



EGE ÜNİVERSİTESİ



YÜKSEK LİSANS TEZİ

**İZMİR ÜÇÜNCÜ OTOMOTİV SANAYİ SİTESİNDEKİ
ERGONOMİK SORUNLAR**

Seçkin AKYILDIZ

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Alev Haliki UZTAN

İş Güvenliği

Sunuş Tarihi:

Bornova-İZMİR

Şubat 2018

EÜ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

EGE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

(YÜKSEK LİSANS TEZİ)

**İZMİR ÜÇÜNCÜ OTOMOTİV SANAYİ SİTESİNDEKİ
ERGONOMİK SORUNLAR**



Seçkin AKYILDIZ

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Alev Haliki UZTAN

İş Güvenliği

Sunuş Tarihi:

Bornova-İZMİR

Şubat 2018

KABUL VE ONAY SAYFASI

Seçkin Akyıldız tarafından yüksek lisans tezi olarak sunulan “**İzmir Üçüncü Otomotiv Sanayi Sitesindeki Ergonomik Sorunlar**” başlıklı bu çalışma EÜ Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği ile EÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Eğitim ve Öğretim Yönergesi'nin ilgili hükümleri uyarınca tarafımızdan değerlendirilerek savunmaya değer bulunmuş ve 08.02.2018 tarihinde yapılan tez savunma sınavında aday oybirliği/~~oyçokluğu~~ ile başarılı bulunmuştur.

Jüri Üyeleri:

Jüri Başkanı

: Doç.Dr. Alev HALİKİ UZTAN

Raportör Üye

: Yrd. Doç. Dr.Erdal ÖZ

Üye

: Yrd. Doç. Dr.Ferit Tufan ÖZGEZMEZ

İmza

A. Haliki Uztan
Erdal Oz
Ferit Tufan Ozgezmez

EGE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**ETİK KURALLARA UYGUNLUK BEYANI**

EÜ Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliğinin ilgili hükümleri uyarınca Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “İzmir Üçüncü Sanayi Sitesindeki Ergonomik Sorunlar” başlıklı bu tezin kendi çalışmam olduğunu, sunduğum tüm sonuç, doküman, bilgi ve belgeleri bizzat ve bu tez çalışması kapsamında elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara atıf yaptığımı ve bunları kaynaklar listesinde usulüne uygun olarak verdiğimi, tez çalışması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını, bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya diğer bir üniversitede başka bir tez çalışması içinde sunmadığımı, bu tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda bilimsel etik kurallarına uygun olarak davrandığımı ve aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul edeceğimi beyan ederim...

08/02 /2018

İmzası

Seçkin AKYILDIZ



ÖZET**İZMİR ÜÇÜNCÜ SANAYİ SİTESİNDEKİ ERGONOMİK SORUNLAR**

AKYILDIZ, Seçkin

Yüksek Lisans Tezi, İş Güvenliği Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Doç Dr. Alev Haliki UZTAN

Şubat 2018, 69 sayfa

Bu araştırmada, İzmir Üçüncü Sanayi Sitesinde bulunan küçük ve orta boy işletmelerdeki ergonomik sorunlar irdelenmiştir. Çalışmamızda öznel raporlama yöntemi kullanılarak, çalışanların kas iskelet sistemi rahatsızlıklarını (KİSR), çalışma ortamlarının çevresel şartları, bireysel alışkanlıkları ve iş yerlerinin organizasyonel durumları anket yöntemi ile araştırılmıştır. 34 farklı KOBİ' de 101 adet çalışan ile anket yapılmıştır. Altı aşamalı olarak gerçekleştirilen anket sonuçları analiz edilmiştir. Elde edilen çevresel, bireysel, organizasyonel verilerin analizi gerçekleştirilmiştir. Farklı anket gruplarının birbirleri ile olan ilişkileri irdelenmiştir. KİSR oluşumlarının saptanmasında Türkçe Cornell Kas İskelet Sistemi Rahatsızlıkları Anketi (T-CMDQ) kullanılmıştır.

Katılımcıların beyanları doğrultusunda demografik veriler ile zorlayıcı iş tanımları arasında anlamlı ilişkiler bulunmuştur. KİSR oluşumu ile zorlayıcı vücut hareketleri arasında yapılan tek yönlü regresyon analizinde anlamlı ilişkiler bulunmuş % 10,9' luk bir istatistiksel ilişki tespit edilmiştir. Ayrıca organizasyonel memnuniyetsizlik ve KİSR oluşumu ile anlamlı istatistikler saptanmıştır ve % 9,7' lik istatistiksel bir ilişki tespit edilmiştir. KİSR oluşumunu açıklamak için yaptığımız korelasyonda, bireysel faktörlerle anlamlı sonuçlar göstermiş, % 18,1 oranında istatistiksel ilişki gözlemlenmiştir. Araştırma örnekleminde Cronbach's Alpha değeri ise 0,782 olarak tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Ergonomi, otomotiv, sanayi sitesi, istatistik*



ABSTRACT**ERGONOMIC PROBLEMS AT IZMIR 3rd AUTOMOTIVE INDUSTRIAL
SITE**

AKYILDIZ, Seçkin

MSc in Occupational Safety

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Alev Haliki UZTAN

February 2018, 69 page

In this article the ergonomic problems in small and medium sized enterprises, located in Izmir Third Industrial Zone, were examined. In our study, the musculoskeletal system disorders (MSD) of employees, conditions of working environments, individual habits and organizational status of work places were investigated by using the subjective reporting method with the help of surveys. Questionnaires were conducted with 101 employees in 34 different enterprises. The results of six stage surveys were analyzed. The analysis of obtained environmental, individual and organizational data were carried out and also the relation of different survey groups was examined. Turkish Cornell Musculoskeletal System Disorders Questionnaire (T- CMDQ) was used to determine MSD formations.

Significant relationships between demographic data and compelling job descriptions were found in the context of the participants' statements. Significant correlations were found in one-way regression analysis between MSD formation and compulsive body movements and a statistical correlation of 10.9% was found. In addition, significant dissatisfaction with organizational dissatisfaction and MSD formation was found and a statistical relationship of 9.7% was found. Correlations that we investigated to explain the occurrence of MSDs showed significant results with individual factors and a statistical correlation of 18.1% was observed. Cronbach's Alpha value was found as 0.782 in the research sample.

Keywords: *Ergonomics, automotive, industrial area, statistic*



TEŞEKKÜR

Yüksek lisans hayatım boyunca her koşulda desteğini ve bilgisini eksik etmeyen çok değerli danışmanım sayın Doç. Dr. Alev Haliki UZTAN'a, ergonomi alanında tecrübe ve birikimleri ile ufkumu açan değerli akademisyenler sayın Prof. Dr. Fazilet Nezahat ALAYUNT ve Doç. Dr. Bülent ÇAKMAK' a sonsuz teşekkürleri bir borç olarak bilirim. Ayrıca bugüne kadar maddi ve manevi olarak hiçbir desteği esirgemeyen aileme şükranlarımı iletirim.

Seçkin AKYILDIZ

İzmir, 2017





İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖZET	vii
ABSTRACT	ix
TEŞEKKÜR	xi
İÇİNDEKİLER	xiii
ŞEKİLLER DİZİNİ	xv
ÇİZELGELER DİZİNİ	xvi
SİMGELER VE KISALTMALAR	xix
1. GİRİŞ	1
2. LİTERATÜR ÖZETİ	5
2.1 Ergonomi Kavramının Tarihsel Gelişimi	5
2.2 Avrupa Birliği ve Türkiye Mevzuatında Ergonomi	7
2.3 Çalışan Sağlığı, Güvenliği ve Ergonomi	9
2.4 Ergonomik Risk Değerlendirme Metotları	12
2.5 Dünya ve Türkiye’ de Yapılan Çalışmalar	16

İÇİNDEKİLER (devam)

	<u>Sayfa</u>
3. MATERYAL VE METOT	20
3.1 Materyaller	20
3.2 Metot	22
4. BULGULAR Ve TARTIŞMA	24
4.1 Demografik Veriler	24
4.2 Çevresel Veriler	27
4.3 Bireysel Veriler	32
4.4 Organizasyonel Veriler	36
4.5 Kas İskelet Sistemi Rahatsızlıkları Verileri	38
4.6 Kas İskelet Sistemi Rahatsızlıklarına Etki Eden Faktörlerin Analizi	49
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	60
KAYNAKLAR DİZİNİ	63
ÖZGEÇMİŞ	69
EKLER

ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
3.1.1 İzmir Üçüncü Otomotiv Sanayin' deki İş Çeşitliliği	20
4.5.1: Toplam vücut hareketleri Q-Q Plot	37
4.5.2: T-CMDQ Q-Q Plot.....	39



ÇİZELGELER DİZİNİ

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
2.5.1: ERD yöntemlerinin kıyaslanması	15
4.1.1: Araştırmaya katılanların yaş frekansları	24
4.1.2: Katılımcıların medeni durum frekansları	25
4.1.3: Katılımcıların eğitim durumu frekansları	25
4.1.4: Katılımcıların sektörel tecrübe frekansları.....	26
4.2.1: Çalışma ortamında toz/koku varlığının frekansları.....	27
4.2.2: Toz/koku rahatsızlık frekansları	27
4.2.3: Çalışma ortamında gürültü frekansları.....	28
4.2.4: Gürültü rahatsızlık frekansları	28
4.2.5: Çalışma ortamında titreşim varlığı frekansları	29
4.2.6: Titreşim rahatsızlık frekansları	29
4.2.7: Çalışma ortamında aydınlatma yeterliliği frekansları.....	30
4.2.8: Çalışma ortamında sıcaklık yeterliliğinin frekansları	30
4.3.1: Ara dinlenmesi sürelerinin frekansları.....	32

ÇİZELGELER DİZİNİ(devam)

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
4.3.2: Bireyin beslenme alışkanlığı frekansları	33
4.3.3: Kronik rahatsızlıkların frekansları	33
4.3.4: Günlük fiziksel kapasite frekansları	34
4.3.5: Çalışanların sigara kullanım frekansları	34
4.4.1: Acil durumda izin alma zorluğu frekansları	36
4.4.2: Gelir tatmini frekansları.....	36
4.4.3: Yıllık izin kullanım frekansları.....	37
4.5.1: İtme ve çekme, ağır kaldırma ve taşıma, tekrarlı hareketlerin basıklık ve eğrilik değerleri.....	38
4.5.2: İtme ve çekme içeren iş tanımlarının frekansları.....	39
4.5.3: Ağır kaldırma ve taşıma gerektiren iş tanımlarının frekansları	40
4.5.4: Tekrarlı hareketler içeren iş tanımlarının frekansları	41
4.5.5: T-CMDQ tanımlayıcı istatistik.....	43
4.5.6: T-CMDQ basıklık ve eğrilik değerleri	45
4.5.6: KMO ve Bartlett's testi	45
4.5.8: T-CMDQ Cronbach's Alpha skoru	46
4.5.9: Toplam varyans açıklanması	47

ÇİZELGELER DİZİNİ(devam)

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
4.5.10: Patern Matrisi.....	48
4.6.1: Yaş ve KİSR regresyon model özeti.....	49
4.6.2: Yaş ve KİSR ANOVA.....	50
4.6.3: KİSR ve eğitim durumu regresyon model özeti.....	50
4.6.4: KİSR ve eğitim durumu ANOVA.....	51
4.6.5: KİSR ve sektörel tecrübe regresyon model özeti.....	52
4.6.6: KİSR ve sektörel tecrübe ANOVA.....	53
4.6.7: KİSR ve vücut hareketleri regresyon model özeti.....	54
4.6.8: KİSR ve vücut hareketleri ANOVA.....	54
4.6.9: Zorlayıcı vücut hareketleri ve yaşlanma ANOVA.....	55
4.6.10: KİSR ve organizasyonel faktörler regresyon model özeti.....	56
4.6.11: KİSR ve organizasyonel faktörler ANOVA.....	56
4.6.12: KİSR ve bireysel faktörler regresyon model özeti.....	57
4.6.13: KİSR ve bireysel faktörler ANOVA.....	57
4.6.14: KİSR ve bireysel faktörler Pearson Korelasyonu.....	58

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

<u>Kısaltmalar</u>	<u>Açıklama</u>
2002/44/EC	Titreşim
2009/104/EEC	İş Ekipmanlarının Kullanımı Konsey Direktifi
89/391/EEC	İş Sağlığı ve Güvenliği Konsey Direktifi
90/269/EEC	Elle Taşıma İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği
90/269/EEC	Yüklerin Elle Taşınması
90/270/EEC	Ekranlı Araçlarla Çalışma
AB	Avrupa Birliği
ABD	Amerika Birleşik Devletleri
ANOVA	Varyans Analizi
ASHRAE	Amerikan Isıtma, Soğutma ve İklimlendirme Mühendisleri Topluluğu
BDM	Vücut Rahatsızlık Haritası
C155	İSG ve Çalışma Ortamına İlişkin Sözleşme
CCOHS	Kanada İş Sağlığı ve Güvenliği Merkezi
CMDQ	Cornell KİSR Anketi
DMDQ	Alman KİSR Anketi
ERD	Ergonomik Risk Değerlendirmesi

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ(devam)

<u>Kısaltmalar</u>	<u>Açıklama</u>
EUROSTAT	Avrupa İstatistik Komisyonu
HBS	Hasta Bina Sendromu
HFES	İnsan Faktörleri ve Ergonomi Derneği
IEA	Uluslararası Ergonomi Derneği
IEHF	Ergonomi ve İnsan Faktörleri Enstitüsü
ILO	Uluslararası Çalışma Örgütü
İKİSR	İşe Bağlı Kas ve İskelet Sistemi Rahatsızlıkları
İSG	İş Sağlığı ve Güvenliği
KİSR	Kas ve İskelet Sistemi Rahatsızlıkları
KKD	Kişisel Koruyucu Donanımlar
KMO	Kaiser-Meyer-Olkin Testi
KOBİ	Küçük ve Orta Boy İşletmeler
ManTRA	El ile Yapılan Görevler için Risk Değerlendirme
MKİH	Mesleki Kas ve İskelet Sistemi Hastalıkları
NIOSH	Amerikan Ulusal İş Güvenliği ve Sağlığı Enstitüsü
NMQ	Standardize Edilmiş İskandinav KİS Anketi

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ(devam)

<u>Kısaltmalar</u>	<u>Açıklama</u>
OCRA	Mesleki Tekrarlamalı Hareketler
OSHA	İş Güvenliği ve Sağlığı İdaresi
PLIBEL	Ergonomik Tehlikelerin Tanılama Kontrol Listesi
QEC	Hızlı Maruziyet Değerlendirmesi
R164	İş Sağlığı ve Güvenliği Tavsiye Kararı
RD	Risk Değerlendirmesi
REBA	Hızlı Tüm Vücut Değerlendirmesi
RPE	Hissedilen Çaba Derecesi
RULA	Hızlı Üst Uzuv Değerlendirmesi
SGK	Sosyal Güvenlik Kurumu
SOFI	İsveç Mesleki Yorgunluk Envanteri
T-CMDQ	Türkçe Cornell KISR Anketi
TEPAV	Türkiye Ekonomi Politikaları Araştırma Vakfı
TSE	Türk Standardları Enstitüsü
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
UİSGK	Ulusal İş Sağlığı ve Güvenliği Konseyi

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

<u>Simgeler</u>	<u>Açıklama</u>
Dk	Dakika
KO	Kareler Ortalaması
KT	Karelar Toplamı
n	Sayı
S	Standart Sapma
Sd	Serbestlik Derecesi
Sig.	Anlamlılık
Std. Hata	Standart Sapma Hatası

1. GİRİŞ

Gelişen teknoloji ile birlikte birçok insan çalışma alanlarında, evlerinde ve günlük aktivitelerinde, ihtiyaçlarına ve yeteneklerine uygun olmayan koşullara maruz kalmaktadır. Teknoloji insan hayatını daha verimli hale getirmesinin yanı sıra, gelişimin çekiciliği insan faktörünün göz ardı edilmesine neden olmaktadır. Uyumsuz sistemler içerisinde çalışmak, güvenlik aksaklıklarını ve sağlık sorunlarını getirmekle birlikte çalışanın sosyal yaşamını da olumsuz yönde etkileyebilmektedir. Dolayısı ile ergonomi ve insan faktörü post modern çağda, literatürde ortaya ilk kez çıktığı 19' uncu yüzyıla göre daha fazla önem taşımaktadır.

Ergonomi, tıpkı İş Sağlığı ve Güvenliği (İSG) gibi disiplinler arası bir çalışma mekanizmasına sahiptir. Ergonomi; fiziksel, bilişsel ve örgütsel ergonomi olmak üzere üç temel ana araştırma alanı üzerine kurulmuştur.

Fiziksel ergonomi, insan anatomisi antropometri, fizyoloji, biyomekanik gibi alanları kapsayan geniş bir yelpazeye sahiptir. Fiziksel ergonomi endüstriyel ürünlerin tasarımından, son tüketiciye ulaşmasına kadar uzanan bir süreci incelemektedir. Tıbbi açıdan kas ve iskelet sistemi rahatsızlıkları (KİSR) doğrudan ergonomi ile ilişkilendirilmektedir. Tasarımlardan kaynaklanan uyumsuzluklar ve hatalı davranışlar bu rahatsızlıkların oluşumunu sağlayabilmekle birlikte, var olan hastalıkların seyrinde değişikliklere neden olabilmektedir.

Bilişsel ergonomi; algı, bellek, mantık ve motor yanıt gibi zihinsel süreçlerle ilgilidir. Zihinsel iş yükündeki artış, çalışanların karar verme ve vasıflarını yerine getirebilme yetilerinde zayıflamaya, güvenilirlik ve performans düşüklüğünün yanı sıra depresyon ve stres gibi çağımızda yaygın olan hastalıklara yol açabilmektedir.

Örgütsel ergonomi; örgütsel yapıları, politikaları ve süreçleri kapsayan sosyoteknik sistemlerin optimizasyonu ile ilişkilidir. Çalışma programları, iş tasarımları, kaynakların yönetimi, iletişim, organizasyonlar, ekip çalışması,

katılımcılık, kalite gibi birçok konuyu içermektedir. Günümüzde küresel çapta birçok uluslararası firma kendi geliştirdikleri örgütsel sistemlerini, markalarını taşıdıkları ülkelerde uygulayarak kalite ve üretim verimliliklerini korumaktadır.

Rohmert (1972)' e göre, birbirini izleyen dört ölçütü sağlayan sistemler ergonomik olarak tanımlanabilirler;

- Çalışmanın öngördüğü tüm iş tanımlarının gerçekleştirilmesi için biyolojik olarak çalışan yeterli olmalıdır.
- İş tanımının getirdiği iş tekrarlarının çalışanın performans aralığında olması gereklidir.
- Çalışmanın içeriğinin tamamının çalışan tarafından kabul edilen toplumsal değer ve yargılara aykırı olmaması gereklidir.
- Çalışmanın çalışan tarafından sevilerek yapılıyor olması gereklidir.

Türkiye ve Dünya' da rekabetçi piyasalara uyum sağlamanın bir gerekliliği olarak ergonomi göz ardı edilemeyecek bir noktadadır. Çalışma esnasındaki duruş, stres ve rahatsızlıkların minimize edilerek sağlıklı çalışma şartlarının oluşturulması, doğrudan verimlilik ve ürün kalitesiyle ilişkilidir. Ergonomi bilimi, iş kazası ve meslek hastalıklarının önlenmesini, çalışanların ruhsal ve fiziksel durumunu korumayı, performansının da arttırılmasını amaçlamaktadır.

Her sektör kendi içerisinde farklı tehlikeleri ve avantajları barındırmaktadır. Ergonomik sistemlerin kurulabilmesi için çalışma alanlarındaki tehlikelerin iyi belirlenmesi ve sektörün gerçekçi tanımlanması bir gerekliliktir. Uluslararası firmaların, verimliliği arttırmak için kullandıkları yönetim sistemleri genel anlamda İSG ve ergonomi uygulamalarından oluşmaktadır.

Çalışanların iyilik halinin devamlılığının sağlanması, saygınlık ve verimliliğin artırılması her ne kadar firmalar için avantaj teşkil etmekle birlikte, gerekli uygulamaların ve eğitimlerin denetimlerinin yapılması ve uygulanması işverenlerin sorumluluğundadır.

Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) 2017 yılı itibariyle kayıtlı olarak 21.863.854 motorlu kara yolu taşıtının olduğunu belirtmiştir (TÜİK, 2017).

Kalkınma Bakanlığı Otomotiv Sanayi Çalışma Raporu, Onuncu Kalkınma Planı (2014-2018)' na göre üretimindeki payı, ihracat hacmi, ülke ekonomisine sağladığı net döviz girdisi, istihdam kapasitesi, rekabet edebilirlik, yatırımlar, dışa açıklık ve makroekonomik büyüklükler açısından Türkiye' nin önde gelen sektörlerinden biri olan otomotiv sektörünün geliştirilebilmesi amacıyla yayımlanmıştır (Kalkınma Bakanlığı, 2014).

2012 yılında taşıt üretimi yapan otomotiv ana sanayiinde 45 bin, yan sanayiinde 205 bin olmak üzere yaklaşık olarak 250 bin kişinin istihdam edildiği ve bu sayının dağıtım, pazarlama ve satış ağlarında çalışanlarla 400 bin kişi olduğu tahmin edilmektedir (Kalkınma Bakanlığı, 2014).

Yaklaşık olarak 70 milyar Euro ticaret hacmi ve 12 milyon kişiye sağladığı istihdam ile Avrupa Birliği (AB)' nin en önemli sektörleri arasında bulunan otomotiv sanayi gelecek kuşaklar içinde refahın sağlanması için gereklilik teşkil etmektedir. Türkiye, üretim hacmi olarak % 85 oranla AB otomotiv sanayi ile bütünleşmiş durumdadır. Bunun yanı sıra üretimin % 70'den fazlası AB ülkelerine ihraç edilmektedir. Bu nedenle AB otomotiv sektöründeki gelişmeler doğrudan ülkemizi ilgilendirmektedir (TEPAV, 2013).

Otomotiv yan sanayi çalışma alanları ve iş çeşitliliği açısından ergonomik birçok tehdi içersinde barındırmaktadır. Çalışanlar yaygın olarak el aletleri ve makine kullanımı gerektiren iş tanımlarına sahiptirler. Garaj tipi yarı açık çalışma alanları çevresel risklere oldukça açık durumdadır. Otomotiv yan sanayindeki iş tanımları oldukça sık olarak çekme- itme, ağır kaldırma ve tekrarlanan hareketleri içermekte ve KİSR oluşumuna sebebiyet verebilmektedir.

Ergonomik tehlikelerinin çeşitliliği ile otomotiv yan sanayi, KİSR ve MKİH oluşumlarına oldukça elverişli bir yapıya sahiptir. Bunun yanı sıra KOBİ' lerde bulunan organizasyonel eksikler bu tehlikelerin oluşturdukları riskleri bir adım daha öteye taşımaktadır.

Uluslararası alanda otomotiv sektörü genel anlamı ile ergonomik tehlikelere karşı sürekli mercek altında olan sektörlerden biri olmayı sürdürmektedir. Ülkemizde otomotiv sektöründe benzer çalışmaların yapılması, risk grupları arasında ilişkilerin iyi belirlenmesi, çalışanların iyilik halininin devamlılığına, üretim kalitesinin ve çalışan performansının artırılmasını sağlanmasına yardımcı olacaktır.

Dolaysı ile otomotiv yan sanayinde, AB standartlarına uygunluk ve rekabet gücü oluşturabilmek, görünen ve görünmeyen maliyetlerin azaltılması, performansın iyileştirilmesi ve saygınlık açısından çalışma alanlarında ergonomik iyileştirmelerin önemi, tartışılmaz olarak düşünülmektedir.

Bu çalışmada İzmir 3. Otomotiv Sanayi Sitesi' nde ergonomik sorunların tespit edilmesi sonucunda, otomotiv yan sanayi alanında yapılacak olan geliştirmeler için ham veriler ve mevcut durum hakkında bilgi sağlanması amaçlanmıştır.

2. LİTERATÜR ÖZETİ

2.1 Ergonomi Kavramının Tarihsel Gelişimi

Christensen' e (1987) göre, insanlar ve araçlar arasındaki iyi uyumun öneminin ortaya çıkışı, insan türünün evrimleşmesine kadar dayanmaktadır. *Australopithecus prometheus*' un yaklaşık olarak üç milyon yıl önce çakıl taşlarından yapılmış araçları ve kaşık yaptıkları antilop kemiklerini kullanıyor olmaları, belirli bir amacı daha kolay gerçekleştirmek için uygun donanım edinilmesindeki ilk kanıtlardır.

İlk kez çalışma alanları ve kas-iskelet sistemi yaralanmaları arasındaki ilişki 18. yüzyıl da Bernardino Ramazzini tarafından (1713) “De Morbis Aftiticum (İşçi Hastalıkları)” isimli kitabında yer almıştır. Bu literatur 2001 yılında American Journal of Healths tarafından tümüyle tekrar yayınlanmıştır (Ramazzini 2001).

Yunanca “Ergon (İş)” ve “Nomos (Hukuk)” kelimelerinden köken almakta olan ergonomi kelimesi ise ilk kez W. Jastrzebowski tarafından literatür içerisinde kullanılmıştır (Jastrzebowski, 1857).

20. yüzyılın başlarında, sanayi üretimi büyük ölçüde insan gücüne ve hareketine bağlıydı. Bu sebeple, ergonomik kavramlar ve bilimsel yönetim bir metot olarak işçi verimliliğini arttırmak için popüler hale gelmeye başlamıştır. F. W. Taylor bu yaklaşım içerisindeki öncülerden biri olarak yönetsel ergonomi adına ilk adımları atmıştır. Taylor, Bethlehem’ de çelik üretim sektöründe iş tanımlarını değerlendirerek ve kullanılan kürek tiplerini hedef maddeye göre sınıflandırarak üretimi belirgin bir miktarda arttırmıştır (Taylor, 1911).

Frank ve Lillian Gilbreth, zaman ve hareket analizi kullanarak iş tanımlarını daha etkili ve daha az yorucu hale getirmeye çalışmışlardır. Bu yaklaşımı uygulayarak, Bricklaying’ deki tuğla üretiminde çalışanların iş tanımının gerektirdiği hareket sayılarını, 18’ den 4,5’ e düşürerek ve döşeme hızını da 120’ den 350 birime çıkarmayı başarmışlardır (Thompson, 1914).

İkinci Dünya Savaşı ile insan-makine etkileşimlerine daha fazla önem teşkil etmeye başlamıştır. Makinelerin, askerin antropometrik ölçülerine uygun olarak tasarlanması yanı sıra, mantıksal olarak kolay anlaşılabilir kontrol panellerinin üretilmesi gibi ergonomik düzenlemelerde gerçekleştirilmiştir (Waterson, 2011).

İkinci Dünya Savaşı'nı takip eden yıllarda, endişe konusu işin verimliliğinin yanı sıra çalışan sağlığını ve güvenliğini de içerecek şekilde evrilmiştir. Bununla birlikte çeşitli alanlarda çalışmalar başlamıştır. 1946 yılında İngiltere' de ilk kez ergonomistler tarafından günümüzde Ergonomi ve İnsan Faktörleri Enstitüsü (IEHF) olarak bilinen Ergonomi Topluluğu kurulmuştur. Bu alanda dönem itibariyle başlatılan öncü çalışmalar:

- Ağır iş gücü gerektiren aktivitelerde oluşan kardiyovasküler cevaplar,
- Manuel görevler için gerekli kas kuvveti,
- Kaldırma sırasında oluşan basınca karşı bel destekleri,
- Taşıma, itme veya çekme sırasında oluşan maksimum yük hakkındadır.

1957 yılında İnsan Faktörleri ve Ergonomi Derneği (HFES) kurulmuştur. Derneğin amacı, her çeşit sistemin ve cihazın tasarımı için insanların karakteristik özelliklerinin belirlenmesi ve paylaşımıdır. Bu oluşumla birlikte, antropometrik verilerin dünya çapında kullanımı hız kazanmıştır.

Uluslararası Ergonomi Derneği (International Ergonomics Association-IEA) günümüzde dünyanın dört bir yanından ergonomi ve insan faktörleri derneklerinin oluşturduğu bir federasyondur. IEA, ergonomi bilimini ve uygulamalarını ayrıntılı bir şekilde geliştirmenin yanı sıra uygulamalarının topluma katkı sağlamasını da hedeflemektedir. 19. Yüzyılda sadece insan-makine etkileşimi olarak tanımlanan ergonomi, günümüzde IEA tarafından insanlar ve sistemin içerisindeki tüm unsurlar arasındaki etkileşimin anlaşılmasını hedefleyen

bilimsel bir disiplindir ve insanın sağlık halinin korunmasının yanı sıra, genel sistem performansın iyileştirilmesi için teori, ilke, veri ve yöntemleri uygulayan uzmanlık alanı olarak tanımlanmaktadır (IEA, 2018).

2.2 Avrupa Birliği ve Türkiye Mevzuatında Ergonomi

Uluslararası Çalışma Örgütü (International Labour Organisation- ILO) tarafından, iş güvenliği ve sağlığını korunması adına çalışma ortamına ilişkin politikaların geliştirilmesi, uygulanması ve periyodik denetimleri genel olarak içeren “İSG ve Çalışma Ortamına İlişkin Sözleşme (C155) 3 Haziran 1981 tarihinde kabul edilmiştir. C155’ in belirttiği politikaların uygulanmasını sağlayacak önemleri içeren 164 sayılı “İSG Tavsiye Kararı (R164)” ise 22 Haziran 1981 kabul edilmiştir. ILO tarafından ergonomi başlıklı bir sözleşme olmamasına rağmen, ergonominin ilgilendiği çalışma alanlarını ve tehlikeleri kapsayan nitelikte sözleşmeler oluşturulmuştur (ILO, 198, Hermans and Peteghem, 2006). Bu sözleşmeler:

- Azami Ağırlıkla İlgili Sözleşme (ILO no: 127, 28 Haziran 1967),
- Çalışma Ortamına İlişkin Sözleşme (ILO no: 148, 20 Haziran 1977),
- İş Sağlığı ve Güvenliği ve Çalışma Ortamına İlişkin Sözleşme (ILO no: 155, 3 Haziran 1981),
- İş Sağlığı Hizmetlerine İlişkin Sözleşme (ILO no: 161, 7 Haziran 1985),
- İnşaat İşlerinde Güvenlik ve Sağlık Sözleşmesi (ILO no: 167, 1 Haziran 1988),
- Tarımda İş Sağlığı ve Güvenliği (ILO no: 184, 21 Haziran 2001).

29 Haziran 1989 tarihinde Avrupa Birliği tarafından ILO sözleşmeleri ve tavsiye kararları göz önüne alınarak Konsey Direktifi (89/391/EEC) yayımlanmıştır. AB direktiflerinde de ergonomi ile ilgili doğrudan bir direktif bulunmamasına rağmen, kapsayan nitelikte hazırlanmışlardır.

- İş Sağlığı ve Güvenliği Konsey direktifi (89/391/EEC) ,
- Elle Taşıma İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Konsey Direktifi (90/269/EEC) ,
- Ekranlı Araçlarla Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Hakkında Konsey Direktifi (90/270/EEC).
- Çalışanların Titreşimle İlgili Risklerden Korunmalarına Dair Konsey Direktifi (2002/44/EC) ,
- İş Ekipmanlarının Kullanımı Konsey Direktifi (2009/104/EEC).

Türkiye’ de C155, 5058 sayılı Kanunla 7 Haziran 2004 tarihinde kabul edilmiştir. C155 kabulü ile gerekli politikaların geliştirilmesi amacıyla 2005 yılında Ulusal İş Sağlığı ve Güvenliği Konseyi (UİSGK) oluşturulmuştur. UİSGK tarafından 89/391/EEC ye uyum sağlanması için yapılan çalışmaların sonucunda, 30 Haziran 2012 tarihli 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği kanunu ile uyum süreci tamamlanmıştır. Türkiye mevzuatında ergonomi ile ilişkin:

- İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği (09 Aralık 2003),
- Titreşim Yönetmeliği (23 Aralık 2003),
- Erkanlı Araçlarda Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik (16 Nisan 2013),
- İş Donanımının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği (25 Nisan 2013),

- İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği (25 Nisan 2013),
- Kişisel Koruyucu Donanımların İşyerlerinde Kullanılması Hakkında Yönetmelik (2 Temmuz 2013),
- Elle Taşıma İşleri Yönetmeliği (24 Temmuz 2013) yer almaktadır.

4857 sayılı İş Yasası'nda, İş Sağlığı ve Güvenliği ile ilişkin yönetmelikler, işverene çalışma alanlarında mesleki kas iskelet sistemi hastalıklarına neden olabilecek risklerin tespit edilmesi ve önlenmesini zorunlu hale getirmiştir. Bunun yanı sıra işveren, çalışanların ergonomi eğitimi almasını ve ergonomik girişimlerin uygulanması konusunda yükümlü olmuştur (Önal, 2007).

2.3 Çalışan Sağlığı, Güvenliği ve Ergonomi

Organizasyonel eksiklikler, işe ilişkin hissedilen memnuniyetsizlik, fiziksel olarak tolere edilemeyen iş tanımları çalışanların üzerinde olumsuz etkiler oluşturmaktadır. Ergonomi bilimi çalışma şartlarının bilimsel olarak düzenlenmesini ve çalışanların eğitimini öngörmektedir. Yapılan hatalı davranışlar ve uygun olmayan çalışma şartları iş kazalarını ve meslek hastalıklarının oluşumuna neden olmaktadır.

Organizasyonel eksikliklerin sonucunda oluşan stres, iş tanımının gerçekleştirilmesinde hata potansiyelini arttırmakta, yoğun iş yükü ile birlikte iş kazalarına sebebiyet verebilmektedir.

İş aktiviteleri sırasında, genellikle tekrarlanan travmalar sebebi ile kaslar, tendonlar ve sinirlerde oluşan hareket kısıtlamaları ve sakatlanmalar işe bağlı kas ve iskelet sistemi rahatsızlıkları (İKİSR) olarak tanımlanır (CCOHS, 2018).

İKİSR oluşumunda birçok faktör doğrudan rol oynamaktadır. Bu faktörler, başlıca 3 farklı grup altında toplanabilir (Özcan ve Kesiktaş, 2007):

1. Fizksel ve Ergonomik Etkenler

- Vücutun kötü ve hatalı pozisyonlarda kullanımı,
- Zorlayıcı vücut hareketleri,
- Statik duruş,
- Çevresel şartlar.

2. Kişisel Risk Etkenleri

- Yaşlanma,
- Aşırı kilo,
- Sigara kullanımı,
- Yetersiz kondisyon.

3. Psikososyal Etkenler

- Monoton iş,
- Yetersiz sayıda personel ve denetçi bulunması,
- Molaların ve dinlenmelerin eksikliği,
- İş hakkında memnuniyetsizlik,
- Zaman baskısı.

Kas iskelet sistemi rahatsızlıkları, işe bağlı yaralanmaların en yaygın olanlarından biri olmakta birlikte, kalıcı ağrılar, işlevsel kayıplar ve iş

görememezlikle sonuçlanır. Ağrı şiddeti ve çeşitli belirtilere dayanan KİSR tanı konulması süreci başlangıç evrelerinde oldukça güçtür (Özcan ve Kesiktaş, 2007).

İş günü kaybı, doğrudan gerçekleşen masrafların ötesinde, KİSR' ın işyerine ve ülke ekonomisine yaptığı bir etki de mevcuttur. Doğrudan gerçekleşen masrafların yanı sıra, çalışanın yaralandığı gün ödenen ücretler, çalışanın yerine geçici çalışan alımı, devamsızlık süreci içerisinde yaşanan zaman kaybı, yaralanan çalışana sosyal yardımların sürdürülmesi için gereken ücretler, geçici çalışan alımının getirdiği organizasyonel karışıklıklarla oluşabilecek zaman kaybı, firma itibarının sarsılmasına kadar uzanan kayıp ile oluşan görünür ve görünmeyen maliyetler bir bütün halinde değerlendirilmelidir.

Bhattacharya (2014) ABD' de yaptığı çalışmada, İKİSR görünür ve görünmeyen maliyetinin 2.6 milyar Amerikan doları olduğunu belirtmiştir. İş OSHA (2018) ergonomi programlarının ve eğitimlerinin çalışanların tazminat masraflarını, firmaların sağlık giderlerini düşürmenin yanı sıra, verimliliğinin artmasını ve iş gücü kaybını azaltabildiğini belirtmektedir. Özellikle problemlerli iş tanımlarına sahip olan işletmelerde çalışma koşullarının belirlenmesi, yaralanma kayıtlarının, medikal kayıtların tutulmasını ve iş analizlerinin yapılması gerekmektedir.

Yapılan yasal düzenlemelere rağmen Avrupa Birliği' nde de ergonomik olmayan çalışma şartlarından kaynaklı KİSR oranları oldukça yüksektir. Avrupa Komisyonu bünyesinde yer alan Avrupa İstatistik Komisyonu (EUROSTAT)' nun yayımladığı "Health and Safety at Work in Europe (1999-2007), a Statistical Portrait (2010)" da İKİSR % 61 ile en çok karşılaşılan meslek hastalığı olduğu belirlenmiştir. Aynı araştırmada ikinci sıra da ise % 14 ile depresyon ve stres gibi bilişsel ergonomiye ilişkin sorunlar yer almaktadır.

Türkiye' de ise SGK (2016) istatistik yıllıklarına göre, sadece 21 kişi MKİH' larına yakalanmıştır. Mevcut farkındalık ve İSG kültürünün edinilmesindeki problemlerin rasyonel verilerin oluşturulmasında aksaklıklara yol açtığı düşünülmektedir.

2.4 Ergonomik Risk Değerlendirme Metotları

Temel olarak 3 grup altında incelenebilecek olan ergonomik risk değerlendirme (ERD) metotları, iş yerlerinde ortaya çıkabilecek KISR tehlikesinin belirlenmesi amacıyla tasarlanmışlardır.

Çalışanlar tarafından yapılan öznel değerlendirmeler, genellikle önceden hazırlanmış kontrol listeleri ve anketler aracılığı ile yapılan değerlendirmelerdir. Düşük maliyetli bir yöntem olmasının yanı sıra, hızlı ve geniş örneklem alanına sahip olmaları, öznel değerlendirmelerin en önemli avantajlarından. Genele ait bilgiye ulaşılması açısından kullanışlı araçlar olmasına karşın verdikleri bilgiler görecelidir. Çalışanların yorumları ve cevapları üzerinden sonuç elde edilmektedir (Mert, 2014).

- Cornell KISR Anketi (Cornell Musculoskeletal Discomfort Questionnaires-CMDQ),
- Alman KISR Anketi (Dutch Musculoskeletal Discomfort Questionnaire- DMDQ),
- Standardize Edilmiş İskandinav KIS Anketi (Nordic Musculoskeletal Questionnaire- NMQ),
- İsveç Mesleki Yorgunluk Envanteri (Swedish Occupational Fatigue Inventory- SOFI),
- Vücut Rahatsızlık Haritası (Body Discomfort Map- BDM),
- Hissedilen Çaba Derecesi (Rating of Perceived Exertion- RPE).

Gözleme dayalı değerlendirmeler, iş aktivitesi sırasında çalışanların nicel olarak değerlendirilmesi için geliştirmiş metotlardır. Doğrudan gözlem ve yazılım destekli olarak yapılabilmektedir. Video ve fotoğraflama kullanılarak gerçekleştirilebilirler. Bu yöntemler işletme içi denetimler için kullanışlıdır. Çalışanların yaptıkları her iş tanımı için uygulanmalıdır. Bu sebeple örnekleme,

öznel değerlendirmelere göre daha çok zaman gerektirir. Fakat veri elde edilmesi açısından daha güvenilirlerdir. Gözleme dayalı metotlara örnek olarak (Roman-Liu, 2013);

- Hızlı Maruziyet Değerlendirmesi (Quick Exposure Check- QEC),
- Amerikan Ulusal İş Güvenliği ve Sağlığı Enstitüsü Yük Kaldırma Endeksi (Revised National Institute for Occupational Health and Safety- NIOSH Lifting Equation),
- Snook Tabloları (Snook Tables),
- Hızlı Tüm Vücut Değerlendirmesi (Rapid Entire Body Assessment- REBA),
- Hızlı Üst Uzuv Değerlendirmesi (RULA),
- Ergonomik Tehlikelerin Tanımlanmasına Yönelik Kontrol Listesi (PLIBEL),
- El ile Yapılan Görevler için Risk Değerlendirme Aracı (ManTRA),
- Mesleki Tekrarlamalı Hareketler Kontrol Listesi (OCRA- Checklist),
- Mesleki Tekrarlamalı Hareketler İndeksi (OCRA- Index),
- Üst Vücut Yüklenme Analizi (LUBA),
- Keyserling Kontrol Listesi (Keyserling Checklist).

Yazılım destekli gözlemsel metotlara örnek olarak;

- Ergo-Man,

- ANYBODY,
- SANTOS,
- OpenSIM,
- Human Builder Model,
- 3D Match,
- LifeMod,
- MakeHuman,
- RAMSIS model.

Direkt ölçümler metodu ile maruziyet doğrudan saptanmaktadır. Değerlendirme tipleri içerisinde en kesin sonuçları veren yöntemdir. Ancak oldukça maliyetli bir yöntemdir. Doğrudan olarak medikal tanı araçları ile kombine edilebilirler.

Her değerlendirme tipi, kendine özgün çeşitli avantajlara ve sınırlamalara sahiptir. Çalışmanın gerçekleşeceği popülasyon ve saha iyi tanımlanmalı ve doğru yöntem seçilmelidir (Çizelge 2.5.1).

	Öznel Değerlendirmeler	Gözlemsel Değerlendirmeler	Direkt Ölçümler
Maliyet	Düşük Maliyet	Göreceli olarak yüksek	Yüksek maliyet
Kapasite	Geniş kitlelere uygulanabilirlik	Her iş tanımına özel olarak yapılırlar	Çalışan kişiye özel olarak
Çok Yönlülük	Anket ve kontrol listeleri ile birçok konu hakkında bilgi toplanabilmektedir	Genel olarak fiziksel ergonomik tehlikelere karşı bilgilendirme yaparlar	Sadece sorun olduğu düşünülen ekstermite
Güvenilirlik	Çalışanın inisiyatifi dahilinde verdiği cevaplar üzerine veri sağlarlar	Nesnel gözlemler sonucu ortada riski belirlemede başarılıdırlar	Kesin sonuçlar verirler

Çizelge 2.5.1: ERD yöntemlerinin kıyaslanması

2.5 Dünya ve Türkiye’de Yapılan Çalışmalar

Griffen (1997), salınımlı hareketlerin, vücudu ve performansı çeşitli şekillerde olumsuz etkileyebilecek titreşimlere neden olabileceğini belirtmiştir. Çok düşük frekanslı vücut salınımları (genellikle <1 Hz) hareket hastalığına neden olabildiği gibi yazma, izleme gibi manuel görevlerin verimliliğini düşürdüğünü ifade etmiştir. Aynı zamanda segmental titreşimin genellikle bir alet veya makine aracılığı ile çalışana nakil olduğunu ve beyaz parmak hastalığı gibi çeşitli meslek hastalıklarına sebep olabildiğini belirtmiştir.

Sanders and McCormick (1993), mesleki gürültü kaynaklarının yapılarını, makinelerin veya bileşenlerinin titreşimlerini ve ayrıca aerodinamik türbülansı içerdiğini belirtmiştir.

Crocker (1998)’e göre, endüstriyel tesislerin ürettiği gürültünün, gündelik yaşamdan uzaklaştırmış olmasına rağmen, sektör içerisinde çalışanların bu gürültüyle maruz kaldıklarını belirtmiştir. İmalat sanayiinde yaptığı araştırma ile % 80’inin >80 dB, % 20’sinin ise >95 dB olduğunu saptamıştır. Gürültüye maruz kalmanın, işitme kaybının yanı sıra, stres yaratan etkilerinden de bahsetmiştir.

Stellman et al., (1985), çalışma koşulları ve çalışanların sağlığı arasındaki ilişkiyi keşfetmek için, 1981 ve 1982 yıllarında Columbia Üniversitesi Halk Sağlığı Okulu’nda dört farklı departmanda bir anket çalışması gerçekleştirmiştir. Toplamda 2074 farklı çalışanların katılımı sağlanmıştır. Elde ettikleri sonuçlara göre, dört departman arasında, hava kalitesi ve ergonomik faktörler açısından birçok farklılık saptanmıştır. Bunun yanı sıra, hava kalitesi kaynaklı solunum sistemi semptomları ile KİSR semptomları arasında anlamlı ilişkiler saptamışlardır.

Klitzman and Stellman (1989), 2000’den fazla ABD’li ofis çalışanın katılımı ile gerçekleştirdiği ankette, hava kalitesi ile psikososyal iyilik ve mesleki faktörler arasında anlamlı korelasyonlar bulmuşlardır.

Eriksson et al., (1996) Kuzey İsveç' deki büro hastalıkları projesiyle ilgili olarak HBS'nin mesleki etkileri hakkında detaylı bir açıklamada bulunmuştur. Yaptıkları açıklama, Hedge (1990), önerdiği gibi iş yükü, çalışma alanının yeterliliği ve genel iş tatmininin çalışanlarda görülen HBS semptomları ile doğrudan ilişkin oluşudur.

Hedge and Erickson (1998), 4 adet havalandırma sistemli binada bağlı nem, aydınlatma, karbondioksit, formaldehit, hava sıcaklığı, mikrobiyal uçucu bileşikler, gürültü, sıcaklık, mikroorganizmalar yönüyle irdelenmiştir. Ortam koşullarının, çalışanların beyanları ve ergonomi raporları ile korelasyon gösterdiği bildirilmiştir. HBS semptomlarının, çalışanların beyanlarındaki ortam şartlarının algılanmasıyla bire bir korelasyon göstermiş ve bununla birlikte ortamdaki kötü koku rahatsızlığı, kötü çalışma istasyonu ergonomisi ile ilişkin KISR şikâyetleri ile anlamlı istatistiksel korelasyonlar sağlamıştır.

Hoogendoorn et al., (2002) çalışma alanlarındaki fiziksel ve psikososyal faktörler ile bel ağrısı arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Çalışma popülasyonu Hollanda' da bulunan 21 farklı firmadan 732 çalışandan oluşmaktadır. Araştırmalarında yönetimsel ve çalışanlar arasında desteğin zayıflığının, bel ağrısından kaynaklanan devamsızlıklarda etkili olduğunu belirtmiştir.

Türkkan (2009) Bursa, Türkiye' de gerçekleştirdiği çalışmada, çalışanların sosyoekonomik durumunun MKİH oluşumunda oynadığı rolü irdelemiştir. MKİH oluşumu riskinin az eğitilmiş, düşük gelirli, fiziksel güç ile olumsuz çalışma koşullarına maruz kalan çalışanlarda daha yüksek olduğunu yayımlamıştır.

Erdinc vd., (2009) , CMDQ' nun uyarlanmış Türkçe versiyonu olan T-CMDQ' nun geçerliliğini ve güvenilirliğini test etmiştir. 48 Türk işçi ile gerçekleştirdiği çalışmada, Görsel Analog Skala (VAS) ile T-CMDQ sonuçlarını kıyaslamıştır. VAS ve T-CMDQ üzerinde verilen cevaplar, iki farklı bilgi derleme yönteminin sonuçlarının uyumunu ölçüleyen, Kappa katsayısı neredeyse kusursuz bir uyum sağlamıştır ve VAS skorları ile Spearman korelasyon katsayıları anlamlı sonuçlar vermiştir. İngilizce olarak geliştirilmiş olan CMDQ, farklı dillere adapte edebilen başarılı bir veri toplama aracı olduğunu göstermiştir.

HAfifehzadeh- Kashani et al., (2011) tarafından İran, Tahran' da 100 çelik işçisi ile yapılan çalışmada CMDQ kullanılmıştır. Ağrının şiddeti ve rahatsızlıkların belirlenmesi için Kappa katsayısı, sıklığının belirlenmesi için ise Sperman kolerasyonu kullanılmıştır. Anket güvenilirliği Cronbach alfa katsayısı kullanılarak belirlenmiştir. Cronbach alfa katsayısı 0.986 olarak saplanmıştır. Sonuç olarak, KİSR seviyelerinin araştırılması için uygun bir araç olarak gösterilmiş ve ergonomik iyileştirmeler için sağlık gözetim programlarının bir parçası olarak kullanılabilmesi belirlenmiştir.

Tanır vd., (2012) tarafından yılında Adana, Türkiye' de bir otomotiv fabrikasında kas-iskelet sistemi sorunlarının sıklıklarını ve istirahat raporu alan çalışanlara verilen ergonomi ve egzersiz eğitimlerinin sonuçları, 680 personelin katılımı ile NMQ anketi kullanılarak değerlendirilmiştir.

Mert (2014) yayımladığı uzmanlık tezinde, Ankara, Türkiye' de ergonomik risk değerlendirme yöntemlerini (ERD) irdelerek bir çanta imalat atölyesinde uygulamasını gerçekleştirmiştir. Beş farklı gözlemsel ergonomik risk değerlendirme yöntemini, kendi aralarında karşılaştırmalı olarak uygulamıştır. ERD'nin işyerinde gerçekleştirilmesinin ve elde edilen sonuçlar üzerinden düzeltici önlemler alınmasının, alınan eylemlerin de sonuçlarının sürekli olarak takip edilmesinin gerekliliğini belirtmiştir.

Karakitapoğlu vd., (2017) öznel değerlendirme yöntemi ile ergonomik sorunların belirlenmesine yönelik yaptıkları araştırmanın popülasyonu, tekstil ve hazır giyim sektöründe 290 mavi ve 69 beyaz yakalı çalışandan oluşmuştur. Çalışma ortamından kaynaklanan çevresel ergonomik faktörlerden çalışanların duydukları rahatsızlığı gözlemlemiştir.

Vieria et al., (2012) yaptığı anket yöntemi ile Brazilya' da otomotiv sektöründe hizmet veren kurumsal bir firmanın 4000 çalışanı ve firma dışında çalışan 3000 kişinin katılımı ile gerçekleştirdiği çalışmada, ergonomi ve yalın üretim uygulamalarının sonucunda iş kazalarında %63' lük bir azalma tespit etmiştir. Bununla birlikte ergonomik koşullarda gerçekleşen iyileşme ile çalışanların performanslarında da %26 'lık bir artış gözlemlemiştir.

Thun et al., (2010) Almanya' da otomotiv endüstrisinde yer alan 55 farklı firmada yaptığı anket çalışmasında çalışan ve iş tanımları arasındaki ilişkiyi faktör analizi kullanarak değerlendirmiştir. Elde ettiği sonuçlara göre, ergonomik uygulamalardaki artış ile çalışanların performanslarının, sosyal ve ekonomik durumları arasında pozitif bir bağlantı saptamıştır.

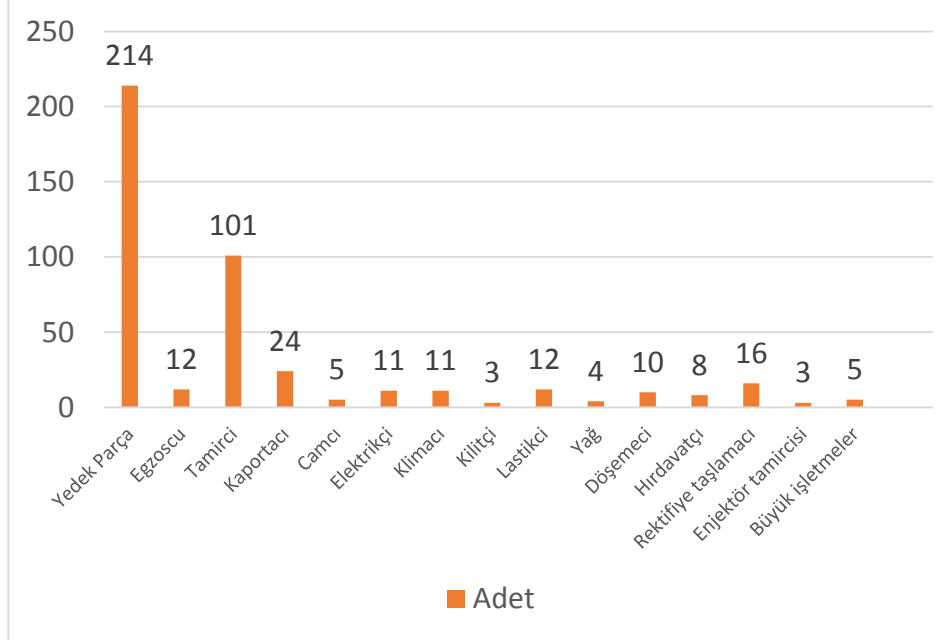
Landau et al., (2008) otomotiv endüstrisinde, KİSR oluşumlarında iş tanımları ve yaş arasındaki ilişkiyi incelemiştir. 256 farklı iş istasyonundan elde ettiği verilerde daha yüksek ergonomik ve medikal risklere sahip iş tanımlarının genellikle genç çalışanlara verilmekte olduğunu belirtmekte ve yaşlı çalışanların genellikle ustalık gerektiren iş tanımlarında çalışmakta olduğunu saptamıştır.



3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1 Materyal

Araştırma İzmir ilinde, 3. Sanayi Sitesi' nde yapılmıştır. İzmir 3. Sanayi Sitesi, 1972 yılında, 108.500 metrekarelik bir alan üzerine kurulmuştur. 509 iş yerinden oluşan yapısı ile toplam gerçek ve tüzel 429 firmaya ev sahipliği yapmaktadır. Anket uzayının oluşturulması için gerekli iş çeşitliliğine ve popülasyona sahip bir yapıda olması, bu araştırma için gerekli nitelikleri sağladığını göstermektedir. Hedef kitle olarak otomotiv yan sanayiinde hizmet veren küçük ve orta boy işletmeler (KOBİ) hedeflenmiştir. Otomotiv yan sanayindeki iş tanımları, insan ve makine etkileşimlerinin yanı sıra tüm vücudu zorlayıcı hareketler içermektedir. Özellikle bu tip işletmelerde ergonomi ve İSG alanında yürütülen faaliyetlerin niteliği, çalışanların net gelirinin, eğitim durumlarının daha düşük olması KİSR oluşumuna zemin oluşturmaktadır (İzmir Oto Tamircileri Odası, 2016).



Şekil 3.1.1 İzmir Üçüncü Otomotiv Sanayin' deki İş Çeşitliliği

429 tüzel firmaya ev sahipliği yapan İzmir 3. Sanayi Sitesi'nde 34 farklı KOBİ ile gerçekleştirilmiş olduğumuz anket çalışması tarafımızca yapılmıştır. Site içerisinde bulunan işletmelerin yaklaşık olarak % 7,9'unda çalışma yürütülerek, 101 adet çalışan ile anket çalışması yapılmıştır. Anket uygulaması çalışanların gönüllülük esasıyla, rastgele ve yüz yüze görüşme usulü ile gerçekleştirilmiştir. Her iş yerinden en fazla 3 çalışan olacak şekilde anketleme kotası uygulanmıştır.

Çalışmamızda öznel değerlendirme yöntemi kullanılmıştır. Anketleme formu ilk kısmı tarafımızca hazırlanan 25 soruluk kısımdan oluşmaktadır. Demografi, çevresel, bireysel ve organizasyonel faktörlerin değerlendirildiği sorular, kategorik yapıda hazırlanmıştır.

Anket formunun ikinci kısmı beşli likert ölçek ile hazırlanmıştır. Bu bölümde itme-çekme, ağır kaldırma- taşıma ve tekrarlanan vücut hareketlerinin yapılmak sıklıkları irdelenmiştir. Bu veriler KİSR oluşumunun değerlendirilmesi ve sebep sonuç ilişkilerinin kurulabilmesi için kullanılmıştır.

Anket formunun üçüncü bölümü uluslararası çalışmalarda da sıklıkla kullanılmış olan T-CMDQ anketi kullanılarak oluşturulmuştur. 3 farklı versiyona sahip olan CMDQ anketlerinden tüm vücut değerlendirmesi sahip olan ve Türkçeleştirilmiş olan T-CMDQ tercih edilmiştir. Temel olarak 3 aşamalı bir yapıya sahiptir. Bu yapı KİSR'lerin oluşumunu saptamak için şiddet, süre ve iş gücü kaybının belirlenmesini sağlar. Öznel gözleme dayalı bir RD olduğu için kesin sonuçlar vermemesine rağmen kısa sürede uygulanabilirlik ve geniş araştırma evrenine yüksek bir uyum göstermektedir. KİSR oluşan vücut bölümleri görsel olarak form üzerinde açık olarak T-CMDQ tarafından belirtilmiştir. Mevcut T-CMDQ güvenilirlik sonuçlarında fazlasıyla tatmin edicidir. Anket formunun tamamı ekler kısmında belirtilmiştir.

3.2 Yöntem

T-CMDQ yapısal olarak, üç soru grubundan oluşmaktadır. Cornell Üniversitesinin belirttiği hesaplama yöntemlerinden ağrı sıklığı, rahatsızlığı ve engel oluşturması başlıklarından elde edilmiş olan skorların çarpımı ile hesaplanması tarafımızca gerçekleştirilmiştir. Ağrı sıklığı beşli likert yapıda iken rahatsızlık ve engel oluşturma üçlü likert yapıdadır. Toplam KİSR hesaplanırken likert kısımlardan alınan puanlar soldan sağa olmak koşulu ile çarpılarak hesaplanmıştır.

Elde ettiğimiz verilerin analizine başlamadan önce verilen yanıtların dağılımlarını ve gerçekliklerinin saptanması için test uygulanmıştır. Anket çalışmalarında değişkenlerin ölçülmesi için soruların kendi aralarındaki tutarlılığının belirlenmesi için güvenilirlik testi ile likert yapıda bölümlerde yaptığımız analiz ile tutarlılık belirlenmiştir. Cronbach's Alfa modeli kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Cronbach's Alfa modelin cevaplar kategorik yapıda olmadığı sürece tutarlı sonuçlar veren bir yöntemdir

Basıklık ve eğrilik değerleri literatürde uygun görünen -1,5 ve +1,5 değerleri arasında saptanmıştır. Alfa katsayısı, basıklık ve eğrilik değerleri veri setimizin normal dağılım sağladığını göstermiştir. Sorulara verilen cevaplar doğrultusunda KMO- Barlett testi dağılımları ve Q-Q Plot dağılımları incelenerek homojenite ve değişkenlerin kararlılığı saptanmıştır. KMO- Barlett testlerinden alınan değerler ile veri setine faktör analizi uygulanabilir olduğu sonucuna varılmıştır. İfade edilmiş olan rahatsızlıkların birbirleri olan ilişkisinin yorumlanması için, alfa modellemesinin ardından, faktör analizi uygulanmıştır. (Tabachnick and Fidell, 2013).

Sayısal verilerin toplanması, derlenmesi ve analizi için genel olarak kullanılan yöntem olan betimsel istatistik, örnekler ve gözlemler hakkında basit özetler sunmaktadır ve elde edilen niceliksel özet istatistikler çalışmamızın temelini oluşturmaktadır. Betimsel istatistik kullanılarak grafikler de oluşturulmuştur.

Varyans analizi (ANOVA), regresyon analizi ve pearson korelasyon analizleri yapılarak, elde edilen sonuçlar ile soru grupları arasındaki bağlantılar irdelenmiştir.

ANOVA, grup içi ve dışı varyasyonların belirlenmesi ve bunlara bağlı değişkenlerin analizi için kullanılan bir modelleme yöntemidir. Parametrik çıkarımsal bir araç olan varyans analizi ile ana kütle ortalamaları arasındaki fark olup, olmadığı test edilmiştir.

Bağımlı ve bağımsız değişkenlerin incelenmesi için regresyon analizleri tarafımızca kullanılmıştır. Regresyon analizleri ile sabit bir faktör üzerinde, bağımsız değişken veya değişkenlerin etkilerinin incelenmesi tarafımızca hedeflenmiştir.

Korelasyon, iki rassal değişken arasındaki doğrusal ilişkinin yönünü ve gücünü istatistiki açıdan belirtmektedir. Veri setinin yapısına, dağılımına uygun olmak koşuluyla çeşitli korelasyon katsayıları günümüzde kullanılmaktadır. Pearson çarpım-moment korelasyon kat sayısı parametrik değerlere sahip veri setimiz için uygun olduğundan, çalışmamızda kullanılmıştır.

4. BULGULAR ve TARTIŞMA

4.1. Demografik Veriler

Bu bölümde araştırmamıza katılan çalışanların verdikleri yanıtlar doğrultusunda yaş dağılımları, iş tecrübeleri, medeni durumları ve eğitim durumları belirlenmiştir.

Katılımcıların beyanlarına göre 7 farklı yaş kategorisi gözlemlenmiştir. Buna göre, % 13,9'u 15-20, % 18,8'i 21-25, % 21,8'i 26-30, 15,8'i 31-35, % 5,9'u 36-40, % 11,9'u 41-45, % 11,9'u 46 ve üstü yaş aralığındadır (Çizelge 4.1.1).

Çizelge 4.1.1 Araştırmaya katılanların yaş frekansları (n=101)

Kaç yaşındasınız?	Frekans	Yüzde	Geçerli Yüzde	Kümülatif Yüzde
15-20	14	13,9	13,9	13,9
21-25	19	18,8	18,8	32,7
26-30	22	21,8	21,8	54,5
31-35	16	15,8	15,8	70,3
Geçerli 36-40	6	5,9	5,9	76,2
41-45	12	11,9	11,9	88,1
46 üstü	12	11,9	11,9	100,0
Toplam	101	100,0	100,0	

Katılımcılarımızın % 62,4' ü evli iken, % 37,6 'sı bekar olduklarını belirtmişlerdir (Çizelge 4.1.2).

Çizelge 4.1.2 Katılımcıların medeni durum frekansları (n=101)

Medeni durumunuz nedir?	Frekans	Yüzde	Geçerli Yüzde	Kümülatif Yüzde
Evli	63	62,4	62,4	62,4
Geçerli Bekâr	38	37,6	37,6	100,0
Toplam	101	100,0	100,0	

Çalışmamıza katılan çalışanlar, % 11,9'u ilköğretim, % 50,5'i lise, % 29,7'si ön lisans, % 8'i lisans mezunudur (Çizelge 4.1.3).

Çizelge 4.1.3 Katılımcıların eğitim durumu frekansları (n=101)

Eğitim durumunuz nedir?	Frekans	Yüzde	Geçerli Yüzde	Kümülatif Yüzde
İlköğretim	12	11,9	11,9	11,9
Lise	51	50,5	50,5	62,4
Geçerli Ön Lisans	30	29,7	29,7	92,1
Lisans	8	7,9	7,9	100,0
Toplam	101	100,0	100,0	

Araştırmamıza katılan çalışanların % 40,6' sını 1-5, % 27,7' si 6-10, % 11,9' u 11-15, % 5,9' u 16-20, % 8,9' u 21-25, % 4'ü 26-30, % 1'i ise 31 yıl ve üzeri tecrübe gruplarına dâhil olduklarını belirtmişlerdir (Çizelge 4.1.4).

Çizelge 4.1.4 Katılımcıların sektörel tecrübe frekansları (n=101)

Sektör içerisindeki tecrubeniz kaç yıldır?	Frekans	Yüzde	Geçerli Yüzde	Kümülatif Yüzde
1-5 Yıl	41	40,6	40,6	40,6
6-10 Yıl	28	27,7	27,7	68,3
11-15 Yıl	12	11,9	11,9	80,2
16-20 Yıl	6	5,9	5,9	86,1
Geçerli 21-25 Yıl	9	8,9	8,9	95,0
26-30 Yıl	4	4,0	4,0	99,0
31 Yıl ve Üzeri	1	1,0	1,0	100,0
Toplam	101	100,0	100,0	

4.2. Çevresel Veriler

Araştırmamıza katılan katılımcılarımız tarafından, çalışma ortamındaki sıcaklık, toz ve koku, titreşim, gürültü ve aydınlatma şartları değerlendirilmiştir. Buna göre, çalışma ortamındaki sıcaklık, gürültü, toz ve koku, aydınlatma ve titreşim değerlendirilmiştir.

Katılımcılarımız, % 94,1'i çalışma alanlarının tozlu ve kokulu ortamlar olduğunu belirtmişlerdir. Buna karşın % 5,9'u çalışma ortamlarında toz olmadığını belirtmişlerdir (Çizelge 4.2.1).

Çizelge 4.2.1 Çalışma ortamında toz/ koku varlığının frekansları (n=101)

Çalışma ortamınızda toz/koku var mı?	Frekans	Yüzde	Geçerli Yüzde	Kümülatif Yüzde
Evet	95	94,1	94,1	94,1
Hayır	6	5,9	5,9	100,0
Geçerli				
Toplam	101	100,0	100,0	

Çalışma ortamının tozlu olduğunu ifade eden katılımcılarımızdan % 53,5'i toz ve kokudan oldukça rahatsız olduğunu, % 38,1 az miktarda rahatsızlık duyduğunu, % 7,92' i ise hiç rahatsız olmadığını bildirmiştir (Çizelge 4.2.2).

Çizelge 4.2.2 Toz/koku rahatsızlık frekansları (n=101)

Çalışma ortamınızdaki toz/koku sizi ne kadar rahatsız ediyor?	Frekans	Yüzde	Geçerli Yüzde	Kümülatif Yüzde
Hiç	8	7,9	7,9	7,9
Az	39	38,6	38,6	46,5
Çok	54	53,5	53,5	100,0
Geçerli				
Toplam	101	100,0	100,0	

Elde ettiğimiz verilere göre katılımcıların, % 93,1' i çalışma ortamlarında gürültü olduğunu, % 6,9' u ise gürültü olmadığını belirtmiştir (Çizelge 4.2.3).

Çizelge 4.2.3 Çalışma ortamında gürültü frekansları (n=101)

Çalışma ortamınızda gürültü var mı?	Frekans	Yüzde	Geçerli Yüzde	Kümülatif Yüzde
Evet	94	93,1	93,1	93,1
Hayır	7	6,9	6,9	100,0
Geçerli Toplam	101	100,0	100,0	

Çalışma ortamının, gürültülü olduğunu belirten % 93,1' lik kesimin, % 18,8' i bu gürültüden rahatsız olmadığını, % 58,4' ü az rahatsız olduğunu, % 22,8' lik kısmı ise bu gürültüden dolayı oldukça çok rahatsızlık duyduklarını beyan etmişlerdir (Çizelge 4.2.4).

Çizelge 4.2.4 Gürültü rahatsızlık frekansları (n=101)

Çalışma ortamınızdaki gürültü sizi ne kadar rahatsız ediyor?	Frekans	Yüzde	Geçerli Yüzde	Kümülatif Yüzde
Hiç	19	18,8	18,8	18,8
Az	59	58,4	58,4	77,2
Çok	23	22,8	22,8	100,0
Geçerli Toplam	101	100,0	100,0	

Katılımcı çalışanların % 78,2' si çalışma ortamlarında titreşim olduğunu, buna karşın % 21,8' i olmadığını belirtmiştir (Çizelge 4.2.5).

Çizelge 4.2.5 Çalışma ortamında titreşim varlığı frekansları (n=101)

Çalışma ortamınızda titreşim var mı?	Frekans	Yüzde	Geçerli Yüzde	Kümülatif Yüzde
Evet	79	78,2	78,2	78,2
Geçerli Hayır	22	21,8	21,8	100,0
Toplam	101	100,0	100,0	

Çalışma ortamlarında titreşim olduğunu belirten % 78,2' lik kesimde bulunan çalışanların, % 26,7' si titreşimden rahatsız olmadığını, %53,5' i az rahatsız, % 19,8' si oldukça rahatsız olduğunu belirtmiştir (Çizelge 4.2.6).

Çizelge 4.2.6 Titreşim rahatsızlık frekansları (n=101)

Çalışma ortamınızdaki titreşim sizi ne kadar rahatsız ediyor?	Frekans	Yüzde	Geçerli Yüzde	Kümülatif Yüzde
Hiç	27	26,7	26,7	26,7
Geçerli Az	54	53,5	53,5	80,2
Çok	20	19,8	19,8	100,0
Toplam	101	100,0	100,0	

Araştırmamıza katılan çalışanların, çalışma ortamlarındaki aydınlatmanın iş tanımlarını yerine getirmesi için yeterli olup olmadığı sorusuna verdikleri yanıtlara göre, % 64,4' lük kesim aydınlatmanın yeterli, % 35,6' lık kesim ise yetersiz olduğunu yanıtını vermiştir (Çizelge 4.2.7).

Çizelge 4.2.7 Çalışma ortamında aydınlatma yeterliliği frekansları (n=101)

Çalışma ortamınızdaki aydınlatma sizce yeterli mi?	Frekans	Yüzde	Geçerli Yüzde	Kümülatif Yüzde
Evet	65	64,4	64,4	64,4
Hayır	36	35,6	35,6	100,0
Geçerli Toplam	101	100,0	100,0	

Katılımcıların, % 32,7'si çalışma ortamlarındaki sıcaklığın uygun olduğunu, % 67,3' ü ise sıcaklığın uygun olmadığını belirtmiştir (Çizelge 4.2.8).

Çizelge 4.2.8 Çalışma ortamında sıcaklık yeterliliğinin frekansları (n=101)

Çalışma ortamınızdaki sıcaklık sizce uygun mu?	Frekans	Yüzde	Geçerli Yüzde	Kümülatif Yüzde
Evet	33	32,7	32,7	32,7
Hayır	68	67,3	67,3	100,0
Geçerli Toplam	101	100,0	100,0	

Çalışma ergonomisinin önemli bir araştırma kolu olan çevresel ergonomiye, araştırmamızda bir anket bölümü olarak yer verilmiştir. Çalışanların çevresel etkilere karşı duydukları rahatsızlıklar değerlendirilmiştir. Çalışanların çalışma ortamlarındaki toz ve koku, gürültü, titreşim varlığına farkındalık oranları oldukça yüksektir. Rahatsızlık beyanlarında, toz ve koku % 53,5' lik oranla, en fazla çalışanları rahatsız eden faktördür. Sırasıyla gürültü % 22,8, titreşim ise % 19,8' dir. Bulgulara göre aydınlatma yeterliliği % 64,4, sıcaklık yeterliliği ise % 32,7'dir.

Titreşim ve gürültü bulgularının yakın değerler çıkmış olması, tarafımızca sektör içerisinde yaygın olarak kullanılan ekipmanların, çalışma esnasında genellikle titreşim ve gürültüyü aynı anda üretmesinden kaynaklı olarak yorumlanmıştır.

Otomotiv yan sanayi genellikle, işin doğası gereği garaj tipi yarı açık çalışma alanlarına sahiptir. Garaj tipi çalışma alanlarının, doğal aydınlatmadan yararlanmaları ergonomik açıdan bir avantaj oluşturmaktadır. Özellikle yapay aydınlatma sistemleri ile sabit ve portatif olarak desteklenmiş çalışma alanları, gün ışığından bir ofise göre daha fazla faydalanabilmektedir.

Garaj tipi yarı açık çalışma alanları, çalışanların en çok rahatsızlık duydukları toz ve koku oluşumları için etkin bir pasif havalandırma olanağı sunmaktadır. Mikrobiyal oluşumların engellenmesi ve hava kalitesinin artırılması için pasif havalandırma oldukça kullanışlıdır.

Otomotiv yan sanayiinde boya inceltici olarak kullanılan aromatik ve alifatik hidrokarbonlar ürünleri, aerosol yapıda solunması durumunda tahriş edici, kanserojen olabilmekte veya merkezi sinir sistemine zarar verebilmektedir. Macunlama ve boya işlemleri sırasında kullanılan malzemeler kurşun, nikel, çinko ve mangan gibi ağır metal içerebilmektedirler. Petrol ürünleri, motor yağlarının kokuları otomotiv yan sanayiinde çok yaygın olarak bulunmaktadır. Bu nedenler ile bulgularımızda, doğrudan çalışma alanlarındaki hava kalitesine duydukları rahatsızlığın diğer faktörlere göre baskın olması bizim için bir sürpriz olmamıştır.

4.3. Bireysel Veriler

Araştırmaya katılan çalışanların tamamı ara dinlenmesi yaptığını beyan etmiştir. Katılımcıların, % 2 lik kısmı günde 30 dakikanın altında, % 31,7' lik kısmı 31-45 dakika, % 9,9' luk kısmı 46-60 dakika, % 56,4'lük kısmı ise iş yoğunluğuna göre değişken aralığında ara dinlemesi yaptığını belirtmiştir (Çizelge 4.3.1).

Çizelge 4.3.1 Ara dinlenmesi sürelerinin frekansları (n=101)

Ara dinlenmesi yapıyorsanız süresi nedir?	Frekans	Yüzde	Geçerli Yüzde	Kümülatif Yüzde
30 Dk Altı	2	2,0	2,0	2,0
31-45 Dk	32	31,7	31,7	33,7
46-60 Dk	10	9,9	9,9	43,6
Değişken	57	56,4	56,4	100,0
Toplam	101	100,0	100,0	

Katılımcıların, % 63,4' ü düzenli olarak günde üç öğün beslenmelerini gerçekleştirirken, % 36,6' sını gerçekleştirilmekte olduklarını belirtmişlerdir (Çizelge 4.3.2).

Çizelge 4.3.2 Bireyin beslenme alışkanlığı frekansları (n=101)

Düzenli beslenme alışkanlığınız var mı?	Frekans	Yüzde	Geçerli Yüzde	Kümülatif Yüzde
Evet	64	63,4	63,4	63,4
Geçerli Hayır	37	36,6	36,6	100,0
Toplam	101	100,0	100,0	

Araştırmaya katılan çalışanların, % 36,6' sını kronik bir rahatsızlığı olduğunu, % 63,4' ü ise kronik bir hastalığı olmadığını belirtmiştir (Çizelge 4.3.3).

Çizelge 4.3.3 Kronik rahatsızlıkların frekansları (n=101)

Kronik bir rahatsızlığınız/ rahatsızlıklarınız var mı?	Frekans	Yüzde	Geçerli Yüzde	Kümülatif Yüzde
Evet	37	36,6	36,6	36,6
Geçerli Hayır	64	63,4	63,4	100,0
Toplam	101	100,0	100,0	

Araştırmaya katılan çalışanların, % 23,8'si sektör içerisindeki çalışma hayatları boyunca, fiziksel nedenlerden kaynaklı olarak çalışma gününü tamamlayabilecek gücü kendinde hissetmediği zamanlar yaşadığını, % 76,2' si ise böyle bir durum ile karşılaşmadığını belirtmiştir (Çizelge 4.3.4).

Çizelge 4.3.4 Günlük fiziksel kapasite frekansları (n=101)

Gün sonunda işi tamamlayabilecek gücü kendinizde hissetmediğiniz oldu mu?	Frekans	Yüzde	Geçerli Yüzde	Kümülatif Yüzde
Evet	24	23,8	23,8	23,8
Geçerli Hayır	77	76,2	76,2	100,0
Toplam	101	100,0	100,0	

Araştırmaya katılan çalışanların, % 65,3'ü sigara kullanmaktadır (Çizelge 4.3.5).

Çizelge 4.3.5 Çalışanların sigara kullanım frekansları (n=101)

Sigara kullanıyor musunuz?	Frekans	Yüzde	Geçerli Yüzde	Kümülatif Yüzde
Evet	66	65,3	65,3	65,3
Geçerli Hayır	35	34,7	34,7	100,0
Toplam	101	100,0	100,0	

Çalışanların iş tanımlarını gerçekleştirmek için ihtiyaç duydukları enerjinin alınabilmesi için beslenme öğünlerin düzenli olarak yapılması, biyolojik açıdan büyük bir öneme sahiptir. Araştırmamıza katılan çalışanların sadece % 63,4' lük kesimi düzenli olarak beslenmelerini gerçekleştirdiklerini beyan etmişlerdir. Sağlık ve iyilik halinin korunabilmesi açısından oldukça önemli bir yere sahip olan beslenme alışkanlığı, çalışanın performans ve biyolojik kapasitesini belirleyen faktörlerden biridir. İş gününü tamamlanmasında % 23,8' lik kesimin yaşadığı fiziksel yetersizliğin nedenlerinden birini oluşturabilmektedir. Sigara kullanımının % 65,3 olarak tespit edilmesi de kondisyon yetersizliğine sebep olmakla birlikte, kronik rahatsızlıkların oluşmasına ya da ilerlemesine etki edebilmektedir. Rohmert' in (1972) belirttiği gibi sistemlerin ergonomik olabilmesi için çalışanların iş tanımının, çalışanın biyolojik yeterliliğine uygun olması gerekmektedir. Bireysel faktör değerlendirmesi noktasında bileşenlerin bütün olarak değerlendirilmesi daha nesnel sonuçları ortaya çıkarmaktadır. Çalışma uzayımızı oluşturan bireylerin kronik rahatsızlık oranları % 36,6 olarak beyan edilmiştir.

4.4. Organizasyonel Veriler

Araştırmaya katılan çalışanların, % 12,9' u hastalık, ölüm, doğum ve benzeri aciliyet teşkil eden durumlar için izin almakta zorlandığını, % 87,1' lik kısmı ise böyle bir sorun yaşamadığını ifade etmiştir (Çizelge 4.4.1).

Çizelge 4.4.1 Acil durumda izin alma zorluğu frekansları (n=101)

Herhangi bir acil durumda izin almakta zorlandınız mı?	Frekans	Yüzde	Geçerli Yüzde	Kümülatif Yüzde
Evet	13	12,9	12,9	12,9
Hayır	88	87,1	87,1	100,0
Geçerli Toplam	101	100,0	100,0	

Araştırmaya katılan çalışanların, % 61,4' ü gelirlerinden memnun iken, % 38,6' lık kısmı memnun değildir (Çizelge 4.4.2).

Çizelge 4.4.2 Gelir tatmini frekansları (n=101)

Çalıştığınız işteki gelirinizi sizi tatmin ediyor mu?	Frekans	Yüzde	Geçerli Yüzde	Kümülatif Yüzde
Evet	62	61,4	61,4	61,4
Hayır	39	38,6	38,6	100,0
Geçerli Toplam	101	100,0	100,0	

Katılımcıların, % 58,4' lük kısmı senelik izinlerini düzenli olarak kullanmakta olduklarını ifade etmiştir (Çizelge 4.4.3).

Çizelge 4.4.3 Yıllık izin kullanım frekansları (n=101)

Yıllık izin kullanıyor musunuz?	Frekans	Yüzde	Geçerli Yüzde	Kümülatif Yüzde
Evet	59	58,4	58,4	58,4
Geçerli Hayır	42	41,6	41,6	100,0
Toplam	101	100,0	100,0	

Katılımcılarımızın % 61,4'ü gelirlerinden memnun iken, % 38,6'lık kısmı değildir, % 12,9' u hastalık, ölüm, doğum ve benzeri aciliyet teşkil eden durumlar için izin almakta zorlandığını ifade etmiştir. İş hakkındaki memnuniyetsizliklerin, performans düşüklüğü ve stres olarak kendini gösterebilmesi olasıdır. Hoogendoorn et al., (2002)' deki tespit ettiği stres ile KİSR arasındaki anlamlı ilişki, bizim çalışmamızda saptanamamıştır. Araştırmada uyguladığımız anketleme yöntemi, hedef popülasyonun yapısı bunun sebebi olarak düşünülmektedir. Yıllık izinlerin kullanım hakkı, 4857 sayılı İş Yasası'nın 53. Maddesine göre, aynı iş yerinde 1 yıl süreyle çalışma koşulu ile kazanılmaktadır. Elde ettiğimiz anket sonuçlarında mevcut çalıştıkları firmalar sorgulanmadığı için yıllık izin kullanım oranları hakkında tarafımızca bir yorum yapılamamaktadır. Araştırmamız açısından bu durum bir sınırlama oluşturmuştur.

4.5.Kas İskelet Sistemi Rahatsızlıkları Verileri

KİSR oluşumu değerlendirme için hazırlanan bölümümüzde, ağır taşıma, itme ve çekme, tekrarlanan hareketlerin yapılma sıklıkları soruları ve T-CMDQ uygulanmıştır.

Katılımcıların iş günü içerisinde, itme ve çekme içeren iş tanımlarını % 8,9'u çok seyrek, % 18,8' i seyrek, % 36,6' sı rutin olarak, % 24,8'i sık, % 10,9'u ise çok sık olarak gerçekleştirmekte olduklarını bildirmişlerdir (Çizelge 4.5.2).

Çizelge 4.5.1 İtme ve çekme içeren iş tanımlarının frekansları (n=101)

İş günü içerisinde itme ve çekme gerektiren işleri yapma sıklığınız nedir?	Frekans	Yüzde	Geçerli Yüzde	Kümülatif Yüzde
Çok Seyrek	9	8,9	8,9	8,9
Seyrek	19	18,8	18,8	27,7
Rutin	37	36,6	36,6	64,4
Sık	25	24,8	24,8	89,1
Çok Sık	11	10,9	10,9	100,0
Toplam	101	100,0	100,0	

Elde ettiğimiz verilere göre, iş günü içerisinde yapılan itme ve çekme, ağır kaldırma, tekrarlı hareketler için verilen cevapların, dağılımı eğiklik ve basıklık değerleri -1,5 ve 1,5 aralığındadır. Bu sorulara verilen cevaplar istatistiksel olarak normal bir dağılım sergilemiştir (Çizelge 4.5.1).

Çizelge 4.5.2 İtme ve çekme, ağır kaldırma ve taşıma, tekrarlı hareketlerin basıklık ve eğiklik değerleri (n=101)

Tanımlıyıcı İstatistik	N	Ortalama	Standart Sapma (S)	Eğiklik		Basıklık	
				S. Hata	S. Hata		
İş günü içerisinde itme ve çekme gerektiren işleri yapma sıklığınız nedir?	101	3,0990	1,10910	-0,109	0,240	-0,548	0,476
İş günü içerisinde ağır kaldırma gerektiren işleri yapma sıklığınız nedir?	101	3,4752	1,16270	-0,309	0,240	-0,651	0,476
İş günü içerisinde tekrarlı hareketler içeren işleri yapma sıklığınız nedir?	101	3,7921	1,10740	-0,568	0,240	-0,493	0,476
Geçerli Sayı	101						

Araştırmaya katılan çalışanların iş günü, ağır kaldırma ve taşıma gerektiren iş tanımlarını % 5,9'u çok seyrek, % 12,9' u seyrek, % 32,7' si rutin olarak, % 24,8'i sık, % 23,8' i ise çok sık olarak içermekte olduğunu bildirmişlerdir (Çizelge 4.5.3).

Çizelge 4.5.3 Ağır kaldırma ve taşıma gerektiren iş tanımlarının frekansları (n=101)

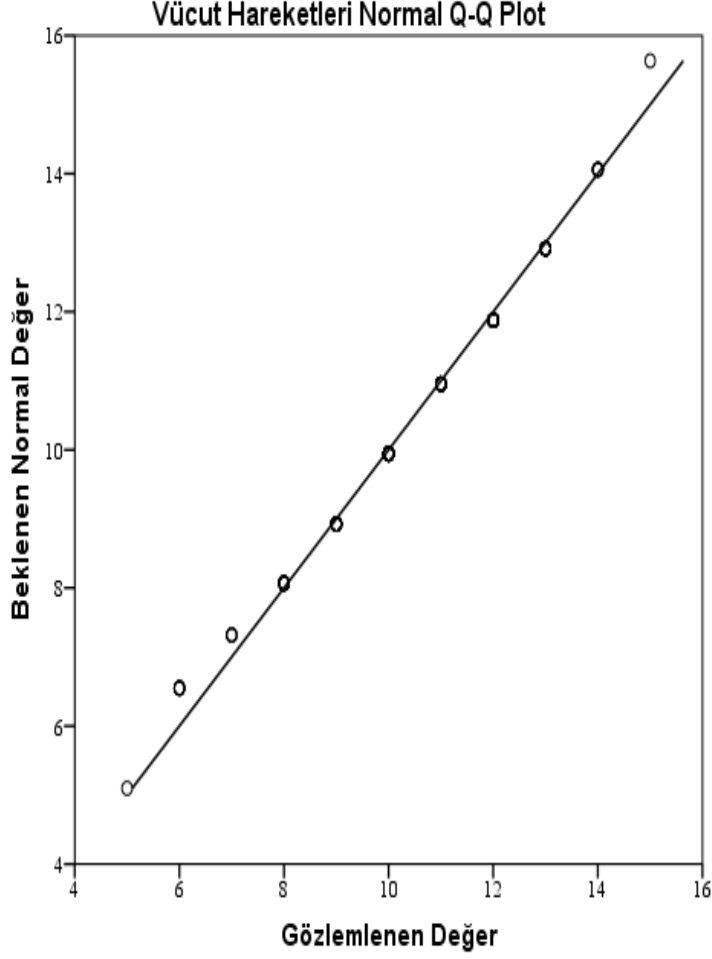
İş günü içerisinde ağır kaldırma ve taşıma gerektiren işleri yapma sıklığınız nedir?	Frekans	Yüzde	Geçerli Yüzde	Kümülatif Yüzde
Çok Seyrek	6	5,9	5,9	5,9
Seyrek	13	12,9	12,9	18,8
Rutin	33	32,7	32,7	51,5
Sık	25	24,8	24,8	76,2
Çok Sık	24	23,8	23,8	100,0
Toplam	101	100,0	100,0	

Katılımcıların iş günü, tekrarlı hareketler içeren iş tanımlarını % 3'ü çok seyrek, % 9,9' u seyrek, % 25,7' si rutin olarak, % 27,7' si sık, % 33,7' si ise çok sık olarak içermekte olduğunu bildirmişlerdir (Çizelge 4.5.4).

Çizelge 4.5.4 Tekrarlı hareketler içeren iş tanımlarının frekansları (n=101)

İş günü içerisinde tekrarlı hareketler içeren işleri yapma sıklığımız nedir?	Frekans	Yüzde	Geçerli Yüzde	Kümülatif Yüzde
Çok Seyrek	3	3,0	3,0	3,0
Seyrek	10	9,9	9,9	12,9
Rutin	26	25,7	25,7	38,6
Sık	28	27,7	27,7	66,3
Çok Sık	34	33,7	33,7	100,0
Toplam	101	100,0	100,0	

İtme ve çekme, ağır kaldırma ve taşıma, tekrarlı hareketler içeren iş tanımlarının sıklıklarını içeren cevapların, Q-Q Plot analizlerinde beklenen değer çevresinde kümelenmiş olan gözlemsel değer ile düzgün bir dağılım göstermiştir (Şekil 4.5.1).



Şekil 4.5.1 Toplam vücut hareketleri Q-Q Plot

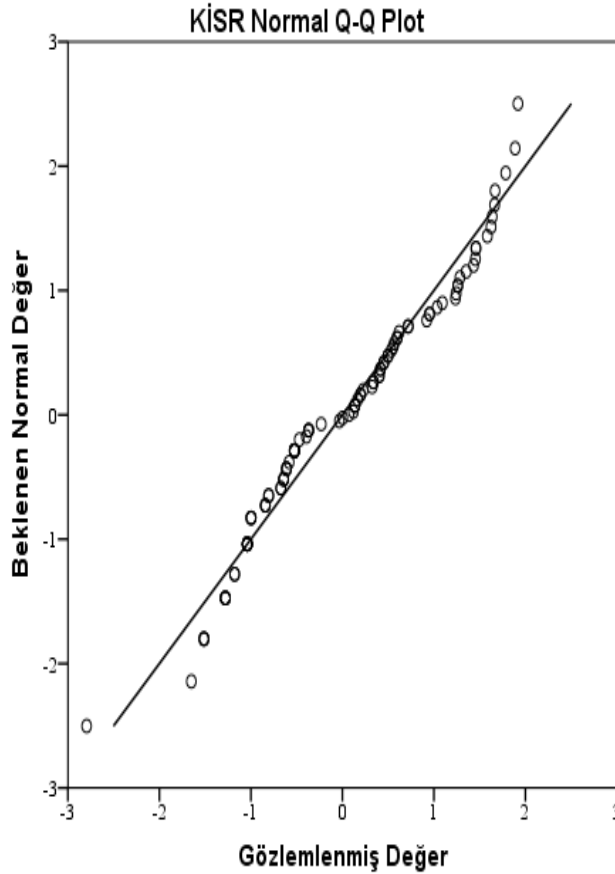
T-CMDQ ile elde ettiğimiz sonuçlara göre, KISR dağılımı, sağ ve sol uzuvlar gruplandırılmış şekilde, sırası ile bel, kalça, sırt, ön kol, el bileği, boyun, üst bacak, alt bacak, ayak, omuz, diz, üst kol belirlenmiştir (Çizelge 4.5.5).

Çizelge 4.5.5 T-CMDQ tanımlayıcı istatistik

Tanımlayıcı İstatistik	N	Özet	Ortalama		S	Varyans
				S. Hata		
Bel	101	875,50	8,6683	1,19649	12,02462	144,591
Kalça	101	604,50	5,9851	0,91152	9,16064	83,917
Sırt	101	435,50	4,3119	0,61996	6,23051	38,819
Ön Kol	101	284,00	2,8119	0,74591	7,49628	56,194
El Bileği	101	241,00	2,3861	0,78248	7,86380	61,839
Boyun	101	218,00	2,1584	0,40626	4,08285	16,670
Üst Bacak	101	205,00	2,0297	0,35312	3,54882	12,594
Alt Bacak	101	188,00	1,8614	0,32458	3,26199	10,641
Ayak	101	186,50	1,8465	0,27903	2,80423	7,864
Omuz	101	158,50	1,5693	0,28745	2,88880	8,345
Diz	101	118,00	1,1683	0,22253	2,23638	5,001
Üst Kol	101	115,00	1,1386	0,25824	2,59530	6,736
Geçerli N	101					

T-CMDQ ile elde ettiğimiz verilerde, duyulan rahatsızlıklarda bel ağrıları oldukça yüksek bir farkla ilk sıradadır. Özellikle endüstriyel çalışma alanları, bel ve sırt bölgesinde yüklenmelere sebep olan iş tanımlarına ve koşullara sahiptirler. Genel olarak MKİH risklerinin değerlendirilmesi için, T-CMDQ uygun sonuçlar sağlamıştır. Ayrıca elde ettiğimiz veriler, anket formunun diğer bölümlerinin kıyaslanması, faktörlerin birbirleri arasındaki ilişkinin anlaşılması için yardımcı olmuştur.

Elde ettiğimiz istatistiksel verilere göre, sağ ve sol dominant kullanımlardan kaynaklanan sorunların belirlenmesi için, anket formunda yapılan ayırım, bizim çalışmamız açısından uygun sonuçlar vermemiştir. Kişisel beyana dayalı olan araştırma yönteminde aldığımız cevaplarda, genellikle sağ ve sol olarak ayrılmış kısımlarda aldığımız sonuçlar oldukça yakındır.



Şekil 4.5.2 T-CMDQ Q-Q Plot

T-CMDQ verileri, Q-Q Plot analizinde, genel itibariyle düzgün bir dağılım göstermiştir (Şekil 4.5.2). Yüksek ve düşük rahatsızlık seviyelerini işaret eden yanıtlardan ötürü zaten mükemmel bir eğri beklenmemektir. Ayrıca basıklık ve eğrilik değerleri -1,5 ve +1,5 aralığında, normal dağılım göstermiştir (Çizelge 4.5.6).

Araştırmaya T-CMDQ, basıklık ve eğiklik değerleri olarak -1,5 ve +1,5 değer aralığında sonuçlar vererek verilen normal dağılım göstermiştir (Çizelge 4.5.6) .

Çizelge 4.5.6 T-CMDQ basıklık ve eğrilik değerleri

İstatistik			Std. Hata
KİSR	Eğiklik	1,326	0,240
	Basıklık	0,892	0,476

Faktör analizinde KMO ve Barlett's test sonucu 0,632 gibi ortalama bir değer bulunmuştur. Kabul edilebilir düzeydedir fakat güçlü bir sonuç değildir. Alınan sonuçlar faktör analizi yapmaya uygun bir verimiz olduğunu göstermektedir (Çizelge 4.5.7).

Çizelge 4.5.7 KMO ve Bartlett's testi

Kaiser-Meyer-Olkin Örnekleme Yeterliliğinin Ölçümü		0,632
Yaklaşık Chi kare		2108,603
Bartlett's Küresellik Testi	Serbestlik derecesi(df)	171
Sig.		0,000

KMO testinin sonucu 0,632 ile ortalama bir değer saptanmış, Bartlett Testinde anlamlı olarak belirlenmiştir.

Gerçeklik analizinde en çok kullanılan yöntem olan Cronbach's Alpha testi uygulanmıştır. İstatistiksel güvenilirlik testinden Cronbach's Alpha skoru 0,725 olarak hesaplanmıştır. Cronbach's Alpha 0,725 değeri istatistiksel olarak kabul edilebilir uygun bir değerdir (Çizelge 4.5.8).

Çizelge 4.5.8 T-CMDQ Cronbach's Alpha skoru

Gerçeklik İstatistiği		
Cronbach's Alpha	Cronbach's Alpha Standardize Edilmiş	Sayı
0,725	0,782	20

Toplam İstatistik				
	Öğe silinirse Ortalama	Öğe Silinirse Varyans	Düzeltilmiş Öğe Toplam Korelasyonu	Öğe Çıkartılırsa Cronbach's Alpha Sayısı
Boyun	45,6337	1628,354	0,176	0,723
Omuz Sağ	46,2228	1668,907	0,109	0,725
Omuz Sol	46,2871	1668,447	0,112	0,725
Sırt	43,4802	1543,115	0,247	0,719
Üst Kol Sağ	46,6535	1677,614	0,088	0,726
Üst Kol Sol	46,8069	1690,535	0,031	0,728
Bel	39,1238	1090,107	0,590	0,682
Ön Kol Sağ	44,9802	1587,745	0,099	0,740
Ön Kol Sol	46,8812	1652,101	0,262	0,720
El Bileği Sağ	45,4059	1539,154	0,165	0,734
El Bileği Sol	46,2574	1547,568	0,367	0,708
Kalça	41,8069	1238,595	0,590	0,675
Üst Bacak Sağ	45,8416	1573,350	0,426	0,708
Üst Bacak Sol	45,7624	1573,278	0,416	0,708
Diz Sağ	46,6238	1614,717	0,463	0,712
Diz Sol	46,6733	1613,522	0,487	0,712
Alt Bacak Sağ	45,7871	1541,202	0,549	0,701
Alt Bacak Sol	45,9307	1577,365	0,444	0,708
Ayak Sağ	45,9455	1578,990	0,521	0,706
Ayak Sol	45,9455	1578,990	0,521	0,706

Gerçeklik testinde, standardize edilmiş Cronbach's Alpha değeri ise 0,782 olarak tespit edilmiştir. Elde ettiğimiz değer güvenilir sonuçlara işaret etmektedir. Erdiñ vd., (2009) ve Afifehzadeh- Kashani et al., (2011) çalışmalarındaki değerlere oldukça yakın bir sonuç saptanmıştır (Çizelge 4.5.8).

Yapılan açımlayıcı faktör analizi sonucunda, toplam olarak 5 farklı faktör ile elde ettiğimiz veri setimizin % 77'sinin tanımlanabildiği saptanmıştır (Çizelge 4.5.9).

Çizelge 4.5.9 Toplam varyans açıklaması

	Başlangıç Öz değerleri			Karesi Alınan Yüklerin Toplam Çıkarımı			Karesi Alınan Yüklerin Döndürme Toplamı		
	Toplam	Varyans %	Kümülatif	Toplam	Varyans %	Kümülatif	Toplam	Varyans %	Kümülatif
1	5,879	30,945	30,945	5,879	30,945	30,945	4,899	25,784	25,784
2	2,993	15,755	46,700	2,993	15,755	46,700	2,641	13,900	39,684
3	2,623	13,805	60,505	2,623	13,805	60,505	2,523	13,278	52,962
4	2,034	10,703	71,208	2,034	10,703	71,208	2,339	12,311	65,273
5	1,168	6,148	77,356	1,168	6,148	77,356	2,296	12,083	77,356
6	,950	4,999	82,355						

Ekstraksiyon Metodu: Temel Bileşen Analizi

Oluşan 5 farklı faktör gruplarında, üst ve alt ekstremitelerde patenleri gözlemlenmiştir. Fakat gruplar içerisinde iç içe geçmeler bulunmaktadır. Faktörel ayrılmanın araştırmada bu şekilde kesin çizgilerle belirlenmesi zaten beklenmemektedir. Bu ayrışmanın sebebi ise, üst ekstremitelerde rahatsızlıkları duyan bir bireyin aynı zamanda alt ekstremitelerde rahatsızlıklarına da sahip olabilme ihtimalidir (Çizelge 4.5.10).

Çizelge 4.5.10 Patern Matrisi

Patern Matrisi	Bileşen				
	1	2	3	4	5
Boyun				0,572	
Omuz Sağ		0,856			
Omuz Sol		0,846			
Sırt		0,712			
Üst Kol Sağ				0,934	
Üst Kol Sol				0,944	
Bel		0,498			-0,511
Ön Kol Sağ			0,897		
Ön Kol Sol			0,766	0,356	
El Bileği Sağ			0,899		
El Bileği Sol	0,450		0,500		
Kalça					-0,717
Üst Bacak Sağ	0,850				
Üst Bacak Sol	0,855				
Diz Sağ	0,859				
Diz Sol	0,876				
Alt Bacak Sağ	0,702				-0,415
Alt Bacak Sol	0,810				
Ayak Sağ					-0,907
Ayak Sol					-0,907

Ekstraksiyon Metodu: Temel Bileşen Analizi.

Rotasyon Metodu: Kaiser normalizasyonu ile Oblimin

a. Rotasyon 9 yineleme

Faktör analizinde elde ettiğimiz sonuçlar oldukça ortalamadır. Faktör analizinde elde ettiğimiz verilerin 5 grup altında % 77,356 oranla açıklanabileceği belirlenmiştir. Oluşturduğumuz patern matrisinde 5 grup altında verilen yanıtlar kümelenmiştir. Genel anlamı ile alt ve üst esktermite olarak gruplanmış olmalarına rağmen, gruplar arasında kaymalar mevcuttur. Bunun sebebi KİSR oluşumlarının birbirlerinden kesin çizgiler ile ayrılmasının mümkün olmadığı olarak düşünülmektedir. Faktör analizinde çıkan sonuçlar öngörülen sonuçlardır.

4.6. Kas İskelet Sistemi Rahatsızlıklarına Etki Eden Faktörlerin Analizi

Yaşlanma ve KİSR arasında regresyon analizi yapılmıştır. İstatiksel olarak anlamlı ilişkiye ulaşılmış ve yaşlanmanın kas iskelet sistemi ağrıları üzerinde etkisi belirtilmiştir. Tek yönlü regresyon analizi sonuçlarına göre, yapılan örnekleme yaşlanma faktörü KİSR oluşumunda % 24,9' luk etkiye sahiptir (Çizelge 4.6.1).

Çizelge 4.6.1 Yaş ve KİSR regresyon model özeti

Model Özeti^b				
Model	R	R Kare	Düzeltilmiş R Kare	S. Tahmini Hata
1	,499 ^a	0,249	0,241	35,40839
a. Sabit Değişken: Kaç Yaşındasınız?				
b. Bağımlı Değişken: KİSR				

Varyans analizi (ANOVA) sonucunda yaşlanma ve KİSR oluşumu arasındaki ilişki $< 0,05$ olduğu için anlamlı olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.6.2).

Çizelge 4.6.2 Yaş ve KİSR ANOVA

ANOVA ^a						
Model	KT	Sd	KO	F	Sig.	
1	Regresyon	41088,389	1	41088,389	32,772	0,000 ^b
	Artık	124121,686	99	1253,754		
	Toplam	165210,074	100			

a. Bağımlı Değişken: KİSR
b. Sabit değişken, Kaç Yaşındasınız?

Eğitim durumu ve KİSR oluşumu arasında yapılan regresyon analizinde, istatistiksel olarak anlamlı ilişkiye ulaşılmıştır. Tek yönlü regresyon analizi sonuçlarına göre, örnekleme, yaşlanma faktörü KİSR oluşumunda % 18,7' lik etkiye sahiptir (Çizelge 4.6.3).

Çizelge 4.6.3 KİSR ve eğitim durumu regresyon model özeti

Model Özeti ^b				
Model	R	R Kare	Düzeltilmiş R Kare	S. Tahmini Hata
1	,433 ^a	0,187	0,179	36,82589

a. Sabit değişken, Eğitim Durumunuz Nedir?
b. Bağımlı Değişken: KİSR

Varyans analizi (ANOVA) sonucunda eğitim durumu ve KİSR oluşumu arasındaki ilişki $<0,05$ olduğu için anlamlı olduğunu belirlenmiştir (Çizelge 4.6.4).

Çizelge 4.6.4 KİSR ve eğitim durumu ANOVA

ANOVA ^a						
Model	KT	df	KO	F	Sig.	
1	Regresyon	30951,625	1	30951,625	22,823	0,000 ^b
	Artık	134258,449	99	1356,146		
	Toplam	165210,074	100			

a. Bağımlı Değişken: KİSR
b. Sabit değişken, Eğitim Durumunuz Nedir?

Türkiye’ de otomotiv yan sanayiinde mevcut ergonomik sorunların tespiti için yaptığımız bu çalışmada, örneklem bölgesi olarak belirlediğimiz İzmir Üçüncü Otomotiv Sanayi Sitesi’ nin iş çeşitliliği ve genişlik bakımından iyi bir saha olduğu düşünülmektedir. Rastgele olarak gerçekleştirerek, 101 anket formu üzerinden yürüttüğümüz çalışmanın bulguları, dağılımsal olarak iyi düzeyde doğruluk puanlarına sahiptir. Anket verilerinin normal dağılım sağlaması, parametrik istatistiksel değerlendirmeleri kullanabilme avantajını bize sağlamıştır. Parametrik değerlendirmeler, parametrik olmayan değerlendirmelere göre, istatistiksel olarak daha güçlü sonuçlar vermektedir.

Demografik verilerde, Türkiye’ de, otomotiv yan sanayiinde, kadın çalışanların düşük sayıda olması, bizleri cinsiyet ayrımı yapmadan bir değerlendirme yapmak zorunda bırakmıştır. Bunun dışındaki yaş dağılımlarının çeşitliliği, KİSR oluşumları ile karşılaştırılması imkânını bizlere sağlamıştır. Yaşlanma verilerinin, iş tanımlarının gerektirdiği zorlayıcı hareketler ile kıyaslanması, yaşlanma ve sıklık arasındaki ilişkiyi tespit etmemize olanak sunmuştur.

Katılımcılarımızın beyanlarına göre bulmuş olduğumuz, eğitim durumu ve KİSR arasındaki regresyonun verdiği anlamlı sonuçları, Türkkın (2009)'ın da belirttiği gibi, eğitim seviyesinin bireyin çalışma hayatında KİSR oluşumunda etkin bir rol oynadığını göstermiştir. KİSR oluşumu ve eğitim düzeyi arasındaki regresyon analizi sonuçları, nispeten eğitim düzeyi yüksek olan katılımcılarımızın, KİSR oluşumundaki faktörlere karşı daha bilinçli bir şekilde davrandığına işaret etmektedir (Çizelge 4.6.4). Eğitim düzeyi daha yüksek olan çalışanların, çalışma evrenimizin genç nüfusunu oluşturmakta olması da, maruziyet süresi ile ilişkilendirilmektedir. Kısacası, eğitim durumu ve KİSR oluşumu arasında çok faktörlü bir ilişki olduğu düşünülmektedir.

Sektörel tecrübe ve KİSR oluşumu arasında gerçekleştirdiği regresyon analizlerinin sonuçlarına göre, örnekleme, yaşlanma faktörü KİSR oluşumunda % 22,3' lük etkiye sahiptir (Çizelge 4.6.5).

Çizelge 4.6.5 KİSR ve sektörel tecrübe regresyon model özeti

Model Özeti^b				
Model	R	R Kare	Düzeltilmiş R Kare	S. Tahmini Hata
1	,472 ^a	0,223	0,215	36,56662
a. Sabit değişken, Sektör İçerisindeki Tecrübeniz Kaç Yıldır?				
b. Bağımlı Değişken: KİSR				

Varyans analizi (ANOVA) sonucunda sektörel tecrübe ve KİSR oluşumu arasındaki ilişki $<0,05$ olduğu için anlamlı olduğunu belirlenmiştir (Çizelge 4.6.6).

Çizelge 4.6.6: KİSR ve sektörel tecrübe ANOVA

ANOVA ^a					
Model	KT	Sd	KO	F	Sig.
1 Regresyon	37920,999	1	37920,999	28,360	0,000 ^b
Artık	132374,634	99	1337,118		
Toplam	170295,634	100			

a. Bağımlı Değişken: KİSR

b. Sabit değişken, Sektör İçerisindeki Tecrübeniz Kaç Yıldır?

Zorlayıcı vücut hareketleri ve KİSR arasında regresyon analizi yapılmıştır. İstatiksel olarak anlamlı sonuçlar elde edilmiştir. Kas iskelet sistemi ağırları oluşumu üzerine olan etkisi yorumlanmıştır. Tek yönlü regresyon analizi sonuçlarına göre, yaptığımız örnekleme, itme ve çekme, ağır kaldırma ve taşıma, tekrarlanan vücut faktörü KİSR oluşumunda % 10,9' luk etkiye sahiptir (Çizelge 4.6.7).

Çizelge 4.6.7 KİSR ve vücut hareketleri regresyon model özeti

Model Özeti^b				
Model	R	R Kare	Düzeltilmiş R Kare	S. Tahmini Hata
1	0,330 ^a	0,109	0,081	38,95775
a. Sabit değişken, Zorlayıcı Vücut Hareketleri				
b. Bağımlı Değişken: KİSR				

ANOVA sonucunda zorlayıcı vücut hareketlerinin ve KİSR oluşumu arasındaki ilişki $<0,05$ olduğu için anlamlı olduğunu belirlenmiştir (Çizelge 4.6.8).

Çizelge 4.6.8 KİSR ve vücut hareketleri ANOVA

ANOVA^a						
Model	KT	Sd	KO	F	Sig.	
1	Regresyon	17992,567	3	5997,522	3,952	0,010 ^b
	Artık	147217,507	97	1517,706		
	Toplam	165210,074	100			
a. Bağımlı Değişken: KİSR						
b. Sabit değişken, Zorlayıcı Vücut Hareketleri						

Zorlayıcı vücut hareketleri ile yaşlanma arasında gerçekleştirilen ANOVA'da yaş eğrisi yüklendiği takdirde itme ve çekme, ağır kaldırma ve taşıma iş tanımları azalırken mevcut durumun tekrarlı hareketler için geçerli olmadığı tespit edilmiştir (Çizelge 4.6.9).

Çizelge 4.6.9 Zorlayıcı vücut hareketleri ve yaşlanma ANOVA

		ANOVA				
		KT	Sd	KO	F	Sig.
İş Günü İçerisinde İtme ve Çekme Gerektiren İşleri Yapma Sıklığınız Nedir?	Gruplar Arasında	47,604	6	7,934	9,890	0,000
	Gruplar içinde	75,406	94	,802		
	Toplam	123,010	100			
İş Günü içerisinde Ağır Kaldırma Gerektiren İşleri Yapma Sıklığınız Nedir?	Gruplar Arasında	50,754	6	8,459	9,417	0,000
	Gruplar içinde	84,434	94	,898		
	Toplam	135,188	100			
İş Günü içerisinde Tekrarlı Hareketler İçeren İşleri Yapma Sıklığınız Nedir?	Gruplar Arasında	7,519	6	1,253	1,023	0,415
	Gruplar içinde	115,115	94	1,225		
	Toplam	122,634	100			

Doğrudan KISR oluşumu üzerinde etki sahibi olan yaşlanma ve zorlayıcı hareketler arasındaki ilişkide ise; ANOVA sonuçlarına göre, ağır kaldırma ve taşıma, itme ve çekme işlerinin yapılma sıklıklarının yaşlanma ile azaldığı fakat tekrarlı hareketlerin sıklığında gözle görülür bir değişim olmadığı tespit edilmiştir

Organizasyonel veriler kısmında bulunan sorunların yanıtlarını içeren, organizasyonel ve KİSR arasında regresyon analizi yapılmıştır. İstatiksel olarak anlamlı sonuçlar elde edilmiştir. Yaptığımız örneklem çerçevesinde, organizasyonel aksaklıkların, KİSR oluşumunda % 9,7' lik etkiye sahip olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.6.10).

Çizelge 4.6.10 KİSR ve organizasyonel faktörler regresyon model özeti

Model Özeti^b				
Model	R	R Kare	Düzeltilmiş R Kare	S. Tahmini Hata
1	0,311 ^a	0,097	0,069	39,22706
a. Sabit değişken, Organizasyonel faktörler				
b. Bağımlı Değişken: KİSR				

ANOVA sonucunda, organizasyonel faktörler ve KİSR oluşumu arasındaki ilişki $<0,05$ olduğu için anlamlı olduğunu belirlenmiştir (Çizelge 4.6.11).

Çizelge 4.6.11 KİSR ve organizasyonel faktörler ANOVA

ANOVA^a						
Model	KT	Sd0	KO	F	Sig.	
1	Regresyon	15950,135	3	5316,712	3,455	0,019 ^b
	Artık	149259,939	97	1538,762		
	Toplam	165210,074	100/			
a. Bağımlı Değişken: KİSR						
b. Sabit değişken, Organizasyonel Faktörler						

Bireysel veriler kısmında bulunan soruların yanıtlarını içeren, bireysel faktörler ve KİSR arasında regresyon analizi yapılmıştır. İstatiksel olarak anlamlı sonuçlar elde edilmiştir. Yaptığımız örneklem çerçevesinde, bireysel faktörlerin, KİSR oluşumunda % 11,1' lik etkiye sahip olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.6.12).

Çizelge 4.6.12 KİSR ve bireysel faktörler regresyon model özeti

Model Özeti^b				
Model	R	R Kare	Düzeltilmiş R Kare	S. Tahmini Hata
1	0,426 ^a	0,181	0,147	37,53169
a. Sabit değişken, Bireysel Faktörler				
b. Bağımlı Değişken: KİSR				

ANOVA sonucunda, bireysel faktörler ve KİSR oluşumu arasındaki ilişki <0,05 olduğu için anlamlı olduğunu belirlenmiştir (Çizelge 4.6.13).

Çizelge 4.6.13 KİSR ve bireysel faktörler ANOVA

ANOVA^a					
Model	KT	Sd	KO	F	Sig.
1	29981,835	4	7495,459	5,321	0,001 ^b
Artık	135228,239	96	1408,627		
Toplam	165210,074	100			
a. Bağımlı Değişken: KİSR					
b. Sabit değişken, Bireysel Faktörler					

Diğer faktörlerden farklı olarak KİSR oluşumu, bireysel faktörler üzerinde doğrudan bir etken olduğu için Pearson Korelasyonu uygulanmıştır. Çift kuyruklu Pearson korelasyonuna göre, KİSR oluşumu ve bireysel faktörler karşılıklı olarak anlamlı ilişki sergilemişlerdir (Çizelge 4.6.14).

T-CMDQ kullanarak elde ettiğimiz genel KİSR sonuçları ile zorlayıcı vücut hareketleri arasında ANOVA yapılarak anlamlı ilişkiler saptanmıştır. Bunun yanı sıra, tek yönlü regresyon analizi sonuçlarına göre, KİSR oluşumlarının % 10,9' luk kısmının, doğrudan zorlayıcı vücut hareketlerinin yapılma sıklıkları ile istatistiksel bir ilişki içerisinde olduğu bulgusu elde edilmiştir. KİSR oluşumları ve yaşlanma arasındaki anlamlı istatistiksel ilişki, ANOVA ile elde edilmiştir. Tek yönlü regresyon analizi sonuçlarına göre, % 24,9' luk bir etki gözlemlenmiştir.

Çizelge 4.6.14 KİSR ve bireysel faktörler Pearson Korelasyonu

Korelasyon		KİSR	Bireysel Faktörler
KİSR	Pearson Korelasyonu	1	0,275**
	Sig. (Çift Yönlü)		0,005
	N	101	101
Bireysel Faktörler	Pearson Korelasyonu	0,275**	1
	Sig. (Çift Yönlü)	0,005	
	N	101	101
** .01 seviyesinde korelasyon anlamlıdır (Çift Yönlü)			

Toplam olarak beyan edilmiş olan bireysel verilerin KİSR verileri göstermiş oldukları anlamlı korelasyon, bireysel faktörlerin KİSR'dan olumsuz yönde etkilendiklerini ve aynı zamanda KİSR oluşumunda bireysel faktörlerin oynadıkları etkiyi açıklamaktadır (Çizelge 4.6.14). KİSR oluşumunu açıklamak için yaptığımız korelasyonda bireysel faktörlerle anlamlı sonuçlar göstermiş, % 18,1 oranında KİSR oluşumunda pay sahibi olduğu istatistiksel olarak mümkün kılınmıştır (Çizelge 4.6.13).

Yaptığımız araştırma çerçevesinde, çevresel faktörler ve KİSR oluşumu arasında bir korelasyon tespit edilememiştir. Yapılan analizler ile anlamlı sonuçlar bulunamamıştır. Bunun yanı sıra organizasyonel faktörler ve KİSR oluşum faktörleri arasında da anlamlı bir ilişki tarafımızca gözlemlenememiştir.

Yüksek oranlarda bulduğumuz rahatsızlıklara karşın, Hedge ve Erickson (1998) yaptıkları çalışmada olduğu gibi, KİSR oluşumu ile hava kalitesi arasında anlamlı istatistiksel verilere erişilememiştir. Araştırmaların temel aldığı sektörlerin çalışma alanlarının fiziki şartlarının, bu farklılığın sebebi olduğu düşünülmektedir.

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Yaptığımız araştırmada, İzmir Üçüncü Otomotiv Sanayi Sitesi' nde, çeşitli yaş ve tecrübe gruplarında, mavi yakalı çalışanların anket sorularımıza verdikleri yanıtlar, çevresel faktörlere karşı duyulan yüksek seviyede rahatsızlığa işaret etmektedir. Özellikle toz ve koku faktörlerinin yüksek oranda, çalışanları rahatsız etmekte olduğu gözlemlenmiştir. Bunun yanı sıra, gürültü problemi ve titreşimin de katılımcılarımız üzerindeki olumsuz etkisi açıktır. Aydınlatma katılımcılarımız için büyük bir rahatsızlık kaynağı değilken, sıcaklık acilen çözümlenmesi gereken bir sorun olarak karşımıza çıkmıştır. Çevresel faktörler ve KİSR oluşumu arasında istatistiksel bir anlam tespit edilememiştir. Fakat çevresel rahatsızlıklar, çalışanlar üzerinde oluşturduğu rahatsızlık ergonomik olmayan çalışma şartlarını işaret etmektedir. Amerikan Isıtma, Soğutma ve İklimlendirme Mühendisleri Derneği (ASHRAE) tarafından hazırlanmış 62.1 numaralı standart doğrultusunda gerekli vantilasyon sistemlerin kullanılması ile hava kalitesinde iyileştirilme sağlanabilir. ASHRAE 55 numaralı standart ile termal şartlarda düzeltmeler yapılmalıdır. Aydınlatma için Türk Standardları Enstitüsü' nün (TSE) TS EN 12464-2 numaralı "Işık ve aydınlatma- İş yerlerinin aydınlatılması" doğrultusunda iyileştirilmelerin yapılması, duyulan rahatsızlıkların azaltılmasında etkili olacaktır. 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunun' un 30 maddesine ve 2002/44/EC AP direktifine uygun olarak hazırlanmış olan "Çalışanların Titreşimle İlgili Risklerden Korunmalarına Dair Yönetmelik" kapsamındaki limit değerlere uygun olarak iş alanlarının tasarlanması ve uygun kişisel koruyucu donanımların kullanılması, titreşim ile ilgili duyulan rahatsızlıkların giderilmesi için önem taşımaktadır.

Organizasyonel faktörleri incelendiği anket setine aldığımız yanıtlar, çalışma ortamlarında, iş yeri yönetimi ve organizasyondan kaynaklanan sorunların mevcut durumu hakkında bilgiler sunmuştur. Yönetimsel sorunlar, çalışma alanlarında memnuniyetsizlik kaynaklı stres oluşumuna neden olmaktadır. Ergonomik açıdan iş memnuniyeti, çalışanın iyilik halinin devamlılığını sağlamak için önemli olmakla birlikte, performansını da doğrudan etkilemektedir. Acil durumlarda izin almakta zorlandıklarını ifade eden çalışanların oranı çok yüksek olmamakla birlikte, göz ardı edilemeyecek bir seviyededir.

Bireysel faktörler doğrudan KİSR oluşumları ile karşılıklı etkileşim halinde tespit edilmiştir. Ankete katılanların bize beyan ettikleri cevaplar, ara dinlenmesi sürelerinin iş yoğunluğuna göre değişkenliğine işaret etmektedir. Yüksek oranda zorlayıcı fiziksel hareket içeren iş tanımlarına sahip olan sektörde, değişken ara dinlenmeleri büyük bir sorun teşkil etmektedir. Özellikle yüksek fiziksel gayret, düzenli ara dinlemelerinin yanı sıra, ek dinlenme ihtiyacını da ortaya çıkarmaktadır. Düzensiz beslenme alışkanlıkları ile değişken ara dinlenmeleri, fiziksel gayret gerektiren otomotiv sektöründe çalışan bireyler için iş yeri kaynaklı hastalık riskini ortaya çıkarabilmektedir.

Vücut üzerinde yüklenmelere sebebiyet veren iş tanımları sektörün ayrılmaz bir parçası olduğu, elde ettiğimiz uygulanma sıklığı verileri ile gözlemlenmiştir. Yaşlanma ile sıklık değişimleri, bunun yanı sıra bu iş tanımlarındaki sıklık ile KİSR oluşum verileri arasındaki ilişki saptanmıştır. Bununla birlikte yaşlanma, çalışanlarımızın günlük olarak yaptığı zorlayıcı hareketlerin sıklıklarında değişim olduğu gözlemlenmiştir. Sadece tekrarlı hareketlerin sıklığında, yaşlanma ile orantılı bir değişim tarafımızca saptanamamıştır.

Anket çalışması sırasında gerçekleştirilen gözlem sırasında oldukça düşük oranda KKD kullanımı belirlenmiştir. Bu durumun acil olarak çözümlenmesi gerekmektedir. İş tanımlarına uygun KKD eksiklerinin giderilmesinin yanı sıra, kullanımlarının denetlenmesi ve teşvik edilmesi de bir zorunluluktur.

T-CMDQ sonuçlarına göre en büyük problem bel bölgesinde tespit edilmiştir. Fakat sektördeki yüksek fiziksel yüklenme gerektiren iş tanımları, neredeyse tüm vücut üzerinde rahatsızlıkların beyan edilmesine sebep olduğu tarafımızca düşünülmektedir. Elde edilen rahatsızlık tabloları, kişisel raporlama üzerinden elde edildiği için, MKİH oluşumuna işaret edebileceği yorumu tarafımızca yapılmaktadır. Kişisel raporlama ile elde ettiğimiz veriler, istatistiksel normal olarak dağılım göstermiştir. 5 faktör altında gruplanan veri setimiz, uygun bir güvenilirlik katsayısına sahiptir.

Her ne kadar istatistiksel olarak uygun verilere ulaşılmış olsa da, kişisel raporlama bizlere sadece bu noktada bir fikir sunabilmektedir. Nesnel olarak meslek hastalıklarının araştırılması için, direkt ölçümlerin kullanılması daha uygun bir yöntem olacaktır kanısındayız.



KAYNAKLAR

4857 Sayılı İş Kanunu, 2003, <http://www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/1.5.4857.pdf>, (Erişim Tarihi: 2 Ocak 2018)

6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu, 2012, <http://www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/1.5.6331.pdf>, (Erişim Tarihi: 2 Ocak 2018)

Afifhezadeh-Kashani H., Choobineh A., Bakand S., Gohari M., Abbastabar H. and Moshtaghi P., 2011, Validity and Reliability Farsi Version Cornell Musculoskeletal Discomfort Questionnaire (CMDQ), Iran Occupational Health 7 (4),10-0pp.

ASHRAE, 2010, ANSI/ASHRAE Standard 62.1-2010, Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality, American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc.: Atlanta, GA.

ASHRAE, 2010, ANSI/ASHRAE Standard 55-2010, Thermal Environmental Conditions for Human Occupancy, American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers: Atlanta, GA.

Baumgart, A. and Neuhauser, D., 2009, ‘Frank and Lillian Gilbreth: Scientific Management in the Operating Room’, Quality Safety Health Care, vol. 18, 413-415pp.

Bhattacharya, A., 2014, Costs of Occupational Musculoskeletal Disorders (MSDs) in the United States, In International Journal of Industrial Ergonomics, Volume 44, Issue 3, 448-454pp,

CCOHS, 2018, Work-related Musculoskeletal Disorders, <https://www.ccohs.ca/oshanswers/diseases/rmirsi.html> (Erişim Tarihi: 2 Ocak 2018)

Christensen, J. M., 1987, The Human Factors Profession. In G. Salvendy (Ed.), Handbook of human factors, New York: John Wiley, 4-16pp.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Cortina, J. M., 1993**, What is coefficient alpha? An Examination of theory and Applications, *Journal of Applied Psychology*, 78, 98–104pp.
- Crocker, M.J., 1997**, Noise. In G. Salvendy (ed.), *Handbook of Human Factors and Ergonomics* (2nd ed.), New York: John Wiley, 790–827pp.
- Erdinc, O., Hot K. and Ozkaya M., 2011**, Turkish Version of the Cornell Musculoskeletal Discomfort Questionnaire: Cross-cultural Adaptation and Validation, *WORK*, 39 (3), 251-260pp.
- Eriksson, N., Höög, J., Stenberg, B. and Sundell, J., 1996**, Psychosocial Factors and the “Sick Building-Syndrome”. A case-referent study. *Indoor Air*, 6: 101-106pp.
- Eurostat, 2010**, Health and Safety at Work in Europe 1999- 2007 : A Statistical Portrait, <http://ec.europa.eu/eurostat/documents/3217494/5718905/KS-31-09-290-EN.PDF/88eef9f7-c229-40de-b1cd-43126bc4a946>, (Erişim Tarihi: 1 Ocak 2018)
- Griffin, M. J., 1997**, Measurement, Evaluation, and Assessment of Occupational Exposures to Hand-Transmitted Vibration,” *Occupational and Environmental Medicine*, Vol. 54, No. 2, 73–89pp.
- Hedge, A., 1990**, Sick Building Syndrome Correlates with Complex Array of Factors, *International Facilities Management Journal*, January/February, 52-58pp.
- Hedge, A. and Erickson, W. A., 1998**, Office Environment Syndrome Study: Part 1, in *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society 39th Annual Meeting* (Santa Monica: Human Factors and Ergonomics Society), vol. 1, 634-638pp.
- Hermans, V. and Peteghem, J. V., 2006**, the Relation Between OSH and Ergonomics: A 'Mother-Daughter' or 'Sister-Sister' Relation?. *Applied Ergonomics*, 37(4), 451-459pp.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

Hoogendoorn, W., Bongers, P., de Vet, H. C. W., Ariens, G., van Mechelen, W. and Bouter, L., 2002, High Physical Work Load and Low Job Satisfaction Increase the Risk of Sickness Absence Due to Low Back Pain: Results of a Prospective Cohort Study, *Occupational and Environmental Medicine*, 59(5), 323–328pp.

IEA, 2018, <http://www.iea.cc/whats/index.html>, (Erişim Tarihi: 2 Ocak 2018)

International Labour Organization, 1981, “Occupational Safety and Health Convention (No. 155), Convention Concerning Occupational Safety and Health and the Working Environment”, http://www.ilo.org/dyn/normlex/en/f?p=NORMLEXPUB:12100:0::NO::P12100_INSTRUMENT_ID:312300, (Erişim Tarihi: 2 Ocak 2018)

İzmir Oto Tamircileri Odası, http://www.izmirototamircileriodasi.com/?page_id=146, (Erişim Tarihi: 13 Eylül 2016)

Jastrzebowski, W., 1857/2006, An Outline of Ergonomics, or the Science of Work Based Upon the Truths Drawn From the Science of Nature. In: W. Karwowski (Ed.), *International Encyclopedia of Ergonomics and Human Factors*, Volume 3 (2nd ed., pp.), Boca Raton, FL: CRC Press, 129-144pp.

Karakitapoğlu, N. A., Akyıldız S., Çakmak B. ve Alayunt F. N., 2017, İzmir İlinde Tekstil ve Hazır Giyim Sanayindeki Ergonomik Sorunlar, *Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi* 5(ÖS: Ergonomi2016), 269-274s.

Klitzman, S. and Stellman, J. M., 1989, The Impact of Physical Environment on the Psychological Well-Being of Office Workers. *Social Science & Medicine* Volume 29, 733-742pp.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Landau, K., Rademacher, H., Meschke, H., Winter, G., Schaub, K., Grasmueck, M., Moelbert, I., Sommer, M., Schulze, J., 2008,** Musculoskeletal disorders in assembly jobs in the automotive industry with special reference to age management aspects, *International Journal of Industrial Ergonomics*, Volume 38, Issues 7–8, 2008, 561-576pp.
- Mert, E. A., 2014,** Ergonomik Risk Değerlendirme Yöntemlerinin Karşılaştırılması ve Bir Çanta İmalat Atölyesinde Uygulanması, İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü'nün Uzmanlık Tezleri, [https://www.csgb.gov.tr/ media/1952/elifatasoymert.pdf](https://www.csgb.gov.tr/media/1952/elifatasoymert.pdf), (Erişim Tarihi: 2 Ocak 2018)
- Occupational Health and Safety Council of Ontario, 2006,** Musculoskeletal Disorders Prevention Series, MSD Prevention guideline for Ontario, https://www.workplacesafetynorth.ca/sites/default/files/msd_prevention_ont_guideline_2007.pdf, (Erişim Tarihi: 2 Ocak 2018)
- OSHA, 2018,** Ergonomics, [https://www.osha.gov/ SLTC/ergonomics/](https://www.osha.gov/SLTC/ergonomics/), (Erişim Tarihi: 2 Ocak 2018)
- Önal, B., 2007,** Mesleki Kas İskelet Hastalıklarının Ülkemizdeki Durumu ve İlgili Yasal Düzenlemeler, Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı Genel Yayın no :146 , 15-17s.
- Özcan E. ve Kesiktaş, N., 2007,** Mesleki Kas İskelet Hastalıklarından Korunma ve Ergonomi, Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı Genel Yayın no :146 , 6-9s.
- Ramazzini, B., 2001,** De Morbis Artificum Diatriba (Diseases of Workers), *American Journal of Public Health*, Vol 91, no 9 1380-1382pp.
- Rohmert, W., 1972,** Aufgaben und Inhalt der Arbeitswissenschaft, in: *Die berufsbildende Schule*, H 3 – 14pp.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Roman-Liu, D, 2013**, Comparison of Concepts in Easy-to-use Methods for MSD Risk Assessment., Applied Ergonomics; 45(3): 420-427s.
- Sanders, M. S. and McCormick, E.J., 1993**, Human Factors in Engineering and Design (7th ed.), New York: McGraw-Hill, 589–681pp.
- SGK, 2017**, Sosyal Güvenlik Kurumu İstatistik Yıllıkları 2016, http://www.sgk.gov.tr/wps/wcm/connect/0e02c23e-5b0e-4fb8-8441-1b1ca0efefb0/sgk_2016.rar?MOD=AJPERES&CACHEID=0e02c23e-5b0e-4fb8-8441-1b1ca0efefb0, (Erişildi: 1 Ocak 2018)
- Stellman, J. M., Klitzman, S., Gordon, G. C. and Snow, B. R., 1985**, Air Quality and Ergonomics in the Office: Survey Results And Methodologic Issues. Am Indus. Hygiene Assoc J. 46, 286-293pp.
- T.C Kalkınma Bakanlığı, 2014**, Otomotiv Sanayi Çalışma Grubu Raporu, Onuncu Kalkınma planı (2014-2018) Özel İhtisas Komisyonu Raporları <http://www.cka.org.tr/dosyalar/Ozel%20Ihtisas%20Komisyonu%20Raporlar%C4%B1/Otomotiv%20Sanayi.pdf>, (Erişim Tarihi: 2 Ocak 2018)
- Tabachnick, B. G. and Fidell, L.S., 2013**, Using Multivariate Statistics (sixth ed.) Pearson, Boston.
- Tanır, F., Güzel, R., İşsever, H. ve Polat, U. Ç., 2013**, Bir Otomotiv Fabrikasında Kas-İskelet Sorunları ve İstirahat Raporu Alanlara Verilen Ergonomi ve Egzersiz Eğitimi Sonuçları, Türk Fiz Tıp Rehab Derg: 59, 214-219s.
- Taylor, F. W., 1911**, The Principles of Scientific Management ch 2, 83p.
- Thompson, C.B. 1914**, ‘The Literature of Scientific Management’, The Quarterly Journal of Economics, vol. 28, no. 3, 506-557pp.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Thun J., Lehr, C.B., Bierwirth, M., 2010**, Feel free to feel comfortable—An empirical analysis of ergonomics in the German automotive industry, International Journal of Production Economics, Volume 133, Issue 2, 551-561pp.
- TSE, 2014**, TS EN 12464-2, Işık ve Aydınlatma, İş Yerlerinin Aydınlatılması, Bölüm 2: Bina Dışı İş Yerleri.
- TEPAV, 2013**, Dünya ve Türkiye Otomotiv Sektörü, <http://www.odd.org.tr/folders/2837/categorial1docs/821/i c%20dokumanlar.pdf>, (Erişim Tarihi: 1 Ocak 2018)
- TÜİK, 2017**, Motorlu Kara Taşıtları, <http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=24603>, (Erişim Tarihi: 2 Ocak 2018)
- Türkkan, A., 2009**, İşe Bağlı Kas-İskelet Sistemi Hastalıkları ve Sosyoekonomik Eşitsizlikler, Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi 35 (2) 101-10
- Vieiraa, L., Balbinottib , G., Varasquinc, A., Gontijod, L., 2012**, Ergonomics and Kaizen as strategies for competitiveness: a theoretical and practical in an automotive industry, Work, vol. 41,1756-1762pp.
- Waterson, P., 2011**, World War II and other historical influences on the formation of the Ergonomics Research Society, Ergonomics, 54:12, 1111-1129pp.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı: AKYILDIZ

Adı: SEÇKİN

Doğum tarihi: 02.01.1988

Doğum Yeri: İZMİR

Uyruk: TÜRKİYE CUMHURİYETİ

İletişim

E-mail: seckinakyildizz@gmail.com

Telefon: +905452300035

Çalışmalar

Akyıldız, S., Çakmak, B., Alayun, T. F. ve Karakitapoğlu N. A., 2017, Tarım Sektöründe İş Sağlığı ve Güvenliği Kültürünün Geliştirilmesinde Medyanın Etkisi, Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi 5(ÖS: Ergonomi2016), 257-261s.

Karakitapoğlu, N. A., Akyıldız S., Çakmak B. ve Alayunt F. N., 2017, İzmir İlinde Tekstil ve Hazır Giyim Sanayindeki Ergonomik Sorunlar, Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi 5(ÖS: Ergonomi2016), 269-274s.

Karabakır A., Akyıldız S., Yıldırım A. ve Demir B., 2017, Gemilerin Gazdan Arındırma İşlemlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği, Türkiye Makine Mühendisleri Odası, IX. İşçi Sağlığı ve Güvenliği Kongresi.

EKLER

Ek 1 Araştırma anketi

Ek 2 T-CMDQ



Ek 1 Araştırma anketi

Cinsiyetiniz	Erkek	Kadın	Medeni Durum	Evlü	Bekar						
Yaşınız	15 ve altı	16-20	21-25	26-30	31-35	36-40	41-45	46 ve üstü			
	Tecrübe	1-5 yıl	6-10 yıl	11-15 yıl	16-20 yıl	21-25 yıl	26-30 yıl	31 yıl +			
Öğrenim Durumu	İlköğretim		Lise	On Lisans	Lisans	Yüksek Lisans					
Çalışma ortamınızda sızca toz/koku var mı?	Evet		Hayır		Sizi ne kadar rahatsız ediyor ?						
Çalışma ortamınızda sızca gürültü var mı?	Evet		Hayır		Hiç				Az	Çok	
Çalışma ortamınızda sızca titreşim var mı?	Evet		Hayır		Hiç				Az	Çok	
Çalışma ortamınızdaki aydınlıkta sızca yeterli mi?	Evet		Hayır		Hiç				Az	Çok	
Çalışma ortamınızdaki aydınlıkta sızca yeterli mi?	Evet		Hayır		Evet				Hayır		
Yıllık izin kullanıyor musunuz?	Evet		Hayır		Çalışmanız işteki gelişiniz sizi tatmin ediyor mu?				Evet	Hayır	
Ara dinlenmesi yapıyor musunuz?	Evet		Hayır		Evet ise kaç kez ve ne kadar süre?				Süre	Kaç kez ?	
Her hangi bir acil durumda izin alınmakta hiç zorlandınız mı?	Evet		Hayır		Gün sonunda işi tamamlayabileceğiniz gücünüzde kendinizde hissedemediğiniz oldu mu?				Evet	Hayır	
Düzenli olarak öğünlerinizi yapıyor musunuz?	Evet		Hayır		Sigara kullanıyor musunuz?				Evet	Hayır	
Kronik bir rahatsızlığınız/rahatsızlıklarınız var mı?	Evet		Hayır		Çok seyrek				Seyrek	Düzenli	Çok sık
İş günü içerisinde tırne ve çekme gerektiren işleri yapma sıklığınız nedir?	Çok seyrek		Seyrek		Düzenli				Sık	Çok sık	
İş günü içerisinde ağır kaldırma gerektiren işleri yapma sıklığınız nedir?	Çok seyrek		Seyrek		Düzenli				Sık	Çok sık	
İş günü içerisinde tekrarlı hareketler içeren işleri yapma sıklığınız nedir?	Çok seyrek		Seyrek		Düzenli				Sık	Çok sık	

