



**T.C. İSTANBUL TİCARET
ÜNİVERSİTESİ**
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**İŞLETMELERDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ AÇISINDAN
ERGONOMİNİN ROLÜ**

Esra YALÇIN

Danışman
Doç. Dr. Berk AYVAZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ
İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ
İSTANBUL - 2019

KABUL VE ONAY SAYFASI

Esra YALÇIN tarafından hazırlanan “İşletmelerde İş Sağlığı Ve Güvenliği Açısından Ergonominin Rolü” adlı tez çalışması ...07/02/2019.... tarihinde aşağıdaki jüri üyeleri önünde başarı ile savunularak, İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İş Sağlığı ve Güvenliği Anabilim Dalı’nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Danışman

Doç.Dr. Berk AYVAZ
İstanbul Ticaret Üniversitesi

Jüri Üyesi

Prof.Dr. İsmail EKMEKÇİ
İstanbul Ticaret Üniversitesi

Jüri Üyesi

Prof.Dr. Hüseyin BAŞLIGİL
Esenyurt Üniversitesi

Onay Tarihi : 11.02.2019

Prof. Dr. Necip ŞİMŞEK
Enstitü Müdürü

AKADEMİK VE ETİK KURALLARA UYGUNLUK BEYANI

İstanbul Ticaret Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada,

- tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak gösterdiğimi,
- kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- ve bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversitede veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı

beyan ederim.

07.02.2019

Esra Yalçın

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
İÇİNDEKİLER	i
ÖZET	iii
ABSTRACT	iv
TEŞEKKÜR	v
ŞEKİLLER DİZİNİ	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	viii
1. GİRİŞ	1
2. LİTERATÜR ÖZETİ	2
3. ERGONOMİ	3
3.1. Ergonomi Tanımı	3
3.2. Ergonomi Tarihçesi	4
3.3. Ergonominin Amacı	6
3.4. Ergonominin Sınıflandırılması	7
3.4.1. Fiziksel ergonomi	7
3.4.2. Bilişsel ergonomi	8
3.4.3. Örgütsel ergonomi	9
3.5. Ergonomi Kapsamındaki Çalışmalar	9
3.6. İş Sağlığı ve Güvenliği Açısından Ergonomi	10
3.6.1. İş sağlığı ve güvenliğinde kaza ve risk	10
3.6.2. İşletmelerde ergonomik riskler	12
3.6.3. Ergonomiye bağlı hastalıklar	14
3.6.3.1. Mesleki kas-iskelet hastalıkları (MKİH)	15
4. ERGONOMİK ÇALIŞMA YERİ	19
4.1. Antropometrik Açıdan Çalışma Yeri Düzenleme	20
4.1.1. Antropometrik veri elde etme	22
4.1.2. Antropometrik veri tipleri	22
4.1.2.1. Statik antropometri	22
4.1.2.2. Dinamik antropometri	23
4.1.3. Antropometrik tasarımda insan değişkenliğinin istatistiksel tanımı	24
4.1.4. Antropometrik çalışma yeri düzenleme ilkeleri	26
4.1.4.1. Antropometrik düzenlemede ulaşım ilkeleri	27
4.1.4.2. Antropometrik düzenlemede boşluk ilkeleri	28
4.1.4.3. Antropometrik düzenlemede çalışma duruşu ilkeleri	28
4.2. Fizyolojik Açıdan Çalışma Yeri Düzenleme	33
4.2.1. Optimum verim elde etmek	34
4.2.2. En az yorgunluk sağlamak	35
4.2.2.1. İş yerinde dinlenme bölümleri tasarlamak	36
4.2.2.2. İş yerinde yorgunluğu önlemek için egzersiz yapmak	37
4.2.3. Optimum çevre koşulları sağlamak	38
4.2.3.1. Aydınlatma	39
4.2.3.2. Gürültü	41
4.2.3.3. İklim Özellikleri	42

4.3. Psikolojik Açıdan Çalışma Yeri Düzenleme	45
4.4. Enformasyon Açısından Çalışma Yeri Düzenleme	46
4.5. Güvenlik Açısından Çalışma Yeri Düzenleme	47
5. İŞLETMELERDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ AÇISINDAN ERGONOMİNİN ÖNEMİNE YÖNELİK BİR ARAŞTIRMA	48
5.1. Araştırmanın Amacı	48
5.2. Araştırma Modeli	48
5.3. Evren ve Örneklem	49
5.4. Araştırmanın Veri Toplama Yöntemi	49
5.4.1. Quick exposure check (QEC)	50
5.4.2. Çalışan bilgi formu	58
5.4.3. Cornell kas iskelet sistemi rahatsızlık taraması	59
5.5. Araştırma Verilerinin Analizi	60
6. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA	61
6.1. QEC Ölçeği ile Değerlendirilen Görevlerin Ergonomik Risk Sonuçları....	61
6.1.1. Depoya ürün taşıma işinin ergonomik risk sonuçları.....	62
6.1.2. Depoda ürünlere alarm takma işinin ergonomik risk sonuçları.....	63
6.1.3. Depoda ürünlere etiket takma işinin ergonomik risk sonuçları.....	63
6.1.4. Kasa bölümünde yapılan işlerin ergonomik risk sonuçları.....	64
6.1.5. Yönetim bölümünde yapılan işlerin ergonomik risk sonuçları.....	65
6.1.6. Satış bölümünde yapılan işlerin ergonomik risk sonuçları.....	66
6.1.7. Satış bölümünde ürün dağıtma işlerinin ergonomik risk sonuçları.....	67
6.2. Araştırmaya Katılan Çalışanların Demografik Veri Sonuçları.....	68
6.3. Cornell Kas İskelet Sistemi Taraması İle Tespit Edilen Bulgular.....	80
6.3.1. Boyun bölgesinde rahatsızlık bulguları.....	82
6.3.2. Omuz (sağ-sol) bölgesinde rahatsızlık bulguları.....	82
6.3.3. Sırt bölgesinde rahatsızlık bulguları.....	83
6.3.4. Üst kol (sağ-sol) bölgesinde rahatsızlık bulguları.....	83
6.3.5. Bel bölgesinde rahatsızlık bulguları.....	84
6.3.6. Ön kol (sağ-sol) bölgesinde rahatsızlık bulguları.....	85
6.3.7. El bileği (sağ-sol) bölgesinde rahatsızlık bulguları.....	85
6.3.8. Kalça bölgesinde rahatsızlık bulguları.....	86
6.3.9. Üst bacak (sağ-sol) bölgesinde rahatsızlık bulguları.....	87
6.3.10. Diz (sağ-sol) bölgesinde rahatsızlık bulguları.....	87
6.3.11 Alt bacak (sağ-sol) bölgesinde rahatsızlık bulguları.....	88
6.3.12 Ayak (sağ-sol) bölgesinde rahatsızlık bulguları.....	89
6.3.13. Cornell etki skorları.....	90
7.SONUÇ VE ÖNERİLER	91
KAYNAKLAR	96
EKLER	101
EK A. QEC Formu	102
EK B. Çalışan Bilgi Formu	105
EK C. Cornell Kas İskelet Sistemi Rahatsızlık Taraması Formu	107
EK D. QEC ölçeğinde depoda alarm takma işi örnek anket çalışması	108
ÖZGEÇMİŞ	111

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

İŞLETMELERDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ AÇISINDAN ERGONOMİNİN ROLÜ

Esra YALÇIN

İstanbul Ticaret Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
İş Sağlığı ve Güvenliği Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Berk AYVAZ

2019, 111 sayfa

Sanayinin gelişmesine paralel olarak işletmelerde iş sağlığı ve güvenliği konusu gittikçe önem kazanmaktadır. İnsanın sağlıklı, estetik, konforlu ve güvenli koşullarda çalışması için gerekli olan ergonomi biliminin her iş alanında uygulanması hem çalışan hem de işveren açısından son derece yarar sağlamaktadır. Çalışanların ergonomi prensiplerine uymaması ve çalışma alanlarının ergonomik ilkelere göre düzenlenmemesi sonucunda ortaya çıkan sorunlar iş sağlığı ve güvenliğini tehdit etmekte ve kas-iskelet sistemi rahatsızlıklarının ortaya çıkmasına sebep olmaktadır. Bu nedenle işletmelerde ergonomik risk faktörlerinin belirlenebilmesi için risk ölçümü yapmak gerekmektedir.

Bu çalışmada, ergonomi ile ilgili genel bilgiler verilmiş, ergonomik çalışma yeri ilkeleri üzerinde durulmuş, ergonomi ilkelerine uyulmayan durumlarda ortaya çıkabilecek risklere çözüm önerileri sunulmuştur. Uluslararası bir tekstil firmasının perakende mağazalarında ergonomik risklerin tespit edilmesi için QEC yöntemi, ILO tarafından geliştirilen “Ergonomic Checkpoints” isimli ergonomik risk ölçüm anketi, CMDQ kas-iskelet sistemi rahatsızlık ölçeğinden oluşan bir risk ölçüm modeli 151 personel üzerinde uygulanmıştır. Araştırma sonucunda çalışanlarda birçok ergonomik risk unsuru ve çalışanlarda kas-iskelet rahatsızlıkları tespit edilmiş ve bunlara çözüm önerileri sunulmuştur. Uygulanan risk modelinin işletmelerdeki riskli çalışma alanlarında çözüm önerileri geliştirmek ve çalışanlara ergonomik risk farkındalığı yaratmak için yöneticilere, iş sağlığı ve güvenliği uzmanlarına fayda sağlaması beklenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Ergonomi, İş sağlığı ve güvenliği, Risk ölçümü

ABSTRACT

M.Sc. Thesis

ROLE OF ERGONOMICS IN ENTERPRISES IN TERMS OF OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY

Esra YALÇIN

**İstanbul Commerce University
Graduate School of Applied and Natural Sciences
Department of Occupational Health and Safety**

Supervisor: Doç. Dr. Berk AYVAZ

2019, 111 pages

In parallel with the industrial development, occupational health and safety issues are becoming more and more important for the businesses. Applying the science of ergonomics, an essential factor for offering a healthy, aesthetic, comfortable and safe work conditions to people, in each and every line of business will be to the benefit of the employees and employer. The problems arising from the personnel's failure to comply with the principles of ergonomics and failure to arrange work environments based on the principles of ergonomics threaten the occupational health and safety, and cause musculoskeletal disorders. Thus, the businesses must perform risk assessments in order to identify the ergonomic risk factors.

This study provides general information about ergonomics as well as focusing on the principles of ergonomic work environment and proposing solutions to the risks that might be experienced in case of failure to comply with the principles of ergonomics. A QEC method, namely an ergonomic risk assessment survey designed by ILO and named "Ergonomic Checkpoints" and a risk measurement model of CMDQ musculoskeletal disorder scale, was applied on 151 personnel in order to identify the ergonomic risks at retail stores of an international textile company. As a result of the research, it is confirmed that the personnel are up against several ergonomic risk factors; the personnel suffer from musculoskeletal disorders and this study offers solutions to them. The applied risk model is expected to be useful for the executives, occupational health and safety specialists for coming up with solutions for the risky work environments and for arising personnel awareness about ergonomic risks.

Key Words: Ergonomics, Occupational health and safety, Risk measurement

TEŞEKKÜR

Bu araştırma için beni yönlendiren ve her türlü desteği esirgemeyen değerli Danışman Hocam Doç.Dr. Berk Ayvaz'a teőekkürlerimi sunarım. Karşılaştığım her türlü zorluğu aşmamda yardımcı olan değerli Hocam, Prof.Dr. İsmail Ekmekçi'ye teşekkür ederim.

Tezimin her aşamasında yardımları için canım anneme, büyük desteği ve fedakarlıklarından dolayı sevgili eşim Selahattin Yalçın'a, sahip olduğum için kendimi her zaman şanslı hissettiğim çocuklarım Emir ve İpek'e sonsuz sevgi ve saygılarımı sunarım.

Esra YALÇIN
İSTANBUL, 2019

ŞEKİLLER

	Sayfa
Şekil 3.1. Temel hastalık gruplarına göre ölümcül olmayan hastalık yükü	18
Şekil 4.1. Statik antropometrik ölçüler	23
Şekil 4.2. Yatay düzlemde çalışma alanında uzanma mesafesi.....	24
Şekil 4.3. Doğru ve yanlış postür.....	29
Şekil 4.4. İşin ağırlığına göre iş tezgahı yükseklikleri	30
Şekil 4.5. Masada ergonomik oturma pozisyonu.	31
Şekil 4.6. Yük kaldırmada doğru duruşlar	32
Şekil 4.7. İş yerinde germe egzersizleri	37
Şekil 4.8. Bilgisayar ekranına bakış açısı ve mesafesi	47
Şekil 5.1. Satış bölümünde çalışan elemanın ürünleri katlama, yerleştirme, paça boyu alma hareketleri.....	53
Şekil 5.2. Depo çalışanın koli taşıma, kaldırma, dizme, açma, ürünleri yerleştirme işlemleri	54
Şekil 5.3. Depo çalışanın ürünler alarmla takma işlemi	55
Şekil 5.4. Depoda çalışan kişinin ürünlere makine ile etiket takma işlemi	55
Şekil 5.5. Kasiyerin kasada kasa alma, paketleme, poşetleme işlemleri.....	56
Şekil 5.6. Satışta çalışanların kolilerle gelen ürünleri raflara dağıtma işlemi	57
Şekil 5.7. Mağaza yöneticisinin bilgisayarda iş yapması	57
Şekil 6.1. Depoda ürün taşıma işinin ergonomik risk sonuçları.....	62
Şekil 6.2. Depoda alarm takma işinin ergonomik risk sonuçları.....	63
Şekil 6.3. Depoda alarm takma işinin ergonomik risk sonuçları.....	64
Şekil 6.4. Kasa bölümünde yapılan işlerin ergonomik risk sonuçları.....	65
Şekil 6.5. Yöneticinin bilgisayar başında yaptığı işlerin ergonomik risk sonuçları.....	66
Şekil 6.6. Satış bölümünde çalışanın yaptığı işlerin ergonomik risk sonuçları..	67
Şekil 6.7. Satış bölümünde ürün dağıtma işinin ergonomik risk sonuçları.....	68
Şekil 6.8. Çalışanların Ağrı Hissettikleri Vücut Bölgeleri	81
ŞekilC.1. Cornell kas-iskelet sistemi rahatsızlık taraması formu	107

ÇİZELGELER

	Sayfa
Çizelge 3.1. MKİH, semptomlar ve risk faktörleri özeti.....	17
Çizelge 4.1. Türk kadın ve erkeklerin antropometrik değerleri	26
Çizelge 4.2. Bazı temel insan etkinliklerinde enerji tüketimi	34
Çizelge 4.3. Değişik mesleklerde çalışanlarda enerji tüketimi	35
Çizelge 4.4. Sıcaklığa bağlı çalışılabilir süreler	44
Çizelge 5.1. QEC eylem seviyeleri	51
Çizelge 5.2. QEC yöntemi puan ve seviyeleri	52
Çizelge 6.1. Örneklemin demografik değişkenlere göre dağılımı.....	69
Çizelge 6.2. Çalışanların sağlık durumu skorları	70
Çizelge 6.3. Çalışanların ergonomi durumu ve bilgisi skorları	71
Çizelge 6.4. Sağlık ve ergonomi skorlarının cinsiyete göre farklılaşması.....	72
Çizelge 6.5. Sağlık durumu ve ergonomi skorlarının çalışılan bölümlere göre farklılaşmasının analiz sonuçları.....	74
Çizelge 6.6. Post Hoc Tamhane testi.....	76
Çizelge 6.7. Sağlık durumu ve Ergonomi Skorlarının Yaşa Göre Farklılaşması..	78
Çizelge 6.8. Ergonomi sorularındaki anlamlı farklılığın hangi yaş grupları arasında olduğunun sınanması.....	80
Çizelge 6.9. Cornell etki skorları	90
Çizelge 7.1. QEC ölçeği sonuçları	91
Çizelge A.1. QEC formu.....	102
Çizelge A.2. QEC maruziyet puanlama formu	104
Çizelge B.1. Çalışan bilgi formu	105

SİMGELER VE KISALTMALAR

CMDQ	Cornell musculoskeletal discomfort questionnaire (Cornell kas iskelet rahatsızlık ölçeği)
HSE	Health and safety executive (İngiltere iş sağlığı ve güvenliği kurulu)
IEA	İngiliz ergonomik araştırma kurumu
ILO	International labour organization (Uluslararası çalışma örgütü)
MKİH	Mesleki kas iskelet hastalıkları
OSHA	Occupational safety and health administration
QEC	Quick exposure check (Hızlı maruziyet değerlendirmesi)
WHO	Dünya sağlık örgütü

1. GİRİŞ

Son yıllarda sanayinin gelişmesi ile birlikte ülkemizin ekonomik dünya pazarında rekabetçi yerini alabilmesi adına işletmelerde iş sağlığı ve güvenliği konusuna gereken önemin verilmesi bilinciyle hareket edilmelidir. Bir işletmenin başarısını etkileyen bir çok faktörden biri olan ergonomik çalışma prensiplerinin uygulanması çalışanın ve üretimin verimliliğine çok önemli katkı sağlamaktadır.

Türkiye’de “İş Sağlığı ve Güvenliği” ile ilgili 2012 yılında yürürlüğe giren 6331 sayılı kanun ve yönetmeliklerle işletmelerde iş kazaları ve meslek hastalıklarını önleyici birtakım önlemler alınmaya başlanmıştır. Söz konusu yönetmeliklerde yer alan hükümler doğrultusunda, çalışma ortamında bulunan ergonomik ve diğer tehlike kaynaklarından meydana gelen veya bunların birleşimi sonucu ortaya çıkan riskler belirlenir ve gereken önlemler alınır. Ergonomik riskler için önlem alınmadığı durumlarda kas-iskelet sistemi ile ilgili meslek hastalıkları meydana gelmekte ve işverene, çalışana, devlete çok büyük kayıplara yol açmaktadır.

Çalışmanın bundan sonraki bölümlerinde detaylı yazın taraması yapılarak ergonomi ile ilgili genel bilgilere ve ergonomik çalışma yeri prensiplerine yer verilmiştir. Çalışmanın sonraki bölümünde ergonomik riskleri belirlemek için QEC (Quick Exposure Check) ölçeği, ILO (Uluslararası Çalışma Örgütü)’nun yayınladığı “Ergonomic Checkpoints” isimli ergonomik risk ölçüm anketi, CMDQ (Cornell Kas İskelet Rahatsızlık Ölçeği)’dan oluşan bir risk ölçüm modeli hakkında bilgi verilmiştir. Ardından önerilen model, uluslararası bir tekstil firmasının perakende mağazalarında 151 personel üzerinde uygulanarak, son bölümde sonuçlar ve değerlendirmeler sunulmuştur.

Bu çalışma, Türkiye’de iş sağlığı ve güvenliği yaklaşımında ergonominin farkındalığını yaratmak, ergonomiye göre düzenlenmiş iş yerlerinde çalışanların daha sağlıklı bir ortamda çalışabileceğini göstermek amacıyla yapılmıştır.

2. LİTERATÜR ÖZETİ

Bao vd. (1997), iki farklı ülkede ki montaj hattında, iş istasyonu tasarımının ergonomik koşullar açısından incelemesini ve kıyaslamasını yapmışlar, mesleki omuz-boyun rahatsızlıklarının ortaya çıktığını tespit etmişlerdir. Montaj işçilerinin mesleki iş yükünün azaltılması, montaj operasyonları sırasında daha olumlu çalışma duruşlarına sahip olmaları, omuz-boyun rahatsızlıklarının önlenmesi veya kontrol altına alınabilmesi için ergonomik düzenlemelerin iyileştirilmesi ve üretim mühendisliğinin üretim düzensizliklerinin etkilerinin azaltılması gerektiğini ileri sürmüşlerdir.

Shikdar ve Sawaqed (2004), gelişmekte olan bir ülkede, bir petrol endüstrisinin iş sağlığı ve güvenliğine bağlı ergonomi sorunları üzerine bir araştırma yapmışlardır. Araştırmaya katılan yöneticilerde sırt ağrısı, yorgunluk, üst vücut ağrısı, stres, memnuniyetsizlik şikayetlerine sahip olduklarını ve birçoğunda ergonomi bilgisinin olmadığını gözlemlemişlerdir. Ergonomik ve güvenlik göstergeleri ile yaralanma oranları arasında anlamlı bir korelasyon bulmuşlardır.

Shinnar vd. (2004), New York Eyaleti'nde yer alan süpermarketlerin yazar kasa tasarımlarının, ilgili mevcut İş Sağlığı ve Güvenliği (OSHA) standartlarına göre karşılaştırması ve sonuçları üzerine bir araştırma yapmışlardır. Mağazalardan hiç birinin özellikle erişim mesafesi, yüzey yükseklikleri gibi ergonomik yönergelere uymadığını, kasiyerlerin günlük işlerinde yüksek yaralanma riski ile karşı karşıya oldukları sonucuna ulaşmışlardır. Kullandıkları tespit edilen kasa modellerinin, kas iskelet sistemi riskine sebep olduğunu vurgulamışlardır.

Comper ve Padula (2013), Güney Amerika'da tekstil fabrikasının üretim bölümünde 107 çalışanla yaptıkları ergonomik risk faktörlerine maruz kalma düzeylerini ölçme araştırmasında, iş faktörleri anketi ve QEC ölçümü uygulamışlardır. Çalışanlarda, bel ve el bilek bölgelerinin yüksek risk altında olduğunu belirlemişlerdir. Çalışma koşullarının iyileştirilmesi açısından bu ölçümleri yararlı bulmuşlardır.

3. ERGONOMİ

3.1. Ergonomi Tanımı

Ergonomi, eski Yunanca iş anlamına gelen “ergon” ve yasa anlamına gelen “nomos” kelimelerinden meydana gelmiş bir sözcüktür. İnsan mühendisliği, insan faktörü mühendisliği ve iş bilim olarak da adlandırılan ergonomi, insan, makine ve işin birbiriyle uyumunu inceleyen bir bilim dalıdır. Ergonominin bu güne kadar yapılmış birçok tanımı bulunmakla birlikte insanın sağlığını, koruyarak güvenliğini sağlamak ve iş verimliliğini üst seviyeye çıkaracak uygulamalar bütünü olması tüm tanımların ortak noktasıdır (Uzun ve Müngen, 2011).

Alphonse Chapanis'e (1996) göre ergonomi, üretken, güvenli, rahat ve etkili insan kullanımı için, insanın davranış, yetenek, güç ve diğer özellikleri hakkındaki bilgileri ortaya çıkarır ve bu bilgileri araç, makine, sistem, iş ve çevre tasarımında kullanır, insan ve makine arasındaki ilişkiye uygular.

Ahmet Fahri Özok'a (2016) göre ergonomi tanımı şöyle yapılmıştır: İnsanın fiziksel ve zihinsel özelliklerini inceleyen, insanın içinde bulunduğu çevreyi, kullandığı araç ve gereci ve uymak zorunda olduğu yönetsel ve örgütsel yapıyı, laboratuvar veya gerçek yaşamdan elde ettiği bulgular yardımıyla bilimsel olarak değerlendiren bilim dalıdır.

İngiliz Ergonomik Araştırma Kurumu (IEA)'na (2018) göre ise ergonomi; insan ve meslekler arasındaki etkileşimi ve insanın genel sistem performansını optimize etmek için, prensipler, teori, veri ve metotları uygulamaya yarayan bir bilimdir.

İş yerlerinde, çalışan insanlardan yapması beklenen işler ile insanın temel bir takım özellikleri arasında uyum olması gerekmektedir. Ergonomi, insanların fiziksel, psikolojik özelliklerini ve kapasitelerini göz önüne alarak, organizasyondaki verimliliği arttırmaya ve insan-makine-çevre uyumunun temel prensiplerini ortaya

koymaya çalışan ve insanın güvenli, sağlıklı, konforlu koşullar içinde olması için çözüm üretilmesine katkıda bulunan bir disiplindir.

Ergonomi alanında en çok çalışılan konular:

- Metot ve teknikler,
- İnsan karakteristikleri,
- İş tasarımı ve organizasyon,
- Sağlık ve güvenlik,
- İş yeri ve ekipman tasarımıdır.

Ergonomi, basit bir iş çalışması olarak tanımlanmıştır. Daha açık bir ifadeyle, ergonominin, işin çalışana uyması için fiziksel olarak zorlamak yerine, işi çalışana uyacak şekilde tasarlama bilimi olduğu söylenmiştir. Görevlerin, çalışma alanlarının, araçların ve ekipmanların çalışanlara uyarlanması, bir çalışanın vücudundaki fiziksel stresi azaltmaya yardımcı olabilir ve kas-iskelet sistemi bozukluklarını ortadan kaldırabilir. Ergonomi; psikoloji, biyomekanik, fizyoloji, kinesiyojji, endüstriyel hijyen ve antropometri gibi birtakım bilimsel disiplinlerden yararlanmaktadır (OSHA, 2000).

Amerika`da “İnsan Faktörleri” ve “İnsan Mühendisliği”, İngiltere`de “Uygulamalı Psikoloji”, İskandinav ülkelerinde “Canlı Teknolojisi”, Türkiye`de ise “Ergonomi” olarak adlandırılan bilim dalı, insan ile çalışma ortamı arasındaki ilişkilerin bilimsel araştırması olarak kabul edilmektedir (Kahraman, 2013).

3.2. Ergonomi Tarihçesi

İnsanlığın başlangıcından beri, insan kullanımı için tasarım yapmak ve ergonomi her zaman için varolmuştur. Örneğin Taş Devri`nden günümüze kadar çeşitli el aletleri insanlara kesme, parçalama, delme, kazıma gibi görevlerde yardımcı olması için geliştirilmiş ve ergonomik açıdan uygun şekilde tasarımı için çalışılmıştır (Helander, 2006).

İtalya'daki Padua ve Modena'da bir tıp profesörü olan Bernardino Ramazzini, 1717'de yapılan iş ile bağlantılı meslek tehlikelerini belgelendiren "İşçi Hastalıkları" adlı bir kitap yayınlamıştır. Kitabında, örneğin elin sürekli aynı hareketleri tekrarlayarak bir işi yapması, kısıtlı ve zorlayıcı vücut duruşu, insanların aşırı stres altında çalışması nedeniyle meydana geldiğine inandığı kümülatif travma bozukluğunu tarif etmiştir. İş yerini iyileştirmek için bir çok yenilikçi çözüm önerilerinde bulunmuştur (Helander, 2006).

Ergonomi kavramı ilk olarak Polonyalı Profesör Wojciech Jastrzebowski tarafından 1857'de yayımladığı bir makale ile bilim dünyasına tanıtılmıştır. Yazar makalesinde, işin insanlar için oluşturduğu problemlerin bilimsel olarak incelenmesi gerektiğini, bu araştırmalar için özel bir bilim dalı oluşturulmasını dile getirmiştir. Jastrzebowski bu bilim dalına "ergonomi" adını vermiştir. İlerleyen zamanda ergonomiye gereken önem verilmemiş ve bu kavram unutulmuştur (Akpınar, 2018).

Ergonomi alanındaki ilk çalışmalar F.W Taylor'ın 1890 yıllarında, insanın başarısını arttırmak için küreklerin şekli ile ilgili çalışmalar yapmasıyla başlamıştır. Farklı işler için kullanılan küreklerin farklı ölçülerde olabileceğini, böylece iş veriminin artırılabilirliğini kanıtlamıştır (Sabancı ve Sümer, 2015).

Taylor'un çalışmalarını 1920'lerde mühendis Frank B. Gilbreth ve psikolog olan karısı Lillian Gilbreth'in geliştirdiği "iş ve zaman etüdü metodu" çalışmaları izlemiştir. Bütün amaçları, bir iş yapılırken çalışanın yaptığı gereksiz tüm hareketleri yok etmek olmuştur (Schultz, 1990).

Ergonominin gelişimi 2.Dünya Savaşı sırasında önem ve hız kazanmıştır. Bu süreçte birçok makine üretilmiştir. Üretilen bu araçların sorunlu ayrıntılara sahip olması ve insanlar tarafından kullanımı zor tarzda dizayn edilmeleri, teknolojik uygulamalarda insan özelliklerinin mutlaka dikkate alınarak uygulanması gerekliliğini ortaya koymuştur.

Savaşın ardından pek çok araştırmacı kendi uzmanlık alanlarına göre insan ve iş alanında çalışmalar yapmış ama bir birliğe varılamamıştır. 1949 yılında Oxford Üniversitesi'nde K.F.H Murrell'in başkanlığında yapılan toplantıda Ergonomi sözcüğü kullanılmış ve Ergonomi Araştırma Konseyi (Ergonomics Research Council) kurulmuştur. 1961 yılında bu kurum Uluslararası Ergonomi Birliği (International Ergonomics Society) 'ne dönüşmüştür (Erkan, 1997) .

Avrupa'da, ergonomi alanındaki çalışmalar endüstriyel gelişmelerle birlikte başlamış ve iş fiziolojisi, antropometri ve biyomekanik bilgisi kullanılmış, işçilerin refahı ve işyerinde üretim verimliliği konularına önem verilmiştir. Ergonomi, özellikle 1960 yıllarında, Amerika Birleşik Devletleri, Fransa, Almanya, Hollanda, İtalya ve İskandinav ülkelerinde iyi bir şekilde uygulanmıştır. Birçok Avrupa ülkesinde, işçi sendikaları, iş güvenliği, sağlık, rahatlık ve ergonomi uygulamalarını teşvik etmek için ilgi görmüştür. İnşaat makineleri gibi ağır ekipmanlar bile, kullanımı rahat ve konforlu şekilde tasarlanmış ve ergonominin kullanımı her alanda yaygınlaşmıştır (Helander, 2006).

3.3. Ergonominin Amacı

Ergonominin temel amacı, insan yapısının değiştirilmesi mümkün olmadığı için, insan ile makinelerin ve çalışılan ortamdaki eşyalar ve ortamın insan ve yapılan işle uyumlu hale getirilerek onun rahat, sağlıklı bir şekilde çalışmasını sağlayabilmek ve performansını en yüksek düzeye çıkarmaktır.

Ergonominin çalışan açısından amacı, iş tatminin artırılması, biyolojik, fizyolojik ve psikolojik açıdan sağlıklı ortamlarda çalışmasının sağlanması, iş güvenliği, iş verimliliği ve etkinliğinin en üst düzeye çıkarılması için yapılan iyileştirme önlemleri dir. Ergonominin işletme açısından ölçülebilen somut yararları ise, verimlilikte artış, iş güvenliği ve iş sağlığındaki iyileşme, hata oranlarında düşme ve buna bağlı olarak üretim ve hizmet maliyetlerinde azalma, çalışanların işe devam süresinde artış olarak sıralanabilir (Tutar, 2000).

İşletmelerde ergonomi uygulamalarının amaçları dikkate alındığında, sonuçlar beş başlık altında özetlenebilir (Su, 2001):

- Çalışanların sağlığı ve iş güvenliğinin sağlanması,
- İş stresinin ve yorgunluğun hafifletilmesi,
- İş kazalarının ve mesleki risklerin minimum dereceye indirilmesi veya ortadan kaldırılması,
- İşgücü kayıplarının önlenmesi,
- Verimliliğin ve kalitenin yükseltilmesidir.

Bu amaçlar ışığında ergonomi; aydınlatma, iklimlendirme, çalışma alanı ve mobilya dizaynı, çalışma molaları, mesai saatleri, stres yönetimi gibi pek çok konuyla ilgilenir.

3.4. Ergonominin Sınıflandırılması

Uluslararası Ergonomi Birliği, ergonomiyi 3 ana bölümde sınıflandırmıştır (IEA, 2018):

- Fiziksel Ergonomi
- Bilişsel Ergonomi
- Örgütsel Ergonomi

3.4.1. Fiziksel ergonomi

Çalışanların anatomik, antropometrik, fizyolojik ve biyomekanik özellikleriyle ilgilenmektedir. Anatominin iki ana dalından biri olan antropometri, insan vücudunun ölçümlerini yapmaktadır. Biyomekanik ise kasların, kemiklerin, tendonların ve bağların hareketini üretmek için canlı bir vücudun hareketleriyle ilgilenmektedir.

Yaşamın mantığını araştıran, yaşamsal olayları ve bunların oluşumundaki biyolojik mekanizmaları inceleyen fizyoloji bilim dalı, çalışma fizyolojisi ve çevre fizyolojisi olarak iki dala ayrılmaktadır. Çalışma fizyolojisi, iş enerji ilişkisini, iş ve egzersiz sırasında enerji sağlanmasıyla ilgili mekanizmaları incelemekte, çevre fizyolojisi ise aydınlatma, gürültü, ortam ısısı gibi fiziksel öğelerin insan üzerindeki etkilerini konu edinmektedir (Güler, 1997).

Fiziksel ergonomi, çalışanın çalıştığı ortamdaki ışık, ısı, toz, gürültü, radyasyon vb. etmenlerden olumsuz bir şekilde etkilenmemesi ve kendilerini rahat hissedebilecekleri, sağlık ve güvenliğini bozmayacak bir fiziksel ortamda bulunmaları için çalışır (Stobbe, 1996).

İşin uygulanması esnasında çalışanın çalışma duruşları, malzeme taşıma, yük kaldırma, tekrarlanan hareketler, kas-iskelet sistemi bozuklukları, iş yeri düzeni, güvenlik ve sağlıkla ilgili tüm konular fiziksel ergonominin temel konularıdır (IEA, 2018).

3.4.2. Bilişsel ergonomi

Bilişsel ergonomi, algı, hafıza, bilgi süreçleri, düşünme ve tepkiler gibi çalışanların düşünce süreçleriyle ilgili olup insan ve diğer sistem unsurları ile olan etkileşimini ifade etmektedir (Putkonen, 2010).

Bilişsel ergonomide odak noktası, iş ve düşüncenin arasındaki karşılıklı etkileşimdir. Amaç insanın yaptığı işte zihinsel olarak nasıl etkilendiğini ve işi nasıl etkilediğini ortaya çıkarmaktır. Bilişsel ergonominin ilgilendiği konu alanları arasında işbirliği çalışması, kullanıcı-bilgisayar etkileşimi, problem çözme, karar verme ve sistem tasarımı yer almaktadır (IEA, 2018).

Bilişsel ergonomi, işin sonucunu olumsuz yönde etkileyebilecek sorunların ortaya çıkabileceği durumları tanımlar veya tahmin eder, sorunların sebeplerinin nasıl

geliştiği üzerinde etkili olan koşulları ortaya koyar, olumsuzlukların giderilmesi veya etkilerinin azaltılabilmesi için neler yapılması gerektiğini açıklar. Bilişsel ergonomi, araçların, aletlerin ve çalışma ortamlarının tasarımı ile ilgilenir (Hollnagel, 1997).

3.4.3. Örgütsel ergonomi

Örgütsel ergonomi, organizasyon yapıları, politikaları ve süreçleri dahil olmak üzere, sosyo-teknik sistemlerin optimizasyonu ile ilgilidir. İlgilendiği konular arasında iletişim, ekip kaynak yönetimi, iş tasarımı, çalışma zamanlarının tasarımı, takım çalışması, katılımcı iş tasarımı, toplum ergonomisi, sanal organizasyonlar ve kalite yönetimi yer almaktadır (Karwowski, 2005).

3.5. Ergonomi Kapsamındaki Çalışmalar

Sadece iş açısından insanı inceleyen bir bilim dalı olarak görülen ergonominin, aslında insanın yaşadığı her alandan etkilendiğini, her konuyu ele aldığını görmek mümkündür. Mal veya hizmet üreten her işletmede, hem ürünün üretiminde hem de tasarım aşamasında ergonominin büyük önemi vardır. Ergonomi, ilgilendiği tüm alanları iyileştirmiş ve inşaat, endüstri mühendisliği, tıp, makine ve elektronik mühendisliği, endüstriyel tasarım, mimarlık, uygulamalı psikoloji, davranış bilimleri vb. alanlarda bulgularından yararlanan bir bilim haline gelmiştir (Özok, 1995).

Oldukça geniş bir alana sahip olan ergonominin içeriğinin aşağıdaki çalışmaları kapsadığını belirtmek mümkündür (Fığlalı, 2009):

- Vücut duruş ve hareketleri (oturarak veya ayakta çalışma; yük kaldırma, taşıma, itme veya çekme),
- Fiziksel çevre koşulları (aydınlatma, gürültü, titreşim, iklim, havalandırma, zararlı maddelerin etkileri ve alınabilecek önlemler),
- İş organizasyonu (çalışma ve mola zamanlarının belirlenmesi, vardiya düzenleri, iş zenginleştirme, iş genişletme, iş rotasyonu),

- İş, görev tanımları ve analizi (iş ve görevlerin tasarlanması, mevcut işlerin ergonomik kriterlere uygunluğunun analiz edilmesi ve uygun işe uygun insanın atanması),
- Zihinsel çalışma ve enformasyon (bilişsel faktörler, zihinsel iş yükü ve ölçülmesi, insan-bilgisayar etkileşimi).

3.6. İş Sağlığı ve Güvenliği Açısından Ergonomi

İş sağlığı ve güvenliği tanımı, Dünya Sağlık Örgütü (WHO) ile ILO'ya göre “ Tüm mesleklerde işi yapan kişilerin; bedensel, ruhsal, sosyal yönden iyilik hallerinin en üst düzeyde tutulması, aynı düzeyde sürdürülmesi, çalışma koşullarının olumsuzlukları karşısında sağlıklarının bozulmasının önlenmesi, sağlığa aykırı tehlikelerden korunması, fizyolojik ve psikolojik durumlarına en uygun çalışma ortamlarında bulundurulması, kısaca işin insana ve her insanın kendi işine uygunluğunun sağlanması” şeklinde yapılmıştır (Özkılıç, 2005) .

İş sağlığı ve güvenliği beş risk etmeninden biri de ergonomik risklerdir. Ergonomi biliminin uygulanmadığı işyerlerinde insan sağlığını tehlikeye sokabilecek bir çok etken söz konusu olmaktadır. Çalışma ortamının ve koşullarının bilimsel esaslara göre düzenlenmesi, ortaya çıkabilecek ergonomik risklerin ortadan kaldırılabilmesi ya da minimize edilebilmesi, iş kazalarının önlenmesi ve çalışanların güvenliğinin sağlanması açısından son derece önemlidir. Çalışma ortamında karşılaşılabilecek tehlikelerin belirlenmesi, olabilecek risklerin araştırılması, kaza ve yaralanma oranlarının düşürülmesi, gereken iyileştirmelerin sağlanması gibi tüm iş sağlığı ve güvenliği konuları, ergonominin çalışma alanı içinde yer almaktadır (Akpınar vd., 2018).

3.6.1. İş Sağlığı ve Güvenliği'nde kaza ve risk

Çalışanları, meslek hastalıklarından ve iş kazalarından korumak ve onların sağlıklı ve verimli iş görebilmelerini temin etmek için öncelikle iş yerlerinde var olan tehlike

ve risk unsurlarının tespiti gerekir. Kaza, plansız, beklenmedik veya kontrolsüz bir olaydır ve genellikle mutsuz sonuçlara yola açmaktadır. Kazaların önlenmesi konusunda iki teori vardır :

1-Kazalar güvensiz davranışlardan kaynaklanır ve insanların davranış biçimlerini değiştirerek önlenabilir.

Güvenli olmayan davranışlar:

- Çalışanın yaptığı işteki iş risklerinin farkında olmaması,
- Çalışanın iş risklerinin farkında olmasına rağmen duyarsız davranması,
- Güvenli çalışma yöntemlerine yönelik yeterli eğitimin verilmemesi,
- Çalışma ortamında denetim eksikliğinin olmasından kaynaklanır.

2- Kazalar güvensiz çalışma sistemlerinden kaynaklanır ve çalışma sistemlerini yeniden tasarlayarak veya iyileştirerek önlenabilir.

Güvenli bir çalışma sisteminin temel unsurları:

- Güvenli bir çalışma ortamının sağlanması
- Güvenli tesis ve ekipman dizaynı
- Güvenli prosedürlerin ve çalışma uygulamalarının olması
- Güvenli çalışma ile ilgili eğitilmiş çalışanlardır.

Birinci yaklaşım kişiyi işe uydurmaya, ikinci yaklaşım ise işi kişiye uyarlamaya yöneliktir. İki teori de birbirini tamamlayıcı olarak kabul edilir (Pheasant, 2003).

Güvenli bir çalışma ortamını sağlamak amacıyla ülkemizde 2012 yılında yürürlüğe girmiş olan 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Yasası ve buna bağlı yayınlanan 36 yönetmelikle birlikte, işletmelerde işçi sağlığı ve iş güvenliğine yönelik kaza ve risk oluşumunu önleyici birtakım tedbirler alınmıştır (ÇSGB, 2012).

Yasa gereğince alınan tedbirlerden biri; “İşveren, çalışma ortamının ve çalışanların sağlık ve güvenliğini sağlama, sürdürme ve geliştirme amacı ile iş sağlığı ve güvenliği yönünden risk değerlendirmesi yapar veya yaptırır” maddesidir. Risk değerlendirmesinin tanımı ise “İş yerinde var olan ya da dışarıdan gelebilecek tehlikelerin belirlenmesi, bu tehlikelerin riske dönüşmesine yol açan faktörler ile tehlikelerden kaynaklanan risklerin analiz edilerek derecelendirilmesi ve kontrol tedbirlerinin kararlaştırılması amacıyla yapılması gerekli çalışmalardır” şeklinde ifade edilmiştir (www.mevzuat.gov.tr, 2012).

İş sağlığı ve güvenliği ile ilgili mevzuatta yer alan hükümler dikkate alınarak, çalışma ortamında bulunan ergonomik ve benzeri risk kaynaklarından oluşan veya bunların etkileşimi sonucu ortaya çıkabilecek tehlikeler belirlenir ve gereken önlemler alınır. Önlemler alınmadığı takdirde meslek hastalıkları ve iş kazaları meydana gelmektedir ve bunun maliyeti, çalışana, işverene, ekonomiye ve sonuçta tüm topluma çok büyük olumsuzluklara sebep olmaktadır (Oflluoğlu ve Uysal, 2000).

3.6.2. İşletmelerde ergonomik riskler

Ergonomi, en geniş anlamıyla ele alındığında masa başında oturmak, yazmak gibi basit gündelik işlerden, bir yükün kaldırılması, taşınmasına ya da nükleer santrallerinin kontrol edilmesi gibi karmaşık işlere kadar tüm çalışma faaliyetlerimizi etkilemektedir. Ergonomi prensiplerinin tüm işletmelerde tüm iş aktivitelerinde uygulanması iş sağlığı ve güvenliği uygulamaları için gereklidir. Yüksek tehlike içeren sektörlerde bu uygulamaları sıklıkla görmekte birlikte bazı az tehlike içeren sektörlerde bu uygulamalar göz ardı edilebilmektedir.

İşletmede çalışanlar, kas iskelet sistemi rahatsızlıklarıyla ilgisi olan ve sürecin hızlanmasına katkıda bulunan birçok değişken ergonomik riskin etkisi altında kalmaktadır. Örneğin, yapılan işin yüksek tempolu ve yorucu bir iş olması, uygun olmayan postürde çalışma, yetersiz dinlenme molaları, tekrarlamalı hareketler, titreşime maruz kalma, kaldırma, indirme, taşıma mesafelerinin fazla olması, maruz

kalınan yükün iş sırasında ani hareketle sonuçlanması gibi durumlar çalışan açısından çeşitli riskler doğurabilir. Bu gibi çalışma koşulları, çalışanlarda kısıtlı fiziksel ve zihinsel enerjiye sebebiyet vermekle birlikte, işlerini verimli yapabilmelerine engel olmaktadır (Felekoğlu ve Taşan, 2017).

Çalışma ortamı ve çevresel özellikler de çeşitli risklere neden olabilir. Örneğin, çalışma boşluğunun yeterli genişlik ve yükseklikte olmaması, çalışılan ortam sıcaklığı, nem, hava akımı, hava kirliliği gibi atmosferik koşullar, gürültü faktörleri, aydınlatma düzeyi, ortamda kimyasallara maruz kalma gibi riskler çalışan açısından olumsuz etkiler doğurabilir. Bunların yanında yönetimsel zaman baskısı, bazı psikososyal etkenler, zihinsel yüklenme de çalışan açısından çeşitli riskler ortaya çıkarabilir. Belirtilen risk faktörlerinin tek tek etkilerinin yanı sıra birleşik etkilerinin de göz önünde bulundurulması gereklidir. Ergonomik risk faktörleri dolaylı ve doğrudan yollarla hastalıkların oluşumunu etkilemektedir. Rahatsızlıkların fizyolojik sürecini hızlandırmaktadır (Ayanoğlu, 2007).

İçinde Türkiye'nin de olduğu, 2010 yılında, yaklaşık 44.000 işçinin katıldığı, 34 Avrupa ülkesinde yapılan 5. Avrupa Çalışma Koşulları Anketi verilerine göre, fiziksel emek gerektiren işlerde çalışan işçilerin fiziksel tehlikelere maruz kaldıkları sonucuna varılmıştır. Örneğin, çalışanların %33'ü çalışma sürelerinin en az dörtte birini ağır yükler taşıyarak, % 23 'ü ise titreşime maruz kalarak geçirmektedir. Tüm çalışanların yaklaşık yarısı (% 46), çalışma süresinin en az dörtte bir zamanın da yorucu ve ağrı verici pozisyonda çalışmaktadır. Bununla birlikte erkeklerin %48'i ve kadınların %45'i tekrarlayan el ve kol hareketleri yapmaktadır. Tekrarlayan el ve kol hareketleri, 10 yıl öncesine göre artış göstermiştir (Nunes ve Bush, 2012).

Çalışmaya ilişkin risk faktörlerinin yanı sıra, çalışana özgü faktörler ve çalışma ile ilgili olmayan diğer risk faktörleri de hastalığın gelişmesine katkıda bulunmaktadır. Örneğin, yaş, cinsiyet, spor aktiviteleri, ev içi faaliyetler, eğlence etkinlikleri, alkol, tütün tüketimi ve daha önceki kas-iskelet sistemi hastalıklarının olup olmadığı. Bir çalışana mesleki hastalık tanısı konulabilmesi için hem işte hem de iş dışında

gerçekleştirilen tüm ilgili etkinlikleri göz önünde bulundurmak gerekmektedir (Nunes ve Bush, 2012).

3.6.3. Ergonomiye bağlı hastalıklar

Meslek hastalığı, çalışanların yaptığı işin niteliğinden dolayı tekrarlanan bir sebeple veya işin görülmesi sırasında uğradığı geçici veya kalıcı hastalık, bedensel veya ruhsal özürlülük halleridir. İşe bağlı hastalıkların meydana gelme sebebi karmaşık olan, oluşmasında ve ilerlemesinde çalışma ortamı ve çalışma şeklinin sebep olarak gösterildiği hastalıklardır (ÇASGEM, 2013).

Ülkemizde de çalışanlarda çeşitli kas iskelet hastalıkları yasalarda meslek hastalığı olarak kabul edilmektedir. Fakat hekimler tarafından hastalıkların meslekle bağdaştırılması yapılmamaktadır. Mesleki kas iskelet hastalıkları (MKİH)'nın sıklığı, risk etkenleri, iş günü kaybı, sigorta tazminatları, maliyeti, korunma eğitimi ve ergonomik girişimlerin etkinliği konusundaki çalışmaların çok yetersiz olduğu görülmektedir (Özcan ve Kesiktaş, 2007).

MKİH ve ergonomi alanında çalışmaların yetersizliği göz önünde tutularak İstanbul Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı'nda Kas İskelet Hastalıkları ve Ergonomi Birimi kurulmuştur. Birimin temel amacı endüstride ve ofiste çalışanların kas ve iskelet sağlığını korumak, iyileştirmek, hastalıkları engellemek, iş verimini arttırmak ve işe dönüşü kolaylaştırmaktır. Birim poliklinik iş rehabilitasyonu, çalışanlar ve iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili profesyoneller için ergonomi eğitimi, iş yerinde risk maruziyet değerlendirme, ergonomik iyileştirme sürecinin planlanması, uygulanması ve bilimsel araştırmaları kapsamaktadır (Özcan ve Kesiktaş, 2007).

3.6.3.1. Mesleki kas-iskelet hastalıkları (MKİH)

MKİH'in ilk sistematik değerlendirmesini Bernardino Ramazzini (1633-1714) yapmıştır. Ramazzini, "Çalışanların Rahtsızlıkları" adlı kitabında tekrarlayan hareket, doğal olmayan duruş ve ağır kas performansına ihtiyaç duyan işler sebebiyle hastalıkların ortaya çıkabileceğini belirtmiştir. Tekrarlayan hareketler ve manuel kaldırma bozukluklarını önlemek için iş süresinin kısaltılması, dinlenme molaları verilmesi, egzersiz yapılmasının önemine değinmiş ve hastalara mesleğinin sorulması gerektiğini gündeme getirmiştir (Franco ve Fusetti, 2004).

Sanayileşmiş ülkelerde ki en büyük sağlık sorunlarından biri haline gelen, tekrarlayan ve zorlu çalışma koşullarına bağlı olarak ortaya çıkan MKİH'i WHO, tekrarlayan stres yaralanmaları (RSI), kümülatif travma bozukluğu (CTD), tekrarlayan hareket yaralanmaları (RMI) gibi bir çok isimlerle adlandırmıştır (Nunes ve Bush, 2012).

İş aktiviteleri sırasında fiziksel ve psikososyal risklere maruz kalmaya bağlı olarak gelişen ağrı, hareket kısıtlanması ve sakatlanmalarla seyredilen MKİH çalışanların yaygın sağlık sorunudur. Kas-iskelet sistemi rahatsızlıkları; kaslar, sinirler, tendonlar, kıkırdak, bağlar gibi yumuşak dokularda, eklemler, kemikler ve lokalize kan dolaşımı sistemi gibi bedensel yapılarda, sinir sisteminde meydana gelen bozukluklardır (Özcan ve Kesiktaş, 2007; OSHA, 2000).

MKİH, çalışanın fiziksel yetenekleri ile işin fiziksel gereksinimleri eşleşmediği durumlarda ve uzun süre risk faktörlerine maruz kaldığında ortaya çıkmaktadır. İşe bağlı olan MKİH olarak kabul edilen bu hastalıkların oluşumlarında iş yerinde tekrarlamalı, zorlamalı hareketler, kötü postürler, vücudun kötü pozisyonlarda kullanımı, psikososyal faktörler ve ergonomik yetersizlikler önemli rol oynar. Genel olarak üst ekstremitte hastalıkları (boyun, dirsek, omuz, el, el bileği) ve bel hastalıkları olarak görülür (ÇASGEM, 2013).

Psikososyal risk faktörleri, iş yükü, iş monotonluğu, iş kontrolü gibi çalışma içeriğiyle, işletmede ki yatay ve dikey örgütsel yapı özellikleriyle, iş yerinde kişilerarası ilişkiler, maaş, sosyal haklar, eşitlik gibi finansal-ekonomik yönleriyle ve toplumdaki prestij, statü gibi sosyal ilişkilerle ilgilidir. Tek başına psikososyal riskler kas-iskelet sistemi hastalıkları riski olarak görülmemektedir. Bununla birlikte fiziksel risk faktörleri ile kombinasyon halinde yaralanma riskini arttırmaktadır. İşin psikolojik algıları olumsuz ise stres reaksiyonlarına dolayısıyla kas gerginliği gibi fiziksel sorunlara yol açabilir ve kas-iskelet hastalıklarını tetikleyebilir (Hagberg vd. ,1995).

İngiltere İş Sağlığı ve Güvenliği Kurulu (Health and Safety Executive-HSE) 2017-2018 istatistik yıllıklarında 1.358.000 işle ilgili hastalığa sahip çalışan kişilerin verilerinden MKİH'e bağlı olarak ortaya çıkan yeni vaka ve toplam vaka sayılarını 469.000 olarak açıklamıştır. Buna bağlı olarak yıllık 6,5 milyon iş günü kaybı olmuştur. Ortaya çıkan sayının % 42'si üst ekstremiter ve boyun, %40'i sırt ve bel, %18'i de alt ekstremiter rahatsızlığı olarak ortaya çıkmıştır (www.hse.gov.uk, 2018).

Ağrı, uyuşukluk, karıncalanma, sert eklemler, hareket güçlüğü, kas kaybı bazen de felç gibi şikayetlere sebep olan MKİH, haftalar, aylar ve yıllar boyunca yavaş yavaş gelişmektedir. Bel ağrısı, boyun ağrısı, tenisçi dirseği, omuz tendinitleri ve karpal tünel sendromu en sık rastlanan MKİH'lerdir. Çizelge 3.1.'de yaygın MKİH'lerin, semptomlar ve risk faktörlerinin bir özeti görülmektedir (OSHA, 2000).

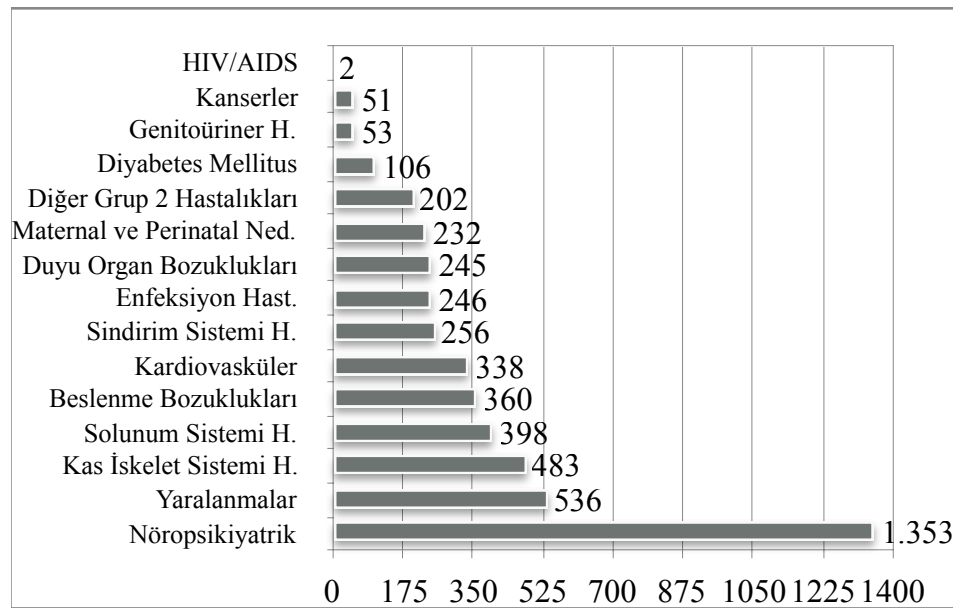
Çizelge 3.1. MKİH, semptomlar ve risk faktörleri özeti (OSHA, 2000)

Hastalık adı	Mesleki Risk Faktörleri	Semptomlar
Tendon iltihabı/ tenosinovit	Tekrarlayan bilek ve omuz hareketleri, kolların sürekli gerilmesi ,omuzlarda uzun süreli yük	Etkilenen bölgedeki ağrı, halsizlik, şişlik, yanma hissi veya donuk ağrı
Epikondilit (dirsek tendiniti)	Ön kolun tekrarlanan veya kuvvetli rotasyonu ve bileğin aynı anda bükülmesi	Etkilenen bölgedeki ağrı, halsizlik, şişlik, yanma hissi veya donuk ağrı
Karpal tünel sendromu	Tekrarlayan bilek hareketleri	Ağrı, uyuşma, karıncalanma, yanma hissi, başparmak tabanında kasların boşalması, kuru avuç
De Quervain hastalığı	Tekrarlayan el büküm ve güçlü kavrama	Başparmak tabanında ağrı
Torasik çıkış sendromu	Uzatılmış omuz fleksiyonu, omuz yüksekliğinin üzerinde kolları uzatma, omuzda yük taşıma	Ağrı, uyuşukluk, ellerin şişmesi
Gerilim boyun sendromu	Uzun süreli kısıtlanmış duruş	Ağrı
Tetik parmak hastalığı	İşaret parmağının sürekli kullanımı	Parmak hareketinde zorlanma, takılma
Rotator cuff sendromu	Baş seviyesi üzerinde ellerle uzanarak çalışma	Ağrı, hareket kısıtlılığı
Raynaud sendromu (beyaz parmak)	Titreşime maruz kalmak	Uyuşma, karıncalanma, deri renginde solma, his ve hareket kaybı
Bel sakatlıkları	Tüm vücut titreşimine maruz kalmak	Bel ağrısı, üst bacakta kas spazmı veya uyuşma

2013 yılında Türkiye’de çalışanların %2,1’inin çalıştığı işten kaynaklanan rahatsızlık geçirdiği, bunlardan %2,4 erkeklerde, %1,6 kadınlarda olduğu belirlenmiştir. 2014 yılında yapılan kişilerin son 1 yıl içerisinde yaşadığı ilk beş sağlık sorunlarının cinsiyete göre dağılımı araştırmasına göre bel bölgesi problemleri (bel ağrısı, bel fitiği, diğer bel defektleri) erkeklerde %26,5, kadınlarda %39,3, boyun bölgesi problemleri (boyun ağrısı, boyun fitiği, diğer boyun defektleri) erkeklerde %14, kadınlarda %28,5 olarak tespit edilmiştir. Yaşa bağlı sağlık sorunlarının gerçekleşmesinde yaş faktörü etkisine bakıldığında 35-54 yaş arasındakilerde daha

çok gerçekleştiği ve işe bağlı sağlık problemlerinin daha çok sırt veya beli etkileyen kas-iskelet sistemi problemlerinden kaynaklandığı belirlenmiştir (TÜİK, 2015).

Ülkemizde 2015 yılında Sağlık Bakanlığı tarafından yayınlanan Türkiye Kas ve İskelet Sistemi Hastalıkları Önleme ve Kontrol Programı'nda, mesleki kas iskelet sistemi hastalıklarına bağlı iş gücü kaybına yol açan risk faktörlerini; ağır bedensel iş gücü gerektiren meslekler, ağır kaldırma, çekme, dönme, dönerek kaldırma, asimetrik ağır kaldırma, eğilme, uzun süre oturma veya ayakta durma, titreşim, araç kullanma olarak sınıflandırmıştır. Şekil 3.1.'de Sağlık Bakanlığı'nın 2004 yılında yaptığı araştırmaya göre temel hastalık gruplarına göre ölümcül olmayan hastalık yükünün (YLD) dağılımı verilmiştir. Buna göre, en fazla YLD'ye neden olan temel hastalık gruplarında ilk sırayı nöropsikiyatrik hastalıklar, ikinci sırayı yaralanmalar üçüncü sırayı da kas-iskelet sistemi hastalıkları almaktadır (Sağlık Bakanlığı, 2015).



Şekil 3.1. Temel hastalık gruplarına göre ölümcül olmayan hastalık yükü

Meslek hastalıkları listesinde kas-iskelet sistemi hastalıklarına oldukça geniş şekilde yer verildiği halde çeşitli yıllardaki meslek hastalıkları incelendiğinde bu tür hastalıklara sık olarak rastlanmadığı dikkat çekmektedir. Ülkemizde meslek hastalıkları tanısı son derecede azdır ve gerçek sayıları yansıtmaktan çok uzaktır. MKİH tanısı nadir olarak görülmektedir (Bilir, 2007).

4. ERGONOMİK ÇALIŞMA YERİ

İş yeri, çalışanların bir sistem içerisinde mal ve hizmet üretmek amacıyla görevini yaptığı yer demektir. Bir doktor için hastasını muayene ettiği yer, bir sekreter için bilgisayarın, telefonun, faksın bulunduğu oda, bir fabrika işçisinin montajını yaptığı alan işyeridir (Babalık, 2016).

Ergonomik olarak düzenlenmiş bir iş yeri insanın harcadığı iş gücünün kaliteli, verimli, ekonomik kullanımı açısından ön şarttır. Ergonomik kuralların göz ardı edildiği işyeri tasarımında iş güvenliği tehlikeye girmekte, çalışanın sağlığı ve verimi olumsuz olarak etkilenmektedir. İş yeri düzenlemesi yapılırken dikkat edilmesi gereken kurallar işyerinin ne tür bir iş yeri olduğuna göre değişim göstermektedir. İyi tasarlanmış çalışma yerleri görevin yerine getirilmesinde engel oluşturmamalı, işi yapan kişinin konuyla ilgili tüm karakteristiklerinin tasarıma dahil edilmesinin sağlanması gerekmektedir (Babalık, 2016; Öge, 2015).

Çalışma yeri düzenlenmesinde, birtakım sorulara cevaplar aranarak işin analizi yapılır ve ergonomik düzenlemede ve tasarımda dikkate alınması gereken noktalar belirlenir. Örneğin:

- Yapılacak işin niteliği nedir? İşin bedensel mi zihinsel mi yapılacağı, böylece işin yapılması esnasında hangi iş araçlarına gereksinim duyulacağı belirlenir.
- Çalışan insanın niteliği nedir? Sadece kadınlar mı, erkekler mi yoksa hem kadın hem erkek beraber aynı işi mi yapacak, çalışanın yaşı, boyu, ağırlığı gibi cevaplar belirlenir.
- Çalışırken beden konumu nasıldır? İş prosesi oturmayı mı, ayakta durmayı mı gerektiriyor?
- Hangi düzeyde kuvvet uygulanacaktır? Uygulanacak kuvvetin belirlenmesi, çalışan kişinin beden konumunu belirler.

- İş alanının yüksekliği nedir? Elin ve parmakların işi yaparken hareket ettireceği düzlemlerle taban arasındaki mesafe ne kadardır? Çalışan rahat bir konumda oturabilecek veya ayakta durabilecek mi sorularına cevap aranır.
- Bakış istikameti, bakış mesafesi, başın konumu ne olmalıdır? Mesafenin göreve uygun hassasiyette olup olmadığı araştırılır.
- Kolun ve bacakların konum ayarı nasıl olmalıdır? Ayaklar bir kumanda elemanına kuvvet uygulayacak mı?
- İç ve dış boyutların sınırı ne kadar? Örneğin masanın alt kısmı iç boyutlarla belirlenir. Masanın üzerine yerleştirilmiş parçaların çalışana mesafesi dış boyutlardır.
- İş güvenliği gereği alınması gereken önlemler var mıdır? İş güvenliği önlemleri yasa ve yönetmeliklerle belirlenmiştir. Bazı önlemler ise işletme tarafından belirlenir ve uygulanır (Babalık, 2016).

Bu tür sorulara ergonomi yönünden doğru cevaplar verebilmek için, çalışma yeri düzenlemesi yapılırken antropometri, fizyoloji, psikoloji, bilgi iletişim ve iş güvenliği bilgi ve kuralları dikkate alınmaktadır (Babalık, 2016).

4.1. Antropometrik Açıdan Çalışma Yeri Düzenleme

Antropometri, kelime olarak Yunanca “antropos” (insan) ve “metron” (ölçü) kelimelerinin birleşmesinden meydana gelmiştir ve insanın fiziksel boyutlarının ölçülmesi anlamına gelir. Antropometri, insan vücut ölçüleri, vücut şekli, gücü ve çalışma kapasitesi gibi vücut özelliklerini inceleyen bir bilim dalıdır. Temel olarak çalışma aletlerinin, çalışma alanının fiziksel formunu ve boyutlarını kullanıcıyla eşleştirerek ve aynı şekilde çalışma görevinin fiziksel taleplerini işgücünün kapasitelerine uydurmaya çalışır. Başka bir ifade ile insanların fiziksel değişimlerini anlayarak kullandıkları alet veya ürün tasarımını buna göre yapmak da kullanılır. Böylece iş, insana uygun hale getirilebilir (Sabancı, Sümer 2015).

İnsanın antropometrik ölçüleriyle, iş yapabilme yeteneği arasındaki ilişki çok eski çağlardan beri bilinmekle beraber ilk önemli çalışma Blumenback (1752-1840) tarafından yapılmıştır. 19. ve 20. yüzyıl başlarında insan hareketlerinin analizi üzerinde çalışmış, 2. Dünya savaşı sıralarında ise insan-makine ve çevresiyle ilgili yeni problemler ortaya çıkarmıştır. Türkiye’de 1925 yılından itibaren günümüze kadar birçok yöresel ve bölgesel nitelikli antropometri araştırmaları yapılmıştır. Türkiye genelini kapsayan ilk araştırma, Mustafa Kemal Atatürk’ün direktifiyle, Afet İnan ve Şekvet Aziz Kansu’nun önderliğinde İstatistik Umum Müdürlüğü ve pek çok kurumun katılımıyla 1937 yılında 64 bin yetişkin kadın ve erkek üzerinde gerçekleştirilmiştir. Bunu 1960 yılında 20-40 yaşları arasında 1838 kadın üzerinde antropometrik araştırma yapan Çiner’in çalışması ve yine aynı dönemde (1960-61) bir NATO çalışması kapsamında Hertzberg ve arkadaşlarının 915 Türk askeri üzerinde gerçekleştirdikleri çalışma izlemiştir (Güleç vd., 2009).

Kişiler arasında vücut bölümlerinin uzunluğu, birbirine göre oranlarında önemli farklılıklar olabilmektedir. Değişik hareket sınırları ve biçimlerine göre güç ve kuvvet bakımından da önemli farklar görülebilmektedir. Bireyler arasındaki önemli farklar cinsiyete, yaşa, vücut ağırlığına, fiziksel sakatlıkları olanlarla sağlıklılar arasındaki farklılıklara, mesleki farklılıklara, ırklar, milliyetler arasındaki farklılıklara, ruhsal ve bedensel zorlanma farklılıklarına bağlıdır (Güler, 1997).

Antropometri, insan boyutlarını bölgesel ve istatistiki olarak inceleyerek, tasarlanan ürünlerin doğru kullanıcıya ulaşabilmesini sağlamak için, endüstriyel tasarım, tekstil tasarımı, mimari tasarım alanlarında çok önemli bir rol oynamaktadır. Mühendislikte antropometri, ölçümlerden elde edilen verilerle alet, ekipman, iş yeri ve tüketicilere ulaşacak her türlü üretim malının tasarımını gerçekleştirebilmek için kullanılmaktadır. Temel amaç, hem insan konforu sağlanmış hem de insan performansı arttırılmış ve insana etkili ve güvenli bir ortam yaratılmış olur. Örneğin, çok kısa boylu bir insanın uzun boylu insanlara göre dizayn edilmiş bir rafa sürekli uzanması konfor açısından uygun değildir ve kişi rafa ya uzanamaz ya da uzanmak için kaslarını

zorlar, bir süre sonra ağrı ve yorgunluk hisseder (North Carolina Department of Labor, 2009).

4.1.1. Antropometrik veri elde etme

Antropometrinin sağladığı veriler;

- Vücudun normal konumu,
- İnsanın tüm vücudunun ve iş açısından el, kol, baş, ayak, bacak gibi organlarının boyutları,
- Eklemlerin hareket alanı, eklemlerle birbirine bağlı elemanların boyutları ve ulaşım mesafeleri,
- Ulaşılabilen alan içerisinde uygulanabilen kuvvetler,
- Bakış ve görüş alanlarının sınır şartlarını ve gözün rahat görme alanını dikkate alarak görülebilecek bölgenin büyüklüğü verileridir (Babalık, 2016).

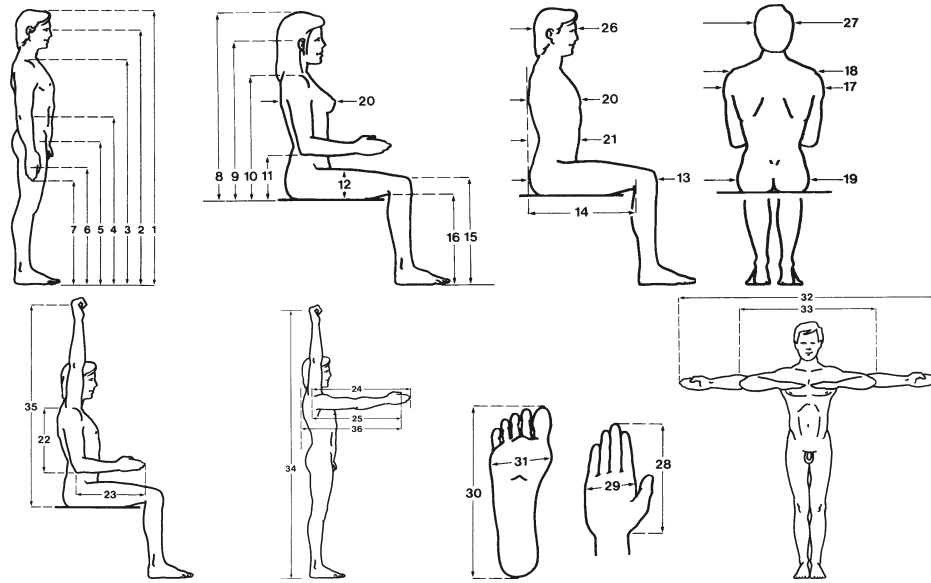
4.1.2. Antropometrik veri tipleri

Antropometrik ölçümlerde genellikle statik ve dinamik olmak üzere iki boyut üzerinde çalışarak veri elde edilir. Her iki ölçümün insanların yaşama, çalışma alanının düzenlenmesinde ve kullanacakları her tür araç ve gerecin geliştirilip insana uyumlu hale getirilmesinde büyük önem taşıdığı görülmektedir (Güler, 1997).

4.1.2.1. Statik antropometri

Bu veri tipi insanın sabit pozisyonda otururken veya ayakta durma halindeki vücut ölçülerinin boyutlarını vermektedir. Statik boyutlar arasında boy, ağırlık, oturur durumda baldırın alt çizgisinin tabana uzaklığı, oturur durumda iken omuzun en üst noktasının oturma yüzeyine uzaklığı, ayakta dururken göz yüksekliği gibi değerler sayılabilir. Şekil 4.1.'de statik antropometrik ölçüler görülmektedir. Statik verilerden

mobilya tasarımlarında, giysi alt üst sınırların belirlenmesi gibi değerlerin elde edilmesinde yararlanılmaktadır (Pheasant, 2003).



- | | |
|--------------------------------|--------------------------------|
| 1. Boy | 18. Omuz Çıkıntıları Mesafesi |
| 2. Göz Yüksekliği | 19. Kalça Genişliği |
| 3. Omuz Yüksekliği | 20. Göğüs Derinliği |
| 4. Dirsek Yüksekliği | 21. Karın Derinliği |
| 5. Kalça Yüksekliği | 22. Omuz-Dirsek Mesafesi |
| 6. Parmak Mafsalı Yüksekliği | 23. Dirsek-Parmak Ucu Mesafesi |
| 7. Parmak Ucu Yüksekliği | 24. Kol Uzunluğu |
| 8. Oturarak Boy Yüksekliği | 25. Omuzdan Erişim Uzunluğu |
| 9. Oturarak Göz Yüksekliği | 26. Kafa Uzunluğu |
| 10. Oturarak Omuz Yüksekliği | 27. Kafa Genişliği |
| 11. Oturarak Dirsek Yüksekliği | 28. El Uzunluğu |
| 12. Kalça Kalınlığı | 29. El Genişliği |
| 13. Kalça-Diz Arası Mesafe | 30. Ayak Uzunluğu |
| 14. Kalça-Baldır Arası Mesafe. | 31. Ayak Genişliği |
| 15. Diz Yüksekliği | 32. Kollar Açıklık Mesafesi |
| 16. Baldır Yüksekliği | 33. Dirsek Açıklık Mesafesi |
| 17. Omuz Kasları Mesafesi | |

Şekil 4.1. Statik antropometrik ölçüler (Pheasant, 2003)

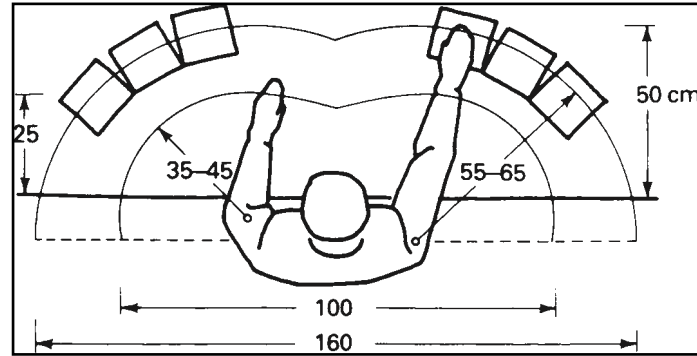
4.1.2.2. Dinamik antropometri

Endüstri ve iş ortamında çalışanlar sürekli hareket halindedirler. Bir çalışan işini yaparken çeşitli yönlere uzanmak, eğilmek ve vücudunu değişik boyutlarda döndürmek zorunda kalmaktadır. Fonksiyonel antropometri olarak da bilinen dinamik antropometri yaklaşımı, insan vücudunun ayakta dururken ya da otururken

çevrelerindeki malzemelere, kontrol araçlarına ve çeşitli işlem noktalarına eğilme, dönme, uzanma gibi hareketlerle erişebilecekleri sınırlardır. Örneğin, sekreterin masasında bulunan telefona erişmesi, arkasında duran dolaba uzanması örneklerinde olduğu gibi maksimum mesafenin ölçülmesi sonucundaki veridir.

Elin hareketi ile taranabilen alan, iş alanı hacmidir ve insanın etrafındaki kolay veya maksimum uzanmada ulaştığı alandır. İş alanının büyüklüğü kullanıcının zorlama derecesine ve baskı altında kalmayan eklemlerin sayısına bağlı olarak artış göstermektedir (Sabancı ve Sümer, 2015).

İş alanı, yerine getireceği işe bağlı olarak kişinin gereksinim duyduğu alandır. Bu alanın boyutlarının belirlenmesi Şekil 4.2'deki gibi kullanılan organ ya da vücut bölümü hareket sınırlarının azami kavrama noktaları göz önüne alınır (Pheasant, 2003).



Şekil 4.2. Yatay düzlemde, çalışma alanında uzanma mesafesi (Pheasant, 2003)

4.1.3. Antropometrik tasarımda insan değişkenliğinin istatistiksel tanımı

Bir iş yeri tasarımında, mekan ve sistemin elemanlarının boyutlandırılmasında alet ve makineleri kullanacak kişilerin vücut ölçülerine ihtiyaç duyulmaktadır. Vücut ölçüleri ile ilgili istatistiksel bilgiler doğrudan bir tasarım probleminde kullanılmamaktadır. Tasarlanan yerde kullanıcı ile ürün arasında uygun bir yüzdelik alan seçilmesi gerekmektedir. Örneğin, bir iş yerinde çalışacak insanların boy

uzunluğu belirlenirken, en küçük boyludan en büyük boylu çalışana kadar hepsini düşünmek gerekir.

Tasarım amacıyla kullanılan verilerde ortalama değeri ve standart sapma değeri bilinmesi gerekmektedir. Ortalama değeri, tüm kişisel verilerin toplamı kişi sayısına bölünmesiyle bulunmaktadır. Standart sapma değeri ise her kişisel ölçünün ortalamadan farklılığının ölçülmesiyle belirlenmektedir. Antropometrik uygulamalarda daima yüzdelik dilimlerden bahsetmek gerekmektedir. Örneğin boy ölçümlerinde X yüzdelik diliminin anlamı, ölçümü yapılan kişilerin %X kadarının boyu bu değeri daha küçük; %(100-X) kadarının boyu da bu değeri daha büyüktür anlamına gelmektedir. %50 ilk dilim ortalama değeri olmayıp, ölçülen kişilerin %50 sinin bu değeri daha kısa, diğeri %50 sinin de daha uzun olduğunu ifade etmektedir (Sabancı ve Sümer, 2015; Babalık, 2016; Phesant, 2003).

Çalışma yeri düzenlenmesinde, sadece kadın, sadece erkek veya her ikisi beraber oluşturacak grubun %5 ve %95 sınırlar içerisinde kalanların rahat çalışabileceği bir düzenlemeye gidildiğinde, çalışanların %90'ının rahat bir şekilde çalışacağı bir düzenleme sağlanmış olmaktadır. %100'üne uygun bir düzenleme yapmak hem ekonomik hem de teknik açıdan mümkün olmamaktadır (Babalık, 2016).

Genetik yapı ve çevresel faktörlerin etkileşimine bağlı olarak ulusların kendine özgü antropometrik boyutları ortaya çıkmaktadır. Türk toplumuna ait antropometrik değeri saptanması amacıyla 2005 yılında 20 ile 65 yaş aralığındaki 2100 kişi arasında yapılan antropometrik alan araştırmasının bir kısmı Çizelge 4.1.'de görülmektedir. Bu araştırmaya göre, daha önceki yıllarda bulunan verilerde artış olduğu söylenmektedir (Güleç vd., 2009).

Çizelge 4.1. Türk kadın ve erkeklerinin antropometrik değerleri

Ölçü: mm	Kadın				Erkek			
	Ort.	%5	%95	Ss	Ort.	%5	%95	Ss
Boy (cm)	155.03	147.10	177.40	5.93	168.88	158.30	179.85	6.76
Ağırlık (kg)	67.12	50.21	95.30	14.17	74.74	55.90	96.80	12.32
Büst yüksekliği	820.74	775.05	935.00	35.52	887.27	825.55	946.00	36.38
Alt taraf yüksekliği	869.14	804.00	1034.0	50.11	964.20	867.55	1050.0	56.57
Diz yüksekliği	477.60	448.05	558.00	23.00	522.99	480.00	568.00	27.36
Alt bacak yüksek.	431.77	391.00	543.00	33.66	483.85	415.00	562.00	44.90
Kafa uzunluğu	176.77	168.00	197.00	7.14	186.40	173.00	199.00	7.91
Tüm kol uzunluğu	683.68	633.00	794.95	39.80	748.54	687.55	808.90	37.21
Üst kol uzunluğu	325.72	289.00	384.00	28.43	353.11	312.00	390.00	23.73
Ön kol uzunluğu	237.17	217.00	289.00	16.95	269.22	241.55	295.00	16.40
Kalça diz uzunluğu	548.36	490.10	605.00	29.59	557.67	468.00	613.00	40.18
Üst bacak uzunluğu	464.84	416.00	540.00	32.21	475.03	417.55	562.00	41.74
Ayak uzunluğu	236.19	221.00	278.00	12.28	261.48	242.55	282.00	13.08
El uzunluğu	180.27	167.00	209.00	10.62	195.54	178.55	212.45	10.46
Omuz genişliği	361.10	334.00	423.95	23.01	393.65	355.00	430.00	22.98
Göğüs genişliği	269.12	236.00	330.00	27.96	293.48	257.00	335.00	24.17
Kalça genişliği	309.49	266.00	357.00	31.42	312.05	270.00	352.00	25.53

4.1.4. Antropometrik çalışma yeri düzenleme ilkeleri

İnsanların çalıştığı alanların tasarımını ve yerleşimini yaparken, işlerin hızını, kolaylığını ve doğruluğunu sağlamak için bir takım ilkelere uyulması gerekmektedir. En önemli konular 3 ana başlıkta toplanır (Pheasant, 2003).

- Ulaşmak
- Boşluk
- Duruş

4.1.4.1. Antropometrik düzenlemede ulaşım ilkeleri

Çalışma alanı düzeni, ilk olarak Ernest J. McCormick (1970) tarafından dört prensipte somutlaşmıştır.

- Önemli prensip; en önemli öğeler en erişilebilir yerlerde olmalıdır.
- Kullanım sıklığı ilkesi; en sık kullanılan öğeler en erişilebilir yerlerde olmalıdır.
- İşlev ilkesi; benzer işlevlere sahip öğeler birlikte gruplandırılmalıdır.
- Kullanım sırası prensibi; çoğunlukla kullanılan ürünlerin sırası aynı sırayla konulmalıdır.

Bu prensipler, iş yerinde bulunan makineler, aletler, bir panelin üzerindeki göstergeler hatta veri tabanındaki bilgilerin düzenlenmesi gibi “neyin nereye yerleştirileceği” ile ilgili tasarım problemlerinin çözümünde yol göstermektedir (Pheasant, 2003).

Bedensel ağırlıklı işlerde el ve ayak, bazen de ikisi birlikte hareket etmektedir. İnsan ölçülerine bağlı olarak el ve ayağın ulaşabileceği, kuvvet uygulayabileceği alanlar sınırlı olmaktadır. Bu sınırlara iş yeri düzenlemesi yaparken dikkat etmek gerekmektedir. Çalışanın iş esnasındaki beden pozisyonu yapılan işe bağlı olmaktadır. İş hangi pozisyonda çalışılırsa çalışılsın kişinin yeterli hareket serbestliğine sahip olması gerekmektedir. El ile hareket ettirilecek, döndürülecek elemanlar, kontrol ve kumanda elemanları, göstergeler vb. yerleştirilirken ve çalışanların ulaşma mesafeleri ayarlanırken, ayakların ulaşabileceği hacim, optimum çalışma yüksekliği, görüş mesafesi, vücudun eğilerek, dönerek erişebileceği alan dikkate alınmaktadır. Boyutlandırma dikkat edilmesi gereken hususlar şunlardır:

- En yukarıdaki kumanda elemanı en kısa çalışanın koluyla uzanabileceği yükseklikte olmalıdır.
- En aşağıdaki kumanda elemanı en uzun çalışanın koluyla uzanabileceği yükseklikte olmalıdır.
- Kumanda elemanlarının uzaklığı, en kısa çalışanın uzanma mesafesinde olmalı
- Taşıtta göz yüksekliği önünde görüşe engel bir sınır olmamalıdır.

- İki eli kullanarak yapılan işlerde, yatay düzlemde ulaşılabilen alan sağ el ile sol alanda, sol el ile sağ alanda iş yapmak zor olduğundan daha dar tutulmalıdır.
- Elin manipülasyon noktalarına ulaşması için yapacağı hareketler doğal hareketler olmalıdır.
- Bir montaj masasındaki alet, takım, iş parçalarına en kısa yoldan ulaşılabilmeli, hepsi aynı yüksekliğe yerleştirilmelidir.
- Makinelerdeki uygulama noktaları kolay ulaşılacak yerlere ve uygulanacak kuvvet ne kadar büyükse, çalışan kişinin gövdesinin o kadar yakınına yerleştirilmelidir (Babalık, 2016).

4.1.4.2. Antropometrik düzenlemede boşluk ilkeleri

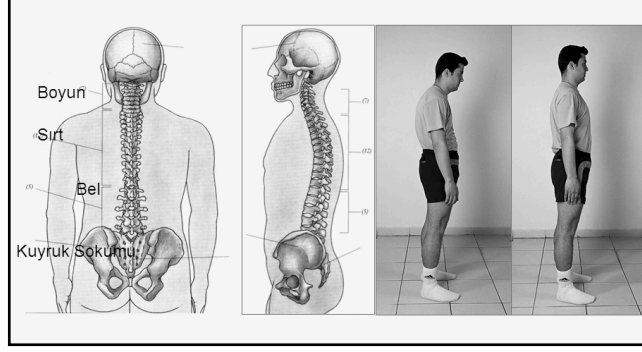
İşyerinin boyutlarının insan boyutlarına göre ayarlanması, boyutların belirlenmesinde çalışanların %5 ve % 95'lik dilimler arasındaki % 90'ını kapsayacak kısmının dikkate alınması, ayrıca iş yerinde sadece kadınlar veya sadece erkekler çalışacaksa o grubun %90 'lık kısmı için tasarım yapılması gerekmektedir.

Çalışanlara göre ayarlanması mümkün olmayan dış ve iç boyutlar gibi sabit değerlerin tespiti için; dış boyutlarda en büyük kullanıcı yüksekliği, iç boyutlarda ise en küçük kullanıcı yüksekliğinin alınmasına dikkat edilmektedir. Örneğin, taşıtta tavan yüksekliği en uzun kişiye, kapı yüksekliği en uzun kişiye, sabit yükseklikteki sandalyede oturma yüksekliği en kısa kişiye göre seçilmesi gibi (Babalık, 2016).

4.1.4.3. Antropometrik düzenlemede çalışma duruşu ilkeleri

Duruş (postür), vücudun farklı bölümlerinin boşluktaki konumu, hizalanması olarak tanımlanmaktadır ve insanın otururken, yürürken ve ayakta dururken vücudunu nasıl taşıması gerektiği konusuyla postür bilimi ilgilenmektedir. Çalışma duruşu ise, yapılan işe ve işin özelliklerine göre çalışan kişinin sergilediği duruştur. Duruş, vücudun beş ana parçasının mekanik etkileşimi ile meydana gelmektedir. Bunlar

belkemiği, leğen kemiği, omur diskleri, deri ve kaslardır. Şekil 4.3.'te ayakta doğru ve yanlış duruş görülmektedir. Doğru postürde amaç vücut parçalarının birbirlerine fiziksel desteğini sağlamak, rahat nefes almak ve kan dolaşımını sağlamaktır. Hareketsiz çökük postürler de ise ağırlığın çoğunun vücudun o görev için tasarlanmamış kısımlarına binmesi hali vardır.

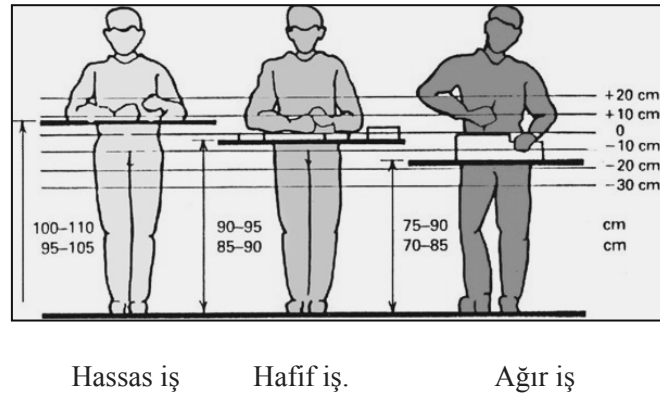


Şekil 4.3. Doğru ve yanlış postür (www.ofisteyasam.com, 2018)

Çalışanların hatalı uygun olmayan duruşlar sergilemesi yorgunluk, zorlanma, yaralanma, vücutta kalıcı sakatlıklara veya ağrılara sebep olabilmekte ve çalışmada iş gücü, zaman ve verimlilik kayıplarına yol açmaktadır. Doğru çalışma duruşlarının önemi, 18. y.y.'da Ramazzini'nin doğal olmayan vücut duruşlarının çalışanlar açısından nasıl zararları olacağını açıklamasıyla anlaşılmıştır.

Uzun süre yanlış konumda çalışma ya da hareketsiz kalma boyun ve bel ağrılarına sebep olmaktadır. Bu nedenle zaman zaman oturup bazen de ayakta çalışma serbestliğinin olması gerekmektedir. Ergonomik açıdan oturarak çalışan kişi %30 ayakta, ayakta çalışan kişi ise %30 oturarak çalışmalıdır. Çalışma hayatında duruşlar oturma ya da ayakta olmak üzere iki şekilde gerçekleşmektedir. Çalışanın yaptığı işin özelliği ve zorlanması açısından değişiklik göstermektedir. Hangi pozisyonda çalışırsa çalışsın, yeterli hareket serbestliğine sahip olunması gerekmektedir. İş esnasında çok sayıda el kol hareketi yapmak ve yüksek derecede kuvvet uygulamak gerekirse bu işi ayakta durarak yapmak gereklidir. Çalışma alanı düzenlenmesinde ilk önce buna karar verilmelidir (Babalık, 2016 ; Phesant, 2003).

Ayakta çalışanlar tarafından kullanılacak tüm araç ve gereçlerin kalça ile omuz arasında bir yüksekliğe yerleştirilmesi önerilmektedir. Çalışma alanı yüksekliği, çalışanların ayakta dirsek yüksekliğine yakın olması gerekmektedir. Buna göre ince işler için daha yüksek çalışma yüzeyi, ağır işler için daha alçak çalışma yüzeyine ihtiyaç duyulmaktadır. Şekil 4.4. 'de önerilen iş alanı yükseklikleri görülmektedir. Şekilde verilen değerler ortalama değerleri göstermektedir. Çok kısa boylu ve çok uzun boylu insanlar için bu tezgah boyutları geçersizdir ve farklı bireyler için kolay ayarlanabilir iş tezgahları önerilmektedir.



Şekil 4.4. İşin ağırlığına göre iş tezgahı yükseklikleri (Sabancı ve Sümer, 2015)

Oturarak çalışmanın ayakta çalışmaya göre bir çok yararları görülmektedir. Oturarak çalışıldığında bacaklardaki statik yük azaltılmakta, doğal olmayan durumlardan sakınılmakta, vücuttaki enerji harcaması azalmakta ve kan dolaşımına daha az ihtiyaç olmaktadır. Bunun yanında oturarak çalışırken vücut, omurga konumlarına dikkat etmek ve kişiye uygun koltuk ve masa boyutları seçmek gerekmektedir (Sabancı ve Sümer, 2015).

Oturma konumunda boyun ve bel omurları özellikle daha fazla zorlanmaktadır. Boyun omurları dik konumda, karşıya bakan baş tam dik olarak durmuyorsa başın ağırlığı boyun ve ense kaslarını zorlamaktadır. Hafif öne eğik otururken boyun omurları da öne doğru eğilmektedir ve karşıya bakabilmek için omuz, boyun kasları statik gerginlik haline girmektedirler (Akpınar ve vd., 2018).

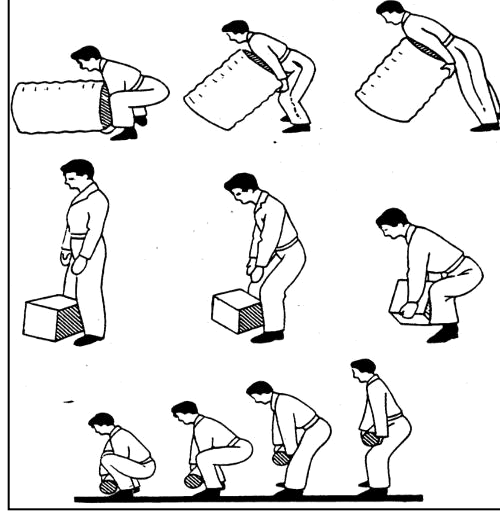
Oturarak çalışmak için sandalyelerden koltuklara ya da bir operatörün çalışma koltuğuna kadar bütün değişik oturma araçlarının, insan sağlığı ve verimliliğinin artması için ergonomik boyutların göz önüne alınarak tasarlanması gerekmektedir. Bütün oturma yüzeylerinde kemiklerin belirli noktalara ağırlık yapmasını engelleyecek şekilde ağırlığın yayılmasını sağlamak, yüksekliği ayakların yere değmesine olanak verecek şekilde ayarlamak, kalçaların oturma esnasında gömülmemesine dikkat etmek, sırt bölgesinin S biçiminde olmasını sağlayacak arka destek arkalığın olmasını sağlamak doğru tasarımın prensiplerindedir. Kolların dayandığı desteklerin olması dinlenme esnasında gerekmektedir. Oturulacak yüzeyin üst kaplaması terlemeyi ve kaymayı engelleyecek özellikte ve dokuda olmalıdır. Kumanda ya da makina sandalyelerinin ayarlanabilir yükseklikte ve özellikte olması değişik kullanıcı gerektiren işler açısından yarar sağlamaktadır. Çalışma sandalyesi ya da masa yüzeyinin yüksekliği dirsek seviyesinin altında ya da üstünde olmamasına dikkat edilmelidir (Güler, 1997). Şekil 4.5. 'de masada ergonomik ideal oturma pozisyonunun nasıl olması gerektiği görülmektedir.



Şekil 4.5. Masada ergonomik oturma pozisyonu (www.stratejikanaliz.com, 2018)

Omurlar üzerindeki kuvvetler yukarıdan aşağıya doğru inerken artış göstermektedir. Kişi kalçaları ve gövdesi öne doğru bükülmüş, belden eğilerek ağır bir yükü kaldırıp taşıdığı anda en alttaki omurun üzerine düşen kuvvet artmakta ve omurun bir tarafı üzerine daha fazla bastırılarak sıkışmasına neden olmaktadır. Ağırlık kaldırma tekniğinde omurlara ve omurgaya çok fazla yüklenilmesi, hatalı kaldırma hareketleri

disklerin kaymasına ve omurların yanlardan çıkan sinirler üzerine baskı yaparak ağrı meydana gelmesine yol açmaktadırlar. Yerden ağırlık kaldırırken dizlerin bükülmesi gerekmektedir. Şekil 4.6.'da doğru yük kaldırma hareketleri görülmektedir (Güler, 1997).



Şekil 4.6. Yük kaldırmada doğru duruşlar (www.enm.blogcu.com, 2018)

Duruş özelliğinin, iskelet sisteminin ve omurganın sağlığının korunabilmesi için çalışma esnasında yük kaldırma, taşıma ve indirme ile ilgili pozisyonlarda dikkat edilmesi gereken noktalar şunlardır:

- Ağırlık kaldırmadan önce yolumuzda engel olabilecek, taşıma esnasında yolumuzu değiştirmek zorunda kalacağımız engeller kaldırılmalıdır.
- Bütün kaldırılacak nesnelere yerden yüksekliği 40 cm olan bir platform üzerinden kaldırılması gerekir.
- Yük hiçbir zaman aniden kaldırılmamalıdır.
- Ritmik bir şekilde sırt ve baş dik bir şekilde taşıma yapılmalıdır.
- Öne doğru eğilerek ağırlık kaldırılmamalıdır.
- Dengesiz yüklenmiş yüklerin taşınmasından kaçınılmalıdır.
- Ayakta daha fazla güç harcama gerektiğinde geriye doğru zorlanma yöntemi kullanılmalıdır.
- Uygun kaldırma, itme çekme hareketleri için ayaklar ayrı ve bir tanesi önde olmalıdır.

- Ağırlık kaldırırken, iterken ve çekerken kollar gövdeye yakın tutulmalıdır, dizlere kuvvet vererek uygulama yapılmalıdır.
- Ağırlığın gövdeye yakın tutulması sağlanmalıdır.
- Sırt daima düz tutulmalıdır.
- Sırt yükü kaldırırken nasıl düzgün durması gerekiyorsa indirirken de sırt düzgün, dik kambursuz olmalıdır.
- Yük düzgün ve yavaş yere indirilmelidir.
- Yükü yere koyarken tekrar yakalamaya çalışılmamalıdır.
- Parmakların ezilmesini engellemek için bir platform üzerine yük indirilmelidir.
- Bir kişinin kendi ağırlığının yarısından fazla ağırlığı kaldırması, çekmesi, itmesi durumunda başka bir kişiden yardım alınmalıdır (Güler, 1997; Babalık, 2016).

4.2. Fizyolojik Açıdan Çalışma Yeri Düzenleme

İşyeri düzenlemede çalışanların, iş fizyolojisi açısından işi en iyi ve uyumlu bir şekilde yapabileceği bedensel fonksiyonların tespiti yapılmaktadır. Fizyolojik çalışma ortamı düzenleme, çalışana uygun iş koşullarının yaratılmasına hizmet etmektedir. Bunu sağlayabilmek için çalışanın kişisel özelliklerini, işin şeklini, ağırlığını, süresini ve çevre koşullarını bilmek gerekmektedir.

Yapılan düzenlemelerin prensibi, iş ve iş yeri düzenlemesinin çalışanın en az zorlanmayla yapmasını sağlamak ve çalışandan maksimum verim elde etmektir. Bunun için statik kas işini gerektiren işleri ortadan kaldırmak veya aza indirmek, daha az kuvvet uygulamak veya kuvvet yönlerini doğru seçmek, iş rotasyonu sağlamak ve çalışanlara gerekiyorsa molalar vermek gibi düzenlemelerle verim sağlanmaya çalışılmalıdır (Babalık, 2016; Öge, 2015).

Fizyolojik iş düzenlemesinde dikkate alınması gereken üç temel prensip şunlardır:

4.2.1.Optimum verim elde etmek

Çalışanın doğal yapısına uygun hareketlerle işi yapma esnasında zorlanmadan vücuttan maksimum verim sağlamak çok önemlidir. Bedensel faaliyetlerde harcanan enerjinin bir kısmı fiziksel bir iş olarak dışarıya verilmektedir ve işin harcanan enerjiye oranı çalışanın verimini belirlemektedir. Verim %0 ile %30 arasında değişmektedir. Düşük verim önlenemez enerji kayıplarından kaynaklanmaktadır. Bunlar; insan vücudunun büyük bölümünün birlikte hareket etmesi, kasların çok yavaş veya çok hızlı çalışma temposu ve statik iş gibi nedenlerden oluşmaktadır. Yani aynı iş için ne kadar çok kas işe iştirak ederse, daha fazla enerji harcanmasına sebep olur ve verim o derece düşük olmaktadır. Değişik vücut postürlerine göre bazı temel etkinliklerde enerji tüketimi Çizelge 4.2.'de ve değişik mesleklere göre çalışanların enerji tüketimi Çizelge 4.3.'de görülmektedir (Babalık, 2016; Öge, 2015; Güler, 1997).

Çizelge 4.2. Bazı temel insan etkinliklerinde enerji tüketimi

Etkinlik	Eğim	Yük	Hız	İş kalorisi kcal/dk
Oturma				0,3
Diz çökme				0,5
Çömelmek				0,5
Ayakta durmak				0,8
Bükülmek/kamburunu çıkarmak				0,8
Yüksüz yürümek	Düz		3 km/saat	1,7
	Düz		4 km/saat	2,1
	Engebeli arazide		3 km/saat	5,2
Yükle Yürümek	Düz zemin	10 kg	4 km/saat	3,6
		30 kg	4 km/saat	5,3
Yükle merdiven çıkmak	30 derece	20 kg	17,2 m/dk	18,4

Çizelge 4.3. Değişik mesleklere çalışanlarda enerji tüketimi

Meslek	Erkeklerde kilokalori/ 24 saat	Kadınlarda kilokalori/ 24 saat
Dokümanacı, araba sürücüsü, hekim	3000	2500
Ayakkabıcı, tamirci, postacı, ev hanımı	3300	2750
Üretim bandı işçisi, yoğun iş gününde ev hanımı	3600	3000
Balerin, marangoz	3900	3250
Madenci, tarım işçisi, nakliye işçisi	4200-4800	

İş fizyolojisinde iş, dinamik ve statik kassal iş olarak ikiye ayrılmaktadır. Dinamik etkinlikte kaslar ritmik kasılmakta ve gevşemektedir. Statik işte fiziksel anlamda iş yapılmamaktadır, kaslar sadece bedenın iş anındaki konumunu sağladığı veya uygulanan bir kuvveti hareketsiz sabit tuttuğu için verim açısından arttırıcı bir değeri olmamaktadır aksine verimi düşürmektedir. Yürümek, merdiven tırmanmak dinamik işlere, bir nesneyi elde tutmak, kollar ile vücuttan uzak tutmak statik işlere örnektir. Bir nesne elde tutulur diğer elle ile iş yapılırsa bu dinamik-statik hareketin bir arada yapıldığı işlere örnektir (Babalık, 2016; Güler, 1997). İş fizyologları ağır işler için yıllık ortalama enerji tüketiminin sınır değeri için 4800 kcal/gün değeri en yüksek olarak kabul etmektedirler (Sabancı ve Sümer, 2015).

4.2.2. En az yorgunluk sağlamak

Yorgunluk, düşük verim ve azalmış güç gibi tanımlar için kullanılmaktadır. Fizyolojik olarak yorgunluk, adale yorgunluğu ve genel vücut yorgunluğu olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Adalesel yorgunluk, yük altında kalan adalede meydana gelen ağırlı bir durumken, genel yorgunluk vücudumuzun enerjisinin azalma duygusu ile kendimizi halsiz hissetme şeklinde olmaktadır. Bu koşullarda, fiziksel ve mental çalışma isteği minimuma iner ve insan kendini ağırlaştırılmış, dağınık duygular içinde hissetmektedir. Özet olarak yorgun insanın;

- Hareketleri yavaşlar,
- Dikkati azalır,
- Algılama ve koruma özellikleri yavaşlar,
- Düşünme kabiliyeti azalır ve düşünce güçleşir,
- Fiziksel ve zihinsel algılama verimliliği azalır.

İnsan vücudunun tüm organları için yenilenmeye ihtiyaç olmaktadır. Bu nedenle dinlenme aralıkları iş kapasitesinin korunması için gerekli fizyolojik bir gereksinimdir (Sabancı ve Sümer, 2015).

Çalışma esnasında periyodik sıra ile gerilme ve gevşeme olmaktadır. Bu doğal akışta işe uygun yorgunluk-dinlenme dengesi sağlanabilirse en yüksek performans elde edilmektedir. Çalışma süresi içindeki molaların amaca uygunluğunu sağlamak ve düzenlemek gerekmektedir. Molalara ilişkin aşağıdaki ilkeler kullanılabilir:

- Molanın dinlendirme değeri çok büyük olduğu için kısa molalar verilmelidir.
- Çalışma süresi arttıkça kısa molaların sıklığı ve süresi de arttırılmalıdır.
- Zihinsel ve bedensel çalışmanın ağırlığı karşısında sık mola vermek gerekmektedir. Bazı ağır işlerde bir kaç dakika çalışılsa bile mola verilmelidir.
- Aşırı gürültülü ve aşırı sıcak, nemli çalışma ortamlarında çalışanlar molalarını bu ortam dışında vermelidir.
- Verilen molalarda işle ilgili bir şey yapılmamalı sadece dinlenilmelidir (Babalık, 2016).

4.2.2.1. İş yerinde dinlenme bölümleri tasarlamak

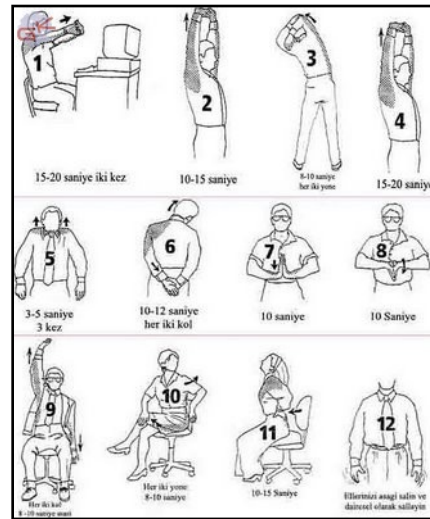
Çalışanlar, gün içindeki saatlerinin büyük bir bölümünü iş yerinde geçirmektedir. Kişiler iş yerlerinde de sağlığın bozulmaması, hücrelerin yenilenmesi için yorgunluktan kurtulmak, yemek, içmek ve dinlenmek gibi ihtiyaçlarını karşılamak durumundadır. Bu nedenle çalışma alanlarından ayrılmış istirahat köşeleri, dinlenme tesisleri önem kazanmaktadır. Dinlenme bölümleri, çalışma alanlarından uzakta

olmalı ve rahatsızlık içermemelidir. Gürültülü, kirli, zorlu iş ortamlarından uzaklaşmak, çalışanların yorgunluktan kurtulmak ve işlerinde üretkenliğin maksimum seviyeye çıkarmak üzere hazırlanmalarını sağlamaktadır.

Dinlenme bölümünde, rahat mobilyalara yer verilmeli, serinletici ve rahatlatıcı atmosfer, uygun havalandırma sağlanmalıdır. Ortamı güzelleştirecek yeşil bitkilerin yerleştirilmesine özen gösterilmelidir. Tuvaletlerin dinlenme alanına yakın yerde olmasına dikkat edilmesi gerekmektedir (ILO, 2010).

4.2.2.2. İş yerinde yorgunluğu önlemek için egzersiz yapmak

Devamlı aynı konumda, uzun süreli tekrarlayan işlerde çalışma gibi nedenlerden dolayı kaslar bir süre sonra yorulmaya başlamaktadır. Ortaya çıkacak kas-iskelet sistemi hastalıklarını önleme açısından korunma yöntemlerinden en etkili yaklaşım iş yerinde ve günlük yaşamımızda egzersizi hayatımıza dahil etmektir. Uzmanlar, zorlu aktiviteler öncesinde vücudu germe egzersizleri yapmanın yararlarına değinmektedir. Uygun hareketler, vücudun esnetilmesinden oluşan egzersizler kişiyi rahatlatmakta, kasları gevşetmekte, oluşabilecek yaralanmalara karşı vücudu güçlendirmekte, vücuttaki kan dolaşımını artırarak kişinin ruhsal olarak kendisini iyi hissetmesini sağlamaktadır. Şekil 4.7.'de iş yerinde yapılması önerilen bir dizi germe hareketi görülmektedir (Babalık, 2016).



Şekil 4.7. İş yerinde germe egzersizleri (Sabancı ve Sümer, 2015)

Aynı zamanda çalışanların sürekli ekrana bakması, aydınlık, hava gibi etkenlerden dolayı göz yorulması meydana gelmektedir. Göz yorgunluğunun giderilmesi için doktorlar tarafından önerilen basit egzersizlerin iş aralarında yapılması önerilmektedir.

- Gözleri kısa aralıklarla açıp kapatmak gözün ıslanmasına neden olacağı için göz kuruluşunu önlemeye yardımcı olmaktadır.
- Bir süre için gözleri avuç içiyle örtüp karanlıkta kalmasını sağlamak ellerin sıcaklığının göze iyi gelmesine neden olmaktadır.
- Gözlere gün içinde kısa süreli soğuk kompresör uygulamak gözlerin dinlenmesini sağlamaktadır.
- Belli bir süre uzak bir noktaya odaklanarak bakmak ve bunu sık aralıklarla tekrarlamak da göz egzersizi için önerilmektedir.
- Burnun alınla birleşen noktasına masaj yapmak gözlük kullanarak çalışanlar için rahatlama egzersizi olarak verilmektedir (Sabancı ve Sümer, 2015; Babalık, 2016).

4.2.3. Optimum çevre koşulları sağlamak

Çalışanların, olumsuz çevresel şartları içeren iş yerlerinde çalışmaya maruz kalmaları sonucunda, vücutlarında meydana gelen zorlanmayla yorgunluk artmaktadır. İş yapım esnasında ısı, nem, ışık, gürültü gibi çevresel koşullar yetersiz veya fazla olma durumlarında bir süre sonra çalışana rahatsızlık vermektedir. Bu nedenle çevresel faktörlerin fiziksel etkilerinin çalışana zarar vermeyecek şekilde düzenlenmesi, iyileştirilmesi gerekmektedir. İnsanların iş yaparken kendini iyi hissetmesi ve performansının yüksek seviyede olması çevre faktörlerine büyük ölçüde bağlı olmaktadır.

4.2.3.1. Aydınlatma

Bir çalışma ortamında, çalışanın rahat, kusursuz, doğru ve güvenli bir biçimde yaptığı işi görebilmesi açısından iyi bir aydınlatma koşulunun sağlanması gerekmektedir. İyi bir aydınlatma sağlanması kişinin verimliliği ve işin hızlı bir şekilde yapılabilmesi için son derece önemli olmaktadır. Ergonomik olmayan aydınlatma çalışanın göz bozukluğu, göz yorgunluğu yaşamasına, kaza yapma olasılığını artırmaya ve psikolojisinin bozulmasına neden olmaktadır. İşletmeler için aydınlatma, iş verimliliği ve kaliteli iş yapmak açısından son derece önemli bir çevresel faktördür (Babalık, 2016).

Çalışma yerlerini aydınlatırken doğal ve yapay aydınlatmadan yararlanılmaktadır. Doğal aydınlatma gün ışığından yararlanılarak yapılan aydınlatma çeşididir. Doğal aydınlatmada temel amaç yatay tasarlanmış pencerelerin duvarın tavana yakın yerlerinde veya çatıdan tüm çalışma alanına yayılmasını sağlamaktır. Gün ışığı, gün boyu ve mevsimlere bağlı olarak farklı düzeylerde olduğu için önemli farklar yaratmaktadır. Gün ışığı yeterli olmayan ya da hiç gün ışığı almayan çalışma yerlerinde yapay aydınlatma uygulanmaktadır. Ancak gün ışığından fayda sağlansa bile yine de yapay aydınlatmaya da gerek duyulmaktadır. Yapay ışık kaynakları olarak akkor lambalar, floresan lambalar, LED'ler kullanılmaktadır (Öge, 2015; Güler, 1997).

Aydınlatma koşulları sağlanırken çalışan kişinin yaşına ve yaptığı işin ne kadar hassas ve niteliğinin ne olduğuna dikkat edilmelidir. Genç çalışanlarla daha yaşlı çalışanların ihtiyaç duyduğu aydınlatma aynı değildir. Yine iş yerlerinde sınıflandırma, nesnelere belirli özelliklere göre ayırma işlemleri gibi gözün sürekli farklı mesafedeki nesnelere tarama işlemi yapması durumunda işin yapıldığı yeri çok iyi aydınlatmak gerekmektedir. Aydınlatmanın yönü, kişiye uzaklığı, şiddeti doğru tespit edilmelidir (Öge, 2015; Babalık, 2016; Güler, 1997).

Farklı çalışma yerleri için ideal aydınlatma şiddetinin belirlenebilmesi için standartlardan yararlanılmaktadır. Örneğin orta incelikte iş yapılan endüstriyel çalışmalarda 400-800 lüks gerekirken, çok ince hassas işler için 2500-5000 lüks aydınlık şiddeti gerekmektedir. En yüksek aydınlatma en doğru aydınlatma anlamına gelmemektedir. Sadece amaca uygun aydınlatma yapılmaya çalışılmalıdır (Sabancı ve Sümer, 2015).

Aydınlatma şiddetinin aşırı yüksek olması ve ışık kaynağından gelen ışığın göze direkt gelmesi sonucunda oluşan parlama durumu çalışanı rahatsız etmektedir ve bir yüzeyi görmesine engel olmaktadır. Üzerinde çalışılan nesne ve yüzeylerin parlaması yapılan işin zor yapılmasını ya da yanlış yapılmasına sebep olacağı için çalışanın bakış açısını değiştirmesi ve yansıma ve parlama yapacak malzemelerin ortadan kaldırılması gerekmektedir. Aynı zamanda aydınlatmanın titreşim yapmaması, göz kamaşmasına sebep olmaması, çalışılan yere gölge düşmemesine özen gösterilmelidir.

Teknolojinin artmasıyla ofis gibi çalışma ortamlarında sürekli bilgisayarla işler yapılmaktadır. Bilgisayarlı çalışmalarda kullanılan aydınlatmada ışık kaynağı çalışan kişinin önünde ve arkasında olmaması gerekmektedir. Ayrıca gün ışığı düzenlemelerinde de pencereler bilgisayarda çalışan kişinin önünde ve arkasında olacak şekilde yerleştirilmemelidir. Bir ışık kaynağının ekran üzerinde yarattığı parlaklıklar çalışanların dikkatini azaltarak çalışmalarını engellemektedir. Bu gibi nedenlerle ışık kaynağı çalışan-ekran ekseninin yanlarında olacak şekilde tasarım yapılmalıdır (Sabancı ve Sümer, 2015).

Yanlış aydınlatmanın gözde yarattığı problemler; göz yorgunluğu, göz sulanması, baş ağrısı, algılamada zayıflık, çift görme gibi etkenler olup iş kazalarına sebep olabilmektedir. Yapılan çeşitli araştırmalarda aydınlatma düzeyinin doğru uygulanması ile üretimde artış, hatalarda ve iş kazalarında azalma görülmüştür (Öge, 2015; Babalık, 2016; Güler, 1997).

4.2.3.2. Gürültü

Gürültü, istenmeyen, hoş gitmeyen, insanların iletişimini güçleştiren ve sağlığını ve sinir sistemini olumsuz yönde etkileyen sesler olarak tanımlanmaktadır. İş yeri ortamında endüstriyel süreçlerden kaynaklanan gürültü dinamikleri, çalışanların birbirleriyle iletişim kurmalarını, uyarı ve diğer iş sinyallerini duymaları ve yaptıkları işe odaklanma yeteneklerini olumsuz yönde etkilemektedir. Örneğin, mobilya ve ağaç endüstrisi, kimya ve metal sanayi gibi endüstriyel işletmelerde çalışanların ciddi oranda gürültüye maruz kaldıkları gözlenmektedir. Çalışanlarda etkileri küçük rahatsızlıklardan kalıcı işitme kayıplarına kadar uzanmaktadır.

Gürültüyü ifade etmek için iki terim üzerinden tanımlamalar yapılmaktadır. Bir tanesi sesin şiddetini ölçme birimi olan desibel (dB) ve diğeri sesin yoğunluğunu yani yüksekliğini belirleyen hertz (Hz) dir. Ses seviyesi 85 dB uyarı sınırı, 90 dB tehlike sınırı olarak kabul edilmektedir. OSHA mesleki gürültüye maruz kalma standardını, bir çalışanın günlük maksimum gürültü enerjisine maruz kalma süresini aşmamasını ve toplam maruziyet süre ve yoğunluğu kombinasyonuna dikkat edilmesini öngörmektedir. Günlük çalışma süresini ifade eden 8 saatlik süre için izin verilen gürültü düzeyi bazı ülkelerde şöyle kabul görmektedir; ABD’de 90 dB, İngiltere’de 85 dB, Almanya’da 70 dB, Fransa’da 85 dB’dir (Sabancı ve Sümer, 2015; Karwowski ve Marras, 2003; Öge, 2015).

Gürültünün iş verimliliği üzerine yapılan çalışmalarda izin verilen gürültü düzeylerinin üzerinde çalışanların gürültüye maruz kalması sonucunda iş verimliliğinin düştüğü gözlenmiştir. Karmaşık işlerin yapıldığı iş ortamlarında daha az düzeyde sesin olması, sakın işlerin yapıldığı iş ortamının da daha gürültülü olması sonucuna varılmıştır. Birçok uygulamada gürültülü ortamlarda çalışanların kaza risklerinin arttığı görülmüştür (Sabancı ve Sümer, 2015).

Gürültülü ortamlarda belirli aralıklarla ses seviyesi ölçümleri yapılması gerekmektedir. Dozimetre adı verilen cihazlar ile, gürültünün frekans ve şiddetleri

belirlenmektedir. Yönetmeliklerde yer alan belirli gürültü düzeylerinin, izin verilen gürültülü ortamda çalışma süreleri dikkate alınarak ortalama ayarları yapılmaktadır. Çalışanları gürültüden korumak için alınacak tedbirlere gürültü kontrolü adı verilmektedir. Gürültü kontrolü, gürültünün kaynağında kontrol, gürültüye maruz kalan kişiyle kaynak arasında kontrol ve gürültüye maruz kalan kişide tedbirlerin alınması şeklinde sağlanmaktadır (Güler, 1997).

Gürültünün çalışma ortamlarında engellenebilmesi için;

- Çalışma yerinde sesin geçebileceği duvar, tavan, yer gibi yüzeyler sesi emen yalıtım malzemesi ile kaplanmalı,
- Gürültü çıkaran makine gibi sistemler kapalı, özel bir yere konulmalı,
- Gürültü çıkaran sistemlerin düzenli bakımı yapılmalı,
- Gürültü kaynağı ile çalışan arasındaki mesafe artırılmalı,
- Ses kırıcı bariyer ve perdeler kullanılmalı,
- Gürültü kaynağının yönü değiştirilmeli,
- Çalışanın gürültüye maruz kalma süresini azaltmak,
- Gürültüye maruz kalan çalışanın iş rotasyonunu sağlamak,
- Kişisel kulak koruyucuları kullanmak,
- Gürültü susturucuları kullanmak,
- Gürültünün olduğu hacimde tavana asılan sönümleyiciler kullanmak,
- Daha az gürültülü iş yöntemi seçilmesi gibi önlemler alınmalıdır (Helander, 2006, Sabancı ve Sümer, 2015).

4.2.3.3. İklim özellikleri

İş yerlerinde çalışanların rahat çalışabilmeleri için havanın sıcaklığı, havanın nemi, havadaki rüzgarın hızı, ısı radyasyon gibi iklim özelliklerinin uygun koşullarda olması gerekmektedir. İş yükünden dolayı yapılan hareketler ve çalışanın giysilerinin özellikleri de iklim koşullarını etkilemektedir. Çalışanların, özellikle ne çok yüksek sıcaklık ne nem yayan ocak ya da fırınlarda ne de aşırı soğutulmuş tesis gibi ortamlarda çalışılmasından kaçınılmalıdır. Yüksek sıcaklıkta çalışanların nabızı

yükselir, sinirli gergin olma durumları artar, kan dolaşımı hız kazanır, terleme artar, dikkat azalır, fiziksel ve zihinsel verimsizlik olur, iş hataları ve iş kazaları çoğalmaktadır. Düşük sıcaklıkta ise hastalıklar oluşur, soğuk yanıkları meydana gelir, dikkat azalır, hatalar ve kazalar oluşur, çalışma veriminde düşme görülmektedir. Tıbbi uzmanlar, sıcak ve nemli koşullara maruz kalmanın sağlıksız olduğunu ve üretken olmadığını kabul etmektedirler (Karwowski ve Marras, 2003).

Çalışma ortamında sıcaklık farklarının ani değişim göstermesi durumunda çalışan üzerinde rahatsız edici durumlar ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle aynı ortamda sıcaklık farklarını sabit tutmaya çalışmak gerekmektedir (Öge, 2015).

Nemin çalışan üzerindeki etkileri ortam ısısına bağlı olarak değişim göstermektedir. Isı yükseldikçe nem insanlara olumsuz etki yaratmaktadır. Yüksek nemli ortamda çalışan kişide halsizlik, yorgunluk, dolaşım ve solunum sistemi rahatsızlıkları görülmektedir. Nem oranının düşük olması durumunda ise solunum yollarında kuruluğa, öksürüklere yol açmaktadır. Her iki durumda istenmeyen bir ortamın oluşmasına sebep olmaktadır ve çalışmayı engellemektedir. Çalışma ortamlarının havalandırma sistemlerinin doğru yerlerde ve çalışanların yaptıkları işin niteliğine göre yerleştirilmesi oldukça önemli olmaktadır. Kapı ve pencere gibi doğal havalandırma ile belirli aralıklarla ortamın havalandırılması sağlanmalıdır. Klima ve vantilatör gibi yapay havalandırma sırasında çalışanların sağlığını etkileyici durumlardan kaçınılması gerekmektedir (Öge, 2015; Sabancı ve Sümer, 2015). Çizelge 4.4.'de maden işçileri için sıcaklığa bağlı çalışılabilir süreler verilmiştir. Bu değerler %100 bağıl neme kadar ve 450 kcal/h 'lik enerji tüketimine kadar olan işler için geçerli olmaktadır (Grandjean, 1988).

Çizelge 4.4. Sıcaklığa bağlı çalışılabilir süreler

Nemli hava sıcaklığı (°C)	İzin verilebilir çalışma süresi(dak)
30	140
32	90
34	65
36	50
38	39
40	30
42	22

Çalışma ortamlarında, çalışanların konforlu iklim özellikleri içerisinde çalışabilmesi için birtakım önlemler alınması gerekmektedir.

- Aşırı ısı yayan ortamda çalışma yapılıyorsa, iş yeri ortamında açılan kapanabilen çok sayıda kapı ve pencereler olmalıdır.
- Nemli veya nemsiz ortam özelliklerine sahip iş yerlerinde nemi kontrol eden klimalar bulundurulmalıdır.
- İş yeri ortamına yerleştirilen ısıtıcılar, havalandırma deliklerinden ve pencerelerden gelen havanın çalışanlara ulaşmadan ısıtılmasını sağlayacak şekilde yerleştirilmelidir.
- İş yerinin çatısı ve eğer cepheleri kuzey yönüne bakıyorsa o cephelerde yalıtım yapılmalıdır.
- Yerden soğuk gelme olasılığı varsa uygun sıcak bir malzeme ile kaplanmalıdır.
- Ortamda ki önlemlere rağmen sıcaklık çalışanları etkiliyorsa kişisel bir takım önlemler alınmalıdır. Örneğin, aşırı sıcakta hafif ve açık renkli giysiler, soğuk ortamda ise soğuğa karşı yalıtım sağlayan iş elbiseleri ve eldivenleri giyilmelidir.

4.3. Psikolojik Açıdan Çalışma Yeri Düzenleme

Psikolojik açıdan ergonomik düzenlemelerin çalışanların üzerinde birçok olumlu etkileri görülmektedir. Psikolojik olarak rahat bir ortamda daha mutlu, daha huzurlu, iş monotonluğundan uzak, canlı, motive bir şekilde çalıştıklarında başarıları dolayısıyla iş verimlilikleri artış göstermektedir. Psikolojik iş yeri düzenlemede çalışanların birlikte toplu bir alanda çalışacaklarını göz önüne alarak bireysel mutluluklarına olanak sağlamak, herkesin ortak hoşnutluğunu sağlayacak ortam yaratmak gerekmektedir. Bunun için çalışma ortamında yapılan düzenlemeler, çalışma yerlerinin doğru renklendirilmesi, ölçülü şekilde bitki ve çiçek yerleştirilmesi, uygun yerlerde uygun yükseklikte, hoş giden müzik yayınları yapılması gibi uygulamalardır. Bu şekilde çalışma yerinde düzen ve rahatlık sağlandığı gibi çalışma performansının artmasına katkı sağlanmış olmaktadır (ILO, 2010).

Çalışan kişinin bulunduğu ortam ne olursa olsun, görsel konforunun sağlanması için duvar tavan renk uyumu son derece önem kazanmaktadır. Farklı renkler ışığı farklı yansıtma özelliklerine sahip olmaktadır. Açık renkli duvarlar ve tavanlar rahat, etkili ve daha konforlu bir çalışma ortamı yaratmaktadır. Mekanda açık renklerin seçilmesi daha az ışıkla daha yüksek oda aydınlatması oluştururken enerji tasarrufu da sağlamaktadır. Böylece verimli çalışmaya elverişli bir ortam yaratılmış olmaktadır.

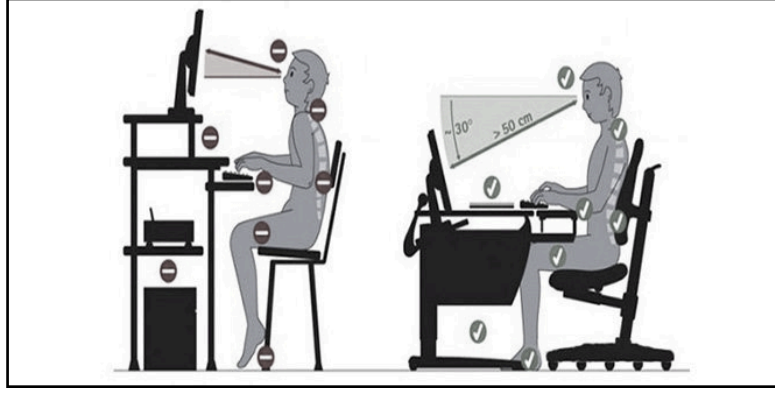
Yanlış renk uygulamaları çalışanlarda göz yorgunluğuna ve kazaların yaşanmasına sebep olmaktadır. Bunun için mekanda renk uygulaması yaparken, ışığın yeterli yansımalarını sağlamak için, duvarlar ve tavanlar için beyaz (%80–90 yansıma) veya soluk renk tonu (%50-85) gibi çok açık bir renk kullanılmalıdır, duvarların ve tavanların parlaklığı arasında büyük farklardan kaçınılmalıdır, dolaylı parlamayı önlemek için, bu yüzeylerin bitişi için parlak malzemeler veya parlak boyalar kullanılmamalıdır (ILO, 2010).

Müzik, insan duygularının en güzel ifadelerindedir, müzikle birlikte yapılan aktiviteler kişiyi motive etmektedir ve yaptığı işin süresinin uzamasını sağlamaktadır. Fabrikalarda, rahatsızlık vermeyecek şekilde çalınan müziğin üretimi % 4 'lere kadar çıkardığı gözlemlenmiştir. Yüksek sesle müzik dinlemek her ne kadar kulağa hoş gelse de, sesin 80 dB'den fazla olması durumunda gürültü halini almakta ve çalışana işitme yönünden zarar vermektedir. Çalışırken müzik, sürekli olmamalı, belirli zamanlarda çalınacak şekilde programlanmış moda müziklerden oluşmalıdır. Zorlu ve sıkıcı fiziksel çabalar içeren iş ortamında monotonluğu kırmak, hafif bir heyecan yaratmak, duygusal olarak rahatlatmak amacıyla fonda kulağa hoş gelen bir müziğin çalışma yerinde olması gerekmektedir.

Çalışma ortamlarına yerleştirilecek bitkiler, kısmen gürültü yayılmasını önlemek, havanın temizlenmesine yardımcı olmak, çalışanın konsantrasyonunu artırmak amacıyla psikolojik düzenlemeler açısından önemli görülmektedir. Çalışanın görüş açısına bir kaç güzel bitki yerleştirmek hem göze hoş gelmekte hem de çalışma yeri genel görünüşüne estetik kazandırmaktadır (Kroemer ve Kroemer, 2002).

4.4. Enformasyon Açısından Çalışma Yeri Düzenleme

İsteğe bağlı ya da istemsiz her türlü enformasyonun insan tarafından algılanması görme, işitme ve dokunma gibi duyu organları tarafından gerçekleştirilmektedir. Yapılan her işte göz ile algılama, kumanda etme, kontrol etme, izleme gibi olaylar var olmaktadır. Bu nedenle görüş alanının hacminin bilinmesi önem kazanmaktadır. Oturarak veya ayakta çalışırken rahat görüş açısı belirlenmelidir, göstergeler, monitörler, ekranlar gözün rahat görüş eksenine dik olacak şekilde yerleştirilmelidir. Bakılan nesneyi iyi görebilmek için, bakılan nesnenin büyüklüğüne göre, gözle nesne arasındaki mesafe uzak olmamalıdır. Şekil 4.8.'de otururken ekrana bakış açısının doğru ve yanlış uygulanması görülmektedir (Babalık, 2016).



Şekil 4.8. Bilgisayar ekranına bakış açısı ve mesafesi (medikalakademi.com.tr, 2018)

İşitme yoluyla enformasyon algılamada insanın belli bir yöne bakmadığı halde, çok dikkat etmesine gerek kalmadan en iyi biçimde aldığı uyarılar akustik sinyaller aracılığıyla olmaktadır. Dokunma yoluyla enformasyon algılama ise göstergelerin ve kontrol elemanlarının uyumlu hareket yönleri ve biçimsel tasarımları insanın alışık olduğu düzen ve beklentileri dikkate alarak tasarlanması şeklindedir. Kontrol elemanlarının mekanik özellikleri, insan vücudunun biyomekanik ve antropometrik karakteristiklerine uygun boyutlarda olması gerekmektedir (Öge, 2015).

4.5. Güvenlik Açısından Çalışma Yeri Düzenleme

İşletmelerde çalışanların her türlü kazadan korunmasına ve meslek hastalıklarının oluşmasına yönelik yapılacak teorik ve pratik düzenlemeler, güvenlik tekniğine dayalı düzenlemeleri içermektedir. Tehlike ve risklere karşı iş yerinde çalışanların dikkatini çekecek şekilde uyarı levhaları kullanmak en yaygın iş güvenliği uygulamalarıdır. Uyarıların kısa ve öz olması gerekmektedir. Tehlike kaynaklarını önceden tespit etmek ve çalışmazken bile zarar gelebilecek her türlü tehlike içeren makineleri koruyucu kapak ile kapatmak, koruyucu kafes içine almak, yaklaşıldığında uyarı vermek gibi yöntemlerle iş yerinde güvenlik önlemlerinin alınması gerekmektedir. Ayrıca işletmelerde acil çıkış kapılarının olması, kaçış yönünü belirten düzenlemelerin yapılması gibi teknik önlemler de güvenliğe dayalı düzenlemelerdendir (Sabancı ve Sümer, 2015).

5. İŞLETMELERDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ AÇISINDAN ERGONOMİK RISK ÖLÇÜMÜNE YÖNELİK BİR ARAŞTIRMA

5.1. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı, kas-iskelet sistemi rahatsızlıkları oluşumuna neden olan risk faktörlerinin değerlendirilmesi, sonuçlara göre çözüm önerilerinin sunulması, ergonomik çalışma prensiplerine göre düzenlenmiş çalışma yerinin öneminin vurgulanması ve bu alanda tüm işletmelere yol gösteren bir çalışma ortaya konulmasıdır. Çalışmada önerilen risk ölçüm modeli tekstil sektöründe faaliyet gösteren bir firmaya uygulanarak doğrulanmıştır.

Tekstil ürünleri perakende satış sektöründe işgücü yoğun olmakla birlikte 26/12/2012 tarihli ve 28509 sayılı (Değişik:RG-27/2/2017-29992) Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren İş Sağlığı ve Güvenliğine İlişkin İş Yeri Tehlike Sınıfları Tebliğine göre 47.71 Nace kodlu: “Belirli bir mala tahsis edilmiş mağazalarda tekstil ürünleri perakende ticareti” başlığı altında “az tehlikeli” sınıfta yer almaktadır (www.mevzuat.gov.tr, 2018).

Hazır giyim ürünleri satan mağazacılık işletmeleri “az tehlikeli” sınıfta yer almasına rağmen çalışanların ergonomik riskler sebebiyle oluşan kas-iskelet sistemi rahatsızlıklarına maruz kalmaları sektördeki öncelikli sorunlar arasındadır.

5.2. Araştırma Modeli

Araştırmada tekstil firmasında çalışanlardan basit tesadüfi örnekleme yöntemiyle 151 kişi seçilerek mağazada çalışanların ergonomik risk faktörlerine maruz kalıp kalmadığı ve ergonomik ilkelere göre düzenlenmiş bir ortamda çalışıp çalışmadıkları araştırılmıştır. Bu nedenle gözlem ve ankete dayanan yöntemler kullanılmıştır. Ergonomik risklerin tespit edilmesi için “Hızlı Maruziyet Değerlendirmesi” anlamına gelen QEC yöntemi, ILO tarafından geliştirilen “Ergonomic Checkpoints” isimli ergonomik risk ölçüm anketi, orijinal adı “Cornell Musculoskeletal Discomfort

Questionnaire” olan CMDQ kas-iskelet sistemi rahatsızlık ölçeğinden oluşan bir risk ölçüm modeli 151 personel üzerinde uygulanmıştır.

5.3. Evren ve Örneklem

Araştırmanın evrenini, uluslararası alanda faaliyet gösteren ve binlerce çalışanı olan bir tekstil firmasının, değişik şubelerinin, çeşitli departmanlarında çalışan personeller oluşturmaktadır. Söz konusu firmanın sadece Türkiye’de 93 mağazası bulunmaktadır. Buna göre, araştırmanın örnekleminin seçilmesinde, tekstil firmasının satış danışmanı, kasiyer, depo çalışanı, temizlik personeli, güvenlik elemanı, müdür ve müdür yardımcılığı bölümlerinde görev alan toplam 151 personeline ulaşılmıştır.

5.4. Araştırmanın Veri Toplama Yöntemi

Araştırmanın veri toplama işlemleri araştırmacı tarafından yapılmıştır. Anketlerin uygulanması ve gözlemlerin yapılıp resimlerin çekilebilmesi için gerekli izinler alındıktan sonra 2018 yılının Kasım ayında uygulama yapılmıştır. Anketler, örnekleme oluşturan personelin birbirinden etkilenip aynı cevapları vermemesi adına kapalı zarf içinde verilmiş ve yemek molasında cevaplamaları istenmiştir.

Uygulamadan önce yönergeler araştırmacı tarafından sözel olarak ifade edilerek çalışanlara aktarılmış, uygulama sonunda anketler tekrar kapalı zarf yöntemi ile toplanmıştır.

Araştırmada iki farklı yöntem ile veri toplanmıştır. Doğrudan araştırmacının gözlemlerine dayalı yöntem ve araştırmacının gözlemi altında anket yöntemi ile ergonomik risklere ilişkin veriler elde edilmiştir. Gözlem yöntemleri, çalışanla teması gerektirmez ancak değerlendirilmesi araştırmacının yargularına bağlı olmaktadır.

Araştırma kapsamında kullanılan anket aşağıdaki yöntemlerden oluşmaktadır.

5.4.1. Quick exposure check (QEC)

Araştırmada personelin işe bağlı kas-iskelet sistemi hastalıklarının oluşumuna sebebiyet veren hareketlerin yapılıp yapılmadığını tespit etmek amacıyla doğrudan gözlem yöntemini içeren QEC değerlendirilmesi yapılmıştır (Bkz. EK-A).

Vücudun tüm bölgeleri için, birçok risk faktörünü beraber değerlendiren yöntemlerden biri, QEC yöntemidir. 1998’de İngiltere’de Surrey Üniversitesinde, Li ve Buckle tarafından geliştirilmiş ve 2003’de Woods, David ve Buckle tarafından yeniden gözden geçirilerek iyileştirilmiştir. Yaklaşık 200 sağlık ve güvenlik uygulayıcısının katılımcı yaklaşımıyla oluşturulan ölçeğin önemli özelliklerinden biri değerlendirme sürecinde çalışanlara sorulan sorular sebebiyle çalışanların ergonomik girişimlere katılımcı olması ve farkındalığının artırılmasıdır. Ayrıca çeşitli işletmelerde kullanımı kolay ve çabuk olması bakımından da tercih edilmektedir.

QEC, İngiltere, Kanada, İran, Kore gibi bir çok ülkede pratik uygulamalarda kullanılmaktadır. Kanada ve İngiltere’de kas-iskelet sistemi rahatsızlıkları için rehber hazırlanmıştır. Bu rehbere göre ülkemizde de Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı tarafından nasıl uygulanacağını açıklayan “Kas İskelet Sistemi Rahatsızlıklarında Risk Değerlendirmesi Rehberi” hazırlanmış ve 2007 yılında yayımlanmıştır (Kesiktaş ve vd., 2007).

Özcan ve ark. (2005) tarafından İstanbul Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, Ergonomi Birimi bölümünde QEC yöntemini literatürümüze kazandırmak için Türkçe’ye çevirmiş, 25 temizlik işçisiyle araştırma yapmış, yöntemin test-yeniden test güvenilirliği orta-iyi arasında saptanmıştır.

İki bölümden oluşan ölçeğin, gözlemciye ait bölümünde; çalışma esnasında bel, omuz/kol, bilek/el, boyun ve hareketler için değerlendirmeler yapılmıştır. Çalışana ait bölüm elle kaldırılan, taşınan en fazla ağırlık, iş süresi, bir elle uygulanan en yüksek kuvvet, işin gerektirdiği görsel dikkat, taşıt kullanma, titreşim, iş performansı

ve iş stresi değerlendirmelerinden oluşmuştur. Bunların birbirine etkileşiminden bir puanlama tablosu elde edilmektedir. Puanlara göre maruziyet düzeyi düşük, orta ve yüksek olarak değerlendirilmektedir.

QEC yöntemi 4 aşamadan oluşmaktadır. 1.Aşamada gözlemci tarafından EK-A'da yer alan formun sol tarafında yer alan kontrol listesi değerlendirilmektedir. Bunun için çalışanın görevini yerine getirirken en kötü durumunu göz önünde bulundurmak gerekmektedir. 2.Aşamada çalışan, EK-A'da yer alan kullanıcı formunun sağ tarafındaki sorulara cevap vermektedir. 3.Aşamada EK-A'da yer alan maruziyet puanları tablosu kullanılarak hesaplama yapılmaktadır. Bu hesaplama için önce çalışan ve gözlemci listesinde ki tüm cevaplar x işareti ile işaretlenmekte, her harf çiftinin kesişme noktası bulunmakta ve her bir vücut bölümü için toplam puan hesaplanmaktadır. 4.Aşamada Çizelge 5.1.'de görülen puanlamaya göre ergonomik önlemlerle ilgili alınacak karar belirlenmektedir.

Çizelge 5.1. QEC eylem seviyeleri

QEC Puanı (E) (Toplam yüzde)	Eylem
≤40 %	Kabul edilebilir
41-50%	Daha fazla araştırılmalı
51-70 %	Daha fazla araştırılmalı ve yakın zamanda değişiklik yapılmalı
>70 %	Araştırılmalı ve hemen değişiklik yapılmalı

QEC yöntemiyle belirlenen maruziyet seviyelerinin, her bir vücut bölgesi için kıyaslamalı maruz kalma seviyeleri de belirlenmektedir. Maruz kalmanın en yüksek olduğu yerler saptanarak iyileştirilmelerin yapılması gereken konulara öncelik verilmelidir. Her vücut bölgesi için bulunan toplam puan, ilgili risk faktörlerinin düzeylerinin etkileşiminden saptanır. Bel, omuz/kol, bilek/el ve boyun için maruziyet seviyeleri dört sınıfa ayrılmıştır. Bunlar düşük, orta, yüksek, çok yüksektir. Maruziyet seviyelerine ilişkin durum Çizelge 5.2.'de yer almaktadır.

Çizelge 5.2. QEC yöntemi puan ve seviyeleri

Puan	Düşük	Orta	Yüksek	Çok yüksek
Bel (Statik)	8-15	16-22	23-29	29-40
Bel (hareketli)	10-20	21-30	31-40	41-56
Omuz/Kol	10-20	21-30	31-40	41-56
Bilek/El	10-20	21-30	31-40	41-46
Boyun	4-6	8-10	12-14	16-18
Araç Kullanma	1	4	9	-
Titreşim	1	4	9	-
İş hızı	1	4	9	-
Stres	1	4	9	16

Tekstil firmasının tüm mağazalarında sistem genellikle aynı olduğu için araştırma yapılan mağazalardan sadece bir tanesinde risk değerlendirilmesi yapılmıştır. Araştırmanın yapıldığı mağazada 24 personelden 9 kız ve 6 erkek olmak üzere 15 kişi satış danışmanı, 3 kişi kasiyer, 1 müdür, 1 müdür yardımcısı, 2 depo sorumlusu, 1 temizlik ve 1 güvenlik personeli görev yapmaktadır. Tek bir çalışan belli sabit bir işi yapmadığı için sağlık belirtileri yaptıkları toplam işin sonucu olarak ortaya çıkmaktadır. QEC değerlendirmesi, çalışanın iş yapma sırasında yaklaşık 20-30 dakika sürmesinden dolayı her bir mağazada her bir çalışana değerlendirmek mümkün olmamıştır. Bu nedenle araştırmacı mağaza yöneticileri ile görüşerek satış, kasa, depo ve yönetim bölümlerinden aynı işi yapan 1 kişi belirlemiştir.

Satış bölümünde mola saatleri dışında oturmak yasak olduğu için herkes ayakta çalışmaktadır. Ürünler, satışta çalışanlar tarafından katlanmakta, raflara ya da askıya dizilmektedir. Ayrıca müşterilerin paça boyu kısaltma uzatma işleri yapılmaktadır. Bu bölümde hem erkek hem kadın çalışanlar bulunmaktadır. Katlama, toplama, yerleştirme, paça boyu alma işlemleri yapılırken kollar sürekli raflara uzandığı için boyun ve kol kaslarında zorlanma, belde, sırtta eğilme meydana gelmektedir (Şekil 5.1.).



Şekil 5.1. Satış bölümünde çalışan elemanın ürünleri katlama, yerleştirme, paça boyu alma hareketleri

Depo bölümünde, tekstil ürünleri kolilerin içinde gelmektedir. Kolilerin ortalama ağırlığı 6 kg, maksimum 10 kg' dır. Koliler mağazaya taşınırken hiç bir araç kullanılmamakta, elle taşınmakta ve depoda üst üste dizilmektedir. Koliler açılıp, içindeki poşetli tekstil ürünleri poşetten çıkarılıp, katlama yapıp, raflara dizilmektedir. Tüm işlemler ayakta, dar bir alanda yapılmakta olup, bel ve sırtta aşırı derece öne eğilme, kol kaslarında ve el bileğinde zorlanma görülmektedir (Şekil 5.2.).



Şekil 5.2. Depo çalışanın koli taşıma, kaldırma, açma, ürünleri yerleştirme işlemleri

Depoda çalışanların ürünlere alarm takma işlemi sırasında ürünleri delmemek için aşırı dikkat gerekmektedir. İşlemler ayakta, elle, sürekli tekrarlayan hareketlerle yapılmaktadır. Alarm takma işi yapan kişi sürekli başları öne eğik ve el bileği bükülü, kollar havada pozisyonda çalışmaktadır (Şekil 5.3.).



Şekil 5.3. Depo çalışanının ürünlere alarm takma işlemi

Depoda çalışanlar tekstil ürünlerinin tümüne, fiyat etiketi takmak için 1,5 kg ağırlığında etiket makinesi kullanmaktadır. Bu işlemi yaparken ayakta, sürekli başları öne eğik, kollar havada, bir elle ürünü tutarken diğer elle makine tutmakta ve işaret parmağı ile makinenin düğmesine basmaktadır. Bu işleri yaparken kol kaslarında zorlanma, el bileğinde ve parmakta ağrı olabilmektedir (Şekil 5.4.).



Şekil 5.4. Depoda çalışan kişinin ürünlere makine ile etiket takma işlemi

Kasada çalışan kişiler, sürekli ayakta çalışmaktadır. Kasada yapılan işlemlerde ürünlerin katlanması bel seviyesinden aşağıda olduğu için sürekli eğilerek ürünler paketlenmektedir. Kasada poşetler çalışanın arkasında çeşitli seviyelerde asılmış olduğundan çalışan arkaya dönüp eğilerek poşet almakta, poşeti müşteriye verirken önündeki masa nedeniyle zorlayıcı uzanma hareketi yapmaktadır. Kasada bir çok raf bulunmakta ve buradaki raflardan bir şey almak üzere sürekli çömelip eğilmektedir. Kasada sıra olmuş müşterileri bekletmemek adına seri hareketlerle çalışmaktadır. Bu nedenlerle bel, sırt, kol, el bileği zorlanmaları görülmektedir (Şekil 5.5).



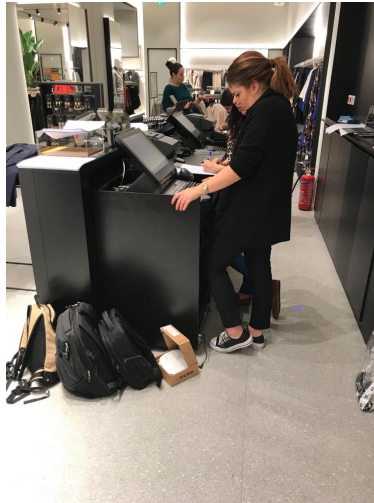
Şekil 5.5. Kasiyerin kasada kasa alma, paketlenme, poşetleme işlemleri

Satışta çalışanlar, depodan gelen ürünleri kolilerden raflara, askılara yerleştirme işi yapmaktadır. Yere bırakılan kolilerden ürünleri almak için bel ve sırt sürekli öne aşırı eğilip kalkmaktadır. Bu işlem gün içinde bir çok kez yapılmaktadır (Şekil 5.6).



Şekil 5.6. Satışta çalışanların kolilerle gelen ürünleri raflara dağıtma işlemi

Mağaza yönetim kadrosu, mağazayı ve çalışanları yönetirken sürekli ayakta dolaşarak çalışmaktadır. Bilgisayar başında saatlerce çalışmakta, bunu yaparken kasada yer alan bilgisayardan ayakta yapmaktadır. Bu işlemler sırasında boyun sürekli öne eğik, el bir yere dayanmadan havada tuşlara basmakta ve kolda zorlanmalar yaşanmaktadır (Şekil 5.7.).



Şekil 5.7. Mağaza yöneticisinin bilgisayarda iş yapması görülmektedir.

5.4.2. Çalışan bilgi formu

Çalışanlara özgü veriler, araştırmacı tarafından ILO'nun ilk 1996 yılında yayınladığı ve 2010 yılında revize ettiği, özellikle küçük ve orta ölçekli işletmeler için ergonomik problemlere pratik ve düşük maliyetli çözümler sunmak amacıyla geliştirilmiş olan "Ergonomic Checkpoints" isimli kontrol listelerinden yararlanarak oluşturulmuştur (ILO, 2010). Çalışan bilgi formu, 4 bölüm ve 23 sorudan oluşmaktadır (Bkz. EK-B).

1.Bölüm: Kişisel Bilgiler

Araştırmaya katılan çalışanların, yaş, mezuniyet derecesi, cinsiyet sorularıyla sosyo demografik özelliklerini, çalıştığı bölüm, ne kadar zamandır çalıştığı sorularıyla çalışma bilgileri incelenmiştir. Ayrıca boy ve kilo soruları da çalışan tarafından kendi bilgisi doğrultusunda cevaplanmıştır. (Soru 1-6).

2.Bölüm: Sağlık Durumu

Çalışanın genel sağlık durumunu öğrenmek, son 6 ayda sağlık durumu nedeniyle işe gitmediğini tespit etmek ve yaptığı işin sağlık durumunu etkilediği düşüncesine sahip olup olmadığını ortaya koymayı amaçlayan sorulardan oluşmaktadır. (Soru 7-9).

3. Bölüm: Ergonomi

Araştırmaya katılan çalışanların çalışma alanlarıyla ilgili görüşlerinin değerlendirildiği sorular ile veri toplanmıştır. Bu sorulardan (Soru 10-19) ergonomik çalışma yerinde aydınlatma, gürültü, havalandırma, sıcaklık-nem düzeyi, oturarak ya da ayakta çalışma, ağır yük kaldırma, zorlanma, yeterli mola, mesai gibi sorulara yer verilmiştir. Ayrıca (Soru 20) çalışanın iş yerinden memnuniyeti, (Soru 21) iş sağlığı ve güvenliği eğitimi alıp almadığı, (Soru 22) ergonomi bilgisi sorgulanmıştır.

2.Bölüm ve 3.Bölüm sorularının cevapları 5'li Likert ölçeğine göre hazırlanmıştır. Buna göre araştırmaya katılanlar; kesinlikle katılmıyorum, katılmıyorum, kararsızım,

katılıyorum, kesinlikle katılıyorum tarzındaki 5 seçenektan birini işaretleyerek cevap vermişlerdir.

4.Bölüm: Rahatsızlık taraması

Ankete katılan çalışanların son yedi gün içinde hissettiği ağrı, sızı, rahatsızlık durum taramasında uygun kutucukların işaretlenmesi istenmiştir. Bunun için “Cornell Kas İskelet Sistemi Rahatsızlık Ölçeği” kullanılmıştır.

5.4.3. Cornell kas iskelet sistemi rahatsızlık taraması

Araştırmada, çalışan kişilerin ağrı, kas-iskelet hastalığı semptomlarının varlığını, eğer var ise sıklığını, şiddetini ve iş performansına etkilerini ölçmek amacıyla, araştırmacının kendi kendine uygulayabildiği, maliyet gerektirmeyen pratik veri araçlarından olan orijinal adı “Cornell Musculoskeletal Discomfort Questionnaire (CMDQ) ölçeği kullanılmıştır. Araştırma yapılan işyerinde, daha çok ayakta çalışıldığı tespit edildiği için ayakta çalışanlar için olan kadın ve erkek formları kullanılmıştır (Bkz. EK-C).

Cornell Üniversitesi İnsan Faktörleri ve Ergonomi Laboratuvarı’nda Hedge tarafından geliştirilmiş olan CMDQ ölçeği, ayakta ve oturan olmak üzere kadın ve erkek için ayrı hazırlanmış 4 ayrı forma sahip, her bir formda 20 vücut bölümünü gösteren, son bir hafta öncesinde yaşadığı kas iskelet rahatsızlığını sorgulayan bir veri toplama aracıdır. Erdinç ve ark. (2009) tarafından 48 Türk işçisi üzerinde yapılan çalışmada geçerli ve güvenilirliği bulunmuş ve literatürümüze kazandırmak amacıyla Türkçe’ye çevrilmiştir (Erdinç vd., 2011).

Cornell Kas İskelet Sistemi Rahatsızlıkları etki skorları hesaplamasında ağrı sıklığı skorları ölçekte açıklandığı üzere aşağıdaki şekilde puanlanmıştır.

Hiç hissetmedim 0 puan, hafta boyunca 1-2 kez hissettim 1,5 puan, hafta boyunca 3-4 kez hissettim 3,5 puan, her gün bir kez hissettim 5 puan, her gün bir çok kez hissettim 10 puan verilerek puanlandırılmıştır.

Ağrı şiddeti hafif şiddetliydi 1 puan, ağrı şiddeti orta şiddetliydi 2 puan, ağrı şiddeti çok şiddetliydi 3 puan;

Ağrının işe engel olma derecesi hiç engel olmadı 1 puan, biraz engel oldu 2 puan, çok engel oldu 3 puan olarak alınmıştır.

Daha sonra “Ağrı sıklığı skoru” ile “ağrının şiddeti skoru” ve “ağrının işe engel olması skoru” çarpılarak toplam Cornell Kas İskelet Sistemi Rahatsızlıkları etki skoru hesaplanmıştır (ergo.human.cornell.edu, 2018).

5.5. Araştırma Verilerinin Analizi

Araştırma verileri SPSS 21.0 paket programı kullanarak verilerin analizi yapılmıştır. Araştırmada, çalışanların sağlık durumu, ergonomi ve Cornell Kas İskelet Sistemi skorları için önce betimleyici temel istatistik yapılmıştır. Cornell Kas İskelet Sistemi bulgularının (ağrı sıklığı, şiddeti ve ağrının işi engellemesi) vücut bölgelerine göre skorlarının kadın ve erkeklere göre düzeyi betimleyici istatistik ile tanımlanmıştır. Sağlık Durumu, Ergonomi ve Cornell Kas İskelet Sistemi Skorlarının Cinsiyete Göre Farklılaşması bağımsız gruplar t testi ile test edilmiştir. Sağlık Durumu, Ergonomi skorları çalışılanların bölümlere göre, yaşlarına göre farklılaşması Anova testi ile test edilmiştir. Anova testlerinde anlamlı farklılık çıkan değişkenlerde farklılığın hangi alt gruplar arasında olduğunu sınamak için Post-Hoc Tamhane testi kullanılmıştır. Tamhane testinin kullanılmasının sebebi, grupların varyansının ve örneklem sayısının farklı olmasıdır.

6. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Bu araştırmada uluslararası bir tekstil firmasının ürünlerinin satıldığı mağazalardan 7 tanesinde çalışanlara yönelik kişisel anket yöntemi ve Cornell Kas İskelet Sistemi Rahatsızlık Taraması kullanılmış ve bu mağazalar arasından seçilen bir tanesinde QEC yöntemi ile ergonomik risk değerlendirilmesi yapılmıştır.

Bulgular üç ölümda aşağıdaki şekilde yer almaktadır:

- Mağazada yapılan görevlere ait QEC sonuçlarına göre ergonomik risklere ilişkin bulgular, mağazanın ergonomik iş yeri kurallarına göre olup olmadığını içeren gözlem bulguları
- Mağazada çalışanlara yönelik yapılmış kişisel anket sonuçlarına ait bulgular
- Mağazada çalışanların kas-iskelet sistemi rahatsızlıklarını belirlemek için Cornell Kas İskelet Sistemi Rahatsızlık Taraması ile tespit edilen bulgular.

6.1. QEC Ölçeği ile Değerlendirilen Görevlerin Ergonomik Risk Sonuçları

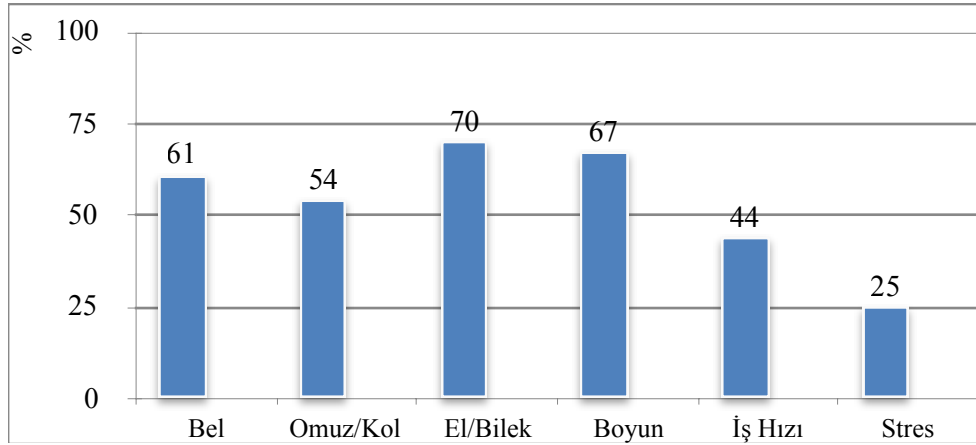
Araştırmacı tarafından, mağazada yapılan işler gözlemlenmiş ve araştırmanın amacına uygun görevler belirlenmiş ve değerlendirilmesi yapılmıştır. Yapılan değerlendirmeler genel olarak mağazada yapılan hemen hemen tüm görevleri kapsamaktadır. Yapılan işlerde kadın erkek farkı olmamakta, her bölümde kadın veya erkek aynı işi yapmaktadır. Seçilen işlerde kadın veya erkek olmasına bakılmaksızın mağazada hangi cinsiyet denk geldiyse onun üzerinden değerlendirme yapılmıştır. Bir kişinin yaptığı işin içeriği tüm mağazalar da aynıdır. Böylece 7 ana görev belirlenmiş ve her görev için bir kişi seçilmiştir.

QEC uygulamasında yer alan; günlük taşıt kullanma süresi ve günlük titreşimli alet kullanma süresi soruları mağazalarda çalışanların titreşime maruz kalmaması ve araç kullanımı olmadığı için çalışanlara bu iki soru sorulmamış ve değerlendirilmeye alınmamıştır. Buna göre, hem her vücut bölgesi için QEC skorlarının ortalamaları

hesaplanmış hem de toplam yüzde üzerinden değerlendirme yapılmıştır. Yüzde hesaplamasında küsürlü rakamlar bir üst sayıya yuvarlanmıştır.

6.1.1. Depoya ürün taşıma işinin ergonomik risk sonuçları

Seçilen mağazanın depo bölümünde erkek eleman çalıştığı için ürün taşıma risk değerlendirmesi o kişi üzerinden yapılmıştır. Bu görev yerine getirilirken depo elemanının eliyle kaldırdığı veya taşıdığı en fazla ağırlığın 6-10 kg arasında değiştiği belirtilmiştir. Koliler, kamyonla mağazanın kapısına kadar gelmemekte, tek tek depoya uzun bir mesafeden taşınıp dizilmektedir. Koliler dar bir koridora üst üste konularak istiflenmektedir. Transpalet kullanılmama sebebi olarak taşınan yerde dönme çekme mesafelerinin uygun olmadığı tespit edilmiştir. Şekil 6.1.'de depo elemanının QEC ölçeği ile yapılan ergonomik risk sonuçları görülmektedir.

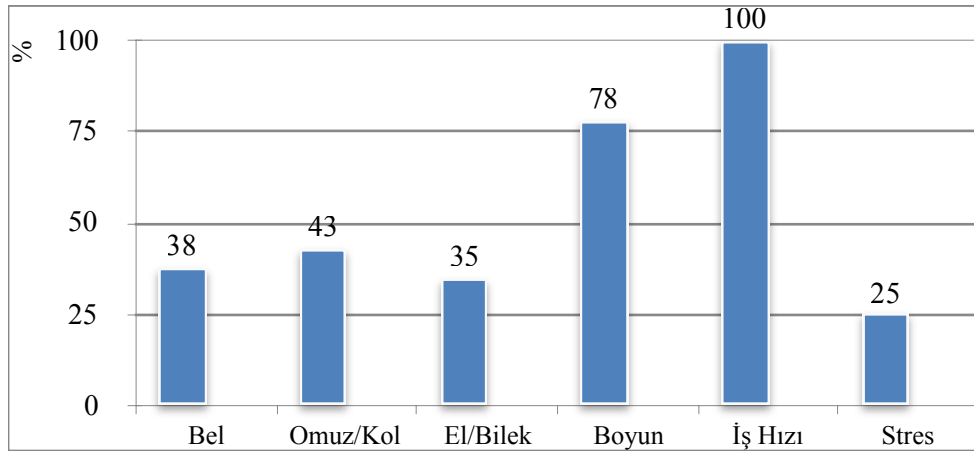


Şekil 6.1. Depoda ürün taşıma işinin ergonomik risk sonuçları

QEC ölçeği ile yapılan ergonomik risk değerlendirme analizi sonucuna göre depoda ürün taşıma işlemi için erkek çalışanın yüksek riske maruz kalan vücut bölgelerinin el-bilek , boyun ve bel olduğu saptanmıştır. (Şekil 5.2.) Tüm işin toplam QEC puanı ise %61 bulunmuştur. Çizelge 5.1.'ye göre bu işin daha fazla araştırılması ve yakın zamanda iş işleyişi açısından değişiklik yapılması gerektiği tespit edilmiştir.

6.1.2. Depoda ürünlere alarm takma işinin ergonomik risk sonuçları

Araştırma yapılan mağazanın depo bölümünde çalışan erkek eleman ile alarm takma işlemi analiz edilmiştir. Alarm takma işlemi sırasında ürünleri delmemek adına bu işin yüksek görsel dikkat gerektirdiği gözlenmiştir. İşlemin ayakta, boyun öne eğik ve sürekli, bir kaç saat, hızlı yapılan bir iş olduğu görülmüştür. Şekil 6.2.'de depo elemanının QEC ölçeği ile yapılan ergonomik risk sonuçları görülmektedir.



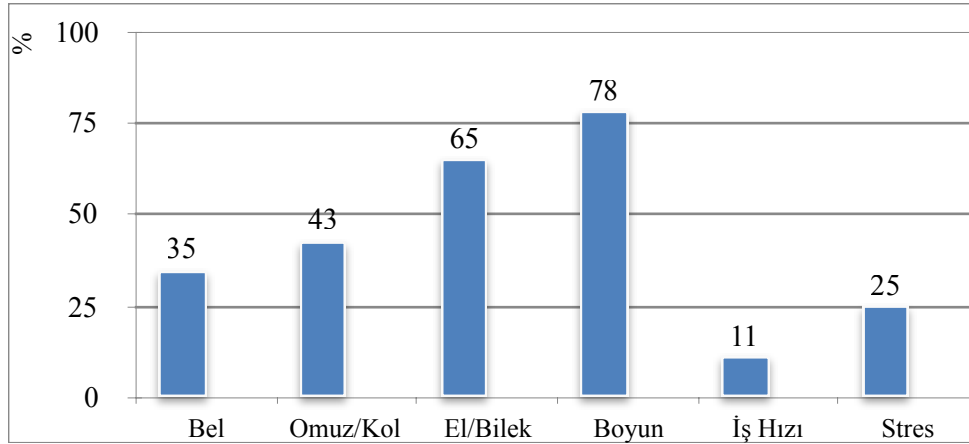
Şekil 6.2. Depoda alarm takma işinin ergonomik risk sonuçları

QEC ölçeği ile yapılan ergonomik risk değerlendirme analizi sonucuna göre depoda alarm takma işlemi için erkek çalışanın yüksek riske maruz kalan vücut bölgesinin boyun olduğu saptanmıştır (Şekil 5.3.). Ayrıca bu işlemleri çok seri ve hızlı bir şekilde yaptığı için iş hızı %100'dür. Tüm işin toplam QEC puanı ise %44 bulunmuştur. Çizelge 5.1.'ye göre bu işin daha fazla araştırılması gerektiği tespit edilmiştir.

6.1.3. Depoda ürünlere etiket takma işinin ergonomik risk sonuçları

Araştırma yapılan mağazanın depo bölümünde çalışan erkek eleman ile etiket takma işlemi analiz edilmiştir. Etiket takma işlemi, yaklaşık 1,5 kg ağırlığında olan pathfinder etiket makinesi kullanılmaktadır. Bir elle ürünü tutarken diğer elle etiket makinesini tutmakta ve ürünü makineye okuttuktan sonra ürünün etiketini basmak

üzere işaret parmağıyla koldaki düğmeye dokunmaktadır. İşlemin ayakta, boyun öne eğik ve sürekli hızlı yapılan bir iş olduğu gözlemlenmiştir. Şekil 6.3.'de depo elemanının QEC ölçeği ile yapılan ergonomik risk sonuçları görülmektedir.

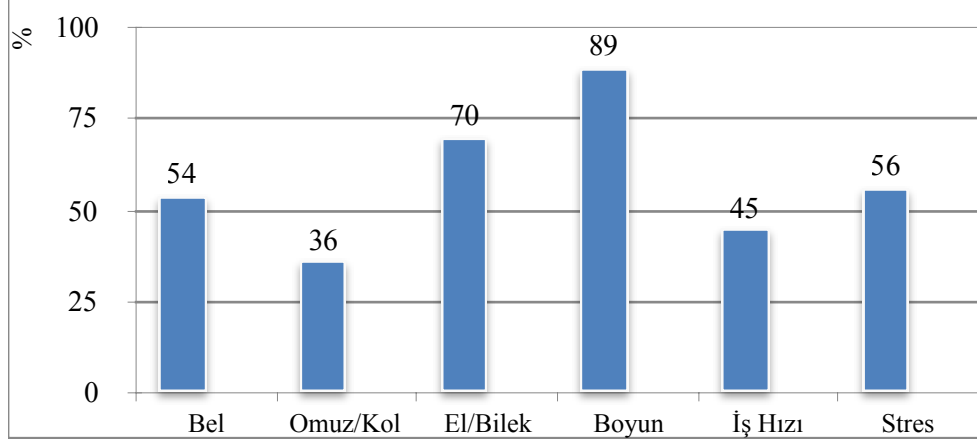


Şekil 6.3. Depoda alarm takma işinin ergonomik risk sonuçları

QEC ölçeği ile yapılan ergonomik risk değerlendirme analizi sonucuna göre depoda etiket takma işlemi için erkek çalışanın yüksek riske maruz kalan vücut bölgesinin boyun olduğu saptanmıştır (Şekil 5.4.). Tüm işin toplam QEC puanı ise %48 bulunmuştur. Çizelge 5.1.'ye göre bu işin daha fazla araştırılması gerektiği tespit edilmiştir.

6.1.4. Kasa bölümünde yapılan işlerin ergonomik risk sonuçları

Araştırma yapılan kasa bölümünde çalışan bayan elemanın tüm hareketleri analiz edilmiştir. Kasaya gelen ürünlerin önce alarmları sökülmekte sonra 62 cm yükseklikteki bölümde katlanmakta ve kasanın arka kısmına her yükseklikte asılmış kağıt poşetler alınıp içine konulmakta ve müşteriye uzatılmaktadır. Bu işlemleri yaparken bayan çalışan arkasına dönmekte ve bu sırada beli yana dönmüş bir şekil almaktadır. Katlama yaparken masa öne çekildiği için çalışanın kendisini geriye doğru kastediği, elleri belin altında öne doğru eğildiği için belinde ve kolunda zorlanma olduğu gözlemlenmiştir. Şekil 6.4.'de kasa elemanının QEC ölçeği ile yapılan ergonomik risk sonuçları görülmektedir.

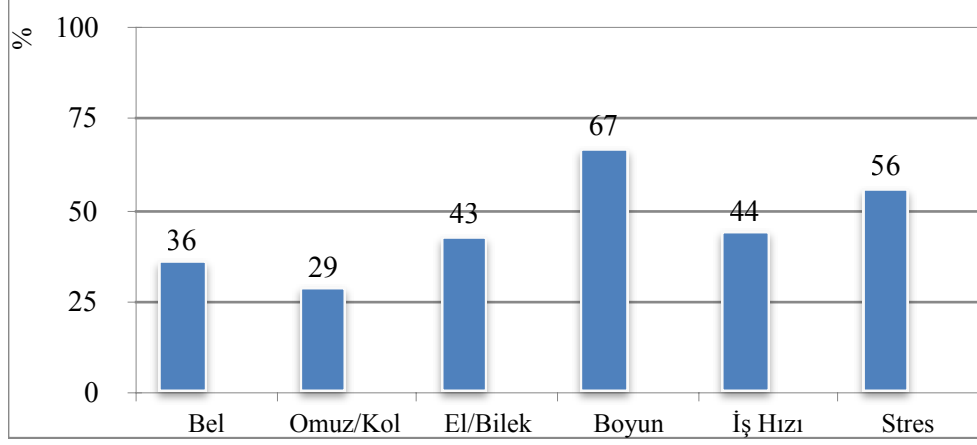


Şekil 6.4. Kasa bölümünde yapılan işlerin ergonomik risk sonuçları

QEC ölçeği ile yapılan ergonomik risk değerlendirme analizi sonucuna göre kasada yapılan işlemler için bayan çalışanın çok yüksek riske maruz kalan vücut bölgesinin boyun olduğu, yüksek riske maruz kalma bölgesinin de el/bilek olduğu saptanmıştır (Şekil 5.5.). Ayrıca iş stresi bu bölümde yüksek çıkmıştır. Tüm işin toplam QEC puanı ise %59 bulunmuştur. Çizelge 5.1.'ye göre bu işin daha fazla araştırılması ve yakın zamanda değişiklik yapılması gerektiği belirlenmiştir.

6.1.5. Yönetim bölümünde yapılan işlerin ergonomik risk sonuçları

Araştırma yapılan mağazanın yönetici bölümü için ayrılmış bir oda ya da alan olmadığı için yönetici kadrosu bilgisayarla yapılan işleri kasa bölümüne konulmuş bilgisayardan gerçekleştirmektedir. Bu işlemleri ayakta yapmaktadır. Yaptıkları işler günde 2-4 saat kadar sürmektedir. Bayan yöneticinin bilgisayarda yaptığı iş sırasında boyun sürekli öne eğik ve elinin dayanacağı bir alan olmayıp havada klavye tuşlarını kullanmaktadır. Şekil 6.5.'de yöneticinin QEC ölçeği ile yapılan ergonomik risk sonuçları görülmektedir.

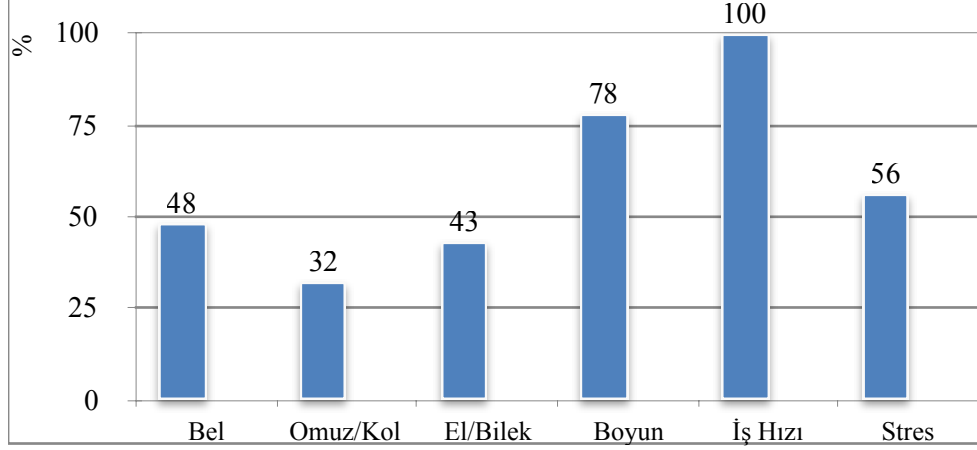


Şekil 6.5. Yöneticinin bilgisayar başında yaptığı işlerin ergonomik risk sonuçları

QEC ölçeği ile yapılan ergonomik risk değerlendirme analizi sonucuna göre yöneticinin bilgisayarda yaptığı işlemler için yüksek riske maruz kalan vücut bölgesinin boyun olduğu görülmüştür (Şekil 5.7.). Ayrıca iş stresi ve iş hızı bu bölümde yüksek çıkmıştır. Tüm işin toplam QEC puanı ise %48 bulunmuştur. Çizelge 5.1.'ye göre bu işin daha fazla araştırılması gerektiği belirlenmiştir.

6.1.6. Satış bölümünde yapılan işlerin ergonomik risk sonuçları

Araştırma yapılan mağazada çalışan bayan ve erkek satış elemanlarından tesadüfi olarak seçilmiş bir bayan satış çalışanı ile analiz yapılmıştır. Satışta çalışanlardan mağazanın genel düzeninin sağlanması, ürünlerin beden sırasına göre dizilmiş olması, ürünleri müşteriye bulup vermesi, kabin bölümlerini toplaması, müşterilerin paça boyu işlemlerini yapması, hızlı ve seri bir şekilde satış yapmaları beklenmektedir. Bu işleri yaparken kesinlikle oturmaları bir yere yaslanmaları yasaktır. Ortalama 8 saat çalışmaktalar ve sadece yarım saat mola vermektedirler. Ürünleri katlarken çalışanın gözlemlenmesi sonucu öne belden eğilmiş şekilde işi gerçekleştirdikleri görülmüştür. Şekil 6.6.'da satış elemanının QEC ölçeği ile yapılan ergonomik risk sonuçları görülmektedir.

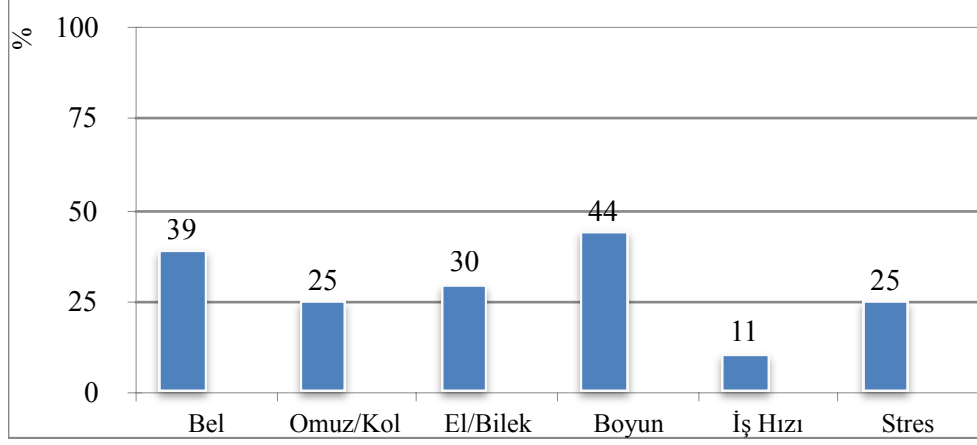


Şekil 6.6. Satış bölümünde çalışanın yaptığı işlerin ergonomik risk sonuçları

QEC ölçeği ile yapılan ergonomik risk değerlendirme analizi sonucuna göre satış elemanının yaptığı işlemler için yüksek riske maruz kalan vücut bölgesinin boyun olduğu görülmüştür (Şekil 5.1.). Ayrıca iş stresi bu bölümde yüksek çıkmıştır. Tüm işin toplam QEC puanı ise %40 bulunmuştur. Çizelge 5.1.'ye göre bu işin kabul edilebilir olduğu belirlenmiştir.

6.1.7. Satış bölümünde ürün dağıtma işlerinin ergonomik risk sonuçları

Araştırma yapılan mağazada tekstil ürünleri reyonlara dağıtılmak üzere depodan kolilere doldurulmuş şekilde gelmektedir. Mağazanın herhangi bir yerine bırakılan kolilerdeki ürünleri satış bölümündeki çalışanlar dağıtmaktadır. Satış çalışanları kolilere eğilip ürünleri almakta sonrasında katlayıp ya da asıp reyonlara yerleştirmektedirler. Bu işi hızlı ve seri bir şekilde yapmaktadırlar. Bu işi yaparken gözlemlenen erkek çalışanın sırtını ve belini aşırı öne eğdiği gözlemlenmiştir. Şekil 6.7.'de satış elemanının QEC ölçeği ile yapılan ergonomik risk sonuçları görülmektedir.



Şekil 6.7. Satış bölümünde ürün dağıtma işinin ergonomik risk sonuçları

QEC ölçeği ile yapılan ergonomik risk değerlendirme analizi sonucuna göre satış elemanının ürün dağıtma işi için yüksek riskli bir bölge bulunmamıştır. (Şekil 5.6.). Ayrıca iş hızı düşük ve stres orta seviyede çıkmıştır. Tüm işin toplam QEC puanı ise %31 bulunmuştur. Riskli görülmesine rağmen vücutta yüksek riskli bölüm çıkmamasını araştırmacı az bir zamanda bu işin gerçekleştirilmesinden kaynaklandığını vurgulamıştır. Çizelge 5.1.'ye göre bu işin kabul edilebilir olduğu belirlenmiştir.

6.2. Araştırmaya Katılan Çalışanların Demografik Veri Sonuçları

Uluslararası tekstil firmasının 7 perakende mağazalarında satış, kasa, yönetim, depo, güvenlik, bölümlerinde çalışan 151 personel ile görüşülmüştür. Araştırmaya katılan çalışanların sosyo-demografik özellikleri Çizelge 6.1.'de verilmiştir.

Çizelgede görüldüğü gibi araştırmaya katılanların %82,1'i kadın, %17,9'u erkektir. Araştırmaya katılanların yaş ortalamasının 17-24 yaş arası %33,1, 25-30 yaş aralığında %37,7 ve 30 yaş üstünde %29,1 olduğu görülmektedir. Araştırmada ilkökul mezunu çalışan yoktur. Çalışanların %8,6'sı ortaokul mezunu, %63,6'sı lise mezunu, %21,2'si üniversite mezunu ve %6,6'sı lisansüstü mezunu olduklarını belirtmiştir (Çizelge 6.1.).

Çizelge 6.1. Örneklemin demografik değişkenlere göre dağılımı

Değişken	Alt grup	f	%	Geç. %	Yığı. %
cinsiyet	kadın	124	82,1	82,1	82,1
	erkek	27	17,9	17,9	100,0
mezuniyet	ortaokul	13	8,6	8,6	8,6
	lise	96	63,6	63,6	72,2
	üniversite	32	21,2	21,2	93,4
	lisansüstü	10	6,6	6,6	100,0
bölüm	depo	18	11,9	11,9	11,9
	kasa	18	11,9	11,9	23,8
	satış	69	45,7	45,7	69,5
	yönetim	41	27,2	27,2	96,7
	güvenlik	5	3,3	3,3	100,0
yaş	17-24	50	33,1	33,1	33,1
	25-30	57	37,7	37,7	70,9
	30 üstü	44	29,1	29,1	100,0
bu işyerinde kıdem	1 yıldan az	76	50,3	50,3	50,3
	1-3 yıl	31	20,5	20,5	70,9
	3-6 yıl	29	19,2	19,2	90,1
	6 yıl üstü	15	9,9	9,9	100,0
VKİ (Vücut Kitle İndeksi)	0 - 18,4 :Zayıf	20	13,2	13,2	13,2
	18,5 - 24,9: Normal	114	75,5	75,5	88,7
	25,0 - 29,9: Fazla Kilolu	14	9,3	9,3	98,0
	30,0 - 34,9: Şişman	3	2,0	2,0	100,0
Toplam		151	100,0	100,0	

Çalışanların %11,9'u depoda, %11,9'u kasada %45,7'si satışta, %27,2'si yönetimde ve %3,3'ü güvenlik bölümlerinde görev yapmaktadır. Çalışanların %50,3'ü 1 yıldan az, %20,5'i 1-3 yıldır, %19,2'si 3-6 yıldır ve %9,9'u 6 yıldan fazla süredir bu firmada çalışmaktadır (Çizelge 6.1.).

Çalışanların kendi verdikleri bilgilere göre %13,2'si zayıf, %75,5'i normal, %9,3'ü fazla kilolu ve %2,0'i şişman vücut kitle indeksine sahiptir (Çizelge 6.1.).

Ankette, sağlık durumu ve ergonomi memnuniyeti ile ilgili 5'li Likert ölçeğine göre cevaplandırılmış soruların betimleyici bulguları Çizelge 6.2.'de ve Çizelge 6.2.'de görölmektedir.

Çizelge 6.2. Çalışanların sağlık durumu skorları

Değer	Madde	<i>N</i>	<i>X_{ort}</i>	<i>SS</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Sağlık Durumu	7- Genel olarak sağlık durumum iyidir.	151	4,01	0,96	1	5
	8- Son 6 ay içinde kas-iskelet ile ilgili sağlık nedeniyle işe gitmediğim oldu.	151	1,93	0,96	1	5
	9- Yaptığım işin sağlığımı etkilediğini düşünüyorum	151	2,80	1,11	1	5

Tabloda göröldüğu gibi, çalışanların sağlık durumuyla ilgili sorulara verdikleri cevapların ortalamaları řu şekildedir: Genel olarak sağlık durumum iyidir sorusuna; hem kadın hem erkek çalışanlar toplam ortalama $X_{ort} = 4,01$ ($SS = 0,96$) cevap vermiştir. Son 6 ay içinde kas-iskelet sistemi ile ilgili sağlık nedeniyle işe gitmediğim oldu sorusuna verdikleri cevaplarda kadın ve erkek toplam ortalama $X_{ort} = 1,93$ ($SS = 0,96$) olarak skorlanmıştır. Yaptığım işin sağlığımı etkilediğini düşünüyorum sorusunun cevabı için toplam kadın ve erkek skoru $X_{ort} = 2,80$ ($SS = 1,11$) olarak bulunmuştur (Çizelge 6.2.).

Ergonomi ile ilgili yapılan anket sonuçları Çizelge 6.3.'de göröldüğu gibi; İşyerinde aydınlatma yeterlidir $X_{ort} = 4,02$ ($SS = 1,04$), işyerinde gürültü seviyesi normal düzeydedir $X_{ort} = 4,24$ ($SS = 0,71$), işyerinde havalandırma yeterlidir $X_{ort} = 3,21$ ($SS = 1,24$), işyerinde sıcaklık-nem düzeyi yeterlidir $X_{ort} = 3,30$ ($SS = 1,24$), işyerinde sürekli oturarak çalışıyorum $X_{ort} = 1,45$ ($SS = 0,77$), işyerinde sürekli ayakta çalışıyorum $X_{ort} = 4,48$ ($SS = 0,99$), işyerinde ağır yük kaldırıyorum $X_{ort} = 3,24$ ($SS = 1,26$), işyerindeki ekipmanları (masa-raf-tezgah vb.) kullanırken zorlanıyorum $X_{ort} = 2,58$ ($SS = 1,16$), işyerinde yeterli mola veriyorum $X_{ort} = 3,85$ ($SS = 0,94$), işyerinde

çok fazla mesai yapıyorum $X_{ort} = 2,43$ ($SS = 1,08$), işyerimden genel olarak memnunum $X_{ort} = 4,13$ ($SS = 0,75$), iş sağlığı ve güvenliği hakkında bilgi sahibiyim $X_{ort} = 3,82$ ($SS = 0,92$), ergonomi hakkında bilgi sahibiyim $X_{ort} = 3,64$ ($SS = 0,98$) olarak skorlanmıştır.

Çizelge 6.3. Çalışanların ergonomi durumu ve bilgisi skorları

Değer	Madde	N	X_{ort}	SS	min	max.
Ergonomi	10- İşyerinde aydınlatma yeterlidir.	151	4,02	1,04	1	5
	11- İşyerinde gürültü seviyesi normal düzeydedir.	151	4,24	0,71	1	5
	12- İşyerinde havalandırma yeterlidir.	151	3,21	1,24	1	5
	13- İşyerinde sıcaklık-nem düzeyi yeterlidir.	151	3,30	1,24	1	5
	14- İşyerinde sürekli oturarak çalışıyorum.	151	1,45	0,77	1	5
	15- İşyerinde sürekli ayakta çalışıyorum.	151	4,48	0,99	1	5
	16- İşyerinde ağır yük kaldırıyorum.	151	3,24	1,26	1	5
	17-İşyerindeki ekipmanları (masa-raf-tezgah vb.) kullanırken zorlanıyorum	151	2,58	1,16	1	5
	18- İşyerinde yeterli mola veriyorum.	151	3,85	0,94	1	5
	19- İşyerinde çok fazla mesai yapıyorum	151	2,43	1,08	1	5
	20- İşyerimden genel olarak memnunum.	151	4,13	0,75	1	5
	21- İş sağlığı ve güvenliği hakkında bilgi sahibiyim.	151	3,82	0,92	1	5
22- Ergonomi hakkında bilgi sahibiyim	151	3,64	0,98	1	5	

Verilerin analizine göre genel olarak toplam kadın ve erkek çalışanların çoğu aydınlatma düzeyi, gürültü seviyesi, havalandırma, sıcaklık nem şartlarından rahatsız olmadıklarını belirtmişlerdir. Hazır giyim satan tüm işletmelerde olduğu gibi bu firmanın da prensibi, müşterilerin olup olmamasına bakılmaksızın tüm çalışanlar ayakta çalışmaktadır. Anket verilerinin sonuçları da bu yöndedir. Çalışanların bir çoğu ağır yüke maruz kaldığını, çalışma alanlarındaki ekipmanları kullanırken zorlandıklarını işaretlemişlerdir.

Mağaza yöneticileriyle yapılan görüşme sonucunda genel olarak çalışanlar günde ortalama 8 saat çalışmakta, bunun yarım saat kadarını yemek molası 15 dakika kadarını çay-kahve molası olarak kullanmaktadırlar. İndirim, mağaza ürün adet

sayımı, depoya yüklü miktarda ürün gelmesi gibi zamanlarda ek mesai yapmaktadırlar. Anket sonuçlarına göre çalışanların yarısından fazlası mola zamanını yeterli bulmaktadır. Fazla mesai yaptığını düşünenlerin genel olarak ortalamanın yarısı kadar olduğu görülmektedir. Çalışanların işyerinden genel olarak memnuniyet düzeyi oldukça yüksektir. İş sağlığı ve güvenliği, ergonomi hakkında bilgi sahibi olduğunu düşünenler ortalamanın üzerindedir. Sağlık durumu ve ergonomi skorlarının cinsiyete göre farklılaşmasını sınamak için yapılan bağımsız gruplar T testi Çizelge 6.4.'de görülmektedir.

Çizelge 6.4. Sağlık ve ergonomi skorlarının cinsiyete göre farklılaşması

	cinsiyet	<i>N</i>	<i>X_{ort}</i>	<i>SS</i>	<i>sh_x</i>	<i>t</i>	<i>sd</i>	<i>p</i>
7- Genel olarak sağlık durumum iyidir.	kadın	124	3,98	1,00	0,09	-,621	149	,535
	erkek	27	4,11	0,80	0,15			
8- Son 6 ay içinde kas-iskelet ile ilgili sağlık nedeniyle işe gitmediğim oldu.	kadın	124	1,96	0,96	0,09	,712	149	,478
	erkek	27	1,81	0,96	0,19			
9- Yaptığım işin sağlığımı etkilediğini düşünüyorum	kadın	124	2,77	1,10	0,10	-,640	149	,523
	erkek	27	2,93	1,17	0,23			
10- İşyerinde aydınlatma yeterlidir.	kadın	124	4,03	1,09	0,10	,377	49	,708
	erkek	27	3,96	0,81	0,16			
11- İşyerinde gürültü seviyesi normal düzeydedir.	kadın	124	4,27	0,72	0,06	1,030	149	,305
	erkek	27	4,11	0,64	0,12			
12- İşyerinde havalandırma yeterlidir.	kadın	124	3,22	1,27	0,11	,263	149	,793
	erkek	27	3,15	1,10	0,21			
13- İşyerinde sıcaklık-nem düzeyi yeterlidir.	kadın	124	3,35	1,28	0,12	1,041	46	,303
	erkek	27	3,11	1,01	0,19			
14- İşyerinde sürekli oturarak çalışıyorum.	kadın	124	1,42	0,74	0,07	-1,057	149	,292
	erkek	27	1,59	0,89	0,17			
15- İşyerinde sürekli ayakta çalışıyorum.	kadın	124	4,53	0,93	0,08	1,244	33	,222
	erkek	27	4,22	1,22	0,23			
16- İşyerinde ağır yük kaldırıyorum.	kadın	124	3,24	1,26	0,11	,074	149	,941
	erkek	27	3,22	1,25	0,24			

17-İşyerindeki ekipmanları (masa-raf-tezgah vb.) kullanırken zorlanıyorum	kadın	124	2,60	1,14	0,10	,501	149	,617
	erkek	27	2,48	1,25	0,24			
18- İşyerinde yeterli mola veriyorum.	kadın	124	3,89	0,89	0,08	,942	33	,353
	erkek	27	3,67	1,14	0,22			
19- İşyerinde çok fazla mesai yapıyorum	kadın	124	2,37	1,06	0,09	-1,456	149	,148
	erkek	27	2,70	1,17	0,23			
20- İşyerimden genel olarak memnunum.	kadın	124	4,15	0,80	0,07	,947	57	,347
	erkek	27	4,04	0,52	0,10			
21- İş sağlığı ve güvenliği hakkında bilgi sahibiyim.	kadın	124	3,88	0,89	0,08	1,671	149	,097
	erkek	27	3,56	1,01	0,19			
22- Ergonomi hakkında bilgi sahibiyim	kadın	124	3,63	1,02	0,09	-,223	51	,824
	erkek	27	3,67	0,73	0,14			

Çizelge 6.5.'de görüldüğü gibi sağlık durumu ve ergonomi skorlarının çalışılan bölümlere göre farklılaşmasını sınamak için Anova Testi yapılmıştır. Yapılan ANOVA Testi sonucunda;

16- İşyerinde ağır yük kaldırıyorum ve 19- İşyerinde çok fazla mesai yapıyorum maddelerinde çalışanların verdikleri cevapların ortalamaları arasında ortaya çıkan farklılık istatistiksel olarak $p < 0,001$ düzeyinde anlamlı bulunmuştur ($p < 0,01$).

Sağlık Durumu ve Ergonomi ile ilgili diğer maddelerin puanlarında değişik bölüm çalışanları arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p > 0,05$).

Ortaya çıkan farklılığın hangi bölüm çalışanları arasında olduğunu sınamak için Çizelge 6.6. 'da görülen Post Hoc Tamhane testi yapılmıştır.

Çizelge 6.5. Sağlık durumu ve ergonomi skorlarının çalışılan bölümlere göre farklılaşmasının analiz sonuçları

	Bölüm	N	X _{ort}	SS	KT	Sd	KO	F	p
7- Genel olarak sağlık durumum iyidir.	depo	18	3,94	1,00	5,382	4	1,345	1,470	,214
	kasa	18	3,72	1,02	133,611	146	,915		
	satış	69	3,94	0,92	138,993	150			
	yönetim	41	4,29	0,98					
	güvenlik	5	3,80	0,84					
	toplam	151	4,01	0,96					
8- Son 6 ay içinde kas-iskelet ile ilgili sağlık nedeniyle işe gitmediğim oldu.	depo	18	2,44	1,42	8,020	4	2,005	2,264	,065
	kasa	18	1,83	0,51	129,317	146	,886		
	satış	69	1,94	0,82	137,338	150			
	yönetim	41	1,83	1,05					
	güvenlik	5	1,20	0,45					
	toplam	151	1,93	0,96					
9- Yaptığım işin sağlığımı etkilediğini düşünüyorum	depo	18	2,56	1,20	10,136	4	2,534	2,103	,083
	kasa	18	2,72	1,07	175,903	146	1,205		
	satış	69	2,70	1,06	186,040	150			
	yönetim	41	3,20	1,05					
	güvenlik	5	2,20	1,64					
	toplam	151	2,80	1,11					
10- İşyerinde aydınlatma yeterlidir.	depo	18	3,94	1,21	1,017	4	0,254	0,229	,922
	kasa	18	3,83	1,04	161,924	146	1,109		
	satış	69	4,04	1,04	162,940	150			
	yönetim	41	4,10	1,00					
	güvenlik	5	4,00	1,22					
	toplam	151	4,02	1,04					
11- İşyerinde gürültü seviyesi normal düzeydedir.	depo	18	4,28	0,96	2,998	4	0,750	1,511	,202
	kasa	18	4,00	0,77	72,419	146	,496		
	satış	69	4,29	0,52	75,417	150			
	yönetim	41	4,17	0,83					
	güvenlik	5	4,80	0,45					
	toplam	151	4,24	0,71					
12- İşyerinde havalandırma yeterlidir.	depo	18	3,11	1,49	5,618	4	1,404	0,911	,459
	kasa	18	3,22	1,11	225,018	146	1,541		
	satış	69	3,28	1,12	230,636	150			
	yönetim	41	3,24	1,36					
	güvenlik	5	2,20	1,30					
	toplam	151	3,21	1,24					
13- İşyerinde sıcaklık-nem düzeyi yeterlidir.	depo	18	3,17	1,42	3,364	4	0,841	0,542	,705
	kasa	18	3,33	1,03	226,623	146	1,552		
	satış	69	3,39	1,23	229,987	150			
	yönetim	41	3,29	1,31					
	güvenlik	5	2,60	0,89					
	toplam	151	3,30	1,24					
14- İşyerinde sürekli oturarak çalışıyorum.	depo	18	1,56	1,04	2,023	4	0,506	0,845	,499
	kasa	18	1,56	0,78	87,355	146	,598		
	satış	69	1,49	0,83	89,377	150			
	yönetim	41	1,34	0,53					
	güvenlik	5	1,00	0,00					
	toplam	151	1,45	0,77					

15- İşyerinde sürekli ayakta çalışıyorum.	depo	18	4,56	0,86	2,224	4	0,556	0,558	,693
	kasa	18	4,72	0,57	145,444	146	,996		
	satış	69	4,41	1,08	147,669	150			
	yönetim	41	4,41	1,09					
	güvenlik	5	4,80	0,45					
	toplam	151	4,48	0,99					
16- İşyerinde ağır yük kaldırıyorum.	depo	18	4,06	1,26	41,434	4	10,359	7,717	,000
	kasa	18	3,33	1,19	195,983	146	1,342		
	satış	69	2,81	1,13	237,417	150			
	yönetim	41	3,71	1,08					
	güvenlik	5	2,00	1,73					
	toplam	151	3,24	1,26					
17-İşyerindeki ekipmanları (masa-raf-tezgah vb.) kullanırken zorlanıyorum	depo	18	2,67	1,28	5,932	4	1,483	1,112	,353
	kasa	18	2,89	1,18	194,783	146	1,334		
	satış	69	2,43	1,06	200,715	150			
	yönetim	41	2,73	1,16					
	güvenlik	5	2,00	1,73					
	toplam	151	2,58	1,16					
18- İşyerinde yeterli mola veriyorum.	depo	18	3,83	1,04	6,970	4	1,743	2,043	,091
	kasa	18	3,61	1,04	124,526	146	,853		
	satış	69	3,72	0,94	131,497	150			
	yönetim	41	4,07	0,82					
	güvenlik	5	4,60	0,55					
	toplam	151	3,85	0,94					
19- İşyerinde çok fazla mesai yapıyorum	depo	18	2,06	1,00	34,814	4	8,704	9,063	,000
	kasa	18	2,83	0,92	140,206	146	,960		
	satış	69	2,01	0,85	175,020	150			
	yönetim	41	3,02	1,04					
	güvenlik	5	3,20	2,05					
	toplam	151	2,43	1,08					
20- İşyerimden genel olarak memnunum.	depo	18	4,06	0,64	1,191	4	0,298	0,517	,724
	kasa	18	3,94	0,80	84,160	146	,576		
	satış	69	4,16	0,78	85,351	150			
	yönetim	41	4,22	0,79					
	güvenlik	5	4,00	0,00					
	toplam	151	4,13	0,75					
21- İş sağlığı ve güvenliği hakkında bilgi sahibiyim.	depo	18	4,22	0,65	4,479	4	1,120	1,343	,257
	kasa	18	3,56	0,92	121,693	146	,834		
	satış	69	3,83	1,03	126,172	150			
	yönetim	41	3,78	0,79					
	güvenlik	5	3,60	0,89					
	toplam	151	3,82	0,92					
22- Ergonomi hakkında bilgi sahibiyim	depo	18	3,83	0,79	2,042	4	0,510	0,529	,715
	kasa	18	3,44	1,20	140,925	146	,965		
	satış	69	3,68	0,96	142,967	150			
	yönetim	41	3,54	1,03					
	güvenlik	5	3,80	0,45					
	toplam	151	3,64	0,98	95,1788	150			

Çizelge 6.6. Post Hoc Tamhane Testi

	Xi	Xj	X(i-j)	sh	p
16- İşyerinde ağır yük kaldırıyorum.	depo	kasa	,72222	,40803	0,592
		satış	1,24396*	,32634	0,008
		yönetim	,34824	,34117	0,978
		güvenlik	2,05556	,82949	0,425
	kasa	depo	-,72222	,40803	0,592
		satış	0,521739	,31125	0,673
		yönetim	-,37398	,32677	0,952
		güvenlik	1,33333	,82367	0,836
	satış	depo	-1,24396*	,32634	0,008
		kasa	-0,52174	,31125	0,673
		yönetim	-,89572*	,21632	0,001
		güvenlik	0,81159	,78641	0,988
	yönetim	depo	-,34824	,34117	0,978
		kasa	0,373984	,32677	0,952
		satış	,89572*	,21632	0,001
		güvenlik	1,70732	,79268	0,617
güvenlik	depo	-2,05556	,82949	0,425	
	kasa	-1,33333	,82367	0,836	
	satış	-,81159	,78641	0,988	
	yönetim	-1,70732	,79268	0,617	
19- İşyerinde çok fazla mesai yapıyorum	depo	kasa	-,77778	,32056	0,189
		satış	0,041063	,25654	1,000
		yönetim	-,96883*	,28562	0,018
		güvenlik	-1,14444	,94624	0,965
	kasa	depo	,77778	,32056	0,189
		satış	,81884*	,24047	0,022
		yönetim	-,19106	,27128	0,999
		güvenlik	-0,36667	,94201	1,000
	satış	depo	-,04106	,25654	1,000
		kasa	-,81884*	,24047	0,022
		yönetim	-1,00990*	,19143	0,000
		güvenlik	-1,18551	,92219	0,955
	yönetim	depo	,96883*	,28562	0,018
		kasa	0,191057	,27128	0,999
		satış	1,00990*	,19143	0,000
		güvenlik	-0,17561	,93070	1,000
güvenlik	depo	1,14444	,94624	0,965	
	kasa	0,366667	,94201	1,000	
	satış	1,18551	,92219	0,955	
	yönetim	0,17561	,93070	1,000	

Ergonomi Sorularındaki Anlamlı Farklılığın Hangi Bölüm Çalışanları Arasında Olduğunu Sınamak İçin Yapılan Post Hoc Tamhane Testi sonucunda;

“16- İşyerinde ağır yük kaldırıyorum” sorusuna verilen yanıtlarda; Depoda çalışanlar ile satışta çalışanlar arasında depoda çalışanlar lehine $p<0,01$ düzeyinde, Satışta çalışanlar ile yönetimde çalışanlar arasında yönetimde çalışanlar lehine $p<0,01$ düzeyinde anlamlı farklılık tespit edilmiştir. Diğer bölüm çalışanları arasındaki farklılık istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunamamıştır ($p>0,05$).

“19- İşyerinde çok fazla mesai yapıyorum” sorusuna verilen yanıtlarda; Depoda çalışanlar ile yönetimde çalışanlar arasında yönetimde çalışanlar lehine $p<0,05$ düzeyinde, kasada çalışanlar ile satışta çalışanlar arasında kasada çalışanlar lehine $p<0,05$ düzeyinde anlamlı farklılık tespit edilmiştir. Diğer bölüm çalışanları arasındaki farklılık istatistiksel olarak anlamlı bulunamamıştır ($p>0,05$).

Çizelge 6.7.’de görüldüğü gibi sağlık durumu, ergonomi durumu skorlarının yaşa göre farklılaşmasını sınamak için yapılan Anova Testi sonucunda;

16- İşyerinde ağır yük kaldırıyorum sorusuna verilen cevaplarda yaş grupları arasında $p<0,05$ düzeyinde, 22- Ergonomi hakkında bilgi sahibiyim sorusunda verilen cevaplarda ise yaş grupları arasında $p<0,05$ düzeyinde anlamlı farklılık tespit edilmiştir. Sağlık Durumu ve Ergonomi ile ilgili diğer sorularda yaş grupları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır.

Ortaya çıkan farklılığın hangi yaş grupları arasında olduğunu sınamak için post hoc Tamhane testi yapılmış ve Çizelge 6.8.’de sunulmuştur. Anova testinde anlamlı çıktığı halde Post Hoc Tamhane testinde anlamlı çıkmamasının nedeni Tamhane testinin kolay anlamlılık vermeyen bir test olmasından kaynaklandığı değerlendirilmiştir (Hochberg ve Tamhane, 1987).

Çizelge 6.7. Sağlık durumu ve ergonomi skorlarının yaşa göre farklılaşması

	yaş	N	X _{ort}	SS	KT	Sd	KO	F	p
7- Genel olarak sağlık durumum iyidir.	17-24	50	3,86	0,88	3,881	2	1,941	2,126	,123
	25-30	57	3,95	1,06	135,112	148	,913		
	30 üstü	44	4,25	0,89	138,993	150			
	Toplam	151	4,01	0,96					
8- Son 6 ay içinde kas-iskelet ile ilgili sağlık nedeniyle işe gitmediğim oldu.	17-24	50	1,84	0,68	0,798	2	0,399	0,433	,650
	25-30	57	1,95	0,95	136,539	148	,923		
	30 üstü	44	2,02	1,21	137,338	150			
	Toplam	151	1,93	0,96					
9- Yaptığım işin sağlığımı etkilediğini düşünüyorum	17-24	50	2,70	1,11	0,854	2	0,427	0,341	,711
	25-30	57	2,88	1,18	185,186	148	1,251		
	30 üstü	44	2,82	1,04	186,040	150			
	Toplam	151	2,80	1,11					
10- İşyerinde aydınlatma yeterlidir.	17-24	50	4,06	0,84	4,148	2	2,074	1,933	,148
	25-30	57	3,82	1,14	158,793	148	1,073		
	30 üstü	44	4,23	1,10	162,940	150			
	Toplam	151	4,02	1,04					
11- İşyerinde gürültü seviyesi normal düzeydedir.	17-24	50	4,24	0,59	0,009	2	0,004	0,008	,992
	25-30	57	4,25	0,61	75,409	148	,510		
	30 üstü	44	4,23	0,94	75,417	150			
	Toplam	151	4,24	0,71					
12- İşyerinde havalandırma yeterlidir.	17-24	50	3,24	1,15	5,212	2	2,606	1,711	,184
	25-30	57	3,39	1,19	225,424	148	1,523		
	30 üstü	44	2,93	1,37	230,636	150			
	Toplam	151	3,21	1,24					
13- İşyerinde sıcaklık-nem düzeyi yeterlidir.	17-24	50	3,30	1,20	6,299	2	3,149	2,084	,128
	25-30	57	3,53	1,12	223,688	148	1,511		
	30 üstü	44	3,02	1,39	229,987	150			
	Toplam	151	3,30	1,24					
14- İşyerinde sürekli oturarak çalışıyorum.	17-24	50	1,40	0,70	0,336	2	0,168	0,280	,756
	25-30	57	1,51	0,85	89,041	148	,602		
	30 üstü	44	1,43	0,76	89,377	150			
	Toplam	151	1,45	0,77					

15- İşyerinde sürekli ayakta çalışıyorum.	17-24	50	4,24	1,25	4,522	2	2,261	2,338	,100
	25-30	57	4,54	0,87	143,147	148	,967		
	30 üstü	44	4,66	0,75	147,669	150			
	Toplam	151	4,48	0,99					
16- İşyerinde ağır yük kaldırıyorum.	17-24	50	2,90	1,25	11,050	2	5,525	3,612	,029
	25-30	57	3,54	1,21	226,368	148	1,530		
	30 üstü	44	3,23	1,26	237,417	150			
	Toplam	151	3,24	1,26					
17-İşyerindeki ekipmanları (masa-raf-tezgah vb.) kullanırken zorlanıyorum	17-24	50	2,52	1,16	0,942	2	0,471	0,349	,706
	25-30	57	2,68	1,18	199,773	148	1,350		
	30 üstü	44	2,52	1,13	200,715	150			
	Toplam	151	2,58	1,16					
18- İşyerinde yeterli mola veriyorum.	17-24	50	3,68	1,02	2,146	2	1,073	1,228	,296
	25-30	57	3,91	0,76	129,350	148	,874		
	30 üstü	44	3,95	1,03	131,497	150			
	Toplam	151	3,85	0,94					
19- İşyerinde çok fazla mesai yapıyorum	17-24	50	2,18	0,96	6,337	2	3,168	2,780	,065
	25-30	57	2,67	1,14	168,683	148	1,140		
	30 üstü	44	2,41	1,09	175,020	150			
	Toplam	151	2,43	1,08					
20- İşyerimden genel olarak memnunum.	17-24	50	4,16	0,62	0,059	2	0,029	0,051	,950
	25-30	57	4,12	0,80	85,292	148	,576		
	30 üstü	44	4,11	0,84	85,351	150			
	Toplam	151	4,13	0,75					
21- İş sağlığı ve güvenliği hakkında bilgi sahibiyim.	17-24	50	3,68	1,02	3,348	2	1,674	2,017	,137
	25-30	57	3,77	0,93	122,824	148	,830		
	30 üstü	44	4,05	0,75	126,172	150			
	Toplam	151	3,82	0,92					
22- Ergonomi hakkında bilgi sahibiyim	17-24	50	3,68	0,98	5,936	2	2,968	3,205	,043
	25-30	57	3,40	1,05	137,031	148	,926		
	30 üstü	44	3,89	0,81	142,967	150			
	Toplam	151	3,64	0,98					

Çizelge 6.8. Ergonomi Sorularındaki Anlamlı Farklılığın Hangi Yaş Grupları Arasında Olduğunun Sınanması

	Xi	Xj	X(i-j)	sh	p
16- İşyerinde ağır yük kaldırıyorum.	17-24	25-30	-,64386*	,23866	,024
		30 üstü	-,32727	,25888	,506
	25-30	17-24	,64386*	,23866	,024
		30 üstü	,31659	,24805	,498
	30 üstü	17-24	,32727	,25888	,506
		25-30	-,31659	,24805	,498
22- Ergonomi hakkında bilgi sahibiyim	17-24	25-30	0,276491	,19614	,411
		30 üstü	-,20636	,18483	,606
	25-30	17-24	-0,27649	,19614	,411
		30 üstü	-,48285*	,18537	,031
	30 üstü	17-24	,20636	,18483	,606
		25-30	,48285*	,18537	,031

Tabloda görüldüğü gibi ergonomi sorularındaki anlamlı farklılığın hangi yaş grupları arasında olduğunu sınamak için yapılan Post Hoc Tamhane Testi sonucunda;

16- İşyerinde ağır yük kaldırıyorum sorusuna verilen cevaplarda 17-24 yaş grubu ile 25-30 yaş grubu arasında 25-30 yaş grubu lehine $p < 0,05$ düzeyinde,

22- Ergonomi hakkında bilgi sahibiyim sorusuna verilen cevaplarda 25-30 yaş grubu ile 30 ve üstü yaş grubu arasında 30 ve üstü yaş grubu lehine $p < 0,05$ düzeyinde istatistiksel anlamlı farklılık tespit edilmiştir.

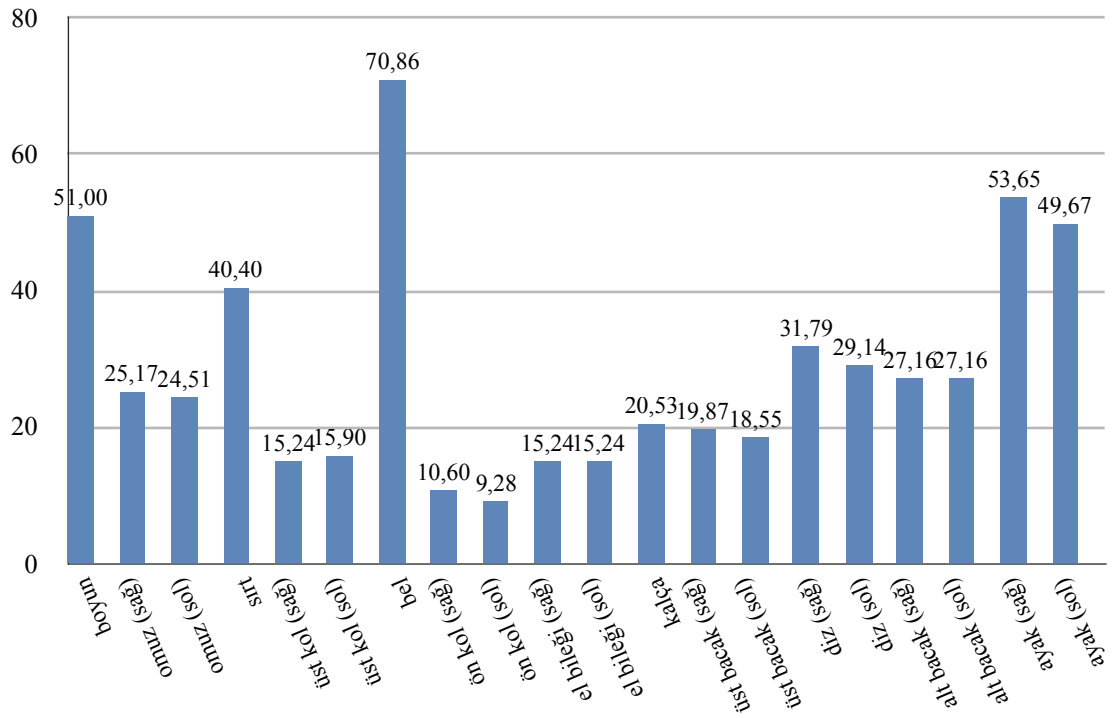
Her iki soruda diğer yaş grupları arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak anlamlı bulunamamıştır.

6.3. Cornell Kas İskelet Sistemi Taraması İle Tespit Edilen Bulgular

Anket sorusunun 23. sorusunda araştırma yapılan mağazanın çalışanlarının son bir hafta içinde vücut bölgelerinde ağrı, sızı, rahatsızlık hissetme tespiti, eğer hissettiyse şiddeti ve işe engel olma durumu sorgulanmıştır. Ağrı hissetme sıklığı, ağrı şiddeti ve engel olma durumu çarpılarak her vücut bölgesi için rahatsızlık puanı hesaplanmıştır. Çarpma işlemi uygulama sebebi puan ölçeklerini uzatmak ve insanların problemlili

bölgelerini daha iyi algılamaktır (ergo.human.cornell.edu, 2018).

Her vücut bölgesi için alınan puanların toplanması ile Toplam Cornell Skoru elde edilmiştir. Ayrıca her vücut bölgesi için ağrı belirten kişi sayısı toplanarak ankette ağrı hisseden çalışan yüzdeleri hesaplanmıştır. Şekil 6.8.'de ağrı hisseden çalışanların yüzdesi görülmektedir.



Şekil 6.8. Çalışanların ağrı hissettikleri vücut bölgeleri

Araştırmada son bir hafta içerisinde ağrı hissetme oranına bakıldığında en çok bel (%70,86) bölgesinde, ikinci olarak ayaklarda (ortalama %51,66), üçüncü boyun (%51) bölgesinde, dördüncü sırt (%40,40) bölgesinde olduğu tespit edilmiştir.

6.3.1. Boyun bölgesinde rahatsızlık bulguları

Ankete katılan kadın çalışanlardan % 53,22'si (n=66) ve erkek çalışanlardan %40,74 (n=11) kadarı araştırma yapılan günden 1 hafta öncesinde herhangi bir sıklıkta boyun ağrısı yaşamıştır.

Ankete katılan 151 çalışandan; hiç ağrı hissetmedim %49,00 (n=74), 1-2 kez hissettim %29,80 (n=45), 3-4 kez hissettim %11,92 (n=18), her gün bir kez hissettim %3,97 (n=6), her gün bir çok kez hissettim %5,29 (n=8) olarak boyun ağrısı sıklık skoru belirlenmiştir.

Boynunda ağrı hisseden 77 çalışandan ne şiddette olduğu cevabı; hafif şiddetliydi % 29,87 (n=23), orta şiddetliydi %54,54 (n=42), çok şiddetliydi % 15,58 (n=12) oranında olduğu görülmüştür. Boyun ağrısı yaşayanların işine engel durum yaratma oranı ise, hiç engel olmadı %50,64 (n=39), biraz engel oldu %37,66 (n=29), çok engel oldu % 5,19 (n=4) olarak belirlenmiştir.

6.3.2. Omuz (sağ-sol) bölgesinde rahatsızlık bulguları

Ankete katılan 124 kadın çalışandan son bir hafta içerisinde sağ omuzunda ağrı hissedenler %25,80 (n=32) sol omuzunda hissedenler %25,80 (n=32), 27 erkek çalışandan sağ omuzunda ağrı hisseden %22,22 (n=6), sol omuzunda hissedenler %18,51 (n=5) olarak belirlenmiştir.

Ankete katılan çalışanlardan son bir hafta içinde sağ omuzunda hiç ağrı hissetmeyen %74,83 (n=113), 1-2 kez hisseden %7,94 (n=12), 3-4 kez hisseden %3,97 (n=6), her gün 1 kez hisseden %2,64 (n=4), her gün bir çok kez hisseden %3,97 (n=6) olduğu görülmüştür. Sol omuzunda hiç ağrı hissetmeyen %75,49 (n=114), 1-2 kez hisseden %12,58 (n=19), 3-4 kez hisseden %5,29 (n=8), her gün bir kez hisseden %4,63 (n=7), her gün bir çok kez hisseden %1,98 (n=3) olarak skorlanmıştır.

Sağ omuzunda ağrı hisseden çalışanlardan %50'si (n=19) hafif şiddetli, %36,84'ü (n=14) orta şiddetli, %21,05'i (n=8) çok şiddetli ağrı hissettiğini söylemiştir. Sol omuzunda ağrı hisseden kadın ve erkek çalışanların %45,94'ü (n=17) hafif şiddette, %43,24'ü (n=16) orta şiddette, %24,32'si (n=9) çok şiddette olduğunu belirtmiştir.

Sağ omuzda hissedilen ağrının işe engel durumu ise hiç engel olmadı %47,36 (n=18), biraz engel oldu %44,73 (n=17), çok engel oldu %5,26 (n=2) olarak işaretlenmiştir. Sol omuzdaki oranın ise hiç engel olmadı %48,64 (n=18), biraz engel oldu %37,83 (n=14), çok engel oldu %13,51 (n=5) olduğu görülmüştür.

6.3.3. Sırt bölgesinde rahatsızlık bulguları

Ankete katılan mağaza çalışanlarının sırt bölgesinde ağrı hissetme oranı kadınlarda %37,09 (n=46), erkeklerde ise %33,33 (n=9) olarak belirlenmiştir.

Sırt bölgesinde hiç ağrı hissetmeyen çalışanlar %59,60 (n=90), hafta boyunca 1 kez hisseden %18,54 (n=28), 3-4 kez hisseden %9,93 (n=15), her gün 1 kez hisseden %4,63 (n=7), her gün bir çok kez hisseden %7,28 (n=11) olduğu tespit edilmiştir.

Sırtında ağrı hissedenlerin %19,67'si (n=12) hafif şiddetli, %63,93'ü (n=39) orta şiddetli, %13,11'i (n=8) çok şiddetli olduğunu söylemiştir. Ağrı hissedenlerin işe engel durumuna %45,90'ı (n=28) hiç engel olmadı, %42,62'si (n=26) biraz engel oldu, %1,63'ü (n=1) çok engel oldu olarak cevaplandırmıştır.

6.3.4. Üst kol (sağ-sol) bölgesinde rahatsızlık bulguları

Ankete katılan kadınların %15,32'si (n=19), erkeklerin %14,81'i (n=4) üst sağ kol bölgesinde, kadınların %16,12'si (n=20), erkeklerin %14,81'i (n=4) üst sol kol bölgesinde ağrı hissetmiştir.

Üst sağ kolda ağrı hissetmeyenler %84,76 (n=128), 1-2 kez hissedenler %7,28 (n=11), 3-4 kez hissedenler %4,63 (n=7), her gün bir kez hisseden %1,32 (n=2), her gün bir çok hissedenler %1,98 (n=3), üst sol kolda ağrı hissetmeyenler %84,10 (n=127), 1-2 kez hissedenler %7,94 (n=12), 3-4 kez hissedenler %3,31 (n=5), her gün bir kez hissedenler %3,31 (n=5), her gün bir çok kez hissedenler %1,32 (n=2) olduğu görülmüştür.

Üst sağ kolda ağrı hisseden çalışanlardan %52,17'si (n=12) hafif şiddetli, %30,43'ü (n=7) orta şiddetli, %17,39'u (n=4) çok şiddetli ağrı hissettiğini söylemiştir. Sol omuzunda ağrı hisseden kadın ve erkek çalışanların %54,16'sı (n=13) hafif şiddette, %41,66'sı (n=10) orta şiddette, %8,33'ü (n=2) çok şiddette olduğunu belirtmiştir.

Üst sağ kolda hissedilen ağrının işe engel durumu ise hiç engel olmadı %65,21 (n=15), biraz engel oldu %30,43 (n=7), çok engel oldu %0 (n=0) olarak işaretlenmiştir. Sol omuzdaki oranın ise hiç engel olmadı %66,66 (n=16), biraz engel oldu %29,16 (n=7), çok engel oldu %4,16 (n=1) olduğu görülmüştür.

6.3.5. Bel bölgesinde rahatsızlık bulguları

Ankete katılan mağaza çalışanlarının bel bölgesinde ağrı hissetme oranı kadınlarda %72,58 (n=90), erkeklerde ise %62,96 (n=17) olarak belirlenmiştir.

Bel bölgesinde hiç ağrı hissetmeyen çalışanlar %29,13 (n=44), hafta boyunca 1 kez hisseden %35,09 (n=53), 3-4 kez hisseden %16,55 (n=25), her gün 1 kez hisseden %10,59 (n=16), her gün bir çok kez hisseden %8,60 (n=13) olduğu tespit edilmiştir.

Belinde ağrı hissedenlerin %22,42'si (n=24) hafif şiddetli, %50,46'sı (n=54) orta şiddetli, %25,23'ü (n=27) çok şiddetli olduğunu söylemiştir. Ağrı hissedenlerin işe engel durumuna %44,85'i (n=48) hiç engel olmadı, %42,05'i (n=45) biraz engel oldu, %7,47'si (n=8) çok engel oldu olarak cevaplandırmıştır.

6.3.6. Ön kol (sağ-sol) bölgesinde rahatsızlık bulguları

Ankete katılan kadınların %12,09'u (n=15), erkeklerin %3,70'i (n=1) ön sağ kol bölgesinde, kadınların %10,48'i (n=13), erkeklerin %3,70'i (n=1) ön sol kol bölgesinde ağrı hissetmiştir.

Ön sağ kolda ağrı hissetmeyenler %89,40 (n=135), 1-2 kez hissedenler %5,29 (n=8), 3-4 kez hissedenler %2,64 (n=4), her gün bir kez hisseden %1,32 (n=2), her gün bir çok hissedenler %1,32 (n=2), ön sol kolda ağrı hissetmeyenler %90,72 (n=137), 1-2 kez hissedenler %5,29 (n=8), 3-4 kez hissedenler %1,98 (n=3), her gün bir kez hissedenler %1,32 (n=2), her gün bir çok kez hissedenler %0,66 (n=1) olduğu görülmüştür.

Ön sağ kolda ağrı hisseden çalışanlardan %31,25'i (n=5) hafif şiddetli, %50,00'si (n=8) orta şiddetli, %18,75'i (n=3) çok şiddetli ağrı hissettiğini söylemiştir. Ön sol kolunda ağrı hisseden kadın ve erkek çalışanların %54,16'sı (n=7) hafif şiddette, %41,66'sı (n=8) orta şiddette, %8,33'ü (n=2) çok şiddette olduğunu belirtmiştir.

Ön sağ kolda hissedilen ağrının işe engel durumu ise hiç engel olmadı %43,75 (n=7), biraz engel oldu %31,25 (n=5), çok engel oldu %12,50 (n=2) olarak işaretlenmiştir. Ön sol kol oranının ise hiç engel olmadı %50,00 (n=7), biraz engel oldu %35,71 (n=5), çok engel oldu %7,14 (n=1) olduğu görülmüştür.

6.3.7. El bileği (sağ-sol) bölgesinde rahatsızlık bulguları

Araştırma yapılan çalışanlardan sağ el bileğinde ağrı hisseden kadın oranı %16,93 (n=21), erkek ise %7,40 (n=2), sol el bileğinde hisseden kadın oranı %16,12 (n=20), erkek oranı %11,11 (n=3) olduğu tespit edilmiştir.

Sağ el bileğinde hiç ağrı hissetmeyenler %84,76 (n=128), 1-2 kez hissedenler %7,94 (n=12), 3-4 kez hissedenler %3,31 (n=5), her gün bir kez hissedenler %1,32 (n=2),

her gün bir çok kez hissedenler %2,64 (n=4) olduğu görülmüştür. Sol el bileğinde hiç ağrı hissetmeyenler %84,76 (n=128), 1-2 kez hissedenler %9,93 (n=15), 3-4 kez hissedenler %3,31 (n=5), her gün bir kez hissedenler %0,66 (n=1), her gün bir çok kez hissedenler %1,32 (n=2) olarak belirlenmiştir.

Sağ el bileğinde ağrı hissedenlerin sıklık derecesine bakıldığında hafif şiddetliydi %65,21 (n=15), orta şiddetliydi %21,73 (n=5), çok şiddetliydi %13,04 (n=3) olduğu görülmüştür. Sol el bileği içinse hafif şiddetliydi %73,91 (n=17), orta şiddetliydi %17,39 (n=4), çok şiddetliydi %8,69 (n=2) olarak tespit edilmiştir.

Rahatsızlığın işe engel olması durumuna bakıldığında sağ el bileği için; hiç engel olmadı %65,21 (n=15), biraz engel oldu %30,43 (n=7), çok şiddetliydi %0, sol el bileği için; hiç engel olmadı %69,56 (n=16), biraz engel oldu %21,73 (n=5), çok engel oldu %4,34 (n=1) olduğu görülmüştür.

6.3.8. Kalça bölgesinde rahatsızlık bulguları

Ankete katılan kadın çalışanlardan % 22,58'i (n=28) ve erkek çalışanlardan %11,11 (n=3) kadarı araştırma yapılan günden 1 hafta öncesinde herhangi bir sıklıkta boyun ağrısı yaşamıştır.

Ankete katılan 151 çalışandan; hiç ağrı hissetmedim %79,47 (n=120), 1-2 kez hissettim %14,56 (n=22), 3-4 kez hissettim %3,97 (n=6), her gün bir kez hissettim %0 (n=0), her gün bir çok kez hissettim %1,98 (n=3) olarak boyun ağrısı sıklık skoru belirlenmiştir.

Boynunda ağrı hisseden 31 çalışandan ne şiddette olduğu cevabı; hafif şiddetliydi % 45,16 (n=14), orta şiddetliydi %41,93 (n=13), çok şiddetliydi %12,90 (n=4) oranında olduğu görülmüştür. Boyun ağrısı yaşayanların işine engel durum yaratma oranı ise, hiç engel olmadı %61,29 (n=19), biraz engel oldu %32,25 (n=10), çok engel oldu %3,22 (n=1) olarak belirlenmiştir.

6.3.9. Üst bacak (sağ-sol) bölgesinde rahatsızlık bulguları

Ankete katılan 124 kadın çalışandan son bir hafta içerisinde sağ üst bacağında ağrı hissedenler %20,96 (n=26) sol üst bacağında hissedenler %19,35 (n=24), 27 erkek çalışandan sağ üst bacakta ağrı hisseden %14,81 (n=4), sol üst bacakta hissedenler %14,81 (n=4) olarak belirlenmiştir.

Ankete katılan çalışanlardan son bir hafta içinde sağ üst bacağında hiç ağrı hissetmeyen %80,13 (n=121), 1-2 kez hisseden %15,23 (n=23), 3-4 kez hisseden %1,98 (n=3), her gün 1 kez hisseden %0,66 (n=1), her gün bir çok kez hisseden %1,98 (n=3) olduğu görülmüştür. Sol üst bacağında hiç ağrı hissetmeyen %81,45 (n=123), 1-2 kez hisseden %13,90 (n=21), 3-4 kez hisseden %1,98 (n=3), her gün bir kez hisseden %0,66 (n=1), her gün bir çok kez hisseden %1,98 (n=3) olarak skorlanmıştır.

Sağ üst bacağında ağrı hisseden çalışanlardan %40,00'ı (n=12) hafif şiddetli, %46,66'sı (n=14) orta şiddetli, %10,00'u (n=3) çok şiddetli ağrı hissettiğini söylemiştir. Sol üst bacağında ağrı hisseden kadın ve erkek çalışanların %35,71'i (n=10) hafif şiddette, %50,00'si (n=14) orta şiddetli, %10,71'i (n=3) çok şiddetli olduğunu belirtmiştir.

Sağ üst bacağında hissedilen ağrının işe engel durumu ise hiç engel olmadı %63,33 (n=19), biraz engel oldu %30,00 (n=9), çok engel oldu %0 (n=0) olarak işaretlenmiştir. Sol üst bacağında oranın ise hiç engel olmadı %57,14 (n=16), biraz engel oldu %32,14 (n=9), çok engel oldu %0 (n=0) olduğu görülmüştür.

6.3.10. Diz (sağ-sol) bölgesinde rahatsızlık bulguları

Ankete katılan kadınların %30,64'ü (n=38), erkeklerin %37,03'ü (n=10) sağ diz bölgesinde, kadınların %28,22'si (n=35), erkeklerin %33,33'ü (n=9) sol diz bölgesinde ağrı hissetmiştir.

Sağ dizinde ağrı hissetmeyenler %68,21 (n=103), 1-2 kez hissedenler %15,89 (n=24), 3-4 kez hissedenler %7,94 (n=12), her gün bir kez hisseden %3,31 (n=5), her gün bir çok hissedenler %4,63 (n=7), sol dizinde ağrı hissetmeyenler %70,86 (n=107), 1-2 kez hissedenler %15,89 (n=24), 3-4 kez hissedenler %6,62 (n=10), her gün bir kez hissedenler %3,97 (n=6), her gün bir çok kez hissedenler %2,64 (n=4) olduğu görülmüştür.

Sağ dizinde ağrı hisseden çalışanlardan %22,91'i (n=11) hafif şiddetli, %54,16'sı (n=26) orta şiddetli, %18,75'i (n=9) çok şiddetli ağrı hissettiğini söylemiştir. Sol dizinde ağrı hisseden kadın ve erkek çalışanların %25'i (n=11) hafif şiddette, %56,81'i (n=25) orta şiddette, %13,63'ü (n=6) çok şiddetli olduğunu belirtmiştir.

Sağ dizde hissedilen ağrının işe engel durumu ise hiç engel olmadı %39,58 (n=19), biraz engel oldu %47,91 (n=23), çok engel oldu %2,08 (n=1) olarak işaretlenmiştir. Sol diz oranı ise hiç engel olmadı %43,18 (n=19), biraz engel oldu %45,45 (n=20), çok engel oldu %0 (n=0) olduğu görülmüştür.

6.3.11 Alt bacak (sağ-sol) bölgesinde rahatsızlık bulguları

Ankete katılan 124 kadın çalışandan son bir hafta içerisinde sağ alt bacağında ağrı hissedenler %29,03 (n=36) sol alt bacağında hissedenler %28,22 (n=35), 27 erkek çalışandan sağ alt bacakta ağrı hisseden %18,51 (n=5), sol üst bacakta hissedenler %22,22 (n=6) olarak belirlenmiştir.

Ankete katılan çalışanlardan son bir hafta içinde sağ alt bacağında hiç ağrı hissetmeyen %72,84 (n=110), 1-2 kez hisseden %12,58 (n=19), 3-4 kez hisseden %8,60 (n=13), her gün 1 kez hisseden %2,64 (n=4), her gün bir çok kez hisseden %3,31 (n=5) olduğu görülmüştür. Sol alt bacağında hiç ağrı hissetmeyen %72,84 (n=110), 1-2 kez hisseden %12,58 (n=19), 3-4 kez hisseden %9,27 (n=14), her gün

bir kez hisseden %1,98 (n=3), her gün bir çok kez hisseden %3,31 (n=5) olarak skorlanmıştır.

Sağ alt bacağında ağrı hissedilen çalışanlardan %19,51'i (n=8) hafif şiddetli, %58,53'ü (n=24) orta şiddetli, %9,75'i (n=4) çok şiddetli ağrı hissettiğini söylemiştir. Sol alt bacağında ağrı hissedilen kadın ve erkek çalışanların %24,39'u (n=10) hafif şiddette, %68,29'u (n=28) orta şiddetli, %7,31'i (n=3) çok şiddetli olduğunu belirtmiştir.

Sağ alt bacağında hissedilen ağrının işe engel durumu ise hiç engel olmadı %41,46 (n=17), biraz engel oldu %31,70 (n=13), çok engel oldu %4,87 (n=2) olarak işaretlenmiştir. Sol alt bacağında ise hiç engel olmadı %46,34 (n=19), biraz engel oldu %36,58 (n=15), çok engel oldu %4,87 (n=2) olduğu görülmüştür.

6.3.12 Ayak (sağ-sol) bölgesinde rahatsızlık bulguları

Araştırma yapılan çalışanlardan sağ ayağında ağrı hissedilen kadın oranı %54,83 (n=68), erkek ise %48,14 (n=13), sol ayağında ağrı hissedilen kadın oranı %50,80 (n=63), erkek oranı %44,44 (n=12) olduğu tespit edilmiştir.

Sağ ayağında hiç ağrı hissetmeyenler %46,35 (n=70), 1-2 kez hissedilenler %23,17 (n=35), 3-4 kez hissedilenler %5,96 (n=9), her gün bir kez hissedilenler %8,60 (n=13), her gün bir çok kez hissedilenler %15,89 (n=24) olduğu görülmüştür. Sol ayağında hiç ağrı hissetmeyenler %50,33 (n=76), 1-2 kez hissedilenler %20,52 (n=31), 3-4 kez hissedilenler %5,29 (n=8), her gün bir kez hissedilenler %8,60 (n=13), her gün bir çok kez hissedilenler %15,23 (n=23) olarak belirlenmiştir.

Sağ ayağında ağrı hissedilenlerin sıklık derecesine bakıldığında hafif şiddetliydi %20,98 (n=17), orta şiddetliydi %49,38 (n=40), çok şiddetliydi %28,39 (n=23) olduğu görülmüştür. Sol ayak içinse hafif şiddetliydi %18,66 (n=14), orta şiddetliydi %49,33 (n=37), çok şiddetliydi %30,66 (n=23) olarak tespit edilmiştir.

Rahatsızlığın işe engel olması durumuna bakıldığında sağ ayak için; hiç engel olmadı %44,44 (n=36), biraz engel oldu %44,44 (n=36), çok şiddetliydi %6,17 (n=5), sol ayak için; hiç engel olmadı %38,66 (n=29), biraz engel oldu %48,00 (n=36), çok engel oldu %6,66 (n=5) olduğu görülmüştür.

6.3.13. Cornell etki skorları

Her bir mağaza çalışanı için tüm vücut bölgelerinde hissedilen ağrı, şiddet, engel olma durumu çarpılıp toplanmasıyla etki skorları hesaplanmıştır. Buna göre, en fazla etki skoru 720 iken, en düşük etki skoru ise 0'dır. Çizelge 6.9.'da etki skorları ve çalışan yüzdeleri görülmektedir.

Çizelge 6.9. Cornell etki skorları

Etki Skoru	N	%
0	24	15,89
1,5-96,5	85	56,29
101,5-200	27	17,88
202-286	11	7,28
380	1	0,66
464	1	0,66
630	1	0,66
720	1	0,66

7. SONUÇ VE ÖNERİLER

Araştırmada az tehlikeli sınıfta yer alan bir tekstil firmasının perakende mağazalarının tüm bölümlerinde, kadın ve erkeklerin yaptıkları işlerin riskleri QEC ölçeği ile, çalışanların demografik bilgileri, sağlık durumları ve ergonomik koşullardan memnuniyetleri ILO'nun yayınladığı "Ergonomic Checkpoints" kontrol listelerinden yararlanılarak oluşturulmuş anketle, kas-iskelet sistemi rahatsızlıklarını belirlemek için CMDQ ölçeği ile araştırmalar yapılmıştır.

QEC ölçeği ile yapılan risk ölçümü sonuçları ve riskli bölgeleri Çizelge 7.1.'de görülmektedir.

Çizelge 7.1. QEC ölçeği sonuçları

Yapılan iş	QEC skoru	QEC eylemi	Riskli bölge
Depoda ürün taşıma	%61	Daha fazla araştırılmalı ve yakın zamanda değişiklik yapılmalı	El/bilek, bel, boyun
Depoda ürünlere alarm takma	%44	Daha fazla araştırılmalı	Boyun
Depoda ürünlere etiket takma	%48	Daha fazla araştırılmalı	Boyun
Kasada yapılan işler	%59	Daha fazla araştırılmalı ve yakın zamanda değişiklik yapılmalı	Boyun, el/bilek
Yönetim bölümünde yapılan işler	%48	Daha fazla araştırılmalı	Boyun
Satış bölümünde yapılan işler	%40	Kabul edilebilir	Boyun
Satışta ürün dağıtma işi	%31	Kabul edilebilir	-

Gözlem ve anket yöntemi ile yapılan QEC ölçeği ile risk belirleme sonucunda depoya ürün kolilerinin taşınması işlerinde çalışanların el bilek, boyun, bel bölgelerinde yüksek derecede maruziyet saptanmıştır. Yine depoda yapılan işlerden yüksek dikkat gerektiren ürünlere alarm takma ve etiket takma işlemlerinde de boyun bölgeleri riskli bölge olarak belirlenmiştir. Yapılan anketlerde depo çalışanlarından kas-iskelet sebebiyle işe gelmedikleri günler olduğunu, masa raf gibi ekipmanları kullanırken zorlandıklarını belirtenler olmuştur.

Tekstil ürünlerinin depoya taşınması sırasında çalışanın vücut ağırlığı ve taşınan yükün ağırlığı ile birlikte uzun mesafe elle taşınması zamanla kronik bel sırt ağrılarına dönüşebilir. Bu nedenle koli taşıma arabalarından yararlanılmasıyla en azından uzak mesafeyi rahat bir şekilde taşınması önerilebilir. Kolileri yerden alıp kaldırırken belden eğilme yerine dizlere kuvvet uygulayarak kaldırma sağlanabilir. Uygun kaldırma, itme çekme hareketleri için ayaklar ayrı ve bir tanesi önde olmalı, kollar gövdeye yakın tutulmalıdır. Kolilerin içindeki ürünleri alırken kolaylık sağlanması açısından 40 cm'lik bir platform üzerine koli konulabilir ve içinden ürünleri alan kişinin daha az eğilmesi sağlanabilir.

Depoda kullanılan masanın yüksekliği 90 cm ölçülmüştür ve tüm mağazalarda standart aynı masa kullanılmaktadır. Bu nedenle; alarm takma ya da etiket takma işlerinde çalışana göre masanın yüksekliği belinin alt seviyesinde kaldığı gözlemlenmiştir. Ayakta yapılan hassas işler için masa yüksekliği 95 ile 110 arasında kullanıcı boyuna göre ayarlanabilir olmalıdır. Masa değişimi sağlanamıyorsa, kullanan kişinin boyunu ayarlamak için ayak altına bir platform konulması önerilebilir.

Kasa bölümünde çalışanların QEC risk ölçeğine göre çok yüksek riskli bölgenin boyun, yüksek riske maruz kalma bölgesinin el/bilek olduğu saptanmıştır. Ayrıca iş stresi bu bölümde yüksek çıkmıştır. Kasa bölümünde çalışanlar, müşteriye verecekleri ürünleri 62 cm yüksekliğinde bulunan rafta katlama yaptıkları için boyun ve bel bölgelerinde maruziyet belirlenmiştir. Ayrıca çeşitli yüksekliklerde arkalarına

astıkları kağıt poşetler için sürekli uzanma, eğilme, dönme hareketleri yapmaktadırlar. Bu nedenle önce kağıt poşetlerin kasa altlarındaki raflara yerleştirilmesi önerilir. 96 cm yüksekliğindeki kasa tezgahında bir bölüm katlama için kullanılabilir. Böylece dönme, eğilme hareketlerinin azalması sağlanabilir.

Yönetimde çalışan kişilerin ayrı bir odası, masası yoktur. Bilgisayar işlerini ayakta yapmaktadırlar. QEC ölçeği ile yüksek riske maruz kalan bölgelerinin boyun olduğu belirlenmiştir. Ayrıca iş hızı ve iş stresi de yüksek çıkmıştır. Öncelikle bilgisayar işlerini yapmak için en kısa zamanda depo bölümünde uygun bir masa ve sandalye ile bilgisayar işlerini oturarak yapmaları sağlanmalıdır.

Satışta çalışan erkek ve kadınların, QEC ölçeğinde ergonomik risk değerlendirme analizi sonucuna göre satış elemanının yaptığı işlemler için yüksek riske maruz kalan vücut bölgesinin boyun olduğu görülmüştür. Ayrıca iş stresi bu bölümde yüksek çıkmıştır. Yapılan gözlemler sonucunda çalışanlar sürekli katlama toplama işlerini 50 cm ve 85 cm yükseklikteki masalarda yapmaktadırlar. Bu işleri belden öne eğik ya da boyun sürekli aşağıda pozisyonda uygulamaktadırlar. Etiketlenmiş, alarmı takılmış olarak kolilerde gelen ürünlerin, mağazaya dağıtılmasında belden eğilmemek için yüksek bir platform üzerine koyup kolinin içindeki ürünlerin alınması sağlanabilir. Katlama işleri, mağazanın kabin bölümünde bulunan yüksekliği 100 cm olan tezgah üzerinde yapılması önerilir.

Tekstil firmasının mağaza çalışanlarının tümü ortalama 8 saat ayakta beden gücüyle çalışmaktadır. Perakende sektöründe çalışanlar genel olarak bu şekilde işlerini yapmaktadır. Bu nedenle ankete katılan çalışanlar daha çok ayakta çalıştıklarını belirtmişlerdir. Genellikle yapılan işin eylemini ayakta olarak beyan eden çalışanların mesleki risk faktörlerine maruz kalmakla ilişkilendirilebilen, CMDQ ölçeğine göre kas iskelet sistemi rahatsızlıklarından bel ağrısı ve onu takip eden ayak ağrısı yüzdesinin fazla olması benzer bulunmuştur. Anderson ve arkadaşları, Danimarka'da farklı iş yerlerinde yaptıkları araştırmalar ve 5604 çalışan ile iki yıllık yapılan

çalışmalar sonucunda, her bir saatte 30 dakika fazla ayakta durarak çalışanlarda bel ağrısının 1.9 kat daha fazla olduğunu belirlemişlerdir (Anderson vd., 2007).

Araştırmada çalışanların ortalama %80'i genel olarak sağlık durumlarının iyi olduklarını belirtmiştir. Sürekli ayakta çalışıyor olmak, beden zorlanmasıyla çalışmak algılanan sağlık durumunu etkilemektedir. CMDQ ölçeğinde yapılan kas-iskelet rahatsızlıkları cevaplarında ise çalışanların %15,89'u vücutlarında hiç ağrısız, rahatsızlık hissetmediğini belirtmiştir. Çalışanların %50,33 kadarı 1 yıl ve daha az zamanda bu işi yaptığı için, sağlık durumlarının iyi olduğunu belirtenlerin sayısının yüksek olduğunu düşündürmektedir. Uzun zamanda aynı işi yaptıkları düşünülürse kas-iskelet rahatsızlıklarının artacağı öngörülmektedir.

Ankette sorulan sorulardan iş sağlığı ve güvenliği, ergonomi hakkında bilgi sahibi olduklarını belirtenlerin sayısı oldukça yüksektir. Ama gerek QEC ölçeği gerekse CMDQ ölçeğinden çıkan sonuçlara göre duruş, yük kaldırma, taşıma gibi eylemlerde ergonomik kurallara uyulmadığı gözlenmiştir. Yazdani ve arkadaşları, kas iskelet sistemi rahatsızlıklarının önüne geçilebilmesi için, iş sağlığı ve güvenliği yönetim sistemlerinin etkilerini araştırmışlardır. Kas iskelet sistemi rahatsızlıklarını önlemek için, iş sağlığı ve güvenliği yönetim sistemlerinde kas iskelet sistemi rahatsızlıkları risk değerlendirmesinin ve önleme stratejilerinin dikkate alınmamasından kaynaklandığını vurgulamışlardır (Yazdani vd., 2015).

Mağaza çalışanlarında, kas-iskelet sistemi rahatsızlıklarının azaltılmasında yorgunluk çok önemli bir etkidir. İş süresinin uzun olması, beden yükünün ağırlığı ile birlikte yorgunluk faktörü artmakta dinlenme ile birlikte azalmaktadır. Yapılan ankette her ne kadar mola süresinin yeterli olduğunu düşünenlerin sayısı çok olsa da yapılan görüşmelerde günde 30 dakika yemek molası verildiği belirlenmiştir. Bu sürenin özellikle ayakları dinlendirme açısından az olduğu düşünülmektedir. Kısa süreli ve sık molalar tercih edilmelidir. Ergonomik olarak dinlenme molaları, aşırı ısıdan, gürültüden uzak ve işyeri ortamının dışında olmalıdır.

Araştırmada, aydınlatma, sıcaklık nem, gürültü, havalandırma memnuniyetinin sorgulandığı ergonomik şartlar için verilen cevaplardan genel olarak çalışanların memnuniyeti ortalamanın üzerindedir. Mağazalar genellikle alışveriş merkezleri gibi kapalı ortamlarda yer aldığı için doğal havalandırma sağlanamamaktadır. Bu nedenle havalandırma sisteminin çalışanların fiziksel ve psikolojik açıdan rahatsızlık ve sıkıntıya yol açmasını engellemenin önemi büyüktür.

Mesleğe bağlı kas iskelet rahatsızlıkları ve ergonomik risk faktörleri hakkında tüm çalışanlara yönelik eğitimler yapılması, bu eğitimlerin tüm tehlikeli ve tehlikesiz görülen şirketlerde çalışanlara ulaşması önerilir.

Bu uygulamada ele alınan işletmenin ergonomik risk faktörleri belirlenmiş, tüm bölümlere ait ergonomik risk maruziyet düzeyleri bulunarak, alınması gereken önlemler tespit edilmiştir. Uygulanan risk ölçümünün her işletmede hızlı ve kolay olması sebebiyle uygulanabileceği ön görülmüştür. Bu çalışmanın ergonomi alanında yapılacak diğer çalışmalara kaynak oluşturması ve mesleksel hastalıkların oluşmasını önlemek için yapılan risk değerlendirmesi için bir rehber olması hedeflenmiştir.

KAYNAKLAR

- Akpınar, T., Çakmakkaya, B.Y., Batur, N., 2018. Ofis Çalışanlarının Sağlığının Korunmasında Çözüm Önerisi Olarak Ergonomi Bilimi, Balkan ve Yakın Doğu Sosyal Bilimler Dergisi, 4(2), 76-98.
- Andersen JH., Haahr J.P., Frost P., (2007), Risk Factors for More Severe Regional Musculoskeletal Symptoms A Two-Year Prospective Study of a General Working Population, Arthritis Rheumatism, 56(4),1355-1364.
- Ayanoğlu, C., 2007. İşyerinde Ergonomi ve Stres, ÇSGB, İş Sağlığı ve Güvenliği Dergisi, 34(7), 29-36.
- Babalık, F.C., 2016. Mühendisler için Ergonomi İşbilim. Dora, 620, Bursa.
- Bao, S., Winkel, J., Mathiassen, S.E., Shahnavaz, H., 1997. International Journal of Industrial Ergonomics. Elsevier, 20(1), 75-85.
- Bilir, N., 2007. Mesleki Kas İskelet Sistemi Hastalıkları, ÇSGB, İş Sağlığı ve Güvenliği Dergisi, 34(7), 10-13.
- Chapanis, A., 1996. Human Factors in Systems Engineering, John Wiley & Sons, 332, New York.
- Comper M.L.C., Padula R.S., 2013. Ergonomic risk assessment among textile industry workers using two instruments: Quick Exposure Check and Job Factors Questionnaire, Fisioterapia e Pesquisa, 20(3).
- ÇASGEM, 2013, Meslek Hastalıkları. Erişim Tarihi: 19.12.2018
<http://www.casgem.gov.tr/dosyalar/kitap/81/dosya-81-8942.docx>
- ÇSGB, 2012. 6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu. Erişim Tarihi: 18.11.2018
<http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2012/06/20120630-1.htm>
- David G., Woods V., Buckle P., 2005. Further Development of the Usability and Validity of the Quick Exposure Check (QEC), HSE Books, 36.
- Erdinç, O., Hot, K., Özkaya, M., 2011. Turkish version of the Cornell Musculoskeletal Discomfort Questionnaire: Cross-cultural adaptation and validation, Work, 39 , 251–260
- Erkan, N., 1997. Ergonomi, Verimlilik, Sağlık ve Güvenlik İçin İnsan Faktörü Mühendisliği, MPM Yayınları, Ankara
- Felekoğlu, B., Taşan, S.Ö., 2017. İş ile ilgili kas iskelet sistemi rahatsızlıklarına yönelik ergonomik risk değerlendirme: Reaktif/proaktif bütünleşik bir

sistematik yaklaşım, Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi, 32(3), 777-793.

Fırlalı, N., 2009. Ergonomi'nin Dünü Bugünü Yarını, TMMOB, Endüstri İşletme Mühendisliği Meslek Dalı Ana Komisyonu Bülteni.

Franco, G., Fusetti, L., 2004. Bernardino Ramazzini's Early Observations of the Link Between Musculoskeletal Disorders and Ergonomic Factors, Appl Ergon, 35, 67-70.

Grandjean, E., 1988. Fitting the Task to the Man, Taylor & Francis, London

Güleç, E.; Akın, G.; Sağır, M., Özer, B. K. Gültekin, T. ve Bektaş, Y., 2009. Anadolu İnsanın Antropometrik Boyutları: 2005 Yılı Türkiye Antropometri Anketi Genel Sonuçları, Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Dergisi, 49(2), 187-201.

Güler, Ç., 1997. Ergonomiye Giriş. Çevre Sağlığı Temel Kaynak Dizisi, 45, Ankara

Hagberg M., Silverstein B., Wells R., Smith M., Hendrick H., Carayon, P., 1995. Work-related Musculoskeletal Disorders: a reference book for prevention, Taylor and Francis

Helander, M., 2006. A Guide to Human Factors and Ergonomics. Nanyang Technological University Singapore, Taylor & Francis Group, London.

Hocberg, Y., Tamhane, A.C., 1987. Multiple Comparison Procedures. John Wiley & Sons, 487, Canada.

Hollnagel, E., 1997. Cognitive Ergonomics: It's all in the mind. Ergonomics, <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/001401397187685>

International Labour Office, 2010. Ergonomic Checkpoints, Geneva.

International Ergonomics Association, 2018. Erişim Tarihi: 01.07.2018. <https://www.iea.cc/>

Kahraman, M.F., 2013. Türkiye`de Antropometrik Verilere Göre Ofiste Ergonomik İşyeri Tasarımı. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü, İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi Araştırma, 73, Ankara.

Karwowski, W., 2005. Ergonomics and Human Factors: The Paradigms For Science, Engineering, Design, Technology and Management of Human-Compatible Systems, Taylor & Francis Group, 48(5), 436-463.

- Karwowski, W., Marras, W.S., 2003. Occupational Ergonomics: Design and Management of Work Systems, CRC Press, 626, New York.
- Kesiktaş, N., Özcan, E., Alptekin, K., Özcan, E., 2007. İşe Bağlı Kas İskelet Risklerinin Değerlendirilmesi, Hızlı Maruziyet Değerlendirme (HMD) Yöntemi-Quick Exposure Check (QEC). İş Sağlığı ve Güvenliği Dergisi, 34 , 25-27.
- Kroemer, K.H.E., Kroemer, A.D., 2002. Office Ergonomics. Taylor&Francis Group, 269, London and New York
- North Carolina Department of Labor, 2009. A Guide to Ergonomics, Occupational Health and Safety Division, 9, Education, Training and Technical Assistance Bureau, USA
- Nunes, I.L., Bush, P.M., 2012. Work-Related Musculoskeletal Disorders Assessment and Prevention. Ergonomics a Systems Approach, 1-30.
- Occupational Safety and Health Administration, 2000. Ergonomics:The Study of Work, U.S. Department of Labor.
- Ofluoğlu, G., Uysal, F., 2000. İş Kazaları ve Meslek Hastalıklarından Kaynaklanan Psiko-Sosyal Sorunların Dışsal Maliyeti, Kamu-İş İş Hukuku ve İktisat Dergisi, 5(4), 1-8.
- Öge, H.S., 2015. Örgütsel Etkinlik İçin Ergonomi, Çizgi Kitabevi, 182, Konya.
- Özcan, E., Kesiktaş, N., 2007. Mesleki Kas İskelet Hastalıklarından Korunma ve Ergonomi. İş Sağlığı ve Güvenliği Dergisi, 34, 6-9.
- Özkılıç, Ö., 2005. İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemleri ve Risk Değerlendirme Metodolojileri, TİSK Yayın
- Özok, A.F., 1995. Ergonomi Alanındaki Son Gelişmeler ve Türk Sanayiinin Bu Açıdan Değerlendirilmesi, 5.Ulusal Ergonomi Kongresi, MPM Yayınları, Ankara
- Özok, A.F., 2016. Trafikte Ergonomi, İstanbul Teknik Üniversitesi Ulaştırma& Ulaşım Dergisi, İstanbul, 72, 52-53.
- Pheasant, S., 2003. Bodyspace: Anthropometry, Ergonomics and the Design of Work. British Library Cataloguing in Publication Data , Taylor&Francis Group, 244, London.

- Putkonen, A., 2010. Macro-Ergonomic Approach Applied to Work System Modeling in Product Development Context, Acta Universitatis Ouluensis C Technica 360, Finland.
- Sabancı, A., Sümer, S.K., 2015. Ergonomi, Nobel Akademik Yayıncılık, 472, Ankara.
- Schultz, D.P., Schultz, S.E., 1990. Psychology and Industry Today, An Introduction to Industrial and Organizational Psychology. Mac Millan Publishing Company, New York.
- Shikdar, A.A., Sawaqed, N.M., 2004. Ergonomics, and Occupational Health and Safety in the Oil Industry: a Managers' Response. Computers and Industrial Engineering, 47, 223–232
- Shinnar, A., Indelicato, J., Altimari, M., Shinnar, S., 2004. Survey of Ergonomics Factors of Supermarket Cash Registers. Industrial Journal of Industrial Ergonomics, 535-541
- Stobbe, T.J., 1996. Occupational Ergonomics and Injury Prevention, Occupational Medicine, 11(3), 531-543.
- Su, A.B., 2001. Ergonomi, Atılım Üniversitesi Yayınları, 246, Ankara.
- Tutar, H., 2000. Kriz ve Stres Ortamında Yönetim, Hayat, 323, İstanbul.
- Türkiye Cumhuriyeti Sağlık Bakanlığı, 2015. Türkiye Kas ve İskelet Sistemi Hastalıkları Önleme ve Kontrol Programı. Erişim Tarihi: 05.10.2018
<https://sbu.saglik.gov.tr/Ekutuphane/kitaplar/kas%20ve%20iskelet%20.pdf>
- Türkiye İstatistik Kurumu, 2015. İstatistiklerle Türkiye. Erişim Tarihi: 20.11.2018
<https://ec.europa.eu/eurostat/documents>
- Uzun, M., Müngen, U., 2011. İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Sempozyumu, Çanakkale
- Yazdani, A., Neumann, W. P., Imbeau, D., Bigelow, P., Pagell, M. ve Wells, R., 2015, Prevention of musculoskeletal disorders within management systems: A scoping review of practices, approaches, and techniques, Applied Ergonomics, 51, 255- 262.
- www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/1.5.6331.pdf (Erişim tarihi: 01.11.2018)
- www.hse.gov.uk/statistics (Erişim tarihi: 02.11.2018)
- www.ergo.human.cornell.edu (Erişim tarihi: 01.11.2018)
- www.ofisteyasam.com (Erişim tarihi: 10.11.2018)

www.stratejikanaliz.com (Erişim tarihi: 15.11.2018)

enm.blogcu.com (Erişim tarihi: 25.11.2018)

www.medikalakademi.com.tr (Erişim tarihi: 02.12.2018)

EKLER

EK A. QEC formu

EK B. Çalışan bilgi formu

EK C. Cornell kas iskelet sistemi rahatsızlık taraması formu

EK D. QEC ölçeğinde depoda alarm takma işi örnek anket çalışması

EK A. QEC Formu

Çizelge A.1. QEC Formu

Çalışanın Adı	Tarih
Gözlemcinin Değerlendirmesi	Çalışanın Değerlendirmesi
Bel	Çalışanlar
A-Görev yapılırken bel: (En kötü durumu seçiniz)	H- Bu görevi yaparken elinizle kaldırdığımız ve / veya taşıdığımız en fazla ağırlık ne kadardır?
A1 <input type="checkbox"/> Hemen hemen doğal pozisyonda mı?	H1 <input type="checkbox"/> Hafif (5 kg ya da daha az)
A2 <input type="checkbox"/> Orta derecede öne veya yana eğilmiş ya da yana dönmüş mü?	H2 <input type="checkbox"/> Orta (6-10 kg)
A3 <input type="checkbox"/> Aşırı derecede öne ya da yana eğilmiş ya da yana dönmüş mü?	H3 <input type="checkbox"/> Ağır (11-20 kg)
B- Aşağıdaki görev seçeneklerinden yalnızca birini seçiniz.	H4 <input type="checkbox"/> Çok ağır (20 kg'dan fazla)
Sabit pozisyonda oturarak ya da ayakta yapılan işler.Çoğunlukla bel sabit pozisyonda kalıyor mu?	J- Bu işi yaparken günde ortalama ne kadar zaman harcıyorsunuz?
B1 <input type="checkbox"/> Hayır	J1 <input type="checkbox"/> 2 saatten daha az
B2 <input type="checkbox"/> Evet	J2 <input type="checkbox"/> 2-4 saat
Veya	J3 <input type="checkbox"/> 4 saatten fazla
Kaldırma, itme /çekme ve taşıma işleri (Örneğin; bir yükün hareket ettirilmesi).Belin hareketinin sıklığı:	K- Bu işi yaparken bir elinizle uyguladığımız en fazla kuvvet düzeyi ne kadardır?
B3 <input type="checkbox"/> Seyrek (Dakikada yaklaşık 3 kez veya daha az) mı?	K1 <input type="checkbox"/> Düşük (1 kg'dan az)
B4 <input type="checkbox"/> Sık (Dakikada yaklaşık 8 kez) mı?	K2 <input type="checkbox"/> Orta (1-4 kg)
B5 <input type="checkbox"/> Çok sık (Dakikada yaklaşık 12 kez ya da daha fazla) mı?	K3 <input type="checkbox"/> Yüksek (4 kg'dan fazla)
Omuz/Kol	L- Bu işin gerektirdiği görsel dikkat düzeyi nedir?
C- Görev yapılırken eller: (En kötü durumu seçiniz)	L1 <input type="checkbox"/> Düşük (İnce ayrıntıları görmeye neredeyse gerek yoktur) mü?
C1 <input type="checkbox"/> Bel seviyesinde ya da daha altta mı?	L2 <input type="checkbox"/> Yüksek (Bazı ince ayrıntıları görmeye gerek vardır) mı?
C2 <input type="checkbox"/> Yaklaşık göğüs seviyesinde mi?	Eğer yüksekse lütfen aşağıdaki boşlukta ayrıntıları belirtiniz.
C3 <input type="checkbox"/> Omuz seviyesi ya da daha üstünde mi?	M- Bu görevde günlük taşıt kullanma süreniz ne kadardır?
D- Omuz/Kol hareketi: (En kötü durumu seçiniz)	M1 <input type="checkbox"/> Günde 1 saatten daha az ya da hiç
D1 <input type="checkbox"/> Seyrek (Aralıklık) mı?	M2 <input type="checkbox"/> Günde 1-4 saat
D2 <input type="checkbox"/> Sık (Aralıklı duraklamalarla düzenli hareket) mı?	M3 <input type="checkbox"/> Günde 4 saatten fazla
D3 <input type="checkbox"/> Çok sık (Hemen hemen sürekli hareket) mı?	
Bilek/El	N- Görevinizde günlük titreşimli aletler kullanma süreniz ne kadardır?
E-Görev yapılırken: (En kötü durumu seçiniz)	N1 <input type="checkbox"/> Günde 1 saatten daha az ya da hiç
E1 <input type="checkbox"/> Bilek hemen hemen düzgün pozisyonda mı?	N2 <input type="checkbox"/> Günde 1-4 saat

E2 <input type="checkbox"/> Bilek yana eğilmiş ya da bükülmüş pozisyonda mı?	N3 <input type="checkbox"/> Günde 4 saatten fazla
F- Benzer tekrarlı hareketlerin sayısı:	P- Bu görevi sürdürürken zorluk çekiyor musunuz?
F1 <input type="checkbox"/> Dakikada 10 kere ya da daha az mı?	P1 <input type="checkbox"/> Hiçbir zaman
F2 <input type="checkbox"/> Dakikada 11-20 kere mi?	P2 <input type="checkbox"/> Bazen
F3 <input type="checkbox"/> Dakikada 20 kereden fazla mı?	P3 <input type="checkbox"/> Sık
Boyun	Eğer cevabınız sık ise aşağıdaki boşlukta ayrıntıları belirtiniz.
G- Görev yapılırken baş/boyun aşırı derecede öne veya arkaya eğik mi ya da yana dönük mü?	Q- Genel olarak bu işi ne kadar stresli buluyorsunuz?
G1 <input type="checkbox"/> Hayır	Q1 <input type="checkbox"/> Hiç
G2 <input type="checkbox"/> Evet, bazen	Q2 <input type="checkbox"/> Az
G3 <input type="checkbox"/> Evet, sürekli	Q3 <input type="checkbox"/> Orta
	Q4 <input type="checkbox"/> Aşırı
L,P ve Q için ayrıntılı bilgiler	Eğer cevabınız orta veya aşırı ise lütfen aşağıdaki boşlukta ayrıntıları belirtiniz.
L:	
P:	
Q:	

QEC Puanı (Toplam Yüzde)	Eylem
≤40 %	Kabul edilebilir
41-50%	Daha fazla araştırılmalı
51-70 %	Daha fazla araştırılmalı ve yakın zamanda
>70 %	Araştırılmalı ve hemen değişiklik yapılmalı

$$\text{QEC Puanı (E)}; E (\%) = x/x_{max} \times 100$$

$$x = \text{gerçek toplam maruziyet puanı}$$

$$x_{max} = \text{mümkün en büyük toplam puanı}$$

Çizelge A.2. QEC maruziyet puanlama formu

Maruziyet Puanları

Çalışanın Adı: _____ Tarih: _____

Bel				Omuz/Kol				Bilek/El				Boyun			
Bel Postürü (A) & Ağırılık (H)				Yükseklik (C) & Ağırılık (H)				Tekrarlayan Har. & Kuvvet (K)				Boyun Postürü (G) & Süre (J)			
A1	A2	A3		C1	C2	C3		F1	F2	F3		G1	G2	G3	
H1	2	4	8	H1	2	4	8	K1	2	4	8	J1	2	4	8
H2	4	6	8	H2	4	6	8	K2	4	6	8	J2	4	6	8
H3	6	8	10	H3	6	8	10	K3	6	8	10	J3	6	8	10
H4	8	10	12	H4	8	10	12								
Skor 1				Skor 1				Skor 1				Skor 1			
Bel Postürü (A) & Süre (J)				Yükseklik (C) & Süre (J)				Tekrarlayan Hareket (F) & Süre (J)				Görsel Dikkat (L) & Süre (J)			
A1	A2	A3		C1	C2	C3		F1	F2	F3		L1	L2		
J1	2	4	8	J1	2	4	8	J1	2	4	8	J1	2	4	
J2	4	6	8	J2	4	6	8	J2	4	6	8	J2	4	6	
J3	6	8	10	J3	6	8	10	J3	6	8	10	J3	6	8	
Skor 2				Skor 2				Skor 2				Skor 2			
Süre (J) & Ağırılık (H)				Süre (J) & Ağırılık (H)				Süre (J) & Kuvvet (K)				Boyun için toplam skor:			
J1	J2	J3		J1	J2	J3		J1	J2	J3		1 ile 2'nin toplamı _____			
H1	2	4	8	H1	2	4	8	K1	2	4	8	Araç Kullanmak			
H2	4	6	8	H2	4	6	8	K2	4	6	8	M1 M2 M3			
H3	6	8	10	H3	6	8	10	K3	6	8	10	1 4 9			
H4	8	10	12	H4	8	10	12					Araç Kullanma Skoru _____			
Skor 3				Skor 3				Skor 3				Titreşim			
Statikse Sadece 4 ü, yada elle taşımaysa 5 ve 6				Sıklık (D) & Ağırılık (H)				Bilek postürü (E) & Kuvvet (K)				N1 N2 N3			
B1	B2			D1	D2	D3		E1	E2			1 4 9			
J1	2	4		H1	2	4	8	K1	2	4		Titreşim için Skor _____			
J2	4	6		H2	4	6	8	K2	4	6		İş Hızı			
J3	6	8		H3	6	8	10	K3	6	8		P1 P2 P3			
Skor 4				Skor 4				Skor 4				1 4 9			
Sıklık (B) & Ağırılık (H)				Sıklık (D) & Süre (J)				Bilek Postürü (E) & Süre (J)				Stres			
B3	B4	B5		D1	D2	D3		E1	E2			Q1 Q2 Q3 Q4			
H1	2	4	8	J1	2	4	8	J1	2	4		1 4 9 16			
H2	4	6	8	J2	4	6	8	J2	4	6		Stres için Skor _____			
H3	6	8	10	J3	6	8	10	J3	6	8					
H4	8	10	12												
Skor 5				Skor 5				Skor 5							
Sıklık (B) & Süre (J)				Omuz/Kol için toplam skor				El/Bilek için toplam skor				Boyun için toplam skor			
B3	B4	B5		1'den 5'e kadar skorlar toplamı _____				1'den 5'e kadar skorlar toplamı _____				1 ile 2'nin toplamı _____			
J1		8										Araç Kullanmak			
J2		8										M1 M2 M3			
J3		10										1 4 9			
Skor 6												Titreşim			
Bel için toplam skor												İş Hızı için Skor _____			
1-4 skor toplamı yada elle taşımaysa 5 ve 6												Stres			
												Q1 Q2 Q3 Q4			
												1 4 9 16			
												Stres için Skor _____			

EK B. Çalışan bilgi formu

Çizelge B.1. Çalışan bilgi formu

Çalışan Bilgi Formu			
1.Bölüm: Kişisel Bilgiler			
1- Kaç yaşındasınız?		
2- Mezuniyet dereceniz?	İlkokul Ortaokul	Lise Üniversite	Yüksek Lisans
3- Cinsiyetiniz?	Kız Erkek		
4- Hangi Bölümde Çalışıyorsunuz?	Depo Satış	Kasa Yönetim	Temizlik Güvenlik.....
5- Ne kadar zamandır burada çalışıyorsunuz? ay Yıl		
6- Boyunuz ve kilonuz nedir?	Boyum Kilom		
2.Bölüm: Sağlık Durumu			
7- Genel olarak sağlık durumum iyidir.	Kesinlikle katılmıyorum... Katılmıyorum	Kararsızım Katılıyorum	Kesinlikle katılıyorum Katılıyorum
8- Son 6 ay içinde kas-iskelet ile ilgili sağlık nedeniyle işe gitmediğim oldu.	Kesinlikle katılmıyorum... Katılmıyorum	Kararsızım Katılıyorum	Kesinlikle katılıyorum Katılıyorum
9- Yaptığım işin sağlığı etkilediğini düşünüyorum	Kesinlikle katılmıyorum... Katılmıyorum	Kararsızım Katılıyorum	Kesinlikle katılıyorum Katılıyorum
3. Bölüm: Ergonomi			
10- İşyerinde aydınlatma yeterlidir.	Kesinlikle katılmıyorum... Katılmıyorum	Kararsızım Katılıyorum	Kesinlikle katılıyorum Katılıyorum
11- İşyerinde gürültü seviyesi normal düzeydedir.	Kesinlikle katılmıyorum... Katılmıyorum	Kararsızım Katılıyorum	Kesinlikle katılıyorum Katılıyorum
12- İşyerinde havalandırma yeterlidir.	Kesinlikle katılmıyorum... Katılmıyorum	Kararsızım Katılıyorum	Kesinlikle katılıyorum Katılıyorum
13- İşyerinde sıcaklık-nem düzeyi yeterlidir.	Kesinlikle katılmıyorum... Katılmıyorum	Kararsızım Katılıyorum	Kesinlikle katılıyorum Katılıyorum
14- İşyerinde sürekli oturarak çalışıyorum.	Kesinlikle katılmıyorum... Katılmıyorum	Kararsızım Katılıyorum	Kesinlikle katılıyorum Katılıyorum
15- İşyerinde sürekli ayakta çalışıyorum.	Kesinlikle katılmıyorum... Katılmıyorum	Kararsızım Katılıyorum	Kesinlikle katılıyorum Katılıyorum
16- İşyerinde ağır yük kaldırıyorum.	Kesinlikle katılmıyorum... Katılmıyorum	Kararsızım Katılıyorum	Kesinlikle katılıyorum Katılıyorum
17-İşyerindeki ekipmanları (masa-raf-tezgah vb.) kullanırken zorlanıyorum.	Kesinlikle katılmıyorum... Katılmıyorum	Kararsızım Katılıyorum	Kesinlikle katılıyorum Katılıyorum
18- İşyerinde yeterli mola veriyorum.	Kesinlikle katılmıyorum... Katılmıyorum	Kararsızım Katılıyorum	Kesinlikle katılıyorum Katılıyorum

Çalışan Bilgi Formu			
19- İşyerinde çok fazla mesai yapıyorum.	Kesinlikle katılmıyorum... Katılmıyorum	Kararsızım Katılıyorum	Kesinlikle katılıyorum
20- İşyerimden genel olarak memnunum.	Kesinlikle katılmıyorum... Katılmıyorum	Kararsızım Katılıyorum	Kesinlikle katılıyorum
21- İşyerinde iş sağlığı ve güvenliği eğitimi aldım.	Kesinlikle katılmıyorum... Katılmıyorum	Kararsızım Katılıyorum	Kesinlikle katılıyorum
22- Ergonomi hakkında bilgi sahibiyim.	Kesinlikle katılmıyorum... Katılmıyorum	Kararsızım Katılıyorum	Kesinlikle katılıyorum

4.Bölüm: Rahatsızlık Taraması

23- Diğer sayfada vücudunuzun bölümlerine dair hissettiğiniz ağrı, sızı, rahatsızlık durumları için seçenekler görülmektedir. Lütfen size uyan kutucuğu X ile işaretleyiniz.

EK C. Cornell kas iskelet sistemi rahatsızlık taraması formu

Aşağıdaki resim, ankette sorulan vücut bölümlerini yaklaşık olarak göstermektedir. Lütfen uygun kutucuğu işaretleyerek cevaplayınız.

		Geçtiğimiz hafta çalıştığınız süre boyunca, vücudunuzda ne sıklıkta ağrı, sızı, rahatsızlık hissettiniz? (Her vücut bölümü için cevaplayınız)					Eğer ağrı,sızı,rahatsızlık hissettiyseniz, ne kadar şiddetliydi?			Eğer ağrı,sızı,rahatsızlık hissettiyseniz, bu işinizi yapmanıza engel oldu mu?		
		Hiç hissetmedim	Hafta boyunca 1-2 kez hissettim	Hafta boyunca 3-4 kez hissettim	Her gün bir kez hissettim	Her gün bir çok kez hissettim	Hafif şiddetliydi	Orta şiddetliydi	Çok şiddetliydi	Hiç engel olmadı	Biraz engel oldu	Çok engel oldu
Boyun		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Omuz	(Sağ)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	(Sol)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sırt		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Üst Kol (omuz - dirsek arası)	(Sağ)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	(Sol)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bel		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ön Kol (dirsek - bilek arası)	(Sağ)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	(Sol)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
El Bileği	(Sağ)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	(Sol)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kalça		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Üst Bacak (kalça - diz arası)	(Sağ)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	(Sol)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Diz	(Sağ)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	(Sol)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Alt Bacak (diz - ayak arası)	(Sağ)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	(Sol)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ayak	(Sağ)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	(Sol)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Aşağıdaki resim, ankette sorulan vücut bölümlerini yaklaşık olarak göstermektedir. Lütfen uygun kutucuğu işaretleyerek cevaplayınız.

		Geçtiğimiz hafta çalıştığınız süre boyunca, vücudunuzda ne sıklıkta ağrı, sızı, rahatsızlık hissettiniz? (Her vücut bölümü için cevaplayınız)					Eğer ağrı,sızı,rahatsızlık hissettiyseniz, ne kadar şiddetliydi?			Eğer ağrı,sızı,rahatsızlık hissettiyseniz, bu işinizi yapmanıza engel oldu mu?		
		Hiç hissetmedim	Hafta boyunca 1-2 kez hissettim	Hafta boyunca 3-4 kez hissettim	Her gün bir kez hissettim	Her gün bir çok kez hissettim	Hafif şiddetliydi	Orta şiddetliydi	Çok şiddetliydi	Hiç engel olmadı	Biraz engel oldu	Çok engel oldu
Boyun		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Omuz	(Sağ)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	(Sol)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sırt		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Üst Kol (omuz - dirsek arası)	(Sağ)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	(Sol)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bel		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ön Kol (dirsek - bilek arası)	(Sağ)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	(Sol)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
El Bileği	(Sağ)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	(Sol)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kalça		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Üst Bacak (kalça - diz arası)	(Sağ)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	(Sol)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Diz	(Sağ)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	(Sol)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Alt Bacak (diz - ayak arası)	(Sağ)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	(Sol)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ayak	(Sağ)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	(Sol)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

(a) Male version of the T-CMDQ for standing workers

Şekil C.1. Cornell kas iskelet sistemi rahatsızlık taraması formu

EK D. QEC ölçeğinde depoda alarm takma işi örnek anket çalışması

EK A. QEC Formu

Çalışanın Adı	Tarih
Gözlemcinin Değerlendirmesi	Çalışanın Değerlendirmesi
Bel	Çalışanlar
A- Görev yapılırken bel: (En kötü durumu seçiniz)	H- Bu görevi yaparken elinizle kaldırdığınız ve / veya taşıdığınız en fazla ağırlık ne kadardır?
A1 <input checked="" type="checkbox"/> Hemen hemen doğal pozisyonda mı?	H1 <input checked="" type="checkbox"/> Hafif (5 kg ya da daha az)
A2 <input type="checkbox"/> Orta derecede öne veya yana eğilmiş ya da yana dönmüş mü?	H2 <input type="checkbox"/> Orta (6-10 kg)
A3 <input type="checkbox"/> Aşırı derecede öne ya da yana eğilmiş ya da yana dönmüş mü?	H3 <input type="checkbox"/> Ağır (11-20 kg)
B- Aşağıdaki görev seçeneklerinden yalnızca birini seçiniz.	H4 <input type="checkbox"/> Çok ağır (20 kg'dan fazla)
Sabit pozisyonda oturarak ya da ayakta yapılan işler.Çoğunlukla bel sabit pozisyonda kalıyor mu?	J- Bu işi yaparken günde ortalama ne kadar zaman harcıyorsunuz?
B1 <input type="checkbox"/> Hayır	J1 <input type="checkbox"/> 2 saatten daha az
B2 <input checked="" type="checkbox"/> Evet	J2 <input checked="" type="checkbox"/> 2-4 saat
Veya	J3 <input type="checkbox"/> 4 saatten fazla
Kaldırma, itme /çekme ve taşıma işleri (Örneğin; bir yükün hareket ettirilmesi).Belin hareketinin sıklığı:	K- Bu işi yaparken bir elinizle uyguladığınız en fazla kuvvet düzeyi ne kadardır?
B3 <input type="checkbox"/> Seyrek (Dakikada yaklaşık 3 kez veya daha az) mı?	K1 <input checked="" type="checkbox"/> Düşük (1 kg'dan az)
B4 <input type="checkbox"/> Sık (Dakikada yaklaşık 8 kez) mı?	K2 <input type="checkbox"/> Orta (1-4 kg)
B5 <input type="checkbox"/> Çok sık (Dakikada yaklaşık 12 kez ya da daha fazla) mı?	K3 <input type="checkbox"/> Yüksek (4 kg'dan fazla)
Omuz/Kol	L- Bu işin gerektirdiği görsel dikkat düzeyi nedir?
C- Görev yapılırken eller: (En kötü durumu seçiniz)	L1 <input type="checkbox"/> Düşük (İnce ayrıntıları görmeye neredeyse gerek yoktur) mü?
C1 <input type="checkbox"/> Bel seviyesinde ya da daha altta mı?	L2 <input checked="" type="checkbox"/> Yüksek (Bazı ince ayrıntıları görmeye gerek vardır) mü?
C2 <input checked="" type="checkbox"/> Yaklaşık göğüs seviyesinde mi?	Eğer yüksekse lütfen aşağıdaki boşlukta ayrıntıları belirtiniz.
C3 <input type="checkbox"/> Omuz seviyesi ya da daha üstünde mi?	M- Bu görevde günlük taşıt kullanma süreniz ne kadardır?
D- Omuz/Kol hareketi: (En kötü durumu seçiniz)	M1 <input type="checkbox"/> Günde 1 saatten daha az ya da hiç
D1 <input type="checkbox"/> Seyrek (Aralıklık) mı?	M2 <input type="checkbox"/> Günde 1-4 saat
D2 <input checked="" type="checkbox"/> Sık (Aralıklı duraklamalarla düzenli hareket) mü?	M3 <input type="checkbox"/> Günde 4 saatten fazla
D3 <input type="checkbox"/> Çok sık (Hemen hemen sürekli hareket) mü?	N- Görevinizde günlük titreşimli aletler kullanma süreniz ne kadardır?
Bilek/El	N1 <input type="checkbox"/> Günde 1 saatten daha az ya da hiç
E- Görev yapılırken: (En kötü durumu seçiniz)	N2 <input type="checkbox"/> Günde 1-4 saat
E1 <input checked="" type="checkbox"/> Bilek hemen hemen düzgün pozisyonda mı?	N3 <input type="checkbox"/> Günde 4 saatten fazla
E2 <input type="checkbox"/> Bilek yana eğilmiş ya da bükülmüş pozisyonda mı?	

F- Benzer tekrarlı hareketlerin sayısı:	P- Bu görevi sürdürürken zorluk çekiyor musunuz?
F1 <input checked="" type="checkbox"/> Dakikada 10 kere ya da daha az mı?	P1 <input type="checkbox"/> Hiçbir zaman
F2 <input type="checkbox"/> Dakikada 11-20 kere mi?	P2 <input type="checkbox"/> Bazen
F3 <input type="checkbox"/> Dakikada 20 kereden fazla mı?	P3 <input checked="" type="checkbox"/> Sık
Boyun	Eğer cevabınız sık ise aşağıdaki boşlukta ayrıntıları belirtiniz.
G- Görev yapılırken baş/boyun aşırı derecede öne veya arkaya eğik mi ya da yana dönük mü?	Q- Genel olarak bu işi ne kadar stresli buluyorsunuz?
G1 <input type="checkbox"/> Hayır	Q1 <input type="checkbox"/> Hiç
G2 <input type="checkbox"/> Evet, bazen	Q2 <input checked="" type="checkbox"/> Az
G3 <input checked="" type="checkbox"/> Evet, sürekli	Q3 <input type="checkbox"/> Orta
	Q4 <input type="checkbox"/> Aşırı
L,P ve Q için ayrıntılı bilgiler	Eğer cevabınız orta veya aşırı ise lütfen aşağıdaki boşlukta ayrıntıları belirtiniz.
L: Ürünü delmeden aletim tutmak için yavaş hareket etmek seçili	
P: Zorluk çekme ayakta yavaş hareketle hızlı hareket için	
Q:	

QEC Puanı (Toplam Yüzde)	Eylem
≤40 %	Kabul edilebilir
41-50% <i>0/044</i>	Daha fazla araştırılmalı
51-70 %	Daha fazla araştırılmalı ve yakın zamanda
>70 %	Araştırılmalı ve hemen değişiklik yapılmalı

QEC Puanı (E); $E (\%) = x/x_{max} \times 100$

$x = \text{gerçek toplam maruziyet puanı}$

$x_{max} = \text{mümkün en büyük toplam puanı}$

Çizelge A.1. QEC Formu

$$16 + 24 + 16 + 14 + 9 + 4 = 83$$

$$\frac{83}{187} \times 100 = 44,38$$

$$0/044$$

Maruziyet Puanları

Çalışanın Adı: _____

Tarih: _____

Bel	Omuz/Kol	Bilek/El	Boyun																																																																															
Bel Postürü (A) & Ağırılık (H) <table border="1"> <tr><th>A1</th><th>A2</th><th>A3</th></tr> <tr><td>H1</td><td>2</td><td>4</td><td>6</td></tr> <tr><td>H2</td><td>4</td><td>6</td><td>8</td></tr> <tr><td>H3</td><td>6</td><td>8</td><td>10</td></tr> <tr><td>H4</td><td>8</td><td>10</td><td>12</td></tr> </table> <p>2 Skor 1</p>	A1	A2	A3	H1	2	4	6	H2	4	6	8	H3	6	8	10	H4	8	10	12	Yükseklik (C) & Ağırılık (H) <table border="1"> <tr><th>C1</th><th>C2</th><th>C3</th></tr> <tr><td>H1</td><td>2</td><td>4</td><td>6</td></tr> <tr><td>H2</td><td>4</td><td>6</td><td>8</td></tr> <tr><td>H3</td><td>6</td><td>8</td><td>10</td></tr> <tr><td>H4</td><td>8</td><td>10</td><td>12</td></tr> </table> <p>4 Skor 1</p>	C1	C2	C3	H1	2	4	6	H2	4	6	8	H3	6	8	10	H4	8	10	12	Tekrarlayan Har. & Kuvvet (K) <table border="1"> <tr><th>F1</th><th>F2</th><th>F3</th></tr> <tr><td>K1</td><td>2</td><td>4</td><td>6</td></tr> <tr><td>K2</td><td>4</td><td>6</td><td>8</td></tr> <tr><td>K3</td><td>6</td><td>8</td><td>10</td></tr> </table> <p>2 Skor 1</p>	F1	F2	F3	K1	2	4	6	K2	4	6	8	K3	6	8	10	Boyun Postürü (G) & Süre (J) <table border="1"> <tr><th>G1</th><th>G2</th><th>G3</th></tr> <tr><td>J1</td><td>2</td><td>4</td><td>6</td></tr> <tr><td>J2</td><td>4</td><td>6</td><td>8</td></tr> <tr><td>J3</td><td>6</td><td>8</td><td>10</td></tr> </table> <p>8 Skor 1</p>	G1	G2	G3	J1	2	4	6	J2	4	6	8	J3	6	8	10											
A1	A2	A3																																																																																
H1	2	4	6																																																																															
H2	4	6	8																																																																															
H3	6	8	10																																																																															
H4	8	10	12																																																																															
C1	C2	C3																																																																																
H1	2	4	6																																																																															
H2	4	6	8																																																																															
H3	6	8	10																																																																															
H4	8	10	12																																																																															
F1	F2	F3																																																																																
K1	2	4	6																																																																															
K2	4	6	8																																																																															
K3	6	8	10																																																																															
G1	G2	G3																																																																																
J1	2	4	6																																																																															
J2	4	6	8																																																																															
J3	6	8	10																																																																															
Bel Postürü (A) & Süre (J) <table border="1"> <tr><th>A1</th><th>A2</th><th>A3</th></tr> <tr><td>J1</td><td>2</td><td>4</td><td>6</td></tr> <tr><td>J2</td><td>4</td><td>6</td><td>8</td></tr> <tr><td>J3</td><td>6</td><td>8</td><td>10</td></tr> </table> <p>4 Skor 2</p>	A1	A2	A3	J1	2	4	6	J2	4	6	8	J3	6	8	10	Yükseklik (C) & Süre (J) <table border="1"> <tr><th>C1</th><th>C2</th><th>C3</th></tr> <tr><td>J1</td><td>2</td><td>4</td><td>6</td></tr> <tr><td>J2</td><td>4</td><td>6</td><td>8</td></tr> <tr><td>J3</td><td>6</td><td>8</td><td>10</td></tr> </table> <p>6 Skor 2</p>	C1	C2	C3	J1	2	4	6	J2	4	6	8	J3	6	8	10	Tekrarlayan Hareket (F) & Süre (J) <table border="1"> <tr><th>F1</th><th>F2</th><th>F3</th></tr> <tr><td>J1</td><td>2</td><td>4</td><td>6</td></tr> <tr><td>J2</td><td>4</td><td>6</td><td>8</td></tr> <tr><td>J3</td><td>6</td><td>8</td><td>10</td></tr> </table> <p>4 Skor 2</p>	F1	F2	F3	J1	2	4	6	J2	4	6	8	J3	6	8	10	Görsel Dikkat (L) & Süre (J) <table border="1"> <tr><th>L1</th><th>L2</th></tr> <tr><td>J1</td><td>2</td><td>4</td></tr> <tr><td>J2</td><td>4</td><td>6</td></tr> <tr><td>J3</td><td>6</td><td>8</td></tr> </table> <p>6 Skor 2</p>	L1	L2	J1	2	4	J2	4	6	J3	6	8																							
A1	A2	A3																																																																																
J1	2	4	6																																																																															
J2	4	6	8																																																																															
J3	6	8	10																																																																															
C1	C2	C3																																																																																
J1	2	4	6																																																																															
J2	4	6	8																																																																															
J3	6	8	10																																																																															
F1	F2	F3																																																																																
J1	2	4	6																																																																															
J2	4	6	8																																																																															
J3	6	8	10																																																																															
L1	L2																																																																																	
J1	2	4																																																																																
J2	4	6																																																																																
J3	6	8																																																																																
Süre (J) & Ağırılık (H) <table border="1"> <tr><th>J1</th><th>J2</th><th>J3</th></tr> <tr><td>H1</td><td>2</td><td>4</td><td>6</td></tr> <tr><td>H2</td><td>4</td><td>6</td><td>8</td></tr> <tr><td>H3</td><td>6</td><td>8</td><td>10</td></tr> <tr><td>H4</td><td>8</td><td>10</td><td>12</td></tr> </table> <p>4 Skor 3</p>	J1	J2	J3	H1	2	4	6	H2	4	6	8	H3	6	8	10	H4	8	10	12	Süre (J) & Ağırılık (H) <table border="1"> <tr><th>J1</th><th>J2</th><th>J3</th></tr> <tr><td>H1</td><td>2</td><td>4</td><td>6</td></tr> <tr><td>H2</td><td>4</td><td>6</td><td>8</td></tr> <tr><td>H3</td><td>6</td><td>8</td><td>10</td></tr> <tr><td>H4</td><td>8</td><td>10</td><td>12</td></tr> </table> <p>4 Skor 3</p>	J1	J2	J3	H1	2	4	6	H2	4	6	8	H3	6	8	10	H4	8	10	12	Süre (J) & Kuvvet (K) <table border="1"> <tr><th>J1</th><th>J2</th><th>J3</th></tr> <tr><td>K1</td><td>2</td><td>4</td><td>6</td></tr> <tr><td>K2</td><td>4</td><td>6</td><td>8</td></tr> <tr><td>K3</td><td>6</td><td>8</td><td>10</td></tr> </table> <p>4 Skor 3</p>	J1	J2	J3	K1	2	4	6	K2	4	6	8	K3	6	8	10	Boyun için toplam skor: 14 1 ile 2'nin toplamı Araç Kullanmak <table border="1"> <tr><th>M1</th><th>M2</th><th>M3</th></tr> <tr><td>1</td><td>4</td><td>9</td></tr> </table> Araç Kullanma Skoru _____ Titreşim <table border="1"> <tr><th>N1</th><th>N2</th><th>N3</th></tr> <tr><td>1</td><td>4</td><td>9</td></tr> </table> Titreşim için Skor _____ İş Hızı <table border="1"> <tr><th>P1</th><th>P2</th><th>P3</th></tr> <tr><td>1</td><td>4</td><td>9</td></tr> </table> İş Hızı için Skor _____ Stres <table border="1"> <tr><th>Q1</th><th>Q2</th><th>Q3</th><th>Q4</th></tr> <tr><td>1</td><td>4</td><td>9</td><td>16</td></tr> </table> Stres için Skor _____	M1	M2	M3	1	4	9	N1	N2	N3	1	4	9	P1	P2	P3	1	4	9	Q1	Q2	Q3	Q4	1	4	9	16
J1	J2	J3																																																																																
H1	2	4	6																																																																															
H2	4	6	8																																																																															
H3	6	8	10																																																																															
H4	8	10	12																																																																															
J1	J2	J3																																																																																
H1	2	4	6																																																																															
H2	4	6	8																																																																															
H3	6	8	10																																																																															
H4	8	10	12																																																																															
J1	J2	J3																																																																																
K1	2	4	6																																																																															
K2	4	6	8																																																																															
K3	6	8	10																																																																															
M1	M2	M3																																																																																
1	4	9																																																																																
N1	N2	N3																																																																																
1	4	9																																																																																
P1	P2	P3																																																																																
1	4	9																																																																																
Q1	Q2	Q3	Q4																																																																															
1	4	9	16																																																																															
Statik Postür (B) & Süre (J) <table border="1"> <tr><th>B1</th><th>B2</th></tr> <tr><td>J1</td><td>2</td><td>4</td></tr> <tr><td>J2</td><td>4</td><td>6</td></tr> <tr><td>J3</td><td>6</td><td>8</td></tr> </table> <p>6 Skor 4</p>	B1	B2	J1	2	4	J2	4	6	J3	6	8	Sıkkık (D) & Ağırılık (H) <table border="1"> <tr><th>D1</th><th>D2</th><th>D3</th></tr> <tr><td>H1</td><td>2</td><td>4</td><td>6</td></tr> <tr><td>H2</td><td>4</td><td>6</td><td>8</td></tr> <tr><td>H3</td><td>6</td><td>8</td><td>10</td></tr> <tr><td>H4</td><td>8</td><td>10</td><td>12</td></tr> </table> <p>4 Skor 4</p>	D1	D2	D3	H1	2	4	6	H2	4	6	8	H3	6	8	10	H4	8	10	12	Bilek postürü (E) & Kuvvet (K) <table border="1"> <tr><th>E1</th><th>E2</th></tr> <tr><td>K1</td><td>2</td><td>4</td></tr> <tr><td>K2</td><td>4</td><td>6</td></tr> <tr><td>K3</td><td>6</td><td>8</td></tr> </table> <p>2 Skor 4</p>	E1	E2	K1	2	4	K2	4	6	K3	6	8																																							
B1	B2																																																																																	
J1	2	4																																																																																
J2	4	6																																																																																
J3	6	8																																																																																
D1	D2	D3																																																																																
H1	2	4	6																																																																															
H2	4	6	8																																																																															
H3	6	8	10																																																																															
H4	8	10	12																																																																															
E1	E2																																																																																	
K1	2	4																																																																																
K2	4	6																																																																																
K3	6	8																																																																																
Sıkkık (B) & Ağırılık (H) <table border="1"> <tr><th>B3</th><th>B4</th><th>B5</th></tr> <tr><td>H1</td><td>2</td><td>4</td><td>6</td></tr> <tr><td>H2</td><td>4</td><td>6</td><td>8</td></tr> <tr><td>H3</td><td>6</td><td>8</td><td>10</td></tr> <tr><td>H4</td><td>8</td><td>10</td><td>12</td></tr> </table> <p>Skor 5</p>	B3	B4	B5	H1	2	4	6	H2	4	6	8	H3	6	8	10	H4	8	10	12	Sıkkık (D) & Süre (J) <table border="1"> <tr><th>D1</th><th>D2</th><th>D3</th></tr> <tr><td>J1</td><td>2</td><td>4</td><td>6</td></tr> <tr><td>J2</td><td>4</td><td>6</td><td>8</td></tr> <tr><td>J3</td><td>6</td><td>8</td><td>10</td></tr> </table> <p>6 Skor 5</p>	D1	D2	D3	J1	2	4	6	J2	4	6	8	J3	6	8	10	Bilek Postürü (E) & Süre (J) <table border="1"> <tr><th>E1</th><th>E2</th></tr> <tr><td>J1</td><td>2</td><td>4</td></tr> <tr><td>J2</td><td>4</td><td>6</td></tr> <tr><td>J3</td><td>6</td><td>8</td></tr> </table> <p>4 Skor 5</p>	E1	E2	J1	2	4	J2	4	6	J3	6	8																																			
B3	B4	B5																																																																																
H1	2	4	6																																																																															
H2	4	6	8																																																																															
H3	6	8	10																																																																															
H4	8	10	12																																																																															
D1	D2	D3																																																																																
J1	2	4	6																																																																															
J2	4	6	8																																																																															
J3	6	8	10																																																																															
E1	E2																																																																																	
J1	2	4																																																																																
J2	4	6																																																																																
J3	6	8																																																																																
Sıkkık (B) & Süre (J) <table border="1"> <tr><th>B3</th><th>B4</th><th>B5</th></tr> <tr><td>J1</td><td>6</td></tr> <tr><td>J2</td><td>8</td></tr> <tr><td>J3</td><td>10</td></tr> </table> <p>Skor 6</p>	B3	B4	B5	J1	6	J2	8	J3	10	Omuz/Kol için toplam skor 1-4 skor toplamı: 24 1-3'e ek olarak: 5 ve 6	El/Bilek için toplam skor 1'den 5'e kadar skorlar toplamı: 16																																																																							
B3	B4	B5																																																																																
J1	6																																																																																	
J2	8																																																																																	
J3	10																																																																																	
Bel için toplam skor 1-4 skor toplamı: 16 1-3'e ek olarak: 5 ve 6																																																																																		

$\frac{14}{18} \times 100 = 77,77$
%77,78

$\frac{9}{9} \times 100 = 100$
%100

$\frac{4}{16} \times 100 = 25$
%25

$\frac{16}{42} \times 100 = 38,09$
%38

$\frac{24}{56} \times 100 = 42,85$
%43

$\frac{16}{46} \times 100 = 34,78$
%35

Çizelge A.2. QEC maruziyet puanlama formu

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Esra Yalçın
Doğum Yeri ve Yılı : Bulancak, 26/04/1976
Medeni Hali : Evli
Yabancı Dili : İngilizce
E-posta : esra_yalcin@outlook.com

Eğitim Durumu

Lise : Pertevniyal Lisesi, 1993
Lisans : Yıldız Teknik Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi,
Mimarlık Bölümü 1998
Yüksek Lisans : İstanbul Ticaret Üniversitesi,
Fen Bilimleri Enstitüsü, İş Sağlığı ve Güvenliği

Mesleki Deneyim

Çanakkale Seramik	1998-1999
Al-Huda İnşaat	1999-2000
Koton Mağazacılık.	2000-2003
Eczacıbaşı İntema	2006-2008
F Mühendislik	2008-2012
Kerte İnşaat	2012-2014
Alp Yapı	2014-2015