

OHS ACADEMY

İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ AKADEMİ DERGİSİ

ERGONOMİK FAKTÖRLERİN ÇALIŞAN PERFORMANSINA OLAN ETKİLERİ

Hasan ÇİÇEK*¹, Abdurrahman ÇAĞDAŞ*²

¹Üsküdar Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü,

² İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanı, İstanbul, Türkiye

Öz

Ergonomi; insanın fizyolojik, psikolojik, sosyolojik, anatomik ve antropometrik açıdan inceleyen, iş ve çalışma koşullarını insana uyumlu hâle getiren disiplinler arası bir bilim dalıdır. Gönümüzden üretime bağlı sektörel ilişkiler ve rekabetler insanın iş performansını, iş yükünü etkileyen faktörler kapsamında tehlikeli durum ve davranışlar ile ortaya çıkan tehlikeler, riskler, kazalar, yaralanmalar ve meslek hastalıklarının ergonomik hataların ve yaralanmaların maliyeti oldukça önemlidir. Bu çalışmada iş performansını azaltan ergonomik faktörler incelenerek, iş, çalışma ortamı ve bunların etkileri sonucunda ortaya çıkan ergonomik hatalar irdelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Ergonomi, Çalışan Performansı, Makina, İnsan, İş Kazası

EFFECTS OF ERGONOMICAL FACTORS ON EMPLOYEE PERFORMANCE

Hasan ÇİÇEK*¹, Abdurrahman ÇAĞDAŞ*²

¹Üsküdar University, Faculty of Engineering and Natural Sciences, Department of Industrial Engineering,

² Occupational Health and Safety Specialist, Istanbul, Turkey

Abstract

Ergonomics; It is an interdisciplinary science branch that examines human physiologically, psychologically, sociologically, anatomically and anthropometrically, making work and work runs compatible with humans. Sectoral relationships and competitions related to production are very important in the context of factors affecting human job performance and workload, dangerous situations and dangers and behaviors and dangers, risks, accidents, injuries and injuries of occupational diseases. Ergonomic factors that reduce business performance were examined in this study and ergonomic errors arising as a result of work, work environment and their effects were examined.

Key Words: Ergonomics, Employee Performance, Machine, Human, Work Accident

¹hasan.cicek@uskudar.edu.tr 0000-0003-1956-9750, ²abdurrahmancagdas41@gmail.com0000-0003-1295-8155

1. GİRİŞ

Ulusal ve uluslararası geçmişten günümüze ergonominin insan yaşantısındaki etkin varlığı bilinçli ve bilinçsiz birçok problemin çözümün kaynağı olmuştur. İnsan doğumundan itibaren yaşantıyı ve yaşamı en az zararlı, kendi sağlığı ve güvenlik menfaati adına kaynakların doğru yönetilme becerisini edinmek zorundadır. Bu zorunluluk karşısında, doğada sınırsız olmayan kaynakla varlığının devamını sağlamak, değişen koşullara ayak uydurmak, ayakta kalmak ancak ergonomik birtakım faktörleri doğru zamanda aktive etmekle mümkün olmaktadır. Kamu ve özel sektör iş yerleri çalışanların iş kazalarına ve meslek hastalıklarına daha az maruz kalması, çalışanların sadece güvenliğini değil aynı zamanda çalışma kalitesini ve iş verimliliğini arttırmak için çeşitli önlemler almışlardır. Bu sebeple, ülkemiz de dahil olmak üzere Avrupa Birliği içerisindeki birçok ülke İş Sağlığı ve Güvenliği ile ilgili yönetmeliklerini ve uygulamalarını edinilen tecrübeler ve uygulanabilirliğine göre sürekli güncel tutmaktadır.

Bu doğrultuda yapılan çalışmalar daha çok iş kazalarının çalışanlar ile kullanılan makine ekipmanlar ile çalışılan alanın ilişkisi üzerine yoğunlaşmaktadır. Bu çalışmamızda ağırlıklı olarak en net bilinen ismiyle iş performansını azaltan ergonomik hatalar incelenmiş ve bu hataların yol açtığı sorunlara farklı bir bakış açısı getirilerek öneriler sunulmuştur.

2. ERGONOMİNİN BİLİMSEL VARLIĞININ TARAMASI

2.1. Ergonomi

2.1.1. Ergonomi Kavramı

Ergonomi, Yunancada yer alan 'ergon ve nomos' kelimelerinden türetilmiştir. Ergonomi kelimesi ilk kez 1857 yılında Polonyalı Prof. Wojciech Jastrzebowski tarafından felsefe alanında kullanılmıştır. Jastrzebowski'nin 'Nature and Industry' dergisinde yayımladığı makalede ergonominin kökeninde yer alan iş tanımı iki temel kategoriye ayrılmıştır. Bunlar ortak faydalar için gelişme getiren yararlı iş ve zamanla bozulma yaratabilen zararlı işlerdir. Yararlı iş, fiziksel, rasyonel ve ahlaki olarak sınıflandırılan, gelişmeyi pozitif yönde etkileyen iş olarak tanımlanmıştır (Karwowski, 2012).

2.1.2. Modern Dünya'da Ergonomi

Ergonominin, 1950'li yıllardan sonraki süreçteki gelişimine bakıldığında dönemsel bazda ortaya çıkan ekonomik problemler ve sanayi devrimine bağlı olarak şekillenmiş görülmektedir. 1950'li yıllarda askeri ergonomi önem kazanmıştır. 1960'lı yıllarda ise sanayi ergonomisi, 1970'li yıllarda tüketici ergonomisi öne çıkmıştır. Bu gelişme sürecine bakıldığında, ergonominin alt alanlarının dış ortam ve teknoloji ile birlikte oluştuğu ve değiştiği görülmektedir (Galley, 1999).

Dünyadaki küreselleşme ile birlikte bilinen ergonominin çalışma alanları olan tıp ve psikoloji alanındaki incelemeler yerini ekonomi ve teknolojinin alt sınıflarını inceleyen ergonomik sınıflara bırakmıştır (Galley, 1999). Ergonominin ilişkili olduğu tıp, psikoloji alanları ve ergonomik sınıflandırmasına ilişkin örnek Tablo 1'de verilmektedir. Tabloya göre farklı kategorilerde ergonomi incelemeye alınmıştır. İletişim, kaynak yönetimi, iş ve zaman yönetimi, iş dizaynında katılım, topluluk ergonomisi, sanal organizasyonlar ve kalite yönetimi alanları bu şekilde meydana gelmiştir.

Tablo 1. Ergonomi'nin tıp, psikoloji gibi alanlarda spesifik olarak sınıflandırılmasına ilişkin örnekler (Karwowski, 2012).

Tıp	Psikoloji	Ergonomi
Kardiyoloji	Uygulamalı psikoloji	Duyusal ergonomi
Toplum hekimliği	Çocuk psikolojisi	Bilişsel ergonomi
Dermatoloji	Klinik psikolojisi	Topluluk ergonomisi
Endokrinoloji	Bilişsel psikoloji	Tüketici ergonomisi
Nöroloji	Çevre psikolojisi	İnsan-sistem entegrasyonu
Sinirbilimi	DeneySEL psikoloji	Bilgisel ergonomi
Fiziksel tıp	Organizasyonel psikoloji	Nanoergonomi

İnsan ve sistem etkileşimini mikro ve makro ölçeklerde inceleyen ergonomi disiplininin amaçları Tablo 2'de verilmektedir. Tablo 2 incelendiğinde bugünkü ergonomi disiplini ana çerçevesinin çizildiği görülmektedir.

Tablo 2. Ergonomi disiplinin temel hedefleri (Karwowski, 2012)

Ergonominin temel hedefleri
Temel operasyonel hedefler <ul style="list-style-type: none">Hataların azaltılmasıGüvenliğin artırılmasıSistem performansının geliştirilmesi
Güvenilirliği, sürdürülebilirliği, kullanılabilirliği ve entegre lojistik desteği içeren hedefler <ul style="list-style-type: none">Güvenilirliğin artırılmasıSürdürülebilirliğin geliştirilmesiPersonel gereksinimlerinin azaltılmasıEğitim ihtiyacının azaltılması
Kullanıcılar ve operatörleri etkileyen hedefler <ul style="list-style-type: none">Çalışma ortamının iyileştirilmesiYorulma ve fiziksel stresin azaltılmasıKullanıcının kabulünün artırılmasıEstetik görünümünün artırılması
Diğer hedefler <ul style="list-style-type: none">Zaman ve ekipman kayıplarının azaltılmasıÜretim ekonomisinin artırılması

Ergonominin teknoloji ile mikro düzeyde yayılması insanların yaşayış şekillerinde değişikliğe yol açmıştır. Böylece ergonomi mikro ölçekte bireylerin yaşam standartlarına kadar indirgenmiştir (Galley, 1999). Bir ergonomist olan Nigel Corlett, ergonomi ve sosyal etik değerleri incelemiştir. Corlett'in yaptığı çalışmada, teknolojik değerlendirme ve unsurların zaman içerisinde hızlıca dönüşüme uğrayacağını, bunun da teknoloji kullanıcılarının ekonomik ve sosyal yapısında değişikliğe yol açacağını belirtmiştir. Bu hususta yapılan incelemelerin ergonomistlerin ileriki yıllarda gerçekleştireceği çalışmalarda özellikle sosyal sonuçlar açısından araştırmaların inceleme sınırlarını belirlemekte zorluklar yaşayacağını vurgulamıştır (E N Corlett, 2000).

Teknolojinin ilerlemesi ile birlikte kültürel yeniliklerin ve trendlerin örgütsel yapıdaki köklü değişiklikler yarattığı belirtilmiştir. Yapılan bu

çalışmada ergonomi ile birlikte çalışma koşullarının iyileştirilebildiği, iş sağlığı ve iş güvenliği ile sistemin daha verimli hale geldiği vurgulanmıştır. Bu açıdan örgütsel çalışmaların içerisinde yer alan birimlerin efektif ve etkin bir şekilde çalışabilmesi için bilgi transfer yöntemlerinin ergonomi alanında kullanılmasının gerekliliğini belirtmişlerdir (Boatca, Draghici, & Carutasu, 2018). Günümüzde ise ergonominin tedarik zinciri ve toplu sipariş mekanizmaları da ele alınmasıyla, kota, enerji giderleri gibi temel makro parametreler ve kas iskelet sistemi, hareketler gibi diğer teknik parametrelerde ergonominin değerlendirme kriteri kapsamına alınmıştır (Korkulu & Bóna, 2019).

Almanya'da uluslararası ölçekte 2010 yılında yapılan bir çalışmada ergonominin geçmişi ve geleceği üzerinde değerlendirmeler yapılmıştır. 2000'li yıllar itibariyle modern dünyada ergonominin nasıl değiştiğini açıklamaktadır. Makroekonomik konuların, mikroekonomik ölçekte uygulanabilirliğinin, yönetim sistemleri ve yeniden dizayn prensibi ile önem kazanacağı belirtilmiştir. Ek olarak yalın yönetimin (lean management) ergonomi açısından belirli alanda zarar verse de önem kazanacağı vurgulanmıştır (Zink, 2000).

'Journal of Ergonomics' dergisinin 2014 yılında çıkarmış olduğu editoryal makalede son yıllarda ergonominin özellikle sağlık sektörünün alt dallarında kullanımının yaygınlaşması ile ergonominin popülerliği yükselmiştir. Öncelikle kas iskelet sistemlerinin incelenmesi, çalışma ortam koşullarına ve hasta bakımlarına yönelik dizayn edilmesi ve bunların insan sağlığı üzerindeki etkileşimi ve ilişkilendirilmesi ivme kazanmıştır. Diğer bir alan ise mevcut ekipmanların hasta üzerindeki riskin etkilerine yönelik önlemler alınarak yapılan iyileştirmelerin artırılmasıdır (Kim, 2014).

2.1.3. Ergonomi ve Çalışma Ortamı

2.1.3.1. İş Kazaları ve Nedenleri

İş kazası, şiddet içeren eylemler de dahil olmak üzere beklenmeyen ve plansız meydana gelen bir durum olup, yapılan işten kaynaklı veya yapılan iş ile bağlantılı olan, bir veya daha fazla çalışanın yaralanması, hastalanması veya ölümü ile sonuçlanan durum olarak belirtilmektedir (ILO, 2017).

İş kazalarının nedenlerine baktığımızda tehlikeli durumlar ve davranışlar olarak kategorize edebiliriz. Bu faktörlerin sonucunda ise rahatsızlık, üretimin gecikmesi, kalitenin düşmesi iş veriminde meydana gelen maddi ve manevi hasarlar,

yaralanmalar, saklatmalar ve ölümler meydana gelmektedir (Jovanovi, Aran, & Jovanovi, 2004).

Bu nedenle bilindiği üzere iş kazalarının nedenlerini araştıran geleneksel teorilerin birçoğu çalışanlara odaklanmaktadır. Farklı bilim alanlarında çalışan araştırmacılar 2014 yılında kaza nedenlerinin temel sebeplerini çözmeye çalışmışlar ve aşağıda tanımlanan teorileri geliştirmişlerdir.

- **Domino Teorisi (The domino theory):** Bu teoriye göre iş kazalarının %88'i insanların tehlikeli davranışları sonucunda meydana gelmektedir. %10'luk kısmı ise tehlikeli var olan durumları oluşturmakta, geriye kalan %2'lik kısmı ise diğer eylemler olarak ifade edilmiştir. Çalışanın hatası, mekanik ve fiziksel zarar ile birlikte emniyetsiz eylemler, kaza, zarar gören ve yaralanmalar olarak belirtilmektedir (Jovanovi, Aran, & Jovanovi, 2004).

- **Çoklu Nedensellik Teorisi (Multiple causation theory):** Domino teorisinin gelişmiş halidir. Domino teorisinden farklı olarak varsayımlara dayanmaktadır. Bu faktörler ikiye ayrılmaktadır. Davranışsal faktörler, çalışana odaklanmaktadır. Bu faktörler çalışanın uygunsuz davranışları, bilgi eksikliği, beceri eksikliği ve yetersiz fiziksel ve ruhsal koşulları içermektedir. Çevresel faktörler ise diğere tehlikeli iş bileşenlerinin yeterince koruyamamasını, ekipmanların ve donanımların gerekli olan koruma koşullarını sağlayacak durumda olmamasını veya bu ekipmanların ve donanımların zamanla aşınmaya uğrayarak kullanılmayacak durumda olmasını kapsamaktadır (Jovanovi, Aran, & Jovanovi, 2004).

- **Saf şans teorisi (The pure chance theory):** Bu teoriye göre her bir çalışan grubun her birinin bir kazaya karışma şansı eşittir. Bu kazaların önlenmesi için herhangi bir mekanizma veya çözüm yoktur (Jovanovi, Aran, & Jovanovi, 2004).

- **Tek taraflı yükümlülük teorisi (The biased liability theory):** Teori, bir çalışanın kaza geçirmesi durumunda, aynı çalışanın diğer çalışanlara göre gelecekteki kazalara karışması ihtimalinin arttığını veya azaldığını öne sürmektedir. Bu teorinin kazaları önlemede veya önleyici mekanizma geliştirme katkısı oldukça düşüktür (Jovanovi, Aran, & Jovanovi, 2004).

- **Kaza eğilim teorisi (The accident proneness theory):** Bu teoride belirli bir çalışan grubunda kazalara eğilim gösteren alt bir çalışan grubu olduğunu belirtir. Bu teori henüz kanıtlanmamıştır.

Bunun temel nedeni ise yapılan araştırma koşullarının kötü olması ve kullanılan faktörlerin yetersiz, elde edilen sonuçların ise çelişkili olmasıdır (Jovanovi, Aran, & Jovanovi, 2004).

- **Enerji transfer teorisi (The energy transfer theory):** Bu teoride bir çalışanın bir makine ve ekipmanın enerjisine maruz kaldığı, yayılımından dolayı kaza geçirdiği ortaya konulmaktadır. Bu teori, makine ve ekipmanların yaralanmalarında nedenselliği tespit etmek ve özellikle elektrik ile çalışan ekipmanların veya makinelerin tehlikelerini belirlemek ve bu tehlikelerden koruyan yöntemler geliştirmek için faydalıdır (Jovanovi, Aran, & Jovanovi, 2004).

- **Belirli ve nedenler teorisi (The symptoms versus causes theory):** Bu teorinin özü ise her bir kazanın ve buna bağlı olarak nedenlerinin var olduğudur. Tehlikeli durum ve davranışlar kazanın kök nedenleri olarak tanımlanmamakta, bunlar kazanın belirtileri veya yaklaşık nedenleri olarak değerlendirilmektedir (Jovanovi, Aran, & Jovanovi, 2004).

- **İnsan faktörleri teorisi (The human factors theory):** Bu teoriye göre ise, kazaların ana nedenin çalışanın hatasından kaynaklandığı, diğer faktörlerin ise göz ardı edilebilir olduğu vurgulanmaktadır. Bu teori tehlikeli hareketleri, durulmaları ve aşırı yük üstlenmeyi içerir ve bu husus üzerinde durmaktadır (Dizdar, 2001).

2.1.3.2. İş kazalarında Ergonominin Önemi

Ergonominin tanımında ifade edildiği üzere iş yerinin dizaynı, kullanılan ekipmanların, makinelerin ve kısaca alet, araç ve gereçlerin çalışılan çevrenin ve yaratılan sistemin çalışanların fiziksel, fizyolojik, biyomekanik ve psikolojik yetenekleri göz önünde bulundurularak, çalışma sisteminin etkinliğinin ve üretimin optimizasyonu olarak tanımlanmaktadır. Bu optimizasyon yapılırken çalışanların güvenliğini, sağlığını ve refahını üst seviyede tutulması amaçlanmaktadır. Başka bir deyişle ergonomi temel amaç olarak verilen işe göre değil, bireye göre iş oluşturmaktır (Fernandez, 1995).

Günümüzde artan sektörel dijitalleşme ile iş ve çalışma sektöründe ergonomik problemler gittikçe büyüyen bir sorun haline gelmiştir. İş Sağlığı ve Güvenliği Ajansı (OSHA) tarafından yapılan bir çalışma sonucunda kas iskelet sistemi rahatsızlıklarının yıllık toplam maliyetinin 45-54

milyar dolar arasında olduğu ve bu miktarın 15 ile 20 milyar doların ise direk ergonomik yaralanmalar ile ilintili olduğu belirtilmiştir (Occupational Safety and Health Administration, 2000).

Ergonomik hataların yol açtığı hastalıklar ve kazalara ilgi çekmek, bu alanda önlemlerin sıklaştırılmasına ve çalışanların refah ve sağlığının korunmasına dikkat çekmek için 2013 ve 2015 yılları arasında OSHA “Safety Pays” programı adı altında bir hesaplama aracı geliştirmiştir. Bu hesaplama aracı, bir şirketin kâr marjını, çalışanların yaralanma ve ortalama hastalık maliyetlerini ve bu maliyetlerin karşılamak için ortalama ne kadarlık bir satış yapması gerektiği göstermektedir. Bu hesaplama aracına göre en yaygın ergonomik hatalardan kaynaklı yaralanmaların maliyeti OSHA tarafından Tablo 3’te gösterilmiştir. Direk maliyetler çalışanlar tarafından sağlık sigortası kapsamından ödenirken, dolaylı maliyetler ise işverenler tarafından ödenmektedir (OSHA, 2015). Tablo 3’te hatalı uygulamalar sonucu meydana gelen yaralanmalar çoğunlukla kas iskelet sisteminde meydana gelmektedir. Temel olarak kas iskelet sisteminde meydana gelen başlıca yaralanma çeşidi olarak el ile malzemelerin taşınması kümülatif travma bozuklukları olarak tanımlanmaktadır (Fernandez, 1995).

Tablo 3. En yaygın ergonomik yaralanmaların tahmini maliyetleri (OSHA, 2015)

Yaralanma tipi	Direk maliyet (ABD doları)	Dolaylı maliyet (ABD doları)	Toplam maliyet (ABD doları)
Karpal Tünel Sendromu	\$30 882	\$ 33 970	64,852
Burkulma	\$30 798	\$ 33,877	\$ 64,675
Gerilme-Kasılma	\$ 32,959	\$ 36,254	\$ 69,213
Fıtık	\$ 21,437	\$ 23,580	\$ 45,017
İltihaplanma	\$39 017	\$ 42,918	\$ 81,935
Yırtılma	\$ 21,380	\$ 23,518	\$ 44,898

Meydana gelen kümülatif travma bozuklukları özetle tanımlamak gerekirse özellikle fiziksel yaralanmaların biyomekanik veya fizyolojik streslerden dolayı belirli aralıkla ve şiddetinde değişme olarak artmasıdır. Özellikle teknoloji ile birlikte yaygınlaşan dijitalleşme sanayisi ile travma bozukluklarının farklı sektörlerden de artışı gözlemlenmiştir (Fernandez, 1995). Örneğin

Türkiye’de veri girişi yapan 173 operatör üzerinde kümülatif travma bozuklukları incelenmiştir. Yapılan bu çalışma neticesinde katılımcıların sadece %5,2’sinin kümülatif travma bozukluklarının hafif seviye olduğu, geriye kalan kısmının ise sürekli olarak ergonomik hatalardan kaynaklı kümülatif travma bozuklarına maruz kaldığı tespit edilmiştir (Turhan, Akat, Akyüz, & Çakıcı, 2008).

3. ERGONOMİNİN GENEL HATLARIYLA İNCELENMESİ

Ergonominin tanımından da anlaşılacağı üzere genel olarak yapılan hatalar çalışanların vücut tipini ve şeklini, sağlığını, duyularını, duruşunu, gücünü ve kaslardaki yüklenmeyi ve gerilemeyi incelemektedir. Psikolojik olarak ise bir çalışanın zihinsel yeteneklerini ve durumunu, kişiliğini, bilgisini ve deneyimini baz almaktadır (Health Safety Executive UK., 2007).

Bugüne kadar yapılan çalışmalarda söz konusu bu parametreler kısmi veya bütünsel olarak ele alınmış, farklı ölçeklerde değerlendirmeye tutulmuşlardır. Ergonomide en sık karşılaşılan ergonomik hataların yol açtığı sorunlar dört başlıkta toplanabilir. Ekran donanımları için ekranın kötü konumlandırılması, oturlan sandalyelerin kişinin boyuna ve ağırlığına uygun olmaması ve rahatsız duruş pozisyonlarında çalışmaların gerçekleşmesi, çalışma ortamındaki pencerelerin konumuna göre ışığın doğal veya yapay olması, yazılımların ve donanımların kişinin işine göre iyi bir şekilde yapılandırılmasından dolayı çalışanın karmaşa ve stres yaşamaması, yeterince çalışma molasının olmaması ve aynı işin sürekli olarak aynı faaliyetler dahilinde yapılmasıdır. Belirtilen bu faaliyetler, çalışanın verimini düşürmekle beraber strese, göz yorulmalarına, baş ağrılarına ve kas iskelet sistemini etkilemektedir (Health Safety Executive UK, 2007).

Uluslararası gelişmiş ülkeler ve ülkemizde iş kazaları ve işten kaynaklı mesleki maruziyet ve hastalıkları kayıplarının önüne geçmek için uluslararası düzeyde sözleşmelere üye olup, kuruluşlarında ve iş yerlerinde çalışanların iş sağlığı ve güvenliği açısından eğitim, adaptasyon, iş ve mesleki uyum süreçlerini iyileştirme yapmayı taahhüt etmişlerdir (Çağdaş, 2019).

4. ARAŞTIRMANIN MATERYAL VE YÖNTEMİ

Bu anlamda Türkiye özelinde 2019 yılında “iş performansını azaltan ergonomik hataların yol açtığı sorunlar” adlı bir tez çalışması ile altyapı zemin

iyileştirme sektöründe faaliyet gösteren uluslararası bir şirketin çalışanları ile yapılan bir çalışmada iş yaşamını daha güvenilir kılmak için çalışanların iş sağlığı ve güvenliği, ergonomi, ergonomik rahatsızlıklar hakkında bilgi ve farkındalık seviyeleri incelenmiştir (Çağdaş, 2019).

Yapılan çalışmanın birinci bölümünde zemin iyileştirme çalışanlarına ait yaş, cinsiyet ve eğitim vb. gibi demografik bilgiler gibi temel sorular ve ikinci bölümde ise çalışanların ergonomide iş sağlığı ve güvenliği, iş kazaları hakkındaki bilgilerini ortaya çıkarmaktır. Saha çalışmasında kullanılan anket 3 adet 5 alt sorudan, toplamında ise 21 sorudan meydana gelmekte, anket soruları dikototom (çift seçenekli; Evet/ Hayır) ve çoklu seçenekli (5’li Likert ölçeği) sorulardan oluşmaktadır. Çalışmanın everenini oluşturan uluslararası birçok projede görev üstlenen İstanbul merkezli şirketin 250 çalışanından sadece Çanakkale’ deki 75 çalışanı araştırmaya dahil edilmiştir.

Tablo 4 incelendiğinde çalışmaya katılan katılımcıların ergonomi hakkındaki bazı sorulara verdikleri cevapların dağılımları verilmiştir. Katılımcıların “İş kazası ve meslek hastalıklarına sebep olan ergonomik sorunlar çoğunluğu önlenebilir?” sorusuna verdikleri yanıtlar 3’ünün (%4,0) hiç katılmıyorum, 2’sinin (%2,7) katılmıyorum, 6’sının (%8,0) kararsızım, 46’sının (%61,3) katılıyorum ve 18’inin (%24,0) tamamen katılıyorum şeklindedir. Katılımcıların “Ergonomik kurallara uymak zaman kaybıdır?” sorusuna verdikleri yanıtlar 22’sinin (%29,3) hiç katılmıyorum, 32’sinin (%42,7) katılmıyorum, 9’unun (%12,0) kararsızım, 11’inin (%14,7) katılıyorum ve 1’inin (%1,3) tamamen katılıyorum şeklindedir. Katılımcılar “Ergonomik rahatsızlık ve hastalıkları önlemek işverenin sorumluluğundadır?” sorusuna verdikleri yanıtlar 1’inin (%1,3) hiç katılmıyorum, 5’i (%6,7) katılmıyorum, aynı şekilde 5’i (%6,7) kararsızım, 38’i (%50,7) katılıyorum ve 26’sı (%34,7) tamamen katılıyorum olarak yanıtlamışlardır. Katılımcıların “Ergonomik rahatsızlık ve hastalıkları önleme çalışanların sorumluluğundadır?” sorusuna verdikleri yanıtlar 1’inin (%1,3) hiç katılmıyorum, 9’unun (%12,0) katılmıyorum, 5’inin (%6,7) kararsızım 41’inin (%54,7) katılıyorum ve 19’unun (%25,3) tamamen katılıyorum şeklindedir. Katılımcıların “Ergonomik rahatsızlık ve hastalıkları önleme devletin sorumluluğundadır?” sorusuna verdikleri yanıtlar 4’ünün (%5,3) katılıyorum, 4’ünün (%5,3) kararsızım, 36’sının (%48,0) katılıyorum ve 31’inin (%41,3) tamamen katılıyorum şeklinde ifade edilmiştir (Çağdaş, 2019)

Tablo 4: Katılımcıların Ergonomi ile İlgili Bazı Sorulara Verdikleri Yanıtların Dağılımları (Çağdaş, 2019)

Ergonomi ile ilgili aşağıdaki sorulara katılma düzeyiniz nedir?	Hiç Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Tamamen Katılıyorum
	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)
İş kazaları ve meslek hastalıklarına sebep olan ergonomik sorunlar çoğunluğu önlenebilir?	3 (%4,0)	2 (%2,7)	6 (%8,0)	46 (%61,3)	18 (%24,0)
Ergonomik kurallara uymak zaman kaybıdır?	22 (%29,3)	32 (%42,7)	9 (%12,0)	11 (%14,7)	1 (%1,3)
Ergonomik rahatsızlık ve hastalıkları önlemek işverenin sorumluluğundadır?	1 (%1,3)	5 (%6,7)	5 (%6,7)	38 (%50,7)	26 (%34,7)
Ergonomik rahatsızlık ve hastalıkları önlemek çalışanların sorumluluğundadır?	1 (%1,3)	9 (%12,0)	5 (%6,7)	41 (%54,7)	19 (%25,3)
Ergonomik rahatsızlık ve hastalıkları önlemek devletin sorumluluğundadır?	-	4 (%5,3)	4 (%5,3)	36 (%48,0)	31 (%41,3)

Yapılan çalışmada doğru ergonomi uygulamaları ile çalışanların refahı ve sağlığı korunabilmekte, iş verimliliği ve performansı artırılmaktadır. Hatalı uygulamaların ise gerekli önlemler alınarak ve çalışanlar bilinçlendirilerek kolayca azalacağı görülmektedir. Bu çalışmada elde edilen bulgular değerlendirilirken istatistiksel analiz için SPSS (Statistical Package for Sciences) Windows 16.0 programı kullanılmıştır. Çalışmada veriler değerlendirilirken tanımlayıcı istatistiksel metodlar (sayı ve yüzde), niteliksel verilerin karşılaştırmalarında ise ki-kare testi kullanılmıştır. Sonuçlar %95’lik güven aralığında, anlamlılık $p < 0,05$ düzeyinde ifade edilmiştir (Çağdaş, 2019). Sorulara verilen yanıtlar değerlendirildiğinde Cronbach’s Alpha kat sayısı =0.428 olarak bulunmuştur.

n = sayı, örnekleme sayısı ki-kare testi: örnekleme yoluyla elde edilen rakamların, ana kütle rakamlarına uygun olup olmadığı; bir başka ifadeyle

gözlenen değerlerin teorik (beklenen) değerlere uygunluk gösterip göstermediği ki-kare tespit edilir.

Uluslararası sözleşmelere bağlılığını ifade eden ülkeler çalışma yaşamındaki iş ve işleri daha güvenli ve sağlıklı kılmak için birtakım görevler yüklenmiştir. Bu çerçevede üye ülkeler iş yaşamını ilgilendiren uluslararası yasaları, standartları baz alarak kendi iş mevzuatlarına uyarlamaları ve devlet-işveren-iş gören (çalışan)arasındaki bağımlı oluşturarak, işin çalışan üzerindeki etki ve performansını, çalışma sürelerini, ergonomik hatalarını, iş yükünü ve iş kazalarını ve mesleki hastalıklarını minimum düzeye indirmek için yasalar çerçevesinde politika ve hedefler geliştirmek zorundadır.

5. SONUÇ VE TARTIŞMA

Özet olarak bu yapılan tez çalışması kapsamında inşaat sektörü kollarında alt yapı zemin iyileştirme sektöründeki araştırmanın amacı, çalışanların yaptıkları iş ve görevler kullandıkları makine ,ekipman ve kişisel koruyucu donanımlardan kaynaklı ergonomik hatalara bağlı rahatsızlıklar ve meslek hastalığına yakalanma durumları, yaptıkları işten dolayı ergonomi hakkındaki bilgi düzeylerini ölçmek ve ergonomik performansını etkileyen faktörlerin, problemlerin iyileştirme ve şikayet etme davranışları tespit edilmiştir (Çağdaş, 2019).

Araştırmaya katılan katılımcıların demografik özellikleri yaşları, eğitim seviyeleri, görev türleri çalışma saatleri ve mesleki deneyimleri sorgulanmıştır.

Araştırmaya katılan katılımcıların 75'i %100 erkek katılımcılardan olup, görev türleri incelendiğinde %30,7'si diğer meslek gruplarının çoğunlukta olduğu görülmüştür. Araştırmanın ikinci en kalabalık grubu ise %22,7'lik oran ile görev türleri usta olan katılımcılardan oluşmaktadır. Yaş grubu dağılımı ise en genç grup 18-25 yaş arası %9,3 ve en yaşlı grup ise 45-55 yaş arası %21,3 şeklindedir. Katılımcıları eğitim seviyelerine göre %38,7'lik oran ile ilk öğretim; %42,7'si lise ve %18,7'si ise lisans eğitimi alan kişilerden oluşmaktadır. Katılımcıların çalışma süreleri incelendiğinde ise 8-10 saat arası çalışanlar %92,0: 10 ile 12 saat arası çalışanlar %8,0 olarak belirtilmiştir (Çağdaş, 2019).

Tablo 5: Katılımcıların Ergonomi Hakkındaki Bilgi Düzeylerinin Dağılımları (Çağdaş, 2019)

Ergonomi Hakkındaki Bilgi Düzeyi	n	%
Çok Az	3	4,0
Az	11	14,7
Orta	42	56,0
İyi	14	18,7
Çok İyi	5	6,7
Toplam	75	100,0

Tablo 5'te alt yapı zemin iyileştirme iş kolunda çalışanların ergonomi hakkında bilgi dağılımları sorgulandığında katılımcıların %4,0 yüzde ile ergonomi hakkında "çok az" bilgisinin olduğunu; %18,7 iyi %6,7'sinin ise çok iyi olduğu tespit edilmiştir.

İş yerlerinde uygulanan mevzuatlara bakıldığında ergonomi konusu hem mevzuata göre hem de iş yerindeki uygulamalar baz alındığında ikinci sıraya itilmekte veya yeterince bilinmemektedir. Çalışma hayatında ülkelerin büyüme ve üretim potansiyelini ciddi mana da etkileyen ergonomi konusu ürünlerin tasarım ve dizayn proses süreçleri, kişilerin çalışma konforu, iş verimi, iş kazaları, mesleki maruziyetleri birebir etkilemektedir. İş sağlığı ve iş güvenliği ile organik bağı bulunan ergonomi konusu ayrı bir mevzuat ile yasal hale getirilmelidir.

Ortaya çıkabilecek ergonomik rahatsızlık ve problemlerin tespiti, çözüm ve iyileştirme olanakları yaratılmalıdır. Tablo 5'te çalışanların 5'i (%6,7) yapılan işin öncelik olduğunu belirtmektedir. Yapılan işin niteliği, yetiştirme ve önlem süreçleri çalışanların tercihinin bırakılmamalıdır (Çağdaş, 2019).

Görüldüğü üzere iş performansını etkileyen ergonomik faktörler ile doğrudan ilgili olup, ergonomik hatalar sadece çalışanların performansı etkilememekte, aynı zamanda yapılan işin niteliğini, kalitesini, yapılma süresini ve sonucunu da dolaylı etkilemektedir. Özellikle gelişen teknolojik gelişmelere bağlı olarak ülkemiz adına farklı üretim kalemlerine sahip kamu ve özel sektör işyerlerinin ergonominin önemini anlayabilmesi hususunda ergonomi konusunu, net, daha iyi anlaşılır, uygulanabilirliği yasal düzenlemeler ile desteklenmesi ve ergonomik faktörlerin çalışanlar

üzerinde etkilerini minimize edecek sistemlerin hayata geçirilmesi önem arz etmektedir.

Tablo 6: Katılımcıların Ergonomi ile İlgili Önceliklerinin Dağılımları (Çağdaş, 2019)

Yaptığımız çalışmada işin tehlikesin göre ergonomik açıdan değerlendirdiğinizde önceliğimiz nedir?	Hiç Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Tamamen Katılıyorum
	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)
Önceliğim yapılan iştir	31 (%41,3)	34 (%45,3)	4 (%5,3)	5 (%6,7)	1 (%1,3)
Önceliğim sağlığımdır	-	1 (%1,3)	2 (%2,7)	28 (%37,3)	44 (%58,7)
Çalıştığım işyerinin aldığı ergonomik önlemlerdir	-	4 (%5,3)	22 (%29,3)	36 (%48,0)	13 (%17,3)
Çalıştığım işyerinin aldığı önlemler yeterli	11 (%14,7)	33 (%44,0)	19 (%25,3)	12 (%16,0)	-

İş yerlerinde uygulanan mevzuatlara bakıldığında ergonomi konusu hem mevzuata göre hem de iş yerindeki uygulamalar baz alındığında ikinci sıraya itilmekte veya yeterince bilinmemektedir. Çalışma hayatında ülkelerin büyüme ve üretim potansiyelini ciddi mana da etkileyen ergonomi konusu ürünlerin tasarım ve dizayn proses süreçleri, kişilerin çalışma konforu, iş verimi, iş kazaları, mesleki maruziyetleri birebir etkilemektedir. İş sağlığı ve iş güvenliği ile organik bağı bulunan ergonomi konusu ayrı bir mevzuat ile yasal hale getirilmelidir.

Ortaya çıkabilecek ergonomik rahatsızlık ve problemlerin tespiti, çözüm ve iyileştirme olanakları yaratılmalıdır. Tablo 5'te çalışanların 5'i (%6,7) yapılan işin öncelik olduğunu belirtmektedir. Yapılan işin niteliği, yetiştirme ve önlem süreçleri çalışanların tercihine bırakılmamalıdır (Çağdaş, 2019).

Görüldüğü üzere iş performansını etkileyen ergonomik faktörler ile doğrudan ilgili olup, ergonomik hatalar sadece çalışanların performansı etkilememekte, aynı zamanda yapılan işin niteliğini, kalitesini, yapılma süresini ve sonucunu da dolaylı etkilemektedir. Özellikle gelişen teknolojik gelişmelere bağlı olarak ülkemiz adına farklı üretim kalemlerine sahip kamu ve özel sektör işyerlerinin ergonominin önemini anlayabilmesi hususunda ergonomi konusunu, net, daha iyi anlaşılır, uygulanabilirliği yasal düzenlemeler ile desteklenmesi ve ergonomik faktörlerin çalışanlar üzerinde etkilerini minimize edecek sistemlerin hayata geçirilmesi önem arz etmektedir.

Ülkemizde güncel yasal mevzuatlar çerçevesinde çıkarılan son 6331 sayılı iş kanunu ile işverenlerin iş sağlığı ve iş güvenliği konusundaki yükümlükleri artırılmıştır. İş kazası ve mesleki risklerin önlenmesi, eğitim ve bilgi verilmesi dahil her türlü tedbirlerin alınması, sağlık ve güvenlik tedbirlerinin değişen koşullara uygun hâle getirilmesi, araç ve gereçlerin sağlanması gibi konularda işveren yükümlü kılınmıştır. Özellikle işverenler ile birlikte çalışan bireyler de iş güvenliğinden sorumlu tutulmuştur. Çalışanlar, iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili aldıkları eğitim ve çalışma yerlerinde belirtilen talimatlara uygun davranmakla, çalışma alanında bulunan araç ve gereç, her türlü ekipmanı kurallara uygun kullanıp korumakla ve koruyucu donanımı doğru kullanmakla yükümlüdür. İş sağlığı ve güvenliği çerçevesinde uygulanan çalışmaların ekstra bir ergonomik risk taşımayacak veya mesleki maruziyete sebep vermeyecek nitelikte olmalıdır. Bu anlamda iş yeri ortamında dizayn edilen yeni çalışma ortamı yasal ve ergonomik koşulları sağlamalıdır.

KAYNAKÇA

Boatca, M.-E., Draghici, A., & Carutasu, N. (2018). A Knowledge Management Approach for Ergonomics Implementation within Organizations. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 238, 199–206.

Çağdaş, A. (2019). *İş Performansını Azaltan Ergonomik Hataların Yol Açtığı Sorunlar*.

- Dizdar, E. (2001). Kaza Sebeplendirme Yaklaşımları. *Türk Tabipleri Birliği Mesleki Sağlık ve Güvenlik Dergisi*, , 26-31.
- E N Corlett. (2000). Ergonomics and ethics in a changing society. *Applied Ergonomics*, 31 (June) 679-683.
- Fernandez, J. (1995). Facilities. *Ergonomics In The Workspace*. , 13(4), 20–27.
- Galley, M. (1999). 50 Years of Ergonomics – Where have we been and where are we going ? Ergonomics in more modern times. *Society*, 1-13.
- ILO. (2017). *Occupational injuries*.
- Jovanovi, J., Aran, M., & Jovanovi, M. (2004). Multidisciplinary aspects of occupational accidents and injuries. . *Working and Living Environmental Protection*, 2(4), 325–333.
- Karwowski, W. (2012). Interactions Compatibility Distinguishing Features of the and Profession Paradigms for the Ergonomics Discipline Ergonomics Competency and Literacy Co International Ergonomics References Management and Ergonomics. *In The Discipline of Human Factors and Ergonomics*.
- Kim, I. (2014). The Current Trends in Ergonomics. . *Journal of Ergonomics*, 04(01),1-2.
- Korkulu, S., & Bóna, K. (2019). Ergonomics as a Social Component of Sustainable Lot-sizing: A Review. *Periodica Polytechnica Social and Management Sciences*, 27(1)1-8.
- Occupational Safety and Health Administration. (2000). *Ergonomics*.
- OSHA. (2015). *Estimated Costs of Occupational Injuries and Illnesses and Estimated Impact on a Company's Profitability Worksheet*.
- Pandve, H. (2017). Historical Milestones of Ergonomics: From Ancient Human to Modern Human. *Journal of Ergonomics*, 07(04),7556.
- Turhan, N., Akat, C., Akyüz, M., & Çakıcı, A. (2008). Ergonomic risk factors for cumulative trauma disorders in vdu operators. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*, 14(4), 417–422.
- Zink, K. (2000). Ergonomics in the past and the future: From a german perspective to an international one. . *Ergonomics*, 43(7), 920–930. 6.