2648>

² Necmettin Erbakan Üniversitesi, Mühendislik- Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü

ORCID No: <http://orcid.org/0000-0002-1599-1340>

Anahtar Kelimeler	Öz
Antropometri Ergonomi Kentsel dış mekân Park Tasarım yaklaşımı	<i>Kentsel dış mekânlar arasında yer alan parklar; insanların toplanma, dinlenme, eğlenme gibi birçok aktiviteyi yapıp sosyalleşmesine olanak sağlayan açık ve/veya yarı açık alanlardır. Kentlerin tarih boyunca değişim gösteren sosyo-kültürel yapı ve kullanıcı ihtiyaçlarına paralel olarak birçok kez değişime uğramış veya uğrayacak olması, doğal olarak kentlerle beraber bu alanların değişimini de kaçınılmaz kılmıştır. İnsanlar kadar kent kimliği üzerinde de etkisi olan bu açık ya da yarı açık alanlar ile alanlarda kullanılan donatıların hem kullanıcılara uygun olacak şekilde tasarlanıp uygulanması hem de kentin estetik değerine katkı sağlayacak yenilik ve nitelikte olması gerekmektedir. Kullanıcı istek ve gereksinimleri ön planda tutularak oluşan bu alanların yer seçiminden, uygulanmasına birçok değişkene maruz kalarak gelişimini sürdürdüğü düşünülmektedir. Tüm bu yaklaşımlar ışığında yeni nesil uygulanan kentsel dış mekân olan parkların kullanıcı üzerinden değerlendirmesi düşünülmüş, bu kapsamda Konya kentinde uygulanmış üç adet kentsel park seçilmiştir. Konya kent merkezinde yakın dönemde faaliyete giren ve belli konseptler çerçevesinde oluşturulan kentsel ölçekte faaliyet gösteren parklardan; “Selçuklu Kanyon Park, Meram Millet Bahçesi ve 80 Binde Devr-i Âlem Parkı” çalışma kapsamında ayrıntılı olarak incelenmiştir. Seçilen bu parklar kentsel dış mekân niteliğinde, çevresel etki değeri olan, büyük ölçekli nitelikli açık, yarı açık ve kapalı hacimlere sahip olan alanlardır. Bu alanlar üzerinden parkların tasarım kriterleri, yenilikçi yaklaşımları ve parklarda yer alan donatıların ergonomik standartlara uygunluğu; proje, görsel-yazılı bilgi ve alanda yapılan gözlem, fotoğraflama, ölçümler ışığında değerlendirilmiştir.</i>

A GLANCE FROM URBAN OUTDOOR PLACES FROM THE FRAMEWORK OF ERGONOMIC STANDARDS; KONYA EXAMPLE

Keywords	Abstract
Anthropometry Ergonomics Urban outdoor Park Design approach	<i>Among the urban outdoor spaces; It is an open and / or semi-open space that allows people to socialize and perform many activities such as gathering, resting and having fun. The fact that cities have changed or will be changed many times in parallel with the socio-cultural structure and user needs that have changed throughout history has made the change of these areas inevitable with the cities. These open or semi-open spaces and the equipment used in the areas, which have an impact on the identity of the city as well as the people, should be designed and applied in a way that is suitable for the users, and should be of innovation and quality that will contribute to the aesthetic value of the city. It is thought that these areas, which are formed by prioritizing user wishes and needs, continue to develop by being exposed to many variables from location selection to implementation. In the light of all these approaches, the evaluation of the parks, which are the urban outdoor spaces applied in the new generation, over the user, is considered and three urban parks implemented in the city of Konya have been selected. Among the three parks that have been operating in the city center in Konya in the near term and established within the framework of certain concepts; “Selçuklu Kanyon Park, Meram Millet Bahçesi and 80 Binde Devr-i Âlem Park” will be examined in detail. These selected parks are urban outdoor spaces with environmental impacts and large-scale open, semi-open and closed spaces. The design criteria of the parks, innovative approaches and the suitability of the facilities in the parks according to the ergonomic standards; the project will be examined in the light of visual-written information and observation, photographing and measurements made in the field.</i>

Araştırma Makalesi

Research Article

Başvuru Tarihi : 26.11.2019

Submission Date : 26.11.2019

Kabul Tarihi : 12.06.2020

Accepted Date : 12.06.2020

* Sorumlu yazar e-posta: mrvblnk23@hotmail.com

1. Giriş

Kentsel dış mekânlar, insanların hoşça vakit geçirmelerini sağlayan toplumun tüm bireylerinin kullanımına açık ortak etkinlik alanlarıdır (Altuğ ve Gülgün, 2006). Kentsel donatı elemanları ise yaşadığımız çevrede (yol, sokak, meydan, park, bahçe...) yer alan oturma, dinlenme, eğlenme, konfor, spor, ulaşım vb. farklı işlevlere cevap veren ve böylece toplumun yaşam kalitesini arttıran ve kolaylaştıran peyzaj unsurlarıdır (Karayılmazlar, 2017).

Kentsel dış mekânlar arasında yer alan park-bahçeler, insanların sosyalleşme mekânları olup insanlar üzerinde olduğu kadar kent kimliği ve kent kültürü üzerinde de etki göstermektedirler. Bu nedenle diğer kentsel alanlar gibi park-bahçelerde kullanılacak donatılar da kent kimliğine uygun, çevreye ve insana uyumlu, gerekli güvenlik ve konfor şartlarını sağlayan ve kentlinin yaşam kalitesini arttıracak tasarım anlayışına sahip olmalıdır (Külekçi, 2018).

Kentsel mekânların daha yaşanılabilir hale gelmesi, mekânların sınırlandırılması/tanımlanması/estetik değerinin artması ayrıca kullanıcılarının istek ve ihtiyaçlarının karşılanması ergonomik standartlara uygun donatılar ile mümkün olacaktır (Akın ve Koca, 2002; Akın ve Koca, 2004; Parsons, 2000). Bu nedenle tüm kentsel alan tasarımlarında olduğu gibi park tasarımlarında da insanın sağlığını, güvenliğini, verimliliğini amaç edinen ergonomi disiplini öne çıkmaktadır (Karayılmazlar, 2017).

18. yüzyılın sonlarına doğru askeri ekipmanların kullanıcıya uygunluğunun sağlanması başta olmak üzere tıbbi kayıtlar elde etme ve ticari ürün tasarımında insanın vücut ölçüleri kullanılmaya başlanmıştır (Kahraman, 2013). Bu vücut ölçüleri, anatomi, psikoloji, fizyoloji, sosyoloji gibi birçok disiplinin mühendislikle birleşmesine ve böylece insan faktörleri mühendisliği olarak da adlandırılan ergonomi biliminin doğmasına yol açmıştır (Arat ve Kurumak, 2018; Kaya ve Özok, 2017).

Ergonomi; insanın rahat, güvenli, etkili ve üretken olabilmesi için insana ait yapısal, boyutsal, fiziksel ve psiko-sosyal özellikleri dikkate alarak "insan-makine/iş-çevre" arasındaki uyumu sağlamayı amaç edinen çok disiplinli bir bilim dalıdır (Chapanis, 1995). İnsan ihtiyaç ve faaliyetleri ile diğer sistemler arasındaki dengeyi sağlamak adına tasarımlar için gerekli ilke, teori, veri ve tüm yöntemleri kapsayan ergonomi disiplini, ürün tasarımı ve yapılacak işin kalitesini arttırmak için insan vücudunun ve eylem alanının ölçülerini inceleyen antropometri biliminin

yararlanmaktadır (Durgun, 2010; Karatay, 2009; Osborne, 1995).

1926 yılında Legros ve Weston tarafından vücudun değişik duruş ve oturuş biçimleri (postür) dikkate alınarak çalışanların rahatlığı için geliştirdikleri oturma birimleri çalışmaları, günümüz antropometrisinin temeli kabul edilmektedir. Antropometrik veriler, toplum, yaş, cinsiyet, spor, beslenme gibi birçok faktöre bağlı değişkenlik göstermektedir. Günümüzde ürün ve çevre tasarımında ülkelerin insanları için belirlediği standart vücut ölçüleri kullanılmaktadır (Grandjean, Jenni ve Rhiner, 1988).

1.1. Çalışmanın Amaç ve Kapsamı

Kentsel dış mekânlar arasında yer alan ve toplumun yaşam kalitesini doğrudan etkileyen park-bahçe tasarımları, kent statüsünü etkilemekte olup bu mekânların ve mekânlara ait donatıların niteliklerinin sorgulanması gerekmektedir. Bu düşünce ile çalışmada, Konya kent merkezinde yakın dönemde belli konseptler çerçevesinde tasarlanan ve kentsel ölçekte faaliyet gösteren üç parkın nitelikleri ve parklarda bulunan donatıların ergonomik standartlara uygunluğunun incelenmesi ve eksiklikler için öneriler sunulması amaçlanmıştır. Çalışma ile kentsel ölçekteki parkların biçimlenişine ve kullanılan donatılara ergonomik veriler kapsamında bir bakış açısı geliştirilmesi istenmiştir.

Çalışma kapsamında kentsel dış mekânlar ile bu mekânlarda yer alan donatı elemanları ve ergonomi-antropometri kavramları incelenmiştir. Daha sonra alan çalışması olarak seçilen Selçuklu Kanyon Park, Dutlu Koruluğu Meram Millet Bahçesi ve 80 Binde Devr-i Âlem Parkının tasarım yaklaşımları ve parklarda yer alan kentsel donatı elemanları analiz edilerek parkların antropometrik verilere bağlı oluşturulan ergonomik standartlara uygunluğu değerlendirilmiştir. Son olarak seçilen parklarda gözlenen eksiklikler için öneriler geliştirilerek alan ve donatıların, kullanıcılarına maksimum fayda sağlaması istenmiştir.

2. Bilimsel Yazın Taraması

Çalışma konusunun belirlenmesinin ardından literatür taraması yapılarak benzer çalışmalar incelenmiş ve yararlanacağımızı düşündüğümüz çalışmalar detaylı incelenmiştir. Özellikle kavramsal çerçeveye hâkimiyetin sağlanması için yerli ve yabancı birçok akademik çalışmadan yararlanılmıştır. İncelenen bazı kaynaklar şu şekildedir: Kaya ve Özok (2017)'un "Tasarımda Antropometrinin Önemi" ve Parsons (2000)'a ait

“Environmental, Ergonomics; A Review of Principles. Method and Models, Applied Ergonomics” isimli çalışmalarda ergonomi ve antropometri kavramları incelenmiş; Kahraman (2013)’a ait “Türkiye’de Antropometrik Verilere Göre Ofiste Ergonomik İşyeri Tasarımı” ve Karayılmazlar (2017)’in “Kamusal Alanların Kentsel Ergonomi Açısından İrdelenmesi, Bartın Örneği” adlı yüksek lisans tez çalışmalarından da hem kavramsal çerçevede hem de donatı elemanlarının sınıflandırılması ve standartlarının belirlenmesi konularında faydalanılmıştır.

Konya kentinin çeşitli bölgelerinde yer alan ve tasarımlarıyla/konseptleriyle ilgi çeken kentsel ölçekte yapılmış üç adet parkın, ergonomi kriterlerine göre incelendiği bu çalışmanın, günümüzde halen var olan ya da yapılmakta olan parklar için bir altyapı oluşturacağı düşünülmektedir. Ayrıca incelenen örneklerde gözlemlenen eksik ve yetersiz bulunan donatılar ile malzemelerin yenilenerek /değiştirilerek kullanıcılarına en etkin bir biçimde fayda sağlaması çalışmanın ulaşması istenen yönü olmuştur.

3. Yöntem

Konya kentinde son dönemde hızla sayıları artan kentsel ölçekteki park-bahçelerin ergonomik standartlara uygunluğunun sorgulanmasını konu alan bu çalışmada, kent merkezinde yer alan ve kendine özgü farklılıklar barındıran Selçuklu Kanyon Park, Meram Millet Bahçesi ve 80 Binde Devr-i Âlem Parkları çalışma alanı olarak belirlenmiştir.

Çalışma konusu ve çalışma alanının belirlenmesinin ardından bir yandan literatür taraması yapılırken bir yandan da alana dair veriler toplanmaya ve yerinde gözlem ile alan hakimiyeti sağlanmaya çalışılmıştır. Şehir içi yollar- özürü ve yaşlılar için sokak, cadde, meydan ve yollarda yapısal önlemlerin tasarım kurallarını kapsayan TS 12576 standartları ve incelenen çalışmalardan elde edilen bilgiler ışığında çalışma alanında yer alan kentsel donatılara ait ergonomik standartlar Tablo 1’de toplanmıştır (T.C. Aile ve Sosyal Politikalar Bakanlığı, 2011).

Tablo 1. Donatı Elemanlarının Ergonomik Standartları (Altuğ ve Gülgün, 2006; Karayılmazlar, 2017; Külekçi, 2018; Karatay, 2009; Akyol, 2006; Aydoğdu, 2017; T.C. Aile ve Sosyal Politikalar Bakanlığı, 2011)

TABAN ELEMANLARI	Kaldırım	<ul style="list-style-type: none"> -Bordür taşının yerden yüksekliği 3-15cm arasında olmalı -Başlangıç ve bitişlerde rampa yer almalı -Tekerlekli sandalye kullanımı da düşünülerek en az 150cm genişliğinde olmalı -Zemin kaplaması, yürüyüşü kolaylaştıracak ve takılmayı önleyecek malzemeden oluşmalı -Kaldırım boyunca görme engelliler için hissedilir yüzey oluşturulmalı -Yaya kaldırımının genişliğine bağlı olarak, taşıt yolu ile kaldırım kenarına dikilecek, ağaçlar, elektrik, trafik işaretleri direkleri ile süs bitkileri, çiçeklik/saksılar, yaya korkulukları vb. tesisler bordür taşı dahil, yaya kaldırımı boyunca en az 75 cm en çok 120 cm genişliğinde bir şerit içinde bir hizada düzgün olarak yerleştirilmeli
	Yaya Yolu	<ul style="list-style-type: none"> -%1-3 arasında olması gereken yol eğimi, uzun mesafede maksimum %5, kısa mesafede ise maksimum %10 olmalı -Engelli bireylerin kullanımı göz önünde tutularak yol genişliği en az 150 cm olmalı -Kaygan olmayan ve düşme riski oluşturmayan zemin kaplama malzemesi tercih edilmeli
	Koşu Yolu	<ul style="list-style-type: none"> -Bir kişinin koşacağı yol 150 cm genişliğinde olmalıyken eğim ise %1-3 arasında olmalı -Zemin kaplaması rahat koşu yapmayı sağlayacak malzemelerden tercih edilmeli

	Merdiven	<ul style="list-style-type: none"> -Basamak genişliği 30 cm, riht yüksekliği ise maksimum 15cm olmalı - Açık alanlardaki merdiven genişliği en az 180 cm olmalı -Görme engelli bireyler için merdiven başlangıç ve bitişlerinde en az 60 cm genişliğinde uyarıcı duyumsanabilir yüzey yapılmalı
	Rampa	<ul style="list-style-type: none"> -Yaşlı, engelli, hamile ve çocuklar düşünülduğünde ideal rampa eğimi %5 iken 10 m'nin altındaki mesafelerde maksimum %8, üstündeki mesafelerde ise maksimum %6 rampa eğimi kullanılmalı - Rampalar tekerlekli iki sandalyenin iki yönlü geçişine olanak verecek şekilde minimum net geçiş genişliği olan 180 cm genişliğinde yapılmalı
	Döşeme Elemanları	<ul style="list-style-type: none"> -Zeminini kapladığı alandaki işleve uygun malzeme seçimi yapılmalı -Sağlam, dayanıklı ve ekonomik olmalı -Rengi, dokusu kısacası özellikleri alana estetik değer katmalı ve konfor sağlamalı -Kolay temizlenebilir malzemeler tercih edilmeli -Yer yer bulunduğu alanın sınırlandırılmasına veya tanımlanmasına katkı sağlamalı
ÇEVRELEME ELEMANLARI	Bitkisel Elemanlar	<ul style="list-style-type: none"> -Tek tip bitki kullanımından kaçınılmalı, kullanılan diğer donatı ve çevreye uyumlu bitkisel elemanlar tercih edilmeli -Kullanılan bitkisel elemanlar çevreleme etkisi oluşturacak sıklıkta ve dokuda olmalı -Kullanılan bitkilerin dal ve yaprakları geçişe engel olmamalı
DONATI ELEMANLARI	Aydınlatma Elemanı	<ul style="list-style-type: none"> -Yaya yollarında 3-4 m olması gereken aydınlatma elemanı yüksekliği, sokaklarda 4,5-6 m ve caddelerde ise 7,5-9 m arasında olmalı -Park ve bahçelerde kullanılan alçak aydınlatma elemanlarının boyu 100 cm geçmemeli, yüksek aydınlatma elemanları ise 240 cm'den az olmamalı -Karanlık alan oluşumunu engelleyecek aralıkta ve sayıda yerleştirilmeli
	Oturma Elemanı	<ul style="list-style-type: none"> -Oturma yerinin yerden yüksekliği yaklaşık 45 cm olmalı -Oturma elemanı genişliği 40-50 cm olmalı -Arkalık tek kişide 55 cm, iki kişide 155 cm olmalı -Kolçak, oturulan alanın 21,5-22,8 cm üstünde olmalı -Oturma elemanlarının en az bir yanında tekerlekli sandalye kullanımı için minimum 120cm boşluk bırakılmalı

Bildirim Panoları	<ul style="list-style-type: none"> -Ayakta duran bir insana göre okumaya engel olmayacak şekilde 2,1-2,5m yüksekliğinde olmalı -Görsel erişim ve bilgilendirmeyi sağlaması için uygun boyut ve konumda olmalı -Kullanılan pano ve direkler, diğer donatılara ve çevreye uyumlu olmalı -Bilgilendirme işaret ve sembollerinin kolay anlaşılması için klasik renkler kullanılmalı
Çöp Kutusu	<ul style="list-style-type: none"> -Çöp kutusunun boyu 90-120 cm arasında olmalı -Genellikle sirkülasyon üzerinde konumlandırılan çöp kovaları suyu geçirmemeli, çöpleri korumalı ve koku yayılmasını önleyecek kullanışlı kapağa sahip olmalı
Çocuk Oyun Elemanları	<ul style="list-style-type: none"> -Oyun alanları çocukların doğa ile bütünleşmesine olanak sağlamalı ayrıca çocukların fiziksel, psikolojik ve sosyal ihtiyaçlarına cevap vermeli -Çocuk oyun alanlarında yer alan ekipmanlar çocukların antropometrik verilerine uygun olmalı -Donatı ve zemin kaplama malzemelerinde çocukların güvenliği esasına uygun malzeme seçilmeli -Kayma ve düşme riskini minimum seviyeye indirecek malzeme tercih edilmeli ve merdivenler döndürülmemeli -Güvenlik amaçlı salıncaklarda arkalık ve ön kısımda bariyer kullanılmalı -Kaydırakların bitişi düşüşü engelleyecek şekilde olmalı -Çocuk oyun alanlarında yer alan merdivenlerin riht yüksekliği 15 cm'yi geçmemeli ve basamak genişlikleri en az 14 cm olmalı

Seçilen park-bahçeler; büyük ölçekli, donatı sayısı ve çeşitliliğinin fazla olan, yer yer özgün aktivite ve donatı barındıran alanlardır. Örneğin 580 bin m²'lik Meram Millet Bahçesinde 40 bin m²'lik alana konumlandırılan engelli-engelsiz çocuk oyun bölümünde 135 adet donatı yer almaktadır. Ayrıca çalışma alanları içerisinde yer alan çoğu donatı, klasik olarak adlandırılan ve hemen her kentsel ortamda karşılaşılan ekipmanlardan oluşmaktadır. Bundan dolayı çalışma alanlarında yer alan tüm donatıların ergonomik olarak incelenmesine üst ölçekten başlanmış ilk olarak park içerisindeki konumları, sayıları, malzeme seçimi gibi genel özellikleri değerlendirilmiş ve ardından gerekli görülen donatıların metre yardımıyla ölçümleri yapılmıştır. Alanda yapılan ölçümler, Meram ve Selçuklu Belediyelerinden alınan uygulama projesi ve raporlar ile desteklenmiş ve Tablo 1'de yer alan ergonomik standartlarda dikkate alınarak nesnel şekilde değerlendirilmiştir. İlave olarak alanda yapılan gözlem ile -örneğin gece aydınlatmasının

yeterliliği- nesnel verilere öznel yorumlar getirilmiş ve fotoğraflar ile desteklenmiştir.

Analiz çalışmasının ardından çalışma alanlarına dair olumlu ve olumsuz yönler vurgulanmıştır. Son olarak gözlemlenen eksik ve yetersiz durumlara yenileme, değiştirme, düzenleme gibi öneriler geliştirilmiştir.

4. Bulgular

Çalışma alanı Konya kenti Selçuklu İlçesinde yer alan Selçuklu Kanyon Park ile Meram İlçesinde bulunan Dutlu Koruluğu Meram Millet Bahçesi ve 80 Binde Devr-i Âlem Parkından oluşmaktadır. Kapladıkları alan, içerdikleri aktivite ve tasarım konseptleriyle Konya halkının yoğun ilgi gösterdiği parkların konumu Şekil 1'de belirtilmiştir.



Şekil 1. Konya Kent Merkezi-Çalışma Alanı İlişkisi (Anonim a, 2019)

4.1. Selçuklu Kanyon Park

Kent kimliği ve kültürü açısından klasik park anlayışından farklı belirli bir konsept çerçevesinde modern ve fonksiyonel olarak inşa edilmiş olan Selçuklu Kanyon Park, toplumsal ihtiyaçların karşılandığı özellikli bir park olmasından dolayı çalışma alanı olarak tercih edilmiştir. Park, Selçuklu İlçesi Yazır Mahallesi'nde yer almaktadır (Şekil 2).



Şekil 2. (a) Kanyon Park Genel Görünüm (b) Selçuklu Kanyon Park Konumu (Anonim b, 2019)

Moloz yığınları ve çöplerin bulunduğu eski taş ocağı alanının çevresel dönüşümü ile yapılan Park, adını içerisinde bulunan kanyondan almaktadır. Çiçek bahçesi görünümündeki Kanyon Park içerisinde iğne ve geniş yapraklı ağaçlar, süs bitkileri, farklı renk ve türde 93 bin adet çiçek ile 51 bin 291 m² yeşil alan bulunmaktadır. 900 m koşu ve yürüyüş yolu, su havuzları, spor alanları, mescit, kafeterya, restoran, piknik alanları, basketbol ve futbol sahası ve çocuk oyun alanlarının bulunduğu parkta 26 bin 250 m² sert zemin yer almaktadır. Taş ocağından kalma tepelerin ve zemindeki eğimin yer yer

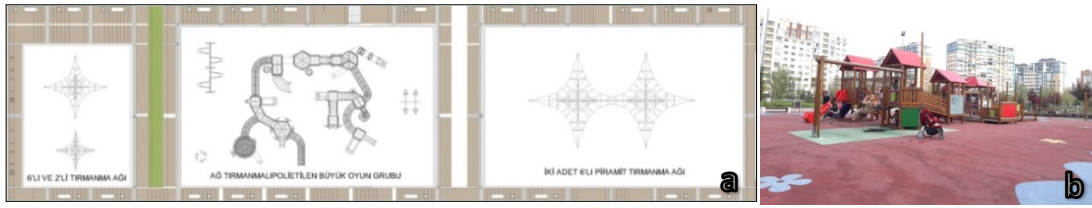
korunduğu alanda dinlenme, gezme, piknik, spor gibi farklı işlevlere yönelik donatıların bir arada bulunduğu organik ve çok fonksiyonlu bir park oluşturulmaya çalışılmıştır (Şekil 3)(Anonim c).



Şekil 3. Çalışma Alanı İçerisinde Bulunan Kullanım Alanları-Odak Noktalar (Selçuklu Belediyesi, 2019)

Tasarım Alanının Değerlendirilmesi

Selçuklu Kanyon Park içerisinde yer alan oyun alanlarının büyük çoğunluğu bir arada planlanmış olup restoran önü ve dış kullanıma yönelik girişe yakın konumlandırılmış oyun alanları da mevcuttur. Parkın güneybatı bölümünde futbol ve basketbol sahası ile fitness alanlarına yakın konumlandırılan çocuk oyun alanı; 665.84m² alanda 2'li 6 metrelik piramit tırmanma ağı, 651 m² alanda ağ tırmanmalı polietilen büyük oyun grubu, 4'lü tahterevalli, 4'lü salıncak ve döner platform ile 244,80 m² alanda 6 ve 2.5 metrelik piramit tırmanma ağından oluşmaktadır (Şekil 4). Üç bölüm şeklinde tasarlanan çocuk oyun alanı farklı yaş gruplarına uygun boyutlandırılmış olup zeminleri emici ve estetik görünümlü tartan malzeme ile kaplanmıştır. Farklı giriş noktalarından erişimin sağlandığı oyun alanı, restoran ve su ögesine yakın konumlandırılmıştır. Dış kullanıma yönelik tasarlanan 4 çatılı büyük oyun grubu 630 m² alana sahiptir (Şekil 5). Kuzeydoğu yönündeki giriş alanına yakın konumlanan park, yakın bölge halkının kısa mesafede oyun alanını kullanma ihtiyacı doğrultusunda yerleştirilmiştir. Ergonomik standartlara uygun ölçü ve boyutlara sahip oyun alanında donatı malzemesi polietilen, zemin kaplaması ise kauçuktur. Restoran önünde ise 4'lü salıncak ve 4'lü tahterevalliden oluşan bir oyun alanı mevcuttur (Şekil 5) (Selçuklu Belediyesi, 2019).



Şekil 4. (a) Selçuklu Kanyon Park Çocuk Oyun Alanı Vaziyet Planı, (b) Çocuk Oyun Alanı Görseli



Şekil 5. (a) 4 Çatılı Büyük Oyun Grubu (b) 4'lü Salıncak ve Tahterevalli

Fiziksel aktivite alanlarının birbirine yakın konumlandırıldığı Kanyon Parkta 3 adet fitness alanı bulunmaktadır. Bu alanlarda TS standartlarına uygun hazır ekipmanlar kullanılmış olup gerekli bakım ve önlemlerin uygulanmamasından dolayı donatı ve aydınlatma elemanlarında (yerden yüksekliği 100cm) aşınmalar görülmektedir. Erişimin, yürüyüş ve koşu yolu üzerinden sağlandığı fitness alanı, asfalt malzeme ile kaplı olup esnek kullanıma uygun değildir (Şekil 6).



Şekil 7. (a) Spor Alanı Vaziyet Planı (b) Futbol Sahası Görseli

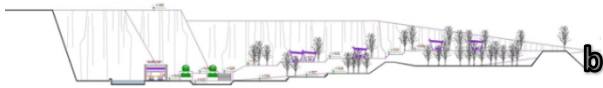


Şekil 6. (a) Fitness Alanı Vaziyet Planı (b) Fitness Alanı Görseli

Spor alanı içerisinde basketbol ve futbol sahası ile koşu yolu üzerindeki fitness aletleri yer almaktadır. Kanyon Park içerisinde güneybatı köşede konumlanan spor alanı diğer aktivite alanlarından soyutlanmıştır (Şekil 7). Güneydoğu yönünde yer alan giriş ile alana doğrudan ulaşım sağlanmaktadır. Yeterli sayıda otopark ve kent mobilyaları ile çevrelenmiş alanda bisiklet kullanımı için özelleşmiş bir yol bulunmamaktadır.

Arazi formuna ve eğimine uygun bir şekilde tasarlanan piknik alanına ulaşım doğu girişinden sağlanmaktadır (Şekil 8). 50 adet piknik masası ve pergoladan oluşan alanda piknik masalarında yer alan oturma biriminin yerden yüksekliği 45cm, oturma genişliği 30cm; masanın yerden yüksekliği 90cm, genişliği ise 80x190 cm'dir. Yaya yolları ile sınırlandırılan ve yeşil dokunun maksimum oranda korunduğu piknik alanı içerisinde piknik masalarının yanı sıra aydınlatma elemanları, çöp kutusu, bildirim panoları ve su çeşmesi gibi donatı elemanları da yer almaktadır.





Şekil 8. (a) Kanyon Park Piknik Alanı (Anonim c), (b) Piknik Alanı Kesiti

Taban Elemanları

Selçuklu Kanyon Park içerisinde yer alan kaldırımlar ortalama 10 cm yüksekliğinde olup yer yer 1-2 cm artıp azalmaktadır (Şekil 9a). Tekerlekli sandalye kullanımına uygun genişlikte (500 cm) olan kaldırımların başlangıç, bitiş ve bağlantı noktalarında rampa yer almakla birlikte bazı bağlantı noktalarına asfalt dökülmüş olması parkın estetik değerini zedelemektedir. Yaya yollarının genişliği 270-550 cm arasında değişmektedir. Ortalama %7 eğime sahip yaya yollarında (Şekil 9b) eğimin %12 ye kadar çıktığı yollarda mevcuttur. Yolların çoğunda eğim, yolun yarısında rampa ile çözülmüşken diğer yarısında ise merdiven kullanılmıştır (Şekil 9c). Yaya yolu kaplamasında yürümeyi kolaylaştırıcı ve takılmayı önleyici sarı, kırmızı, gri gibi farklı renklerde beton parke taşı kullanılmıştır. Farklı kullanıcı grupları dikkate alındığında yollarda görme engelli bireyler için herhangi bir kılavuz çizgisi bulunmamaktadır (Selçuklu Belediyesi, 2019).



Şekil 9. (a) Kaldırım, (b) %7 Eğimli Yaya Yolu, (c) Yaya Yolu Üzerinde Rampa ve Merdiven Kullanımı

Bisiklet yolunun bulunmadığı Kanyon Parkta koşu ve yürüyüş yolu, 300 cm genişliğinde ve asfalt zemin kaplı olup beton bordür ile sınırlandırılmıştır (Şekil 10a). Fiziksel aktivite alanları etrafında ring yapan ve eğimin bulunmadığı koşu yolu boyunca

yeterli sayıda dinlenme alanı ve kent mobilyası bulunmaktadır.

Eğimli bir arazi yapısına sahip çalışma alanında bulunan yollarda ergonomik kullanım gereği merdiven ve rampa birlikte uygulanmıştır. Merdivenlerin değişen riht yükseklikleri 15 cm'yi geçmeyip basamak genişlikleri ise 30 cm'dir. Merdivenlerde kullanılan döşeme malzemesi fonolit, beton ve parke taşı şeklindedir (Şekil 10b). Merdivenlerin başlangıç ve bitiş noktalarında görme engelli bireyler için hissedilebilir yüzey farklılaşması bulunmamaktadır. Kamusal alanlarda maksimum %8 olması gereken rampa eğimi Kanyon Parkta ortalama %7'dir. Arazi yapısından dolayı özelleşen bazı noktalarda tümsek kullanımı ile artan rampa eğimi, farklı kullanıcı grupları düşünülerek merdiven ve daha az eğimli rampa ile desteklenmiştir (Şekil 10c) (Selçuklu Belediyesi, 2019).



Şekil 10. (a) Koşu ve Yürüyüş Yolu, (b) Merdiven, (c) Tümsek

Kanyon Parkta kullanılan zemin kaplamaları, ergonomik standartlara göre kayma ve takılma sorunu oluşturmayan sertlik ve güvenlik açısından uygun özelliklere sahipken dayanıklılık ve kullanılabilirlik açısından yetersizdirler. Kullanılan donatı ve zemin kaplamalarının çoğunda gerçekleşen aşınma, paslanma, malzemeler arasındaki uyumsuzluk ve bağlantı noktalarının niteliksiz birleşimleri görsel algı üzerinde olumsuz etki oluşturmaktadır (Şekil 11).



Şekil 11. Zemin Kaplamaları ve Birleşim Noktaları

Donatı Elemanları

Belediyenin tüm kentte kullandığı standart kent mobilyalarının kullanıldığı parkta üç çeşit bank bulunmaktadır. Yaya yolu üzerinde 3m, koşu yolu üzerinde ise 15m aralıklarda yerleştirilen bu oturma birimlerinin sayısı 93 adet olup yan taraflarında tekerlekli sandalye yaklaşımı için gerekli mesafe bırakılmıştır. Yerden yükseklikleri 45cm, oturma yüzeyleri genişliği 50cm olan banklardan sadece koşu yolu üzerinde yer alanlarda sırt yaslama yeri bulunmaktadır (Şekil 12a). Bank ve kamelyaların yakınına konumlandırılan yeterli sayı (118 adet) ve mesafedeki çöp kutuları, yerden 100 cm yüksekliğinde ve su geçirmeye karşı dayanıklıdır (Şekil 12a). Alanda yer alan bilgilendirme panolarının yerden yüksekliği 250 cm olup görsel erişimi sağlayacak boyut ve renktedir (Şekil 12b) (Selçuklu Belediyesi, 2019).



Şekil 12. (a) Alanda Kullanılan Bank Çeşitleri ve Çöp Kutusu, (b) Bilgilendirme Panosu

Aydınlatma elemanları; boyutu, şekli, malzemesi ile gündüz parkın estetik değerini artırırken gece ise güvenlik ve görsellik açısından alanın ışıklandırmasını sağlamaktadır. Park içerisinde farklı boyut ve biçimlere sahip aydınlatma elemanlarının sayısı ve aydınlatma oranı ergonomik standartlara uygun iken kullanılan malzemelerde aşınma ve paslanma görülmektedir. Şekil 13'te yer alan görsellerin soldan sağa doğru uzunlukları; 490, 520 ve 100 cm'dir. Sayıları 8 adet olan su çeşmelerinin yerden yüksekliği 115cm iken musluğun yerden yüksekliği 80 cm'dir. Tekerlekli sandalye kullananlar içinde uygun yüksekliğe sahip su çeşmeleri diğer donatı elemanları ile uyum içerisinde (Şekil 13b).



Şekil 13. (a) Aydınlatma Elemanları ve Parkın Gece Işıklandırması, (b) Su Çeşmesi (Anonim d, 2019)

Selçuklu Kanyon Parkın dikkat çeken yanlarından biride farklı renk ve türde 93 bin adet çiçek ile 51 bin 291 m² yeşil alana sahip olmasıdır. Eski taş ocağından kalma molozların ve çöplerin yer aldığı atıl alanın dönüştürülmesi ile kentli için daha yaşanılabilir bir çevre oluşturulmuştur. Apartmanlar arasında kalan park; iğne ve geniş yapraklı bitkiler, süs bitkileri, yer örtücüler gibi farklı türde bitkiler ile botanik bahçesi görünümü kazanmıştır (Şekil 14) (Anonim c, 2019).



Şekil 14. Selçuklu Kanyon Park Yeşil Dokusu

Kanyon Parkta çevreleme elemanı olarak bitkisel elemanlar, çitler ve su ögesi kullanılmıştır. Kanyon ile park arası 5 bin metrekare su alanına sahip havuz ve fiskiyeler ile sınırlandırılmıştır. Piknik alanı ile havuzun yer aldığı alan teraslama ile ayrılmış ve güvenlik açısından sınır boyunca ahşap çevreleme elemanları kullanılmıştır. (Şekil 15a). Parkın etrafı ise beton üzeri panel çitlerle çevrelenmiş ve üzerleri ise sarmaşık bitkisi ile süslenmiştir. (Şekil 15b).



Şekil 15. Çevreleme Elemanları

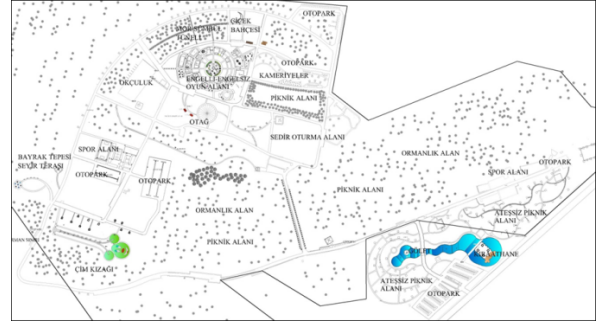
4.2. Dutlu Koruluğu Meram Millet Bahçesi

Meram Millet Bahçesi, şehrin gürültüsünden uzakta vatandaşların hoşça vakit geçirip eğlenebilecekleri ayrıca piknik yapabilecekleri 850 bin m²lik sosyo-kültürel bir aktivite alanıdır. Ana tema olarak belirlenen her yaş grubuna yönelik aktivite alanı barındıran, işlev ve kullanılan donatılar ile özgünlükler içeren, insan ile doğanın bütünleştiği, Meram İlçesi için simge değerinde olması gibi özelliklerinden dolayı Meram Millet Bahçesi, çalışma alanı olarak tercih edilmiştir. Meram İlçesi Karahüyük Mahallesi'nde yer alan park, kent merkezine 12 km uzaklıktadır (Şekil 16) (Anonim e).



Şekil 16. Dutlu Koruluğu Meram Millet Bahçesi Parkı

Daha önce tescillenmiş ormanlık alan olan bölgede proje kapsamında ateşli ve ateşsiz piknik alanları, yürüyüş-koşu yolları, çocuklara yönelik engelli ve engelsiz oyun alanları, gül ve lavanta bahçesi, bayrak tepesi, üzüm bağları, okçuluk tepesi, koruluk içerisinde meyve bahçesi, mor salkım tüneli, spor alanları, yapay gölet, kültürel etkinliklere yönelik tasarlanan Selçuklu otağı, çim kızıağı, Osmanlı çay bahçesi ve kıraathane 80.6 hektarlık alan üzerine uygulanmıştır. Selçuklu, Osmanlı ve Erken Cumhuriyet dönemi mimarisinin harmanlanarak kullanıldığı Park; ergonomik standartlara uygunluğu, farklı kotlardaki arazi yapısı, alanda yer alan etkinlik çeşitliliği ve estetik görüntüsü ile kentsel yaşam kalitesini arttırmaktadır (Şekil 17)(Meram Belediyesi, 2019).



Şekil 17. Meram Millet Bahçesi Vaziyet Planı ve Alan Kullanımı (Meram Belediyesi, 2019)

Tasarım Alanının Değerlendirilmesi

Meram Millet Bahçesi içerisinde yer alan fonksiyonlar, araç ve yaya yollarının alan sınırlandırması şeklinde belirtilmiştir. Yaklaşık 900 bin m² alana sahip park içerisinde araç yollarının tüm park içerisinde varlığı ile erişilebilirlik sorunu ortadan kalkmıştır. 3 bölüm şeklinde tasarlanan projenin birinci bölümde yapay gölet, Meram Köprüsü, millet kıraathanesi ve çay bahçesi, çocuk oyun alanı, spor ve fitness alanı ile ateşsiz piknik alanları yer almaktadır. İkinci bölümde mevcut ormanlık alan, revize edilerek ateşli piknik alanlarına dönüştürülmüştür. Son olarak üçüncü bölümde ise fiziksel ve kültürel aktivite alanları ile flora tanıtım alanı bulunmaktadır.

Birinci bölümde yer alan yapay gölet 10 bin m² olup gölet içerisinde kalacak ağaçlar korunmuş ve gölete doğal bir oluşum süsü verilmiştir (Meram Belediyesi, 2019). Millet kıraathanesi bu gölet üzerine oturtulmuş ve bu mekâna erişim ahşap iskele ile sağlanmıştır. Fiziksel aktivite alanlarına oldukça uzak olan bu bölüm kendi içerisinde spor, fitness ve çocuk oyun alanları, çay bahçesi, göleti ve piknik alanları ile küçük bir park niteliğindedir (Şekil 18a). İkinci bölüm olan ormanlık ve ateşli piknik alanları, geniş alana yayılmıştır (Şekil 18b).





Şekil 18. (a) Birinci Bölüm; Giriş, Otopark, Gölet, Kıraathane, Oyun ve Spor Alanları İle Ateşsiz Piknik Alanları (b) Parka Ait Hava Fotoğrafı (Meram Belediyesi, 2019)

Farklı fiziksel kullanım durumlarına göre her yaş grubu çocuk düşünülerek tasarlanan çocuk oyun alanları, 58 farklı oyun grubuna ait 135 adet donatının yer aldığı engelli ve engelsiz oyun alanları ile piknik alanlarında yer alan küçük oyun parkları olmak üzere toplamda 40 bin m²'lik alana inşa edilmiştir (Şekil 19a). Bu oyun kompleksi içerisinde çocukların fiziksel, sosyal ve sanatsal yönlerini geliştirmeye yönelik oyun türleri farklı malzeme, biçim, boyut ve renkte ergonomik standartlara uygun kullanılmıştır. Oyun alanının hemen yanında konumlandırılan 1500 m²'lik Selçuklu Otağı, kültürel etkinlikler ve yöresel ürünlerin tanıtımı amacıyla kurgulanmış, boyutu ve biçimlenişi ile de tasarım konseptine uyum sağlamıştır (Şekil 19b).



Şekil 19. (a) Çocuk Oyun Alanı- Selçuklu Otağı Vaziyet Planı ve (b) Görşeli

Çalışma alanının doğu ve batı bölümlerinde yer alan toplam 4.261 m²'lik spor alanlarında futbol, voleybol, kum voleybolu, basketbol ve badminton oyun alanları bulunmaktadır. Spor alanlarının bir tarafında okçuluk tepesi yer alırken diğer tarafında ise bayrak ve seyir terası ile çim kızağı yer almaktadır (Şekil 20). 16 Türk Devletine ait bayrakların bulunduğu bayrak tepesi yüksekçe bir tepe üzerinde 2.114 m² alan üzerine uygulanmıştır. Manzaraya hâkim 557 m²'lik seyir terasında ise sincap konseptli özgün oturma birimleri vardır. Meram Millet Bahçesini ziyaret edenlerin en çok ilgi gösterdiği aktivite, Konya İlinde de bir ilk olan 2 adet 130 metre uzunluğundaki çim kızaklarıdır (Meram Belediyesi, 2019).



Şekil 20. Okçuluk Tepesi, Spor Alanı, Seyir Terası, Bayrak Tepesi, Çim Kızağı (soldan sağa)

Taban Elemanları

Meram Millet Bahçesi içerisinde yer alan kaldırımlar ortalama 17 cm yüksekliğindedir. Kaldırım ve yolların başlangıç, bitiş ve bağlantı noktalarında yer alan rampa, tekerlekli sandalye kullanımına elverişlidir (Şekil 21a). Kaldırımların zemin kaplaması olarak takılma ve düşme sorunu oluşturmayan, estetik desen ve görünümde; sarı, kırmızı ve gri renkte kumlama parke taşı kullanılmıştır. 200cm genişliğinde olan yaya yollarında eğim, çocuk ve engelli bireylerin kullanım zorluğu yaşamayacağı düşük seviyelerdedir. Organik forma sahip yaya yollarında zemin kaplaması olarak fiziksel ve görsel algıda farklılıklar oluşturan kumlama parke taşı, ahşap-beton veya ahşap-taş birlikteliği, ahşap ve çim üzeri taş kaplama malzemeleri kullanılmıştır (Şekil 21). Park alanının büyüklüğü ve yolların uzunluğundan dolayı merdiven kullanımına ihtiyaç duyulmayarak eğim rampalar ile çözülmüştür (Şekil 22).



Şekil 21. (a) Kaldırım-Yaya Yolu- Rampa İlişkisi (b) Ahşap Yaya Yolu (c) Çim Üzeri Taş Kaplı Yaya Yolu (d) Ahşap-Beton Kaplı Yaya Yolu (e) Taş-Ahşap Kaplı Yaya Yolu



Şekil 22. Araç ve Yaya Yolu

Dutlu Koruluğu Millet Bahçesi içerisinde gerek donatılar gerekse zemin kaplamaları renk, doku, boyut ve biçimlenişleri ile kullanıcılara farklı esnek ve estetik kullanım alanları oluşmasını sağlamıştır. Alanda kullanılan zemin kaplamaları kullanıcı grubu dikkate alınarak ergonomik standartlara uygun güvenli, dayanıklı ve kullanışlı malzemelerden oluşmaktadır (Şekil 23).



Şekil 23. Çocuk Oyun Alanında Kullanılan Farklı Nitelikte Kaplama Malzemeleri

Donatı Elemanları

Meram Millet Bahçesinde yer alan oturma bitimleri; klasik bank, büyük bank, kameriye, salıncaklı kameriye, sedir, piknik masası ve sincap konseptli oturma birimleri şeklindedir. Klasik görünüm ve standartlara sahip banklar (oturma yüzeyi 42x150 cm genişliğinde ve yerden yüksekliği 45 cm), park içerisindeki ana oturma birimlerini oluşturup yeterli sayı ve mesafelere yerleştirilmişlerdir. Kullanılan oturma elemanlarının iki yanında da tekerlekli sandalye kullanımı için yeterli mesafe bırakılmıştır. Ateşli piknik alanlarında 450 adet klasik piknik masaları (masa yüzeyi 72x190cm, yerden yüksekliği 76cm; oturma yüzeyi 28x190 ve yerden yüksekliği 42 cm) ve ateşsiz piknik alanlarında ise kameriyeler yer almaktadır. Özgün donatılar arasında yer alan büyük bank (1 adet), salıncaklı kameriye (5 adet) ve sincap konseptli oturma birimleri, fiziksel aktivite alanlarını içeren üçüncü bölümde yer almaktadırlar (Şekil 24 ve 25).

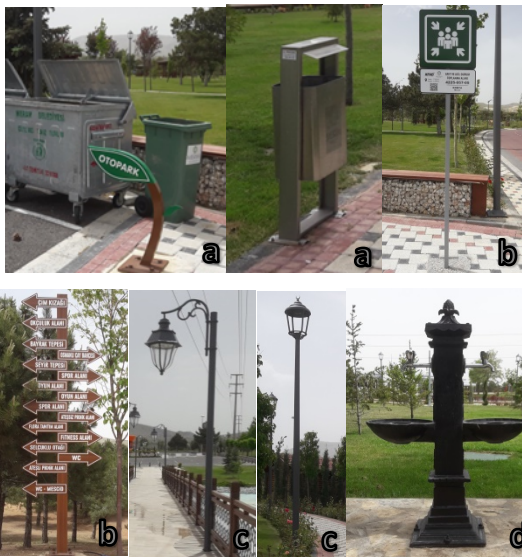


Şekil 24. (a) Bank (b) Büyük Bank (c) Kameriye (d) Salıncaklı Kameriye (Anonim f, 2019)



Şekil 25. (a) Sedir (b) Piknik Masası (c) Sincap Konseptli Oturma Birimleri

Yaya yolları ve aktivite alanlarında, yerden 100 cm yüksekliğinde klasik küçük çöp kutuları yer alırken otopark ve piknik alanlarında ise büyük boy çöp konteyneri yer almaktadır (Şekil 26a). Alanda yer alan bilgilendirme panoları (yerden yük. 250 cm) görsel erişimi sağlayacak farklı boyut, biçim ve renktedir (Şekil 26b). Yerden yükseklikleri 3 ila 12 metre arasında değişen aydınlatma elemanlarının biçim ve aydınlatma şiddeti, kullanıldığı alana göre farklılık göstermektedir (Şekil 26c). Tekerlekli sandalye kullanıcıları ve çocuklar için uygun standartlarda olan 42 adet su çeşmesinin yerden yüksekliği 110cm iken musluğun yerden yüksekliği 90 cm'dir (Şekil 26d).



Şekil 26. (a) Çöp kutuları (b) Bilgilendirme Panoları (c) Aydınlatma Elemanları (d) Çeşme

Konya'nın büyük yeşil alanları arasında yer alan Meram Millet Bahçesi daha önceleri tescillenmiş ormanlık alan olduğundan bünyesinde karaçam, sedir ve büyük bademlik alanları barındırmaktaydı. Alanda mevcut yeşil dokunun korunarak büyütülmesi amaçlanan tasarım anlayışıyla mevsimlik bitki, çalı ve süs bitkileri, meyve ağaçları ve daha birçok türde bitkilendirme çalışmaları yapılmıştır. Bu bitkilendirme alanları içerisinde Isparta gül bahçesi, lavanta bahçesi, Meram'ın simgelerinden olan üzümün bulunduğu bağ ve meyve bahçesi özelleşen flora tanıtım alanlarıdır (Şekil 27). Millet Bahçesinin etrafı tel örgü ve demir çitlerle çevrilmiştir. Park içerisinde ise alan sınırlandırmada ahşap pergolalar, bitkisel elemanlar, yollar, zemin kaplamaları kullanılmıştır (Meram Belediyesi, 2019).



Şekil 27. Meram Millet Bahçesi Flora Tanıtım Alanı

4.3. 80 Binde Devr-i Âlem Parkı

Kültür, tarih ve eğlencenin teknolojik yeniliklerle bulunduğu tematik bir park olan 80 Binde Devr-i Âlem Parkı, Konya İli Meram İlçesi Durunday Mahallesi üzerinde yer almakta olup ismini aldığı 80 bin m² alana inşa edilmiştir. Park, şehir merkezine 10 km uzaklıkta olup özel ve toplu taşıma araçları ile ulaşım sağlanmaktadır (Şekil 28) (Meram Belediyesi1, 2019).

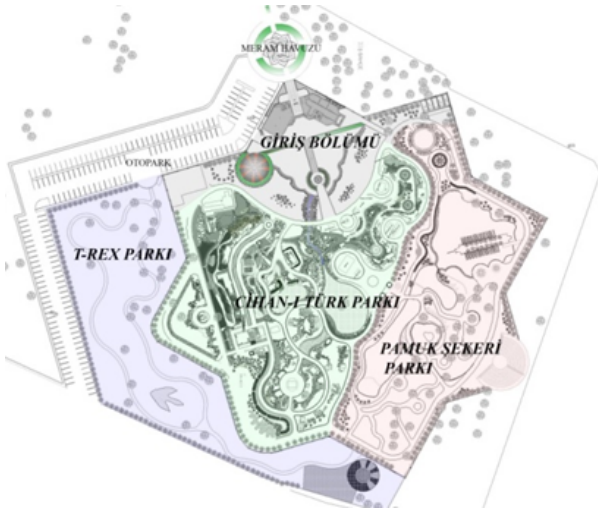


Şekil 28. 80 Binde Devr-i Âlem Parkı ve Konumu (Meram Belediyesi1, 2019)

Tasarım kurgusunda, Türklerin geçmişten günümüze dünya üzerinde yer alan yok olmuş veya varlığını koruyan mimari yapılarının ölçekli maketler halinde tanıtımının yapılması ve bu konuda halkın bilinçlendirilmesini sağlamak yer almıştır. Ayrıca Türk tarihine mal olmuş masal kahramanları, oyuncu ve komedyenlerin hafızalardan silinmemesi için açıklamalar eşliğinde heykellerinin yapılmasını sağlamak ve tarih öncesi dönemde varlıklarını sürdüren dinazor türlerine ait gerçek boyutlarıyla hareket ve ses özelliği içeren gerçeğe yakın maketlerinin bilgileriyle sunulması da konsept kapsamındadır (Meram Belediyesi1, 2019).

Üç etap şeklinde tasarlanan 80 Binde Devr-i Âlem Parkının birinci etabında minyatür maketlerin yer aldığı Cihan-ı Türk Parkı, ikinci etabında masal kahramanları ve yaşama alanlarının canlandırıldığı Pamuk Şekeri Parkı ve son olarak üçüncü etapta ise

dinozor maketleri ve canlandırmalarının yapıldığı T-Rex Parkı yapılmıştır (Şekil 29).



Şekil 29. 80 Binde Devr-i Âlem Parkı Vaziyet Planı ve Alan Kullanımı (Meram Belediyesi, 2019)

Tasarım Alanının Değerlendirilmesi

Konsept içeriğine göre etaplar halinde tamamlanan 80 Binde Devr-i Âlem Parkı dört bölümde incelenmiştir. Bu bölümler vaziyet planında da belirtildiği gibi giriş bölümü, Cihan-ı Türk Parkı, Pamuk Şekeri Parkı ve T-rex Parkından oluşmaktadır. Meram belediyesinin logosu şeklinde yapılan havuz ve Selçuklu kapısının karşıladığı giriş bölümünde restoran, idari bölüm, anı dükkânı, çocuk oyun alanı, gölet, Meram Köprüsü ve teknik birimler yer almaktadır (Şekil30).



Şekil 30. (a) Giriş Bölümü- Meram Yıldızı Havuzu ve Selçuklu Kapısı (b) Meram Köprüsü

Giriş bölümüyle bütünleşen Cihan-ı Türk Parkında (Minyatür Parkı), Türklerin geniş coğrafyalar boyunca oluşan köklü medeniyetinin izlerini taşıyan önemli mimari eserlerin tanıtımı ile Türk mimarlık tarihinin zihinlerde canlı kalması amaçlanmıştır. Bu bölümde Anadolu Hisarı, Selimiye Cami, Mevlana Türbesi, Taç Mahal gibi 120 adet önemli mimari yapının ölçekli minyatürleri, sınırlandırılan çim alanlar üzerinde sergilenmiştir. Konya İlinde yer alan eserlerin minyatürleri 1/20 ölçekte iken diğer eserlerin minyatürleri 1/25 ölçektedir. Böylece eserin sınıflandırılması boyutlarıyla ilişkilendirilmiştir. Tarihi yapıların minyatürleri dışında alanda 2 adet kuru yük gemisi, 2 adet yolcu vapuru, konteynır gemisi, 3 adet tarihi gemi, 6 adet hareketli lokomotif ve vagonlarının minyatürleri ile Fatih Sultan Mehmet, Mustafa Kemal Atatürk, Mimar Sinan gibi 13 Türk büyüğüne ait kaide de yer almaktadır (Şekil 31 ve 32) (Anonim f, 2019; Meram Belediyesi1, 2019).



Şekil 31. Cihan-ı Türk Parkına Ait Görseller (Anonim g, 2019)



Şekil 32. Cihan-ı Türk Parkına Ait Görseller (Anonim g, 2019)

Pamuk Şekeri Parkı (Masal Parkı), daha çok çocuklara yönelik tasarlanmış bir bölümdür. Birçoğumuzun çocukken izledi veya dinlediği masal kahramanları bu bölümde en ince ayrıntısına kadar canlandırılmaya çalışılmıştır. Kahramanların doğal yaşam ortamları ve masalın konusuna göre oluşturulan alan ve kullanılan malzemeler farklılık göstererek çocukların masal diyarında hoşça vakit geçirmeleri amaçlanmıştır. Her kullanıcı grubu düşünülerek boyutlandırılan alanda Pamuk Prenses,

Nasreddin Hoca gibi çeşitli masal kahramanları canlandırılmıştır. Ayrıca alanda geçmişten günümüze Türk komedyenlere ait mumyalar, masal okuyan çocuklar ve masal anlatan ağaçlar yer almaktadır. Masal Parkında yer alan farklı kotlardaki havuzlar ile 51 metre uzunluğundaki Osmanlı kadirga gemisi, alanın görsel algısını etkilemiştir (Şekil 33) (Meram Belediyesi1, 2019).



Şekil 33. Pamuk Şekeri Parkına Ait Görseller

T-Rex Parkı (Dinozor Parkı), bilimsel bulgu ve verilere göre uyarlanmış tarih öncesi dönemde yaşamış olan dinozora ait figürleri ve kafeteryayı içermektedir. Orijinal boyutlarına göre yapılmış 3 ila 12 metre boylarındaki dinozor maketleri; buldukları yerde hareket etme, ses çıkarma gibi özellikleri ile gerçekçi bir görünüm oluşturmaktadırlar. Park içerisinde 44 farklı türe ait 51 dinozor maketi sergilenmektedir. Her kullanıcı grubuna hitap eden alan özellikle çocukların 3 boyut algılarını arttırmaktadır (Şekil 34) (Meram Belediyesi1, 2019).



Şekil 34. T-Rex Parkına Ait Görseller

Taban Elemanları

80 Binde Devr-i Âlem Parkı içerisinde yer alan kaldırımlar, 7-10 cm arasında değişen yüksekliklerde olup yer yer 1-2 cm artıp azalmaktadır. Konsept gereği oluşturulan sergileme alanları dışında kalan her yer yaya yolu olarak kullanılmaktadır. Tekerlekli sandalye kullanımı için uygun genişlikte (220cm) olan yaya yollarında bank ve çöp kutularının yer alması yol genişliğini daraltmakta ve aynı anda iki tekerlekli sandalye geçene engel olmaktadır. Yaya yolunun her iki tarafında su oluklarının bulunması bağlantı noktalarında tekerlekli sandalye kullanıcıları için zorluk oluşturabilmektedir. Zemin kaplaması olarak taş kaplama ve beton blokların kullanıldığı yaya yollarında gerekli düzlüğün sağlanmamış olması ve yer yer niteliksiz malzeme birleşimlerinden oluşan engeller ergonomik rahatlığı azaltmaktadır (Şekil 35).



Şekil 35. Yaya Yoluna Ait Görseller

Parkın giriş bölümünde yer alan Meram köprüsünden Cihan-ı Türk Parkına geçişte, çocuk oyun alanında ve amfi tiyatrosunun olduğu kısımda merdiven ve rampa uygulaması yer almaktadır. Giriş bölümünde yer alan merdivenlerin rıht yüksekliği 16 cm, basamak genişliği ise 30 cm'dir (Şekil 36a). Yükseltilmiş bir alanda yer alan çocuk parkı tek çatılı standart donatılardan oluşmaktadır (Şekil 36b). Bu alana yalnızca beton kaplı rampa ile ulaşılması ayrıca rampa-yol bağlantısında su oluğunun bulunması kullanıcılar için sorun oluşturmaktadır. Amfi-tiyatro ve Kadirga gemisinde de rampa birleşim noktalarında erişim sorunu bulunmaktadır (Şekil 36c ve 36d).



Şekil 36. (a) Meram Köprüsü Üzerinde Merdiven-Rampa (b) Çocuk Parkında Kullanılan Rampa (c) Amfi-Tiyatro Alanında Kullanılan Rampa (d) Kadirga Gemisine Çıkışta Rampa Uygulaması

Donatı Elemanları

80 Binde Devr-i Âlem Parkında yer alan oturma birimleri klasik kent mobilyalarından oluşmaktadır. Üç çeşit bankın yer aldığı parkta bankların yerden yüksekliği 40-45 cm, genişliği ise 50 cm'dir (Şekil 37a). Görsel bütünlüğün yakalanamadığı bankların her iki yanında da tekerlekli sandalye kullanımı için uygun mesafe bırakılmıştır. Yaya yolu üzerinde yeterli sayı ve mesafede bulunan tek tipteki çöp kutuları yerden 65 cm olup ergonomik standartlara (90-120cm) uygun bulunmamıştır (Şekil 37b).



Şekil 37. (a) Parkta Yer Alan Bank Çeşitleri, (b) Çöp Kutusu

Alanda bilgilendirme işlevi panolar ve kiosklar tarafından yapılmaktadır. Yerden 140 cm yüksekliğinde olan bilgilendirme ve yönlendirme

panoları park konseptine uygun renk ve biçimdedir (Şekil 38a). Yalnızca Cihan-ı Türk parkında bulunan kiosklar, alanda yer alan mimari yapıların bilgilendirmesini 6 farklı dilde sunmaktadır (Şekil 38b). Yerden yüksekliği 640 cm olan aydınlatma elemanları, alanda nitelikli aydınlanma oluşturacak sayıdadır (Şekil 38c).



Şekil 38. (a) Bilgilendirme Panosu (b) Kiosk (c) Aydınlatma Elemanı ve Gece Aydınlanması (Anonim g, 2019)

80 Binde Devr-i Âlem Parkı, Meram İlçesinin yeşil dokusunu yansıtan parklar arasındadır. Parkta yer alan minyatür-maketler çim alan üzerinde sergilenmekte ve görsel algıya engel olmayacak nitelikte ağaç ve bitki türleri ile yeşil doku desteklenmektedir (Şekil 39a). Farklı tür, renk ve boyutta bitkisel elemanların kullanıldığı T-rex parkı bir orman havasına bürünmüştür. Çevreleme elemanı olarak park-dış mekân ayrımı beton duvar ile sağlanmış park içerisinde ise ağaçlar, minyatür ve duvarlar kullanılmıştır (Şekil 39b).





Şekil 39. (a) 80 Binde Devr-i Âlem Parkı Yeşil Dokusu (b) Çevreleme Elemanı

5. Sonuçlar ve Öneriler

Kentsel dış mekânlar, insan ve kent üzerinde etkili olan toplumun ortak toplanma alanlarıdır. Bu alanların insan ve çevreye uyumlu tasarım anlayışı ile ergonomik standartlara sahip olması gerekmektedir. Kentsel dış mekânlar arasında yer alan, kent kimliği ve kültürü üzerinde etkili olan park-bahçeler, kullanıcı istek ve teknolojik gelişmeler doğrultusunda klasik park anlayışından sıyrılıp yenilikçi tasarım yaklaşımları ile özgünlüklere sahip olmalıdır. Park-bahçeler tüm kullanıcı profillerine sahip kentsel alanlar olduklarından, her kullanıcı gereksinimleri göz önünde bulundurulmalıdır. Çalışma alanları tercih edilirken özgü tasarım yaklaşımları barındıran ve yakın dönemde yapımı tamamlanan parklar tercih edilmiştir. Yerinde yapılan incelemeler sonucunda parkların belirli konseptler çerçevesinde planlandığı ve farklı görsel, algısal, erişilebilirlik ve estetik değerlere sahip olduğu gözlemlenmiştir.

İlk incelen Selçuklu Kanyon Park, eski taş ocağı alanında bulunan moloz yığınları ve çöp birikintilerinin yöre halkının ihtiyaçları doğrultusunda "Daha Yaşanılabilir Çevre" konseptine göre tasarlanması ile dikkat çekmektedir. Eğimli arazi yapısı ve taş ocaklarından kalma kayaların tasarım kurgusunu belirlediği park; yeşil dokusu, doğal oluşum, modern ve fonksiyonel yaklaşımıyla öne çıkmaktadır. Tasarım alanını detaylı incelediğimizde küçük sorunlar ile karşılaşmıştır. Kullanılan zemin ve donatı malzemelerinin dayanıklılıklarının yetersizliği sonucu aşınma ve paslanmaların olması, yaya yolu birleşim noktalarında malzeme uyumsuzluğu ve niteliksiz birleşimler, tüm kullanıcı profili dikkate alındığında rampa eğimlerinin standartlara uymasına rağmen yürümeyi zorlaştırıcı oranlarda tutulması, yer yer niteliksiz ve konsept ile uyumsuz donatı elemanlarının bulunması gibi olumsuzluklar gözlemlenmiştir. Tüm bu olumsuzluklara bakım-onarım, malzeme değişimi, niteliksiz donatıların kaldırılması gibi küçük dokunuşlar yapılırsa park, daha kullanışlı ve estetik hale gelecektir.

Tescilli ormanlık alan ve çevresinin tasarım alanı olarak seçildiği Dutlu Koruluğu Meram Millet Bahçesi, son yıllarda ülke genelinde yaygınlaşan millet bahçesi konseptiyle geliştirilmiştir. Tasarım alanı büyüklüğü, aktivite çeşitliliği, özgün tasarım yaklaşımları ve donatı elemanlarının kullanımı ile farklı kullanıcı gruplarının istek ve ihtiyaçlarını karşılamayı amaçlayan Meram Millet Bahçesi, Konya kentinin çeperinde yer almaktadır. Parka henüz toplu taşıma araçlarının sefer düzenlenmemesi, erişim noktasında yaşanan en büyük problem olarak ön plana çıkmaktadır. Bunun yanında tasarım alanının çok büyük bir arazi üzerinde yer alması park içerisindeki yaya erişimini sınırlandırmaktadır. Kültürel, sosyal, tarihi, eğlence ve fiziksel aktivite mekânlarının bir arada bulunduğu parkta, çim kızağı gibi Konya'da ilk kez uygulanan aktiviteler ve özgün donatı elemanları da (sedir, büyük bank, sinap konseptli oturma birimi vb.) bulunmaktadır. Millet Bahçesine erişim/ulaşımın yanında, parkın büyük olmasından dolayı, park içi ulaşım en büyük sorun olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu sorun park alanı içerisinde yer alan golf arabaları ile çözülmeye çalışılmıştır.

Kültür, tarih ve eğlencenin bir arada yer aldığı 80 Binde Devr-i Âlem Parkı; önemli tarihi eserlerin maketlerinin yer aldığı Minyatür Parkı, tarih öncesi döneme ait hayvanların canlandırıldığı T-Rex Parkı ve masal kahramanlarının anlatıldığı Pamuk Şekeri Parkı ile Türkiye'de ilk olma özelliği göstermektedir. Park, tarihi ve kültürel bilgilendirmeyi amaçlayan tasarım konsepti ile farklı kullanıcı gruplarının ilgisini çekmektedir. Cihan-ı Türk Parkı ile Masal Parkında yer alan minyatürler tüm kullanıcı grupları ve görsel erişim dikkate alınarak boyutlandırılmıştır. T-Rex Parkında yer alan ve bilimsel bulgulara göre uyarlanan dinazor minyatürleri, ziyaretçilerin 3 boyut algılarını arttırmaktadır. Park genelinde yer alan kentsel donatı elemanları, standart boyutlarda olup ergonomik verilere uygundur. 80 Binde Devr-i Âlem Parkı incelendiğinde en büyük problemin zemin düzlüğü ve kaplama malzemeleri ile rampalarda olduğu tespit edilmiştir. Özellikle T-Rex parkında yer alan taş kaplama zemin, farklı kullanıcı grupları dikkate alınarak en kısa sürede yenilenmelidir. Aynı şekilde rampa malzemesi ve rampa önünde yer alan su oluklarının oluşturduğu sorunlar da nitelikli malzeme kaplamaları ile çözüme kavuşturulmalıdır.

Seçilen parkların ergonomi kriterlerine göre incelendiğinde en nitelikli parkın Meram Millet Bahçesi olduğu tespit edilmiştir.

Çalışmanın, günümüzde halen var olan ya da yapılmakta olan parklar için bir altyapı oluşturacağı düşünülmektedir. Ayrıca incelenen örneklerde

gözlemlenen ve eksik ve yetersiz bulunan donatılar ile malzemelerin yenilenecek /değiştirilerek kullanıcılarına en etkin bir biçimde fayda sağlaması çalışmanın ulaşması istenen yönünü oluşturmaktadır.

Bu çalışma ile elde edilen sonuç; insan odaklı kentsel dış mekânlar oluşturulurken dikkat edilmesi gereken kavramsal, mekânsal ve donatısal nitelikleri anlamak temel gerekçe olmalıdır. Sonuçta kentsel mekânlarda yapılan, yapılmakta olan mekânlar ile donatıların niteliklerin sorgulanması gelecek perspektifte yapılması planlanan yapılara anahtar niteliği taşıyacaktır.

Çıkar Çatışması

Yazarlar tarafından herhangi bir çıkar çatışması beyan edilmemiştir.

Kaynaklar

Akın, G. ve Koca, B. (2002). Ergonomide Antropometrinin Önemi. Standart Dergisi, 490, 43-46.

Akın, G. ve Koca, B. (2004). Ergonomik Tasarım ve Tasarımda Ergonomik Kriterler. Standart Dergisi, 510, 79-83.

Akol, E. (2006). Kent Mobilyaları Tasarım ve Kullanım Süreci. İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.

Altuğ, İ. ve Gülgün, B. (2006). *İzmir Kıyı Bandı Uygulamalarında Ergonomik Standartlara Uygunluğun Değerlendirilmesi Üzerine Bir Araştırma*. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 43(1) s. 145-156, ISSN 1018-8851.

Anonim a. Konya Kenti Earth Görüntüsü. (2019).

Erişim Adresi:

https://yandex.com.tr/harita/101474/konya/?from=morda_new&ll=carparks&ll=32.664171%2C37.883049&z=11. Erişim Tarihi: Nisan 2019.

Anonim b. Kanyon Park. (2019). Erişim Adresi:

<http://wowturkey.com/forum/viewtopic.php?t=126171>. Erişim Tarihi: Mayıs 2019.

Anonim c. Selçuklu Kanyon Park. (2019). Erişim

Adresi:<http://www.bununadiask.com/projeler/sehit-savci-hakan-kilic-kanyon-parki/>. Erişim Tarihi: Mayıs 2019.

Anonim d. Konya-Kanyon Park. (2019). Erişim

Adresi:<http://www.selcuklu.bel.tr/ilcemiz/detay/305/selcuklu-kanyon-park.html>. Erişim Tarihi: Mayıs 2019.

Anonim e. Dutlu Koruluğu Parkı. (2019). Erişim

Adresi:<http://www.meram.bel.tr/icerik/18/2553/dutlukir-kultur-parki.aspx>. Erişim Tarihi: Mayıs 2019.

Anonim f. Meram Dutlu Koruluğu Parkı. (2019).

Erişim Adresi:

<https://tr.foursquare.com/v/dutluk%C4%B1r-piknikalan%C4%B1/5210e1f111d226cf7a6155c4/photos>. Erişim Tarihi: Mayıs 2019.

Anonim g. 80 Binde Devr-i Âlem Parkı. (2019).

Erişim Adresi:

https://yandex.com.tr/harita/101474/konya/?from=morda_new&ll=32.413785%2C37.829495&mode=search&oid=160731610562&ol=biz&z=18.

Erişim Tarihi: Mayıs 2019.

Arat, Y. Kurumak, M. (2019). Türkiye’de Stadyum Yapılarına Uluslararası Standartlar Çerçevesinden Bir Bakış: Konya Stadyumları Seyirci Ergonomisi Analizi. Ergonomi, 2 (1) , 49-68 . DOI: 10.33439/ergonomi.481126

Aydoğdu, H. (2017). Kentsel Donatı Elemanlarının Peyzaj Mimarlığında Kullanımı. Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Konya.

Chapanis, A. (1995). Ergonomics in Product Development: A Personal View. Ergonomics, 38 (8): 1625-1638.

Durgun, B. (2010). Ergonomik Tasarımda Antropometrik Modelleme: Uyum, Konfor ve Estetik. 16. Ulusal Ergonomi Kongresi Bildiriler Kitabı, 151-158, Çorum.

Grandjean, E. & Jenni, M. & Rhiner A. (1988). Eine Indirekte Methode Zur Erfassung Des Komfortgefühls Beim Sitzen. Internationale Zeitschrift für Angewandte Physiologie Einschliesslich Arbeitsphysiologie.

Kahraman, M. F. (2013). Türkiye’ de Antropometrik Verilere Göre Ofiste Ergonomik İşyeri Tasarımı. İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi, Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü, Ankara.

Karatay, A. (2009). *Peyzaj Mimarlığı Antropometri İlişkisi: İstanbul Örneği*. Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Tekirdağ.

Karayılmazlar, A. S. (2017) *Kamusal Alanların Kentsel Ergonomi Açısından İrdelenmesi, Bartın Örneği*. Bartın Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Bartın.

Ergonomi 3(2), 55 - 73, 2020

Kaya, Ö. ve Özok A. F. (2017). Tasarımda Antropometrinin Önemi, *Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi*, 5(0), 309-316.

Külekçi, E. A. (2018) *Erzurum'da Kentsel Mekânlarda Kullanılan Bazı Kent Donatı, Zemin ve Bitkisel Elemanlarının Ergonomik Ve Antopometrik Yönden İncelenmesi*. Atatürk Üniversitesi Mimarlık ve Tasarım Fakültesi ATA Planlama ve Tasarım Dergisi, Cilt:2, Sayı:2.

Meram Belediyesi, Park ve Bahçeler Müdürlüğü. (2019). Meram Millet Bahçesi Proje, Şartname, Rapor ve Hava Fotoğrafları, Konya.

Meram Belediyesi1, Park ve Bahçeler Müdürlüğü. (2019). 80 Binde Devr-i Âlem Parkı Proje, Rapor ve 3d Fotoğrafları, Konya.

Oborne, D. J. (1995). *Ergonomics at Work. Human Factors in Design and Development*, Chichester, 3rd ed., New York.

Parsons, K. C. (2000). Environmental, Ergonomics; A Review of Principles. *Method and Models, Applied Ergonomics*, 31, 581-594.

Selçuklu Belediyesi, Park ve Bahçeler Müdürlüğü. (2019). Kanyon Park Proje ve Şartnamesi, Konya.

T.C. Aile ve Sosyal Politikalar Bakanlığı Özürlü ve Yaşlı Hizmetleri Genel Müdürlüğü, (2011). Yerel Yönetimler İçin Ulaşılabilirlik Temel Bilgiler Teknik El Kitabı. Ankara.

ERGONOMICS IN DESIGN EDUCATION: THE CASE OF ROMANIA AND TURKEY

Özlem KAYA^{1*}, Laura Sînziana CUCIUC ROMANESCU²

¹ Hitit University, Faculty of Fine Arts, Design and Architecture, Department of Textile and Fashion Design

ORCID No: <http://orcid.org/0000-0002-8572-6577>

² Ovidius University, Fine Arts Department

ORCID No: <http://orcid.org/0000-0002-3609-2192>

Keywords

Design
Design education
Ergonomics
Human factors
Design curriculums

Abstract

In parallel with the economic, social, cultural, technological and environmental changes in the world, design education is undergoing a transformation. Design education has changed with this transformation, focusing on development of new strategies and tactics based on different areas. Today, with the rapidly developing technology, the problem of design education continues to be a current issue. Therefore, it is not enough to find a solution to the problems that are encountered by gaining different perspectives by looking at past experiences. Firstly, it is necessary to take different steps, develop different strategies and take advantage of different areas with developing technology. One of these areas required in design education is ergonomics. Having ergonomics in design education brings a different perspective that aims to increase students' awareness levels, their understanding and ability and suggests human-oriented movement in designs. Ergonomic design education offers the student an experience environment and education process that not only provides information but makes students think, questions them, develops their creative potential, reveals safe environments and designs, suggests productivity and targets human focus. In this context, what is the rationale for including ergonomics in design curricula? In this study, the changing conditions of formal ergonomics teaching in the design-related undergraduate curricula of Faculties of Fine Arts in Turkey and Romania were investigated, and the perceived importance of ergonomics teaching from the perspective of students was revealed. In this context, the study firstly examined the place of ergonomics in design education, and an analysis was carried out on how ergonomics is included in today's training methods applied in modern design education in Turkey and Romania. At the same time, the perceived importance of ergonomics teaching from students' point of view was revealed.

TASARIM EĞİTİMİNDE ERGONOMİ: ROMANYA VE TÜRKİYE ÖRNEĞİ

Anahtar Kelimeler

Tasarım
Tasarım eğitimi
Ergonomi
İnsan faktörleri
Tasarım müfredatları

Öz

Dünyada yaşanan ekonomik, sosyal, kültürel, teknolojik ve çevresel değişimlere paralel olarak tasarım eğitiminde bir dönüşüm yaşanmaktadır. Tasarım eğitimi bu dönüşüm ile birlikte değişerek, farklı alanlar üzerine kurulu yeni strateji ve taktiklerin geliştirilmesine odaklanmış durumdadır. Günümüzde hızla gelişen teknoloji ile birlikte tasarım eğitimi sorunu güncel bir konu olmaya devam etmektedir. Bu nedenle karşılaşılan problemlere geçmişte yaşanan deneyimlere bakarak farklı bakış açıları kazanarak bir çözüm yolu bulmak yeterli gelmemektedir. Öncelikle gelişen teknoloji ile birlikte farklı adımlar atma, farklı stratejiler geliştirme ve farklı alanlardan yararlanmakta gerekmektedir. Tasarım eğitiminde gerekli olan bu alanlardan biri de ergonomidir. Tasarım eğitiminde ergonominin olması, öğrencilerin farkındalık düzeylerini, anlama ve yapabilme becerilerini arttırmayı hedefleyen ve tasarımlarda insan odaklı hareket etmeyi düşündüren farklı bir bakış açısı kazandırmaktadır. Ergonomi tasarımı eğitimi içinde öğrenciye, sadece bilgi veren değil, onları düşündürten, sorgulatan, yaratıcı potansiyellerini geliştiren, güvenli ortamlar ve tasarımlar ortaya koyan, verimliliği düşündüren, insan odaklılığı hedef alan bir deneyim ortamı ve eğitim süreci sunmaktadır. Bu kapsamda tasarım müfredatlarına ergonomiyi dahil etmenin mantığı nedir? sorusuna cevap aranılan bu çalışmada Türkiye ve Romanya'nın Güzel Sanatlar Fakülteleri'nin Tasarım ile ilgili lisans programlarında mevcut resmi ergonomi öğretiminin değişen koşulları araştırılmış ve ergonomi öğretiminin öğrencilerin bakış açısıyla algılanan önemi ortaya konmuştur. Bu bağlamda çalışmada öncelikle tasarım eğitimi ve tasarım eğitiminde ergonominin yeri irdelenmiş, Türkiye ve Romanya'da günümüz tasarım eğitiminde uygulanan eğitim metotlarının içinde ergonominin ne şekilde yer aldığı üzerine bir analiz yapılmıştır. Aynı zamanda ergonomi öğretiminin öğrencilerin bakış açısıyla algılanan önemi ortaya konmuştur.

Araştırma Makalesi

Başvuru Tarihi : 16.05.2020
Kabul Tarihi : 05.07.2020

Research Article

Submission Date : 16.05.2020
Accepted Date : 05.07.2020

* Corresponding author e-mail: ozlemkaya@hitit.edu.tr

1. Introduction

The introduction of art to schools as a course took place during the Industrial Revolution. With the Industrial Revolution, design in the field of Fine Arts came to the fore with the aim of selling manufactured goods. The rapid development of the industry has also brought the need for design into the agenda at a large scale. This has also brought the issue of design education to the fore and has made it a topic that has been discussed and new strategies have been developed.

Design education, which is intertwined with abstract concepts, has a complex and contradictory structure which, by its nature, is far-reaching, not very obvious, difficult to define, understand, classify and form. In addition to teaching subjects based on traditional teaching, design education covers every parameter of design knowledge, especially while focusing on increasing students' creativity and imparting nonverbal knowledge (Hodgkin, 1985: 146) as the source of talent-based actions. In this context, if we consider design education as a big puzzle, there are many pieces that complete this whole. Some of the parts are courses that feed the artistic and aesthetic aspects of the design, which aims to improve the visual, perceptual, sensory, critical and mental aspects of students such as basic art education, design studios, aesthetics. Some of the parts consist of courses such as design knowledge, theories and concepts that support the theoretical background of design. Likewise, it is another part of this whole in courses such as building knowledge, technical drawing and narrative techniques that support the technical knowledge and language of design. Another of the most important parts of this whole is the lesson of ergonomics, which is based on the human-oriented approach and acts with the basic logic of humanizing the process and the work.

We can say that it is the profession that applies theoretical principles, data and methods to design to optimize scientific discipline and human well-being and overall system performance related to understanding of interactions between ergonomics (or human factors), people and other elements of a system (IEA, 2013). The benefits of applying ergonomic principles to the design process are quite numerous. (Taking into account the capabilities and limitations of users, such as ensuring that products are designed according to purpose by the target user/market). However, 'common sense' acknowledges and implies that good designers will, by default, apply ergonomic principles, whether or not they are included in the curriculum. In this respect, this raises the question. Do design students need to be formally taught ergonomics?

New technology and changing industry needs show that skills / knowledge characteristics expected from design students are changing. In this respect, experts on many platforms argue that they are not sure that all the skills needed in the 21st century can be found in one person. As the breadth of knowledge and skills associated with design students change and diversify, is there still a place for ergonomics in the design curriculum? or should it lead to less 'common sense' skill / knowledge acquisition while leaving ergonomics to ergonomists? Many such questions are still under discussion.

This study explores the formal ergonomics education of undergraduate programs in design-related departments at the Faculties of Fine Arts in Turkey and Romania and discusses the perceived importance of ergonomics teaching from the perspective of the students. This study also explored the potential connections of innovation-oriented equipping of graduating design students with an ergonomic skill.

2. Literature Review

In recent years, the literature on the importance of ergonomics in design education was examined and it was seen that there were not many studies in Turkey and Romania and that most of the research was put forward by a small number of researchers interested in ergonomics science. Some of these works are given below.

In the study titled "Ergonomics in design education: A user-centered approach" by Stephen Brown in 1985, the designers focused on ergonomics, encouraging them to include how to work more effectively. In this study, the author found the answer that the question should be exposed to ergonomics as part of the designers' training.

Iqbal et al. (2011) In his work titled "Ergonomics and design", he focuses on the effect of ergonomics on product design, working environment and industrial workstation design, the interdisciplinary nature of ergonomics and the effects of ergonomics on industrial engineering function. It also includes the importance of ergonomics for a product design.

Conklin (2001), in his article "Age of design", argued that we are in a period of transition from the age of science to the age of design. Conklin argued that the past two centuries were an obvious science-based era that focused on explaining the natural world through science and processed and transformed it with the equipment of technology and that the bad problems of the time could not be solved with the absolute realities, definitions and perceptions of science. "Like Conklin, Hatchuel advocated broad

applications of design theories and reorganization of its relations with the economy and innovation” (Hobday, Boddington and Grantham, 2012).

Karwowski (2005) emphasized many points in ergonomics and design with his work titled “ergonomics and human factors: the paradigms for science, engineering, design, technology and management of human-compatible systems”. In this article, he presented a theoretical perspective on human factors and ergonomics. The study concluded that the main focus of the human factors and ergonomics discipline in the 21st century will be the design and management of systems that meet human compatibility requirements.

Aslaksen, Bergh, Bringa and Heggem (1997) tried to develop and exemplify the concept of universal design in their reports titled “universal design planning and design for all”.

Pheasant and Haslegrave (2006) mentioned and emphasized the importance and inseparability of ergonomics, design and anthropometry in their books titled “bodyspace anthropometry, ergonomics and the design of work”.

Davies and Bingham (2013), in their study “The importance of common sense: Ergonomics in design education”, tried to find an answer to the question of what is the logic of adding ergonomics to curricula in design schools. This study explores the changing conditions of formal ergonomics teaching available in the UK's product design undergraduate programmes and explores the perceived importance of ergonomics teaching from the perspective of designers and students. The study explores the potential links between the UK's innovation-driven economy and ergonomics, while discussing the importance of designers with an ergonomic skill to address market changes and identify user-led innovation opportunities.

Zunjic et al. (2015) in their paper “the role of ergonomics in the improvement of quality of education”, they discuss the ways in which ergonomics can contribute to improving the quality of education. Various aspects of the application of ergonomics to improve the quality of education with the global approach have been discussed. Several basic sections have been identified where ergonomics can contribute to improving the quality of education of students. It was concluded that the results of ergonomic research in this area provide a good starting point, allowing for the creation of appropriate ergonomic design solutions aimed at solving existing problems in this area.

3. Method

Design education in ergonomics evaluation of this research in Turkey and Romania special in the examined sections of Fine Arts Faculties of the universities and whether this part of the ergonomics course and in these faculties in the students' design education was aimed to reveal determining the idea that there ergonomics is necessary.

The study group consists of undergraduate and master students in design departments in Turkey and Romania. Fashion design department students from Turkey design department students from Romania were included in the research. The participating students are 80 people (40 students from Romania and 40 students from Turkey - in 2018-2019) who are determined in two selected universities from Turkey and Romania.

A question form was sent to 120 students as a data collection tool and 80 forms were included in the research (Data were taken within the scope of active courses (2018-2019 period)). In this form of question, the students were asked whether they had knowledge about ergonomics, whether ergonomics was an important element in the design process and whether ergonomics should be taught as part of the design curriculum. The data were presented in frequency tables, analyzed and interpreted.

4. Design Education

In the globalized world, the need for imagination, creativity, innovative workforce and cooperation is increasing in the transition from industrial society to information society. Design in art education is very important in terms of developing flexible and different ways of thinking, supporting emotional development and developing learning and skill acquisition through established collaborations.

The role of design gains importance in terms of both economic competitiveness and improvement of quality of life. Design has not played such an obvious role in the success or failure of businesses before. Businesses and countries are experiencing explosive growth in productivity and per capita income as a result of advances in manufacturing technology, global awareness and world trade.

Advances in design theory and computer technology that support its application make it possible to assume more responsibility for the successful development of new products and systems. Design technology has begun to take care, finally stop shaping and use new computer-aided design tools to cope with all planning and design requirements (Owen, 1988).

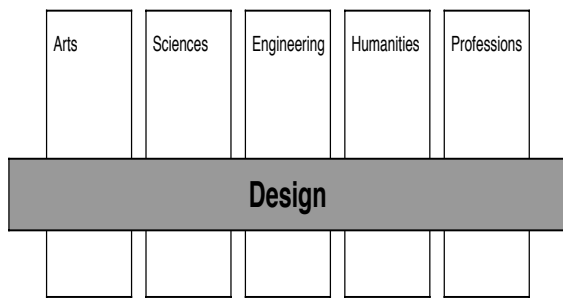


Figure 1. Education: What is Design? (Owen, 1988).

Design is not only a discipline, it is one of the distinctive basic qualities that show the impact of human life throughout the day, from thinking, planning, taking action to all vital practices. Making a single design definition is also very difficult, because the term has many meaning steps on its own. The complex state of expression in this subject is strikingly demonstrated by Heskett's use of the English word "design" in four different terms in the same sentence. "Design is to design a design to produce a design" (Heskett, 2013: 13). The word design in the sentence refers to the general concept of the field as a whole in the first use, the process in the second, the basic idea/proposal in the third use, and the completed product/realized idea in the fourth. Accordingly, the word design can contain many meanings, from the resulting product to the process, from the idea to the planning. Its wide meaning has made design a term that incorporates many concepts and is associated with different fields such as fashion, architecture, industry, graphics, communication, interaction, information, etc.

Design education is a young discipline. This new discipline arising from the needs of an industrial economy has progressed painfully in the growth stages required. Educational programs only emerged when the value of design thinking was well recognised enough to create a demand for more than could be naturally provided from diversified sources.

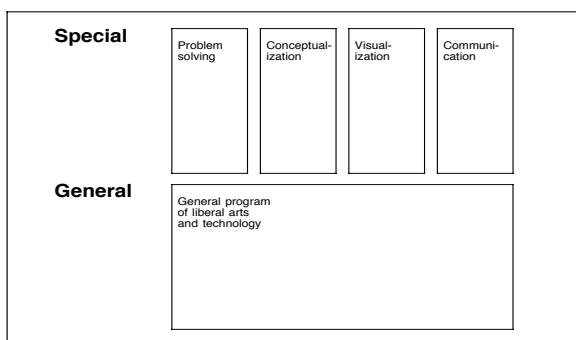


Figure 2. Education: What is Design Education? (Owen, 1988).

Universities and design programs continue to be internationalized, determined to participate in their collaborations. Programs want to transition historically from a local focus to a much broader global context. Almost all programs and schools are required to compete on a global level. Design schools are increasingly looking for international partnerships and opportunities to create educational opportunities for their students or to differentiate their programs from competitors (Birchard, 2010).

In design education, students are encouraged to think about something different, which means perceiving things in new ways. The new learning abilities that focus on these issues are shaped on a basis of cognitive and affective strategies. Cognitive field covers the most common area of mental learning and consists of steps of knowledge, comprehension, application, analysis, synthesis and evaluation (Bloom, 1956).

The design education curriculum given in universities is shaped on 2 main bases, consisting of theoretical and practical (practical-workshop/studio) courses in general. As a result of this training, it is aimed to gain the ability of the student to comment, bring solutions to design problems, evaluate his observations and develop creative solutions. In the undergraduate programs of the Faculties of Fine Arts, the theoretical courses given in order to give students knowledge about the historical process of design as well as the practical courses are in similar content with different names such as "History of Visual Design, History of Design, History of Fashion Design". The course is based on oral expression of history about movements, artefacts and designers that led the design from the 1800s to the 2000s and is mostly conducted using two basic methods. The first method is the verbal expression of the course by the instructor, which the student is most accustomed to. In this method of unilateral transfer of information, the narrator is active, while the student is passive in the listener position. Important parts of the subject described in the lesson can be taken down by the students or the information about the topics covered by the lecture notes distributed by the instructor can be made permanent. Due to the intensive and unidirectional communication of information and the length of the subjects, the general students have a reluctant attitude towards the course. The second method is the presentation of the course content which is partitioned by the instructor to the class by the students. Students have responsibilities towards the class because they are narrators and this method makes it necessary for the student to prepare for the class. The only disadvantage of the second method, which can proceed interactively, is the accuracy of

the research on the subject, the design of the information and the success of the presentation depends on the skill of the transferring student. In both methods, the presentation of oral narratives and subject-related visuals on the screen through digital devices is the basis for the transfer of content.

Practical courses are usually transferred through practice workshops/studios, artistic and technical drawing courses. Design education in Turkey consists of theoretical and practical courses in a way that is usually described with a tutorial-centered attitude.

In Romania;

Romanian Art Education institutes also has a research center that coordinates fundamental and applied research at the University, according to national and international standards, with an emphasis on interdisciplinarity – which is highly encouraged: as an example, Visual Arts Master degree from Art Faculty, Ovidius University of Constanta (Visual Education in Study of Landscape and human Figure) is an interdisciplinary program which incorporate visual arts, art theory and also biology (an example of course is Bio-Art).

Although the traditional programs with a high heritage and background continue to attract students (we talk here about Painting, Graphics, Sculpture), with the continue evolution of society and technology, the Design programs become more and more popular.

We will present here case studies from two important Art Universities in Romania: National University of Arts from Bucharest and University of Arts and Design from Cluj-Napoca.

At National University of Arts from Bucharest, following the efforts of the professor Paul Bortnovschi, in 1969 was born, within the Faculty of Decorative Arts, the department of Aesthetics of Industrial Forms, which over the years will develop, according to social needs, to the current formula.

The Design Department ensures the achievement of the professional level corresponding to a future career in industry, in design agencies or advertising graphics. The specialization is approached methodically, the properties of the materials and the processing techniques being experienced by the students by making models and prototypes; during the years of study they develop their research skills, synthesizing and applying knowledge in a holistic way, being capable of creativity and originality in communicating design ideas. The particular relationship of the object with the space, the user or the manufacturer is studied, so as to respond both to the emotional and cultural parameters, as well as to

the economic and technological factor; this study presupposes multidisciplinary, a balance between humanistic, artistic and technical education.

After 1990, the pedagogical approach has new goals and has critically re-evaluated its methods; in the foreground are groups of major problems: the analysis of the object and the graphic sign through techniques and methods of investigating the visual; the strategy of the design object (involving the comparative study of the visual culture and of the technical-economic area, in order to identify the specifics of the socio-cultural symbols and their rhetoric); optimizing the relationship between tradition and innovation, between artistic and technical-economic support, along with the choice of techniques, the study of variants and their adjustment to the imperative of cultural and technical emancipation. Consequently, the educational infrastructure was rehabilitated and completed, being possible the introduction of new disciplines, in order to make the pedagogical offer more flexible.

Currently there are 3 main study routes: Environmental design, graphic design and product design. The disciplines taught during the workshop hours of the department are grouped into three main categories: the fundamental discipline for ensuring a basic plastic training - the study referring, through techniques and methods, practical and theoretical, to the analysis and general understanding of visual phenomena; disciplines prior to specialization; disciplines that ensure the specialization on routes within the profession (creation of industrial and environmental product, visual communications), as well as the complementary disciplines for the two specialization routes.

Main Disciplines: Specialized technologies for graphic design, Elements of descriptive geometry and technical drawing, Ergonomy, The basics of image construction, Specialized technologies for environmental design, Specialized practice, Modeling-layout, Personal project and portfolio presentation, Marketing, Management.

The University of Art and Design in Cluj-Napoca includes two faculties: The Faculty of Fine Arts and the Faculty of Decorative Arts and Design and operates in accordance with the principles of the Bologna Declaration, developing an educational process divided into three cycles: bachelor, master and doctorate.

The Design Department, similar to the other departments within UAD, is a functional unit that includes teachers with competencies in a well-defined field. The Design Department offers two study programs:

- Design bachelor degree program
- Master's degree program in design

The Design program offers students the opportunity to develop their potential as independent or integrated professional designers, in a multidisciplinary society and culture, in an atmosphere of innovation and creative research. At the same time, the program prepares specialists in the general field of design to be able to respond to the complex and constantly changing needs of contemporary society. The educational approach focuses on the formation of the skills of relating the artist with the technique, in order to achieve the creation of artistic, cultural and technical object at the same time, technologically feasible in series or as unique.

5. Ergonomics in Design Education

It is possible for a design process to produce the desired results, based on a sound theoretical infrastructure, strategic methods and techniques.

Design is a strategic weapon in a competitive environment, taking into account the characteristics and needs of the human being, enabling the conversion of technical and social information to advantage. Effective use of this weapon is possible through a good design strategy in which ergonomics is integrated.

Ergonomics, being an interdisciplinary science and using the knowledge and methods of different disciplines, has led to a bridge between these disciplines and design that has an interdisciplinary character. The success of a design is directly proportional to the degree of robustness of this bridge. To build this bridge in a solid way requires that the designer, who is responsible for the design process, has basic ergonomics knowledge.

Designers should work on the characteristics of the human-driven business environment and implement them in organizations where human beings play important roles. Perhaps the most important acceptance of ergonomics is the acceptance that equipment, tools, machinery and environmental conditions affect human performance and thus the performance of the human-object system. From this point on, if the products, tools, machines, workstations and working methods are designed with human capabilities and limits in mind, the result will be much better than the opposite. Although design and ergonomics are two separate disciplines, they function as complementary to each other as two parts of a whole. Since ergonomics is based on human focus in the design of products, workplaces

and systems, it is possible to see ergonomics as an approach or a philosophy and call it design for people.

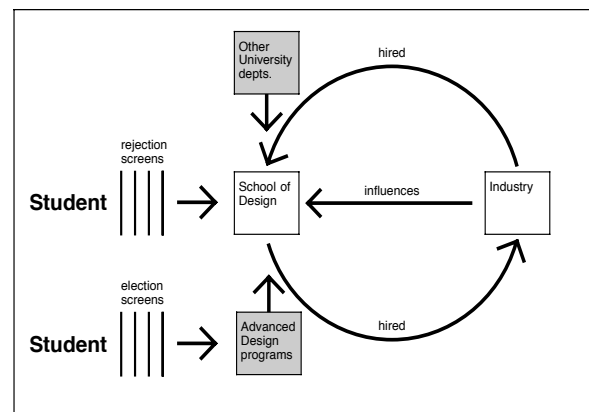


Figure 3. Education: Breaking the Loop (Owen, 1988).

The multidisciplinary nature of ergonomics is obvious. In this regard, it is very necessary for the relevant departments of universities to add ergonomics to their training modules to the course pool in today's conditions. Especially for the departments of Fine Arts Faculties related to design (such as fashion design, textile design, industrial product design, product and graphic design) ergonomics should be an extremely important and compulsory course.

This study examined ergonomics in design education in Turkey and Romania, especially in the course pool of the Fine Arts Faculties of many universities in Turkey and this course was given as a compulsory or elective. When the course pools of the Romanian Faculties of Fine Arts were examined, it was determined that ergonomics courses/modules were not included in the design departments.

At this point, the opinions of undergraduate students in design programs in Turkey and Romania about ergonomics were tried to be presented.

Students' Perspective

In the question form applied to the students, students of the Department of Fashion Design in Turkey were asked to fill in their views on the importance of ergonomics in the design curriculum of the Department of Design in Romania. While there is no formal ergonomics teaching within the design curriculum in Romania, Turkey has the content of formal ergonomics teaching in the curriculum. Two different countries were selected to compare opinions between students who received formal ergonomics training and those who did not. These results are summarized in Table 1.

Table 1. Students' Questionnaire Results

Country		Q1: Ergonomics an important consideration in the design process?			Q2: Should design students be taught ergonomics as part of their design curriculum?		
	Number of Students	Yes	No	Don't Know	Yes	No	Don't Know
Turkey	40	32	0	8	35	0	5
Romania	40	28	0	12	27	0	13

The results in Table 1 show that students in Turkey see ergonomics as an important element of the design process and should be taught as part of the design curriculum. Likewise, a large proportion of students in Romania see ergonomics as part of the design process and think it should be taught as part of the design curriculum. The difference is that ergonomics is included in the curriculum in Turkey and not in Romania.

Nevertheless, the results show a wider and clearer understanding of the role of ergonomics in design education in general, possibly unsurprisingly, between the views of the students of the two countries.

When students are asked to focus on whether or not ergonomics should be taught as part of the design curriculum, their response can actually be considered as a reflection on the necessity of ergonomics for design and its perceived importance in the design process. This is extremely important for students to understand how necessary ergonomics is to be taught because of its importance in creating functional products that are available to users. However, the necessity of ergonomics education in design programs is indisputable in order to understand the interaction between the user and the product, to have knowledge about the relationship between the user and the product, to create more functional designs and to help design products more efficiently. In this respect, it is a necessity to have ergonomics in Romanian design education curricula.

6. Conclusion

Design education is emerging as an important tool in developing these skills in the 21st century, when the need for creativity and cultural awareness is growing. The support and contribution of all actors working in the field is needed to develop a design education policy at the national level and to make this policy one of the priorities of cultural and educational fields.

Although the design field/profession quickly embraced the opportunities for change, design education has not always been able to adapt so quickly. In addition to continuing to address changes in technology, communication opportunities, extended application and collaborative models, design education has its own specific concerns, especially in the light of growing international contexts.

First of all, technology has shown its presence in all aspects of our lives today, the lack of course diversity and the preparation of course content and the presentation of the topics to use only printed sources and the classic slide presentations reflected on the screen are not enough for a qualified design education. A versatile and diverse form of education is needed. At this point, good programming is the primary need for things to do.

Fundamental changes must be made to the nature of design training in order to take full advantage of new capabilities. Design students should no longer be considered commercial versions of fine art students. The demands of new computer-aided design tools and the expectations of emerging design research areas require encouraging the best minds and talents to work on design. In this regard, it is very important to train multi-faceted designers to make revisions to educate students who are equipped with the courses and subjects required by today's conditions. In this context, curricula should be revised to meet these needs and new teaching and research models developed.

In this context, in this study, while investigating potential connections between design and ergonomics in an innovation-oriented world, the importance of these two different disciplines was tried to be revealed from a student perspective. In addition, while discussing the importance of designers with an ergonomic skill, the comparison of the two countries was made. The data for the two countries are summarized below.

- There are ergonomics courses in many departments of fine arts faculties in Turkey (such

as fashion design, textile design, interior architecture and environmental design, industrial design department).

- Today's Faculties of Fine Arts, especially in Turkey, revise their educational curricula and course content according to the requirements of the age.
- Students in the fashion design and textile design department of the Fine Arts Faculty in Turkey are in the design process is an important aspect of ergonomics and design students need to feel that being taught as part of the ergonomics of the design curriculum.
- Ergonomics courses are not officially included in the Romanian Fine Arts Education. However, this course is offered as an elective course through some projects or special courses.
- Although there are no ergonomics courses in Romanian Design Education, a large proportion of students consider ergonomics as part of the design process and think it should be taught as part of the design curriculum.

Ergonomics, which is the result of a people-oriented approach, has become a key role that is needed in almost every field. In this regard, this study emphasizes the importance of design education and the need to establish a common understanding between the parties who believe in the inclusion of ergonomics in design education and its indispensable role in improving the quality of education.

Conflict of Interest

No conflict of interest was declared by the authors.

References

- Aslaksen, F., Bergh, S., Bringa, O. R., Heggem, E. K. (1997). *Universal Design Planning and Design for All*. The Norwegian State Council on Disability, December, Oslo.
- Birchard, K. (2010). In Canada, More Than One Way to Globalize a Campus International-The Chronicle of Higher Education. The Chronicle of Higher Education. September 1. Available: <http://chronicle.com/article/In-Canada-More-Than-One-Way/124229/>.
- Bloom, B. S. (1956). *Taxonomy of Educational Objectives: The Classification of Educational Goals, Handbook I: The Cognitive Domain*. David McKay Company Inc, NY.

- Brown, S. (1985). Ergonomics in Design Education: A User-centred Approach. *Design Studies*, 6 (2), April.
- Conklin, J. (2001). Age of Design. Date of Access: 13.11.2019 Available: cognexus.org/ageofdesign.pdf
- Davies, P. & Bingham, G. (2013). The Importance of Common Sense: Ergonomics in Design Education. *International Conference on Engineering and Product Design Education* 5-6 September 2013, Dublin Institute of Technology, Dublin, Ireland.
- Heskett, J. (2013). *Tasarım*. Dost Yayınları, Ankara.
- Hobday, M., Boddington A. & Grantham A. (2012). An Innovation Perspective on Design: Part 2. *Design, Issues*, 28 (1), 18 - 29.
- Hodgkin R. A. (1985). *Playing and Exploring: Education Through the Discovery of Order*. Methuen, 146, London.
- IEA (International Ergonomics Association). (2013). *What is Ergonomics*. Date of Access: 23.05.2017 Available: http://www.iea.cc/01_what/What%20is%20Ergonomics.html (2010).
- Iqbal, M., Iqbal, S. A., Rahman, A. N. M., Samsuzzoha, A.H.M. (2011). Ergonomics and Design. *Proceedings of the 2011 International Conference on Industrial Engineering and Operations Management* Kuala Lumpur, Malaysia, January 22 - 24.
- Karwowski, W. (2005). Ergonomics and Human Factors: The Paradigms for Science, Engineering, Design, Technology and Management of Human-Compatible Systems. *Ergonomics*, 48 (5), 15 April, 436 - 463.
- Owen, C. L. (1988). Design Education and Research for the 21st Century, in Design, Your Competitive Edge. *Proceedings of The First International Design Forum* (Singapore: Singapore Trade Development Board, October 20): 34-45. Available https://id.iit.edu/wp-content/uploads/2015/03/Design-education-and-research-21st-century-Owen_singapore88.pdf
- Pheasant, S. & Haslegrave, C. M. (2006). *Bodyspace Anthropometry, Ergonomics and the Design of Work*. CRC Press, Boca Raton.
- Zunjic, A., Papic, G., Bojovic, B., Matija, L., Slavkovic, G., Lukic, P. (2015). The Role of Ergonomics in the Improvement of Quality of Education. *FME Transactions*, 43 (1), 82 - 87.

İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ AÇISINDAN İŞ GÜVENLİĞİ KÜLTÜRÜNÜN ÖNEMİ ÜZERİNE BİR ODAK GRUP ÇALIŞMASI

Ahmet GÖKÇE^{1*}

¹ Gümüşhane Üniversitesi, İ.İ.B.F., İnsan Kaynakları Yönetimi Bölümü
ORCID No: <https://orcid.org/0000-0002-7643-0563>

Anahtar Kelimeler	Öz
İş güvenliği kültürü İş sağlığı ve güvenliği Risk faktörleri Ergonomi	<p>Çalışma ortamının sağlık ve güvenlik açısından ergonomik olarak tasarlanması, risk faktörlerinin belirlenerek risklerin en aza indirilmesi ve de yasal ve kurumsal düzenlemelerin varlığı, iş sağlığı ve güvenliğinin sağlanması için temel unsurları yansıtmaktadır. Ancak alınan bu önlemler iş sağlığı ve güvenliğinin sağlanarak, iş kazalarının önlenmesi için yeterli olmamaktadır. Bu noktada, iş kazalarının önlenmesinde, çalışma ortamında sağlık ve güvenliğin sağlanmasında "insan" faktörünün önemi üzerinde duran güvenlik kültürü oldukça kritik bir yer teşkil etmektedir. Güvenlik kültürünün tüm kademelerdeki çalışanlara benimsetilmesi ve yaygınlaştırılması, daha güvenli bir çalışma ortamını beraberinde getirecektir. Bu doğrultuda bu çalışmanın amacı, tehlikeli işler sınıfında yer alan marangozluk mesleğinde çalışan kişilerin iş güvenliği kültürüne yönelik bakış açılarını ortaya koyarak, güvenlik kültürü seviyelerini tespit etmektir. Bu kapsamda, nitel araştırma yöntemlerinden olan odak grup görüşmesi ve gözlem yöntemi kullanılmıştır. Erzincan ilinde faaliyet gösteren 24 marangozla bu görüşmeler gerçekleştirilmiş olup, veri analizi yöntemi olarak da içerik analizi yönteminden yararlanılmıştır. Elde edilen bulgular çerçevesinde, katılımcıların genel olarak güvenlik kültürü seviyelerinin düşük olduğu tespit edilirken, güvenlik kültürü belirleyicilerinden sadece kadercilik algısının güvenlik kültürü seviyesini olumlu yönde etkileyecek şekilde olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, risk faktörlerinin (özellikle fiziksel ve ergonomik risk faktörleri) belirlenmesi ve de önlenmesine yönelik olarak bilinçli bir uygulamanın olmadığı gözlemlenmiştir.</p>

A FOCUS GROUP STUDY ON THE IMPORTANCE OF OCCUPATIONAL SAFETY CULTURE IN TERMS OF OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY

Keywords	Abstract
Occupational safety culture Occupational health and safety Risk factors Ergonomics	<p>Ergonomic design of the working environment in terms of health and safety, minimizing the risks by determining the risk factors, the existence of legal and institutional regulations are the basic elements to ensure occupational health and safety. However, these measures to be taken are not sufficient to prevent work accidents. At this point, the safety culture, which emphasizes the importance of the "human" factor in preventing work accidents and ensuring health and safety in the working environment, has a very critical role. Having all the employees at a work place to adopt this safety culture and expanding it to all levels will bring along a safer working environment. Accordingly, this study aims to determine the safety culture levels by revealing the opinions of the people working in the carpentry profession which is categorized in the dangerous work class on the job safety culture. In this context, focus group interview and observation method which are the qualitative research methods were used. The interviews were held with 24 carpenters working in Erzincan and content analysis method was used as data analysis method. According to the findings, the participants were generally found to have low levels of safety culture and only the fatalism perception, one of the security culture determinants, had a positive effect on the level of safety culture. In addition, it was observed that there weren't any conscious practices to identify and prevent the risk factors (especially physical and ergonomic risk factors).</p>

Araştırma Makalesi	Research Article
Başvuru Tarihi : 07.06.2020	Submission Date : 07.06.2020
Kabul Tarihi : 09.07.2020	Accepted Date : 09.07.2020

* Sorumlu yazar e-posta: ahmet.gokce.12@gmail.com

1. Giriş

Çalışma yaşamında karşılaşılan en önemli sorun alanlarından biri iş kazasıdır. Çalışanın yaşadığı iş kazası ya da işe/mesleğe bağlı sorunlar sadece kendisini değil aynı zamanda iş arkadaşlarını, işletmesini ve ailesini de olumsuz yönde etkilemektedir (Karadeniz, 2012: 20). İş kazaları ve işe bağlı hastalıklar sebebiyle gerek gelişmiş gerekse gelişmekte olan tüm ülkelerde sosyal ve ekonomik kayıplar da meydana gelmektedir (Akalp ve Yamankaradeniz, 2013).

Sağlığın korunması ve güvenliğin sağlanması yaşam hakkının temelini oluşturmaktadır. Çalışanların fiziki varlıklarını sürdürebilmeleri ve iş kazalarının önlenmesi adına çeşitli yasal düzenlemeler yapılmıştır ve yapılmaya devam edilmektedir (Kılış, Güler ve Gökulu, 2014: 84). Fakat alınan bu önlemlere rağmen iş kazaları gerek küresel boyutta gerekse ülkemiz nezdinde azalmadan devam etmektedir. Sosyal Güvenlik Kurumunun 2018 yılına ait verilerine göre ülkemizde toplam 430.985 kişi iş kazası geçirmiştir (SGK, 2018). İş Sağlığı ve Güvenliği Meclisi (İSİG Meclisi) raporlarına göre ise 2019 yılında en az 1.736 kişi iş kazası sebebiyle hayatını kaybetmiştir (İSİG, 2019). Ortaya çıkan bu durum, sorunun yalnızca yasal düzenlemeler veya teknik konularla ele alınmanın yeterli olmayacağını göstermektedir.

Çernobil nükleer felaketinden sonra oluşturulan raporlar ile gündeme gelen ve her geçen gün çalışma hayatında önemi artan güvenlik kültürü kavramı, iş kazalarının önlenmesine yönelik olarak üzerinde durulan hayati bir kavram olmuştur. Çalışma hayatında iş kazalarının ve işle ilgili hastalıkların önlenmesi konusunda "insan" faktörünün önemini vurgulayan güvenlik kültürü ile çalışan davranışları düzenlenmeye çalışılarak, iş güvenliğine yönelik bilincin oluşturulması amaçlanmaktadır (Cox ve Flin, 1998:190; Dursun, 2012).

Bu çalışmada, İş Sağlığı ve Güvenliğine İlişkin İşyerleri Tehlike Sınıfları Tebliği'ne göre "Tehlikeli İşler" sınıfında yer alan marangozluk mesleğini yapan 24 kişi ile odak grup görüşmesi gerçekleştirilmiştir. Ayrıca, ziyaret edilen işyerlerinde gözlemlerde bulunulmuştur. Bu doğrultuda, bu çalışmanın amacı marangozların iş güvenliği kültürüne yönelik bakış açılarını ortaya koyarak, güvenlik kültürü seviyelerini tespit etmektir. Araştırmada ilk olarak iş kazası, meslek hastalığı ve güvenlik kültürü kavramlarına değinilecek olup ardından araştırmada elde edilen bulgulara yer verilecektir.

2. İş Sağlığı ve Güvenliği ile İlgili Kavramsal Çerçeve

İçerik bakımından iş sağlığı ve güvenliği, sağlık ve güvenlik olmak üzere, iki farklı boyutu içinde barındıran bir kavramdır. İş sağlığı boyutu genel anlamda, çalışanların iş ortamında ruhsal ve bedensel olarak sağlığını etkileyen, mevcut ya da olası risk faktörlerine karşı korunmasını ifade etmektedir (Başbuğ, 2015:146-147; Kılış, 2014). İş güvenliği boyutu ise, işin yürütülmesi esnasında kullanılan araç, gereç ve maddelerin kullanımından ve varlığından dolayı ortaya çıkabilecek tehlikelere ve de sağlığa olumsuz etkiler yapabilecek koşullara karşı, çalışanların korunması için alınacak tedbirleri içermektedir (Kılış, 2019:253). Bu noktadan hareketle, iş sağlığı ve güvenliği kavramının temelinde, çalışanların işyerlerinde, işin yapılması sırasında maruz kaldıkları veya kalabilecekleri risklere karşı korunması yer alırken, iş kazalarının ve meslek hastalıklarının azaltılması söz konusudur (Süzek, 1995: 8; Arıcı, 1999).

İş sağlığı ve güvenliği açısından üzerinde durulması gereken kavramlardan bir tanesi *iş kazası*dır. İş kazası Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO) tarafından, "*belirli bir zarar veya yaralanmaya yol açan, önceden planlanmamış, beklenmedik bir olay*" şeklinde tanımlanmıştır (Kılış, 2019: 254). 6331 sayılı İSG Kanununda ise iş kazası, "*iş yerinde veya işin yürütümü sebebiyle meydana gelen, ölüme neden olan veya vücut bütünlüğünü ruhen veya bedenen özre uğratan olay*" olarak kavramsallaştırılmıştır (İSGK, m.3/g).

İş kazası hafife alınamayacak bir durumdur. Şöyle ki, İSİG Meclisinin açıkladığı rapora göre, 2019 yılında Türkiye'de en az 1.736 işçi hayatını iş kazası sebebiyle kaybetmiştir (İSİG, 2019). Dünyada ise bu durum biraz daha korkutucu boyutlardadır. ILO (2018) verilerine göre, iş kazası ve meslek hastalığı nedeniyle dünyada her yıl yaklaşık 2,8 milyon çalışan hayatını kaybederken, bu ölümlerin yaklaşık olarak 2,4 milyonu işe ilişkin hastalıklardan, geri kalan kısım ise iş kazalarından kaynaklanmaktadır.

İş kazalarının meydana gelmesinde "güvensiz koşul" (çalışanın iradesi dışında kalan durumları ve çalışma ortamının fiziksel koşullarının kazaya/tehlikeli duruma yol açacak yapıda olması) ve "güvensiz davranış" (çalışanın dikkatsiz çalışması, güvenlik ekipmanlarının kullanılmaması veya yanlış kullanılması) önemli rol oynamaktadır (Tutar, 2019: 102; Gerek, 1998: 20-29). Bu noktada, güvensiz koşulların ortadan kaldırılması yöneticilerin insana verdikleri değerle alakalıyken, güvensiz davranış ise çalışanların bilinç düzeyleri ve de aldıkları eğitimle ilişkilidir. Ek olarak, kazaya sebep olan faktörler genel olarak; dikkatsiz çalışma, işe ilişkin bilgi

eksikliği, güvenlik önlemlerinin yetersizliği, çalışanların bedensel zayıflıkları, çalışan-makine uyumsuzluğu ve tehlikeli davranış şeklinde de sıralanabilir (Cerev ve Yıldırım, 2018; Kurt, 2013).

Konuyla ilişkili olan bir diğer kavram *meslek hastalığıdır*. Meslek hastalığı, iş kazasından farklı olarak tamamen mesleki bir özellik taşımaktadır. Kaza gibi aniden meydana gelmeyen meslek hastalığı, işin yerine getirilme koşulları sebebiyle genellikle zaman içinde ve yavaş yavaş ortaya çıkan bir durumdur. Sosyal güvenlik mevzuatına göre 2 gün ile 10 yıl arasında değişen bir zaman diliminde gerçekleşebilen meslek hastalığı, 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanununda "*mesleki risklere maruziyet sonucu ortaya çıkan hastalık*" olarak tanımlanmıştır (Kılış, 2019: 255-256; İSGK m.3/1). Başka bir tanımda ise meslek hastalığı, iş yürütümü esnasında maruz kalınan risk faktörlerine bağlı olarak edinilmiş hastalık şeklinde tanımlanmıştır (ILO, 2011). Bu doğrultuda, meslek hastalıklarının iş kazalarından ayıran en önemli farkın, hastalık etkeninin devamlılık göstermesi ve de hastalığın başlangıcının ve ilerleyişinin tam olarak tespit edilememesi olduğu söylenebilir (Baloğlu, 2013:15).

İş sağlığı ve güvenliği kapsamındaki diğer önemli kavramlardan biri tehlike, bir diğeri ise risk kavramıdır. *Tehlike*, Türk Dil Kurumu (TDK) tarafından "*Büyük zarar veya yok olmaya yol açabilecek durum*" olarak tanımlanırken, iş sağlığı ve güvenliği açısından da "*Çalışma çevresinin fiziki kusurları ve insanların hatalı davranışları gibi, çalışma ortam ve koşullarında var olan, ya da dışarıdan gelebilecek kapsamı belirlenmemiş olan durumların kişilere, işyerine ve çevreye zarar ya da hasar verme potansiyeli*" olarak kavramsallaştırılmıştır (Aytaç vd., 2018: 8). *Risk* kavramı ise Dünya Sağlık Örgütü (WHO) tarafından, "*sonuçlarının olumsuz olma ihtimali ya da bu ihtimali ortaya çıkartan faktör ya da faktörler*" olarak tanımlanmıştır (Kocabaş vd., 2018: 40). 6331 sayılı İSG Kanununun 'da ise risk "*Tehlikeden kaynaklanacak kayıp, yaralanma ya da başka zararlı sonuç meydana gelme ihtimali*" olarak kavramsallaştırılmıştır (İSGK m.3/1/o).

Çalışma ortamında iş sağlığı ve güvenliği açısından risk faktörleri genel olarak şu şekilde sınıflandırılabilir;

- Fiziksel risk faktörleri: Gürültü, titreşim, basınç, radyasyon, nem vb.
- Biyolojik risk faktörleri: Bakteriler, parazitler, virüsler vb.
- Kimyasal risk faktörleri: Gazlar, pestisidler, metaller vb.

- Ergonomik risk faktörleri: Duruş bozuklukları, kişisel koruyucu donanımla ilgili uyumsuzluklar, ağır yük taşıma ve kaldırma, uzun çalışma süreleri vb.
- Psikososyal risk faktörleri: İşin içeriği, stres, vardiya ya da gece çalışması, gelecek kaygısı, zaman baskısı, şiddet vb. (Tüfekçi ve Gökçe, 2015: 302, Kocabaş, 2018: 40; İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirme Yönetmeliği, 2012).

Sayılan risk faktörleri çerçevesinde, güvenilir çalışma ortamının oluşturulması, bir şekilde risklerin görünür kılınarak, yani başka bir ifadeyle risk analizleriyle tespit edilerek bu risklerin önlenilebilir kılınmasıyla sağlanabilmektedir. Bu doğrultuda, yapılan risk değerlendirmesi ile çalışma ortamında var olan tehlikelerden kaynaklanabilecek riskler sistematik bir şekilde ortaya çıkarılır, yok edilir veya kabul edilebilir bir seviyeye indirilebilir (Aytaç, vd. 2018: 9).

3. Güvenlik Kültürü

Güvenlik kültürü kavramı, içerisinde kültür ve örgüt kültürü gibi kavramları da barındırdığı için, öncelikle kısa da olsa bu kavramlara da değinmekte fayda vardır. Günlük hayatta çokça kullanılan kültür kavramına ilişkin olarak yapılmış birçok tanım mevcuttur. Genel itibariyle *kültür* "*kişinin içinde yaşadığı toplumda/grupta yaşamı boyunca edindiği değer, tutum ve alışkanlıklar bütünü*" olarak tanımlanabilir (Zencirkıran ve Keser, 2018: 23). Schein (2004)'a göre dinamik bir fenomen olan ve insanları saran kültür, grup üyesi diğer insanlarla bizi iletişime geçiren ve hayatımıza anlam katan bir olguyu ifade etmektedir.

Toplumların yaşayış biçimlerini yansıtan kültür (Aytaç, Dursun ve Yıldız Bağdoğan, 2018: 58), örgütler için de geleceğe güvenle bakabilmek adına hayati önem taşımaktadır. *Örgüt kültürü* bir örgütü başka örgütlerden ayıran, örgüt üyeleri tarafından paylaşılan bir değerler sistemini ifade etmektedir (Robbins ve Judge, 2017: 520). Yani örgüt kültürü, "*aynı amaç etrafında toplanmış bir grup insan tarafından paylaşılan, soyut unsurlarla (inanç ve değerler) bu soyut unsurları taşıyan, daha görünür olarak somut sembolleri ve de uygulamaları içinde barındıran bir olgu*" şeklinde tanımlanabilmektedir (Halis, 2003:111).

Güvenlik kültürü kavramı ilk defa, 1986 yılında Çernobil'de meydana gelen büyük kaza sonrasında, 1987'de OECD Nükleer Ajansı tarafından hazırlanan bir raporda yer almıştır (Cooper, 2000: 113; Tharaldsen, Olsen ve Rundmo, 2008: 428). Hazırlanan bu raporda, kazanın oluşmasında

örgütsel hatalarla beraber çalışanların işe yönelik ihlallerinin de olduğu ortaya konulmuştur (Dursun, 2012: 32; Öztürk ve Bolcan, 2019: 19). 1988 yılında Piper Alpha petrol platformundaki patlama ve aynı yıl içerisinde gerçekleşen Clapham Junction demiryolu kazasından sonra hazırlanan raporlarda da benzer şekilde, güvenlik kültürü düzeyinin zayıflığına işaret edilmektedir (Cox ve Flin, 1998). Dünyayı sarsan bu kazalar sonucunda, iş kazalarının meydana gelmesinin ve işyerindeki çeşitli güvensiz davranışların bilinçli bir şekilde önlenmesinde, güvenlik kültürünün önemi ortaya konulmuştur.

Örgüt kültürünün bir alt boyutu olarak nitelendirilen güvenlik kültürü (Cooper, 2000; Wu, Li ve Shiav: 423) risk, kaza ve mesleki hastalıklara yönelik olarak, işletmedeki tüm üyelerin paylaştığı inançları ve fikirleri yansıtmaktadır (Cooper, 2000: 114). Güvenlik kültürü, bir işletmenin sağlık ve güvenlik açısından yeterliliğini yansıtan, örgüt üyeleri arasında paylaşılan değerler ve tutumlar olarak kavramsallaştırılmıştır (Cox ve Cheyne, 2000). Örgütte benimsenen ve tüm kademelerdeki çalışanları kapsayan bir yol haritası vasfı olan güvenlik kültürü (Leka vd. 2003: 23), oluşabilecek tehlikeli durum ve davranışlarla nasıl başa çıkılacağı, belirlenen bu tür durumlarda nasıl davranılacağına önceden planlamasını yapan norm, tutum ve değerlendirme olarak da tanımlanabilmektedir (Neal ve Griffin, 2002: 69). Mearns vd. (1998) ise güvenlik kültürünü, bir grup insan tarafından işyerindeki risk ve güvenlik unsurlarına yönelik paylaşılan inançlar, normlar ve tutumlar şeklinde kavramsallaştırmıştır. Yapılan tanımlardan yola çıkılarak ve sektörel farktaki farklılıklar göz ardı edildiğinde güvenlik kültürüne ilişkin olarak şu ortak özelliklerin varlığından bahsedilebilir (Wiegmann vd., 2002: 5):

- Güvenlik kültürü; grup ve örgüt üyelerinin tamamı arasında paylaşılan değerleri ifade eden, grupsal veya daha yüksek düzeyde tanımlanan bir kavramdır.
- Güvenlik kültürü, örgütteki formel/resmi güvenlik problemleriyle ilgilidir. Yönetim ve denetim sistemiyle de ilişki halindedir.
- Güvenlik kültürü, örgüt bünyesinde her seviyedeki çalışanın katkısını vurgular.
- Güvenlik kültürü, örgüt üyelerinin işyerindeki davranışları üzerinde bir etkiye sahiptir.
- Güvenlik kültürü, örgütte uygulanan ödül sistemleri ve güvenlik performansı arasındaki ilişkiyi gösterir.

- Güvenlik kültürü, örgütün hatalar, olaylar ve kazalardan öğrenme ve bu doğrultuda gelişmeyle ilgili isteğini yansıtır.
- Güvenlik kültürü, oluşan değişimlere karşı dayanıklı ve istikrarlıdır.

Sayılan bu özelliklerin her zaman işlerlik kazanabildiğini söylemek güçtür. Etkili ve işlerlik bir güvenlik kültürünün oluşmasında bazı temel unsurların varlığı gerekmektedir. Bu unsurlar (Parker, Lawrie ve Hudson, 2006: 552):

- Sistem üzerindeki proaktif kontrollere ek olarak, meydana gelen kazalardan ve ramak kala olaylardan bilgi sağlayan, analiz eden ve ortaya çıkan bulguları dağıtan bir güvenlik sistemine sahip olma,
- Çalışanların, hataları ve ihlalleri bildirmeye hazır oldukları bir raporlama kültürüne sahip olma,
- Çalışanların, güvenlikle ilgili bilgileri edinmeye ve uygulamaya teşvik edildiği ve ödüllendirildiği, aynı zamanda kabul edilebilir ve kabul edilemez davranışların sınırlarının net bir şekilde belirlendiği bir güvenlik kültürüne sahip olma,
- Dinamik ve zorlu bir görev ortamı karşısında, örgüt yapısını yeniden yapılandırma esnekliğine sahip olma,
- Güvenlik sisteminden doğru sonuçları elde etmeye ve de gerektiğinde reform uygulamaya istekli olma şeklinde sıralanabilir.

Etkili ve işlerliği olan bir güvenlik kültürünün oluşturulması, iş kazalarının önlenmesinde de hayati bir öneme sahiptir. Güvensiz koşullar ve durumlarda çalışanların güvensiz davranışlarını değiştirmek, yani çalışanların güvenlik konusuna yönelik olarak tutum, inanç ve algılarında olumlu anlamda değişiklik oluşturularak, kültürel bir farkındalık yaratılması iş kazalarını ve meslek hastalıklarını önleyebilmektedir (Cooper ve Philips, 2004: 510). Yani önlemenin ödemekten daha kolay olduğu gerçeğini dikkate almak, güvenlik kültürünü yerleştirmek ve geliştirmek, bu doğrultuda eğitim, bilinçlendirme ve risk önleme programları oluşturmak gerekmektedir. Aynı zamanda, iş güvenliği kültürü kapsamındaki faaliyetlerin maddi bir külfet, iş akışını engel olan zaman ve faaliyet kaybı olarak gören düşüncüyü de geride bırakmak gerekir (Kılış, 2019: 261).

Bu noktada, pozitif güvenlik kültürü örgütlerde tam anlamıyla güvenliğin sağlanması açısından önemli bir araç vazifesi görmektedir. Çünkü çalışanların iş

güvenliğine yönelik negatif tutumları, güvensiz davranış olarak ortaya çıkmaktadır. Güvensiz davranışlar, gelişmiş bir güvenlik sisteminin bulunmaması, çalışanların sağlıklarına yönelik olarak risk faktörlerinin farkında olmamaları ve de eksik güvenlik bilgisi gibi sebeplerle iş kazasına neden olmaktadır (Gümüş, 2017). Bunun aksine, pozitif güvenlik kültürü, çalışanların güvenli olmayan davranışları yapmadığı bir çalışma atmosferi yaratarak, kaza riskini en aza indirmektedir. Yani pozitif güvenlik kültürü, çalışanların işyerindeki risklerin bilinçli bir şekilde farkında olduğu ve bundan dolayı her zaman bu tehlikelere karşı bilinçli olduğu bir durumu ifade etmektedir. Ek olarak, çalışanların iş kazasına maruz kalma ihtimallerinin azaltılması, bu davranışların örgütün her düzeydeki birimlerinde uygulanması, kaza ve meslek hastalıklarını önleyici politika, uygulama ve prosedürler setini yansıtmaktadır (Muniz, Peon ve Ordos, 2007: 627-628).

4. Yöntem

Bu çalışmada, niteliksek araştırma yöntemlerinden odak grup görüşmesi kullanılmıştır. Düşünce öğrenme yöntemi (Arlı, 2013:175) olan odak grup görüşmesi ile sağlıklı bir tartışma ortamı yaratılarak, araştırılan konu kapsamında farklı bakış açıları, düşünceler ve değerlendirmeler ile derlenen, zenginliği olan bir içerik elde edilmektedir (Baş, Çamır ve Özmaldar, 2008:103). Bu doğrultuda, odak grup görüşmesi, grup veya alt grupların bilinçli, yarı bilinçli ya da bilinçsiz olarak yapmış oldukları davranışların yanı sıra, psikolojik ve sosyokültürel nitelikleri hakkında bilgi sağlamayı ve de sergilenen davranışların sebeplerini öğrenmeyi amaçlayan bir araştırma yöntemidir (Çokluk, Yılmaz ve Oğuz, 2011: 98).

Odak grup görüşmelerinde katılımcı sayısı ile ilgili farklı görüşler olsa da (Byers ve Wilcoy (1988), 8-10 kişi; MacIntosh (1981), 6-10 kişi; Morgan (1997) ve Gibbs (1997), 6-12 kişi; Edmunds (2000), 8-10 kişi) genellikle bu sayı 4 ile 10 kişi arasında değişmekte olup, yapılan bu görüşmelerin az sayıda katılımcı ile gerçekleşmesi gerekmektedir (Çokluk, Yılmaz ve Oğuz, 2011: 102).

Yapılan odak grup görüşmesi için, Gümüşhane Üniversitesi Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu'na başvurularak, Kurul'un 2020/5 sayı ve 05/05/2020 tarihli toplantısında Etik Kurul Onayı alınmıştır.

4.1. Katılımcılar

Bu araştırmanın çalışma grubunu, Erzincan Marangozlar Odası'na bağlı marangozlar

oluşturmaktadır. Araştırmanın yapıldığı dönemde (Mart 2020) Erzincan Marangozlar Odasına kayıtlı toplam marangoz sayısı 52'dir. Araştırmada amaçlı örnekleme yolu izlenmiştir. Amaçlı örneklemede araştırma evreninin bütün niteliklerini temsil edebildiği düşünülen, belirli ölçülere göre seçilmiş örneklem kullanılmaktadır (Tavşancıl ve Aslan, 2001). Araştırmanın örnekleme 24 kişiden oluşmaktadır.

Grup dâhilindeki kişiler, 45-65 yaş grubunda yer almakta olup, en az 20 yıllık mesleki tecrübesi olan marangozlardan oluşmaktadır. Katılımcılardan 5'i meslekleriyle ilişkili olarak endüstri meslek lisesi mezunu olup, geri kalanları meslekleriyle ilgili olarak herhangi bir kurumsal eğitim almamış ve mesleğe ilişkin tüm bilgilerini usta-çırak ilişkisi çerçevesinde edinmişlerdir. Ayrıca, katılımcıların tamamına yakınının işyerlerinde, yanlarında başka bir işçi çalıştırmadan, tek olarak çalıştıkları tespit edilmiştir.

4.2. Veri Toplama ve Analiz

Odak grup görüşmelerde açık uçlu ve gerektiğinde yorum gerektiren sorular tercih edilmelidir. Ayrıca, soruların günlük dilde kullanılmasına özen gösterilmelidir (Aytaç vd., 2018). Araştırma çerçevesinde katılımcılara yöneltilen, sorular belirli bir konu bütünlüğü çerçevesinde yürütülmüştür. Literatür incelemesi sonucunda iş kazası ve meslek hastalığı sorularına ek olarak, güvenlik kültürünün etkisi ve temel belirleyicileri çerçevesinde "güvenlik önceliği" (Cox ve Cheyne, 2000) , "güvenlik iletişimi" (Neal, Griffin ve Hart,2000; Demirbilek, 2005) "güvenlik eğitimi" (Neal, Griffin ve Hart, 2000; Dursun, 2012), "güvenlik farkındalığı" (Lin vd., 2008; Arpat, 2015) , "kadercilik" (Havold ve Nettet, 2009; Dursun; 2012), ve iş sağlığı ve güvenliği için önemli bir yer teşkil eden "ergonomi" (Aytaç vd., 2018) ile ilgili görüşme soruları oluşturulmuştur.

Bu çalışmada, gönüllülük esası çerçevesinde 3 ayrı günde, mesai sonlarında, seçilen marangozlarla bir araya gelinerek odak grup görüşmesi yapılmıştır. 3 ayrı günde toplam 4 odak grup görüşmesi yapılarak toplamda 24 kişinin görüşleri alınmıştır. Belirlenen gruplar 6'şar kişiden oluşturulmuştur. Görüşmeler genel olarak 45 dakika ile 1 saat sürmüştür. Ayrıca, soruların tüm katılımcılar tarafından anlaşılabilir olması için 6 kişilik bir grupla ön test uygulanmıştır. İlk olarak, araştırmanın amacı hakkında bilgi verilmiş, katılımcılardan kısaca kendileri tanıtılmaları istenmiş ve görüşmeye başlanmıştır.

Bu çalışmada, verilerin analizinde içerik analizi yönteminden yararlanılmıştır. Bu doğrultuda, odak grup görüşmesi aracılığıyla elde edilen kayıtlardan hareketle, her bir konuşma incelenmiş ve bu

çerçevede anahtar temalar oluşturularak kodlamalar belirlenmiştir. İlk olarak, katılımcıların üzerinde durduğu temalar tespit edilmiştir (iş kazası, meslek hastalığı, güvenlik eğitimi, güvenlik önceliği, güvenlik farkındalığı, güvenlik iletişimi, kadercilik ve ergonomi). Ayrıca, tüm katılımcıların söylemlerinden ziyade, katılımcıların çoğunlukta benzer ve en belirgin ifadeleri değerlendirilerek ele alınmıştır.

5. Bulgular

İş sağlığı ve güvenliği çalışmalarının temel amacı, proaktif bir yaklaşımla, iş kazaları ve meslek hastalıklarının meydana gelmeden önce, alınan tedbirlerle önlenmesidir. Ağaç işleri endüstrisinde, konuyla alakalı olarak, daha özel bir ifadeyle marangozluk mesleğinde, işin yapılış şekli ve kullanılan araç-gereçler sebebiyle iş kazası ve meslek hastalığı riski her zaman yüksektir. Çalışılan ortamdaki gürültü, toz, kullanılan maddelerin aşırı ağır oluşu bu meslekte meslek hastalıklarına yol açan temel unsurlardan sadece birkaçını oluşturmaktadır. Bu doğrultuda katılımcılara ilk olarak meslek hastalıkları hakkında kısaca bilgi verildikten sonra, katılımcıların *meslek hastalıklarına* ilişkin bakış açılarını tespit etmek üzere "Mesleğiniz gereği çalışma şartlarınız ağır (aşırı gürültü, ağır yükler, aşırı tozlu bir ortam, sürekli ayakta çalışma vb.). Bu durumun sizce zamanla sağlığını olumsuz yönde etkiledi mi? Ve meslek hastalıklarına yol açabilecek bu risk faktörlerine karşı bir önlem alıyor musunuz?" soruları yöneltilmiştir. Bu doğrultuda odak grup görüşmesi kapsamında katılımcılardan birkaçının verdiği cevaplar şu şekildedir:

K3: "İçimizde kulağı tam net duyan olduğumu zannetmiyorum... Şimdi işlerimiz pek yok ama bundan 10 sene öncesini hatırlıyorum, makineler hiç kapanmazdı. Eve gittiğimizde bazen hala kulaklarım çınlıyor oluyordu... Bu durum için kulak tıkaçları var. Bende de var, dolapta duruyor, bir ya da iki kere kullanmışımdır."

K7: "Yaş ilerledikçe daha fazla ortaya çıkıyor sanırım. Benim bacaklarımda kireçleme var, eklem yerlerim sürekli ağrır. Doktor, zamanında ağır yük kaldırmaktan ve çok ayakta durmaktan olduğunu söyledi... Biz o yükü/keresteyi kaldırmazsak kim kaldıracak."

K17: "Makine açıkken bazen nefes almakta zorlanıyorum. Ama fark etmişsinizdir, burada hep çam, ladin ağaçları var. Yani o kadar etkilemez bunların tozları insanı... Fakat şöyle bir durum da var. Kullandığımız yeni yeni malzemeler var. Bunlar çam gibi doğal değil, içlerinde kim bilir neler var. Nefes almadaki güçlüğümden nedeni belki o olabilir... Bu

durumdan korunmak için maskeler var, bende de var. Ama onu takınca da boğulacak gibi oluyorum. O yüzden maskeyi fazla kullandığımı söyleyemem."

Meslek hastalığına yönelik olarak sorulan sorular sonucunda, katılımcılarda (özellikle ileri yaşlardakilerde) meslek hastalıklarının olduğu gözlemlenmiştir. Ancak bir kısmı bu durumun farkında iken, bir kısmı ise oluşan bu rahatsızlıkları meslekleriyle ilişkilendirmemektedir. Katılımcılardan alınan bilgiler doğrultusunda, genel olarak, meslek hastalıklarından korunma konusunda güvenlik ekipmanlarının kullanım oranının oldukça düşük olduğu gözlemlenmiştir. Odak grup görüşmesine dâhil olan katılımcılardan çok azının sağlığını korumak için, bilinçli bir şekilde önlemler aldığı, güvenlik ekipmanlarını kullandığı tespit edilmiştir.

Sosyal Güvenlik Kurumu 2018 yılı verilerine göre ülkemizde toplam 430.985 kişi iş kazasına maruz kalmıştır. Mobilya imalatı işlerinde ise iş kazasına uğrayan kişi sayısı 5.183 olarak tespit edilmiştir (SGK, 2018). Diğer yandan, iş kazası sebebiyle hayatını kaybeden çalışan sayısı da oldukça yüksek seviyelerdedir. "Tehlikeli işler" sınıfında yer alan marangozluk mesleği (ÇSGB, 2012), iş kazası ihtimali yüksek meslek gruplarından biridir. Bu doğrultuda katılımcıların iş kazasına yönelik bakış açılarını tespit etmek üzere "Hiç iş kazası geçirdiniz mi? Sizce bu kaza/kazaların nedeni neydi?" sorusu yöneltilmiştir. Odak grup görüşmesindeki katılımcılardan birkaçının verdiği cevaplar şu şekildedir:

K2: "İş kazası bu meslekte geçirmeyen yoktur. Parmaklarımıza bakacak olursanız kimimizde bir iki parmak eksik, kimimizin elinde çok derin izler var..."

K9: "Bu meslekte iş kazası yaşamamak imkânsız gibi bir durum. Çalışma ortamımızı görüyorsunuz. Kullandığımız makineleri de görüyorsunuz. En ufak bir dikkatsizliğinizde makinelerin şakası olmuyor... Yaptığımız kazalarının hemen hemen hepsinin dikkatsizliğimden, dalgınlığımdan olduğunu söyleyebilirim."

K20: "Benim parmaklarımda çok şükür bir kesik/eksiklik yok. Ama bazıları da farklı farklı kazalar geçirebiliyor. Makineden parça fırlayıp yüzüne gelenler de var, üstüne kalas düşenler de var. Veya montaja inşaata gittiğimizde orada başına olmadık kazalar gelen arkadaşlarımız da var... Ama bu meslekteki ustasından çırağına herkes büyük küçük bir şekilde kaza geçirmiştir... Bu kazalarda ne etkilidir sorusuna cevap verecek olursam: dikkatsizlik, makinelerin çok tehlikeli oluşu, çalışma ortamının güvensiz oluşu vs."

İş kazasına yönelik olarak sorulan sorulara alınan yanıtlar doğrultusunda, katılımcıların hemen

hepsinin bir şekilde iş kazası geçirdiği anlaşılmaktadır. İncelenen konu çerçevesinde önemli olan nokta, bu kazaların neredeyse katılımcıların hepsi tarafından kendi kusurları ve dikkatsizlikleri sebebiyle ortaya çıkmış oluşudur. Dikkatsizlik ve gerekli önlemlerin alınmaması iş kazalarına sebep olmuştur. Diğer yandan, literatür incelendiğinde iş kazalarına yönelik yapılan araştırmaların büyük çoğunluğu, yaşanan kazaların çok büyük bir bölümünün insan faktörü, geri kalanın ise çevre, makine ve donanımsal faktörlere bağlı olarak gerçekleştiğini ortaya koymaktadır (Akyüz vd. 2016: 67)

İş sağlığı ve güvenliği açısından da kritik bir öneme sahip olan eğitim konusu, iş kazalarını, meslek hastalıklarını ve ramak kala olayların yaşanma sıklığını azaltmada son derece önemlidir. Güvenlik kültürü açısından düşünüldüğünde ise, güvenlik eğitimi çerçevesinde, bu eğitim yönetim tarafından çeşitli araçlar kullanılarak çalışanlara sunulabileceği gibi, yanında işçi çalıştırmayan işyeri sahipleri de kendileri için bu sağlık ve güvenlik eğitimi imkânından yararlanabilmektedirler. Bu doğrultuda, katılımcıların *güvenlik eğitimi* konusundaki bakış açılarını tespit etmek üzere "İş sağlığı ve güvenliği konularına yönelik kapsamlı eğitimler aldınız mı/alıyor musunuz? Çalışanlarınızın bu eğitim programlarına katılmasını sağlıyor musunuz?" soruları yöneltilmiştir. Katılımcılardan birkaçının vermiş olduğu cevaplar şu şekildedir:

K1: "Herhangi bir eğitim almadım. Sağlık, güvenlik ve işin nasıl yapılacağı konularını ustamızdan görerek öğrendik. Çocukluktan beri bu işte olduğumuz için burası bir bakıma okul oldu..."

K10: "Çıraklıktan yetiştiğimiz için herhangi bir eğitim almadım. Daha sonra öyle bir talebim de olmadı... Yanımızda çalışan gördüğünüz gibi yok. Yıllardır tek çalışıyorum. Diğer arkadaşlarda genel itibarıyla böyle. Eskisi gibi canlı bir meslek değil bizimkisi... Ama yanımda birisi çalışsaydı tabi ki ona öğretilirdim güvenlik konularını, ne gerekiyorsa yapardım."

K24: "Ben endüstri meslek lisesi mezunuyum. Okulda iş güvenliğine yönelik bir ders almıştık. Yaklaşık 15 yıl önce. O tarihten sonra herhangi bir eğitim almadım... Yanımda bir kişi çalışıyor. O da benden ne gördüyse onu uyguluyor... Yanlış hatırlamıyorsam onu bir iki kere eğitime götürdüler ama ne öğretiler desen o da hatırlamaz... Ama iş kazalarını azaltmada eğitimli olmak, neyin nasıl yapılacağını eğitimli kişilerden öğrenmek tabi ki daha iyi olur".

Alınan yanıtlar çerçevesinde katılımcıların neredeyse hiçbirinin iş sağlığı ve güvenliğine yönelik olarak bilinçli ve kurumsal bir şekilde eğitim almadığı gözlemlenmiştir. Meslek lisesi mezunu olan katılımcıların okul eğitimleri esnasında iş güvenliği

eğitimi aldığı, diğer katılımcıların ise usta-çırak ilişkisi çerçevesinde ve de tecrübeler yoluyla iş sağlığı ve güvenliğine yönelik bilgiler edindiği tespit edilmiştir.

İş güvenliği konusu bazı durumlarda (işin yetiştirilebilmesi, maddi kısıtlılıklar vb.) ikinci plana atılabilmektedir. Ancak bu durum, kişilerin düşündüğünden farklı şekilde, olumsuz yanları daha fazla olarak, telafisi güç sonuçlara neden olabilmektedir. Bu doğrultuda, işletmelerin iş güvenliğine verdiği öncelik, iş kazalarının veya ramak kala olayların yaşanmasını azaltmada önemli bir unsur olup, iş güvenliği kültürünün temel belirleyicilerinden birini yansıtmaktadır. Güvenlik önceliği ile örgüt için iş güvenliğinin taşıdığı önem düzeyi ortaya koyulurken, örgüt çalışanlarının bu durumu nasıl değerlendirdiği de önem arz etmektedir. Bu doğrultuda, katılımcıların *güvenlik önceliği* hakkındaki bakış açılarını tespit etmek üzere "Sizce üretimle güvenlik eş bir öneme sahip midir? Hangisine öncelik verirsiniz?" soruları yöneltilmiştir. Odak grup görüşmesi kapsamında katılımcılardan birkaçının verdiği cevaplar şu şekildedir:

K5: "Güvenlik önce gelir tabi ki. Elim ayağım sağlam olmayınca ben zaten çalışmam, üretim yapmam".

K13: "Güvenlik önce gelir. Ama bazı durumlar oluyor ki güvenliği geri plana da atabiliyoruz... İşin yetiştirilmesi gerek, teslim süresi geçmiş müşteri sürekli arıyor kapı pencere nerde kaldı... Böyle durumlarda güvenlik aklımıza pek gelmiyor... Aslında güvenlik aklımızda da işimize gelmiyor diyelim. İş bitirelim de sonra güvenliği düşünürüz diyebiliyoruz".

K17: "Ben kendi dikkatsizliğim sebebiyle, yani sizin söyleminizle güvenlik önlemlerine dikkat etmeyerek, bir kaza geçirdim. Yetiştirmem gereken bir iş vardı, hemen bitireyim telaşına düştüm. Ama ne oldu, yaklaşık bir sene hiç çalışmadım. Daha dikkatli olsaydım iş belki bir-iki gün gecikecekti ama benim de parmaklarım sizlerinki gibi düzgün olacaktı... Bunlara rağmen benzer durumlarda yine benzer hareketleri yapıyoruz ama...".

K23: "Güvenlik tabi ki önemli. Her şeyin başı sağlık. Ama şu makineye (planya) güvenlik ekipmanı taktırsak tonla para. Bizimkiler eski model, yenileri daha güvenli. Ama yenisini almaya kalksan güç yetmez. Bizim kazancımız ne ki bu masrafi yapalım/yapabilelim".

Güvenlik önceliğine yönelik olarak, katılımcıların vermiş oldukları cevaplardan güvenliğin her şeyin önünde tutulması düşüncesinin hâkim olduğu tespit edilmiştir. Ancak güvenlik önceliği düşüncesine sahip olmakla bu düşüncüyü uygulamaya geçirmede ciddi problemlerin olduğu gözlemlenmiştir.

İş güvenliği kültürüyle yakından ilişkili bir diğer boyut ise güvenlik farkındalığıdır. Çalışanlar iş ortamındaki güvenlik sorumluluklarını bilmeleri veya güvenlik kurallarının ne anlam ifade ettiğinin farkında olmaları bu durumu açıklamaktadır. Bu doğrultuda, katılımcıların *güvenlik farkındalığına* yönelik bakış açılarını tespit etmek için "İşinizin gerektirdiği kuralların ne anlam ifade ettiğini biliyor musunuz? Güvenlik kurallarına her zaman uyuyor musunuz?" soruları yöneltilmiştir. Katılımcılardan odak grup görüşmesi esnasında alınan cevaplardan birkaçı şu şekildedir:

K1: "*Yarın eve ekmek götürülebilmek için güvenlik kurallarına uymam gerektiğini düşünüyorum. Ama her zaman yapamıyorum...*".

K24: "*Güvenlik kurallarına uymak aslında biraz bilinçle alakalı. Arkadaşlarımızın çoğu, belki bazen ben de o kuralları atlıyoruz... Ama sağlığımız olduğu sürece biz bu işi yapabiliriz. Ufacık bir kazada bile günlerce dönüp o anı düşünüyorsunuz. Bu durum haliyle sizi olumsuz etkiliyor*".

Alınan cevaplar doğrultusunda katılımcıların genel kanısının güvenliğin "ekonomik anlamda" yarına kalabilmek için önemli olduğu tespit edilmiştir. Ama çeşitli sebeplerden dolayı (ekonomik, zaman baskısı, ihmalkârlık vb.) güvenliğin ihmal edilebildiği de gözlemlenmiştir.

İş güvenliğinin sağlanmasında, ramak kala olayların ilerleyen dönemlerde iş kazasına dönüşmesinin engellenebilmesinde yönetim ve çalışanlar arasındaki iletişimin önemi büyüktür. Sağlıklı iletişimin var olduğu işyerlerinde, güvenlik konuları hakkında açık bir iletişim hâkimdir. Oluşan bu açık iletişimde, iş güvenliği kültürünün oluşturulmasında son derece önemlidir. Bu doğrultuda, katılımcıların *güvenlik iletişimine* yönelik bakış açılarını tespit etmek üzere "Meydana gelen küçük ya da büyük tüm kazaları veya güvensiz çalışma koşullarını çalışanlarınız size bildirir mi? Çalışanlarınızdan gelen iş güvenliğine yönelik önerileri dikkate alırmısınız?" soruları yöneltilmiştir. Katılımcılardan alınan cevaplardan birkaçı şu şekildedir:

K2: "*Şu anda yanımda kimse çalışmıyor. Ama önceleri yanımda çıraklar çalışırdı. Omların yaşadıkları küçük kazaları, olumsuz durumları bana ilettiklerini düşünmüyorum...*".

K8: "*Yani burada zaten iç içe çalışıyoruz. Olan biten her şeyden haberimiz var. Onun başına gelen kaza yarın benim başıma da gelebilir. Elimizden geldiğince tedbir almaya çalışıyoruz*".

Marangozluk mesleğinin eski kazançlı günlerinden uzak olması ve yanında çalıştırılan her işçinin birer masraf kalemi olarak düşünülmesinden dolayı görüşmelerin yapıldığı katılımcıların neredeyse

tamamının işyerlerinde tek olarak çalıştığı gözlemlenmiştir. Bu doğrultuda, sınırlı sayıda olmakla birlikte, yanında işçi çalıştıran katılımcıların çalışanları ile aralarında sağlıklı bir iletişim olduğunu söylemek mümkündür. Ancak şu an olmasa bile, bundan yaklaşık 8-10 sene önce, meslek gereği, çıraklık statüsünde çalışanların ustaları ile aralarındaki güvenlik iletişiminin zayıf olduğu ifade edilebilir.

Güvenlik kültürünün oluşturulabilmesinde önemli noktalardan bir tanesi de iş kazalarının alınacak tedbirlerle en aza indirilebileceği düşüncesinin yaygınlığının sağlanabilmesidir. Bu noktada, iş kazalarını çalışanların nasıl algıladıkları ve iş kazaları ile ilgili kadercilik algıları ön plana çıkmaktadır. Bu doğrultuda, katılımcıların *kaderciliğe* yönelik bakış açılarını tespit etmek üzere "Sizce kazalar önlenbilir mi? Ya da ne yaparsanız yapın kaza olur mu?" soruları yöneltilmiştir. Katılımcılardan bazılarının vermiş oldukları cevaplar şu şekildedir:

K2: "*Kader ve kaza inancımız gereği vardır. Başımıza bir iş gelecekse ondan kaçmamız imkânsız gibi. Yani anlımıza yazıldıysa bir şekilde olur...*"

K8: "*Her ne kadar dinimizde kader ve kaza varsa da Allah bizlere akıl vermiş. Bile isteye ateşe atlar mısın? İş kazası da böyle bir şey. Ben tüm önlemleri alırım, ondan sonra olacaklara müdahale edemem. Ama önlemleri alıp kazayı en aza indirmek bizim elimizde olan bir durum*".

K19: "*Bizim önlem almamız önemli tabi. Hızara elimi dikkat etmeden uzatırsam keser. Göz göre göre bunu yapıp, bu zaten benim kaderimde varsa olur demek biraz saçma. Önce önlemimi alıp gerisini Allaha bırakmak en doğrusu...*"

Alınan cevaplar doğrultusunda, katılımcıların iş kazalarına yönelik kadercilik algılarının düşük olduğu tespit edilmiştir. Genel kanı olarak, önlemin alınması gerektiği, böylelikle iş kazalarının en aza indirilebileceği düşüncesi hâkimdir.

İş sağlığı ve güvenliği kapsamında, işyerlerinde kazalara ve meslek hastalıklarına yol açan çeşitli risk faktörleri bulunmaktadır. Ergonomik risk faktörleri de bu çerçevede değerlendirilmektedir. İş kazalarının ve meslek hastalıklarının azaltılmasında, iş ve insan arasındaki uyumu sağlayan ergonominin yeri oldukça büyüktür. Bu doğrultuda, katılımcılara risk faktörleri ve ergonomi hakkında genel bir bilgi verildikten sonra "İşyerinizdeki risk faktörleri hakkında neler söyleyebilirsiniz? İşyerinizin, çalışma şekillerinizin ve kullandığınız araç-gerecin ergonomik olduğunu düşünüyor musunuz?" soruları yöneltilmiştir. Bu sorulara katılımcılardan bazılarının vermiş oldukları cevaplar şu şekildedir:

K4: "İş ortamımızı görüyorsunuz. Makineler çalıştığında birbirimizin konuştuğu şeyleri duymuyoruz. Zımpara vs. yaptığımızda tozdan göz gözü görmüyor. Sonra, bazen vernik atıyoruz, onlar için sizin anlattığınız şekilde bir düzeneğimiz yok... Her çeşit risk var ve sanırım ergonomik bir işyeri değil burası... O bahsettiğiniz önlemleri almak da işimize gelmiyor sanırım. Maske takmak, her seferinde kulak tıkacı takmak zor geliyor."

K11: "Sizin söylediğiniz duruş bozukluğuyla ilgili bir örnek vermek isterim ben. Benim işyerimde şu makinenin (Yatar Makinesi) altında 10 cm'lik bir parça ilave ettim. Çünkü yüksekliği çok düşüktü ve çalışmamı engelliyordu. Ben de böyle bir çözüm buldum... Artık eskisi gibi de eğilmekten kaynaklı belim ağrımıyor... Çoğu arkadaşın dükkânındaki makineler bayağı aşağıda duruyor, bu da ergonomi oluyor sanırım..."

K15: "Risklerden bahsettiniz, stres dediniz... Tek başıma çalışıyorum. İş yetiştirebilmek için çok zorlandığım oluyor bazen. Sonra, mesleğimizin durumu ortada. Emekliliği olmayan veya ek geliri olmayan şu devirde marangozlukla belli bir standardın üstünde hayat yaşayamaz. Ne öldürür ne diriltir. Kazandığımız para masrafları zar zor karşılıyor. Bunlar benim için hep stres..."

Yapılan görüşme sonucunda, katılımcıların risk faktörlerinden (fiziksel, psikososyal ve ergonomik) etkilenmekte oldukları tespit edilmiştir. Yapılan iş ve çalışma koşulları gereği, fiziksel ve ergonomik risk faktörlerinden etkilenen çalışanların çoğunlukta olduğu gözlemlenirken, psikososyal risk faktörlerinden etkilenen çalışan sayısının da oldukça fazla olduğu tespit edilmiştir.

İşyerlerinin ziyaretleri esnasında ek olarak gözlemlerde de bulunulmuştur. Yapılan gözlemlerde, kullanılan makinelerin (planya, şerit, yatar vb.) kesmede kullanılan kısımlarının korumasız ve tamamen açık olduğu tespit edilmiştir. Makinelerin çalışır vaziyetteki ses seviyeleri insan kulağını oldukça rahatsız etmektedir. Bu makinelerde çalışanların yüksek sestten korunmak için kulak tıkaçlarına sahip olduğu ancak bu tıkaçları kullanmadığı gözlemlenmiştir. Çalışma ortamının iş şartları dolayısıyla oldukça tozlu olduğu ve istisnalar olmak kaydıyla, herhangi bir havalandırma sisteminin olmadığı tespit edilmiştir. Bu ortamda çalışanların tozlardan korunmak için herhangi bir maske kullanmadığı gözlenmiştir. Ek olarak, kullanılan malzemelerin (kereste vb.) oldukça ağır olduğu, bunların kaldırımı için insan kuvvetinin gerekmekte olduğu ve yanlış kaldırma biçimleriyle meslek hastalıklarına (bel, boyun ve eklem rahatsızlıkları vb.) yol açabilecek nitelikte olduğu gözlemlenmiştir.

6. Sonuç ve Genel Değerlendirme

Sağlıklı ve güvenli bir çalışma ortamı, iş kazalarının ve meslek hastalıklarının önlenmesi için son derece önemlidir. Bu doğrultuda, çalışma ortamında sağlık ve güvenliği sağlamak adına yasal ve kurumsal düzenlemeler yapılmış ve yapılmaya da devam etmektedir. Ancak alınan bu önlemlere rağmen binlerce insan, işe bağlı kazalar sebebiyle ya hayatını kaybetmekte ya da engelli hale gelmektedir. Bununla beraber, iş kazaları, tehlikeli durumlara veya tehlikeli davranışlara yönelik olarak alınan tedbirlerle azalma gösterebilmektedir. Tehlikeli durumun ortadan kaldırılması, yönetimin üzerine alması gereken bir unsurken, tehlikeli davranışın önüne geçilmesi konusunda, teknik boyutun yanında insan faktörünün önemi de gündeme gelmektedir. İş sağlığı ve güvenliğinin sağlanmasında insan faktörünün de diğer teknik faktörler kadar önemli olduğunun bilincine varılması, güvenlik kültürü kavramının önemini bir kat daha arttırmaktadır.

Meydana gelen veya gelebilecek kaza, var olan bir meslek hastalığı ve risk konusunda örgütün tüm çalışanlarıyla ortak düşünce ve inanışları olarak ifade edilen güvenlik kültürü kavramı, çalışma ortamının sağlıklı ve güvenli olmasında son derece önemlidir. Araştırmanın yapıldığı, iş kazası ve meslek hastalığı yüksek, tehlikeli işler sınıfında yer alan marangozluk mesleği için de güvenlik kültürü oldukça büyük öneme sahiptir.

İş güvenliği kültürüne yönelik bakış açısını tespit etmek amacıyla yapılan bu çalışmada önemli birtakım sonuçlara ulaşılmıştır. Öncelikle, araştırma sonuçları katılımcılarda çeşitli meslek hastalıklarının var olduğunu göstermektedir. Özellikle eklem ağrılarının ve işitsel problemlerin çoğunlukta olduğu tespit edilmiştir. Diğer bir konu ise iş kazalarıdır. Bu doğrultuda, araştırma kapsamındaki katılımcıların hepsinin, büyük veya küçük boyutlarda iş kazalarına maruz kaldığı tespit edilmiştir. Gerek meslek hastalıklarının gerekse de iş kazalarının önlenmesine yönelik olarak, katılımcılarda belirli bir düşünce yapısının varlığı gözlemlenmekle beraber, bu durumların önlenmesi ve tekrarlanmaması için faaliyete geçirilen herhangi bir bilinçli uygulamanın olmadığı belirlenmiştir. Bu doğrultuda, iş kazası ve meslek hastalığı ve de bu durumlara yönelik alınan önlemler çerçevesinde, güvenlik kültürü seviyesinin araştırma yapılan katılımcılar üzerinde oldukça düşük olduğu söylenebilir. Literatür incelendiğinde, bu alanda yapılan araştırmalarda genel olarak, kazaya uğrayan çalışanların güvenlik kültürüne ilişkin tutumlarının, kazaya uğramayan çalışanlara kıyasla daha düşük olduğu görülürken (Lee, 1998; Smith ve Wardsworth, 2009; Dursun, 2012; Kalaycıoğlu, 2019), bazı çalışmalarda ise güvenlik kültürünün iş

kazalarını azaltmada önemli bir işlevinin olduğu tespit edilmiştir (Tutar, Nam ve Nam, 2019).

İş kazalarının, meslek hastalıklarının ve ramak kala olayların yaşanma sıklığını azaltma noktasında eğitim konusu son derece önemlidir. İş sağlığı ve güvenliğine yönelik alınan eğitim, bu konuya yöneticilerin tutumu güvenlik kültürünün varlığı açısından belirleyici niteliktedir. Yapılan araştırmada katılımcıların büyük bir çoğunluğunun iş sağlığı ve güvenliğine yönelik hiç eğitim almadığı, eğitim alanların ise bu eğitimi çok sınırlı bir çerçevede aldığı tespit edilmiştir. Araştırma kapsamındaki katılımcıların eğitim seviyeleri ilköğretim ve lise düzeyinde olup, edinilen bilgilerin usta-çırak ilişkileri doğrultusunda gerçekleştiği belirlenmiştir. Ek olarak, iş sağlığı ve güvenliğine yönelik sınırlı da olsa eğitim alanların ve eğitim seviyeleri diğerlerine kıyasla yüksek olanların, güvenlik kültürü algılarının diğer katılımcılara kıyasla daha olumlu olduğu tespit edilmiştir. Elde edilen bu sonuçların literatürde yer alan bazı araştırma sonuçlarıyla benzerlik gösterdiği de görülmektedir (Demirbilek, 2005; Gyekye ve Salminen, 2009; Dursun, 2012; Kalaycıoğlu, 2019; Tutar, Nam ve Nam, 2019). Ayrıca bazı araştırma sonuçlarında ise güvenlik kültürü ile eğitim durumu arasında anlamlı bir ilişki tespit edilememiştir (Garcia, Boix ve Canosa, 2004; Gürbüz ve İbakovic, 2017).

İşletmelerin iş güvenliğine verdiği öncelik güvenlik prosedürlerinin dikkatli bir şekilde takip edilmesi ve güvenliğin üretimden daha önemli bir konu olması ile yakından ilişkili bir durumdur. Araştırmada elde edilen bulgular genel olarak güvenlik önceliğine uyulmaya çalışıldığına işaret etmektedir. Ancak çeşitli sebeplerle, örneğin işin yetiştirilmesi, zaman baskısı veya ekonomik sebeplerle güvenlik önceliğinin ihmal edildiği tespit edilmiştir. Ayrıca güvenlik önceliğiyle ilişkili olarak, katılımcıların güvenlik ekipmanlarını kullanma sıklığının oldukça düşük olduğu gözlemlenmiştir. Güvenlik önceliğine verilen önem, güvenlik kültürü seviyesi hakkında ipuçları da vermektedir. Araştırma kapsamında değerlendirildiğinde, elde edilen bulgular doğrultusunda güvenlik önceliğinin düşük olduğu gözlemlenmiştir. Bu konu ile ilgili literatürdeki çalışmalar incelendiğinde, güvenlik kültürü ile güvenlik önceliği arasında pozitif yönde anlamlı ilişkilerin olduğu tespit edilen çalışmaların mevcut olduğu belirlenmiştir (Ocaktan, 2009).

Güvenlik kültürü açısından bir diğer konu olan güvenlik farkındalığı, güvenlik konusunda sorumlulukların ne anlam ifade ettiğinin bilinmesi ve uyulan güvenlik kurallarının temelde ne anlam ifade ettiği ile alakalıdır. Araştırma bulguları, güvenlik farkındalığının iyi seviyede bir güvenlik kültürünün

oluşması için yeterli olmadığını göstermektedir. Güvenlik kurallarının ne anlam ifade ettiğinin bilinmesine rağmen, bu kurallara uyma sıklığının oldukça düşük olduğu tespit edilmiştir.

İş sağlığı ve güvenliğinin sağlanması adına yönetim ve çalışanlar arasındaki iletişimin kalitesi oldukça önemlidir. Güvenlik kültürünün sağlam temeller üzerinde oluşturulabilmesinde de iletişimin sağlıklı oluşu en kritik noktayı oluşturmaktadır. Araştırma kapsamında, işyerlerinin büyük çoğunluğunun kendi hesabına çalışan kişiler tarafından işletildiği gözlemlenmiştir. Sınırlı sayıda olmakla birlikte, yanında işçi çalıştıran katılımcıların çalışanlarıyla aralarında güvenliğe yönelik iletişimlerinin sağlıklı olduğu, kaza ve ramak kala olayların bildirimlerinde herhangi bir aksamanın yaşanmadığı gözlemlenmiştir. Ancak belirtmek gerekir ki, yanında işçi çalıştırmayan katılımcıların büyük bir çoğunluğunun, güvenlik iletişimine yönelik bakış açılarının pozitif güvenlik kültürünün oluşturulması adına çok yetersiz olduğu tespit edilmiştir. Literatür incelendiğinde konuya ilişkin çeşitli sonuçlarla karşılaşmaktadır. Fung vd. (2005) tarafından işletmedeki amir ve çalışanlar üzerinde yapılan çalışmada, amirlerin iletişim algılarının çalışanlara kıyasla daha yüksek olduğu, bunun sebebinin ise bu tarz konuların amirlerin sorumluluğu altında olduğu düşüncesi tespit edilmiştir. Ali, Abdullah ve Subrahmaniam (2009) tarafından yapılan çalışmada, iletişimin işe bağlı yaralanmalar üzerinde istatistiksel açıdan anlamlı bir etkisinin olduğu belirlenmiştir. Bazı araştırmalarda ise güvenlik iletişimi ile iş güvenliği kültürü arasında pozitif yönde anlamlı ilişkiler tespit edilmiştir (Aytaç ve Dursun, 2018).

Çalışanların iş kazalarını nasıl algıladıkları ve bu algılayış biçiminde kadercilik kavramının yeri ve önemi güvenlik kültürünün oluşumu için son derece önemlidir. Araştırma sonuçları, katılımcıların kadercilik algılarının düşük olduğunu göstermektedir. Katılımcıların neredeyse tamamı ortaya çıkan kazaları içsel faktörlere atıf yaparak dile getirdiği, bu kazalarda kendi kusurlarına vurgu yaptıkları belirlenmiştir. Bu durumda güvenlik kültürünün oluşması ve sürdürülebilmesi adına son derece önemlidir. Literatür incelendiğinde çeşitli sonuçlarla karşılaşmaktadır. Bazı araştırmalarda eğitim seviyesi, medeni durum, kadro derecesi gibi değişkenler ile kadercilik algı düzeyi arasında anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir (Nam, 2019; Kalaycıoğlu, 2019). Dursun (2012) tarafından yapılan araştırmada iş güvenliği kültürünün alt boyutu olan kaderciliğin, güvenlik önceliği ve güvenlik eğitimi ile negatif yönde bir ilişki içinde olduğu belirlenirken, Gürbüz ve İbrakovic (2017)'in çalışmasında ise, kaderciliğin iş güvenliğinin diğer

tüm alt boyutlarıyla pozitif yönde anlamlı ilişki içinde olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, Mearns vd. (2004) tarafından ülke karşılaştırması temelinde (Norveç ve Birleşik Krallık) yapılan araştırmada, Norveç uyruklu çalışanların daha fazla kadercilik algısına sahip oldukları belirlenmiştir.

İş sağlığı ve güvenliğinin sağlanması, çalışma ortamındaki risk faktörlerinin algılanış şekilleriyle de yakından ilişkilidir. Algılanan risk faktörlerine karşı çalışanların tutum ve davranışları da güvenlik kültürünün oluşturulabilmesi adına oldukça önemlidir. Araştırma sonuçları, katılımcıların risk faktörlerinin genel itibarıyla farkında olduklarını, ancak bu risk faktörlerinin ortadan kaldırılması için somut adımlar atmadıklarını göstermektedir. Fiziksel ve ergonomik risk faktörlerinin belirgin olarak gözlemlendiği işyerlerinde, katılımcıların iş kazasına maruz kalsalar bile aynı işyeri dizaynı ve benzer tedbirsizliklerle çalışmaya devam ettikleri tespit edilmiştir. Güvenlik kültürünün oluşması adına risk faktörlerinin bilinçli bir şekilde farkında olup, bu faktörler için çeşitli önlemler almak son derece önemlidir. Literatür incelendiğinde, konu ile ilişkili olarak benzer sonuçlara farklı çalışmalarda da ulaşıldığı tespit edilmiştir (Tüfekçi ve Gökçe, 2015; Yu vd., 2013; Aytaç vd., 2017; Tutar, Nam ve Nam, 2019).

Genel olarak bakıldığında, araştırma kapsamındaki çalışanlarda güvenlik kültürü seviyesinin oldukça düşük olduğu tespit edilmiştir. Güvenlik kültürü seviyesinin düşüklüğü ve risk faktörlerine karşı herhangi bir önlem alınmaması, sürekli olarak iş kazası ve meslek hastalığı riskini beraberinde getirmektedir.

Gerek araştırmanın yapıldığı sektör düşünüldüğünde gerekse de risk ve tehlikenin yüksek olduğu diğer sektörler üzerine odaklanıldığında, sayılan bu olumsuz durumların ortadan kaldırılması öncelikle oluşturulacak pozitif veya olumlu bir güvenlik kültürü ile sağlanabilir. Pozitif bir güvenlik kültürünün oluşturulmasında, yönetim ve çalışanların işbirliği içinde çalışarak birbirlerine destek sağlamaları gerekmektedir. İletişim kanallarının sağlıklı kurulmasının yanında, sürekliliği olan güvenlik eğitimleri aracılığıyla da pozitif bir güvenlik kültürü oluşturulabilir. Ayrıca, güvenlik faaliyetlerine çalışanların da dâhil edileceği teşvik sistemlerinin oluşturulması, sağlık ve güvenliğin hem yönetim hem de çalışanlar tarafından sahiplenilmesine yardımcı olacaktır. Ek olarak, bilinmelidir ki, güvenlik kültürünün oluşturulması kısa sürede gerçekleşecek bir durum olmayıp, zamana yayılarak istikrarlı ve sabırlı bir şekilde takibi gereken bir süreci ifade etmektedir.

İş sağlığı ve güvenliği açısından güvenlik kültürünün önemini tespit etmeye yönelik olarak yapılan bu çalışmanın bazı kısıtları da bulunmaktadır. Öncelikle araştırma tek bir sektörde/meslek grubunda yapılmıştır ve bu nedenle araştırma sonucunda elde edilen bulguların tüm sektörleri kapsayacak şekilde genelleme yapılması mümkün görünmemektedir. Bir başka kısıt ise, çalışmanın örneklemini oluşturan katılımcıların kendi nam ve hesabına çalışan kişilerden oluşması, güvenlik kültürünün oluşmasında önemli bir yeri olan "yönetim" faktörüne ilişkin sorulara sağlıklı cevaplar alınmamasına neden olmuştur.

Çıkar Çatışması

Yazar tarafından herhangi bir çıkar çatışması beyan edilmemiştir.

Kaynaklar

- Akalp, G ve Yamankaradeniz, N. (2013). İşletmelerde Güvenlik Kültürünün Oluşumunda Yönetimin Rolü ve Önemi, *Sosyal Güvenlik Dergisi*, 3(2), ss. 96-109
- Akyüz, K. C., Yıldıırım, İ, Tugay, T., Akyüz, İ. ve Gedik, T. (2016). Orman Ürünleri Sanayi Sektöründe İş Kazası İstatistiklerine Genel Bir Bakış", *Düzce Üniversitesi Ormanlık Dergisi*, 12(2), ss. 66-79.
- Ali, H., Abdullah, N.A.C. & Subramaniam, C. (2009). Management Practice in Safety Culture and Its Influence on Workplace Injury: An Industrial Study in Malaysia, *Disaster Prevention and Management*, 8(5), pp. 470-477.
- Arcı, K. (1999). *İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Dersleri*, Tes-İş Eğitim Yayınları, Ankara.
- Arlı, E. (2013). Barınma Yerinin Üniversite Öğrencilerinin Kişisel ve Sosyal Gelişim ve Akademik Başarı Üzerindeki Etkilerinin Odak Grup Görüşmesi İle İncelenmesi, *Yükseköğretim ve Bilim Dergisi*, 3(2), ss.173-178.
- Arpat, B. (2015). İş Güvenliği Kültürünün İş Kazalarına Etkileri: Metal Sektörü-Denizli İli Örneği, Doktora Tezi, Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sakarya.
- Aytaç, S. ve Dursun, S. (2018). The Effect On The Safety Culture of Occupationalaccidents and Safety Behavior: The Case of Turkey", *38th International Academic Conference*, Prague, pp. 20-28.
- Aytaç, S., Dursun, S., Yıldız Bağdoğan, S. (2018). *Psikolojiye Giriş*, Dora Yayınevi, Bursa.
- Aytaç, S., Özok, A.F., Yamankaradeniz, N., Çankaya, O., Akalp, G., Gökçe, A. ve Tüfekçi, U. (2018). *Metal*

- Sanayinde Çalışan Kadınların Sağlık ve Güvenlik Açısından Risk Faktörleri*, Türk Metal Sendikası Araştırma ve Eğitim Merkezi Yayınları-27, Ankara.
- Aytaç, S., Özok, A.F., Yamankaradeniz, N., Çankaya, O., Akalp, G., Gökçe, A., Tüfekçi, U. (2018). Metal Sanayiinde Çalışan Kadınların Ergonomik Risk Algısı: Bir Araştırma, *Ergonomi Dergisi*, 1(1), ss. 29-38.
- Baloğlu, C. (2013). *Avrupa Birliği ve Türkiye’de İş Sağlığı ve Güvenliği*, Beta Yayınları, İstanbul.
- Baş, T., Çamır, M. ve Özmaldar, B. (2008). *Odak Grubu Çalışması*, Ed. Baş, T. ve Akturan, U., Nitel Araştırma Yöntemleri, Seçkin Yayıncılık, Ankara.
- Başbuğ, A. (2005). *İş Hukuku*, Anadolu Üniversitesi Yayınları, Eskişehir.
- Cerev, G. ve Yıldırım S. (2018). Çalışanların Kişisel Özelliklerinin İş Kazası ve Meslek Hastalıklarına Etkisi Üzerine Bir İnceleme, *Fırat Üniversitesi İİBF Uluslararası İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 2(1), ss. 53-72.
- Cooper, D. M. (2000). Towards A Model of Safety Culture, *Safety Science*, 36, pp. 111–136.
- Cooper, M.D. & Phillips R.A. (2004). Exploratory Analysis of the Safety Climate and Safety Behavior Relationship, *Journal of Safety Research*, 35, pp. 497-512.
- Cox, S. & Flin, R. (1998). Safety Culture: Philosopher's Stone or Man of Straw?, *Work and Stress*, 12(3), pp. 189-201.
- Cox, S. J. & Cheyne, A.J. (2000). Assessing Safety Culture in Offshore Environments, *Safety Science*, 34, pp.111-129.
- Cox, S. J., & Flin, R. (1998). Safety Culture: Philosopher's Stone or Man of Straw?, *Work and Stress*, 12 (3), pp. 189 - 201.
- Cox, S. J. & Cheyne, A.J.T. (2000). Assessing Safety Culture in Offshore Environments, *Safety Science*, 34, pp. 111-129.
- Çokluk, Ö., Yılmaz, K. ve Oğuz E. (2011), “Nitel Bir Görüşme Yöntemi: Odak Grup Görüşmesi”, *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi*, 4 (1), 95-107.
- ÇSGB (2012). İş Sağlığı ve Güvenliğine İlişkin İşyeri Tehlike Sınıfları Tebliği, Resmi Gazete 26/12/2012, (Sayı: 28509).
- Demirbilek, T. (2005). *İş Güvenliği Kültürü*, Legal Yayıncılık, İzmir.
- Dursun, S. (2012). *İş Güvenliği Kültürü*, Beta Yayıncılık, İstanbul.
- Fung, I.W.H., Tam, C.M., Tung, C.F.K & Man, A.S.K. (2005). Safety Cultural Divergences Among Management, Supervisory And Worker Groups in Hong Kong Construction Industry, *International Journal of Project Management*, 23, pp. 504–512.
- Garcia, A.M., Boix, P. & Canosa, C. (2004). Why Do Workers Behave Unsafely at Work? Determinants of Safe Work Practices in Industrial Workers, *Occup Environ Med.*, 61, pp. 239–246.
- Gerek, N. (1998). *Türkiye’de İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği*, Türk-Metal Sendikası Yayını, Ankara.
- Gümüş, R. (2017). Türkiye’de 2015 Yılında Meydana Gelen İş Kazalarının Analizi ve 2014 Yılı Verileri İle Karşılaştırılması, *The Journal of Academic Social Science Studies*, (55), ss. 277-287.
- Gürbüz, H. ve İbakovic, H. (2017). İşletmelerde İş Güvenliği, Güvenlik Performansı ve İş Güvenliği Kültürü, *Sobider*, Yıl 4, S. 11, ss. 442-469.
- Gyekye, S. A. & Salminen, S. (2009). Educational Status and Organizational Safety Climate: Does Educational Attainment Influence Workers’ Perceptions of Workplace Safety?, *Safety Science*, 47, pp. 20–28.
- Halis, M. (2003). Durumsallığı Açısından Türk Örgüt Kültüründeki Yönelimler, *Manas Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 5, ss. 109–135.
- Havold, J.I., & Nettet, E. (2009). From Safety Culture to Safety Orientation: Validation and Simplification of a Safety Orientation Scale Using A Sample of Seafarers Working for Norwegian Ship Owners”, *Safety Science*, 47, pp. 305–326.
- ILO (2011), *Yeraltı Kömür Madenlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği*, Ayda Yayınevi, Ankara.
- ILO (2018). *Genç İşçilerin Sağlık ve Güvenliğinin İyileştirilmesi*, ILO Publications, Baskı:1.
- İSİG (2019). İş Cinayetleri Raporu, Erişim Adresi: <http://isigmeclisi.org/20220-yasamak-ve-yasatmak-icin-direnecegiz-2019-yilinda-en-az-1736-isci-yasa>, Erişim Tarihi: 21/03/2020.
- İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu (2012). 6331 Sayılı, Resmi Gazete: 30/06/2012 (Sayı: 28339).
- İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirme Yönetmeliği (2012), Resmi Gazete: 29/12/2012, (Sayı:28512).
- Kalaycıoğlu, D. (2019). Orman Ürünleri Sanayisinde Güvenlik Kültürü ve Güvenlik Performansının İncelenmesine Yönelik Bir Araştırma, Yüksek Lisans Tezi, *Karadeniz Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Fakültesi*, Trabzon.
- Kılış, İ. (2014). *İş Sağlığı ve Güvenliği*, Dora Yayıncılık, Bursa.

- Kılış, İ. (2019). İş Sağlığı ve Güvenliği, *Sosyal Politika*, 10. Baskı, Dora Yayıncılık, ss. 252-288.
- Kılış, İ., Güler, C. ve Gökulu, O. (2014). 6331 Within The Framework Employer Obligations and An Example of Risk Assessment In Shopping Malls, *İş Güç Dergisi*, 16(2), pp. 80-111
- Kocabaş, F., Aydın, U., Canbey Özgület, V., İlhan, M.N., Demirkaya, S., Ak, N. ve Özbaş, C. (2018). "Çalışma Ortamında Psikososyal Risk Etmenlerinin İş Kazası, Meslek Hastalıkları Ve İşle İlgili Hastalıklarla İlişkisi", *Sosyal Güvençe Dergisi*, Yıl:7, S.: 14, ss.28-62.
- Kurt, R. (2013). *Herkes İçin İş Sağlığı ve Güvenliği Rehberi*, Seçkin Yayınevi, Ankara.
- Lee, T. (1998). Assessment of Safety Culture at A Nuclear Reprocessing Plant, *Work and Stress*, 12, pp. 217-237.
- Leka, S., Griffiths, A. & Cox, T. (2003). *Systematic Problem Approaches for Employers, Managers and Trade Union Representatives*, Work Organisation & Stress, World Health Organization Press, Geneva.
- Lin, S., Tang, W.J., Miao, J.Y., Wang, Z.M. & Wang, P.X. (2008). Safety Climate Measurement at Workplace in China: A Validity and Reliability Assessment, *Safety Science*, 46, pp.1037-1046.
- Mearns, K., Flin, R., Gordon, R. & Fleming, M. (1998). Measuring Safety Climate on Offshore Installations, *Work and Stress*, 12(3), pp. 230-254.
- Mearns, K., Rundmo, T., Gordon, R. & Fleming, M. (2004). Evaluation of Psychosocial and Organizational Factors in Offshore Safety: A Comparative Study, *Journal of Risk Research*, 7(5), pp. 545-561.
- Muniz, B. F., Peon, J.M.M. & Ordas, C.J.V. (2007). Safety Culture: Analysis of The Causal Relationships Between Its Key Dimensions, *Journal of Safety Research*, 38, pp. 627-641.
- Nam, D. (2019). İş Güvenliği Kültürü ve Güvenli Davranış Arasındaki İlişki: Gemi İnşa Sanayinde Bir Araştırma, Doktora Tezi, *Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*, Sakarya.
- Neal, A. & Griffin, M. A. (2002). Safety Climate and Safety Behaviour, *Avustralian Journal of Management*, 27.Special, pp. 67-75.
- Neal, A., Griffin, M.A. & Hart, P.M. (2000). The Impact of Organizational Climate on Safety Climate and Individual Behavior, *Safety Science*, 34, pp. 99-109.
- Ocaktan, M. E. (2009). Bir Otomotiv Fabrikasında Güvenlik Kültürünün Değerlendirilmesi, Doktora Tezi, *Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü*, Ankara.
- Öztürk, İ. ve Bolcan, A. E. (2019). İş Güvenliği İkliminin İşgören Memnuniyetine Etkisi: İstanbul'da Farklı Tehlike Grubuna Ait İşletmeler Arasında Bir Araştırma, *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi*, Özel Sayı, ss. 17- 32.
- Parker, D., Lawrie, M. & Hudson, P. (2006). A Framework for Understanding The Development of Organisational Safety Culture, *Safety Science*, 44, pp. 551-562.
- Robbins, S.T. & Judge, T. A. (2017). *Örgütsel Davranış*, Çev. İnci Erdem, 14. Basım, Nobel Yayıncılık, Ankara.
- Schein, E. H. (2004). *Organizational Culture and Leadership*, 3. Edition, Cambridge: Jossey-Bass.
- SGK (2018) İstatistik Yıllıkları 2018, Erişim Adresi: http://www.sgk.gov.tr/wps/portal/sgk/tr/kurumsal/istatistik/sgk_istatistik_yilliklari, Erişim Tarihi: 21/03/2020.
- Smith, A. P. & Wadsworth, E.J.K. (2009). Safety Culture, Advice and Performance, http://www.behavioural-safety.com/articles/cardiff_safety_culture_report.pdf, Erişim Tarihi:05.03.2020.
- Süzek, S. (1985). *İş Güvenliği Hukuku*, Savaş Yayınları, Ankara.
- Tavşancıl, E. ve Aslan, E. (2001). *İçerik Analizi ve Uygulama Örnekleri*, Epsilon Yayıncılık, İstanbul.
- Tharaldsen, J.E., Olsen, E. & Rundmo, T. (2008). A Longitudinal Study of Safety Climate on The Norwegian Continental Shelf, *Safety Science*, 46, pp. 427-439.
- Tutar, H., Nam, S. ve Nam, D. (2019). İş Kazalarının Önlenmesinde Güvenlik Kültürünün Belirleyicileri: Gemi İnşa Sanayi Üzerine Bir Araştırma, *International European Journal of Managerial Research*, 3(4), ss. 99-118.
- Tüfekçi, C. U., Gökçe, A. (2015). Metal Sanayinde Çalışan Kadınlar Arasında Algılanan Bir Risk Faktörü Olarak Psiko-Sosyal Riskler, *Süleyman Demirel Üniversitesi Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi*, 3(3), ss. 301- 307.
- Wiegmann, D.A., Zhang, H., von Thaden, T., Sharma, G. & Mitchell, A. (2002). A Synthesis of Safety Culture and Safety Climate Research, *Technical Report ARL-02- 3/FAA-02-2*, Aviation Research Lab Institute of Aviation, Erişim Adresi: <https://www.nrc.gov/docs/ML1025/ML102500649.pdf>, Erişim Tarihi: 01/02/2020.

- Wu, T. C., Lin, C.H & Shiau, S. Y. (2010). Predicting Safety Culture: The Roles of Employer, Operations Manager and Safety Professional, *Journal of Safety Research*, 41, pp. 423-431.
- Yu, W., Lao, X. Q., Pang, S., Zhou, J., Zhou, A., Zou, J., Mei, L. & Yu, I. T. (2013). A Survey of Occupational Health Hazards Among 7.610 Female Workers in China's Electronics Industry, *Archives of Environmental & Occupational Health*, 68(4), pp. 190-195.
- Zencirkıran, M. ve Keser, A. (2018). *Örgütsel Davranış*, Dora Yayınevi, Bursa.

THE ERGONOMIC RISK ANALYSIS WITH REBA METHOD IN PRODUCTION LINE

Emin TARAKÇI^{1*}, Emine CAN², Ahmet E. SAKALLI³, Gökmen TAK⁴

¹ Yüksel Proje I. C, ORCID No: <http://orcid.org/0000-0002-0926-3152>

² İstanbul Medeniyet Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, İş Sağlığı ve Güvenliği ABD
ORCID No: <http://orcid.org/0000-0003-1192-2994>

³ İstanbul Aydın Üniversitesi, Mülkiyet Koruma ve Güvenlik, İş Sağlığı ve Güvenliği Programı
ORCID No: <http://orcid.org/0000-0003-0445-0722>

⁴ Eyüpsultan Mah. Mezarlık Yolu ORCID No: <http://orcid.org/0000-0001-7168-7573>

Keywords

*Ergonomic risk analysis
REBA
Assembly work
Musculoskeletal diseases
Work-related diseases*

Abstract

Ergonomics is a group of multidisciplinary studies that investigate and improve the compatibility of humans with the machine and the environment by examining the physical, environmental and psychological risk factors. The primary purpose of ergonomics is to ensure employee health and safety, and increase work efficiency (such as reduced idle capacity, increased production, increased product quality). Because employing workers in a healthy and safe condition enables an increase in work efficiency. In this study, ergonomic risk analysis was selected on the production line of an enterprise with the REBA method and suggestions for improvement were included. The working cluster consists of 30 unskilled workers on the production line. As a result of the analysis, 66.6% of the production process is at medium risk and 33.4% is at high risk. After the improvement works to be done, it is expected that ergonomic risks would reduce and an increase in production and efficiency.

ÜRETİM HATTINDA REBA YÖNTEMİ İLE ERGONOMİK RİSK ANALİZİ

Anahtar Kelimeler

*Ergonomik risk analizi
REBA
Montaj çalışması
Kas-iskelet hastalıkları
İşle ilgili hastalıklar*

Öz

Ergonomi, fiziksel, çevresel ve psikolojik risk faktörlerini inceleyerek insanların makine ve çevre ile uyumluluğunu araştıran ve geliştiren çok disiplinli çalışma grubudur. Ergonominin temel amacı, çalışanların sağlığını ve güvenliğini sağlamak ve iş verimliliğini arttırmaktır (atıl kapasitede düşüş, üretimde artış, ürün kalitesinde artış gibi). Çünkü; çalışanları sağlıklı ve güvenli bir şekilde çalıştırmak iş verimliliğinde artış sağlar. Bu çalışmada, bir işletmenin seçilen üretim hattında REBA yöntemi ile ergonomik risk analizi yapılmıştır ve iyileştirme önerileri sunulmuştur. Çalışma kümesini üretim hattında çalışan 30 düz işçi oluşturmaktadır. Yapılan REBA analizi sonucunda, üretim sürecinin %66,6'sı orta riskte ve %33,4'ü yüksek risk altında olduğu gözlenmiştir. Yapılacak iyileştirme çalışmaları sonucunda ergonomik risklerin azalacağı, üretim ve verimlilikte artış olması beklenmektedir.

Araştırma Makalesi

Başvuru Tarihi : 27.05.2020
Kabul Tarihi : 15.07.2020

Research Article

Submission Date : 27.05.2020
Accepted Date : 15.07.2020

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

1. Introduction

With the development of technology, although automation systems have been used instead of a human in industry, human labor is still indispensable in many production systems. When ergonomic risk factors are examined in these systems where manpower is needed, working positions, especially physical risk factors, are of great importance. One of the production processes that need manpower is assembly processes. In some work done in assembly processes in organizations, postures that disturb employees emerge. The employees in the assembly process work by leaning, rotating, standing or lying down. These studies employee health and performance affect and are ergonomically unsuitable ways of working.

Improper postures are defined as the deviation of one or more limbs from the stationary body posture. Incorrect working postures of employees can cause pain and discomfort and fatigue in some body areas, especially in the back, waist and neck. For this reason, these postures not only cause musculoskeletal disorders but also decrease the work performance and production quality of the employee. Examining and evaluating the working postures, which is an important issue for both the organization and the employee, has an important place in the science of ergonomics (Akay et al., 2003).

According to a manual worker, the height of a work surface is an essential determinant of the upper limb (arms) effort and the potential for injury to the musculoskeletal system. The industrial ergonomic design suggests a working height of about 5 cm below the elbow height and is an acceptable range 12.5 cm below, 2.5 cm above the elbow height (Berquer et al., 2002).

Two-thirds of workers in Europe state that they perform repetitive movements of the hand or arm for at least a quarter of their working time. This kind of repetitive motion exposure is associated with the risk of developing musculoskeletal disorders in the upper extremities (Claudon et al., 2020).

Work-related musculoskeletal disorders are a problem for many countries in the world. In the UK, the Health and Safety Executive (HSE) stated that upper extremity (arms) disorders are not only seen in a particular business line but are common in jobs requiring the labor force. However, HSE reports that work-related musculoskeletal disorders are the most common occupational diseases affecting 1 million employees a year, with problems such as low back pain, joint injuries and recurrent strain

injuries. In a country-wide study in Taiwan, 37.0% of 18,942 people reported that they had work-related musculoskeletal disorders. In the United States, Bureau of Labor Statistics said that 552,528 people had work-related musculoskeletal diseases and a total of 329,920 employees were unemployed in the service sector in the annual survey of occupational injuries and illnesses in 2001 (Fang et al., 2007).

Martin et al. (2009), they analyzed the situations surrounding workplace tasks performed using auxiliary equipment (ladders, scaffolding, etc.) and that could cause falls. They identified the causes that had the most significant impact on accidents involving ancillary equipment. These reasons include the adoption of wrong postures during work and the insufficient knowledge of a worker, covering most of the safety regulations. Similarly, the duration of the tasks has been associated with these variables and thus, the accident rate.

Musculoskeletal system diseases constitute a significant part of diseases experienced by most organizations. From back strain to carpal tunnel syndrome, in an organization, musculoskeletal system diseases can find 40% or more of injury cases and 60% of compensation costs. Safety experts, engineers and human resources managers have turned to the science of ergonomics to understand and address working conditions that increase the risk of musculoskeletal diseases. Production managers also resort to the science of ergonomics for applications that increase efficiency and efficiency. The musculoskeletal system often requires a two-way ergonomics application to prevent disease and increase efficiency: a reactive program for identifying, analyzing and correcting "problematic jobs", a proactive process that harmonizes ergonomics with the process and product design (Adams, 2005).

Another health problem highlighted in research in recent years is musculoskeletal disorders or physical symptoms. These are muscle, nervous, or joint disorders that can occur anywhere on the body, although they most commonly affect the neck, back, and upper extremities. Working conditions are directly related to musculoskeletal disorders, although these disorders can result from factors outside the workplace and even have personal causes. Prevention of musculoskeletal disorders is directly related to the correct design of the work (for example, allocated space or providing adequate lighting) and physical demands (for example, transporting heavy loads and performing repetitive tasks) (García-Herrero et al., 2012).

In addition to being a problem of musculoskeletal system disorders for workers' health, these disorders create a significant financial burden on society. Most of the financial losses associated with occupational accidents and occupational diseases include musculoskeletal disorders (Takala, 2002), and these musculoskeletal disorders are the main cause of time-loss injuries in developed countries (Brage et al., 1998; Woolf & Pfleger, 2003).

García-Herrero et al., (2012), reports that when looking at studies on occupational health and safety aimed at preventing injury, there are enough studies focused on physical aspects, ergonomic factors and musculoskeletal disorders (De Jong et al., 2003; Ghahramani, 2000; Ghosh et al., 2010; Hess et al., 2004) Also, hygienic conditions such as temperature and noise are focused (Anttonen et al., 2009; Ashraf et al., 2005; Morabito et al., 2006).

There are many studies in the literature such as; ergonomic conditions (Hoyos, 1995; Makhbul et al., 2008), ergonomic working conditions, job satisfaction (Kaya et al., 2011) focused on the impact of monotonous work and repetitive tasks (Melamed et al., 1995) on stress.

It has also been found that stress leads to increased absenteeism rate, accidents, injuries and diseases. Stress does not only affect the health of the individual, but it also disrupts the functioning of the organization (Sakalli, 2019).

Ergonomics improves employee productivity, protects the health and ensures safety. Besides, ergonomic working conditions increase job satisfaction. This situation directly or indirectly affects the productivity of the employee (Kaya et al., 2011).

Human factor engineering (Ergonomics) researches information about human behavior, abilities, limitations and other characteristics to design tools, equipment, machinery, systems, work, work-flow and order, and environmental factors to provide efficient, safe, comfortable and effective use and applies (Güler, 1997: 9).

Ergonomics acknowledges that any system always produces two results: performance and well-being. The focus of ergonomics on two common results is a feature that distinguishes it from other disciplines. Other disciplines such as engineering, psychology, and medicine focus on one of the results with ergonomics, but not both results (Dul et al., 2012).

According to García-Herrero et al.'s study in 2012, optimizing these conditions related to

hygiene and ergonomics in the workplace can reduce the occupational accident rate up to four times the initial value according to the sensitivity analysis performed.

Another factor that makes working stance important is the decrease in the level of quality. According to the study done by Axelsson in 1995, the poor quality of the work in the wrong posture stated that it was 10 times more than doing the same job in the right posture. Because there is a significant difference between a job that the employee will do without being forced and the quality level of the job when they are forced (Axelsson, 1995).

In this study; The postures during the work, especially the working ailments caused by improper working postures on the production lines, and workforce losses were examined. Ergonomic risk analysis was performed with the REBA (Rapid Entire Body Assessment) method by observing the 6 stages of workstations/production line determined to improve the improper working postures.

Related improvement suggestions are presented according to the risk scores obtained. As a result of improvement studies, it is aimed to protect employee health and increase work efficiency by reducing the disturbances in the musculoskeletal system.

2. Application Place and Method

2.1. Application Place

This study was carried out in a facility that produces water and gas valves of various diameters. Products are intended to use for residential and industrial. Valves produced in the heavy metal industry environment consist of four main parts: trunk, ball, gasket and open/close boom.

In this study, it was aimed to determine the ergonomically inappropriate working postures and movements by observing the stages of the valve production process. Ergonomic risk analysis was carried out with the REBA (Rapid Entire Body Assessment) method by observing and recording 6 stages of production line employees to determine and improve the inappropriate working postures at the diecasting industry factory. There are 30 employees in the 6 stages of the production line. All of them have a minimum of 5 years of experience and they are unskilled workers. The study cluster was chosen randomly.

Failure ergonomic postures and movements have been detected and analyzed.

2.2. Method (REBA- Rapid Entire Body Assessment)

The REBA (Rapid Entire Body Assessment) method is an observational method developed to analyze all parts of the body and to identify risks in body positions (Hignett and McAtamney,

2000). This method enables the detection and prevention of inappropriate working postures that may cause work-related muscle and skeletal disorders.

When calculating the REBA score, body parts; It is divided into two groups as Group A (Body, Neck, Legs) as seen in [Figure 1](#) and Group B (Upper Arms, Lower Arms, Ankles) as seen in [Figure 2](#).

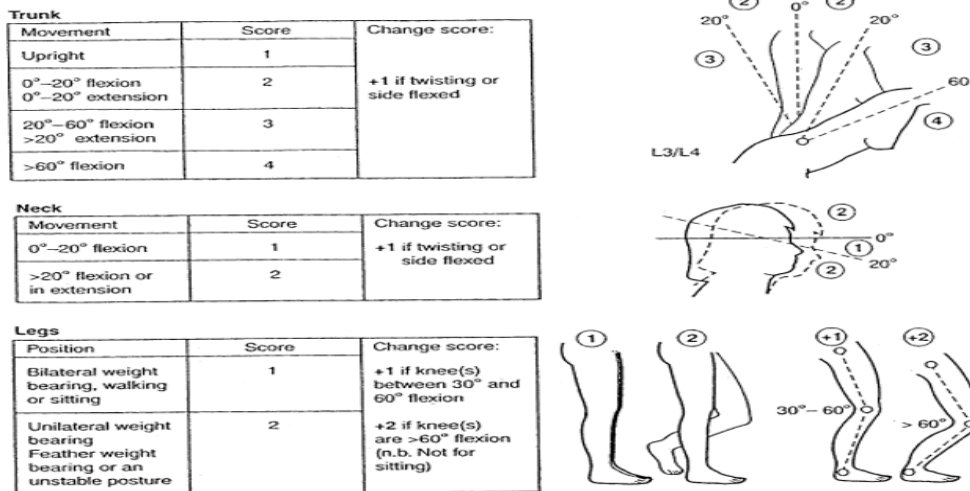


Figure 1. Group A Body Part Diagram and Scores

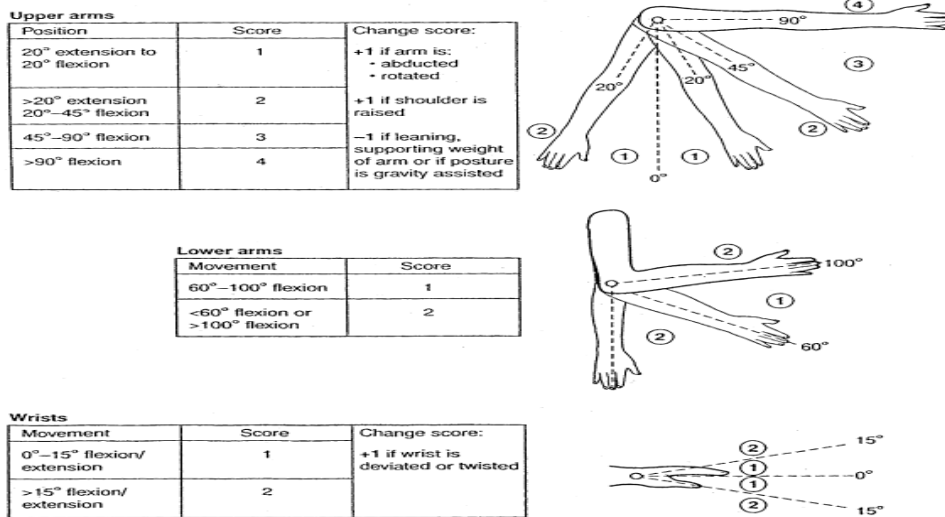


Figure 2. Group B Body Part Diagram and Scores

A score consisting of a combination of these scores is determined with the help of [Table 1](#) by determining the scores of the trunk, neck and legs separately.

A Score is obtained by adding the Load / Force score to this score.

Table 1. Table A and Load

Table A													
Trunk		Neck											
		1				2♦				3			
1 2 3 4 5♦	Legs	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
		1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
		2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
		2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
		3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9	

Load/Force			
①	1	2	+1
< 5 kg	5-10 kg	> 10 kg	Shock or rapid build up of force

B score consisting of a combination of these scores is determined with the help of Table 2 by determining the scores of upper arm, lower arm and wrists separately.

B Score is obtained by adding a Coupling score to this score.

Table 2. Table B and Coupling

Table B							
Upper arm		Lower arm					
		1			2♦		
	Wrist	1	2	3	1♦	2	3
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

Coupling			
0 Good	① Fair	2 Poor	3 Unacceptable
Well-fitting handle and a mid-range, power grip	Hand hold acceptable but not ideal or coupling is acceptable via another part of the body	Hand hold not acceptable although possible	Awkward, unsafe grip, no handles Coupling is unacceptable using other parts of the body

Then, using Table 3, C Score, which is a combination of A and B scores, is obtained.

REBA Score is obtained by adding the Activity score to the C Score.

Table 3. Table C and Activity Score

		Table C											
		Score B											
S c o r e		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
	2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
	3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
	4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
	5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
	6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
	7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
	8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
	9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
	10	10	10	10	11	11	11	11	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

Activity score

- +1 • 1 or more body parts are static, e.g. held for longer than 1 min
- +1 • Repeated small range actions, e.g. repeated more than 4 times per minute (not including walking)
- (+1) • Action causes rapid large range changes in postures or an unstable base

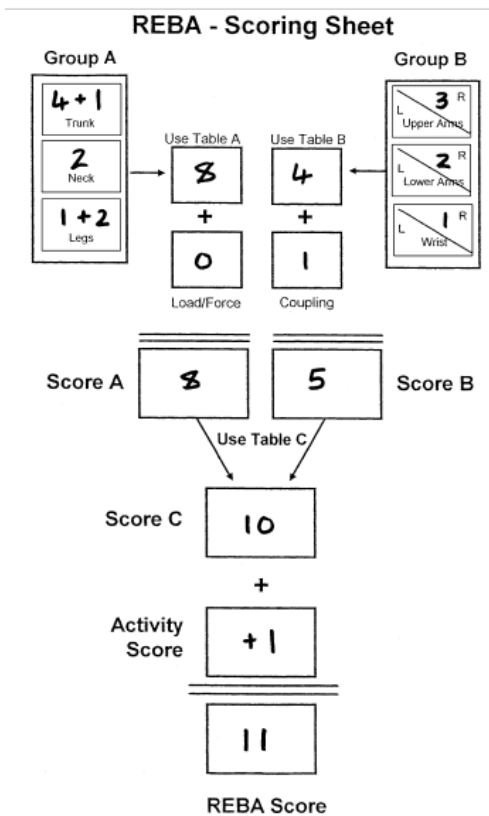


Figure 3. REBA Score Sheet

REBA action levels

Action level	REBA score	Risk level	Action (including further assessment)
0	1	Negligible	None necessary
1	2-3	Low	May be necessary
2	4-7	Medium	Necessary
3	8-10	High	Necessary soon
(4)	11-15	Very high	Necessary NOW

Table 4. REBA Action Levels

The REBA (Rapid Entire Body Assessment) method is an observational method developed to analyze all parts of the body and to identify risks in body positions in [Figure 3, Table 4](#).

Action is taken improvement activity according to the degree of risk detected.

3. Results of Application

In this study, it was aimed to determine the ergonomically inappropriate working postures and movements by observing the stages of the valve production process. Failure ergonomic postures and movements have been detected and analyzed.

As a result of the analysis, as seen in [Table 5](#), 66.6% of the production process is at medium risk and 33.4% is at high risk. After the improvement works to be done, it is expected to

increase employee satisfaction and performance, production efficiency, quality and production speed on the other hand decrease work-related diseases that may occur in the employee.

3.1. Cutting the Brass Rod Bale with Shears

The employee has to stoop the waist and neck forward and apply a strong force to the shears to cut the bale tie. As seen in [Figure 4](#), the REBA score is 6 and the risk level is medium.

Improvement activity is necessary.



Figure 4. Cutting the Brass Rod Bale with Shears and REBA Score

3.2. Loading the Raw Valves on The Deburring Machine

Sliced bar pieces from the sawing machine are pressed in the press machine and after being shaped as a valve, they are loaded to the deburring machine by a worker using a shovel. As

seen in [Figure 5](#), when the REBA analysis performed in this stage, the REBA score is 10, and the risk level is high.

Improvement activity is necessary as soon as possible.

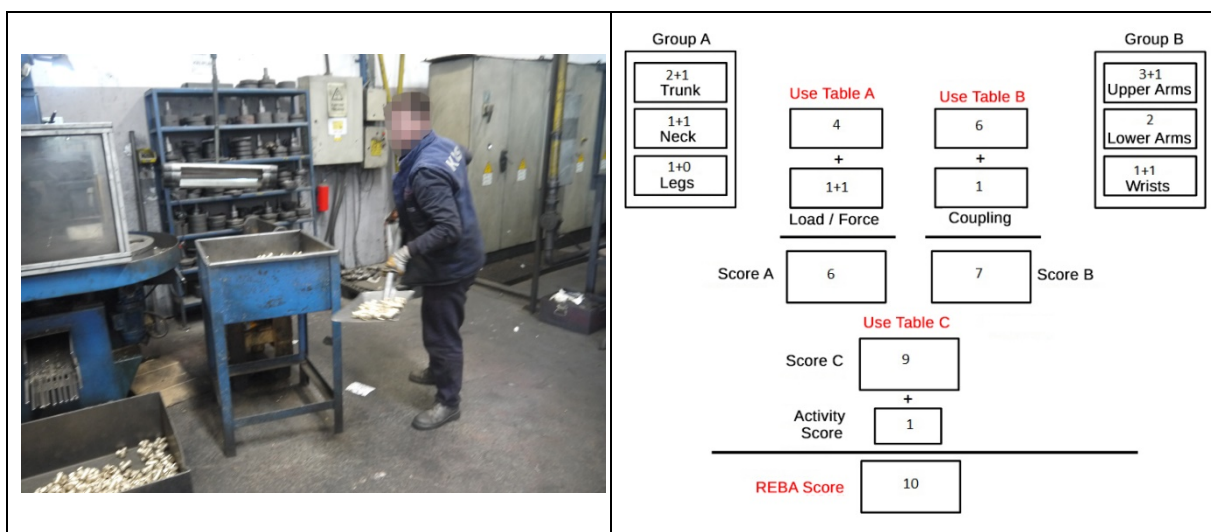


Figure 5. Loading the Raw Valves on The Deburring Machine and REBA Score

3.3. Processing of The Thread Parts of The Valves on CNC

Deburring valves are placed manually by an employee in the CNC machine to thread their

mouth. In the REBA analysis performed in this stage, the REBA score is 6 and the risk level is medium (Figure 6).

Improvement activity is necessary.

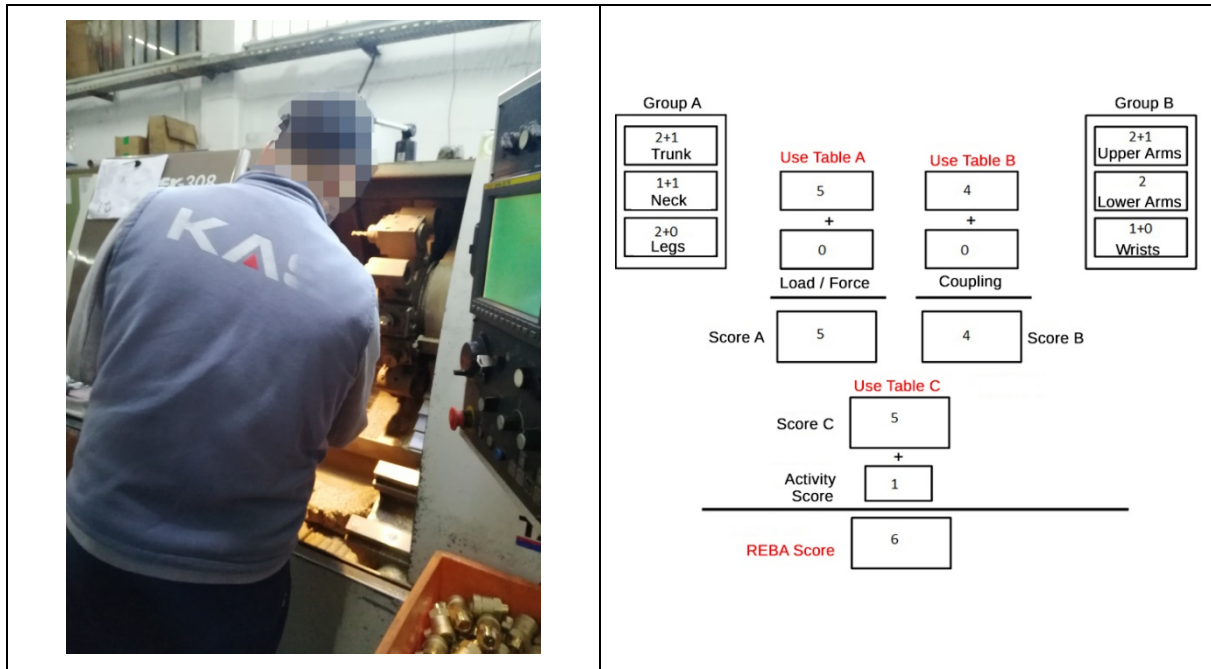


Figure 6. Processing of The Thread Parts of The Valves on CNC and REBA Score

3.4. Realization of Chrome Plating Process

The valves are immersed in the plating bath to realize chrome plating. This process is carried out in the same way in three different bathrooms in a

row. The employee always has to stoop. In the REBA analysis performed in Figure 7, the REBA score is 8 and the risk level is high. Improvement activity is necessary shortly.

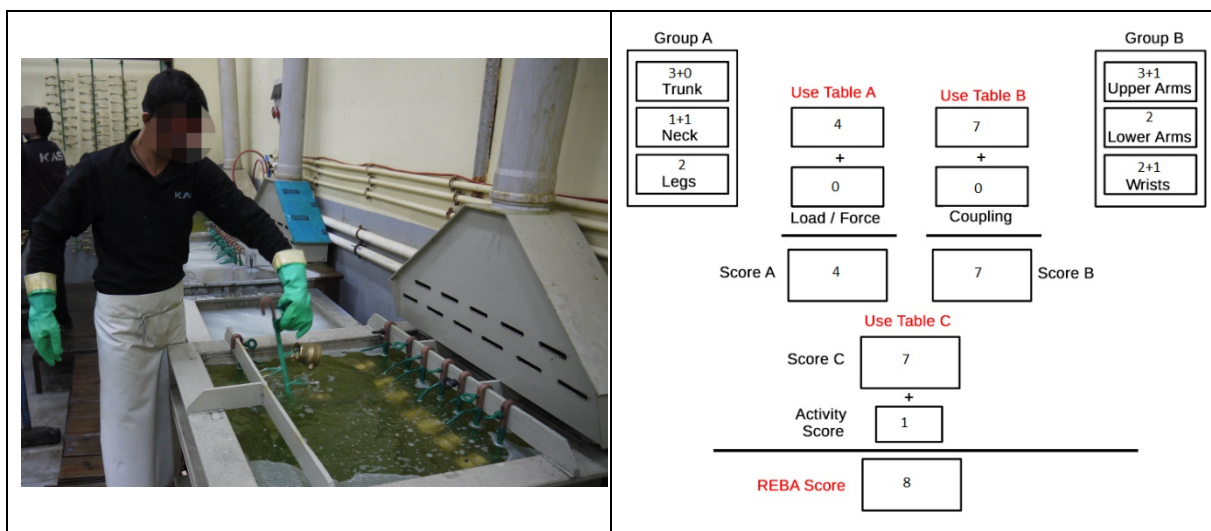


Figure 7. Realization of Chrome Plating and REBA Score

3.5. Assembly of Valve Parts

Valve parts are automatically mounted to each other by manually placing the molds on the drum in a machine. The employee takes the 3 main parts (trunk, gasket, cap) with his hand from the

material case on the side and places them in the mold. In the REBA analysis performed in this stage, the REBA score is 5 and the risk level is medium. Improvement activity is necessary (Figure 8). Improvement activity is necessary.

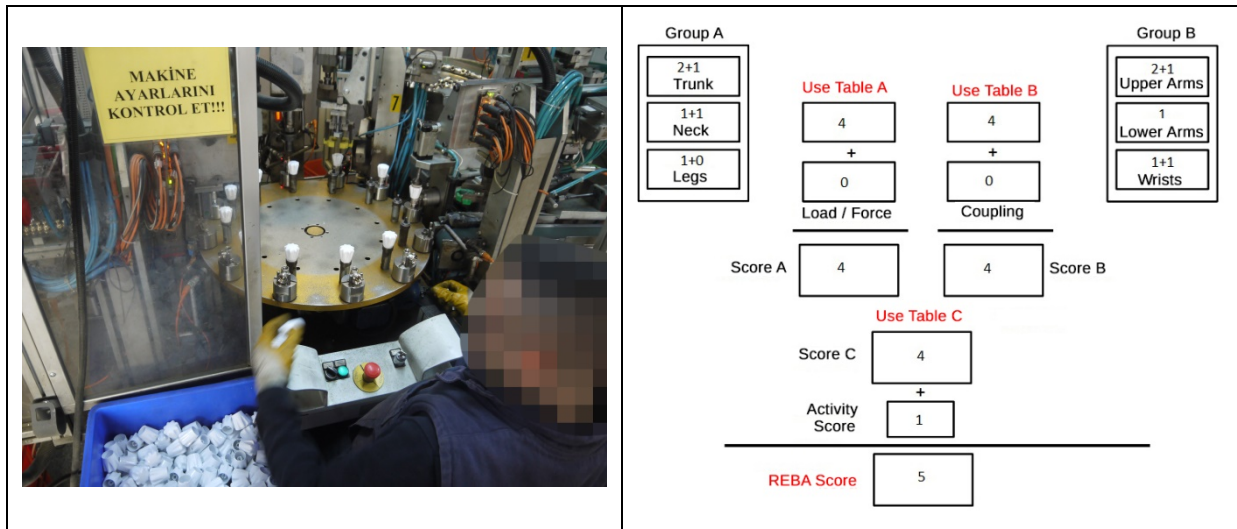


Figure 8. Assembly of Valve Parts and REBA Score

3.6. Placing in The Packaging Machine

The assembled valves are placed in the packaging machine manually by the employees. As a result

of the calculation, as seen in Figure 9, the REBA score is 5 and the risk level is medium. Improvement activity is necessary.

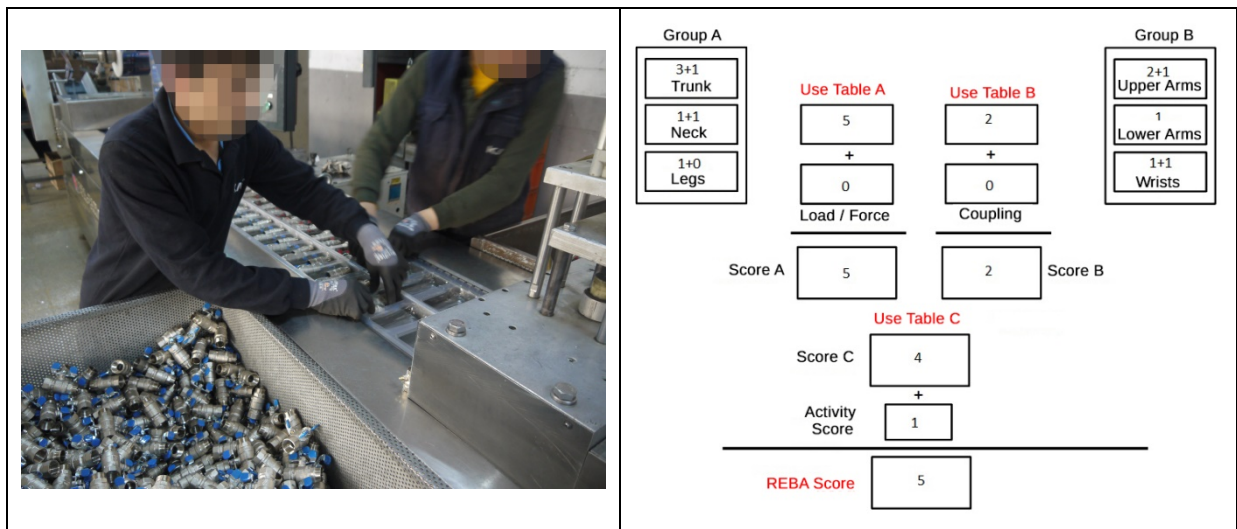


Figure 9. Placing in The Packaging Machine and REBA Score

4. Conclusion

In conclusion, ergonomically inappropriate working postures and movements were

determined with the REBA method by observing 6 stages of the production line.

As a result of the analysis, as seen in Table 5, 66.6% of the production process is at medium risk and 33.4% is at high risk.

Table 5. REBA Scores and Risk Levels before&after Improvement Suggestions

Process of Production Line	First Reba Score	First Risk Level	Action	Improvement Suggestions	Last Reba Score	Last Risk Level
Cutting the brass rod bale with shears	6	Medium	Necessary	Using electronic iron cutting shears	1	Negligible
				Raising the bar feeding platform		
Loading the raw valves on the deburring machine	10	High	Necessary Soon	Using mobile load platform	1	Negligible
				Establishing a conveyor transfer system		
Processing of the thread parts of the valves on CNC	6	Medium	Necessary	Placing the material boxes to be processed at an adjustable angle and distance	2	Low
Realization of chrome plating	8	High	Necessary Soon	Raising the hanger length	3	Low
Assembly of valve parts	5	Medium	Necessary	Placing semi-finished material boxes at an adjustable angle and distance	2	Low
Placing in the packaging machine	5	Medium	Necessary	Placing the product material boxes at an adjustable angle and distance	2	Low

A significant decrease in risk levels is expected after improvement suggestions in [Table 5](#).

In consequence of improvements in the design and providing rotation between the stations among the employees; It is expected to increase employee satisfaction and performance, production efficiency, quality and production speed on the other hand decrease work-related diseases that may occur in the employee.

Khan et al., (2018) in his work, they determined that the shoulder was the most affected body area and then the neck, by combining REBA and NMJ in the ergonomic analysis of 51 railway workers.

In a study, the prevalence of musculoskeletal disorders for different body parts was 75.9% for the neck, 58.6% for the shoulders, 56.9% for the upper back, 48.3% for the waist and 44.8% for the wrist. Job analysis using REBA showed that 89.6% of limbs in group A and 79.3% of limbs in group B had a score. Only neck and low back pain

have a significant relationship with the risk levels obtained using the REBA method (Rafeemanesh et al., 2013).

Similar findings were obtained according to the results of REBA analysis in the literature. Neck, trunk and upper arm are the most affected body area.

Acknowledgments

The authors wish to thank Kayalar Pres Döküm Ltd. for sharing their knowledge and experience. Special thanks to the editor for valuable contributions.

Conflict of Interest

No conflict of interest was declared by the authors.

References

- Adams, P. S. (2005). Selecting Ergonomic Analysis Tools. American Society of Safety Engineers. ASSE Professional Development Conference and Exposition, 12-15 June, New Orleans, Louisiana.
- Akay, D., Dağdeviren, M., & Kurt, M. (2003). Çalışma Duruşlarının Ergonomik Analizi. Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi, 18(3), 73- 84.
- Anttonen, H., Pekkarinen, A., & Niskanen, J. (2009). Safety at Work in Cold Environments and Prevention of Cold Stress. *Industrial Health*, 47(3), 254-261.
- Ashraf, M., Hussain, N. D., Hashmi, S. F., Hasan, S. A. (2005). Noise-induced Hearing Loss- An Occupational Hazard. *Indian Journal of Otolaryngology* 11, 17-21.
- Axelsson, J. (1995). The Use of Some Ergonomics Methods as Tools in Quality Improvement, Proceedings of the 13 the International Conference on Production Research, p.721-723, Tel Aviv, Israel: Freund Publishing House.
- Berquer, R., Smith, W. D., & Davis, S. (2002). An Ergonomic Study of The Optimum Operating Table Height for Laparoscopic Surgery. *Surgical Endoscopy*, 16(3), 416-421
- Brage, S., Nygård, J. F., & Tellnes, G. (1998). The Gender Gap in Musculoskeletal-Related Long-Term Sickness Absence in Norway. *Scandinavian Journal of Social Medicine*, 26(1), 34-43.
- Claudon, L., Desbrosses, K., Gilles, M. A., Pichené-Houard, A., Remy, O., & Wild, P. (2020). Temporal Leeway: Can It Help To Reduce The Biomechanical Load For Older Workers Performing Repetitive Light Assembly Tasks?. *Applied Ergonomics*, 86, 103081. Advance Online Publication.
- De Jong, A. M., Vink, P., & de Kroon, J. C. (2003). Reasons for Adopting Technological Innovations Reducing Physical Workload in Bricklaying. *Ergonomics*, 46(11), 1091-1108.
- Dul, J., Bruder, R., Buckle, P., Carayon, P., Falzon, P., Marras, W. S., ... & van der Doelen, B. (2012). A Strategy For Human Factors/Ergonomics: Developing The Discipline and Profession. *Ergonomics*, 55(4), 377-395.
- Fang, H.-L., Chen, R.C., Fang, H.-P., & Xu, Q. (2007). An Ergonomic Approach to An Investigation into The Risk Factors Leading to Work-Related Musculoskeletal Disorders for Taiwanese Hairdressers. Proceedings of International Association of Societies of Design Research IASDR. 2007. Seoul, Korea.
- García-Herrero, S., Mariscal, M.A., García-Rodríguez, J. and Ritzel, D.O. (2012). Working Conditions, Psychological/Physical Symptoms and Occupational Accidents. Bayesian Network Models. *Safety Sciences*, 50, 1760-1774.
- Güler Ç. (1997). Ergonomiye Giriş, Çevre Sağlığı Temel Kaynak Dizisi No. 45, Sağlık Projesi Genel Koordinatörlüğü, Ankara.
- Ghahramani, B. (2000). A Model to Analyze Ergonomics Working Conditions. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*, 6(2), 223-236.
- Ghosh, T., Das, B., & Gangopadhyay, S. (2010). Work-related Musculoskeletal Disorder: An Occupational Disorder of the Goldsmiths in India. *Indian journal of Community Medicine: Official Publication of Indian Association of Preventive & Social Medicine*, 35(2), 321-325.
- Hess, J. A., Hecker, S., Weinstein, M., & Lunger, M. (2004). A Participatory Ergonomics Intervention to Reduce Risk Factors for Low-Back Disorders in Concrete Laborers. *Applied Ergonomics*, 35(5), 427-441.
- Hoyos, C.G. (1995). Occupational Safety: Progress in Understanding the Basic Aspects of Safe and

Ergonomi 3(2), 96 - 107, 2020

- Unsafe Behaviour. *Applied Psychology*, 44: 233-250.
- Hignett, S., & McAtamney, L. (2000). Rapid Entire Body Assessment (REBA). *Applied Ergonomics*, 31(2), 201-205.
- Kaya, M, Güzel, D, Çubukçu, B. (2011). Ilıca Şeker Fabrikası Çalışanlarının İş Memnuniyeti, Ergonomik Çalışma Koşulları ve İş Stresi Yönünden İncelenmesi. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 25 (2), 51-60.
- Khan, M. R., & Singh, N. K. (2018). Prevalence of Musculoskeletal Disorders Among Indian Railway Sahayaks. *International Journal of Occupational and Environmental Health*, 24(1-2), 27-37.
- Makhbul, Z. M., Idrus, D., & Rani, M. R. A. (2008). Perhubungan Antara Stesen Kerja Ergonomik dan Stres: Kajian terhadap Operator Pengeluaran di Organisasi Multinasional di Malaysia. *Sains Humanika*, 48(1).
- Martín, J. E., Rivas, T., Matías, J. M., Taboada, J., & Argüelles, A. (2009). A Bayesian Network Analysis of Workplace Accidents Caused by Falls from A Height. *Safety Science*, 47(2), 206-214.
- Melamed, S., Ben-Avi, I., Luz, J., & Green, M. S. (1995). Objective and Subjective Work Monotony: Effects on Job Satisfaction, Psychological Distress, and Absenteeism in Blue-Collar Workers. *The Journal of Applied Psychology*, 80(1), 29-42.
- Morabito, M., Cecchi, L., Crisci, A., Modesti, P. A., & Orlandini, S. (2006). Relationship Between Work-Related Accidents and Hot Weather Conditions in Tuscany (central Italy). *Industrial Health*, 44(3), 458-464.
- Rafeemanesh, E., Jafari, Z., Kashani, F. O., & Rahimpour, F. (2013). A Study on Job Postures and Musculoskeletal Illnesses in Dentists. *International Journal of Occupational Medicine and Environmental Health*, 26(4), 615-620.
- Sakallı, A. E. (2019). A Tipi ve B Tipi Kişilik Özelliğine Sahip Bireylerde İş Doyumu ve Kazalanma Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. *OHS Academy İş Sağlığı ve Güvenliği Akademi Dergisi*, 2(1), 11-31.
- Takala, J. (2002). Decent Work, Safe Work, and the Worldwide Regulatory Framework. *Work in the Global Village*, 79-86.
- Woolf, A. D., & Pfleger, B. (2003). Burden of Major Musculoskeletal Conditions. *Bulletin of the World Health Organization*, 81(9), 646-656.

OTURMA POZİSYONUNDA ÇALIŞANLARIN TÜM VÜCUT TİTREŞİMİ MARUZİYETLERİNİN BELİRLENMESİNDE KULLANILAN ISO2631-1, ISO2631-5, BS6841 ve AVRUPA BİRLİĞİ DİREKTİFİ (EU) 2002/44/EC' nin KARŞILAŞTIRILMASI

Tuğba DOĞAN^{1*}, Bülent ERDEM², Zekeriya DURAN³

¹ Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü

ORCID No: <https://orcid.org/0000-0002-2628-4238>

² Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Maden Mühendisliği Bölümü

ORCID No: <https://orcid.org/0000-0002-1226-9248>

³ Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Sivas MYO

ORCID No: <https://orcid.org/0000-0002-9327-8567>

Anahtar Kelimeler

Tüm vücut titreşimi
AB direktifi 2002/44/EC
ISO 2631-1
ISO 2631-5
VDV(8), A(8)

Öz

Titreşim kaynaklı makineler endüstrinin neredeyse tüm çalışma kollarında kullanılmaktadır. Bu makineleri kullanan çalışanlar titreşim sonucunda el ve kol titreşimi ve tüm vücudu titreşiminin olumsuz etkisi altında kalarak sağlıksal maruziyetler yaşamaktadırlar. Titreşim, çalışanları; fiziksel ve psikolojik yönlerden etkileyebilmekte, meslek hastalıklarının oluşmasına neden olabilmekte, çalışma performanslarını etkileyerek iş sağlığını ve güvenliğini tehlikeye sokabilmektedir. Titreşimli araç kullananlarda görülen el-parmak ve dirsek rahatsızlıkları ile titreşimli zeminde çalışanlardaki bel ve sırt sorunları, gibi pek çok titreşim kaynaklı rahatsızlık İSGİP tarafından hazırlanan Meslek Hastalıkları ve İş ile ilgili Hastalıklar Tanı Rehberinde tanımlanarak sonuçları değerlendirilmektedir. İnsan vücudunun titreşime maruziyetinin ölçümü ve değerlendirilmesi için en iyi bilinen standartlar BS 6841 (1987) ve ISO 2631-1'dir (1997). AB Fiziksel Ajanlar (Titreşim) Direktifinde ISO 2631'e atıfta bulunulduğundan, BS 6841'in yerine tercih edilmektedir. ISO 2631-1 ve ISO 2631-5 uluslararası standartları, tüm vücut titreşimini incelemekte ve ergonomi, konfor ile sağlık açısından titreşimin önemini ortaya koymayı amaçlamaktadır. Bu çalışmada ülkemizde ve dünyada titreşimin insan vücuduna etkisini değerlendirmede kullanılan ulusal ve uluslararası bu standartlar karşılaştırılmıştır.

COMPARISON OF ISO 2631-1, ISO 2631-5, BS 6841 AND EU 2002/44/EC USED IN DETERMINING THE WHOLE-BODY VIBRATION EXPOSURE OF EMPLOYEES IN THE SITTING POSITION

Keywords

Whole body vibration
EU Directive 2002/44/EC
ISO 2631-1
ISO 2631-5
VDV(8), A(8)

Abstract

Vibration-induced machines are used in almost all industry branches. Employees using these machines experience health exposures by being affected by hand and arm vibration and the whole-body vibration as a result of vibration. Vibration, employees; it can affect physically and psychologically, cause occupational diseases, and may affect occupational health and safety by affecting their performance. Many vibration-related disorders such as hand-finger and elbow discomfort seen in users using vibratory vehicles and waist and back problems in those working on vibratory grounds are defined in the Diagnostic Guide of Occupational Diseases and Work-Related Diseases prepared by İSGİP. The best-known standards for measuring and evaluating human body exposure to vibration are BS 6841 (1987) and ISO 2631-1 (1997). ISO 2631 is preferred over BS 6841 as the EU Physical Agents (Vibration) Directive refers to it. International standards ISO 2631-1 and ISO 2631-5 examine whole body vibration and aim to demonstrate the importance of vibration in terms of ergonomics, comfort and health. In this study, national and international this standard used for evaluating the effect of vibration on human body in Turkey and in the world have been compared.

Derleme Makalesi

Başvuru Tarihi : 06.02.2020

Kabul Tarihi : 08.07.2020

Review Article

Submission Date : 06.02.2020

Accepted Date : 08.07.2020

* Sorumlu yazar e-posta: tcamuzcu@cumhuriyet.edu.tr

1. Giriş

İnsanların, muhtemelen düdük ya da davul gibi ilk müzik aletlerini yaptıklarında titreşimle ilgilenmeye başladıkları ifade edilmektedir. Ses dalgaları ve müzikal seslerin bilimsel temelini ilk araştıran matematikçi Pisagor (MÖ 582-507), monokord denilen basit bir alet kullanarak titreşimli bir sicim üzerine deneyler gerçekleştirmiştir. Müzikal enstrümanların birçoğunda, özellikle telli enstrümanlarda, titreşim istenilen bir olay olmasına rağmen birçok mekanik sistem için istenmeyen bir durumdur. Örneğin uçak gövdesindeki titreşimler yorulmaya neden olmakta ve sonuç olarak hasara yol açmaktadır (Rao, 2011).

Titreşim, bir cismin iç veya dış kuvvetlerin etkisi ile yaptığı salınım hareketi olarak tanımlanmaktadır. Titreşim, diğer yandan, ses dalgaları gibi belirli aralıklarla tekrarlayan mekanik bir enerji olup bunu sestten ayıran en önemli farkın, sesin hava yolu ile titreşimin ise cismin (vücudun) sert kısımlarından girmesi olduğu belirtilmektedir (Akduman ve Pekey, 2010). Mansfield (2005) titreşimin mekanik bir yapıya ihtiyacı olduğunu ve bu yapının bir makinenin, aracın veya kişinin bir parçası olabileceğini ancak mekanik bir bağlantı (kuplaj) kaybolduğunda titreşimin artık yayılamayacağını ifade etmiştir. Diğer yandan titreşim, genellikle katı ortamlarda yayılan ve dokunma duygusu ile hissedilen alçak frekanslı ve yüksek genlikli mekanik salınımlar olarak da tanımlanabilmektedir.

Titreşim, fiziksel ve mekanik etkileri nedeniyle iş sağlığı ve iş güvenliğini etkilemektedir. İşsever (1999), Sezgin ve Birlik (2004) ve Şahin ve Işık (2007) titreşimin gürültü ile birlikte toplumsal etkilerinden en önemlisinin çalışma hayatında kronik hastalıkların oluşum mekanizmasındaki yeri olduğunu belirtmişlerdir.

İnsan, titreşimin düşük frekanslarında sarsıntı hissetmekte, yüksek frekanslarında ise karıncalanma hatta yanma hissi duymaktadır. Titreşim sebebiyle meydana gelen rahatsızlıklara kas-iskelet sistemi rahatsızlıkları denilmektedir. Terminolojik olarak kas-iskelet sistemi; tendonları, bağları, eklemleri, çevresel sinirleri ve kan damarlarını kapsayan bir yapıdır. Kas-iskelet sistemi rahatsızlıkları, endüstrileşmiş ülkelerin birçoğunda görülen bir rahatsızlık tipidir (İşsever, 1999; Rehn, 2004). Şahin ve Işık (2007) Avrupa'nın toplam çalışan nüfusunun %30'undan fazlasına karşı gelecek şekilde kırk milyonun üzerinde çalışanın kas-iskelet sistemi rahatsızlıklarından etkilendiğini belirtmişlerdir. Titreşim rahatsızlığının en çok görülen belirtileri arasında yorgunluk, bitkinlik ve ağrılar bulunmaktadır. Rahatsızlık durumunda özellikle boyun, omuz ve bel bölgeleri etkilenmektedir. Kas-iskelet sistemi rahatsızlıkları

çalışma şartlarından kaynaklı olup olumsuz ergonomik faktörler bu rahatsızlıkları tetikleyici, ağırlaştırıcı etki göstermektedir. İş ortamıyla ilgili daha fazla risk faktörleri ortaya çıktıkça, çalışanlar bu rahatsızlıklardan daha fazla etkilenmektedirler (Rehn, 2004). Önceki yıllarda tanımlanan ve doğrudan gürültü ve titreşimle ilişkilendirilmiş olan vibro-akustik hastalık (VAH) dikkate alındığında, helikopter pilotlarının maruz kaldığı titreşim düzeylerinin azaltılması gerekliliği ortaya çıkmaktadır. UH-1H helikopterlerinde normal uçuş koşullarında pilot koltuklarında $a_z = 0,920 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$ ve $a_y = 0,868 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$ KOK değerleri tespit edilmiş olup bunlar yüksek titreşim düzeylerine işaret etmektedir. Bunun sonucu olarak da pilotlarda, özellikle omurgada, uzun dönemlerde meydana gelen dejeneratif değişikliklerin sebebinin bu titreşimler olduğu kanısına varılmıştır (Sezgin ve Birlik, 2004).

Titreşim çalışanları fiziksel ve psikolojik yönlerden etkileyerek çalışma hayatlarında kronik hastalıkların oluşmasına sebep olmakta, çalışma performanslarını etkileyerek iş güvenliğini tehlikeye sokmaktadır. TÜİK kayıtlarında 2007-2012 yılları arasında "E-5 grubu Titreşim Sonucu Kemik-Eklemler Zararları ve Anjöratik Bozuklukları" başlığı altında sadece 6 hastalık kaydedilmişken 2013 yılından itibaren bu başlık istatistik kayıtlarından çıkartılmış olup "Gürültü ve Titreşimin Etkileri (Ani duyma kaybını da kapsar)" başlığı altına taşınmıştır. 2013 yılı itibarıyla kayıt altına alınan yaralanmaların gürültü sonucunu yoksa titreşim sonucunu olduğu anlaşılamamaktadır.

ABD'de 7 milyondan fazla insan kas ve iskelet sistemi hastalıklarına yakalanırken; İngiltere'de endüstride çalışanların %50'sinden fazlası kas-iskelet sistemi rahatsızlığı çektiği bildirilmiştir (Wasserman vd.,1997; Özel ve Çetik, 2010). Dünyada pek çok ülkede kas ve iskelet sistemine bağlı hastalıkların dikkat çekici bir artış gösterdiği istatistiksel kayıtlardan izlenmesine rağmen ülkemizde bu konuda hiçbir istatistik kesin kaydın olmaması önemli bir eksiklik olarak görülmüştür.

Bu çalışmada ülkemizde ve dünyada daha çok tercih edilerek tüm vücut titreşimi maruziyetinin belirlenmesinde kullanılan ISO 2631-1, BS 6841, ISO 2631-5 standartları ile EU 2002 direktifini hakkında bilgiler verilmesi, karşılaştırılması amaçlanarak; aralarındaki farkların incelenmesi yapılmıştır.

2. Tüm Vücut Titreşimi ile İlgili Standartlar ve Ülkemizdeki Yasal Mevzuat

Uluslararası Standardizasyon Teşkilatı'na (ISO) göre standartlar; malzemelerin, ürünlerin, işlemlerin ve hizmetlerin amaçlarına uygun olmasını sağlamak

için kurallar, kılavuzlar veya özellikler tanımları olarak sürekli kullanılmak üzere teknik şartnameler veya diğer kesin ölçütler içeren belgelenmiş anlaşmalardır. Ölçüm metodolojilerini belirlemek için standartlar kullanılmaktadır. Bu, bir dizi yöntem bir laboratuvar tarafından kullanıldığında aynı sonuçları kullanan başka bir laboratuvar da benzer sonuçlar elde edilmesini sağlamak amacıyla yapılmaktadır. İdeal olarak, bu laboratuvarlardan herhangi birisinin, ölçümün, "standartlara (standart sayıya) göre yapıldığını" rapor etmesi yeterli olmakta ve daha fazla açıklama gerekmemektedir. İnsan titreşim maruziyeti araştırması disiplini için de standartlar mevcut olup bunlarda ölçüm amaçlı genel metodlar verilmektedir.

Çoğu titreşim standardı, makinelerin emisyonu veya operatör maruziyetinin ölçülmesini sağlamak için uygulanmaktadır. Emisyon, belirli çalışma koşullarında işleyen makinenin ölçülebilen titreşim büyüklüğünü belirlemekte olup çalışma koşulları ile değişmektedir. Personelin titreşim maruziyeti ise genellikle bir iş gününü kapsayan maruziyete yol açan makine emisyonlarını, çalışma süresi ve çalışma koşulu profiliyle birleştirmektedir. Bu nedenle - emisyon makineye özel, maruziyet ise operatöre özgü olarak tanımlanmaktadır.

İnsan vücudunun titreşime maruziyetinin ölçümü ve değerlendirilmesi için en iyi bilinen standartlar BS 6841 (1987) ve ISO 2631-1'dir (1997). Frekans ağırlıkları, eksen çarpanları, sınır değerleri vb. aralarında önemli farklılıklar olmasına rağmen bu iki standart benzer şekilde uygulanabilmektedir. AB Fiziksel Ajanlar (Titreşim) Direktifinde ISO 2631'e atıfta bulunulduğundan, BS 6841'in yerine tercih edilmektedir (Doğan, 2019).

2.1. BS 6841 İnsan Vücudunun Mekanik Titreşimlere Ve Tekrarlı Şoklara Maruziyetinin Ölçümü Ve Değerlendirilmesi İçin Kılavuz

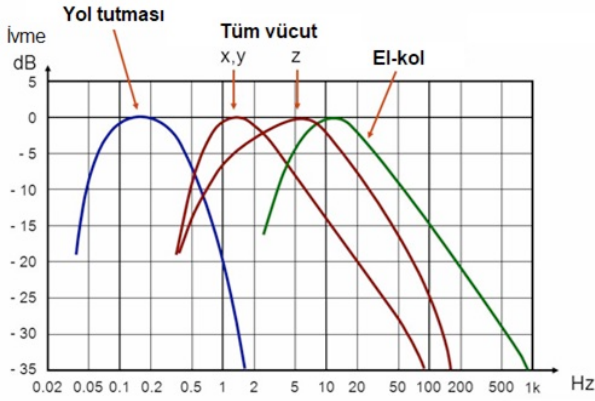
BS 6841 (1987) standardı; insan sağlığına, faaliyetlerin engellenmesine, rahatsızlığa, titreşim algılama ihtimaline ve yol tutmasına neden olan titreşimleri ve tekrarlı şokların ölçümünde kullanılan yöntemleri içermektedir. Standart, operatör koltuğundaki titreşim ölçümlerinin, koltuk yüzeyine yerleştirilen minder türü bir aygıtta monte edilmiş bir ivmeölçer kullanılarak yapılması gerektiğini belirtmektedir. Standart ayrıca, koltuk sırtlığında ve ayakta iken ölçülen titreşimin değerlendirilmesine yönelik rehberlik de vermektedir. Standart uyarınca titreşim ivmesi sinyalleri, normal olarak, koltuk dikeyinde W_b , ön-arka koltuk sırtlığı için W_c ve koltukta yatay titreşim için W_d filtresi kullanılarak frekansa göre ağırlıklandırılmalıdır. El-kol titreşimi için W_b , yol

tutması için ise W_f frekans ağırlıklandırması kullanılmaktadır.

Standart uyarınca titreşim sinyalleri kararlı (durağan) ve bir tepe değere sahipse, sağlık üzerindeki etkilerini değerlendirmek için frekans-ağırlıklı ivme sinyallerinin KOK değeri hesaplanmalı ve bu değer üzerinden eVDV belirlenmelidir. Sinyallerin zamana bağlı olarak durağan olmadığı ya da tepe faktörünün 6'dan büyük olduğu durumda VDV hesaplanmalıdır. Standart, $15 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1.75}$ 'den büyük VDV değerlerinde titreşim kaynaklı ciddi rahatsızlıkların oluşabileceğini belirtmektedir. Dolayısıyla bu değer, genel bir gösterge olarak, standart uyarınca güvenli veya güvensiz bir sınır olarak sunulmaktadır.

2.2. ISO 2631-1 Mekanik Titreşim Ve Şok- İnsanın Tüm Vücut Titreşimine Maruziyetinin Değerlendirilmesi- Bölüm 1: Genel Gereksinimler (1997)

ISO 2631-1 periyodik, rasgele ve geçici nitelikteki tüm vücut titreşiminin ölçüm yöntemlerini içermekte ve ölçümlerin yorumlanması için rehberlik etmektedir. Birinci ek frekans ağırlıklandırmalarını tanımlamaktadır. Standart, titreşimin insan vücudu ve titreşim kaynağı arasındaki ara yüzde ölçülmesi gerektiğini belirtmektedir. Operatör koltuğundaki ölçümler, ivmeölçerin içerisine yerleştirildiği SAE uyumlu bir minder kullanılarak, kişinin otururken kalçasında eliyle hissedebileceği iskiyak kemikleri altında yapılmalıdır. Standart ayrıca, koltuk sırtlığında ve ayakta dururken yapılan titreşim ölçümlerine nasıl yaklaşılacağı konusunda rehberlik etmektedir. Titreşim büyüklüğü, geldiği frekansın vücut üzerindeki etkisini gösterecek biçimde "ağırlıklandırma" faktörü ile düzeltilmektedir. ISO 2631 farklı durumlarda kullanılmak üzere altı adet frekans ağırlıklandırması tanımlamıştır. Frekans ağırlıklandırmaları, daha yüksek frekanslarda daha yüksek değerlere sahiptir. Bunlar W_c , W_d , W_e , W_f , W_j , W_k 'dir. İvme sinyalleri normal olarak, koltuk dikeyinde (Z eksen) W_k , ön-arka ve sırt (X eksen) için W_c ve koltukta yatay titreşim için (X ve Y eksenleri) W_d kullanılarak frekans ağırlıklandırması ile alınmaktadır. Yol tutması için W_f filtresi kullanılmaktadır. Tüm vücut titreşimi ve el-kol titreşimi ölçümlerinde faydalanan frekans ağırlıklandırma filtreleri Şekil 1'de gösterilmektedir.

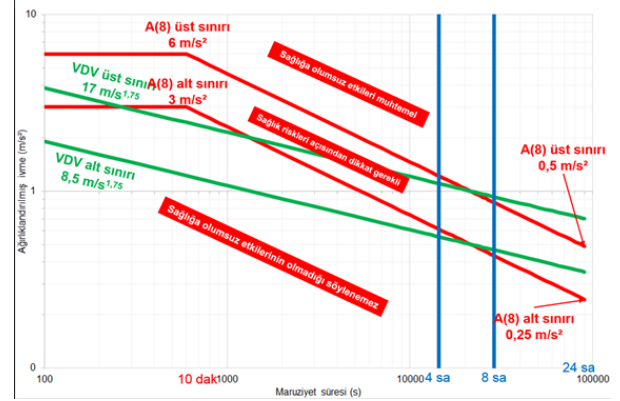


Şekil 1. Ağırlıklandırılmış Frekans Eğrileri (Brüel ve Kjaer, 2002).

ISO 2631'e (1997) göre titreşimin sağlık üzerindeki etkisinin değerlendirilmesi frekans ağırlıklı KOK değerleri kullanılarak saptanmaktadır. Destek yüzeyi üzerindeki her bir hareket eksenini için tepe faktörü 9'dan düşükse, her yönde bağımsız olarak değerlendirilmeler yapılmakta ve yatay titreşim 1,4 ölçek faktörü ile çarpılmaktadır.

İki eksenle karşılaştırılabilir büyüklükler olduğunda bunların vektörel toplamı alınabilmeye birlikte bu işlem zorunlu değildir ve "karşılaştırılabilir" in nasıl yorumlanacağı konusunda yönlendirme bulunmamaktadır. Tepe faktörü 9'dan büyük olduğunda iki alternatif değerlendirme yönteminin kullanımı önerilmektedir: MTVV ve VDV. MTVV, akan KOK değerlerinin en büyüğüdür. Ancak standart, VDV veya MTVV kullanılmış olsa bile KOK değerinin rapor edilmesini istemektedir.

ISO 2631 (1997), en 'kötü' eksenindeki frekans ağırlıklı KOK ivmesini yorumlamaya yardımcı olmak amacıyla KOK ve VDV yaklaşımları için iki "sağlık kılavuzu uyarı bölgesi (HGCZ)" içermektedir. Standartta göre "Bölgenin altındaki maruziyet değerlerindeki sağlığa olumsuz etkiler açıkça belgelenmemiş ve/veya nesnel olarak gözlenmemiştir; bölgede potansiyel sağlık riskleri ile ilgili ihtiyatlılık gösterilmektedir ve bölgenin üstünde ise sağlık riskleri muhtemeldir". KOK ve VDV değerleri için bölgeler yaklaşık 4-8 saat aralığında çakışmakta olup standart, bölgelerin daha kısa sürelerle kullanılmasına karşı uyarılmaktadır (Şekil 2). VDV baz alınarak yapılan değerlendirmelerde, sağlık kılavuzu uyarı bölgesi sırasıyla $8,5 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1,75}$ ve $17 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1,75}$ de alt ve üst sınırlara sahiptir. MTVV için eşdeğer bir bölge yoktur. Standartın özünde frekans ağırlıklı KOK değerleri kullanma yöntemi var olup bu, çoğu kullanıcının uyguladığı birincil yöntemdir. VDV veya MTVV üzerinden sağlık etkilerinin değerlendirilmesi, tepe faktörü 9'u aştığında uygulanmaktadır.



Şekil 2. ISO 2631-1 (1997) HGCZ Sınırları Ve Sağlığa Olası Etki Bölgeleri (Doğan, vd., 2015)

ISO 2631-1 ve BS 6841 standartları karşılaştırıldığında; dikey yönlü titreşim için BS 6841' de W_b , ISO 2631-1'de W_k frekans ağırlıklandırma filtresi kullanılmaktadır. Koltuk yüzeyinde ölçülen titreşiminin değerlendirilmesinde BS 6841'de çarpım faktörü gerekmezken; ISO 2631-1'de X ve Y yönlerinde oluşan yatay titreşim için 1,4 çarpım faktörü kullanılmaktadır. BS 6841'de sağlık riski ölçütü olarak titreşim dozunun $\text{m}\cdot\text{s}^{-1,75}$ üzerindeki değerleri, ISO 2631-1'de bu ölçüt için "sağlık kılavuzu uyarı bölgesi" nin alt ve üst sınır değerleri olan $8,5 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1,75}$ ve $17 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1,75}$ kullanılmaktadır. Ancak her iki standartta da RMS değerlerine öncelik verilmekte; sağlık riskini değerlendirmek için BS 6841'de tepe faktörünün 6'dan, ISO 2631-1'de 9'dan büyük olduğu eksenlerde VDV dikkate alınmaktadır.

2.3. ISO 2631-5 Mekanik Titreşim Ve Şok- İnsanın Tüm Vücut Titreşimine Maruziyetinin Değerlendirilmesi- Bölüm 5: Çoklu Şok İçeren Titreşimin Değerlendirilmesi İçin Yöntem (2004)

ISO 2631-5: 2004 standardı, genel olarak bel omurgasında olumsuz sağlık etkileri söz konusu olduğunda koltuk yüzeyinde ölçülen mekanik çoklu şoklara maruziyet sorununu ele almaktadır. Yöntem kullanılarak tekli veya çoklu şokların omurgada oluşturacağı baskı hesaplanabilmekte ve muhtemel zarar analiz edilebilmektedir. ISO 2631-5: 2004 standardı şokları doğru biçimde analiz etmek için kullanılabilen tek güncel standart olma özelliğine sahiptir.

Standart uyarınca sağlık riski hesaplanırken çalışanın yaşı, titreşime maruziyetin başladığı yaş, başlangıçtan itibaren titreşime maruz kalan yıl ile yılda titreşime maruz kalan gün sayısı kullanılmaktadır. ISO 2631-5: 2004'te tarif edilen bel omurga sisteminin titreşime tepkisinin hesaplandığı

yöntem uyarınca titreşime maruz olan kişinin koltukta dik bir konumda oturduğu ve farklı duruşlar omurganın farklı tepkileriyle sonuçlanabileceği için maruziyet sırasında gönüllü olarak koltuktan kalkmadığını varsayılmaktadır.

Standart, tüm vücut titreşiminin sağlık üzerindeki etkilerini değerlendirmek için statik basınç dozu tanımını ortaya koymaktadır. S_{ed} ; 0,5 MPa altında, 0,5 MPa ve 0,8 MPa arasında ya da 0,8 MPa değerinin üzerindeki bölgelere düşmektedir. ISO 2631-5: 2004'e göre $S_{ed} < 0,5$ MPa durumunda olumsuz bir sağlık etkisi olasılığı düşüktür. $S_{ed} > 0,8$ MPa ise olumsuz bir sağlık etkisi olasılığı yüksektir. Bununla birlikte 0,5 MPa ile 0,8 MPa arasındaki S_{ed} değerleri sağlık üzerindeki olumsuz etkilerin orta derecede olasılığına işaret etmektedir. Alternatif olarak günlük eşdeğer statik basınç dozu kullanılarak hesaplanan ve operatörün yaşı ile tecrübesine bağlı azalan güç durumunu dikkate alan R faktöründen de faydalanılabilmektedir. Buna göre; R faktörü 0,8'in altındaysa olumsuz bir sağlık etkisi olasılığı düşük, 1,2'nin üzerinde ise olumsuz bir sağlık etkisi olasılığı yüksek, 0,8 ve 1,2 arasında ise olumsuz bir sağlık etkisinin orta derecede olası olduğu belirtilmektedir.

Standart, 2018 yılında revize edilmiştir. S_d^A ; R^A değerleri tanımlanmıştır. Ancak kullanılan limit değerleri aynı kalmıştır.

2.4. Avrupa Birliği Direktifi (EU) 2002/44/EC

Avrupa Birliği üye devletleri, işyerinde sağlık ve güvenlik koşullarını sağlamak için asgari standartlar da dâhil olmak üzere bazı "sosyal hükümlerin" uyumlaştırılması üzerinde anlaşmaya varmıştır. Avrupa Direktifi 89/391/EEC ile işverenlerin işyerindeki kişilerin sağlığı ve güvenliğiyle ilgili riskleri ve belirli tehlikelere ilişkin şartları değerlendirmesi ve kontrol etmesiyle ilişkili

hükümler belirlenmiştir. 2002/44/EC sayı ile kabul edilen "Fiziksel Ajanlar (Titreşim) Direktifi" olarak bilinen el-kol titreşiminden ve tüm vücut titreşiminden kaynaklanan risklere çerçeve yönerge ilkelerini uygulayan, titreşime bağlı hastalıkların önlenmesi için asgari gereklilikleri vurgulayan 2002 tarihli direktif, üye devletlerin 6 Temmuz 2005 tarihine kadar gerekli hükümleri uygulaması yükümlüğünü getirmiştir (Nelson ve Brereton, 2005). Direktifte işverenin çalışma kaynaklı titreşim maruziyetini mümkün olan yerlerde en aza indirmesinin yanı sıra maruziyet eylem değeri (EAV) ve maruziyet sınır değeri de (ELV) tanımlanmıştır. Bir işçinin titreşime maruziyet yükümlülüğü varsa günlük titreşime maruziyet olasılığının değerlendirilmesi ve maruziyet düzeyi EAV'yi aşarsa, maruziyeti azaltmak ve riskleri en aza indirmek için bir dizi önlem alınması gerekmektedir. ELV aşıldığında ise titreşim maruziyetini bu eşiğin altına düşürmek için derhal harekete geçilmeli ve tekrar aşılmasını önlemek için önlemler uygulanmalıdır.

TVT maruziyetiyle ilişkili olumsuz sağlık etkilerinin değerlendirilmesi için 2002/44/EC sayılı Avrupa Birliği Direktifi'nde A (8) için belirlenen EAV ve ELV değerleri, sırasıyla; 0,5 $m \cdot s^{-2}$ ve 1,15 $m \cdot s^{-2}$, VDV değerleri de sırasıyla, 9,1 $m \cdot s^{-1,75}$ ve 21 $m \cdot s^{-1,75}$ 'dir. Maruziyet eşikleri Tablo 1'de sunulmuştur. Morrison vd. (1998) ile Eger vd. (2013) VDV'nin insan sağlığı, konfor, algı ve yol tutması ile ilişkili olarak geliştirilmiş öngörü gücüne rağmen mevcut standartların, çoklu şokların bulunduğu durumlarda insanın titreşime tepkisini yeterince tarif edemediği sonucuna varmıştır.

Tablo 1. TVT İçin Maruz Kalma Sınır Değerleri (van Niekerk, 2008; Eger ve Godwin, 2014)

	ISO 2631-1 (1997)		Avrupa Birliği Direktifi 2002/44/EC		BS 6841 (1987)	ISO 2631-5: 2004				
	a	b	a	b	a-b	a-b				
	A(8) ($m \cdot s^{-2}$)	A(8) ($m \cdot s^{-2}$)	A(8) ($m \cdot s^{-2}$)	A(8) ($m \cdot s^{-2}$)	A(8) ($m \cdot s^{-2}$)	VDV ($m \cdot s^{-1,75}$)	VDV ($m \cdot s^{-1,75}$)	Sed (MPa)	R	
Düşük	0,43	< 0,45	8,5	< 8,5	< 0,5	< 9,1		Alt Sınır	<0,50	<0,80
Orta		0,45-0,90		8,5-17,0	0,5-1,15	9,1-21,0		Ara bölge	0,5-0,80	0,80-1,20
Yüksek	0,86	>0,90	17,0	>17,0	>1,15	>21,0	15,0	Üst Sınır	>0,80	>1,20

^a van Niekerk, 2008

^b Eger ve Godwin, 2014

2.5. Ülkemizdeki Yasal Mevzuat

Dünyada pek çok ülkede tüm vücut titreşimini inceleyen ve konfor ile sağlık açısından titreşimin önemini ortaya koymayı amaçlayan ISO 2631-1 ile ISO 2631-5 standartları kullanılmaktadır. Titreşimin ölçülmesi, kayıt altına alınması ve raporlanması; titreşim yönetmeliği ve uygulanmakta olan titreşim standartlarına uygun olarak yapılmalıdır. Titreşim ölçümünde kullanılan algılayıcılar yer değiştirme, hız ve ivme algılayıcıları olmakla birlikte rahatsız edici en büyük niceliğin ivme olması nedeniyle genellikle bu büyüklük ölçülmektedir (Saral 1976; Anonim, 1998; Çay, 2006).

Türkiye’de Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı tarafından 20.6.2012 tarih ve 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu’nun 30. maddesine dayanarak ve 25.6.2002 tarihli ve 2002/44/EC sayılı Avrupa Parlamentosu ve Konseyi Direktifine paralel olarak, çalışanların mekanik titreşime maruziyeti sonucu oluşabilecek sağlık ve güvenlik risklerinden korunmalarını sağlamak için asgari gereklilikleri belirlemek amacıyla 22.08.2013 tarih ve 28743 sayılı Resmi Gazete’de “Çalışanların Titreşimle ilgili Risklerden Korunmalarına dair Yönetmelik” yayımlanmış olup, halen kullanılmaktadır.

Yönetmelik madde 4 uyarınca:

- i. Bütün vücut titreşimi: Vücudun tümüne aktarıldığında, çalışanın sağlık ve güvenliği için risk oluşturan, özellikle de bel bölgesinde rahatsızlık ve omurgada travmaya yol açan mekanik titreşimi,
- ii. Maruziyet eylem değeri: Aşıldığı durumda, çalışanın titreşime maruziyetinden kaynaklanabilecek risklerin kontrol altına alınmasını gerektiren değeri,
- iii. Maruziyet sınır değeri: Çalışanların bu değer üzerinde bir titreşime kesinlikle maruz kalmaması gereken değeri ifade etmektedir.

Yönetmelik madde 5: Bütün vücut titreşimi için;

- i. Sekiz saatlik çalışma süresi için günlük maruziyet sınır değeri: $1,15 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$ olacak şekilde belirtilmektedir.
- ii. Sekiz saatlik çalışma süresi için günlük maruziyet eylem değeri: $0,5 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$ olacak şekilde belirtilmektedir. Bu sınırların aşıldığı durumlarda insan vücudunda refleks azalması, görme bozuklukları, bel ağrısı, omurgadaki olumsuz etkiler, sindirim ve üreme sistemi bozuklukları gibi rahatsızlıklar görülmeye başlanmaktadır.

Çalışanların Titreşimle İlgili Risklerden Korunmalarına Dair Yönetmelik EK 2: Maruziyet değerlendirmesinde “Bütün vücut titreşiminde maruziyet düzeyinin değerlendirilmesi, günlük maruziyet değerinin hesaplanmasına dayalı olarak sekiz saatlik dönemde $A(8)$ sürekli ivme eşdeğeri cinsinden tanımlanan en yüksek (RMS) değeri olarak hesaplanan, TS EN 1032+A1:2011 “Mekanik Titreşim – Titreşim Emisyon Değerinin Belirlenmesi Amacıyla Hareketli Makinelerin Deneye Tabi Tutulması” ile TS ISO 2631-1 “Mekanik Titreşim ve Şok-Tüm Vücut Titreşime Maruz Kalma Değerlendirilmesi – Bölüm 1: Genel Kurallar” standartlarına ve bu standartların en güncel hallerine göre yapılır” ifadesi yer almaktadır.

Titreşim riskinin tahmin edilmesi ve değerlendirilmesi eylem ve sınır değerleri ile karşılaştırma yapılarak gerçekleştirilir. Buna göre;

- a) Eylem değeri altında hassas bünyeler hariç risk yoktur. Çalışana aktarılan titreşim tolere edilir.
- b) Eylem değeri ile sınır değer arasındaki bölgede risk vardır. Tolere edilip edilemeyeceğine maruz kalınan süreye göre karar verilir. Eylem değeri ile sınır değer arasındaki bölgede riskin kaynağında yok edilmesi için çalışmalar yapmak, sağlık taraması yapmak gerekmektedir.
- c) Sınır değer üzerinde maruz kalınan titreşim tolere edilememektedir. Sınır değer üzerinde, titreşim değerinin sınır değer altına indirilmesi için acil bir şekilde önlem alınmalıdır. Değer, sınır değer altına indirilemiyorsa çalışma saatlerini düzenleyerek çalışanın 8 saatlik maruziyet değeri azaltılmalıdır.

3. Tartışma

ISO 2631-1: 1997, tüm vücut titreşiminin insan sağlığı ve sürüş konforu üzerindeki etkilerini değerlendirmek için birincil standarttır. Bu standartta, tüm vücut titreşimlerinin insan sağlığı ve sürüş konforu üzerindeki etkilerini değerlendirmek için prosedürler önerilmiştir. ISO 2631-5: 2004, tüm vücut titreşiminin çoklu şok içeren nedenleri üzerindeki sağlık etkilerini değerlendirmek için kullanılmaktadır. EU 2002/44/EC ve BS 6841, tüm vücut titreşiminin insan sağlığı üzerindeki etkilerini değerlendirmek için yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu standarttaki değerlendirme prosedürleri kabaca ISO 2631-1: 1997’deki ile benzerdir. BS 6841: 1987 ve ISO 2631-1: 1997 arasındaki temel fark, koltuk minderindeki dikey ivmeler için frekans ağırlık filtrelerinin farklı olmasıdır. Ek olarak, BS 6841: 1987’de tüm vücut titreşiminin insan sağlığı üzerindeki etkilerini değerlendirmek için koltuk minderi üzerindeki üç ötelenme (translational) ivmesinin titreşim toplam değeri ve koltuk arkılığı

üzerindeki uzunlamasına ivmelenmeler önerilmektedir. Ancak ISO 2631-1: 1997'de koltuk minderi üzerindeki üç ötelenme ivmesinin en yüksek değeri veya titreşim toplam değerinin alınması önerilir. ISO 2631-1: 1997'deki sağlık rehberliği uyarı bölgesinin (HGCZ) sınırları ile AB Direktifi sınır değerleri farklıdır.

Tüm vücut titreşim maruziyetinin değerlendirilmesinde kullanılan ISO 2631-1, EU 2002/44/EC direktifi ve BS 6841 standardında alt ve üst limit değerleri titreşim dozu ve titreşim ivmesi açısından farklılık göstermektedir. BS 6841 standardında yalnızca titreşim dozu (VDV) değerlerinde $15 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1.75}$ 'den büyük titreşim kaynaklı ciddi rahatsızlıkların oluşabileceğine değinilmiş ancak daha düşük değerler için bir açıklama verilmemiştir. Titreşim ivmesi için ISO 2631-1 alt ve üst limit değerleri ($0,43-0,86 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$), EU 2002/44/EC direktifinde $0,5 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$ ile $1,15 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$ arasında değişmektedir. Titreşim dozu için de bu değerler $8,5 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1.75}$ - $17,0 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1.75}$ ile $9,1 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1.75}$ - $21,0 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1.75}$ arasındadır. ISO 2631-5 standardında ise maruziyet, şoklar ve çalışanın yaşı ile iş tecrübesi kullanılarak belirlenmektedir. ISO 2631-1 standardında insan sağlığı ve rahatlığı, titreşim algısı olasılığı ve hareket hastalığı insidansı ile ilgili olarak TVT'nin miktarının belirlenmesi konusunda rehberlik yaparken; 2004 yılında ISO, 2631-5 standart numarası ile çoklu şoklar içeren TVT'ye insan maruziyetinin değerlendirilmesi için yeni bir standart getirmiştir. Yeni standardın temeli, 1991-1997 yılları arasında Amerika Birleşik Devletleri Ordusu Aero Tıbbi Araştırma Laboratuvarı (USAARL) tarafından yaptırılan bir dizi araştırma raporu tarafından atılmıştır. ISO 2631-5 standardı, özellikle bel omurgası ve vertebral uç plakalara yönelik sağlık risklerini çoklu şok içeren titreşim maruziyetinin sonucu olarak ele almaktadır (Eger vd., 2008). Aye (2009), tüm vücut titreşimi maruziyetinin belirlenmesi için ISO 2631-1: 1997 ve ISO 2631-5: 2004'e göre çeşitli maden makinelerinden kaynaklanan sağlık risklerini belirlemeye çalışmıştır. ISO 2631-5 standardı uyarınca belirlenen S_{ed} değerlerinin ISO 2631-1 standardı ile hesaplanan VDV değerlerinden daha yüksek sağlık riskleriyle sonuçlandığını göstermiştir. 2009 yılında, ekskavatörlerde TVT'nin neden olduğu yüksek sağlık risklerinin ISO 2631-1: 1997'deki VDV yönteminden ziyade ISO 2631-5: 2004'te S_{ed} yöntemiyle tahmin edilmesi gerektiği sonucuna varmıştır. Aye'in görüşünün aksine Gryllias vd. (2016) yaptıkları çalışmada, VDV(8) değerleri ile öngörülen sağlık risklerinin S_{ed} değerleri ile öngörülenlerden daha düşük olduğunu göstermişlerdir. Başka bir deyişle, ISO 2631-1: 1997'deki HGCZ sınırları, TVT'nin insan sağlığı üzerindeki etkisinin değerlendirilmesi için ISO 2631-5: 2004'tekilere eşdeğer değildir. HGCZ'ye göre TVT'nin insan sağlığı üzerindeki etkisini

değerlendirmek için hangi standardın takip edilmesi gerektiğini söylemenin zor olduğunu vurgularken bu iki standart ile ilgili çalışmaların çoğaltılması gerektiği görüşünde bulunmuşlardır. Alem vd. (2004) benzer değerlendirme yapmışlar ve ISO 2631-5 standart değerlerinin güvenilir olarak kabul edilmesi için yeni verilerin değerlendirilmesi gerektiğini söylemişlerdir.

Standartlarda ve AB direktifinde titreşim ivmesi ve dozu hesaplanırken X, Y ve Z yönlerinde ölçülen en yüksek değer, titreşim maruziyeti değeri olarak kabul edilmektedir. Ancak insan aynı anda üç eksen boyunca eşzamanlı olarak titreşime maruz kalmaktadır. Bu yüzden titreşim dozu ve ivmesi bulunurken bu üç değer de kullanıldığı vektör toplamının kabul edilmesi daha gerçekçi bir yaklaşım olacaktır. Burgess-Limerick (2012) ISO 2631-1'de RMS hesabında kullanılan "k" faktörünün X ve Y eksenlerinde (yanal eksenlerde) daha yüksek ağırlıklandırıldığına dikkat çekerken, uygulamanın neden böyle yapıldığına dair standartta bir açıklama olmadığını bildirmiştir. Yapılan pek çok çalışmada dikey eksen (Z eksen) ölçülen titreşim ivmesinin daha yüksek olduğu ve bu değer titreşim maruziyetinde daha etkili olduğu bilinmektedir. Els'in (2005) yaptığı çalışma da bu savı destekler niteliktedir. Eger vd. (2008) ISO 2631-5 standardında maruziyetin, iş makinesi kullanan operatörün yaşı ve iş tecrübesi kullanılarak belirlendiği için daha çok tercih edilebileceği görüşünü belirtmişlerdir. Diğer yandan Park vd. (2013) ISO 2631-1 ve ISO 2631-5 standartlarının benzer sonuçlar ortaya koyduğunu savunmuşlardır. Zhao (2015), ISO 2631-1: 1997'deki çarpım faktörlerinin ağırlığının, ISO 2631-5: 2004'teki çarpım faktörlerinin ağırlığı ile tutarsız olduğunu ve ISO 2631-5: 2004'teki omurga modellerinin gelecekte de doğrulanması ve iyileştirilmesi gerektiğini belirtmektedir. El Sayed vd. (2013) ISO 2631-1, ISO 2631-5 ve AB 2002 direktifi değerlerini kullanarak yaptıkları çalışmanın sonucunda ISO 2631-5 değerlerinin HGCZ bölgesi üzerinde olduğunun, ISO 2631-1 ve AB Direktifi limitleri bazında ise sonuçların sınır değerlere yakın çıktığını söyleyerek değerlendirmenin, tüm standartlar ve direktif bazında yapılması gerektiğini vurgulamışlardır. 2019 yılında Orelaja vd. ISO 2631-1: 1997 ve 2002/44 / EC standardını karşılaştırmak, amacıyla yaptıkları çalışmalarında en yüksek titreşim değerinin z ekseninde olduğunu her iki standartta da böyle sonuçlandığını belirtmişlerdir. Hoz-Torres vd.(2019) ISO 2631-1 ve ISO2631-5 standartlarını karşılaştırdıkları çalışmalarında ISO 2631-5: 2004'de elde edilen R faktörü değerinin ISO 2631-5: 2018'de R^A değerinden daha düşük çıktığını belirtmişlerdir. Bununla birlikte, her iki standart da aynı değerlendirmeyi sağladığını vurgulamışlardır.

Sonuçların olumsuz sağlık etkisi olasılığı düşük çıktığını belirtmişlerdir.

Titreşim maruziyetinin sağlık ilintili rahatsızlık ile ilişkisini değerlendirmek için çeşitli yöntemler mevcut olsa da pratikte en çok titreşim ivmesi ve titreşim dozuna dayalı metotlar kullanılmıştır. Titreşim dozu yöntemi, farklı sürelerdeki risklerin karşılaştırılması veya şokların bulunması durumunda daha iyi olabilmektedir (Marjanen, 2010). Van der Westhuizen ve Van Niekerk (2006) koltuk etkinliği genlik geçirgenliği (SEAT) değerinin her titreşim karakteristiğinin en iyi yerini seçmede güvenilir bir ölçü olarak kullanılabilmesi sonucuna varmıştır. Sarsıntı ve tüm vücut titreşim maruziyeti ile ilgili sistematik bir çalışma yoktur ve standardize edilmemiştir. Els (2005) askeri araçlar kullanarak dört konfor değerlendirme yönteminin (BS 6841, ISO 2631-1, VDI 2057 ve AAP) karşılaştırılması için bir test yapmıştır. Çalışmasının sonucunda dört yöntemin de TVT maruziyeti için kullanılabilmesini ancak bu yöntemleri kullanırken ölçüm sırasında araç koltuğunda dikey yöndeki titreşim ivmesinin ölçülmesini önermiştir.

4. Sonuç

Çalışma konforunu etkilediği ve çalışan sağlığı ve performansında önemli olduğu için tüm vücut titreşimini anlamak önemlidir. Operatör maruziyetleri titreşim ivmesi parametresi (A(8)) ve titreşim dozu parametresi (VDV(8)) göz önüne alınarak EU 2002/44/EC direktifi ile ISO 2631-1 (1997) ve BS 6841 (1987) standartları uyarınca değerlendirilmektedir. ISO 2631-5 (2004) standardı uyarınca da tüm vücut titreşimine insan vücudu tepkisini değerlendiren günlük eşdeğer basınç dozu (S_{ed}) parametresi en kötü değer eksenini üzerinden değerlendirilmektedir.

Titreşim maruziyetinin sağlık ilintili rahatsızlık ile ilişkisini değerlendirmek için çeşitli yöntemler mevcut olsa da pratikte en çok titreşim ivmesi ve titreşim dozuna dayalı metotlar kullanılmıştır. Titreşim dozu yöntemi, farklı sürelerdeki risklerin karşılaştırılması veya şokların bulunması durumunda daha iyi olabilmektedir (Marjanen, 2010).

ISO 2631-1, ISO 2631-5 ve AB 2002 direktifi değerlerini kullanarak yapılan pek çok çalışmanın sonucunda ISO 2631-5 değerlerinin HGCZ bölgesi üzerinde olduğunun, ISO 2631-1 ve AB Direktifi limitleri bazında ise sonuçların sınır değerlere yakın çıktığını yaptıkları ölçümler sonucunda vurgulayan pek çok çalışma bulunmaktadır (El Sayed vd., 2013, Aye, 2009).

Yöntemlerin karşılaştırılmasında ve kullanılan limit değer farklılıklarıyla birlikte saha çalışmaları yapılarak, yaklaşımlar arasındaki farklar daha detaylı incelenmelidir. Fakat bu çalışmalar yapılırken tüm standartlar ve direktif bazında yapılması gerekmektedir. Standartlarda, yönetmeliklerde bu yöntemi kullanın bu şekilde yapın diye kesin bir ifade bulunmamaktadır. Söz konusu insan sağlığı olduğu için ölçüm yapılırken yukarıda bahsettiğimiz gibi dünyada ve ülkemizde kullanılan tüm standartların ve direktiflerin kullanılması ile daha doğru bir sonuç vereceğini düşünülmektedir.

Teşekkür

Bu çalışma Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi (CÜBAP) tarafından M-535 nolu proje kapsamında desteklenmiştir.

Çıkar Çatışması

Yazarlar tarafından herhangi bir çıkar çatışması beyan edilmemiştir.

Kaynaklar

- Alem, N., Hiltz, E., Breaux-Sims, A. (2004). Evaluation of New Methodology for Health Hazard Assessment of Repeated Shock in Military Tactical Ground Vehicles, *Habitability of Combat and Transport Vehicles: Noise, Vibration and Motion*, Prague, Czech Republic, 4-7
- Akduman, N. & Pekey, B. (2010). Metal İşleme Tesisinde Titreşim ve Gürültü Ölçümlerinin Değerlendirilmesi, İ.T.Ü. 12. *Endüstriyel Kirletme Kontrolü Sempozyumu 16-18 Haziran*.
- Anonim (1998). Introduction to Shock & Vibration. Brüel & Kjør Sound and Vibration Measurement A/S, 36 p, Denmark.
- Aye, A. S. (2009). Evaluation of Operator Whole-Body Vibration and Shock Exposure in A South African Open Cast Mine, *in the Department of Mechanical and Aeronautical Engineering of the Faculty of Engineering, Built Environment and Information Technology at the University of Pretoria.*, (Master of Science), 140 p.
- British Standards Institution, BS 6841. (1987). Measurement and Evaluation of Human Exposure to Whole-Body Mechanical Vibration and Repeated Shock.
- Çay, İ. C. (2006). Tarım Traktörleri Sürücü Koltukları Titreşim Sönümleme Elemanları Üzerine Bir Araştırma, *Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Ens.*,

- Tarım Makineleri ABD.*, (Doktora Tezi), 214 s, Ankara.
- Directive 2002/24/EC of the European Parliament and of the Council, (2002). Official Journal of the European Communities
- Doğan, T., Duran, Z., Erdem, B. (2015). Maden Ocaklarındaki İş Makinesi Operatörlerinin Tüm Vücut Titreşimi Ölçümleri Ve Değerlendirilmesi. *Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Fen Bilimleri Ens., Maden Mühendisliği ABD.*, (Doktora Tezi), 455s, Sivas.
- Doğan, T. (2019). Tüm Vücut Titreşiminin Operatör ve Sürücüler Üzerindeki Etkileri Ölçümü ve Değerlendirilmesi. *Madencilik, TMMOB Maden Mühendisleri Odası Dergisi*, Cilt 54, Sayı 3-4, Sayfa 25-39, Eylül-Aralık.
- Eger, T., Stevenson, J., Boileauc, P.-E., Salmoni, A., VibRG. (2008). Predictions of Health Risks Associated with The Operation of Load-Haul-Dump Mining Vehicles: Part 1—Analysis of Whole-Body Vibration Exposure Using ISO 2631-1 and ISO-2631-5 Standards, *International Journal of Industrial Ergonomics*, 38(9-10), 726–738.
- Eger, T., Kociolek, M., Dickey, J. (2013). Comparing Health Risks to Load-Haul-Dump Vehicle Operators Exposed to Whole-Body Vibration Using EU directive 2002/44EC, ISO 2631-1 and ISO 2631-5. *Minerals*, 3(1), 16-35.
- Eger, T. & Godwin, A. (2014). Whole-body Vibration Exposure: What You Need to Know to Prevent Vibration Induced Injuries, *WSN Health of a Miner Symposium*, November.
- El Sayed, M., Habashy, S., El Adawy, M. (2013). Whole-body-vibration Measurement and Assessment for Cairo Subway (Metro), Car and Bus Passengers, *International Journal of Electronics, Communication & Instrumentation Engineering Research and Development (IJEIERD)*, ISSN 2249-684X, Vol. 3, Issue 1, Mar 2013, 185-202
- Els, P. S. (2005). The Applicability of Ride Comfort Standards to Off-Road Vehicles, *Journal of Terramechanics*, 42(1), 47-64.
- Gryllias, K., Yiakopoulos, C., Karamolegkou, S., Antoniadis, I. (2016). Human-body Vibration Exposure Experienced by Tram Drivers – An Evaluation According to ISO Standards & European Directives, *23rd International Congress on Sound & Vibration*, Athens, Greece 10-14 July, 1-8.
- Hoz-Torres, M. L., Aguilar-Aguilera, A.J., Martínez-Aires, M.D., Ruiz, D.P. (2019). A Comparison of ISO 2631-5:2004 and ISO 2631-5:2018 Standards for Whole-Body Vibrations Exposure: A Case Study, *Occupational and Environmental Safety and Health*, <https://doi.org/10.1007/978-3-030-14730-3>
- International Organization for Standardization, ISO. (1995). Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement.
- International Organization for Standardization, ISO 2631-1. (1982). Guide for The Evaluation of Human Exposure to Whole-Body Vibration. Geneva, Switzerland.
- International Organization for Standardization, ISO 2631-1. (1989). Evaluation of Human Exposure to Whole-Body Vibration -- Part 1: General Requirements. Geneva, Switzerland. This standard has been revised by ISO 2631-1:1997.
- International Organization for Standardization, ISO 2631-1. (1997). Mechanical Vibration and Shock - Evaluation of Human Exposure to Whole-Body Vibration – Part 1: General Requirements. Geneva, Switzerland. Reference Number ISO 2631-1: 1997(E).
- International Organization for Standardization, ISO 2631-5. (2004). Mechanical Vibration and Shock - Evaluation of Human Exposure to Whole-Body Vibration - Part 5: Method for evaluation of vibration containing multiple shocks. Geneva, Switzerland. Reference Number ISO 2631-5: 2004(E).
- İSGİP, (TR0702.20-01/001), *Meslek Hastalıkları ve İş ile ilgili Hastalıklar Tanı Rehberi*, 139-147.
- İşsever, H. (1999). Vibrasyon ve İnsan Sağlığı Üzerindeki Etkileri, *İş Sağlığı ve Güvenliği Konferansı TMMOB Makine Mühendisleri Odası Bildiriler Kitabı*, MMO Yayın No:239, ISBN:975-395-357-7, 85-98.
- Mansfield, N. J. (2005). Human Response to Vibration. *CRC Press*, New York.
- Marjanen, Y. (2010). Validation and Improvement of The ISO 2631-1 (1997) standard method for evaluating discomfort from whole-body vibration in a multi-axis environment, *Doctor of Philosophy of Loughborough University*, 313
- Nelson, C. M., Brereton, P. F. (2005). The European Vibration Directive, *Industrial Health*, 43, 472-479.
- van Niekerk, W. (2008). Human Vibration in the Workplace Measurement, Analysis and Assessment, *Sound & Vibration Research Group South African Society of Occupational Medicine*

- Orelaja, O. A., Wang, X., Ibrahim, D. Sh., Sharif, U. (2019). Evaluation of Health Risk Level of Hand-Arm and Whole-Body Vibrations on the Technical Operators and Equipment in a Tobacco-Producing Company in Nigeria, *Journal of Healthcare Engineering*, Volume 2019, Article ID 5723830, 12 pages.
- Park, M. S., Fukuda, T., Kim, T. G., Maeda, S. (2013). Health Risk Evaluation of Whole-Body Vibration by ISO 2631-5 and ISO 2631-1 For Operators of Agricultural Tractors and Recreational Vehicles, *Industrial Health*, 364-70.
- Rao, S. S. (2011). *Mechanical Vibrations*, Fifth Edition, *Pearson Education*, ISBN 978-0-13-212819-3 (978-0-13-212819-3: alk. paper) 1. Vibration. I. Title., University of Miami.
- Rehn, B. (2004). Musculoskeletal Disorders and Whole-Body Vibration Exposure, *From the Department of Public Health and Clinical Medicine, Occupational Medicine, Umea University, Umea, Sweden*. ISSN 0346-6612 ISBN 91-7305*-517-4.
- Saral, A. (1976). Yerli Yapı Traktörlerde Oturma Yerlerinin Sürücüye Olan Etkileri, *A. Ü. Ziraat Fakültesi Ziraî Kuvvet Makinaları Kürsüsü* (Doktora Tezi,) 99 s, Ankara.
- Sezgin, C. Ö., Birlık, G. (2004). Helikopterlerde Alçak Frekans Titreşimlerin Etkisi, *Havacılıkta İleri Teknolojiler ve Uygulamalar Sempozyumu HİTEK'2004*, İstanbul, 665-667.
- Şahin, M.N., Işık G. (2007). Titreşim, İş Sağlığı ve Güvenliği Açısından Etkileri Risklerin Kontrolü ve Uygulamaları, *İş Sağlığı ve Güvenliği Sempozyumu*, 241-261.
- TS EN 1032 Mekanik Titreşim. (2005). Titreşim Emisyon Değerinin Belirlenmesi Amacıyla Hareketli Makinaların Deneye Tabi Tutulması
- TS EN 1032+A1 (2011). Mekanik Titreşim-Titreşim Emisyon Değerinin Belirlenmesi Amacıyla Hareketli Makinelerin Deneye Tabi Tutulması
- TS ISO 2631-1 (1997). Mekanik Titreşim ve Şok-Tüm Vücut Titreşime Maruz Kalma Değerlendirilmesi- Bölüm 1: Genel Kurallar
- TS ISO 2631-2 (2001). İnsanın Tüm Vücut Titreşimine Maruz Kalmasının Değerlendirilmesi- Bölüm 2: Binalarda Sürekli Ve Darbe İle Meydana Gelen Titreşim (1 ila 80 Hz)
- TS ISO 2631-5 (1997). Mekanik Titreşim Ve Şok-Tüm Vücut Titreşime Maruz Kalma Değerlendirilmesi- Bölüm 5: Birden Fazla Şok İçeren Titreşim Değerlendirilmesi İçin Yöntem
- TS EN ISO 5349-1 (2005). Mekanik Titreşim-Kişilerin Maruz Kaldığı Elle İletilen Titreşimin Ölçülmesi Ve Değerlendirilmesi- Bölüm 1: Genel Kurallar
- TS EN ISO 5349-2 (2004). Mekanik Titreşim-Kişilerin Maruz Kaldığı, Elden Vücuda İletilen Titreşimin Ölçülmesi ve Değerlendirilmesi- Bölüm 2: İş Yerlerinde Ölçme Yapmak İçin Pratik Kılavuz
- TS ISO 5805 (1999). Mekanik Titreşim ve Şok-İnsanın Maruz Kaldığı-Terimler ve Tarifler
- van der Westhuizen, A. van Niekerk, J.L. (2006). Verification of Seat Effective Amplitude Transmissibility (SEAT) Value as A Reliable Metric to Predict Dynamic Seat Comfort, *Journal of Sound and Vibration*, 295(3-5), 1060-1075.
- Zhao, X. (2015). Evaluation of Whole-Body Vibrations and Improvement of The Driver's Seat Performance on A Compact Wheel Loader, *From the Department of Mechanical and Process Engineering the University of Kaiserslautern* (These Doctors).