



**T.C.
ÇALIŞMA VE SOSYAL GÜVENLİK BAKANLIĞI
İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ**

MOBİLYA İMALATINDA KAS İSKELET SİSTEMİ RİSKLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Selma KOÇ

(İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi)

ANKARA-2016

**T.C.
ÇALIŞMA VE SOSYAL GÜVENLİK BAKANLIĞI
İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ**

**MOBİLYA İMALATINDA KAS İSKELET SİSTEMİ
RİSKLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

Selma KOÇ

(İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi)

**Tez Danışmanı
Elif ATASOY MERT**

ANKARA-2016

T.C.
Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı
İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü

O N A Y

Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü
İş Sağlığı ve Güvenliği Uzman Yardımcısı Selma KOÇ,
Elif ATASOY MERT danışmanlığında başlığı “**Mobilya İmalatında Kas İskelet Sistemi Risklerinin Değerlendirilmesi**” olarak teslim edilen bu tezin savunma sınavı 25/05/2016 tarihinde yapılarak aşağıdaki jüri üyeleri tarafından “**İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi**” olarak kabul edilmiştir.

Dr. Serhat AYRIM
Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı
Müsteşar Yardımcısı

JÜRİ BAŞKANI

Kasım ÖZER
Genel Müdür

ÜYE

Yrd. Doç. Dr. Ercüment N. DİZDAR
Öğretim Üyesi

ÜYE

Dr. H. N. Rana GÜVEN
Genel Müdür Yrd.

ÜYE

İsmail GERİM
Genel Müdür Yrd.

ÜYE

Jüri tarafından kabul edilen bu tezin İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi olması için gerekli şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

Kasım ÖZER
İSGGM Genel Müdürü

TEŞEKKÜR

Tez çalıőmam ve iş sağlığı ve güvenliği alanındaki çalıőmalarım boyunca değerli yardım ve katkılarıyla beni yönlendiren, yaptığım araőtırmaların her aşamasında bilgi, öneri ve her türlü yardımı esirgemeyerek engin fikirleriyle geliőmeme büyük katkısı olan Genel Müdürüm Sayın Kasım ÖZER'e, Genel Müdür Yardımcılarımız Sayın Dr. Havva Nurdan Rana GÜVEN, Sayın İsmail GERİM ve Sayın Sedat YENİDÜNYA'ya, Daire Baőkanım Sayın Meftun SAKALLI'ya, tez çalıőmamın her aşamasında desteğini ve güler yüzünü esirgemeyen danıőmanım İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanı Sayın Elif ATASOY MERT'e, çok değerli çalışma arkadaşlarıma, aileme ve her an desteğini hissettiğim sevgili eőim Caner KOÇ'a en derin duygularımla teşekkür ederim.

ÖZET

Selma KOÇ

Mobilya İmalatında Kas-İskelet Sistemi Risklerinin Değerlendirilmesi
Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü
İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi
Ankara, 2016

Kas iskelet sistemi rahatsızlıkları, fiziksel güç gerektiren işleri yapan çalışanlarda sıklıkla görülmektedir. Fiziksel çalışmaların yoğun olarak yapıldığı mobilya imalatında da çalışanda kas iskelet sistemi rahatsızlıkları ortaya çıkabilmektedir. Çalışanın özellikle sırt, bel, kol, bacak, boyun ve bilek bölgelerinde ağrılar oluşabilmektedir. İşyerinde yapılan ergonomik çalışmalar doğrultusunda gerçekleştirilecek değişiklikler ve alınacak önlemler ile çalışanlarda kas iskelet sistemi rahatsızlıklarını önlemek büyük oranda sağlanabilir. Bu çalışmada, kas iskelet sistemi rahatsızlıklarının sıklıkla yaşandığı mobilya imalatında yaşanan sorunların belirlenmesi ve çözüm önerilerinin sunulması amaçlanmıştır. Altı mobilya atölyesinde ve bir mobilya fabrikasında incelemelerde bulunulmuş ve çalışanların karşılaşılabileceği kas iskelet sistemi risk faktörleri gözlemlenmiştir. Mobilya imalatında sıklıkla kullanılan elle taşıma, kaldırma işlerini, statik duruşları etkili ve pratik bir şekilde değerlendirebilen bir yöntem olan REBA yöntemi kullanılarak, mobilya fabrikasında belirlenen 40 göreve ilişkin çalışanların karşılaşılabilecekleri kas iskelet sistemi riskleri değerlendirilmiş ve iyileştirme önerileri geliştirilmiştir. Önerilen iyileştirmelerin ilgili görevlere uygulanması durumu göz önüne alınarak, görevler REBA yöntemi ile tekrar analiz edilmiştir. Mevcut durum ile önerilen iyileştirme sonrası durum arasındaki farklar karşılaştırmalı olarak analiz edilmiş ve sonuçlar tablo ve grafikler ile sunulmuştur.

Anahtar kelimeler: Ergonomik Risk Değerlendirmesi, Kas İskelet Sistemi Rahatsızlıkları

ABSTRACT

Selma KOÇ

Assessment of Musculoskeletal System Risks in Furniture Manufacturing

**Ministry of the Labor and Social Security, Directorate General of Occupational Health
and Safety**

Thesis for Occupational Health and Safety Expertise

Ankara, 2016

Musculoskeletal disorders are frequently found in studies that jobs that require physical strength. In the manufacture of furniture is made of heavy physical work may occur in working musculoskeletal disorders. According to the work of the feature performed by the employee; problems may occur such as waist, back, neck, arm and leg pain. Musculoskeletal disorders can be largely prevented by protection training and ergonomic regulations at the workplace. In this study, it is aimed to identify musculoskeletal system diseases that are often experienced in the manufacture of furniture and present the proposed solutions. The first investigations have been made in six furniture workshop and in furniture factory and ergonomic risks are observed that employees may encounter. Tasks often used in furniture manufacturing such as carrying, lifting, static postures evaluate with REBA method in an effective and practical way. Risk assessment have been made to 40 tasks set out in a furniture factory using REBA for the current situation and suggestions for improvement were developed for selected tasks. Assuming that implementation of the proposed improvements to relevant tasks, tasks were analyzed again with REBA method. Finally, the differences between the current situation and situation after the improvements were presented by the tables and graphics.

Keywords: Ergonomic Risk Assessment, Musculoskeletal Disorders

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
TEŞEKKÜR	i
ÖZET	ii
ABSTRACT	iii
İÇİNDEKİLER	iv
RESİMLEMELER LİSTESİ	vi
SİMGE VE KISALTMALAR	xii
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. ERGONOMİ VE İSG	3
2.2. İŞ İLE İLGİLİ KAS İSKELET SİSTEMİ RAHATSIZLIKLARI	4
2.2.1. İş İle İlgili Kas İskelet Sistemi Rahatsızlıkları Risk Faktörleri	6
2.2.2. İş İle İlgili Kas İskelet Sistemi Rahatsızlıkları Risk Maruziyet Değerleme Teknikleri	7
2.2.3. Mobilya İmalatında İş İle İlgili Kas İskelet Sistemi Sorunları	9
3. GEREÇ VE YÖNTEMLER	13
3.1. HIZLI TÜM VÜCUT DEĞERLENDİRMESİ (REBA) YÖNTEMİNİN İNCELENMESİ	15
3.2. SAHA ÇALIŞMASI YAPILAN İŞLETME	23
4. BULGULAR	27
4.1. MOBİLYA İMALATHANELERİNDE İNCELEME	31
4.2. MOBİLYA FABRİKASINDA YAPILAN BİR ERGONOMİK RİSK DEĞERLENDİRMESİ UYGULAMASI	43
5. TARTIŞMA	95
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	97
KAYNAKLAR	101
ÖZGEÇMİŞ	105

EKLER	107
EK-1. MOBİLYA İMALATINDA İNCELENEN GÖREVLERE İLİŞKİN RİSK FAKTÖRLERİ	108
EK-2. REBA BİLEŞENLERİNDEKİ MEVCUT DURUM İLE İYİLEŞTİRME SONRASI DURUM ARASINDAKİ FARKLAR	115
EK-3. ERGONOMİK RİSK DEĞERLENDİRMESİ UYGULAMA SONUÇLARI ...	117
EK-4. GÖREV-1 REBA YÖNTEMİ UYGULAMASI	119

RESİMLEMELER LİSTESİ

GRAFİKLER

Grafik		Sayfa
Grafik 4.1.	İş ile ilgili kas iskelet sistemi rahatsızlıkları risk faktörleri yüzdeleri ..	27
Grafik 4.2.	Mevcut durumda görevlerin REBA yöntemine göre risk seviyesi yüzdeleri	29
Grafik 4.3.	Öngörülen iyileştirme sonrası durumda görevlerin REBA yöntemine göre risk seviyesi yüzdeleri	30
Grafik 4.4.	Öngörülen iyileştirme sonrası hesaplanan iyileştirme puanları yüzdeleri	31

RESİMLER

Resim		Sayfa
Resim 4.1.	İmalat atölyesinde tezgah üzerinde yapılan işlemler (1.işyeri)	32
Resim 4.2.	Montaj işlemlerinin platform üzerinde yapılması işlemi (1.işyeri)	32
Resim 4.3.	Ağır parçaların platforma konulması ve platformdan alınması işlemi (1.işyeri)	33
Resim 4.4.	Hammaddenin sokulması ve bitmiş ürünlerin teslimatına yönelik sevkiyat işlemleri (1.işyeri)	33
Resim 4.5.	İşyerinin genel düzeni (1.işyeri)	34
Resim 4.6.	Platform üzerinde döşeme işlemi (2.işyeri)	34
Resim 4.7.	Sevkiyat işlemleri (2.işyeri)	35
Resim 4.8.	Parçaların platforma konulması ve platformdan alınması işlemi (3.işyeri)	35
Resim 4.9.	Ebatlama işlemi yapılacak tabakalar ve kesim işlemi (3.işyeri)	36
Resim 4.10.	Ürünlerin sevkiyat işlemleri (3.işyeri)	36
Resim 4.11.	Döşenecek kumaşın dikilmesi işlemi (4.işyeri)	37
Resim 4.12.	Döşeme ve sevkiyat işlemleri (4.işyeri)	37
Resim 4.13.	İşyerinin genel düzeni ve istiflenen ürünler (4.işyeri)	38
Resim 4.14.	Malzemeye boya ile dolgu işlemi yapılması (5.işyeri)	38
Resim 4.15.	Parçaların platforma konulması ve platformdan alınması işlemi (5.işyeri)	39
Resim 4.16.	Sevkiyat işlemleri (5.işyeri)	39
Resim 4.17.	İşyerinin genel düzeni (5.işyeri)	40
Resim 4.18.	Ebatlama işlemi yapılacak tabakalar ve kesim işlemi (6.işyeri)	40
Resim 4.19.	Parçaya oyma işleminin yapılması (6.işyeri)	41
Resim 4.20.	İşyerinin genel düzeni ve istiflenen ürünler (6.işyeri)	41
Resim 4.21.	Ebatlanan hammaddenin istiflenmesi görevi	44

Resim 4.22.	Ebatlanacak parçanın çevrilmesi görevi	47
Resim 4.23.	İstiflenen suntaların itilerek bantlama bölümüne gönderilmesi görevi .	48
Resim 4.24.	Ebatlama bölümünden gelen parçaların bantlama işlemine sokulması görevi	49
Resim 4.25.	Bantlama işleminden çıkan parçaların istiflenmesi görevi	50
Resim 4.26.	İstiflenmiş parçaların delik makinesine yerleştirilmesi görevi	52
Resim 4.27.	Delik makinesinden çıkan parçaların istiflenmesi görevi	53
Resim 4.28.	Direk paketlemeye gidecek malzemelerin silim hattına alınması görevi	54
Resim 4.29.	Paketlenecek malzemelerin silinmesi görevi	56
Resim 4.30.	Montaj malzemelerinin montaj hattına alınması görevi	57
Resim 4.31.	Parçaya gerekli malzemelerin monte edilmesi görevi	58
Resim 4.32.	Silimden gelen parçaların paketleme alanına gitmeden önce istiflenmesi görevi	59
Resim 4.33.	İstiflenen malzemelerin paketleme alanında paketlenmesi görevi	61
Resim 4.34.	Paketlenen malzemelerin transpalet ile sevkiyat alanına taşınması görevi	62
Resim 4.35.	Transpaletle gelen paketlerin sevkiyat için tırlara yerleştirilmesi görevi	63
Resim 4.36.	Bantlama işlemi makinede yapılamayan parçanın eğri kısımlarının çalışan tarafından elle yapılması görevi	63
Resim 4.37.	Üretimi yapılan plastiklerin makineden alınması ve depolanması görevi	65
Resim 4.38.	Hırdavat depo bölümünde montaj poşetinin hazırlanması görevi	67
Resim 4.39.	Montajı yapılacak metal parçaların preslenmesi görevi	68
Resim 4.40.	Metal parçaların montaja hazırlanması için makinede delinmesi görevi	69
Resim 4.41.	Kaynakhane bölümünde metal parçaların birleştirilmesi görevi	70
Resim 4.42.	Kanepe metallerinin montajla birleştirilerek koltuğun iskeletinin oluşturulması	71

Resim 4.43.	Metal parçaların birleştirilmesi ile oluşan koltuk iskeletinin istiflenmesi görevi	72
Resim 4.44.	İnce çıtaların şerit vidalama tabancası ile birleştirilmesi görevi	73
Resim 4.45.	Koltuk iskeletlerine çivileme tabancası ile çıtaların monte edilmesi görevi	74
Resim 4.46.	Şerit testere makinesinde çıtaların küçük parçalara ayrılması görevi ...	75
Resim 4.47.	Koltuk iskeletine havalı tabanca ile çıtaların çivilenmesi görevi	76
Resim 4.48.	Metal parçalar ve ahşap parçaların birleştirilerek kanep kolunun oluşturulması görevi	77
Resim 4.49.	Koltuk/ kanep kollarına süngerleme işleminin yapılması görevi	78
Resim 4.50.	Elastik kolon makinesinde elastikleme işleminin yapılması görevi	79
Resim 4.51.	Astarlama ve beyazlama işlemi biten iskeletin istiflenmesi görevi	80
Resim 4.52.	Kumaş toplarının sevkiyat için transpalete yüklenmesi görevi	81
Resim 4.53.	Döşemede kullanılacak kumaşların kesimi görevi	82
Resim 4.54.	Kumaş dikiminin gerçekleştirilmesi görevi	83
Resim 4.55.	Koltuk/ kanepelere döşeme işleminin yapılması görevi	84
Resim 4.56.	Koltuk/ kanep kollarının paketlenme işleminin yapılması görevi	85
Resim 4.57.	Koltuk/ kanep koluna deri malzemenin giydirilmesi görevi	86
Resim 4.58.	Berjer iskeletine döşeme yapılması görevi	87
Resim 4.59.	Şekilli parçaların oluşturulması amacıyla gürgenin tezgaha konulması görevi	88
Resim 4.60.	Malzemelerin boyuna kesilmek üzere çoklu dilim makinesine konulması görevi	90
Resim 4.61.	Fabrikada istifleme görevlerinin öncesi ve sonrası	91
Resim 4.62.	Fabrikada bölümler arası sevkiyat işlemleri öncesi ve sonrası	92
Resim 4.63.	Fabrikada koltuk/ kanepelerin döşeme işlemleri öncesi ve sonrası	92
Resim 4.64.	Fabrikada paketlenme işlemleri öncesi ve sonrası	93
Resim 4.65.	Fabrikada beyazlama işlemleri öncesi ve sonrası	93

ŞEKİLLER

Şekil		Sayfa
Şekil 3.1.	Araştırmanın yönteminde izlenen adımlar	13
Şekil 3.2.	İş ile ilgili kas iskelet sistemi rahatsızlıkları risk faktörleri	16
Şekil 3.3.	REBA yöntemi Grup A puanlaması	17
Şekil 3.4.	REBA yöntemi Grup B puanlaması	18
Şekil 3.5.	REBA yöntemi puanlama diyagramı	22
Şekil 3.6.	Mobilya fabrikası modüler ünitesi iş akış şeması	25
Şekil 3.7.	Mobilya fabrikası soft grup ünitesi iş akış şeması	26

TABLULAR

Tablo		Sayfa
Tablo 3.1.	REBA yöntemi Grup A vücut bölümlerinin puanlaması (gövde, boyun, bacaklar)	19
Tablo 3.2.	REBA yöntemi yük/ kuvvet puanlaması	19
Tablo 3.3.	REBA yöntemi Grup B vücut bölümlerinin puanlaması (üst kol, ön kol, bilek)	20
Tablo 3.4.	REBA yöntemi yük kavrama puanlaması	20
Tablo 3.5.	REBA yöntemi genel puanlama	21
Tablo 3.6.	REBA yöntemi hareket puanlaması	21
Tablo 3.7.	REBA yöntemi eylem düzeyleri	23
Tablo 4.1.	Görev 1 için mevcut durum ve iyileştirme sonrası durumda REBA bileşenlerinin farkı	46

SİMGE VE KISALTMALAR

Kısaltmalar

HSE	:	Health and Safety Executive (İngiltere Sağlık ve Güvenlik Dairesi)
IEA	:	International Ergonomics Association (Uluslararası Ergonomi Derneği)
ILO	:	International Labour Organization (Uluslararası Çalışma Örgütü)
İSG	:	İş Sağlığı ve Güvenliği
KOBİ	:	Küçük ve Orta Ölçekli İşletme
NIOSH	:	National Institute for Occupational Safety and Health (Amerika Ulusal İş Güvenliği ve Sağlığı Enstitüsü)
OHSCO	:	Occupational Health and Safety Council of Ontario (Ontario İş Sağlığı ve Güvenliği Konseyi)
REBA	:	Rapid Entire Body Assessment (Hızlı Tüm Vücut Değerlendirmesi)
WHO	:	World Health Organization (Dünya Sağlık Örgütü)

1. GİRİŞ

Gelişen teknoloji ile üretimde makineleşme sürekli artış göstermekte olup, buna rağmen birçok işletmede emek yoğun üretim devam etmekte ve çalışanlar yoğun fiziksel yüklenmelerle karşı karşıya kalmaktadır. Kas-iskelet sistemi hastalıkları bu çalışanlarda yaygın olarak görülmektedir [1]. Fiziksel çalışmaların yoğun olarak yapıldığı mobilya imalatında da çalışanda kas iskelet sistemi rahatsızlıkları ortaya çıkabilmektedir.

Bu çalışma, mobilya imalatında çalışanların karşılaşılabilecekleri risk faktörlerinin belirlenmesi, ergonomik risk değerlendirmesinin yapılması, çözüm önerilerinin getirilmesi ve mevcut durum ile öngörülen iyileştirme sonrası durumun karşılaştırmalı analizinin yapılması temeline dayanmaktadır.

Genel bilgiler bölümünde iş sağlığı ve güvenliği, ergonomi ve iş ile ilgili kas iskelet sistemi rahatsızlıkları kavramlarına yer verilmiştir. İş ile ilgili kas iskelet sistemi risk faktörleri, iş ile ilgili kas iskelet sistemi rahatsızlıkları risk maruziyet değerlendirme teknikleri ve mobilya imalatındaki kas iskelet sistemi rahatsızlıkları ayrıntıları ile ortaya konulmuştur.

Gereç ve yöntemler bölümünde uygulamada kullanılacak yöntem basamakları belirtilmiştir. Araştırmanın uygulama aşamasında, altı mobilya atölyesinde ve bir mobilya fabrikasında incelemelerde bulunulmuştur. Kullanılacak ergonomik risk değerlendirme yöntemi belirlenirken literatürde yer alan ergonomik risk değerlendirmesi yöntemleri incelenmiştir. Çalışmada etkililik ve pratiklik esas alındığı için ve incelenen fabrikadaki ergonomik risk faktörleri göz önüne alınarak, literatürde sistematik gözlemlere dayalı metotlar arasında yer alan birleştirilmiş/tüm vücut değerlendirme yöntemlerinden Hızlı Tüm Vücut Değerlendirmesi (Rapid Entire Body Assessment-REBA) yöntemi kullanılmıştır. Yöntemin uygulama aşamaları ve yöntemin uygulandığı üretim alanı bilgilerine yer verilmiştir.

Bulgular bölümünde inceleme sonuçlarına ve ergonomik risk değerlendirme sonuçlarına yer verilmiştir. Altı mobilya atölyesi ve bir mobilya fabrikasında yapılan incelemeler sonrası mobilya imalatında karşılaşılabilecek ergonomik risk faktörleri gözlemlenmiş ve EK-1.'de yer alan "Mobilya İmalatında İncelenen Görevlere İlişkin Risk Faktörleri" tablosunda belirtilmiştir. Mobilya fabrikasında REBA yöntemi kullanılarak yapılan risk değerlendirmesi

sonucu mevcut ergonomik riskler değerlendirilmiş ve seğili görevlere ilişkin iyileştirme nerileri sunulmuştur. Önerilen iyileştirmelerin ilgili görevlere uygulanması durumu göz önüne alınarak, görevler REBA yöntemi ile tekrar analiz edilmiştir. REBA bileşenlerindeki mevcut durum ile iyileştirme sonrası durum arasındaki farklar EK-2’de ayrıntılı olarak sunulmuştur. Mevcut durum ile iyileştirme sonrası durum karşılaştırmalı olarak analiz edilmiş ve her bir görev için iyileştirme puanları hesaplanmıştır. Önerilen iyileştirmeler sonrası risk seviyelerindeki değişim ve iyileştirme puanları EK-3.’de yer alan ‘‘Ergonomik Risk Değerlendirmesi Uygulama Sonuçları’’ tablosunda belirtilmiştir.

Tartışma bölümünde kas iskelet sistemi rahatsızlıkları konusunda mobilya imalatında ya da farklı sektörlerde yapılan çalışmalar, bu tez çalışmasından elde edilen bulgular ile karşılaştırılarak değerlendirilmiştir.

Sonuç ve öneriler bölümünde mobilya imalatında çalışanların karşılaşabilecekleri riskler sayısal olarak ortaya konulmuş ve çözüm nerileri sunulmuştur. Ayrıca, uygulamanın yapıldığı mobilya fabrikasında gerçekleştirilen öneriler doğrultusunda elde edilen iyileştirmelere de yer verilmiştir.

Bu çalışmanın mobilya imalatı yapan işyerleri için rehber niteliği taşıması ve farklı sektörlere yönelik ergonomik risklerin belirlenmesi amacıyla yapılacak olan diğer çalışmalara da ışık tutması amaçlanmaktadır.

2. GENEL BİLGİLER

Bu bölümde ergonomi iş sağlığı ve güvenliği ve iş ile ilgili kas iskelet sistemi rahatsızlıkları kavramlarına yer verilmiştir.

2.1. ERGONOMİ VE İSG

Uluslararası Ergonomi Derneği (International Ergonomics Association-IEA) tarafından ergonomi; bir sistemdeki insanlar ve diğer elemanlar arasındaki etkileşimi anlamakla ilgilenen bilimsel bir disiplin ve tüm sistem performansını ve insan refahını en iyi hale getirmek için teori, ilke, veri ve tasarım metotlarını uygulayan işkolu şeklinde ifade edilmektedir [2]. Ergonomi, koruyucu ve iş hekimliği, kas iskelet yaralanmalarının yönetimi ve rehabilitasyon ile oldukça yakından ilgilidir. İnsanlara yapabileceklerini ve sınırlarını anlamalarına yardım etmenin yanı sıra; çevrelerinde güvenli, etkili ve rahat bir şekilde nasıl çalışacaklarını da gösterir [3].

Çalışma yaşamı sağlığı, sağlık da çalışma yaşamını etkilemektedir [4]. Çalışma hayatında gerekli olan temel sağlık gereksinimlerini iş sağlığı; işyeri ve çalışanların karşılaşabileceği tehlikelerin önlenmesine yönelik çalışmaları ise iş güvenliği kavramları açıklamaktadır [5]. İş güvenliği; çalışanın güvenliği, işyerinin güvenliği ve üretimin güvenliği kavramlarını da içine almaktadır [6]. Dolayısı ile iş sağlığı ve güvenliğinde sadece çalışanların değil, tüm işletmenin ve üretimin güvenliği esastır. Bu üç alandaki faaliyetler birbirini tamamlamadığı sürece çalışanların güvenliğinden tam olarak söz etmek mümkün değildir.

Dünya Sağlık Örgütü (WHO) ve Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO) ilkelerine göre iş sağlığı ve güvenliği (İSG); “tüm çalışanların bedensel, ruhsal ve toplumsal sağlık ve refahlarının en üst düzeye yükseltilmesi ve bu durumun korunması, işyeri koşullarının, çevrenin ve üretilen malların getirdiği sağlığa aykırı sonuçların ortadan kaldırılması, çalışanları yaralanmalara ve kazalara maruz bırakacak risk faktörlerinin ortadan kaldırılması, yine çalışanların bedensel ve ruhsal özelliklerine uygun işlere yerleştirilmesi ve sonuç olarak çalışanların bedensel ve ruhsal gereksinimlerine uygun bir iş ortamı yaratılması” şeklinde ifade edilmektedir. Uluslararası kuruluşların tanımından da anlaşılacağı üzere, İSG kavramının anlamı; iş kazaları

ve meslek hastalıkları tanı ve tedavisinin yanı sıra, çalışanın sağlığını korumak ve onun sağlığını bozacak çeşitli tehlikeleri ortadan kaldırmaktır [5].

2.2. İŞ İLE İLGİLİ KAS İSKELET SİSTEMİ RAHATSIZLIKLARI

5510 sayılı Sosyal Sigortalar ve Genel Sağlık Sigortası Kanunu'na göre meslek hastalığı, “Sigortalının çalıştığı veya yaptığı işin niteliğinden dolayı tekrarlanan bir sebeple veya işin yürütüm şartları yüzünden uğradığı geçici veya sürekli hastalık, bedensel veya ruhsal engellilik halleridir”. Bu tanım sigortacılık açısından yapılmış olup, hangi koşullarda tazmin boyutunun devreye gireceği belirtilmiştir [7].

ILO Meslek Hastalıkları Listesi'nde meslek hastalıkları dört kategoride toplanmakta olup aşağıdaki gibidir [8]:

1. İş faaliyetlerinden kaynaklanan ajanlara maruziyet ile meydana gelen meslek hastalıkları

- Kimyasal ajanların neden olduğu hastalıklar,
- Fiziksel ajanların neden olduğu hastalıklar,
- Biyolojik ajanlar ve bulaşıcı veya parazitik hastalıklar.

2. Hedef organ sistemlerinden kaynaklanan meslek hastalıkları

- Solunum hastalıkları,
- Deri hastalıkları,
- Kas-İskelet hastalıkları,
- Ruhsal ve davranışsal hastalıklar.

3. Mesleki kanserler

4. Diğer hastalıklar

Kas-iskelet sistemi rahatsızlıkları, meslek hastalıkları gruplandırmasında “hedef organ sistemlerinden kaynaklanan meslek hastalıkları” grubunda yer almaktadır.

Kas iskelet sistemi rahatsızlıkları; kaslarda, sinirlerde, bağlarda, tendonlarda, kıkırdakta, disklerde (omurga) ve birleşme noktalarında oluşan rahatsızlıklardır. Günlük yaşamda uygulanan eğilme, uzanma, doğrulma, kavrama, tutma, bükme gibi sıradan hareketler, aslında insan sağlığına zararlı hareketler değildirler. Ancak, iş yaşamındaki tekrarlamalar, kuvvet uygulanan davranışlar ve hızlı hareketler bu hareketleri zararlı hale getirebilir [9]. Çalışanın genellikle uzun süreli (aylar veya yıllar süren) maruziyetleri sonrasında gelişir. Kas iskelet sistemi rahatsızlıkları, önemli ölçüde çalışma ortamı tarafından şiddetlendirildiği için iş ile ilgili kas iskelet sistemi rahatsızlıkları olarak adlandırılırlar [10].

Amerikan Ulusal Güvenlik Konseyi, 1979 yılında bütün endüstriyel rahatsızlıkların % 27'sinin elle taşıma ve kaldırma işlerinden kaynaklandığını tahmin edildiğini belirtmiştir [4]. Amerika Birleşik Devletleri (ABD), Çalışma Bakanlığı'nın (United States of America Department of Labor) 1982 yılında yayınlamış olduğu rapora göre, bel ve sırt ağrıları, çalışma ortamında karşılaşılan rahatsızlıkların % 20'sini oluşturmaktadır [11].

Avrupa'da kas iskelet sistemi rahatsızlıkları, iş ile ilgili en sık görülen rahatsızlıklar olup, sosyo-ekonomik sonuçlarından bahsedilecek olursa, Avrupa toplumu için bir yılda ortalama 240 milyar € maliyeti bulunmaktadır. Amerika Ulusal İş Güvenliği ve Sağlığı Enstitüsü (National Institute for Occupational Safety and Health-NIOSH), bel bölgesinde ve üst ekstremitelerde oluşan kas iskelet sistemi rahatsızlıklarının ergonomik düzenlemeler yardımıyla önemli düzeyde azaltılabileceğini bildirmiştir [12].

ABD'de İşgücü İstatistikleri Bürosu'nun (Bureau of Labor Statistics) 2001 yılında yapmış olduğu Mesleki Yaralanma ve Rahatsızlıkların Yıllık Araştırması Raporunda; Amerika'da, 522 528 iş ile ilgili kas iskelet sistemi rahatsızlıkları hastasının bulunduğu belirtilmiştir. Rapora göre bu sayının 329 920'si servis endüstrisinde çalışan personeldir [13].

Sağlık ve Güvenlik Dairesi (Health and Safety Executive-HSE) 2006 yılında yayınlamış olduğu raporda, kas iskelet sistemi rahatsızlıklarının bir yılda bir milyon insanı etkilediğini belirterek, iş ile ilgili kas iskelet sistemi rahatsızlıklarının en çok görülen mesleki rahatsızlık olduğunu ifade etmiştir [14].

Kas iskelet sistemi rahatsızlıkları arasında en sık karşılaşılan bazıları şunlardır [15]:

- Bel ağrısı,
- Miyofasiyal Ağrı Sendromu (El Bileği Sinir Sıkışması),
- Karpal Tünel Sendromu,
- Tendon hastalıkları,
- Lateral ve medial epikondilitler (Tenisçi Dirseği),
- Tetik parmak,
- De Quervain Hastalığı (Baş Parmak Tendon Sıkışması),
- Reynaud Sendromu (Beyaz Parmak Hastalığı),
- Torasik Çıkış Sendromu (Omuz Kapanı Hastalığı).

2.2.1. İş İle İlgili Kas İskelet Sistemi Rahatsızlıkları Risk Faktörleri

Kas iskelet sistemi rahatsızlıkları; uzun süreli ve kötü çalışma şartlarına, işyerindeki çalışma çevresine bağlı olarak gelişir. Uzun süreli, tekrar eden ve çalışanı zorlayan çalışmalar; ağır kaldırma, itme ve çekme işleri, uzun süre aynı duruşta çalışmalar; en sık karşılaşılan sorunlardır. Öte yandan titreşim, soğuk hava vb. çevresel koşullar ilave risk teşkil eder. Bütün bu durumlara “kas iskelet sistemi rahatsızlıkları için ergonomik risk faktörleri” veya “ergonomik problemler” denir [16].

İş ile ilgili kas iskelet sistemi rahatsızlıkları risk faktörleri “İş İle İlgili Risk Faktörleri” ve “Kişisel Risk Faktörleri” olmak üzere ikiye ayrılmaktadır:

1.İş İle İlgili Risk Faktörleri: İş ile ilgili risk faktörleri; fiziksel, ergonomik ve psikososyal risk faktörleridir [17]:

a)Fiziksel Risk faktörleri: Tekrarlanan, çalışanda zorlamaya neden olan ve aşırı güç kullanımı gerektiren hareketler, sabit vücut duruşları, vücudun yanlış duruşu ve alışılmışın dışındaki faaalietlerdir.

b)Ergonomik Risk Faktörleri: Çalışma alanında masa, sandalye, bilgisayar vb. ayarlanabilir özellikte olmaması, aydınlatma ve sıcaklık koşullarının yeterli olamaması gibi faktörlerdir.

c)Psikososyal Risk Faktörleri: Yapılan işin monotonluğu, çalışanın işe dair memnuniyetsizliği, iş arkadaşı desteğinin olmaması, çalışanın ağır sorumluluk ve iş yükü altında çalışması gibi örgütsel faktörlerdir [18].

2)Kişisel Risk Faktörleri: İş ile ilgili kas iskelet sistemi rahatsızlıkları oluşumunda cinsiyet, yaşlanma, kondisyon eksikliği, kilo fazlalığı ve sigara kullanımı gibi kişisel faktörlerdir [17].

İş ile ilgili kas iskelet sistemi rahatsızlıklarının artmasında birçok faktör etkili olmakla birlikte, kas iskelet sistemi öncelikli risk faktörleri; kuvvete dayalı hareket, yanlış çalışma duruşu, tekrarlamalı hareket ve sürekliliktir. İş ile ilgili kas iskelet sistemi rahatsızlıkları öncelikli risk faktörleri aşağıda belirtildiği gibidir [19]:

Kuvvete dayalı hareket: Kuvvet, farklı iş ihtiyaçlarının sonucunda kasların yaptığı efor miktarı ve vücuda uygulanan basınç miktarını ifade eder. Bir görevin gerçekleştirilmesi sırasında çok yüksek bir kuvvet uygulandığı takdirde; kaslar ve eklemler zarar görebilir.

Yanlış çalışma duruşu: Duruş, faaliyetin gerçekleştirildiği esnada vücudun konumunu ifade etmektedir. İyi veya doğal duruş; eklemlerin, hareket aralığının ortasına yakın kullanılmasını ifade etmektedir. Bir eklem hareket alanının ötesinde ise, yanlış çalışma duruşu nedeniyle kaslar ve ilgili dokularda daha çok baskı meydana gelmektedir.

Tekrarlamalı hareket: Vücudun aynı bölümü, yeterli miktarda dinlenme ya da mola imkanı olmadan tekrarlı olarak kullanılırsa, iş ile ilgili kas iskelet sistemi rahatsızlığı riski de artmaktadır. Tekrarlamanın çok olduğu görevler; yorgunluğa ve doku zedelenmesine neden olmaktadır.

2.2.2. İş İle İlgili Kas İskelet Sistemi Rahatsızlıkları Risk Maruziyet Değerleme Teknikleri

Risk değerlendirmesi, katılımcı ergonomi programlarının temel öğelerinden biri olup, önleyici işyeri risk yönetimi politikalarının oluşmasında temel bir nitelik taşımaktadır. İşyerinde kas iskelet sistemi rahatsızlıklarına yönelik risk değerlendirmesi yapılırken; çalışma duruşu,

tekrarlamalı hareketlerin sıklığı ve süresi, alışılmadık faaliyetler ve işyerindeki çalışma koşulları dikkate alınmaktadır [20].

Kas iskelet sistemi rahatsızlıkları risk faktörlerinin değerlendirilmesi genellikle gözlemsel yöntemlere dayanmaktadır. Ergonomi literatüründeki bazı yöntemlerin uygulamada hızlı ve ucuz olması gibi avantajları bulunmaktadır. Bazıları ise kas iskelet sistemi rahatsızlıklarını önlemeye yönelik endüstriyi desteklemeye yönelik geliştirilmiş olup ergonomik girişimleri öncelik sırasına koymada yardım edebilirler. Bu yöntemlerden bazıları ise, işyerinde çalışanın maruz kaldığı kas iskelet sistemi rahatsızlıkları risk seviyesini belirlemek amacıyla; uzman ve çalışan değerlendirmelerinin birleşimini içermektedir [21].

Burdorf ve van der BeeK'e göre [22] iş ile ilgili kas iskelet sistemi rahatsızlıkları risk maruziyet değerlendirme teknikleri "öznel değerlendirmeler", "sistemik gözlemlere dayalı metotlar" ve "direkt ölçüm metotları" olmak üzere üç kategoriye ayrılabilir:

1. Öznel değerlendirmeler: Anketler ve kontrol listeleri, öznel değerlendirmelerde maruziyetlerin değerlendirilmesi için kullanılan yöntemlerdir. Anketler ve kontrol listeleri analiz sonucunda, araştırmacıya işyeri ile ilgili genel bir çerçeve çizer. Kontrol listeleri, bir işyerinin tümünde ya da iş sürecinin herhangi bir aşamasında veya kullanılan araçlarda ergonomik şartlara uygunluğu kontrol edebilmek, var ise eksiklikleri ve hataları kolayca bulabilmek için kullanılan bir yöntemdir. Ergonomik risk değerlendirmesi yapmak için yeterli düzeyde bilgi ve tecrübesi olmayan kişiler, kontrol listelerini kullanarak ergonomik açıdan işyerilerindeki mevcut eksiklikleri tespit edebilirler. Kontrol listeleri; eksiksiz bir ergonomik analiz sağlamamakta olup, konuyla ilgili daha detaylı bir ergonomik değerlendirme yapılmalı ve çözüm önerileri getirilmelidir [23].

2. Sistemik gözlemlere dayalı metotlar: Gözleme dayalı teknikler, sistemik olarak işyerindeki risk maruziyetlerini kayıt altına almak ve nicel değerlendirmeler yapmak amacıyla oluşturulmuştur [17]. Genellikle işyerindeki uygulayıcılar için geliştirilir ve küçük ve orta ölçekli işletmelerin (KOBİ) gereksinimlerine göre düzenlenir. Alanda veri toplamak için maliyeti daha düşük, kullanımı daha kolay ve daha esnek metotlardır. Gözlemsel metotlar, uygulayıcılar tarafından hala en çok kullanılan yöntemdir [24].

Sistemantik gözlemler “Basit gözlemsel teknikler” ve “Gelişmiş gözlemsel teknikler” olmak üzere ikiye ayrılmaktadır:

a) Basit gözlemsel teknikler: Bazı teknikler vücudun sadece çeşitli bölümlerinin duruşunu değerlendirirken; çoğunluğu, çeşitli kritik fiziksel maruziyet faktörlerini değerlendirmektedir [24].

b) Gelişmiş gözlemsel teknikler: Yüksek derecede dinamik faaliyetlerdeki duruş değişiminin değerlendirilmesi amacıyla videoya dayalı olarak geliştirilmiş tekniklerdir. Veriler; video ya da bilgisayara kaydedildikten sonra, özel yazılımlar aracılığıyla objektif bir şekilde değerlendirilir. Çalışanların duruşlarının değişimleri; belirlenmiş bir çalışma aralığında, gerçek zamanlı olarak kayıt altına alınarak çeşitli eklem parçaları analiz edilir. 3DSSPP, Jack, 3D Match , TRAC, Ergo-Man, Sammie Cad gelişmiş gözlemsel tekniklere örnek olarak verilebilir [13].

3. Direkt ölçüm yöntemleri: Direkt ölçüm yöntemleri ile kas faaliyetleri, açısal sapmalar ve vücut hareketleri ile ilgili detaylı ve sayısal bilgiler elde edilir.

Bahsedilen üç yöntemin de avantaj ve dezavantajları olup, farklı durumlar ve farklı amaçlara yönelik farklı yöntemler kullanılabilir. Direkt ölçüm yöntemlerinde ölçüm aletleri kullanıldığı için en doğru maruziyet sonucunu verir. Ancak maliyeti yüksek olup bireysel maruziyet değerlendirmesi için uygun değildir. Çünkü, büyük çaplı epidemiyolojik çalışmalarda, önemli kaynak ve uzman gerektirir. Öznel değerlendirme metotları, geniş bir topluluğa uygun maliyetlerle ulaşabilir, ama maruziyet seviyesi ile ilgili olarak geçerliliği düşüktür. Sistemantik gözlemlere dayalı yöntemler ise; alan araştırmalarında öznel değerlendirme yöntemleri ile direkt ölçüm yöntemleri arasında dengeleyici bir role sahiptir [13].

2.2.3. Mobilya İmalatında İş İle İlgili Kas İskelet Sistemi Sorunları

ILO tarafından yapılan araştırmalara göre, büyük işletmelerde kaza sayısı daha az olmakla birlikte, öte yandan kaza oranlarının küçük ve orta ölçekli işletmelerde daha yüksek olduğu bildirilmiştir. Mobilya sektörü Türkiye’de geçmişten günümüze genel olarak küçük işletmeler şeklinde varlığını sürdürmektedir [25].

Mobilya sektöründe üretim, makine parkı ve insan gücü temeline dayanmaktadır. Sektördeki insan gücü kullanımı; parça taşıma ve bunun yanı sıra makineye parça verme, makineden parça alma, kaldırma ve indirme işlemlerinden oluşmaktadır. Bu süreçteki taşıma ve kaldırma işlerinin ergonomik koşullara uygunsuz olması iş kazaları ve meslek hastalıklarına neden olmaktadır. Ayrıca, buna bağlı olarak işletmede iş gücü kaybı olmakta, üretim aksamakta ve işletme açısından maliyetler artmaktadır [26].

İş kazası ve yaralanmaların en önemli sebeplerinden biri yanlış tasarlanmış iş ve çalışma alanıdır. Çalışma alanlarının tasarlanma aşamasında ergonomik faktörler dikkate alınmadığında; yetersiz tasarlanmış çalışma alanları, kaza oranlarının artmasına ve verimliliğinin düşmesine neden olmaktadır. Bu nedenle, ergonominin verimliliği etkileyen unsurlardan biri olduğu, diğer bir ifade ile çalışan ile çalışma alanı arasındaki uyumu etkileyen bir faktör olduğu söylenebilmektedir. Çalışanlar sağlık ve iş güvenliği yönünden uygun ve rahat bir çalışma ortamında bulduklarında, yapılan işin verimi de artacaktır [27].

Kas iskelet sistemi rahatsızlıklarını önlemek için gerekli çalışma duruşu kuralları aşağıda belirtilmiştir [27]:

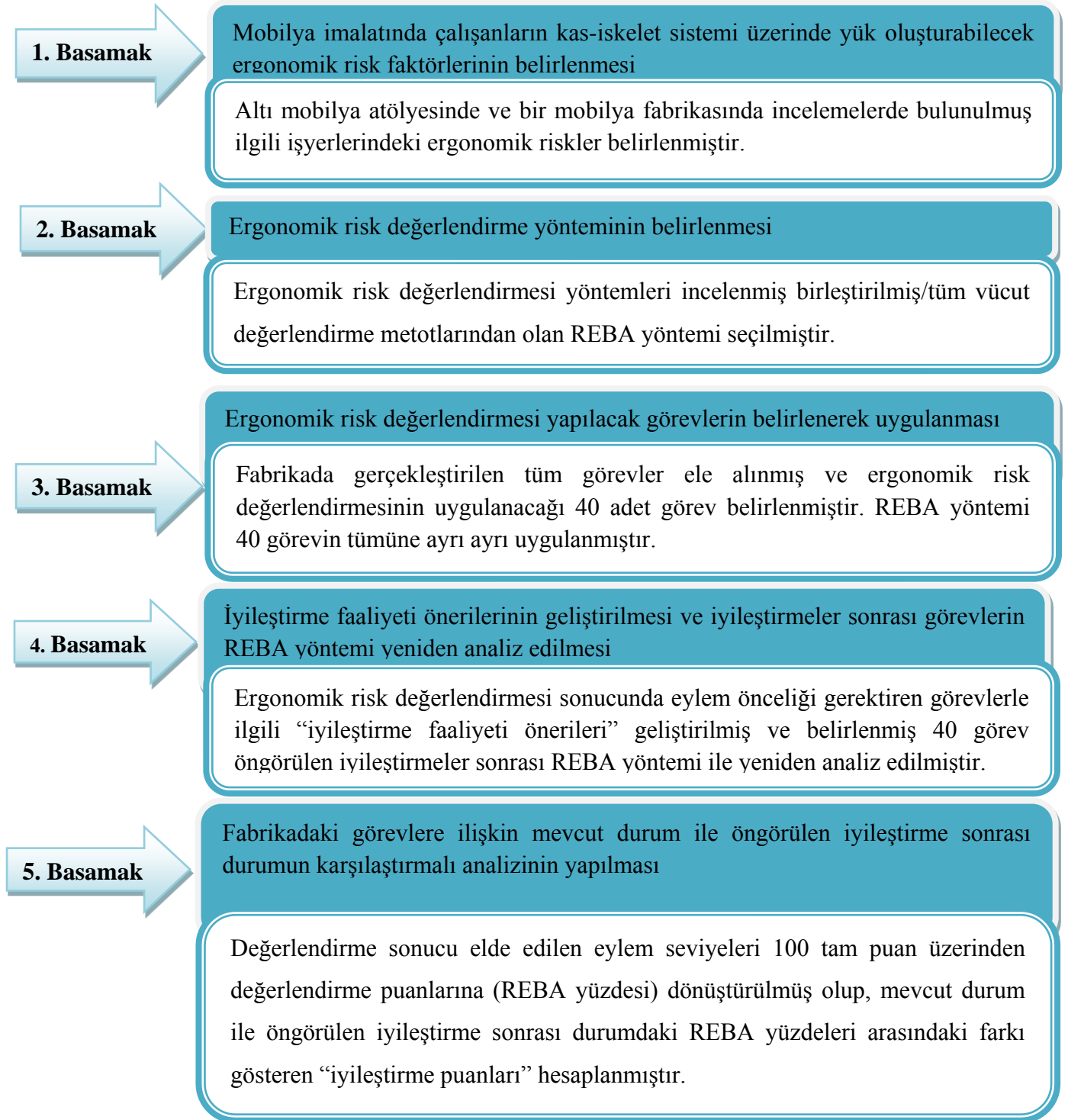
- Omuzlar rahat bir pozisyonda olmalıdır.
- Dirsekler gövdeye yakın olmalıdır.
- Çalışılan alan dirsek seviyesinde olmalıdır.
- Çalışma sırasında boyun sağa, sola, öne, arkaya bükülerek ya da çevrilerek durmamalıdır.
- Kolun ön kısmı ile eller aynı hizada olmalı ve bükülmemelidir.
- Bilekler, sert veya keskin yüzeyler nedeniyle baskı görmemelidir.
- Vücut duruşu bükülme veya dönme hareketi olmadan düz olmalıdır.
- Çalışanın duruşundaki değişikliklere uyum sağlayabilen bir sandalye bulunmalıdır.
- Kullanılan sandalyelerin sırt desteği bulunmalıdır.
- Çalışanların ayaklarını üzerine koyabileceği rahat bir destek bulunmalıdır.
- Uzanmaları en aza indirmek için tezgahların ön kısımlarında ayak boşlukları yer almalıdır.

- Uzun süreli statik pozisyonda ayakta çalışanların bacak ve sırt bölgelerindeki yükü azaltmak için ergonomik paspas bulunmalıdır.

Mobilya sektöründe taşıma ve makineye parça yükleme işlemleri sıklıkla yer almaktadır. Dolayısıyla görevin özelliğine göre çalışanda kas iskelet sistemi rahatsızlıkları ortaya çıkabilmektedir. Çalışanın özellikle sırt, bel, kol, bacak, boyun ve bilek bölgelerinde ağrılar oluşabilmektedir. Buna ilaveten çalışanda güçsüzlük, uyuşma, hareket kısıtlılığı vb. sorunlar da oluşabilmektedir. Çalışanlarda kas-iskelet sistemi rahatsızlıklarını önlemek; mevcut risklerin doğru tespiti ve gerekli önleyici tedbirlerin alınması ile çok büyük oranda gerçekleştirilebilir. Yapılan korunma faaliyetlerinin maliyeti, tedaviye oranla çok daha düşük olacaktır [28].

3. GEREÇ VE YÖNTEMLER

Mobilya imalatında çalışanların karşılaşılabilecekleri kas iskelet sistemi risk faktörlerinin belirlenmesi ve çözüm önerileri konulu araştırmanın yönteminde izlenen adımlar Şekil 3.1.'de özetlenmiştir:



Şekil 3.1. Araştırmanın yönteminde izlenen adımlar

Araştırma, mobilya imalatında çalışanların karşılaşılabilecekleri kas iskelet sistemi risk faktörlerinin belirlenmesi, ergonomik risk değerlendirmesinin yapılması, mevcut risklere yönelik çözüm önerilerinin sunulması ve mevcut durum ile iyileştirme sonrası durumdaki ergonomik risklerin karşılaştırmalı analizinin yapılması temeline dayanmaktadır.

Araştırmanın basamaklarından ayrıntılı olarak bahsedilecek olursa:

1. Basamak: Ergonomik risklerin tespitine yönelik altı mobilya atölyesinde ve bir mobilya fabrikasında incelemelerde bulunulmuş ve mobilya imalatında çalışanların kas-iskelet sistemi üzerinde yük oluşturabilecek ergonomik risk faktörleri belirlenmiştir. İncelenen görevlere ilişkin risk faktörleri; Ontario İş Sağlığı ve Güvenliği Konseyi (Occupational Health and Safety Council of Ontario-OHSCO) Kas İskelet Sistemi Rahatsızlıklarını Önleme Serisi'nde belirtildiği üzere dört temel risk faktörüne (kuvvete dayalı hareket, yanlış çalışma duruşu, tekrarlamalı hareket, süreklilik) göre sınıflandırılmış olup, risk faktörleri EK-1'de yer alan "Mobilya imalatında incelenen görevlere ilişkin risk faktörleri" tablosunda detaylı bir şekilde belirtilmiştir.

2. Basamak: Ergonomik risklerin sayısal analizini yapabilmek amacıyla mobilya fabrikasında mevcut duruma yönelik ergonomik risk değerlendirmesi yapılması amaçlanmıştır. Ergonomik risk değerlendirme yöntemi belirlenirken öncelikle literatürde yer alan ergonomik risk değerlendirme yöntemleri incelenmiştir. Yöntemler arasından en etkili olanının, en az zamanda ve en az maliyetle sonuç veren yöntem olduğu düşünülmüştür. Bu doğrultuda, çalışmada etkililik ve pratiklik esas alınmış olup, literatürde Sistematik Gözlemlere Dayalı Yöntemler arasında yer alan birleştirilmiş/tüm vücut değerlendirme yöntemlerinden REBA yöntemi kullanılarak ergonomik risk değerlendirilmesi yapılmıştır.

3. Basamak: Ergonomik risk değerlendirmesinin yapılması aşamasında; ilk olarak mobilya fabrikasında yürütülen tüm faaliyetler fabrikanın iş güvenliği uzmanı eşliğinde incelenmiş ve mevcut riskler üzerinde fikir alışverişinde bulunulmuştur. Daha sonrasında, fabrikada ergonomik risk değerlendirmesi yapılacak görevler belirlenmiştir. Görevler seçilirken fabrikada yapılan tüm işlemlere ilişkin görevler ele alınmış olup yalnızca aynı riskleri barındıran ancak ürün çıktısı farklı olan görevler (koltuk, kanepeler, sandalye vb.) ele alınmıştır. Sonuç olarak mobilya fabrikasında hammadde aşamasından ürünün çıktısına kadar olan

sürece ilişkin 40 adet görev belirlenmiştir. REBA yöntemi, 40 görevin tümüne ayrı ayrı uygulanmıştır. Böylece, mobilya fabrikasındaki incelenen görevlere ilişkin mevcut risklerin; risk seviyeleri ve görevler için düzeltici eylem gerekip gerekmediği belirlenmiştir. Görevler değerlendirilirken, işlem sırasında çalışanın her bir vücut bölümü için gerçekleştirdiği en riskli duruş değerlendirmeye alınmıştır.

4. Basamak: Daha sonrasında ergonomik risk değerlendirmesi sonucunda eylem önceliği gerektiren görevlerle ilgili “iyileştirme faaliyeti önerileri” geliştirilmiştir. 40 görev, öngörülen iyileştirmeler sonrası REBA yöntemi ile yeniden analiz edilmiştir. Değerlendirilen 40 göreve ilişkin REBA bileşenlerindeki mevcut durum ile iyileştirme sonrası durum puanları arasındaki farklar EK-2’de yer alan tabloda ayrıntılı bir şekilde gösterilmektedir.

5. Basamak: Fabrikadaki görevlere ilişkin mevcut durum ile öngörülen iyileştirme sonrası durumdaki ergonomik risklerin karşılaştırmalı analizini yapabilmek amacıyla; değerlendirme sonucu elde edilen eylem seviyeleri 100 tam puan üzerinden değerlendirme puanlarına (REBA yüzdesi) dönüştürülmüştür. Mevcut durum ile öngörülen iyileştirme sonrası durumdaki REBA yüzdeleri arasındaki farkı gösteren “iyileştirme puanları” hesaplanmıştır. Her bir göreve ilişkin tüm sonuçlar EK-3’te yer alan “REBA yöntemi ile yapılan ergonomik risk değerlendirmesi uygulama sonuçları” tablosunda detaylı bir şekilde yer almaktadır.

Tabloda; mevcut durumun analizi sonrası elde edilen REBA puanı, REBA eylem seviyesi ve REBA yüzdesi 1. ve 3. sütunlar arasında (S1, S2, S3) belirtilmiştir. Öngörülen iyileştirmeler sonrası yeniden analiz edilen 40 görevin REBA puanı, REBA eylem seviyesi ve REBA yüzdesi tablonun 4. ve 6. Sütunları arasında (S4, S5, S6) belirtilmiştir. Mevcut durum yüzdeleri ile öngörülen iyileştirme sonrası hesaplanan yüzdeler arasındaki yüzde farklarını içeren “İyileştirme Puanı” ise 7. sütunda (S7) gösterilmektedir.

3.1. HIZLI TÜM VÜCUT DEĞERLENDİRMESİ (REBA) YÖNTEMİNİN İNCELENMESİ

REBA metodu, McAtamney ve Hignett (2000) tarafından çalışma duruşlarını değerlendirmek üzere geliştirilmiştir. REBA, elle yapılan kaldırma ve taşıma işlemleri sırasındaki riskleri hesaplamaktadır. Ayrıca REBA metodu statik duruşların da değerlendirilmesi imkanını sunar.

[3]. Böylece, çalışanın tüm vücudunun duruşu ile ilgili risk REBA yöntemi ile değerlendirilebilir. REBA yöntemi, RULA yönteminin geliştirilmesi ile oluşturulmuştur. Farklı olarak, REBA yöntemi sırt, bacak ve diz bölgelerini de kapsayarak bütün vücudu analiz etmektedir [29].

Ultrason teknisyenleri, hemşirelik hizmetleri, hasta bakıcılar, diş hekimleri, ev temizliği ile ilgili görevler REBA yöntemi kullanılarak analiz edilebilmektedir [30].

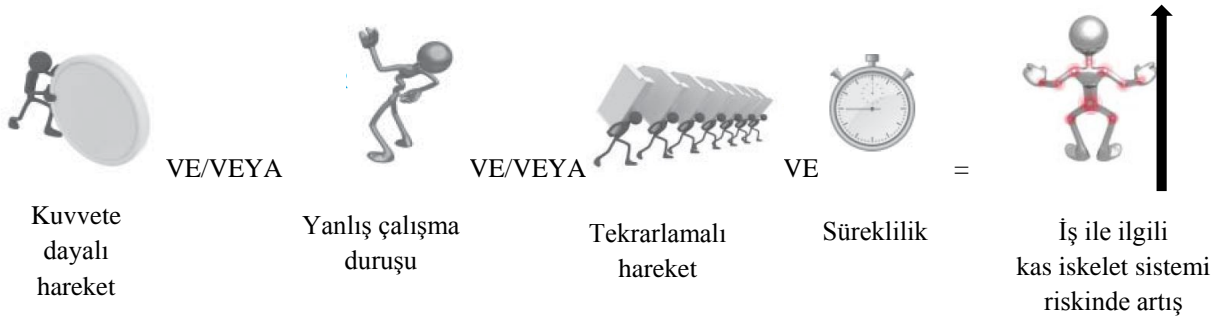
REBA yöntemi aşağıdaki adımlardan oluşmaktadır [31]:

- Görevin Gözlemlenmesi

Çalışanın risk konusundaki tutumu, ekipman kullanımı ve genel ergonomik işyeri düzeninin analizi için görev gözlemlenir. Değerlendirme sırasında, fotoğraf veya video kullanılarak görevler kaydedilmelidir.

- Değerlendirme Yapılacak Duruşun Belirlenmesi

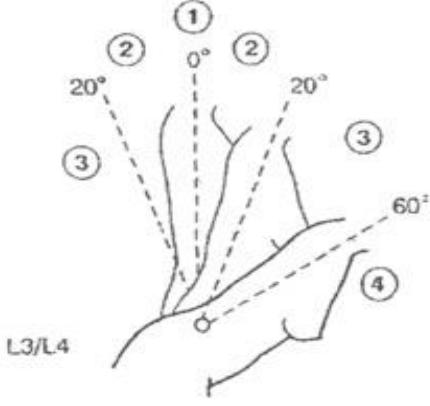

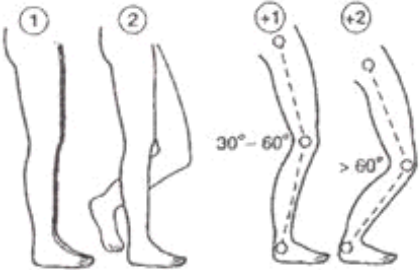
“Görevin Gözlemlenmesi” aşamasında yapılan gözlemler dikkate alınarak analiz edilecek duruşa karar verilir. Karar verme sırasında; kuvvete dayalı hareket, yanlış çalışma duruşu, tekrarlamalı hareket ve süreklilik kullanılabilir. İş ile ilgili kas iskelet sistemi rahatsızlıkları öncelikli risk faktörleri Şekil 3.2.’de belirtildiği gibidir:



Şekil 3.2. İş ile ilgili kas iskelet sistemi rahatsızlıkları risk faktörleri [19]

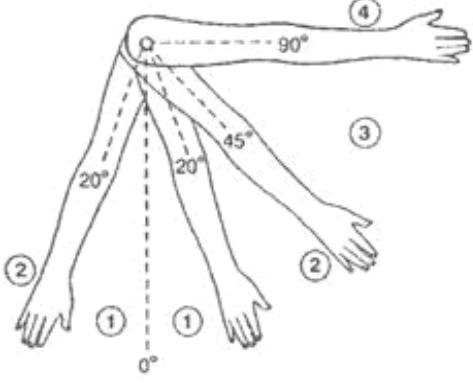
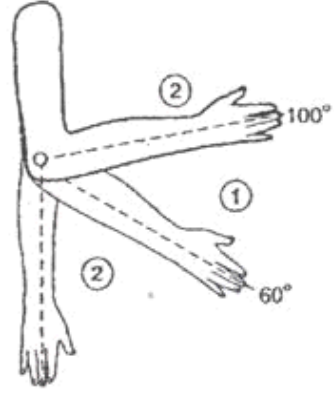
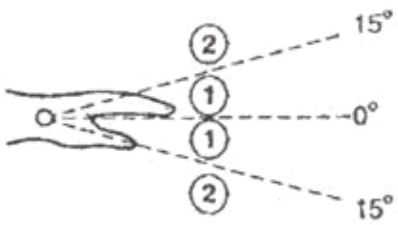
- Duruşların Puanlaması

Şekil 3.3.'de yer alan Grup A puanlaması gövde, boyun ve bacak duruşlarının değerlendirilmesi içindir.

	GÖVDE		
	Hareket	Skor	Skor Değişimi: Eğer bükme ya da yana doğru dönme hareketi de varsa skora +1 ekle
	Dik Duruş	1	
	0°-20° fleksiyon 0°-20° ekstansiyon	2	
	20°-60° fleksiyon > 20° ekstansiyon	3	
> 60° fleksiyon	4		
	BOYUN		
	Hareket	Skor	Skor Değişimi: Eğer bükme ya da yana doğru dönme hareketi de varsa skora +1 ekle
	0°-20° fleksiyon	1	
> 20° fleksiyon veya ekstansiyon	2		
	BACAĞ		
	Duruş	Skor	Skor Değişimi: Dizde 30°-60° fleksiyon var ise skora +1 Eğer >60° fleksiyon var ise skora +2 ekle (ayakta durma durumunda)
	Ağırlığın iki bacak üzerinde olması, yürüme ya da oturma halinde	1	
Ağırlık tek bacak üzerinde ise, dengesiz halde	2		

Şekil 3.3. REBA yöntemi Grup A puanlaması [31]

Şekil 3.4.'de yer alan Grup B puanlamasında ise üst kol, ön kol ve bilekler puanlanmaktadır.

		ÜST KOLLAR		
		Hareket	Skor	Skor Değişimi:
	20° kadar olan ekstansiyon veya fleksiyon	1	Eğer kol dönmüş veya dışarı çekilmişse : +1 Omuz yükseltilmiş durumdaysa: +1 Eğer hareket yerçekimi desteği ile yapılıyorsa: -1	
	>20° ekstansiyon 20°-45° arası fleksiyon	2		
	45°-90° arası fleksiyon	3		
	> 90° fleksiyon	4		
		ÖN KOLLAR		
		Hareket	Skor	
	60°-100° fleksiyon	1		
	<60° fleksiyon >100° fleksiyon	2		
		BİLEK		
		Hareket	Skor	Skor Değişimi:
	0°-15° arası ekstansiyon veya fleksiyon	1	Bilek dönmüş durumdaysa: +1	
	> 15° fleksiyon veya ekstansiyon	2		

Şekil 3.4. REBA yöntemi Grup B puanlaması [31]

- Puanların Kayıt Edilmesi

Gövde, boyun ve bacak için hesaplanan puanlardan yalnız bir puan elde etmek için Tablo 3.1.'de yer alan Grup A Vücut Bölümlerinin Puanlaması kullanılır.

Tablo 3.1. REBA yöntemi Grup A vücut bölümlerinin puanlaması (gövde, boyun, bacaklar) [31]

		Boyun											
		1				2				3			
Bacaklar		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Gövde													
	1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
	2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
	3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
	4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
	5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

Tablo 3.1.'den elde edilen bu puana Tablo 3.2.'deki yük/ kuvvet puanını da dahil ederek puan A elde edilir.

Tablo 3.2. REBA yöntemi yük/ kuvvet puanlaması [31]

0	1	2	+1
<5 kg	5–10 kg	>10 kg	Ani veya hızla artan kuvvet uygulanması gerekli ise

Aynı şekilde; vücudun üst bölgesinin puanlarını kullanarak yalnız bir puan elde etmek için de Tablo 3.3.'te yer alan Grup B Vücut Bölümlerinin Puanlaması kullanılır.

Tablo 3.3. REBA yöntemi Grup B vücut bölümlerinin puanlaması (üst kol, ön kol, bilek)
[31]

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

Tablo 3.3.'ten elde edilen bu puana Tablo 3.4.'teki kavrama puanı eklenerek puan B elde edilir.

Tablo 3.4. REBA yöntemi yük kavrama puanlaması [31]

0 (İyi)	1 (Orta)	2 (Zayıf)	3 (Kabul edilemez)
Elle iyi kavrama ve ve orta vade güçlü kavrama	Elle kavrama kabul edilebilir ancak ideal değil ya da kavrama vücudun başka bir bölümüyle kabul edilebilir	Mümkün olmasına rağmen elle kavrama kabul edilemez	Elle kavrama uygunsuz ve güvensiz; tutacak yok ya da Kavrama vücudun diğer bölümlerinin kullanılmasıyla kabul edilemez

Tablo 3.5.'deki Genel Puanlama matrisi kullanılarak birleştirildiğinde puan C elde edilmektedir.

Tablo 3.5. REBA yöntemi genel puanlama [31]

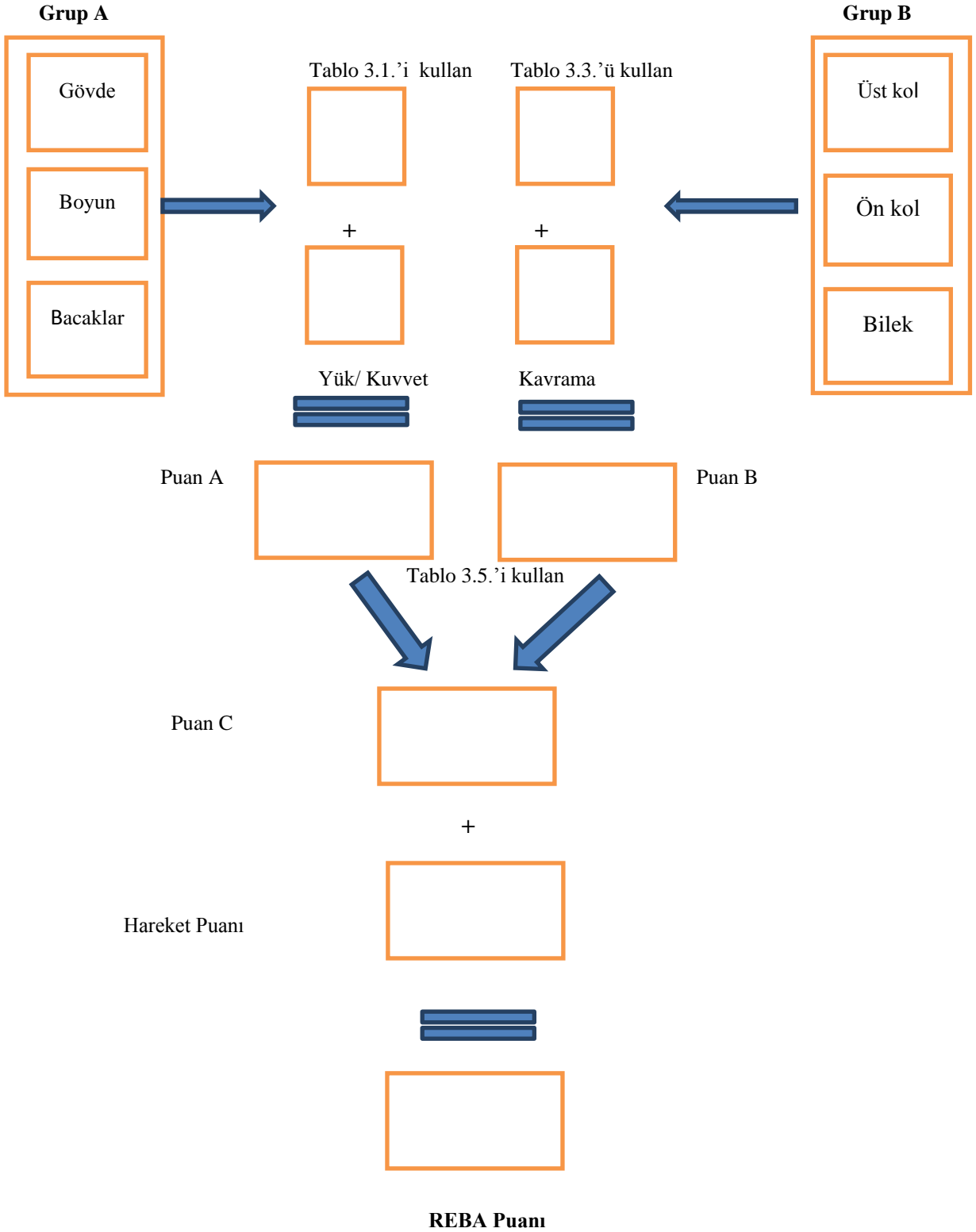
		Grup B Puanı											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
GRUP A Puanı	1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
	2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
	3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
	4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
	5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
	6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
	7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
	8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
	9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
	10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
	11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Son olarak elde edilen puan C'ye varsa Tablo 3.6.'da yer alan hareket puanı eklenerek REBA puanı elde edilir.

Tablo 3.6. REBA yöntemi hareket puanlaması [31]

Skor	Tanım
+1	Bir ya da daha fazla vücut bölümü statikse, örneğin 1 dakikadan daha uzun süre tutma
+1	Tekrarlanan kısa aralıklı eylemler varsa, örneğin dakikada 4 kereden fazla tekrarlama (yürüme hariç)
+1	Eylem, duruşta hızlı büyük değişikliklere neden oluyorsa ya da dengesiz duruş

Tablolardan elde edilen puanların diagrama yerleştirilmesi ve REBA puanının elde edilmesi Şekil 3.5.'de belirtildiği gibidir:



Şekil 3.5. REBA yöntemi puanlama diyagramı [31]

- Eylem Seviyelerinin Belirlenmesi

Bu adımda Tablo 3.7.'de yer alan Eylem Düzeyleri Tablosu kullanılarak REBA puanının hangi eylem seviyesine denk geldiği belirlenir.

Tablo 3.7. REBA yöntemi eylem düzeyleri [31]

REBA Puanı	Risk Düzeyi	Eylem Düzeyi	Eylem (ileri değerlendirmeyi içeren)
1	İhmal edilebilir	0	Gerek yok
2-3	Düşük	1	Gerekli olabilir
4-7	Orta	2	Gerekli
8-10	Yüksek	3	Yakın zamanda gerekli
11-15	Çok Yüksek	4	Şimdi gerekli

3.2. SAHA ÇALIŞMASI YAPILAN İŞLETME

Araştırmaya konu mobilya fabrikasının 50.000 m² nin üzerinde üretim alanı ve deposu bulunmaktadır. Ayrıca Türkiye genelindeki çeşitli şehirlerde toplam 100 ün üzerinde şubesi ile de hizmet vermektedir.

Tesis “Modüler Ünitesi” ve “Soft Grup Ünitesi” olmak üzere iki ayrı bölümden oluşmaktadır:

- Modüler Ünitesi

Panel Ebatlama (Kesim) Bölümü: Tesise gelen hammaddeler, öncelikle hammadde deposuna alınmaktadır. Hammadde deposundan alınan panel malzeme, kesilmek üzere bilgisayar kontrollü kesim makinelerine getirilir. Bu kesim daha öncesinde şablonlar oluşturulmuş, kesim programında yapılmaktadır. Bu makinede kesilen parçalar, makine önünde yer alan konveyörlere istiflenerek bir sonraki işlem olan bantlama istasyonuna gönderilir.

Kenar İşleme Bölümü: Bu bölüme gelen parçaların kenarlarına; hammadde deposundan alınmış kenar bantları ve tutkal kullanılarak bantlama işlemi yapılır. Bantlama makinesinde aynı zamanda bantlama işlemi ile birlikte kanal açma işlemi de yapılabilir. Kenar işleme işi tamamlanan parçalar, bir sonraki işlem olan delik açma bölümüne gönderilir.

Delik Açma Bölümü: Bantlama makinesinden gelen parçalar seri üretim hattında, montaja uygun hale getirilmek üzere delik açma makinelerinde delinir.

Montaj Bölümü: Montaj bölümünde, delik açılan parçalara kullanılacak hırdavat malzemelerinin sırasıyla montajı yapılır. Montaj işlemi sırasında çivi tabancaları, elektrikli matkaplar kullanılır.

Silim ve Paketleme Bölümü: Silim bölümünde, montaj bölümünden gelen parçaların temizliği yapılır. Elle ve makine yardımıyla parçalar uygun bir şekilde temizlenir ve paketlemeye hazırlık bölümüne aktarılır. Paketleme esnasında ambalaj kartonu, köşe plastiği, etiket, strafor vb. malzemeler kullanılarak parçaların paketleme işlemi yapılır. Paketler shrink makinesinde ambalaj naylonu ile sarılır ve dış etkilere karşı daha dayanıklı hale getirilir. Daha sonrasında paketler mamul depoya gönderilir.

Enjeksiyon Bölümü: Sandalye iskeletinde kullanılan plastik hammaddesi olan polietilen bu bölümde eritilir ve sandalye kalıbı yapılır.

- Soft Grup Ünitesi

Ahşap Kesim Bölümü: Hammadde olarak gelen ahşap malzemelerin öncelikle üretilecek ürünlere göre ebatlama işleminin yapıldığı yerdir.

Kaynak Bölümü: Üretilecek mobilyanın metal kısımlarının, istenilen ebatlara uygun olarak birleştirilmesi amacıyla kaynağının yapıldığı bölümdür.

Çıtalama Bölümü: Bu bölümde, metal kısımları kaynakhanede birleştirilerek oluşturulan iskeletlere, ahşap kesim bölümünden gelen çıtalar tabancalar yardımı ile sabitlenmektedir.

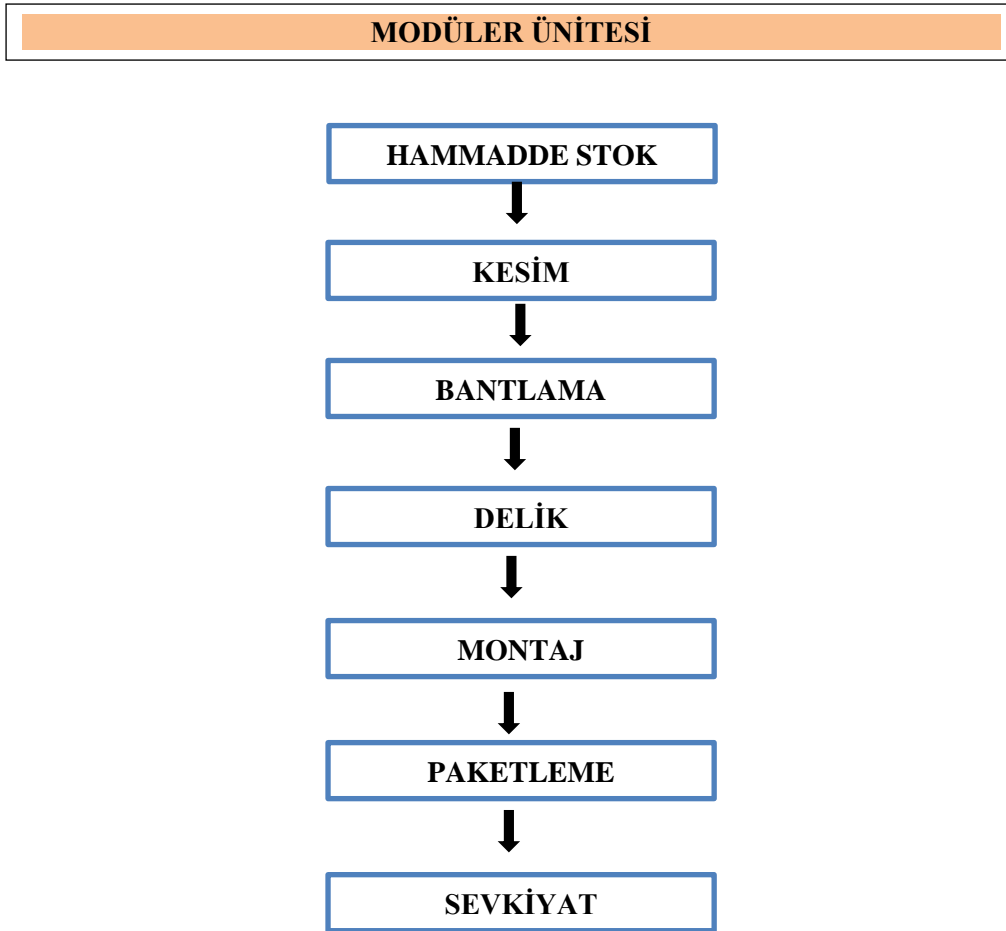
Beyazlatma Bölümü: Kaynak ve çıtalama sonrası iskelet kısmı hazırlanan ürünün, sünger ile kaplanması işlemi bu bölümde yapılır. Ayrıca koltuk/ kanepenin iskeletine elastikleme işlemi de burada yapılmaktadır.

Kumaş Depo Bölümü: Koltuk/ kanepelere döşemesi yapılacak kumaşların depolandığı bölümdür.

Kumaş- Deri Kesim Bölümü: Koltuk/ kanepelere döşemesi yapılacak kumaşların kesim işleminin yapıldığı bölümdür.

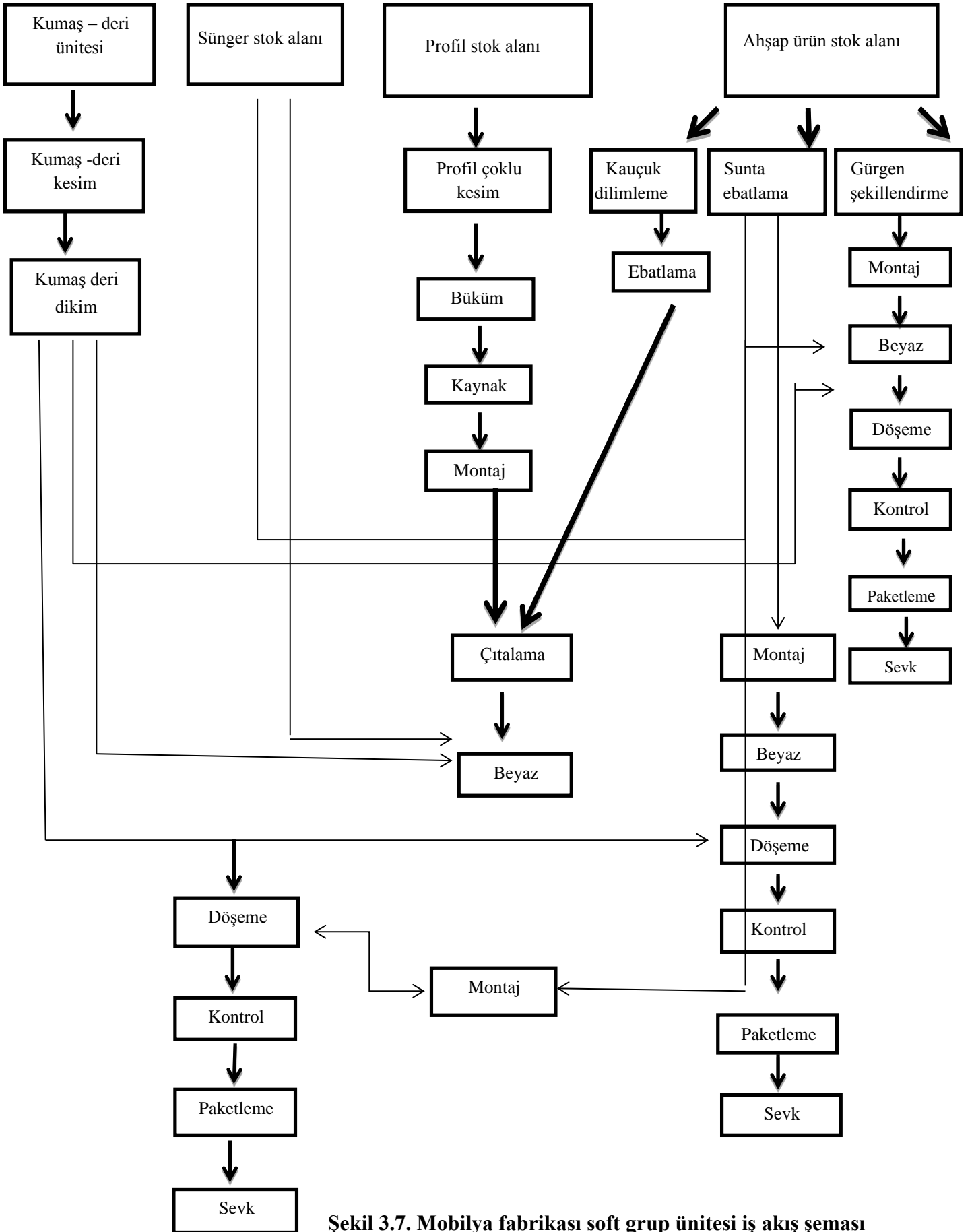
Dikişhane Bölümü: Kumaş kesim ünitesinde kesimi yapılan kumaşların bu üniteye dikim işlemi yapılır. Dikimi yapılan ve şekillendirilen kumaşlar daha sonrasında, döşeme bölümüne gönderilir.

Döşeme Bölümü: Bu bölümde, ebatlarına göre kesimi ve dikimi yapılan kumaşlar veya deriler kullanılarak, beyazlama bölümünde süngerleme işlemi yapılan ürünlere giydirme ve döşeme işlemi yapılır.



Şekil 3.6. Mobilya fabrikası modüler ünitesi iş akış şeması

SOFT GRUP ÜNİTESİ



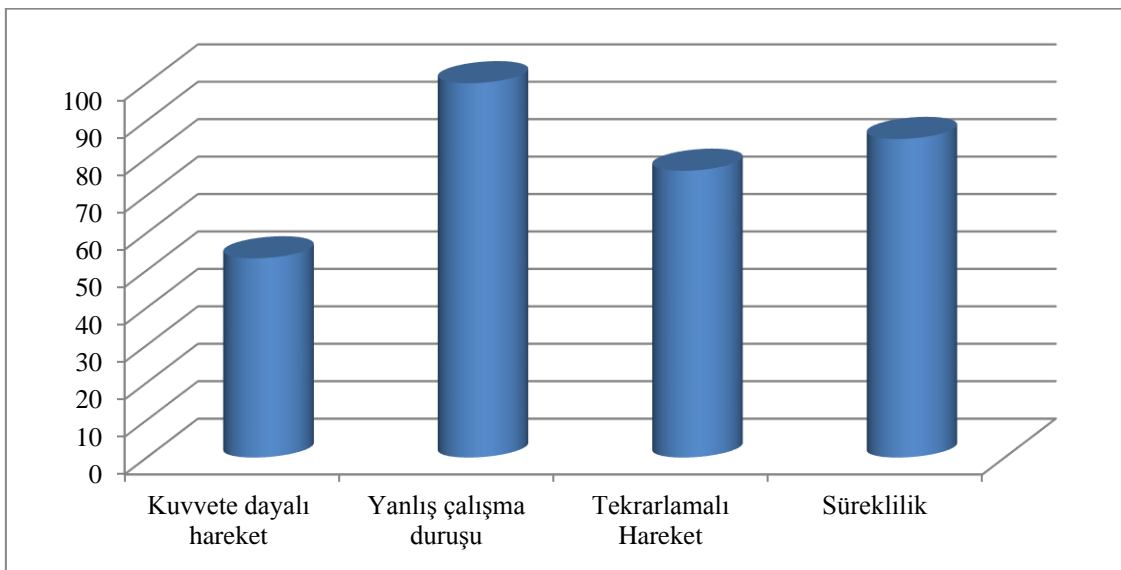
Şekil 3.7. Mobilya fabrikası soft grup ünitesi iş akış şeması

4. BULGULAR

Araştırmada, mobilya imalatında çalışanların karşılaşılabileceği ergonomik risk faktörleri belirlenmiş ve daha sonrasında tehlikeli sınıfta yer alan büyük bir mobilya fabrikasında ergonomik risk değerlendirilmesi yapılmıştır.

Öncelikle, ergonomik risklerin tespitine yönelik altı mobilya atölyesinde ve bir mobilya fabrikasında incelemelerde bulunulmuştur. Belirlenen işyerlerinde çalışanların kas-iskelet sistemi üzerinde yük oluşturan görevler gözlemlenerek, yapılan incelemeler sonucunda ergonomik risk faktörleri tespit edilmiştir. İncelenen görevlere ilişkin risk faktörleri; OHSCO’da belirtildiği üzere öncelikli dört risk faktörüne (kuvvete dayalı hareket, yanlış çalışma duruşu, tekrarlamalı hareket, süreklilik) göre sınıflandırılmış olup, risk faktörleri EK-1’de yer alan “Mobilya imalatında incelenen görevlere ilişkin risk faktörleri” tablosunda detaylı bir şekilde belirtilmiştir.

Yapılan değerlendirme sonuçlarına göre; incelenen görevlerin % 53,2’sinde (36 görev) kuvvete dayalı hareket, %100’ünde (59 görev) yanlış çalışma duruşu, %76,6’sında (39 görev) tekrarlamalı hareket ve %85,1’inde (41 görev) süreklilik risk faktörü olarak tespit edilmiştir. İş ile ilgili kas iskelet sistemi rahatsızlıkları risk faktörleri yüzdeleri Grafik 4.1.’de belirtilmiştir.



Grafik 4.1. İş ile ilgili kas iskelet sistemi rahatsızlıkları risk faktörleri yüzdeleri

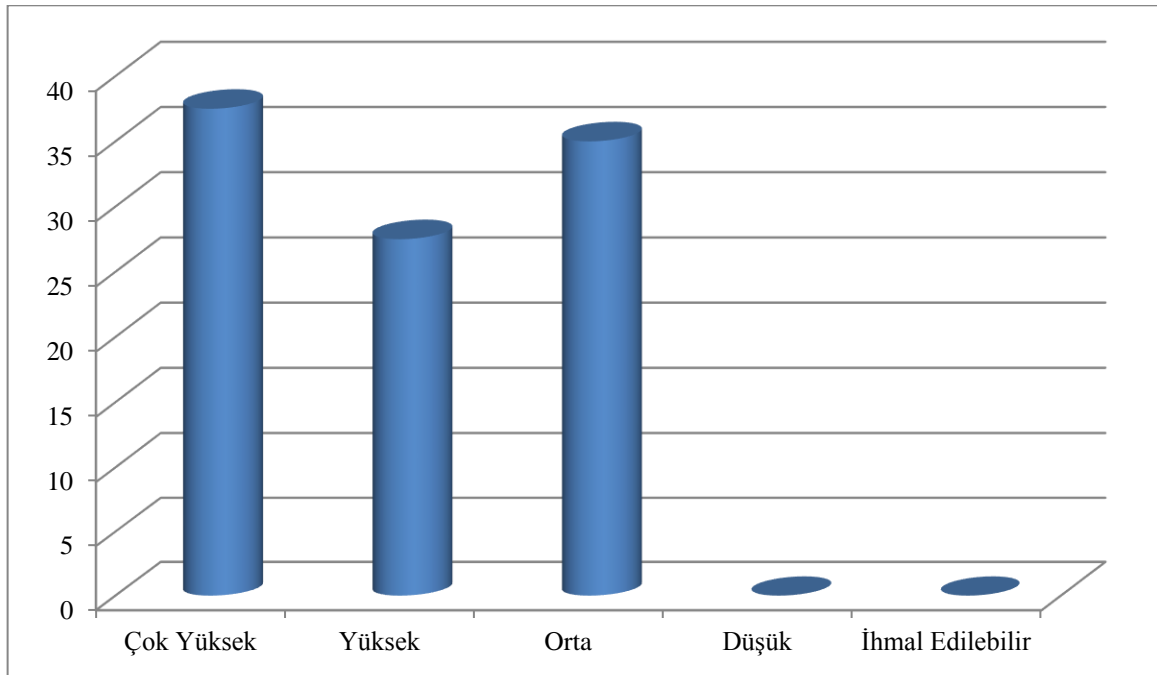
İş ile ilgili kas iskelet sistemi rahatsızlıkları risk faktörlerinin tespitinden sonra; risk faktörlerinin sayısal analizini yapabilmek amacıyla bir mobilya fabrikasında ergonomik risk değerlendirme çalışması gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın aşamaları aşağıda belirtildiği gibidir:

- Araştırmanın yöntemi belirlenirken öncelikle literatürde yer alan ergonomik risk değerlendirmesi yöntemleri incelenmiş ve birleştirilmiş/tüm vücut değerlendirme metodlarından olan REBA yöntemi seçilmiştir,
- Uygulamanın yapılacağı saha belirlenmiş ve analiz edilmiştir. Seçilen mobilya fabrikasında yapılan tüm çalışmalar fabrikanın müdürü ve iş güvenliği uzmanı rehberliğinde gerçekleştirilmiştir. Fabrikanın iş güvenliği uzmanı önderliğinde hazırlanan risk değerlendirmesi dokümanı incelenmiş ve tesisteki mevcut risklere yönelik alınması öngörülen önlemler görülmüştür. Uygulamanın yapılacağı tüm üretim alanı iş güvenliği uzmanı rehberliğinde detaylı olarak gezilerek fabrikada yapılan tüm görevler incelenmiştir,
- Fabrikada ergonomik risk değerlendirmesi yapılacak görevler belirlenmiştir. Görevler seçilirken fabrikada yapılan tüm işlemlere ilişkin görevler ele alınmış olup yalnızca aynı riskleri barındıran ancak ürün çıktısı farklı olan görevler (koltuk, kanepeler, sandalye vb.) elenmiştir. Sonuç olarak hammadde aşamasından ürünün sevkiyatına kadar olan süreçle ilişkin 40 adet görev belirlenmiştir,
- Seçilen REBA yöntemi 40 göreve tek tek uygulanmıştır. Görevler değerlendirilirken, işlem sırasında çalışanın her bir vücut bölümü için gerçekleştirdiği en riskli duruş değerlendirmeye alınmıştır. Elde edilen sonuçlar, fabrikanın ergonomik riskleri ile ilgili mevcut durumu ortaya koymuştur. REBA yönteminde çalışanın sırt, kol ve bacak duruşu, boyun, üst kol/ omuzlar, ön kol/ dirsekler ve bilek duruşlarının yanı sıra; göreve ilişkin yük /kuvvet, kavrama faktörleri, statik duruş, tekrarlamalı hareketler ve dengesiz duruşlar da ayrıca değerlendirilmiştir,
- REBA yöntemi ile yapılan ergonomik risk değerlendirmesi sonuçları değerlendirilerek, eylem önceliği gerektiren görevlerle ilgili “iyileştirme faaliyeti önerileri” geliştirilmiştir. İyileştirme önerileri iş güvenliği uzmanı ile birlikte

değerlendirilmiştir. Bahsi geçen önerilerden bazıları mobilya fabrikasında hayata geçirilebilmiştir,

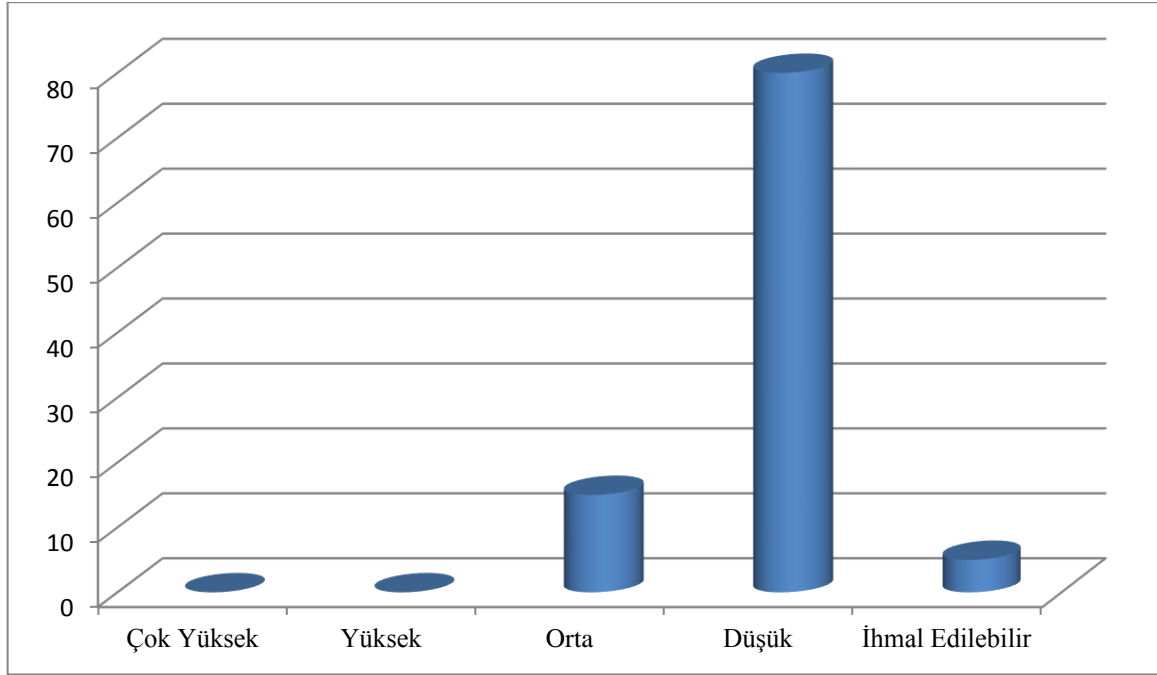
- Değerlendirilen ve mevcut riskleri tespit edilen 40 görev, öngörülen iyileştirmeler sonrası REBA yöntemi ile yeniden analiz edilmiştir. REBA bileşenlerindeki mevcut durum ile iyileştirme sonrası durum arasındaki farklar EK-2’de ayrıntılı olarak sunulmuştur. Analiz öncesi ve analiz sonrası durumun doğru değerlendirilmesi için REBA eylem seviyeleri 100 tam puan üzerinden değerlendirme puanlarına dönüştürülmüştür. Mevcut durum yüzdeleri ile öngörülen iyileştirme sonrası hesaplanan yüzdeler arasındaki yüzde farklarını içeren “İyileştirme Puanı” EK-3’ün 7. sütununda gösterilmektedir.

Belirlenen 40 göreve ilişkin mevcut durum REBA yöntemine göre analiz edildiğinde; görevlerin % 37,5’inde (15 görev) risk seviyesi “çok yüksek”, %27,5’inde (11 görev) risk seviyesi “yüksek” ve % 35’inde (14 görev) risk seviyesi “orta” sonucu elde edilmiştir. Bu durumda 40 görevin tümü için düzeltici eylemin gerekli olduğu belirtilmektedir. Mevcut durumda görevlerin REBA yöntemine göre risk seviyesi yüzdeleri Grafik 4.2.’de belirtilmiştir:



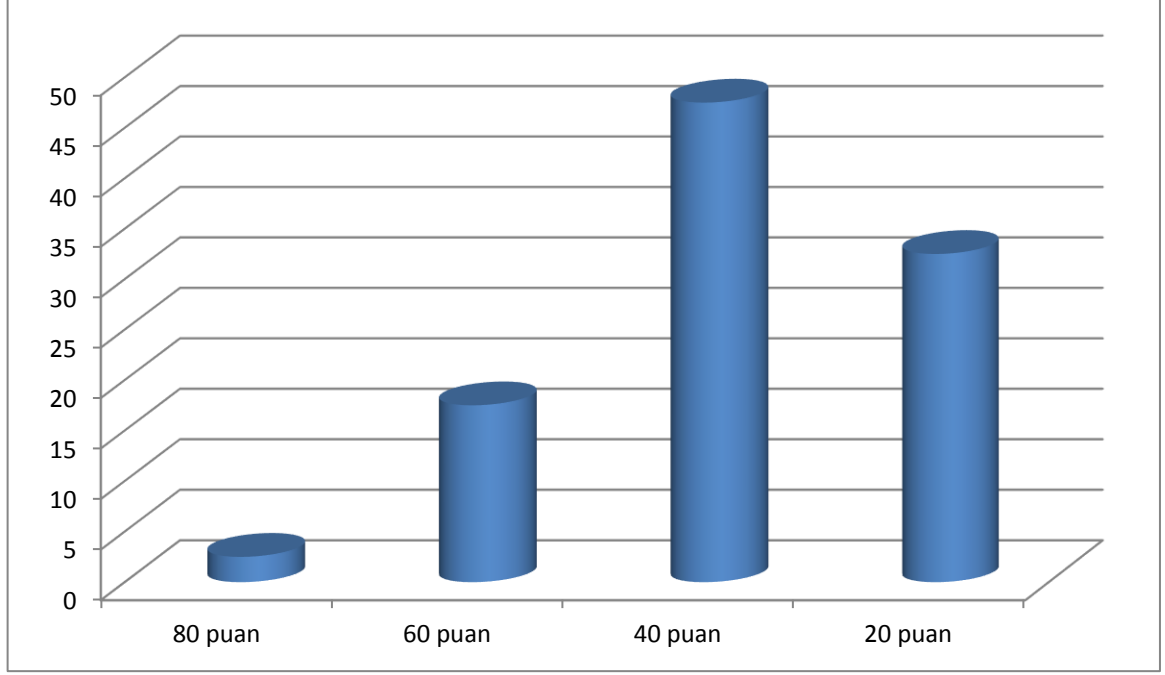
Grafik 4.2. Mevcut durumda görevlerin REBA yöntemine göre risk seviyesi yüzdeleri

Görevler öngörülen iyileştirmeler sonrası REBA yöntemine göre yeniden analiz edildiğinde görevlerin; %15'i "orta" (6 görev), %80'i "düşük" (32 görev) ve %5'i "ihmal edilebilir" (2 görev) risk seviyesinde olduğu sonucu elde edilmiştir. Öngörülen iyileştirme sonrası durumda görevlerin REBA yöntemine göre risk seviyesi yüzdeleri Grafik 4.3.'de yer almaktadır:



Grafik 4.3. Öngörülen iyileştirme sonrası durumda görevlerin REBA yöntemine göre risk seviyesi yüzdeleri

Mevcut durum yüzdeleri ile öngörülen iyileştirme sonrası hesaplanan yüzdeler arasındaki yüzde farkları değerlendirildiğinde; REBA yöntemine göre görevlerin %47,5'inde (19 görev) 40 puan, %32,5'inde (13 görev) 20 puan, %17,5'inde (7 görev) 60 puan, % 2,5'inde (1 görev) 80 puan iyileştirme puanı hesaplanmıştır. Önerilen iyileştirme sonrası hesaplanan iyileştirme puanları Grafik 4.4.'de gösterilmektedir:



Grafik 4.4. Önerilen iyileştirme sonrası hesaplanan iyileştirme puanları yüzdeleri

4.1. MOBİLYA İMALATHANELERİNDE İNCELEME

Mobilya sektöründe çalışanların kas iskelet sistemi risklerinin tespit edilmesi amacıyla küçük ölçekli ve çalışan sayısı 5-10 arasında değişiklik gösteren altı işyerinde incelemeler yapılmış ve işyerlerinde gözlemlenen ergonomik riskler tespit edilmiştir. İnceleme yapılan işyerlerindeki ergonomik riskler aşağıda açıklanmış olup, risk faktörleri EK-1’de yer alan “Mobilya imalatında incelenen görevlere ilişkin risk faktörleri” tablosunda detaylı bir şekilde belirtilmiştir.

1. İşyeri

İncelenen işyeri bir imalat atölyesidir. Parça hammadde aşamasından ürün aşamasına kadar olan süreçte belirtilen risklerle karşılaşmaktadır:

- İmalat için kullanılan tezgahlar çalışanın bel seviyesine uygun olmayıp, çalışanlar bu tezgahlarda uzun süre sabit şekilde ayakta kalmaktadırlar.



Resim 4.1. İmalat atölyesinde tezgah üzerinde yapılan işlemler (1.işyeri)

- Çalışanlar montaj işlemlerini platform üzerinde yapmaktadırlar. Ancak kullanılan platform yüksekliği çalışanın bel seviyesinin altında çalışmasına sebep olmaktadır.



Resim 4.2. Montaj işlemlerinin platform üzerinde yapılması işlemi (1.işyeri)

- Ürünlerin ağırlığı 5- 40 kg arasında değişmekte ve ağır parçaların platforma konulması ve platformdan alınması sırasında çalışanın kas iskelet sistemine oldukça yük binmektedir.



Resim 4.3. Ağır parçaların platforma konulması ve platformdan alınması işlemi (1.işyeri)

- Hammaddenin sokulması ve bitmiş ürünlerin teslimatına yönelik sevkiyat işlemlerinin tamamı insan gücü ile yapılmaktadır. İşyerinin yerleşimi planlı bir şekilde yapılmadığı için de çalışanlar sevkiyat için resimde belirtilen merdivenlerden ürünleri indirip çıkarmaktadırlar. Merdivenle taşınan ağırlık ürüne göre değişiklik göstermekte olup 40 kg'a ulaşabilmektedir. Bu durum ergonomik risklerin yanı sıra iş kazası riskini de beraberinde getirmektedir.



Resim 4.4. Hammaddenin sokulması ve bitmiş ürünlerin teslimatına yönelik sevkiyat işlemleri (1.işyeri)

- İşyerinin düzenine bakıldığında tezgahların plansız bir şekilde konumlandığı ve ürünlerin üst üste istiflendiği görülmüş, genel olarak dağınık bir yerleşim gözlenmiştir.



Resim 4.5. İşyerinin genel düzeni (1.işyeri)

2.İşyeri

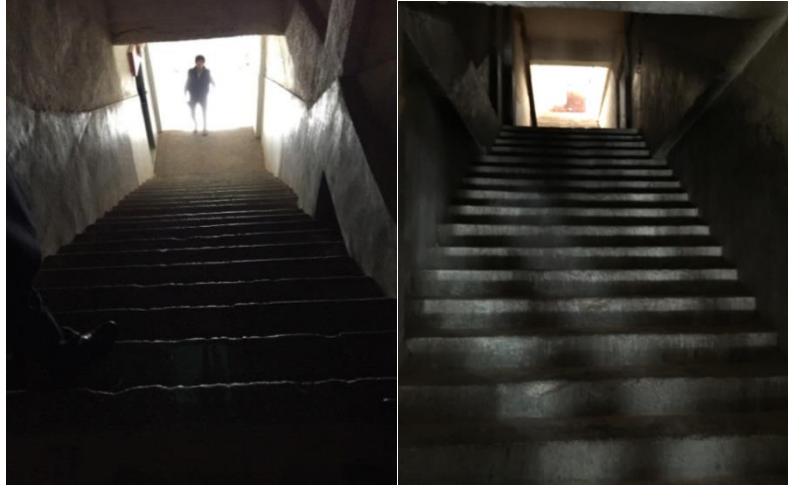
İnceleme yapılan işyeri döşeme atölyesidir. Beyazlama işlemi bitmiş koltuk / kanepenin iskeletlerine tabancalar ile kumaşların döşeme işlemi yapılmaktadır.

- Döşeme işlemi platform üzerinde gerçekleştirilmektedir. Ancak koltuk/ kanepelerin platforma yerleştirilmesi ve indirilmesi işlemi manuel olarak çalışanlar tarafından gerçekleştirildiği için, çalışanın kas-iskelet sistemi üzerinde önemli bir risk oluşturmaktadır.



Resim 4.6. Platform üzerinde döşeme işlemi (2.işyeri)

- Döşeme işlemleri yapılacak ya da döşeme işlemleri biten ürünlerin sevkiyat işlemlerinin tamamı insan gücü ile yapılmaktadır. İşyerinin yerleşimi planlı bir şekilde yapılmadığı için de çalışanlar sevkiyat için resimde belirtilen merdivenlerden ürünleri indirip çıkarmaktadırlar. Koltuk / kanepelerin sevkiyatında bu merdivenlerin kullanılması, ergonomik risklerin yanı sıra iş kazası riskini de beraberinde getirmektedir.



Resim 4.7. Sevkiyat işlemleri (2.işyeri)

3.İşyeri

İncelenen işyeri ürünün hammadde olarak alınıp tezgahlarda işlendiği bir imalat atölyesidir.

- Platform üzerinde gerçekleştirilen çalışmalar bel seviyesinin altında çalışılmasını önlese de platforma ürünün konulması ve indirilmesi tamamen insan gücü ile yapıldığı için ergonomik risk barındırmaktadır. Çalışanlar bu işlem dolayısıyla bel ağrısı yaşadıklarını belirtmişlerdir.



Resim 4.8. Parçaların platforma konulması ve platformdan alınması işlemi (3.işyeri)

- Ebatlama işlemi yapılacak 30-40 kg'lık tabakalar da insan gücü ile makinelere yerleştirilmekte ve kesim işlemi yapılmaktadır. Bu işlem de çalışanın kas iskelet sistemi üzerinde önemli bir yük oluşturmaktadır.



Resim 4.9. Ebatlama işlemi yapılacak tabakalar ve kesim işlemi (3.ışyeri)

- İncelenen diğer işyerlerinde olduğu gibi burada da sevkiyat işlemlerinin tamamı insan gücü ile resimde belirtilen merdivenlerden ürünleri indirip çıkarma yöntemi ile yapılmaktadır.



Resim 4.10. Ürünlerin sevkiyat işlemleri (3.ışyeri)

4. İşyeri

İncelenen işyeri sandalye döşeme atölyesidir. Atölyede sandalyelere beyazlama işlemi yapılmakta, sonrasında döşenecek kumaşın kesilmesi ve dikilmesi gerçekleştirilmektedir. Son olarak da platform üzerinde sandalyenin döşemesi yapılmaktadır.

- Kumaş dikimi ergonomik olmayan, çalışanın sırtını desteklemeyen ve yükseklik ayarı olmayan, kol desteği sağlamayan sandalyelerde yapılmaktadır.



Resim 4.11. Döşenecek kumaşın dikilmesi işlemi (4.işyeri)

- Sandalyelerin sevkiyatı diğer işyerlerinde olduğu gibi merdivenler kullanılarak yapılmaktadır.



Resim 4.12. Döşeme ve sevkiyat işlemleri (4.işyeri)

- Atölyedeki depolama alanına bakıldığında malzemelerin üst üste istiflendiği gözlenmektedir. Çalışanlar istifleme işleminin kendileri tarafından yapıldığını belirtmişlerdir. Bu çalışma ergonomik risklerin yanı sıra iş kazası riskini de barındırmaktadır.



Resim 4.13. İşyerinin genel düzeni ve istiflenen ürünler (4.işyeri)

5.İşyeri

İncelenen işyeri boyahane atölyesidir. Kesim işlemi yapılmış ürünlerin boyama işlemi gerçekleştirilmektedir. Genel olarak bakıldığında diğer atölyelere benzer ergonomik riskler içermekle birlikte ilave olarak kullanılan boyanın neden olduğu kimyasal risk de büyük önem arz etmektedir.

- Öncelikle gelen malzemeye boya ile dolgu işlemi yapılmaktadır. İşlem sırasında çalışanın kas iskelet sistemi üzerinde yük oluşmakta ve solunan kimyasal hayati riskler taşımaktadır.



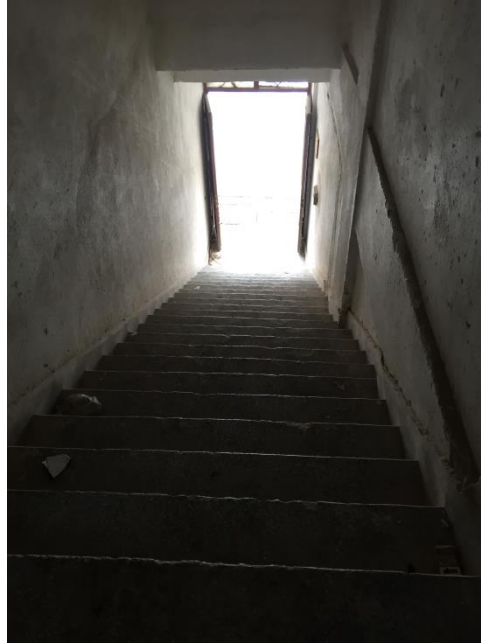
Resim 4.14. Malzemeye boya ile dolgu işlemi yapılması (5.işyeri)

- Boyanacak parçaların platforma yerleştirilmesi ve indirilmesi çalışanın kas iskelet sistemi üzerinde yük oluşturmaktadır. Kaldırılan ağırlık 50 kg'a ulaşabilmektedir.



Resim 4.15. Parçaların platforma konulması ve platformdan alınması işlemi (5.işyeri)

- Diğer işyerlerinde olduğu gibi bu işyerinde de sevkiyat sırasında merdivenler kullanılmaktadır.



Resim 4.16. Sevkiyat işlemleri (5.işyeri)

- İşyerinin genel düzenine bakıldığında plansız ve dağınık bir depolama gözlenmiştir. İstifleme işlemleri çalışanlarca gerçekleştirilmekte ve ergonomik riskler barındırmaktadır.



Resim 4.17. İşyerinin genel düzeni (5.İşyeri)

6.İşyeri

İncelenen işyeri kesim imalat atölyesidir. Hammadde olarak gelen kereste işleme tabi tutularak ürün elde edilmektedir.

- İşyerinde en dikkat çeken risk 30- 40 kg ağırlığındaki kerestelerin depolandığı alandır. Keresteler çalışanlar tarafından makinelere yerleştirilmekte ve yapılan işlem çalışanın kas iskelet sistemi üzerinde önemli derecede yük oluşturmaktadır.



Resim 4.18. Ebatlama işlemi yapılacak tabakalar ve kesim işlemi (6.İşyeri)

- İşyerinde bazı ürünler oyma işlemine tabi tutulmakta ve işlem çalışan tarafından elle yapılmaktadır. Görev sırasında çalışanın bileğine aşırı yük binmekte ve işlem ergonomik risk barındırmaktadır. Çalışan ile yapılan görüşme sonucu çalışanın günün sonunda yoğun bel ağrısı yaşadığı öğrenilmiştir.



Resim 4.19. Parçaya oyma işleminin yapılması (6.işyeri)

- İşyerindeki depolama alanlarının düzensiz, yetersiz olduğu ve çalışanlar için risk teşkil ettiği gözlenmiştir. Yapılan istiflemeler çalışanlar tarafından yapılmakta ve ergonomik riskler barındırmaktadır.



Resim 4.20. İşyerinin genel düzeni ve istiflenen ürünler (6.işyeri)

- Diğer işyerlerinde olduğu gibi bu işyerinde de sevkiyat sırasında merdivenler kullanılmaktadır.

Altı mobilya atölyesinde gerçekleştirilen incelemeler sonucu elde edilen bulgular aşağıda belirtildiği gibidir;

- Çalışanların kas iskelet sistemi üzerindeki riskler büyük oranda taşıma ve kaldırma işlemlerinden kaynaklanmaktadır. Çalışılan atölyelerin imarı mobilya imalatı düşünülerek planlı bir şekilde yapılmamıştır. İncelenen işyerlerinin hiçbirinde asansörlü bir sistem olmayıp, 40-50 kg'a varan ağırlıkların sevkiyatı fotoğraflarda görüldüğü üzere insan gücü ile yapılmakta ve oldukça dar ve uzun merdivenler kullanılmaktadır. Bu durum ergonomik risklerin yanında iş kazası riskini de beraberinde getirmektedir,
- Yapılan işlemlerin hemen hemen hepsi platform üzerinde gerçekleştirilmektedir. Ancak platform yüksekliğinde çalışanın bel seviyesi gözetilmediği için görev esnasında çalışan bel seviyesinin altında çalışmak zorunda kalmaktadır,
- Parçaların işlem öncesi platforma yerleştirilmesi, işlem bittiğinde platformdan kaldırılması, kesimi yapılacak tabakaların makineye yerleştirilmesi tamamıyla insan gücü ile yapılmaktadır. Bu durum çalışanın kas iskelet sistemi üzerinde büyük bir yük oluşturmakta olup, çalışanlar ile yapılan görüşmeler sonucunda yoğun bel ağrısı yaşadıkları da not edilmiştir,
- Kumaş dikimi sırasında çalışanın oturmuş olduğu sandalyelerin ergonomik tasarım özellikleri bulunmamaktadır. Sandalyelerin sırt, kol desteği ya da yükseklik ayarı yoktur,
- İncelenen altı işyerinin de genel çalışma alanına bakıldığında, ürünlerin ya da hammaddelerin oldukça düzensiz bir şekilde yerleştirildiği gözlenmiştir. Yapılan istiflemelerin üst üste ve plansız olması hem ergonomik riski hem de iş kazası riskini birlikte içermektedir.

4.2. MOBİLYA FABRİKASINDA YAPILAN BİR ERGONOMİK RİSK DEĞERLENDİRMESİ UYGULAMASI

Araştırmanın uygulama aşamasında, bir mobilya fabrikasında belirlenen görevler için ergonomik risk değerlendirmesi gerçekleştirilmiştir. Seçilen mobilya fabrikasında yapılan bütün çalışmalar, fabrika müdürü ve fabrikanın iş güvenliği uzmanı rehberliğinde gerçekleştirilmiştir. Uygulamaya başlamadan önce, ilk olarak fabrikanın risk değerlendirmesi dokümanı incelenmiş ve dokümanda işyerindeki mevcut ergonomik risklerle ilgili detaylı bilginin yer almadığı gözlenmiştir. Daha sonrasında, hammaddeden sevkiyata kadar olan bütün üretim süreçleri iş güvenliği uzmanı eşliğinde incelenerek, fabrika çalışanlarının kas iskelet sistemi üzerinde yük oluşturacak mevcut ergonomik riskler ile alınması öngörülen önlemler değerlendirilmiştir. Ergonomik risk değerlendirmesinin uygulanacağı görevlerin belirlenmesi aşamasında; fabrikanın hammadde aşamasından sevkiyat aşamasına kadar üretim sürecindeki tüm işlemlere ilişkin görevler değerlendirilmiş 40 adet görev belirlenmiştir. Bu çalışmada etkililik ve pratiklik esas alınmış olup, literatürde Sistematik Gözlemlere Dayalı Metotlar arasında yer alan birleştirilmiş/tüm vücut değerlendirme yöntemlerinden REBA yöntemi kullanılmıştır. İlgili görevler mevcut durum ile iyileştirme sonrası durum olmak üzere iki aşamalı olarak değerlendirilmiştir. Değerlendirilen 40 göreve ilişkin REBA bileşenlerindeki mevcut durum ile iyileştirme sonrası durum arasındaki farklar EK-2’te yer alan tabloda ayrıntılı bir şekilde gösterilmektedir. Analiz öncesi ve analiz sonrası durumun doğru değerlendirilmesi için REBA eylem seviyeleri 100 tam puan üzerinden değerlendirme puanlarına dönüştürülmüştür. Mevcut durum yüzdeleri ile öngörülen iyileştirme sonrası hesaplanan yüzdeler arasındaki yüzde farklarını içeren “İyileştirme Puanı” EK-3’te yer alan “REBA yöntemi ile yapılan ergonomik risk değerlendirmesi uygulama sonuçları” tablosunun 7. sütununda gösterilmektedir.

Uygulanan REBA yönteminin değerlendirme aşamasının açık bir şekilde anlaşılması amacıyla; ilk olarak değerlendirilen Görev 1’in analizi aşağıda detaylarıyla aşama aşama anlatılmıştır. Ayrıca, Görev 1’e ait REBA yöntemi uygulaması EK-4’te ayrıntılı bir şekilde gösterilmiştir. Takip eden diğer 39 görev için ise; uygulanan yöntemin analiz sonuçları (REBA puanı, eylem seviyesi, REBA yüzdesi, risk seviyesi), iyileştirme önerileri, öngörülen iyileştirme sonrası analiz sonuçları ile değerlendirilen görevdeki iyileştirme öncesi ve sonrası durumu gösteren iyileştirme puanlarına yer verilmiştir.

Görev 1: Ebatlama bölümünde ebatlanan hammaddenin istiflenmesi



Resim 4.21. Ebatlanan hammaddenin istiflenmesi görevi

Ebatlama bölümünde ebatlanan hammaddenin istiflenmesi görevinde, ebatlama makinesinden çıkan suntalar çalışanlar tarafından istiflenmektedir. İstifleme esnasında çalışan bel seviyesinin çok altında, omuz seviyesinin çok üstünde vb. duruşlar sergilemektedir. REBA yöntemi ile yapılan değerlendirmede, işlem sırasında çalışanın her bir vücut bölümü için gerçekleştirdiği en riskli duruş değerlendirmeye alınmıştır. Analiz sonuçları aşağıda detaylı bir şekilde anlatılmıştır:

EK-4’de yer alan “Görev-1 REBA Yöntemi Uygulaması” nda görüleceği üzere;

Grup A puanlaması çalışanın gövde, boyun ve bacak duruşunu içermektedir. Görev-1’de gövde duruşu öne doğru eğilme 0-20° olduğu için puan 2, boyun duruşunda 0-20° eğilme olduğu için puan 1, bacakların ağırlığı iki bacak üstünde olduğu için puan 1 seçilmiş olup dizlerde 30-60° arasında içe eğilme (fleksiyon) olduğu için +1 eklenmiştir.

Grup B üst kol/ omuzlar, ön kol/ dirsekler ve bilek duruşunu içermektedir. Üst kol/ omuz değerlendirilirken 90° den fazla bir içe eğilme olduğundan dolayı puan 4 ve omuz yükseltilmiş durumda olduğu için +1 eklenmiştir. Ön kol/dirsekler için 60° den az içe eğilme olduğu için puan 2 ve bilekte 15 ° den fazla eğilme olduğu için puan 2 hesaplanmıştır. Kaldırılan yük/ kuvvet > 10 kg'dan fazla olduğu için puan 2 alınmış, kavrama kabul edilebilir ancak ideal olmadığından dolayı puan 1 (orta) alınmıştır. Elde edilen puanlar REBA yöntemi puanlama diyagramına işlendiğinde REBA puanı 10 çıkmaktadır.

EK-3'te yer alan "REBA yöntemi ile yapılan ergonomik risk değerlendirmesi uygulama sonuçları" tablosunda belirtildiği gibi "Ebatlama bölümünde ebatlanan hammaddenin istiflenmesi" görevinin REBA puanı 10 (S1), eylem seviyesi 3 (S2), REBA yüzdesi 80 (S3) değeri elde edilmiştir. Eylem seviyesine bakıldığında risk seviyesi "**yüksek**" olarak belirlenmiş ve yakın zamanda düzeltici eylemin gerekli olduğu sonucuna varılmıştır.

İstifleme görevi sırasında çalışanın bel seviyesinin çok altında ya da omuz seviyesinin çok üstünde çalışması önemli riskler oluşturmaktadır. Çalışanın bel seviyesinin altında çalışmasına engel olmak amacıyla, tesiste birçok istifleme görevi "lift" denilen asansörlü sistemler yardımıyla yapılmaktadır. Ancak bu görevin yapıldığı bölümde lift bulunmamaktadır. Bölüme lift konulması ve çalışanın istifleme işlemini lift aracılığıyla yapması durumunda risk düzeyi düşmektedir. Diğer yandan tesiste bütün istifleme işlemleri standart 75 sunta olarak yapılmaktadır. Ancak bu miktar çalışanın omuz seviyesinin oldukça üstünde çalışmasına neden olmaktadır. İstifleme miktarının azaltılması ve omuz seviyesini geçmeyecek bir yükseklikte yapılması ve çalışanın doğru vücut duruşu konusunda bilgilendirilmesi durumunda göreve ilişkin risk düzeyi düşmektedir.

Önerilen iyileştirme sonrasında görev REBA yöntemi ile yeniden analiz edildiğinde;

Grup A puanlamasında; gövde duruşu öne doğru eğilme dik duruş olduğu için puan 1, boyun duruşunda 0-20° eğilme olduğu için puan 1, bacakların ağırlığı iki bacak üstünde olduğu için puan 1 seçilmiştir.

Grup B puanlamasında; üst kol/ omuz bölgesinde 20°-45° içe eğilme olduğundan dolayı puan 2, ön kol/dirsekler için 60°-100° içe eğilme olduğu için puan 1 ve bilekte 0-15° eğilme olduğu

için puan 1 hesaplanmıştır. Kaldırılan yük/ kuvvet > 10 kg'dan fazla olduğu için puan 2 alınmış, kavrama kabul edilebilir ancak ideal olmadığından dolayı puan 1 (orta) alınmıştır. Elde edilen puanlar REBA yöntemi puanlama diyagramına işlenerek yeniden hesaplandığında REBA puanı 3 (S1), eylem seviyesi 1 (S2), REBA yüzdesi 40 (S3) değeri elde edilmiştir. Bu durumda risk seviyesi “**düşük**” olarak belirlenmiştir.

Tablo 4.1. Görev 1 için mevcut durum ve iyileştirme sonrası durumda REBA bileşenlerinin farkı

REBA Bileşenleri	Mevcut Durumda REBA Bileşeni Puanı	İyileştirme Sonrası REBA Bileşeni Puanı
Gövde Duruş	2	1
Boyun Duruş	1	1
Bacak Duruş	2	1
Üst Kollar Duruş	5	2
Ön Kollar Duruş	2	1
Bilek Duruşu	2	1
Yük/kuvvet	2	2
Kavrama	1	1
Hareket puanı	1	0

Değerlendirilen görevlere ilişkin REBA bileşenlerindeki mevcut durum ile iyileştirme sonrası durum arasındaki farklar EK-2’de yer alan tabloda ayrıntılı bir şekilde gösterilmektedir.

Gerekli iyileşme yapıldığı takdirde “Ebatlama bölümünde ebatlanan hammaddenin istiflenmesi görevi” görevi için REBA yönteminde 40 puan (S7) bir iyileşme gözlenmektedir.

Görev 2: Ebatlanacak parçanın makinanın belirttiği talimatlar doğrultusunda çevrilmesi



Resim 4.22. Ebatlanacak parçanın çevrilmesi görevi

Ebatlanacak parçanın makinanın belirttiği talimatlar doğrultusunda çevrilmesi görevi REBA yöntemi ile analiz edildiğinde; EK-3'te yer alan “REBA yöntemi ile yapılan ergonomik risk değerlendirmesi uygulama sonuçları” tablosunda belirtildiği gibi REBA puanı 6 (S1), eylem seviyesi 2 (S2), REBA yüzdesi 60 (S3) değeri elde edilmiştir. Eylem seviyesine bakıldığında risk seviyesi “orta” tespit edilmiş ve düzeltici eylemin gerekli olduğu ortaya çıkmıştır.

Görev, ebatlama işlemi yapılacak parçanın, parça makine üzerindeyken belirtilen talimatlar doğrultusunda çevrilmesi işlemidir. Görev esnasında, çalışanın dizlerini, bileklerini aşırı bükmesi, aşırı eğilmesi vb. gibi yanlış vücut duruşları çalışanın kas iskelet sistemi üzerindeki yükü artırmaktadır. Konu ile ilgili çalışanın doğru vücut duruşu konusunda bilgilendirilmesinin ve ayrıca görevin gerçekleştirilmesi sırasında olması gereken doğru duruşları anlatan görsellerin, çalışanın görebileceği şekilde makinenin üzerine yerleştirilmesi durumunda risk düzeyi azalmaktadır.

Önerilen iyileştirmenin gerçekleştirilmesi durumunda, görev REBA yöntemi ile yeniden analiz edildiğinde; REBA puanı 3 (S4), eylem seviyesi 1 (S5), REBA yüzdesi 40 (S6) olmaktadır. Risk seviyesi “düşük” olarak belirlenmiştir. Gerekli iyileşme yapıldığı takdirde

“Ebatlanacak parçanın makinanın belirttiği talimatlar doğrultusunda çevrilmesi” görevi için REBA yüzdesinde 20 puan (S7) iyileşme gözlenmektedir.

Görev 3: İstiflenen suntaların itilerek bir sonraki işlem olan bantlama bölümüne gönderilmesi



Resim 4.23. İstiflenen suntaların itilerek bantlama bölümüne gönderilmesi görevi

İstiflenen suntaların itilerek bir sonraki işlem olan bantlama bölümüne gönderilmesi görevi REBA yöntemi ile analiz edildiğinde; EK-3’te yer alan “REBA yöntemi ile yapılan ergonomik risk değerlendirmesi uygulama sonuçları” tablosunda belirtildiği gibi REBA puanı 7 (S1), eylem seviyesi 2 (S2), REBA yüzdesi 60 (S3) değeri elde edilmiştir. Eylem seviyesine bakıldığında risk seviyesi “orta” tespit edilmiş ve düzeltici eylemin gerekli olduğu ortaya çıkmıştır.

Ebatlamadan çıkan suntalar raylı bir sistem üzerinde bulunan alana istiflenmiş olup bu suntaların bir sonraki işlem olan bantlama aşamasına gönderilmesi için, çalışan tarafından ray üzerinde itilmesi gerekmektedir. İtme işlemi sırasında sırt ve bacağın aşırı eğilmesi, bileğin aşırı bükülmesi vb. gibi yanlış vücut duruşları göreve ilişkin risk düzeyini artırmaktadır. Mevcut risk düzeyinin azaltılması için, çalışanın doğru vücut duruşu konusunda eğitilmesi ve

itme görevinin yapılması ile ilgili doğru duruş görselinin istifleme alanına konulması durumunda risk düzeyini azalmaktadır.

Önerilen iyileştirmenin gerçekleştirilmesi durumunda, görev REBA yöntemi ile yeniden analiz edildiğinde; REBA puanı 3 (S4), eylem seviyesi 1 (S5), REBA yüzdesi 40 (S6) olmaktadır. Risk seviyesi “**düşük**” olarak belirlenmiştir. Gerekli iyileşme yapıldığı takdirde “İstiflenen suntaların itilerek bir sonraki işlem olan bantlama bölümüne gönderilmesi” görevi için REBA yüzdesinde 20 puan (S7) iyileşme gözlenmektedir.

Görev 4: Ebatlama bölümünden gelen parçaların bantlama işlemine sokulması



Resim 4.24. Ebatlama bölümünden gelen parçaların bantlama işlemine sokulması görevi

Ebatlama bölümünden gelen parçaların bantlama işlemine sokulması görevi REBA yöntemi ile analiz edildiğinde; EK-3’te yer alan “REBA yöntemi ile yapılan ergonomik risk değerlendirmesi uygulama sonuçları” tablosunda belirtildiği gibi REBA puanı 6 (S1), eylem seviyesi 2 (S2), REBA yüzdesi 60 (S3) değeri elde edilmiştir. Eylem seviyesine bakıldığında risk seviyesi “**orta**” tespit edilmiş ve düzeltici eylemin gerekli olduğu ortaya çıkmıştır.

Görev istiflenen parçaların alınarak bantlama makinesine konulması işleminden oluşmaktadır. Bu bölümde parçalar liftten alındığı için çalışanın bel seviyesinin çok altında çalışması riski bulunmamaktadır. Öte yandan istiflenmiş parça sayısının çok oluşu (75 sunta), çalışanın

parçayı almak için omuz seviyesinin çok üstünde çalışmasını gerektirmektedir. Göreve ilişkin istifleme miktarının azaltılması ve omuz seviyesini geçmeyecek bir yükseklikte yapılması durumunda, risk düzeyi düşmektedir. Çalışan uzun süre ile ayakta sabit bir şekilde görev yapmaktadır. Çalışanın bulunduğu zeminde ergonomik paspas kullanılması durumunda kas iskelet sistemi üzerindeki yükü azalmaktadır. Diğer bir risk de çalışanın parçayı alışı şeklindedir. Çalışanın parçayı yanına giderek almak yerine; ayakları sabit bir şekilde hareket etmeden, belini eğme ve bükme hareketi ile almaya çalışması kas iskelet sistemi üzerindeki riskleri artırmaktadır. Konu ile ilgili çalışanın doğru vücut duruşu konusunda bilgilendirilmesi de risk düzeyini azaltmaktadır.

Önerilen iyileştirme sonrasında görev REBA yöntemi ile yeniden analiz edildiğinde; REBA puanı 3 (S4), eylem seviyesi 1 (S5), REBA yüzdesi 40 (S6) olmaktadır. Risk seviyesi “**düşük**” olarak belirlenmiştir. Gerekli iyileşme yapıldığı takdirde “Ebatlama bölümünden gelen parçaların bantlama işlemine sokulması” görevi için REBA yüzdesinde 20 puan (S7) iyileşme gözlenmektedir.

Görev 5: Bantlama işleminden çıkan parçaların istiflenmesi



Resim 4.25. Bantlama işleminden çıkan parçaların istiflenmesi görevi

Bantlama işleminden çıkan parçaların istiflenmesi görevi REBA yöntemi ile analiz edildiğinde; EK-3'te yer alan "REBA yöntemi ile yapılan ergonomik risk değerlendirmesi uygulama sonuçları" tablosunda belirtildiği gibi REBA puanı 5 (S1), eylem seviyesi 2 (S2), REBA yüzdesi 60 (S3) değeri elde edilmiştir. Eylem seviyesine bakıldığında risk seviyesi "**orta**" tespit edilmiş ve düzeltici eylemin gerekli olduğu ortaya çıkmıştır.

Görev, bantlama işlemi yapıldıktan sonra bantlama makinesinden çıkan parçaların istiflenmesi işlemidir. Bu görev sırasında suntalar lifte istiflendiği için çalışanın bel seviyesinin çok altında çalışması riski bulunmamaktadır. Ancak, istiflenecek parça sayısının çok oluşu (75 sunta), çalışanın parçayı koymak için omuz seviyesinin çok üstünde çalışmasını gerektirmektedir. Yapılan istifleme miktarının omuz seviyesini geçmeyecek bir yükseklikte olması durumunda görevde iyileştirme gözlemlenmektedir. Çalışan uzun süre ile ayakta sabit bir şekilde görev yapmaktadır. Çalışanın bulunduğu zeminde ergonomik paspas kullanılması halinde kas iskelet sistemi üzerindeki yük azalmaktadır. Diğer yandan çalışanın parçayı alması ve istiflemesi sırasındaki vücut duruşları da risk düzeyini etkilemektedir. Operatörün doğru vücut duruşu ile ilgili eğitilmesi, parçayı doğru şekilde alması ve düzgün bir vücut duruşu ile istiflemesi durumunda risk düzeyi azalmaktadır.

Önerilen iyileştirme sonrasında görev REBA yöntemi ile yeniden analiz edildiğinde; REBA puanı 3 (S4), eylem seviyesi 1 (S5), REBA yüzdesi 40 (S6) olmaktadır. Risk seviyesi "**düşük**" olarak belirlenmiştir. Gerekli iyileşme yapıldığı takdirde "Bantlama işleminden çıkan parçaların istiflenmesi" görevi için REBA yüzdesinde 20 puan (S7) iyileşme gözlenmektedir.

Görev 6: Bantlama bölümünden gelen istiflenmiş parçaların delik makinesine yerleştirilmesi



Resim 4.26. İstiflenmiş parçaların delik makinesine yerleştirilmesi görevi

Bantlama bölümünden gelen istiflenmiş parçaların delik makinesine yerleştirilmesi görevi REBA yöntemi ile analiz edildiğinde; EK-3'te yer alan "REBA yöntemi ile yapılan ergonomik risk değerlendirmesi uygulama sonuçları" tablosunda belirtildiği gibi REBA puanı 7 (S1), eylem seviyesi 2 (S2), REBA yüzdesi 60 (S3) değeri elde edilmiştir. Eylem seviyesine bakıldığında risk seviyesi "**orta**" tespit edilmiş ve düzeltici eylemin gerekli olduğu ortaya çıkmıştır.

Görev istiflenen parçaların alınarak delik makinesine konulması işleminden oluşmaktadır. Bu bölümde parçalar liftten alındığı için çalışanın bel seviyesinin çok altında çalışması riski bulunmamaktadır. Öte yandan istiflenmiş parça sayısının fazla olması (75 sunta), çalışanın parçayı almak için omuz yüksekliğinin üstünde çalışmasını gerektirmektedir. Göreve ilişkin yapılan istifleme miktarının azaltılması ve omuz seviyesini geçmeyecek bir yükseklikte yapılması durumunda, risk düzeyi düşmektedir. Çalışan uzun süre ile ayakta sabit bir şekilde görev yapmaktadır. Çalışanın bulunduğu zeminde ergonomik paspas kullanılması durumunda da kas iskelet sistemi üzerindeki yükü azalmaktadır. Diğer bir risk de çalışanın parçayı alış şeklidir. Çalışanın parçayı yanlış vücut duruşları ile almaya çalışması kas iskelet sistemi

üzerindeki riskleri artırmaktadır. Çalışanın doğru vücut duruşu konusunda bilgilendirilmesi ve istiflenmiş suntaların bulunduğu liftin, çalışanın en rahat ulaşacağı yere yerleştirilmesi de konuya yönelik risk düzeyini azaltmaktadır.

Önerilen iyileştirme sonrasında görev REBA yöntemi ile yeniden analiz edildiğinde; REBA puanı 3 (S4), eylem seviyesi 1 (S5), REBA yüzdesi 40 (S6) olmaktadır. Risk seviyesi “**düşük**” olarak belirlenmiştir. Gerekli iyileşme yapıldığı takdirde “Bantlama bölümünden gelen istiflenmiş parçaların delik makinesine yerleştirilmesi” görevi için REBA yüzdesinde 20 puan (S7) iyileşme gözlenmektedir.

Görev 7: Delik makinesinden çıkan parçaların istiflenmesi



Resim 4.27. Delik makinesinden çıkan parçaların istiflenmesi görevi

Delik makinesinden çıkan parçaların istiflenmesi görevi REBA yöntemi ile analiz edildiğinde; EK-3'te yer alan “REBA yöntemi ile yapılan ergonomik risk değerlendirmesi uygulama sonuçları” tablosunda belirtildiği gibi REBA puanı 8 (S1), eylem seviyesi 3 (S2), REBA yüzdesi 80 (S3) değeri elde edilmiştir. Eylem seviyesine bakıldığında risk seviyesi “**yüksek**” tespit edilmiş ve düzeltici eylemin yakın zamanda gerekli olduğu ortaya çıkmıştır.

Görev, delik makinesinde parçaya delik açıldıktan sonra delik makinesinden çıkan parçaların istiflenmesi işlemidir. Bu görev sırasında suntalar lifte istiflendiği için çalışanın bel seviyesinin çok altında çalışması riski bulunmamaktadır. Ancak, istiflenecek parça sayısının çok oluşu (75 sunta), çalışanın parçayı koymak için omuz seviyesinin çok üstünde çalışmasını gerektirmektedir. Yapılan istifleme miktarının omuz seviyesini geçmeyecek bir yükseklikte olması durumunda risk düzeyi düşmektedir. Çalışan uzun süre ile ayakta sabit bir şekilde görev yapmaktadır. Diğer yandan çalışanın parçayı alması ve istiflemesi sırasındaki vücut duruşları da risk düzeyini etkilemektedir. Çalışanın bulunduğu zeminde ergonomik paspas kullanılması ve çalışanın doğru vücut duruşu ile ilgili eğitilmesinin de risk düzeyini azaltmaktadır.

Önerilen iyileştirme sonrasında görev REBA yöntemi ile yeniden analiz edildiğinde; REBA puanı 3 (S4), eylem seviyesi 1 (S5), REBA yüzdesi 40 (S6) olması beklenmektedir. Risk seviyesi “**düşük**” olarak belirlenmiştir. Gerekli iyileşme yapıldığı takdirde “Delik makinesinden çıkan parçaların istiflenmesi” görevi için REBA yüzdesinde 40 puan (S7) iyileşme gözlenmesi beklenmektedir.

Görev 8: Delik işlemi yapılan ve direk paketlemeye gidecek malzemelerin silim hattına alınması



Resim 4.28. Direk paketlemeye gidecek malzemelerin silim hattına alınması görevi

Delik işlemleri yapılan ve direk paketlemeye gidecek malzemelerin silim hattına alınması görevi REBA yöntemi ile analiz edildiğinde; EK-3'te yer alan "REBA yöntemi ile yapılan ergonomik risk değerlendirmesi uygulama sonuçları" tablosunda belirtildiği gibi REBA puanı 11 (S1), eylem seviyesi 4 (S2), REBA yüzdesi 100 (S3) değeri elde edilmiştir. Eylem seviyesine bakıldığında risk seviyesi "**çok yüksek**" tespit edilmiş ve düzeltici eylemin hemen gerekli olduğu ortaya çıkmıştır.

Çalışanın bel seviyesinin altında çalışmasına engel olmak amacıyla, istifleme ve istiflerden işlem görecektir malzemenin alınması görevleri tesiste "lift" denilen asansörlü sistemler yardımıyla yapılmaktadır. Ancak bu görevin yapıldığı bölümde silim hattına alınan parçalar lift üzerinden alınmamaktadır. Dolayısıyla çalışanın bel seviyesinin çok altında ya da omuz seviyesinin çok üstünde çalışması gerekmektedir. Ayrıca istiflenmiş parça sayısının çok oluşu (75 sunta), çalışanın parçayı almak için omuz seviyesinin çok üstünde çalışmasını gerektirmektedir. Göreve ilişkin, bölüme lift konulması ve istifleme miktarının azaltılarak omuz seviyesini geçmeyecek bir yükseklikte yapılması risk düzeyini düşürmektedir. Çalışan uzun süre ile ayakta sabit bir şekilde görev yapmaktadır. Çalışanın bulunduğu zeminde ergonomik paspas kullanılması da kas iskelet sistemi üzerindeki yükü azaltmaktadır. Diğer bir risk de görev esnasında gerekli olmamasına rağmen, çalışanın dizlerini bükmesi, aşırı eğilmesi v.b. gibi yanlış vücut duruşu ile görevi gerçekleştirmesidir. Konu ile ilgili çalışanın doğru vücut duruşu konusunda bilgilendirilmesi durumunda da risk düzeyi azalmaktadır.

Önerilen iyileştirme sonrasında görev REBA yöntemi ile yeniden analiz edildiğinde; REBA puanı 3 (S4), eylem seviyesi 1 (S5), REBA yüzdesi 40 (S6) olmaktadır. Risk seviyesi "**düşük**" olarak belirlenmiştir. Gerekli iyileştirme yapıldığı takdirde "Delik makinesinden çıkan parçaların istiflenmesi" görevi için REBA yüzdesinde 60 puan (S7) iyileştirme gözlenmektedir.

Görev 9: Paketlenecek malzemelerin silinmesi



Resim 4.29. Paketlenecek malzemelerin silinmesi görevi

Paketlenecek malzemelerin silinmesi görevi REBA yöntemi ile analiz edildiğinde; EK-3'te yer alan "REBA yöntemi ile yapılan ergonomik risk değerlendirmesi uygulama sonuçları" tablosunda belirtildiği gibi REBA puanı 6 (S1), eylem seviyesi 2 (S2), REBA yüzdesi 60 (S3) değeri elde edilmiştir. Eylem seviyesine bakıldığında risk seviyesi "**orta**" tespit edilmiş ve düzeltici eylemin gerekli olduğu ortaya çıkmıştır.

Görev silim hattına alınan parçanın ön ve arka kısmının silinmesi ve herhangi bir kusur olup olmadığının kontrol edilmesi işlemidir. Silme sırasında öne doğru eğilmenin gerektirdiği durumlar risk düzeyini artırmaktadır. Ayrıca, çalışan uzun süre ile ayakta sabit bir şekilde görev yapmaktadır. Öte yandan, görev esnasında gerekli olmamasına rağmen, çalışanın dizlerini bükmesi, aşırı eğilmesi vb. gibi yanlış vücut duruşları da diğer riskler arasındadır. Konu ile ilgili çalışanın doğru vücut duruşu konusunda bilgilendirilmesi ve çalışanın bulunduğu zeminde ergonomik paspas kullanılması ya da hat boyu takoz düzeneği kullanılması durumunda kas iskelet sistemi üzerindeki yükü azalmakta ve risk düzeyi düşmektedir.

Önerilen iyileştirme sonrasında görev REBA yöntemi ile yeniden analiz edildiğinde; REBA puanı 3 (S4), eylem seviyesi 1 (S5), REBA yüzdesi 40 (S6) olmaktadır. Risk seviyesi “**düşük**” olarak belirlenmiştir. Gerekli iyileşme yapıldığı takdirde “Paketlenecek malzemelerin silinmesi” görevi için REBA yüzdesinde 20 puan (S7) iyileşme gözlenmektedir.

Görev 10: Montaj malzemelerinin montaj hattına alınması



Resim 4.30. Montaj malzemelerinin montaj hattına alınması görevi

Montaj malzemelerinin montaj hattına alınması görevi REBA yöntemi ile analiz edildiğinde; EK-3'te yer alan “REBA yöntemi ile yapılan ergonomik risk değerlendirmesi uygulama sonuçları” tablosunda belirtildiği gibi REBA puanı 6 (S1), eylem seviyesi 2 (S2), REBA yüzdesi 60 (S3) değeri elde edilmiştir. Eylem seviyesine bakıldığında risk seviyesi “**orta**” tespit edilmiş ve düzeltici eylemin gerekli olduğu ortaya çıkmıştır.

Görev, montaj malzemelerinin bulunduğu yerden alınarak montaj hattına konulması işleminden oluşmaktadır. Ancak, vida kutusu montaj hattı üzerinde olmayıp zeminde olduğu için çalışanın ani vücut değişiklikleri ile eğilmesini gerektirmektedir. Ayrıca çalışanın yanlış vücut duruşu ile aşırı eğilmesi de risk düzeyini artırmaktadır. Göreve ilişkin vidaların alındığı kutunun portatif bir tezgah üzerinde tutulması, çalışanların vidaları buradan alması ve

çalışanın doğru vücut duruşu konusunda bilgilendirilmesi durumunda risk düzeyi azalmaktadır.

Önerilen iyileştirme sonrasında görev REBA yöntemi ile yeniden analiz edildiğinde; REBA puanı 1 (S4), eylem seviyesi 0 (S5), REBA yüzdesi 20 (S6) olmaktadır. Risk seviyesi “**ihmal edilebilir**” olarak belirlenmiştir. Gerekli iyileşme yapıldığı takdirde “Montaj malzemelerinin montaj hattına alınması” görevi için REBA yüzdesinde 40 puan (S7) iyileşme gözlenmektedir.

Görev 11: Parçaya gerekli malzemelerin monte edilmesi



Resim 4.31. Parçaya gerekli malzemelerin monte edilmesi görevi

Parçaya gerekli malzemelerin monte edilmesi görevi REBA yöntemi ile analiz edildiğinde; EK-3’te yer alan “REBA yöntemi ile yapılan ergonomik risk değerlendirmesi uygulama sonuçları” tablosunda belirtildiği gibi REBA puanı 4 (S1), eylem seviyesi 2 (S2), REBA yüzdesi 60 (S3) değeri elde edilmiştir. Eylem seviyesine bakıldığında risk seviyesi “**orta**” tespit edilmiş ve düzeltici eylemin gerekli olduğu ortaya çıkmıştır.

Görev, montaj malzemelerinin parçaya sabitlenmesi işleminden oluşmaktadır. Monte edilecek parçalar montaj hattı boyunca ilerlerken çalışan tarafından tabanca ile monte edilmektedir. Görev esnasında çalışanın bel ve boyun bölgesini aşırı eğmesi, yanlış bacak duruşu, sabit ayakta durma v.b. nedenler çalışanın kas iskelet sistemi üzerindeki yükü artırmaktadır. Göreve ilişkin çalışanın doğru vücut duruşu konusunda bilgilendirilmesi ve çalışılan zeminde ergonomik paspas kullanılması durumunda risk düzeyi azalmaktadır.

Önerilen iyileştirme sonrasında görev REBA yöntemi ile yeniden analiz edildiğinde; REBA puanı 3 (S4), eylem seviyesi 1 (S5), REBA yüzdesi 40 (S6) olmaktadır. Risk seviyesi “**düşük**” olarak belirlenmişti. Gerekli iyileşme yapıldığı takdirde “Parçaya gerekli malzemelerin monte edilmesi” görevi için REBA yüzdesinde 20 puan (S7) iyileşme gözlenmektedir.

Görev 12: Silimden gelen parçaların paketleme alanına gitmeden önce istiflenmesi



Resim 4.32. Silimden gelen parçaların paketleme alanına gitmeden önce istiflenmesi görevi

Silimden gelen parçaların paketleme alanına gitmeden önce istiflenmesi görevi REBA yöntemi ile analiz edildiğinde; EK-3'te yer alan "REBA yöntemi ile yapılan ergonomik risk değerlendirmesi uygulama sonuçları" tablosunda belirtildiği gibi REBA puanı 4 (S1), eylem seviyesi 2 (S2), REBA yüzdesi 60 (S3) değeri elde edilmiştir. Eylem seviyesine bakıldığında risk seviyesi "**orta**" tespit edilmiş ve düzeltici eylemin gerekli olduğu ortaya çıkmıştır.

Görev, silim işlemi yapılan parçaların bir sonraki aşamaya geçmesi için istiflenmesinden oluşmaktadır. İstifleme görevi sırasında çalışanın bel seviyesinin çok altında ya da omuz seviyesinin çok üstünde çalışması önemli riskler oluşturmaktadır. Çalışanın bel seviyesinin altında çalışmasına engel olan ve "lift" adı verilen asansörlü sistem bu görevin yapıldığı bölümde bulunmamaktadır. Bölüme lift konulmasının ve çalışanın istifleme işlemini lift aracılığıyla yapmasının risk düzeyini düşüreceği düşünülmektedir. Diğer yandan tesiste bütün istifleme işlemleri standart 75 sunta olarak yapılması, çalışanın omuz seviyesinin oldukça üstünde çalışmasına neden olmaktadır. Öte yandan çalışan uzun süre ile ayakta sabit bir şekilde görev yapmaktadır. Göreve ilişkin yapılan istifleme miktarının azaltılması, omuz seviyesini geçmeyecek bir yükseklikte yapılması, çalışanın bulunduğu zeminde ergonomik paspas kullanılması ve çalışanın doğru vücut duruşu konusunda bilgilendirilmesi durumunda risk düzeyi azalmaktadır.

Önerilen iyileştirme sonrasında görev REBA yöntemi ile yeniden analiz edildiğinde; REBA puanı 3 (S4), eylem seviyesi 1 (S5), REBA yüzdesi 40 (S6) olmaktadır. Risk seviyesi "**düşük**" olarak belirlenmiştir. Gerekli iyileşme yapıldığı takdirde "Silimden gelen parçaların paketleme alanına gitmeden önce istiflenmesi" görevi için REBA yüzdesinde 20 puan (S7) iyileşme gözlenmektedir.

Görev 13: İstiflenen malzemelerin paketleme alanında paketlenmesi



Resim 4.33. İstiflenen malzemelerin paketleme alanında paketlenmesi görevi

İstiflenen malzemelerin paketleme alanında paketlenmesi görevi REBA yöntemi ile analiz edildiğinde; EK-3'te yer alan “REBA yöntemi ile yapılan ergonomik risk değerlendirme uygulaması sonuçları” tablosunda belirtildiği gibi REBA puanı 7 (S1), eylem seviyesi 2 (S2), REBA yüzdesi 60 (S3) değeri elde edilmiştir. Eylem seviyesine bakıldığında risk seviyesi “orta” tespit edilmiş ve düzeltici eylemin gerekli olduğu ortaya çıkmıştır.

Görev, silim işlemi yapılan ve konveyör ile paketleme alanına getirilen malzemelerin, çalışan tarafından paketlenmesi işleminden oluşmaktadır. Görev sırasında öne doğru aşırı eğilme, omuzu yükselterek çalışma, yanlış bacak duruşu vb. durumlar kas iskelet sistemi üzerindeki yükü artırmaktadır. Çalışanın uzağında bir bölgeye bantlama yapması gerektiğinde parçayı kendine doğru çevirerek yaklaştırması, çalışanın doğru vücut duruşu konusunda bilgilendirilmesi ve çalışanın bulunduğu zeminde ergonomik paspas kullanılması ya da takoz düzeneğinin kullanılması durumunda risk düzeyini azalmaktadır.

Önerilen iyileştirme sonrasında görev REBA yöntemi ile yeniden analiz edildiğinde; REBA puanı 3 (S4), eylem seviyesi 1 (S5), REBA yüzdesi 40 (S6) olmaktadır. Risk seviyesi

“**düşük**” olarak belirlenmiştir. Gerekli iyileşme yapıldığı takdirde “İstiflenen malzemelerin paketleme alanında paketlenmesi” görevi için REBA yüzdesinde 20 puan (S7) iyileşme gözlenmektedir.

Görev 14: Paketlenen malzemelerin transpalet ile sevkiyat alanına taşınması



Resim 4.34. Paketlenen malzemelerin transpalet ile sevkiyat alanına taşınması görevi

Paketlenen malzemelerin transpalet ile sevkiyat alanına taşınması görevi REBA yöntemi ile analiz edildiğinde; EK-3'te yer alan “REBA yöntemi ile yapılan ergonomik risk değerlendirmesi uygulama sonuçları” tablosunda belirtildiği gibi REBA puanı 8 (S1), eylem seviyesi 3 (S2), REBA yüzdesi 80 (S3) değeri elde edilmiştir. Eylem seviyesine bakıldığında risk seviyesi “**yüksek**” tespit edilmiş ve düzeltici eylemin yakın zamanda gerekli olduğu ortaya çıkmıştır.

Görev, işlemi bitmiş ve paketlenmiş ürünlerin transpalet aracılığıyla sevkiyat bölümüne götürülmesi işleminden oluşmaktadır. Transpaletin önden itilmesi ya da yanlış vücut duruşu ile çekilmesi vb. gibi transpaletin çalışan tarafından yanlış kullanımı kas iskelet sistemi üzerindeki yükü önemli derecede artırmaktadır. Diğer yandan sevkiyat işlemlerinde elektrikli transpalet kullanımı, hem taşınan yük miktarını hem de yapılan istifleme miktarını artırma olanağı sağlamaktadır. Elektrikli transpalet aracılığıyla taşınan yük 2 tona kadar çıkabilmekte ve 3 metreye kadar da istifleme yapılabilmektedir. Görevin elektrikli transpalet aracılığıyla yapılması durumunda risk düzeyi azalmaktadır.

Önerilen iyileştirme sonrasında görev REBA yöntemi ile yeniden analiz edildiğinde; REBA puanı 3 (S4), eylem seviyesi 1 (S5), REBA yüzdesi 40 (S6) olmaktadır. Risk seviyesi “**düşük**” olarak belirlenmiştir. Gerekli iyileşme yapıldığı takdirde “Paketlenen malzemelerin transpalet ile sevkiyat alanına taşınması” görevi için REBA yüzdesinde 40 puan (S7) iyileşme gözlenmektedir.

Görev 15: Transpaletle gelen paketlerin sevkiyat için tırlara yerleştirilmesi



Resim 4.35. Transpaletle gelen paketlerin sevkiyat için tırlara yerleştirilmesi görevi

Transpaletle gelen paketlerin sevkiyat için tırlara yerleştirilmesi görevi REBA yöntemi ile analiz edildiğinde; EK-3'te yer alan “REBA yöntemi ile yapılan ergonomik risk değerlendirmesi uygulama sonuçları” tablosunda belirtildiği gibi REBA puanı 11 (S1), eylem seviyesi 4 (S2), REBA yüzdesi 100 (S3) değeri elde edilmiştir. Eylem seviyesine bakıldığında risk seviyesi “**çok yüksek**” tespit edilmiş ve düzeltici eylemin hemen gerekli olduğu ortaya çıkmıştır.

Görev, transpalet ile tıra yaklaştırılan nihai ürünlerin sevkiyat amacıyla çalışan tarafından tırlara yerleştirilmesi işleminden oluşmaktadır. Görev süresince çalışanın aşırı eğilmesi, omuz yükseklığının çok üstünde çalışması, aşırı yük kaldırması v.b. gibi kas iskelet sisteminde yük

oluşturacak birçok risk faktörü gözlemlenmektedir. Tırların sevkiyat alanına körüklü bir sistem aracılığıyla yaklaştırılması ve paketlenmiş ürünlerin elektrikli transpalet aracılığıyla tıra sokulması durumunda risk seviyesi azalmaktadır. Böylelikle ürünlerin bel hizasında tıra sokulması sağlanmakta ve çalışanın da bel seviyesinin altında çalışması engellenmektedir. Diğer yandan, ürünlerin tıra çalışanın omuz seviyesini geçmeyecek şekilde yüklenmesi de göreve ilişkin risk düzeyini düşürmektedir.

Önerilen iyileştirme sonrasında görev REBA yöntemi ile yeniden analiz edildiğinde; REBA puanı 4 (S4), eylem seviyesi 2 (S5), REBA yüzdesi 60 (S6) olmaktadır. Risk seviyesi “orta” olarak belirlenmiştir. Gerekli iyileşme yapıldığı takdirde “Transpaletle gelen paketlerin sevkiyat için tırlara yerleştirilmesi” görevi için REBA yüzdesinde 40 puan (S7) iyileşme gözlenmektedir.

Görev 16: Bantlama işlemi makinede yapılamayan parçanın eğri kısımlarının çalışan tarafından elle yapılması



Resim 4.36. Bantlama işlemi makinede yapılamayan parçanın eğri kısımlarının çalışan tarafından elle yapılması görevi

Bantlama işlemi makinede yapılamayan parçanın eğri kısımlarının çalışan tarafından elle yapılması görevi REBA yöntemi ile analiz edildiğinde; EK-3’te yer alan “REBA yöntemi ile

yapılan ergonomik risk değerlendirmesi uygulama sonuçları” tablosunda belirtildiği gibi REBA puanı 9 (S1), eylem seviyesi 3 (S2), REBA yüzdesi 80 (S3) değeri elde edilmiştir. Eylem seviyesine bakıldığında risk seviyesi “yüksek” tespit edilmiş ve düzeltici eylemin yakın zamanda gerekli olduğu ortaya çıkmıştır.

Parçanın eğri olan kenarları bantlama makinesinde yapılamadığı için, parçanın eğri bantlama işlemini çalışan tarafından manuel olarak gerçekleştirilmektedir. Görev esnasında çalışanın bel ve boyun bölgesini aşırı eğmesi, yanlış bacak duruşu v.b. nedenler çalışanın kas iskelet sistemi üzerindeki yükü artırmaktadır. Göreve ilişkin çalışanın doğru vücut duruşu konusunda bilgilendirilmesi ve çalışanın bulunduğu zeminde ergonomik paspas ya da takoz düzeneğinin kullanılması durumunda risk seviyesi azalmaktadır.

Önerilen iyileştirme sonrasında görev REBA yöntemi ile yeniden analiz edildiğinde; REBA puanı 3 (S4), eylem seviyesi 1 (S5), REBA yüzdesi 40 (S6) olmaktadır. Risk seviyesi “düşük” olarak belirlenmiştir. Gerekli iyileşme yapıldığı takdirde “Bantlama işlemini makinede yapılamayan parçanın eğri kısımlarının çalışan tarafından elle yapılması” görevi için REBA yüzdesinde 40 puan (S7) iyileşme gözlenmektedir.

Görev 17: Enjeksiyon bölümünde üretimi yapılan plastiklerin makineden alınması ve depolanması



Resim 4.37. Üretimi yapılan plastiklerin makineden alınması ve depolanması görevi

Enjeksiyon bölümünde üretimi yapılan plastiklerin makineden alınması ve depolanması görevi REBA yöntemi ile analiz edildiğinde; EK-3'te yer alan "REBA yöntemi ile yapılan ergonomik risk değerlendirmesi uygulama sonuçları" tablosunda belirtildiği gibi REBA puanı 10 (S1), eylem seviyesi 3 (S2), REBA yüzdesi 80 (S3) değeri elde edilmiştir. Eylem seviyesine bakıldığında risk seviyesi "**yüksek**" tespit edilmiş ve düzeltici eylemin yakın zamanda gerekli olduğu ortaya çıkmıştır.

Görev, ürünlerde kullanılmak üzere enjeksiyon makinesinde üretilen plastiklerin makineden alınarak ilgili alana depolanması işleminden oluşmaktadır. Çalışan görev esnasında sandalyede sabit oturmaktadır. Çalışanın oturduğu sandalyenin makineye yanlış konumlanması çalışanın eğilme ve bükülme hareketleri yapmasına neden olmaktadır. Ayrıca oturuş sandalye çalışana uygun olmayıp ayarlanabilir bir düzeneği de bulunmamaktadır. Çalışanın sandalyesi ile malzemenin depolandığı bölümün makineye göre doğru konumlanması, sandalyenin çalışana uygun ayarlanabilir olması ve çalışanın doğru vücut duruşu konusunda bilgilendirilmesi durumunda çalışanın kas iskelet sistemi üzerindeki risk azalmaktadır.

Önerilen iyileştirme sonrasında görev REBA yöntemi ile yeniden analiz edildiğinde; REBA puanı 3 (S4), eylem seviyesi 1 (S5), REBA yüzdesi 40 (S6) olmaktadır. Risk seviyesi "**düşük**" olarak belirlenmiştir. Gerekli iyileşme yapıldığı takdirde "Enjeksiyon bölümünde üretimi yapılan plastiklerin makineden alınması ve depolanması" görevi için REBA yüzdesinde 40 puan (S7) iyileşme gözlenmektedir.

Görev 18: Nihai ürünlerin paketine konulmak üzere, hırdavat depo bölümünde montaj poşetinin hazırlanması



Resim 4.38. Hırdavat depo bölümünde montaj poşetinin hazırlanması görevi

Nihai ürünlerin paketine konulmak üzere, hırdavat depo bölümünde montaj poşetinin hazırlanması görevi REBA yöntemi ile analiz edildiğinde; EK-3'te yer alan "REBA yöntemi ile yapılan ergonomik risk değerlendirmesi uygulama sonuçları" tablosunda belirtildiği gibi REBA puanı 6 (S1), eylem seviyesi 2 (S2), REBA yüzdesi 60 (S3) değeri elde edilmiştir. Eylem seviyesine bakıldığında risk seviyesi "**orta**" tespit edilmiş ve düzeltici eylemin gerekli olduğu ortaya çıkmıştır.

Bu bölümde bitmiş ürünlerin paketleme işlemi sırasında paketin içine konulmak üzere, montaj poşeti hazırlanmaktadır. Çalışanlar sandalyelerde sabit pozisyonda oturmakta olup, yapılan iş dikkat gerektirdiği için sürekli tezgaha eğilmekte ve yapmış oldukları görevden dolayı yoğun boyun ve sırt ağrısı yaşamaktadırlar. Çalışanın oturduğu sandalyeler ayarlanabilir değildir ve sırt, kol desteği sağlamamaktadır. Çalışanın sandalyesinin ayarlanabilir, çalışanın vücudunu destekler şekilde olması, çalışılan alana bir raf sisteminin kurulması ve böylelikle aşırı eğilmenin önüne geçilmesi ve çalışanın doğru vücut duruşu konusunda bilgilendirilmesi durumunda risk düzeyini azalmaktadır.

Önerilen iyileştirme sonrasında görev REBA yöntemi ile yeniden analiz edildiğinde; REBA puanı 3 (S4), eylem seviyesi 1 (S5), REBA yüzdesi 40 (S6) olmaktadır. Risk seviyesi “**düşük**” olarak belirlenmiştir. Gerekli iyileşme yapıldığı takdirde “Nihai ürünlerin paketine konulmak üzere, hırdavat depo bölümünde montaj poşetinin hazırlanması” görevi için REBA yüzdesinde 20 puan (S7) iyileşme gözlenmektedir.

Görev 19: Soft Grup bölümünde montajı yapılacak metal parçaların preslenmesi



Resim 4.39. Montajı yapılacak metal parçaların preslenmesi görevi

Soft Grup bölümünde montajı yapılacak metal parçaların preslenmesi görevi REBA yöntemi ile analiz edildiğinde; EK-3'te yer alan “REBA yöntemi ile yapılan ergonomik risk değerlendirmesi uygulama sonuçları” tablosunda belirtildiği gibi REBA puanı 9 (S1), eylem seviyesi 3 (S2), REBA yüzdesi 80 (S3) değeri elde edilmiştir. Eylem seviyesine bakıldığında risk seviyesi “**yüksek**” tespit edilmiş ve düzeltici eylemin yakın zamanda gerekli olduğu ortaya çıkmıştır.

Bu bölümde Soft Grup için hazırlanacak ürünlerde kullanılacak metal malzemeler operatör yardımıyla presleme makinesinde preslenmektedir. Bölümde çalışan sabit oturmakta olup makinede preslenen parçayı yanında bulunan depo alanına koymaktadır. Çalışanın oturduğu sandalyeler ayarlanabilir değildir ve sırt, kol desteği sağlamamaktadır. Çalışanın

sandalyesinin ayarlanabilir, çalışanın vücudunu destekler şekilde olması ve çalışanın doğru vücut duruşu konusunda bilgilendirilmesi durumunda risk düzeyi azalmaktadır.

Önerilen iyileştirme sonrasında görev REBA yöntemi ile yeniden analiz edildiğinde; REBA puanı 3 (S4), eylem seviyesi 1 (S5), REBA yüzdesi 40 (S6) olmaktadır. Risk seviyesi “**düşük**” olarak belirlenmiştir. Gerekli iyileşme yapıldığı takdirde “Soft Grup bölümünde montajı yapılacak metal parçaların preslenmesi görevi” görevi için REBA yüzdesinde 40 puan (S7) iyileşme gözlenmektedir.

Görev 20: Metal parçaların montaja hazırlanması için makinede delinmesi



Resim 4.40. Metal parçaların montaja hazırlanması için makinede delinmesi görevi

Metal parçaların montaja hazırlanması için makinede delinmesi görevi Soft Grup bölümünde montajı yapılacak metal parçaların preslenmesi görevi REBA yöntemi ile analiz edildiğinde; EK-3’te yer alan “REBA yöntemi ile yapılan ergonomik risk değerlendirme uygulama sonuçları” tablosunda belirtildiği gibi REBA puanı 8 (S1), eylem seviyesi 3 (S2), REBA yüzdesi 80 (S3) değeri elde edilmiştir. Eylem seviyesine bakıldığında risk seviyesi “**yüksek**” tespit edilmiş ve düzeltici eylemin yakın zamanda gerekli olduğu ortaya çıkmıştır.

Bu bölümde Soft Grup için hazırlanacak ürünlerde kullanılacak metal çubukların iki yanına delik makinesinde operatör yardımıyla yardımı ile delik açılmaktadır. Çalışan görev süresince ayakta durmaktadır. Görevin doğasında olmayan yanlış hareketlerin yapılması çalışanın kas iskelet sistemi üzerindeki yükü artırmaktadır. Konu ile ilgili, çalışanın bulunduğu zemine ergonomik paspas ya da takoz düzeneğinin kullanılması ve çalışanın doğru vücut duruşu konusunda bilgilendirilmesi durumunda risk düzeyi azalmaktadır.

Önerilen iyileştirme sonrasında görev REBA yöntemi ile yeniden analiz edildiğinde; REBA puanı 3 (S4), eylem seviyesi 1 (S5), REBA yüzdesi 40 (S6) olmaktadır. Risk seviyesi “**düşük**” olarak belirlenmiştir. Gerekli iyileşme yapıldığı takdirde “Metal parçaların montaja hazırlanması için makinede delinmesi görevi” görevi için REBA yüzdesinde 40 puan (S7) iyileşme gözlenmektedir.

Görev 21: Kaynakhane bölümünde metal parçaların birleştirilmesi



Resim 4.41. Kaynakhane bölümünde metal parçaların birleştirilmesi görevi

Kaynakhane bölümünde metal parçaların birleştirilmesi görevi REBA yöntemi ile analiz edildiğinde; EK-3'te yer alan “REBA yöntemi ile yapılan ergonomik risk değerlendirmesi uygulama sonuçları” tablosunda belirtildiği gibi REBA puanı 5 (S1), eylem seviyesi 2 (S2), REBA yüzdesi 60 (S3) değeri elde edilmiştir. Eylem seviyesine bakıldığında risk seviyesi “**orta**” tespit edilmiş ve düzeltici eylemin gerekli olduğu ortaya çıkmıştır.

Kaynakhane bölümünde metal parçaların kaynak ile birleştirilmesi işlemi gerçekleştirilmektedir. Çalışanın kullandığı tezgah kişiye göre ayarlanabilir özelliktedir. Kaynak işlemi sırasında kullanılan maskeler de oldukça hafif maskelerdir. Ayrıca, çalışan uzun süre ile ayakta sabit bir şekilde görev yapmaktadır. Çalışanın bulunduğu zeminde ergonomik paspas kullanılması ya da takoz düzeneğinin kullanılması ve çalışanın doğru vücut duruşu konusunda bilgilendirilmesi durumunda risk düzeyi azalmaktadır.

Önerilen iyileştirme sonrasında görev REBA yöntemi ile yeniden analiz edildiğinde; REBA puanı 3 (S4), eylem seviyesi 1 (S5), REBA yüzdesi 40 (S6) olmaktadır. Risk seviyesi “**düşük**” olarak belirlenmiştir. Gerekli iyileşme yapıldığı takdirde “Kaynakhane bölümünde metal parçaların birleştirilmesi görevi” görevi için REBA yüzdesinde 20 puan (S7) iyileşme gözlenmektedir.

Görev 22: Kanepe metallерinin montajla birleştirilerek koltuğun iskeletinin oluşturulması



Resim 4.42. Kanepe metallерinin montajla birleştirilerek koltuğun iskeletinin oluşturulması görevi

Kanepe metallерinin montajla birleştirilerek koltuğun iskeletinin oluşturulması görevi REBA yöntemi ile analiz edildiğinde; EK-3'te yer alan “REBA yöntemi ile yapılan ergonomik risk değerlendirmesi uygulama sonuçları” tablosunda belirtildiği gibi REBA puanı 10 (S1), eylem seviyesi 3 (S2), REBA yüzdesi 80 (S3) değeri elde edilmiştir. Eylem seviyesine bakıldığında

risk seviyesi “**yüksek**” tespit edilmiş ve düzeltici eylemin yakın zamanda gerekli olduğu ortaya çıkmıştır.

Bu bölümde kanepenin metal parçaları koltuğun iskeletini oluşturmak amacıyla tabanca yardımıyla birleştirilmektedir. Görev; çalışanın bacak, sırt, boyun ve bileğinin sürekli hareketini gerektirmektedir. Çalışanın birleştirme esnasında tabancayı yanlış tutması, yanlış duruşlar sergilemesi vb. nedenler çalışanın kas iskelet sistemi üzerindeki yükü artırmaktadır. Öte yandan, aynı görevi yapan tezgahlarda farklı ağırlıklarda tabancaların kullanılmaktadır. Tezgahların tümünde standart ve hafif bir tabancanın kullanılması ve çalışanın doğru vücut duruşu konusunda bilgilendirilmesi durumunda risk seviyesi azalmaktadır.

Önerilen iyileştirme sonrasında görev REBA yöntemi ile yeniden analiz edildiğinde; REBA puanı 3 (S4), eylem seviyesi 1 (S5), REBA yüzdesi 40 (S6) olmaktadır. Risk seviyesi “**düşük**” olarak belirlenmiştir. Gerekli iyileşme yapıldığı takdirde “Kanepe metallerinin montajla birleştirilerek koltuğun iskeletinin oluşturulması” görevi için REBA yüzdesinde 40 puan (S7) iyileşme gözlenmektedir.

Görev 23: Metal parçaların birleştirilmesi ile oluşan koltuk iskeletinin istiflenmesi



Resim 4.43. Metal parçaların birleştirilmesi ile oluşan koltuk iskeletinin istiflenmesi görevi

Metal parçaların birleştirilmesi ile oluşan koltuk iskeletinin istiflenmesi görevi REBA yöntemi ile analiz edildiğinde; EK-3'te yer alan "REBA yöntemi ile yapılan ergonomik risk değerlendirmesi uygulama sonuçları" tablosunda belirtildiği gibi REBA puanı 9 (S1), eylem seviyesi 3 (S2), REBA yüzdesi 80 (S3) değeri elde edilmiştir. Eylem seviyesine bakıldığında risk seviyesi "yüksek" tespit edilmiş ve düzeltici eylemin yakın zamanda gerekli olduğu ortaya çıkmıştır.

Bu bölümde tabanca ile birleştirilerek oluşturulan koltuğun iskeleti, bir sonraki aşamada kullanılması amacıyla çalışan tarafından istiflenmektedir. Çalışan 8-10 kg aralığındaki koltuk iskeletini tek başına omuz seviyesinin üstünde taşıyarak görevi gerçekleştirmektedir. Koltuk iskeletinin iki kişi tarafından bel hizasında ve doğru vücut duruşu ile taşınması ve çalışanın doğru vücut duruşu konusunda bilgilendirilmesi durumunda risk seviyesi azalmaktadır.

Önerilen iyileştirme sonrasında görev REBA yöntemi ile yeniden analiz edildiğinde; REBA puanı 3 (S4), eylem seviyesi 1 (S5), REBA yüzdesi 40 (S6) olmaktadır. Risk seviyesi "düşük" olarak belirlenmiştir. Gerekli iyileşme yapıldığı takdirde "Metal parçaların birleştirilmesi ile oluşan koltuk iskeletinin istiflenmesi" görevi için REBA yüzdesinde 40 puan (S7) iyileşme gözlenmektedir.

Görev 24: İnce çıtaların şerit vidalama tabancası ile birleştirilmesi



Resim 4.44. İnce çıtaların şerit vidalama tabancası ile birleştirilmesi görevi

İnce çıtaların şerit vidalama tabancası ile birleştirilmesi görevi REBA yöntemi ile analiz edildiğinde; EK-3'te yer alan "REBA yöntemi ile yapılan ergonomik risk değerlendirmesi uygulama sonuçları" tablosunda belirtildiği gibi REBA puanı 12 (S1), eylem seviyesi 4 (S2), REBA yüzdesi 100 (S3) değeri elde edilmiştir. Eylem seviyesine bakıldığında risk seviyesi "çok yüksek" tespit edilmiş ve düzeltici eylemin hemen gerekli olduğu ortaya çıkmıştır.

Bu bölümde şerit vidalama tabancası yardımıyla ince çıtalar birleştirilmektedir. Görev; çalışanın bacak, sırt, boyun ve bileğinin sürekli hareketini gerektirmektedir. Görevde kullanılan tabancanın ağırlığı bir süre sonra bilekte ağrıya sebep olmaktadır. Ayrıca çalışanın birleştirme esnasında tabancayı yanlış tutması, yanlış vücut duruşları sergilemesi vb. nedenler çalışanın kas iskelet sistemi üzerindeki yükü artırmaktadır. Ayrıca, çalışan uzun süre ile ayakta sabit bir şekilde görev yapmaktadır. Çalışanın bulunduğu zeminde ergonomik paspas kullanılması, daha hafif bir tabancanın kullanılması ve çalışanın doğru vücut duruşu konusunda bilgilendirilmesi durumunda risk seviyesi azalmaktadır.

Önerilen iyileştirme sonrasında görev REBA yöntemi ile yeniden analiz edildiğinde; REBA puanı 4 (S4), eylem seviyesi 2 (S5), REBA yüzdesi 60 (S6) olmaktadır. Risk seviyesi "orta" olarak belirlenmiştir. Gerekli iyileşme yapıldığı takdirde "İnce çıtaların şerit vidalama tabancası ile birleştirilmesi" görevi için REBA yüzdesinde 40 puan (S7) iyileşme gözlenmektedir.

Görev 25: Koltuk iskeletlerine çivileme tabancası ile çıtaların monte edilmesi



Resim 4.45. Koltuk iskeletlerine çivileme tabancası ile çıtaların monte edilmesi görevi

Koltuk iskeletlerine çivileme tabancası ile çıtaların monte edilmesi görevi REBA yöntemi ile analiz edildiğinde; EK-3'te yer alan "REBA yöntemi ile yapılan ergonomik risk değerlendirmesi uygulama sonuçları" tablosunda belirtildiği gibi REBA puanı 11 (S1), eylem seviyesi 4 (S2), REBA yüzdesi 100 (S3) değeri elde edilmiştir. Eylem seviyesine bakıldığında risk seviyesi "çok yüksek" tespit edilmiş ve düzeltici eylemin hemen gerekli olduğu ortaya çıkmıştır.

Bu görev esnasında, çıtalara tabanca yardımı ile koltuk iskeletine monte edilmektedir. Koltuk iskeleti zemine dik şekilde konumlanmış olup, çalışanın montaj sırasında omuz seviyesinin çok üstünde çalışması gerekmektedir. Görev esnasında, tabanca ile omuz seviyesinin üstünde yapılacak işlemler için çalışana basamak desteği sağlanması ve çalışanın doğru vücut duruşu konusunda bilgilendirilmesi durumunda risk seviyesi azalmaktadır.

Önerilen iyileştirme sonrasında görev REBA yöntemi ile yeniden analiz edildiğinde; REBA puanı 2 (S4), eylem seviyesi 1 (S5), REBA yüzdesi 40 (S6) olmaktadır. Risk seviyesi "düşük" olarak belirlenmiştir. Gerekli iyileşme yapıldığı takdirde "Koltuk iskeletlerine çivileme tabancası ile çıtaların monte edilmesi" görevi için REBA yüzdesinde 60 puan (S7) iyileşme gözlenmektedir.

Görev 26: Köşe parçalarına monte edilmek üzere şerit testere makinesinde çıtaların küçük parçalara ayrılması



Resim 4.46. Şerit testere makinesinde çıtaların küçük parçalara ayrılması görevi

Köşe parçalarına monte edilmek üzere şerit testere makinesinde çıtalarn küçük parçalara ayrılması görevi REBA yöntemi ile analiz edildiğinde; EK-3'te yer alan "REBA yöntemi ile yapılan ergonomik risk değerlendirmesi uygulama sonuçları" tablosunda belirtildiği gibi REBA puanı 5 (S1), eylem seviyesi 2 (S2), REBA yüzdesi 60 (S3) değeri elde edilmiştir. Eylem seviyesine bakıldığında risk seviyesi "orta" tespit edilmiş ve düzeltici eylemin gerekli olduğu ortaya çıkmıştır.

Görev, şerit testere makinesinde çıtalarn küçük parçalara ayrılması işlemidir. Görev gerçekleştirilirken çalışan uzun süre ile sabit bir şekilde ayakta durmaktadır. Yanlış vücut duruşları göreve ilişkin ergonomik risk düzeyini artırmaktadır. Konu ile ilgili ilişkin çalışanın doğru vücut duruşu konusunda bilgilendirilmesi ve çalışanın bulunduğu zeminde ergonomik paspas kullanılması durumunda risk seviyesi azalmaktadır.

Önerilen iyileştirme sonrasında görev REBA yöntemi ile yeniden analiz edildiğinde; REBA puanı 3 (S4), eylem seviyesi 1 (S5), REBA yüzdesi 40 (S6) olmaktadır. Risk seviyesi "düşük" olarak belirlenmiştir. Gerekli iyileşme yapıldığı takdirde "Köşe parçalarına monte edilmek üzere şerit testere makinesinde çıtalarn küçük parçalara ayrılması" görevi için REBA yüzdesinde 20 puan (S7) iyileşme gözlenmektedir.

Görev 27: Koltuk iskeletine havalı tabanca ile çıtalarn çivilenmesi



Resim 4.47. Koltuk iskeletine havalı tabanca ile çıtalarn çivilenmesi görevi

Koltuk iskeletine havalı tabanca ile çıtaların çivilenmesi görevi REBA yöntemi ile analiz edildiğinde; EK-3'te yer alan "REBA yöntemi ile yapılan ergonomik risk değerlendirmesi uygulama sonuçları" tablosunda belirtildiği gibi REBA puanı 10 (S1), eylem seviyesi 3 (S2), REBA yüzdesi 80 (S3) değeri elde edilmiştir. Eylem seviyesine bakıldığında risk seviyesi "yüksek" tespit edilmiş ve düzeltici eylemin yakın zamanda gerekli olduğu ortaya çıkmıştır.

Bu görev esnasında, çıtalar havalı tabanca yardımı ile koltuk iskeletine çivilenmektedir. Çalışanın kullandığı havalı tabanca ortalama 4 kg ağırlığında olup bileğe oldukça yük binmektedir. Tabancanın daha hafif olanıyla değiştirilmesi, görevin bir platform üzerinde gerçekleştirilmesi ve çalışanın doğru vücut duruşu konusunda bilgilendirilmesi durumunda risk seviyesi azalmaktadır.

Önerilen iyileştirme sonrasında görev REBA yöntemi ile yeniden analiz edildiğinde; REBA puanı 2 (S4), eylem seviyesi 1 (S5), REBA yüzdesi 40 (S6) olmaktadır. Risk seviyesi "düşük" olarak belirlenmiştir. Gerekli iyileşme yapıldığı takdirde "Koltuk iskeletine havalı tabanca ile çıtaların çivilenmesi görevi" görevi için REBA yüzdesinde 40 puan (S7) iyileşme gözlenmektedir.

Görev 28: Kol çakımı bölümünde metal parçalar ve ahşap parçaların birleştirilerek kanepenin kolunun oluşturulması



Resim 4.48. Metal parçalar ve ahşap parçaların birleştirilerek kanepenin kolunun oluşturulması görevi

Kol çakımı bölümünde metal parçalar ve ahşap parçaların birleştirilerek kanepenin kolunun oluşturulması görevi REBA yöntemi ile analiz edildiğinde; EK-3'te yer alan "REBA yöntemi ile yapılan ergonomik risk değerlendirmesi uygulama sonuçları" tablosunda belirtildiği gibi REBA puanı 8 (S1), eylem seviyesi 3 (S2), REBA yüzdesi 80 (S3) değeri elde edilmiştir. Eylem seviyesine bakıldığında risk seviyesi "yüksek" tespit edilmiş ve düzeltici eylemin yakın zamanda gerekli olduğu ortaya çıkmıştır.

Görev kayar bir hat üzerinde gerçekleştirilmektedir. Kanepenin kolunun iskeletine kanepenin kasası ve diğer metal parçaları monte edilerek beyazlatma bölümüne sevk edilmektedir. Kayar bant çalışanın bel seviyesindedir. Göreve ilişkin riskler yanlış vücut duruşları ve sabit ayakta durmaktan oluşmaktadır. Çalışanın kas iskelet sistemi üzerindeki riskleri azaltmaya yönelik, çalışanın doğru vücut duruşu konusunda bilgilendirilmesi, çalışanın bulunduğu zeminde ergonomik paspas ya da takoz düzeneğinin kullanılması durumunda risk seviyesi azalmaktadır.

Önerilen iyileştirme sonrasında görev REBA yöntemi ile yeniden analiz edildiğinde; REBA puanı 3 (S4), eylem seviyesi 1 (S5), REBA yüzdesi 40 (S6) olmaktadır. Risk seviyesi "düşük" olarak belirlenmiştir. Gerekli iyileştirme yapıldığı takdirde "Kol çakımı bölümünde metal parçalar ve ahşap parçaların birleştirilerek kanepenin kolunun oluşturulması görevi" görevi için REBA yüzdesinde 40 puan (S7) iyileştirme gözlenmektedir.

Görev 29: Koltuk/ kanepenin kollarına süngerleme işleminin yapılması



Resim 4.49. Koltuk/ kanepenin kollarına süngerleme işleminin yapılması görevi

Koltuk/ kanepeler kollarına süngerleme işleminin yapılması görevi REBA yöntemi ile analiz edildiğinde; EK-3'te yer alan "REBA yöntemi ile yapılan ergonomik risk değerlendirmesi uygulama sonuçları" tablosunda belirtildiği gibi REBA puanı 11 (S1), eylem seviyesi 4 (S2), REBA yüzdesi 100 (S3) değeri elde edilmiştir. Eylem seviyesine bakıldığında risk seviyesi "çok yüksek" tespit edilmiş ve düzeltici eylemin hemen gerekli olduğu ortaya çıkmıştır.

Görev, beyazlama bölümüne gelen koltuk/ kanepeler kollarının sünger ile kaplanması işleminden oluşmaktadır. İşlem çalışma alanının zemininde gerçekleştirilmektedir. Görev esnasında çalışanın bel seviyesinin çok altında çalışması gerekmekte ve bu durum çalışanın kas iskelet sistemi üzerinde yük oluşturmaktadır. Süngerleme işleminin bel hizasında çalışma yapılabilecek bir platform üzerinde yapılması ve çalışanın doğru vücut duruşu konusunda bilgilendirilmesi durumunda risk seviyesi azalmaktadır.

Önerilen iyileştirme sonrasında görev REBA yöntemi ile yeniden analiz edildiğinde; REBA puanı 3 (S4), eylem seviyesi 1 (S5), REBA yüzdesi 40 (S6) olmaktadır. Risk seviyesi "düşük" olarak belirlenmiştir. Gerekli iyileşme yapıldığı takdirde "Koltuk/ kanepeler kollarına süngerleme işleminin yapılması" görevi için REBA yüzdesinde 60 puan (S7) iyileşme gözlenmektedir.

Görev 30: Elastik kolon makinesinde elastikleme işleminin yapılması



Resim 4.50. Elastik kolon makinesinde elastikleme işleminin yapılması görevi

Elastik kolon makinesinde elastikleme işleminin yapılması görevi REBA yöntemi ile analiz edildiğinde; EK-3'te yer alan "REBA yöntemi ile yapılan ergonomik risk değerlendirmesi uygulama sonuçları" tablosunda belirtildiği gibi REBA puanı 11 (S1), eylem seviyesi 4 (S2), REBA yüzdesi 100 (S3) değeri elde edilmiştir. Eylem seviyesine bakıldığında risk seviyesi "çok yüksek" tespit edilmiş ve düzeltici eylemin hemen gerekli olduğu ortaya çıkmıştır.

Görev, koltuk / kanepenin iskeletine elastik bantların zımbalama yöntemi ile sabitlenmesi işleminden oluşmaktadır. Görev gerçekleştirilirken çalışan sabit bir şekilde ayakta durmaktadır. İşlem sırasındaki yanlış vücut duruşları, göreve ilişkin ergonomik risk düzeyini artırmaktadır. Ayrıca, çalışan uzun süre ile ayakta sabit bir şekilde görev yapmaktadır. Konu ile ilgili çalışanın doğru vücut duruşu konusunda bilgilendirilmesi ve çalışanın bulunduğu zeminde ergonomik paspas ya da takoz düzeneğinin kullanılması durumunda risk seviyesi azalmaktadır.

Önerilen iyileştirme sonrasında görev REBA yöntemi ile yeniden analiz edildiğinde; REBA puanı 3 (S4), eylem seviyesi 1 (S5), REBA yüzdesi 40 (S6) olmaktadır. Risk seviyesi "düşük" olarak belirlenmiştir. Gerekli iyileştirme yapıldığı takdirde "Koltuk/ kanepenin kollarına süngerleme işleminin yapılması" görevi için REBA yüzdesinde 60 puan (S7) iyileştirme gözlenmektedir.

Görev 31: Astarlama ve beyazlama işlemi biten iskeletin istiflenmesi



Resim 4.51. Astarlama ve beyazlama işlemi biten iskeletin istiflenmesi görevi

Astarlama ve beyazlama işlemi biten iskeletin istiflenmesi görevi REBA yöntemi ile analiz edildiğinde; EK-3'te yer alan "REBA yöntemi ile yapılan ergonomik risk değerlendirmesi uygulama sonuçları" tablosunda belirtildiği gibi REBA puanı 13 (S1), eylem seviyesi 4 (S2), REBA yüzdesi 100 (S3) değeri elde edilmiştir. Eylem seviyesine bakıldığında risk seviyesi "çok yüksek" tespit edilmiş ve düzeltici eylemin hemen gerekli olduğu ortaya çıkmıştır.

Bu bölümde astarlanan ve beyazlama işlemi biten koltuk /kanepenin iskeleti, döşeme bölümüne iletilmek üzere çalışan tarafından ilgili alana istiflenmektedir. Çalışan 10-11 kg civarındaki kanepenin /koltuğunun omuzlarının üstünde tek başına kaldırmaktadır. Yapılan görev çalışanın kas iskelet sisteminde önemli derecede yük oluşturmakta ve ergonomik riskler barındırmaktadır. Malzemenin iki kişi tarafından bel seviyesinde ve doğru vücut duruşu ile taşınması durumunda risk seviyesi azalmaktadır.

Önerilen iyileştirme sonrasında görev REBA yöntemi ile yeniden analiz edildiğinde; REBA puanı 4 (S4), eylem seviyesi 2 (S5), REBA yüzdesi 60 (S6) olmaktadır. Risk seviyesi "orta" olarak belirlenmiştir. Gerekli iyileştirme yapıldığı takdirde "Astarlama ve beyazlama işlemi biten iskeletin istiflenmesi görevi" görevi için REBA yüzdesinde 40 puan (S7) iyileştirme gözlenmektedir.

Görev 32: Kumaş depo bölümündeki kumaş toplarının sevkiyat için transpalet üzerine yüklenmesi



Resim 4.52. Kumaş toplarının sevkiyat için transpalet üzerine yüklenmesi görevi

Kumaş depo bölümündeki kumaş toplarının sevkiyat için transpaletle yüklenmesi görevi REBA yöntemi ile analiz edildiğinde; EK-3'te yer alan "REBA yöntemi ile yapılan ergonomik risk değerlendirmesi uygulama sonuçları" tablosunda belirtildiği gibi REBA puanı 12 (S1), eylem seviyesi 4 (S2), REBA yüzdesi 100 (S3) değeri elde edilmiştir. Eylem seviyesine bakıldığında risk seviyesi "**çok yüksek**" tespit edilmiş ve düzeltici eylemin hemen gerekli olduğu ortaya çıkmıştır.

Görev, kumaş deposunda bulunan kumaş toplarının ihtiyaç duyulan alanlara sevkiyatının yapılması amacıyla raflardan alınarak transpaletle konulması işlemidir. Kumaş topları ortalama 20-30 kg aralığındadır. Çalışan, manuel olarak kumaş toplarını raflardan indirmekte ve bu süreçte yapmış olduğu yanlış vücut duruşları çalışanın kas iskelet sistemi üzerinde ciddi riskler oluşturmaktadır. Çalışan, görev dolayısıyla yoğun kol, omuz ve boyun ağrısı yaşamaktadır. Görevin elektrikli transpalet yardımıyla gerçekleştirilmesi, elektrikli transpaletin kumaş topunun alınacağı rafa kadar yükselmesi ve buradan transpaletle yüklenmesi durumunda risk seviyesi azalmaktadır.

Önerilen iyileştirme sonrasında görev REBA yöntemi ile yeniden analiz edildiğinde; REBA puanı 1 (S4), eylem seviyesi 0 (S5), REBA yüzdesi 20 (S6) olmaktadır. Risk seviyesi "**ihmal edilebilir**" olarak belirlenmiştir. Gerekli iyileşme yapıldığı takdirde "Kumaş depo bölümündeki kumaş toplarının sevkiyat için transpaletle yüklenmesi" görevi için REBA yüzdesinde 80 puan (S7) iyileşme gözlenmektedir.

Görev 33: Döşemede kullanılacak kumaşların kesimi



Resim 4.53. Döşemede kullanılacak kumaşların kesimi görevi

Döşemede kullanılacak kumaşların kesimi görevi REBA yöntemi ile analiz edildiğinde; EK-3'te yer alan "REBA yöntemi ile yapılan ergonomik risk değerlendirmesi uygulama sonuçları" tablosunda belirtildiği gibi REBA puanı 8 (S1), eylem seviyesi 3 (S2), REBA yüzdesi 80 (S3) değeri elde edilmiştir. Eylem seviyesine bakıldığında risk seviyesi "yüksek" tespit edilmiş ve düzeltici eylemin yakın zamanda gerekli olduğu ortaya çıkmıştır.

Görev, koltuk / kanepenin döşemesinde kullanılacak olan kumaşların uygun ebatlarda kesilmesi işleminden oluşmaktadır. Görev gerçekleştirilirken çalışan sabit bir şekilde ayakta durması, görevin gereği olmayan yanlış vücut duruşları sergilemesi çalışanın kas iskelet sistemi üzerindeki yükü artırmaktadır. Çalışanın uzanmasını gerektirecek alanların kesiminde, kumaşı çevirerek kesilecek alanı kendine yaklaştırması, çalışanın bulunduğu zeminde ergonomik paspas kullanılması ve çalışanın doğru vücut duruşu konusunda bilgilendirilmesi durumunda risk düzeyi azalmaktadır.

Önerilen iyileştirme sonrasında görev REBA yöntemi ile yeniden analiz edildiğinde; REBA puanı 3 (S4), eylem seviyesi 1 (S5), REBA yüzdesi 40 (S6) olmaktadır. Risk seviyesi "düşük" olarak belirlenmiştir. Gerekli iyileştirme yapıldığı takdirde "Döşemede kullanılacak kumaşların kesimi" görevi için REBA yüzdesinde 40 puan (S7) iyileştirme gözlenmektedir.

Görev 34: Dikişhane bölümünde kumaş dikiminin gerçekleştirilmesi



Resim 4.54. Kumaş dikiminin gerçekleştirilmesi görevi

Dikişhane bölümünde kumaş dikiminin gerçekleştirilmesi görevi REBA yöntemi ile analiz edildiğinde; EK-3'te yer alan “REBA yöntemi ile yapılan ergonomik risk değerlendirmesi uygulama sonuçları” tablosunda belirtildiği gibi REBA puanı 7 (S1), eylem seviyesi 2 (S2), REBA yüzdesi 60 (S3) değeri elde edilmiştir. Eylem seviyesine bakıldığında risk seviyesi “orta” tespit edilmiş ve düzeltici eylemin gerekli olduğu ortaya çıkmıştır.

Görev döşeme işleminde kullanılacak olan kumaşların, belirtilen talimatlar doğrultusunda dikilmesi işlemidir. Çalışanlar sandalyelerde sabit pozisyonda oturmakta olup, yapılan iş sırasında sürekli dikiş makinesine eğilmekte ve yapmış oldukları görevden dolayı yoğun boyun ve sırt ağrısı yaşamaktadırlar. Çalışanın oturduğu sandalyeler yüksekliği ayarlanabilir değildir ve sırt, kol desteği sağlamamaktadır. Çalışanın sandalyesinin ayarlanabilir, çalışanın vücudunu destekler şekilde olması ve çalışanın doğru vücut duruşu konusunda bilgilendirilmesi durumunda risk seviyesi azalmaktadır.

Önerilen iyileştirme sonrasında görev REBA yöntemi ile yeniden analiz edildiğinde; REBA puanı 3 (S4), eylem seviyesi 1 (S5), REBA yüzdesi 40 (S6) olmaktadır. Risk seviyesi “düşük” olarak belirlenmiştir. Gerekli iyileşme yapıldığı takdirde “Dikişhane bölümünde kumaş dikiminin gerçekleştirilmesi” görevi için REBA yüzdesinde 20 puan (S7) iyileşme gözlenmektedir.

Görev 35: Beyazlama işlemi biten koltuk/ kanepelere döşeme bölümünde döşeme işleminin yapılması



Resim 4.55. Koltuk/ kanepelere döşeme işleminin yapılması görevi

Beyazlama işlemi biten koltuk/ kanepelere döşeme bölümünde döşeme işleminin yapılması görevi REBA yöntemi ile analiz edildiğinde; EK-3'te yer alan "REBA yöntemi ile yapılan ergonomik risk değerlendirmesi uygulama sonuçları" tablosunda belirtildiği gibi REBA puanı 12 (S1), eylem seviyesi 4 (S2), REBA yüzdesi 100 (S3) değeri elde edilmiştir. Eylem seviyesine bakıldığında risk seviyesi "çok yüksek" tespit edilmiş ve düzeltici eylemin hemen gerekli olduğu ortaya çıkmıştır.

Görev, koltuk/ kanepenin ebatlarına göre kesilen kumaşların çalışan tarafından tabanca ile parçaya döşenmesi işleminden oluşmaktadır. Koltuk/ kanepeler çalışma alanının zemininde bulunduğu için, çalışanın bel seviyesinin çok altında çalışması gerekmektedir. Sırt ve bacak bölgesinin aşırı eğilmesine bağlı olarak kas iskelet sisteminde aşırı yük oluşmaktadır. Yapılan işlemin bir platform üzerinde gerçekleştirilmesi ve çalışanın doğru vücut duruşu konusunda bilgilendirilmesi durumunda risk seviyesi azalmaktadır.

Önerilen iyileştirme sonrasında görev REBA yöntemi ile yeniden analiz edildiğinde; REBA puanı 3 (S4), eylem seviyesi 1 (S5), REBA yüzdesi 40 (S6) olmaktadır. Risk seviyesi "düşük" olarak belirlenmiştir. Gerekli iyileşme yapıldığı takdirde "Beyazlama işlemi biten koltuk/ kanepelere döşeme bölümünde döşeme işleminin yapılması" görevi için REBA yüzdesinde 60 puan (S7) iyileşme gözlenmektedir.

Görev 36: Döşemesi yapılmış koltuk/ kanepelerin kollarının paketlenme işleminin yapılması



Resim 4.56. Koltuk/ kanepelerin kollarının paketlenme işleminin yapılması görevi

Döşemesi yapılmış koltuk/ kanepeler kollarının paketleme işleminin yapılması görevi REBA yöntemi ile analiz edildiğinde; EK-3'te yer alan "REBA yöntemi ile yapılan ergonomik risk değerlendirmesi uygulama sonuçları" tablosunda belirtildiği gibi REBA puanı 12 (S1), eylem seviyesi 4 (S2), REBA yüzdesi 100 (S3) değeri elde edilmiştir. Eylem seviyesine bakıldığında risk seviyesi "**çok yüksek**" tespit edilmiş ve düzeltici eylemin hemen gerekli olduğu ortaya çıkmıştır.

Döşemesi yapılan koltuk/ kanepeler kolları çalışma alanının zemininde paketlenmektedir. Paketlenecek malzemeler çalışma alanının zemininde bulunduğu için, çalışanın bel seviyesinin altında çalışması ve eğilmesi gerekmektedir. Yapılan işlemin bir platform üzerinde gerçekleştirilmesi ve çalışanın doğru vücut duruşu konusunda bilgilendirilmesi durumunda risk seviyesi azalmaktadır.

Önerilen iyileştirme sonrasında görev REBA yöntemi ile yeniden analiz edildiğinde; REBA puanı 3 (S4), eylem seviyesi 1 (S5), REBA yüzdesi 40 (S6) olmaktadır. Risk seviyesi "**düşük**" olarak belirlenmiştir. Gerekli iyileşme yapıldığı takdirde "Döşemesi yapılmış koltuk/ kanepeler kollarının paketleme işleminin yapılması" görevi için REBA yüzdesinde 60 puan (S7) iyileşme gözlenmektedir.

Görev 37: Koltuk/ kanepeler koluna deri malzemenin giydirilmesi



Resim 4.57. Koltuk/ kanepeler koluna deri malzemenin giydirilmesi görevi

Koltuk/ kanepenin koluna deri malzemenin giydirilmesi görevi REBA yöntemi ile analiz edildiğinde; EK-3'te yer alan "REBA yöntemi ile yapılan ergonomik risk değerlendirmesi uygulama sonuçları" tablosunda belirtildiği gibi REBA puanı 13 (S1), eylem seviyesi 4 (S2), REBA yüzdesi 100 (S3) değeri elde edilmiştir. Eylem seviyesine bakıldığında risk seviyesi "çok yüksek" tespit edilmiş ve düzeltici eylemin hemen gerekli olduğu ortaya çıkmıştır.

Görev, deri malzemenin koltuk/ kanepenin kollarına giydirilmesi işleminden oluşmaktadır. Görev sırasında çalışanın bel seviyesinin çok altında çalışması gerekmektedir. Sırt, bacak bölgesinin aşırı eğilmesi ve giydirmenin sırasında bileğe uygulanan aşırı yük nedeniyle çalışanın kas iskelet sisteminde önemli riskler oluşmaktadır. Yapılan işlemin tezgah üzerinde gerçekleştirilmesi ve çalışanın doğru vücut duruşu ile ilgili bilgilendirilmesi durumunda risk seviyesi azalmaktadır.

Önerilen iyileştirme sonrasında görev REBA yöntemi ile yeniden analiz edildiğinde; REBA puanı 6 (S4), eylem seviyesi 2 (S5), REBA yüzdesi 60 (S6) olmaktadır. Risk seviyesi "orta" olarak belirlenmiştir. Gerekli iyileştirme yapıldığı takdirde "Koltuk/ kanepenin koluna deri malzemenin giydirilmesi" görevi için REBA yüzdesinde 40 puan (S7) iyileştirme gözlenmektedir.

Görev 38: Berjer iskeletine döşeme yapılması



Resim 4.58. Berjer iskeletine döşeme yapılması görevi

Berjer iskeletine döşeme yapılması görevi REBA yöntemi ile analiz edildiğinde; EK-3'te yer alan "REBA yöntemi ile yapılan ergonomik risk değerlendirmesi uygulama sonuçları" tablosunda belirtildiği gibi REBA puanı 11 (S1), eylem seviyesi 4 (S2), REBA yüzdesi 100 (S3) değeri elde edilmiştir. Eylem seviyesine bakıldığında risk seviyesi "**çok yüksek**" tespit edilmiş ve düzeltici eylemin hemen gerekli olduğu ortaya çıkmıştır.

Görev, kumaşların çalışan tarafından tabanca ile berjere döşenmesi işleminden oluşmaktadır. İşlem platform üzerinde gerçekleştirilmektedir. Döşeme işlemi sırasında uygulanan kuvvet kullanımı ve işlem sırasındaki yanlış vücut duruşları, göreve ilişkin ergonomik risk düzeyini artırmaktadır. Konu ile ilgili çalışanın doğru vücut duruşu konusunda bilgilendirilmesi ve çalışanın bulunduğu zeminde ergonomik paspas kullanılması durumunda risk seviyesi azalmaktadır.

Önerilen iyileştirme sonrasında görev REBA yöntemi ile yeniden analiz edildiğinde; REBA puanı 3 (S4), eylem seviyesi 1 (S5), REBA yüzdesi 40 (S6) olmaktadır. Risk seviyesi "**düşük**" olarak belirlenmiştir. Gerekli iyileşme yapıldığı takdirde "Berjer iskeletine döşeme yapılması" görevi için REBA yüzdesinde 60 puan (S7) iyileşme gözlenmektedir.

Görev 39: Ahşap kesim bölümünde şekilli parçaların oluşturulması amacıyla gürgenin tezgaha konulması



Resim 4.59.Şekilli parçaların oluşturulması amacıyla gürgenin tezgaha konulması görevi

Ahşap kesim bölümünde şekilli parçaların oluşturulması amacıyla gürgenin tezgaha konulması görevi REBA yöntemi ile analiz edildiğinde; EK-3'te yer alan "REBA yöntemi ile yapılan ergonomik risk değerlendirmesi uygulama sonuçları" tablosunda belirtildiği gibi REBA puanı 11 (S1), eylem seviyesi 4 (S2), REBA yüzdesi 100 (S3) değeri elde edilmiştir. Eylem seviyesine bakıldığında risk seviyesi "**çok yüksek**" tespit edilmiş ve düzeltici eylemin hemen gerekli olduğu ortaya çıkmıştır.

Görev, 30- 40 kg lık gürgenlerin şekilli parçalar oluşturmak amacıyla tezgaha konulması işleminden oluşmaktadır. Gürgenlerin ebatları çok büyük olup şerit testere makinesine sığmamaktadır. Bu nedenle, tezgaha alınan gürgen öncelikle küçük parçalara ayrılmakta, parçaların üzerine oluşturulacak şekiller çizilmekte ve daha sonrasında şerit testere makinesine alınmaktadır. Görev sırasında uygulanan kuvvet kullanımı ve yanlış vücut duruşları, göreve ilişkin ergonomik risk düzeyini artırmaktadır. Görevin iki kişi ile yapılması ve çalışanın doğru vücut duruşu konusunda bilgilendirilmesi durumunda risk seviyesi azalmaktadır.

Önerilen iyileştirme sonrasında görev REBA yöntemi ile yeniden analiz edildiğinde; REBA puanı 4 (S4), eylem seviyesi 2 (S5), REBA yüzdesi 60 (S6) olmaktadır. Risk seviyesi "**orta**" olarak belirlenmiştir. Gerekli iyileşme yapıldığı takdirde "Ahşap kesim bölümünde şekilli parçaların oluşturulması amacıyla gürgenin tezgaha konulması" görevi için REBA yüzdesinde 40 puan (S7) iyileşme gözlenmektedir.

Görev 40: Ahşap kesim bölümündeki malzemelerin boyuna kesilmek üzere çoklu dilim makinesine konulması



Resim 4.60. Malzemelerin boyuna kesilmek üzere çoklu dilim makinesine konulması görevi

Ahşap kesim bölümündeki malzemelerin boyuna kesilmek üzere çoklu dilim makinesine konulması görevi REBA yöntemi ile analiz edildiğinde; EK-3'te yer alan "REBA yöntemi ile yapılan ergonomik risk değerlendirmesi uygulama sonuçları" tablosunda belirtildiği gibi REBA puanı 12 (S1), eylem seviyesi 4 (S2), REBA yüzdesi 100 (S3) değeri elde edilmiştir. Eylem seviyesine bakıldığında risk seviyesi "**çok yüksek**" tespit edilmiş ve düzeltici eylemin hemen gerekli olduğu ortaya çıkmıştır.

Görev, boyuna ince şeritler elde edebilmek için 20- 30 kg lık malzemelerin çoklu dilim makinesine konulması işleminden oluşmaktadır. Görev sırasında uygulanan kuvvet kullanımı ve yanlış vücut duruşları, göreve ilişkin ergonomik risk düzeyini artırmaktadır. Görevin iki kişi ile yapılması ve çalışanın doğru vücut duruşu konusunda bilgilendirilmesi durumunda risk seviyesi azalmaktadır.

Önerilen iyileştirme sonrasında görev REBA yöntemi ile yeniden analiz edildiğinde; REBA puanı 4 (S4), eylem seviyesi 2 (S5), REBA yüzdesi 60 (S6) olmaktadır. Risk seviyesi "**orta**"

olarak belirlenmiştir. Gerekli iyileşme yapıldığı takdirde “Ahşap kesim bölümündeki malzemelerin boyuna kesilmek üzere çoklu dilim makinesine konulması” görevi için REBA yüzdesinde 40 puan (S7) iyileşme gözlenmektedir.

Bu tez çalışmasında sunulan iyileştirme faaliyeti önerilerinden bazıları mobilya fabrikasında hayata geçirilmiş olup, yapılan düzenlemeler aşağıda belirtildiği gibidir:

- Fabrikada istifleme görevlerinde çalışanın bel seviyesinin altında çalışmasına engel olmak amacıyla kullanılan ve “lift” adı verilen asansörlü sistemler birkaç süreç hariç fabrika genelinde kullanılmaya başlanmıştır.



Resim 4.61. Fabrikada istifleme görevlerinin öncesi ve sonrası

- Fabrika içinde bölümler arası sevkiyat işlemleri transpalet ya da elektrikli transpalet yardımıyla gerçekleştirilmektedir. Analiz sonuçlarına göre elektrikli transpalet kullanılması önerilen görevlerden bazıları için elektrikli transpalet kullanılmaya başlanılmış, önerilen diğer görevler için de elektrikli transpalet kullanımının sağlanmasına yönelik çalışmalar devam etmektedir.



Resim 4.62. Fabrikada bölümler arası sevkiyat işlemleri öncesi ve sonrası

- Soft Grup ünitesinde koltuk/ kanepenin iskeletine çıtaların çivilenmesi, koltuk/ kanepenin kollarına süngerleme işleminin yapılması, koltuk/ kanepelerin döşeme işlemi, paketleme işlemi vb. görevlerin tümü çalışma alanının zemini üzerinde gerçekleştirilmekte iken, analiz sonucunda yapılan düzenleme ile mevcut durumda görevler çalışanların bel hizasında çalışma yapılabileceği bir platform üzerinde gerçekleştirilmektedir.

Koltuk/ kanepelerin döşeme işlemleri ile ilgili görevler bel hizasında çalışma yapılabilecek bir platform üzerinde yapılmaktadır.



Resim 4.63. Fabrikada koltuk/ kanepelerin döşeme işlemleri öncesi ve sonrası

Paketleme işlemleri bel hizasında çalışma yapılabilecek bir bant hattı üzerinde yapılmaktadır.



Resim 4.64. Fabrikada paketleme işlemleri öncesi ve sonrası

Beyazlama işlemleri bel hizasında çalışma yapılabilecek bir bant hattı üzerinde yapılmaktadır.



Resim 4.65. Fabrikada beyazlama işlemleri öncesi ve sonrası

5. TARTIŞMA

Bu çalışmada, mobilya imalatında yapılan ergonomik girişimlerin, çalışanın kas iskelet sistemi üzerindeki yükü önemli derecede azalttığı ve risk düzeyini düşürdüğü ortaya konulmuştur.

Kocabaş [1], 2009 yılında yapmış olduğu çalışmada çeşitli sektörlerdeki iş görenlerin çalışma duruşlarını REBA yöntemi ile incelemiştir. Çalışmada, ağaç işleri sektöründe yer alan 101 firmada yapılan inceleme sonuçlarına göre; çalışanların kesim makinesine kütük taşıma işlemi sırasında ve kesilmiş olan kalasların yerleştirilmesi işleminde zorlandıkları, kesilen kalasların yerleştirildiği alanların düzgün olmadığı tespit edilmiştir. Bu tez çalışmasında altı mobilya imalathanelerinde incelemeler yapılmış olup; ebatlama işlemi yapılacak 30-40 kg'lık tabakaların insan gücü ile makinelere yerleştirilmesi ve kesim işlemi, “kuvvete dayalı hareket” ile “yanlış çalışma duruşu” risk faktörlerini barındırmaktadır.

Ülker ve Erdem [28], 2011 yılındaki araştırmasında, mobilya sektöründeki makineye parça verme, makineden parça alma, kaldırma indirme işlemlerini analiz etmiştir. Analiz sonuçlarına göre, mobilya atölyesinde çalışanın sağlığını tehdit edecek derecede yüklenme olduğu tespit edilmiştir. Taşıma ve kaldırmadan dolayı kaynaklanan zorlanmaları ortadan kaldıracak düzenek seçilmesi veya tasarlanması önerilmiş ve gerekli düzenlemeler yapıldığında risk faktörünün düştüğünün görüldüğü belirtilmiştir. Bu tez çalışmasında mobilya fabrikasında uygulanan ergonomik risk değerlendirmesi sonuçları değerlendirildiğinde; taşıma ve kaldırma ile ilgili görevlerin ergonomik risk faktörleri içerisinde önemli bir yer tuttuğu görülmektedir. Ancak, bu tez çalışmasının bulgularında da belirtildiği üzere; ilgili görevlerin gerçekleştirilmesi sırasında elektrikli transpalet kullanımı, istifleme miktarının azaltılması ve istifleme sırasında lift kullanılması vb. önlemler ile değerlendirilen görevlerin risk seviyeleri kabul edilebilir seviyelere indirilebilmektedir.

Ülker ve Burdurlu [27], 2012 yılında gerçekleştirdikleri çalışmada Ankara’da bulunan ve küçük ölçekli olan bir işletmede, panel mobilya üretiminde çalışanların çalışma duruşu analizlerini yapmışlardır. Yüksek düzeyde yüklenme ya da zorlanma tespit edilen duruşlarla ilgili olarak, süreçte bazı değişikliklere gidilmiştir. Yapılan değişiklikler sonucunda tehlike düzeylerinde toplamda % 37’lik bir düşüş gözlemlenmiştir. Çalışma, mobilya imalatındaki

ergonomik risk faktörlerini değerlendiren ve iyileştirme önerileri sunan bu tez çalışmasının bulgularını da desteklemektedir.

Japonya’da Matsudaira ve ark. [32], 5310 çalışan üzerinde iki yıl süren prospektif kohortlu epidemiyolojik bir çalışma gerçekleştirmiştir. Çalışma sonuçları daha önceden herhangi bir şikayeti olmayan çalışanlarda bile; işe bağlı olarak %3,9 oranında bel ağrısının ortaya çıkabildiği ortaya konulmuştur. Bu tez çalışmasında REBA yöntemine göre yapılan ergonomik risk değerlendirmesi sonucu önerilen iyileştirmeler sonucunda; görevlerin %87,5’unda gövdenin almış olduğu risk puanlarında düşüş olduğu sonucuna varılmıştır. Öngörülen iyileştirmeler sonrası görevlerin; %15’i “orta”, %80’i “düşük” ve %5’i “ihmal edilebilir” risk seviyesinde olduğu sonucu elde edilmiştir.

Tanır ve ark. [12], araştırmalarında bir otomotiv fabrikasında, son bir senede kas iskelet sistemi rahatsızlığına bağlı olarak dinlenme raporu alan çalışanlara eğitim programı uygulanmıştır. Eğitim sonunda mavi ve beyaz yakalı çalışanların her ikisi için de ağrı puanları azalmış ve bu durum anlamlı bulunmuştur. Bu sonuçlar bu tez çalışmasında yer alan çalışanın doğru vücut duruşu konusunda bilgilendirilmesi ile ilgili iyileştirme önerisini de desteklemektedir.

Ulin ve Keyserling [33], bir otomobil fabrikasında gerçekleştirmiş oldukları dört yıllık çalışmalarında, işyerinde yapılan ergonomik risk değerlendirmesi sonuçları doğrultusunda gerçekleştirilen ergonomik düzenlemeler ile kas iskelet sistemi rahatsızlıklarına neden olan risklerin azaltıldığı gösterilmiştir. Bu tez çalışmasında değerlendirilen görevlere ilişkin önerilen iyileştirmeler sonrası, ergonomik risk seviyelerindeki azalma da bu sonuçlar ile uyumludur. Bu araştırmada, yer alan iyileştirme önerileri çalışanın gerçekleştirdiği görev ve iş çevresi ile ilgili düzenlemeleri içermekte olup, alınacak basit önlemler ile kas iskelet sistemi üzerindeki risk seviyelerindeki azalma sayısal olarak ortaya konulmuştur.

Literatürde yer alan ve farklı sektörlere yönelik, farklı ergonomik yöntemlerin kullanıldığı çalışmalardan yukarıda bahsedilmiştir. Mevcut çalışmalardan elde edilen sonuçlar ve ergonomik iyileşmeler; mobilya imalatındaki ergonomik risk faktörlerini ortaya koyan, ergonomik risk değerlendirmesi yapan ve çözüm önerileri sunan bu araştırma ile paralellik göstermektedir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada, kas iskelet sistemi rahatsızlıklarının sıklıkla yaşandığı mobilya imalatında yaşanan sorunların belirlenmesi ve çözüm önerilerinin sunulması amacıyla, altı mobilya atölyesinde ve bir mobilya fabrikasında incelemelerde bulunulmuş ve çalışanların karşılaşılabileceği kas iskelet sistemi risk faktörleri gözlemlenmiştir. Mobilya imalatında sıklıkla kullanılan elle taşıma, kaldırma işlerini, statik duruşları etkili ve pratik bir şekilde değerlendirebilen bir yöntem olan REBA yöntemi kullanılarak, mobilya fabrikasında belirlenen 40 göreve ilişkin ergonomik risk değerlendirmesi yapılmış ve iyileştirme önerileri geliştirilmiştir. Önerilen iyileştirmelerin ilgili görevlere uygulanması durumu göz önüne alınarak, görevler REBA yöntemi ile tekrar analiz edilmiştir. Mevcut durum ile önerilen iyileştirme sonrası durum arasındaki farklar karşılaştırmalı olarak analiz edilmiştir.

Analiz sonuçları aşağıda belirtildiği gibidir:

- Altı mobilya atölyesinde ve bir mobilya fabrikasında yapılan değerlendirme sonuçlarına göre; incelenen görevlerin % 53,2'sinde kuvvete dayalı hareket, %100'ünde yanlış çalışma duruşu, %76,6'sında tekrarlamalı hareket ve %85,1'inde süreklilik risk faktörü olarak gözlemlenmiştir,
- Mobilya fabrikasında belirlenen 40 göreve ilişkin mevcut durum REBA yöntemine göre analiz edildiğinde; görevlerin % 37,5'inde risk seviyesi “çok yüksek”, %27,5'inde risk seviyesi “yüksek” ve % 35'inde risk seviyesi “orta” sonucu elde edilmiştir,
- Görevler öngörülen iyileştirmeler sonrası REBA yöntemine göre yeniden analiz edildiğinde görevlerin; %15'i “orta”, %80'i “düşük” ve %5'i “ihmal edilebilir” risk seviyesinde olduğu sonucu elde edilmiştir,
- Mevcut durum yüzdeleri ile öngörülen iyileştirme sonrası hesaplanan yüzdeler arasındaki yüzde farkları değerlendirildiğinde; REBA yöntemine göre görevlerin %47,5'inde 40 puan, %32,5'inde 20 puan, %17,5' inde 60 puan, % 2,5'inde 80 puan iyileştirme puanı hesaplanmıştır.

Analiz sonuçları değerlendirildiğinde çözüm önerileri aşağıda belirtildiği gibidir:

- Mobilya imalatında çalışanın kas iskelet sistemi üzerinde yük oluşturan risklerin başında bel seviyesinin çok altında çalışma gelmektedir. Çalışanın bel seviyesinin altında çalışmasına engel olmak amacıyla, istifleme görevinin “lift” adı verilen asansörlü sistemler yardımıyla yapılması önerilmektedir,
- Diğer bir kas iskelet sistemi riski ise çalışanın omuz yüksekliğinin çok üstünde çalışmadır. Yapılan istifleme miktarının omuz seviyesini geçmeyecek bir yükseklikte yapılması önerilmektedir,
- Sevkiyat işlemlerinin elektrikli transpalet aracılığıyla yapılması göreve ilişkin risk düzeyini azaltmaktadır. Bölümler arası sevkiyat işlemlerinin transpalet yerine elektrikli transpalet yardımıyla gerçekleştirilmesi önerilmektedir,
- Nihai ürünlerin sevkiyat amacıyla çalışan tarafından tırlara yerleştirilmesi, çalışanın kas iskelet sistemi üzerinde aşırı yük oluşturan işlemlerden biridir. Tırların sevkiyat alanına körüklü bir sistem aracılığıyla yaklaştırılması ve paketlenmiş ürünlerin elektrikli transpalet aracılığıyla tıra sokulması önerilmektedir,
- Çalışanların iş esnasında kullandıkları sandalyelerin çalışana uygun, yüksekliği ayarlanabilir ve sırt desteği sağlayan özellikte olması önerilmektedir. Böylece çalışanın eğilme ve bükülme hareketleri yapma gereksinimi ve dolayısıyla da kas iskelet sistemi üzerindeki risk azalmaktadır,
- Mobilya imalatında parçaları birleştirmek amacıyla kullanılan tabancalarda, daha hafif tabancaların kullanılması önerilmektedir. Bu durumda çalışanın bileğine binen yük, dolayısıyla risk seviyesi azalmaktadır,
- Koltuk/ kanepeler iskeletine çıtaların çivilenmesi, koltuk/ kanepeler kollarına süngerleme işleminin yapılması, koltuk/ kanepelerin döşeme işlemi, paketleme işlemi vb. işlemlerin, çalışanın bel hizasında çalışma yapılabileceği bir platform üzerinde yapılması önerilmektedir,
- Çalışanların tek başına taşıyabilecekleri yükün üstünde bir yükü taşımaları, çalışanın kas iskelet sisteminde önemli derecede yük oluşturmakta ve ergonomik riskler barındırmaktadır. Taşınması gerekli malzemenin iki kişi tarafından bel seviyesinde ve doğru vücut duruşu ile taşınması önerilmektedir,

- Çalışanların uzun süreli olarak ayakta kalmasının gerekli olduğu işler için çalışanın bulunduğu zemine ergonomik paspas yerleştirilmesi ya da ayaklarını dinlendirebilecekleri takoz düzeneğinin konulması önerilmektedir,
- Çalışanın doğru vücut duruşu konusunda bilgilendirilmesi önerilmektedir.

Bu tez çalışmasında sunulan “iyileştirme faaliyeti önerileri” nden bazıları incelenen mobilya fabrikasında hayata geçirilmiş olup, yapılan düzenlemeler aşağıda belirtildiği gibidir:

- Fabrikada çalışanın bel seviyesinin altında çalışmasına engel olmak amacıyla kullanılan ve “lift” adı verilen asansörlü sistemler birkaç süreç hariç fabrika genelinde kullanılmaya başlanmıştır,
- Fabrika içinde bölümler arası sevkiyat işlemleri transpalet ya da elektrikli transpalet yardımıyla gerçekleştirilmektedir. Analiz sonuçlarına göre elektrikli transpalet kullanılması önerilen görevlerden bazıları için elektrikli transpalet kullanılmaya başlanılmış, önerilen diğer görevler için de elektrikli transpalet kullanımının sağlanmasına yönelik çalışmalar devam etmektedir,
- Nihai ürünlerin sevkiyat işlemleri sırasında, tırların sevkiyat alanına körüklü bir sistem aracılığıyla yaklaştırılması ve paketlenmiş ürünlerin elektrikli transpalet aracılığıyla tira sokulmasına yönelik bir sistemin kurulması için fabrikanın İş Sağlığı ve Güvenliği Kurulunda karar alınmıştır,
- Soft Grup ünitesinde koltuk/ kanepenin iskeletine çıtaların çivilenmesi, koltuk/ kanepenin kollarına süngerleme işleminin yapılması, koltuk/ kanepelerin döşeme işlemi, paketleme işlemi vb. işlemlerin tümü çalışma alanının zemini üzerinde gerçekleştirilmekte iken, analiz sonucunda yapılan düzenleme ile mevcut durumda işlemler çalışanların bel hizasında çalışma yapılabileceği bantlı bir sistem üzerinde gerçekleştirilmektedir.

Yapılan araştırma, mobilya imalatındaki ergonomik risklerin mevcut durumu ve yapılan iyileştirmeler sonrası durumunu karşılaştırmalı analiz ederek gözler önüne sermektedir. İleriki çalışmalarda; farklı sektörlerde de yönelik ergonomik riskleri belirleyen ve çözüm önerileri sunan rehberlerin hazırlanması konusunda çalışma yapılmasının, konu ile ilgili bilinç düzeyini artıracak ve sektörler için yararlı olacağı düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- [1] Kocabaş, M., *Ağır ve tehlikeli işlerde çalışan iş görenlerde zorlanmaya neden olan çalışma duruşlarının analizi*, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Sayfa: 1, 25-26 , Konya, 2009.
- [2] International Ergonomic Association, <http://www.iea.cc/whats> (Erişim Tarihi: 20/12/2015)
- [3] Vineet, G., Pooja, S., Jitesh, W., Deepti, Y., Rahul, P., Ergonomic risk factors and their association with musculoskeletal disorders among Indian dentist: A preliminary study using Rapid Upper Limb Assessment, , *Indian Journal of Dental Reserarch*, Sayı: 25(6), Sayfa: 767-771 , 2014.
- [4] Saygun M., Kırıkkale sağlık çalışanlarında iş sağlığı ve güvenliği sorunları (Occupational health and safety problems in health workers), *Preventive Medicine Bulletin*, Sayı:11(4) Sayfa: 373-382, 2012.
- [5] Tozkoparan, G., TAŞOĞLU J., İş sağlığı ve güvenliği uygulamaları ile ilgili iş görenlerin tutumlarını belirlemeye yönelik bir araştırma, *Uludağ Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, Sayı:1, Sayfa:181-209, 2011.
- [6] Atayeter S., Terzioğlu E., Bir su ürünleri işleme tesisinde iş sağlığı ve güvenliği risk analizi uygulaması, *Gıda (2009)*, Sayı:34(5), Syfa: 287-293, 2009.
- [7] 5510 sayılı Sosyal Sigortalar ve Genel Sağlık Sigortası Kanunu, <http://www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/1.5.5510.pdf>, (Erişim Tarihi: 5/12/2015)
- [8] ILO List of Occupational Diseases, http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/@ed_protect/@protrav/@safework/documents/publication/wcms_125137.pdf, (Erişim Tarihi: 17/05/2015)
- [9] Cohen, A.L., Gjessing, C.C., Fine, L.J., Bernard, B.P., McGlothlin, J.D., *Elements of Ergonomics (A Primer Based on Workplace Evaluations of Musculoskeletal Disorders)*, DHHS (NIOSH) Publication, Sayfa: 3-5, USA, 1997.
- [10] Kumar, R., *Ergonomic Evaluation and Design of Tools in Cleaning Occupation*, Doctoral Thesis, Lulea University of Technology, Department of Human Work Sciences, Division of Industrial Design, Sayfa: 4-5, Sweden, 2006.
- [11] Helander, M., A Guide to the Ergonomics of Manufacturing, *Taylor-Francis*, Sayfa: 39-41, London, 1995.
- [12] Tanır, F., Güzel, R., İşsever, H., Çalışkan, U., Bir otomotiv fabrikasında kas-iskelet

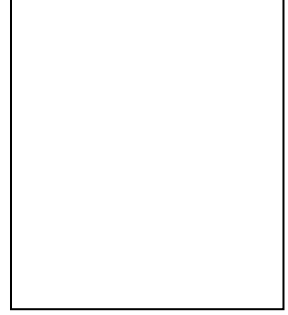
- sorunları ve istirahat raporu alanlara verilen ergonomi ve egzersiz eğitimi sonuçları, *Türkiye Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Dergisi*, Sayı: 59, Sayfa: 214-21, 2013.
- [13] Özel, E., Çetlik, O., Mesleki görevlerin ergonomik analizinde kullanılan araçlar ve bir uygulama örneği, *Dumlupınar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, Sayı: 22, Sayfa: 41-56, 2010.
- [14] Fang, H.L., Chen, R.C.C., Fang, H.P., Xu, Q., An ergonomic approach to an investigation into the risk factors leading to work-related musculoskeletal disorders for Taiwanese hairdressers, *IASDR 2007*, The Hong Kong Polytechnic University, 2007.
- [15] Baran, F.G., *Bir motorlu araç üretim fabrikasında masa başı çalışanların kas-iskelet sistemi yakınmalarının ergonomik ve diğer bazı etmenlerle ilişkisi*, Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Sayfa: 8-10, Ankara, 2008.
- [16] Yapıcı, G., Ayakta çalışma ve sağlık etkileri, *İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*, Sayı:18(3), Sayfa: 194-8, 2011.
- [17] Özcan, E., Esmailzadeh, S., Bölükbaş, N., Work related musculoskeletal disorders and therapy, *Nobel Medicus Journal*, Sayı: 3 (1), Sayfa: 12-17, 2007.
- [18] Özcan, E., Esmailzadeh, S., Başat, H., Upper extremity work-related musculoskeletal disorders among computer users and effectiveness of ergonomic interventions., *Turkish Journal of Physical Medicine & Rehabilitation, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Dergisi*, Sayı: 57(4), Sayfa: 237-238, 2011.
- [19] Occupational Health and Safety Council of Ontario, <https://www.whsc.on.ca/Files/Resources/Ergonomic-Resources/MSD-Prevention-Toolbox-Part-A-Getting-Started.aspx>, (Erişim Tarihi: 15/02/2016)
- [20] Özcan, E., İşyerinde ergonomik risklerin değerlendirilmesi ve Hızlı Maruziyet Değerlendirme (HMD) Yöntemi, *Mühendis ve Makine Dergisi*, Sayı: 52 (616), Sayfa: 86-89, 2011.
- [21] Chiasson, M.E., Imbeau, D., Major, J., Aubry, K., Delisle, A., Influence of musculoskeletal pain on workers'ergonomic risk-factor assessments, *Applied Ergonomics*, Sayı: 49, Sayfa: 1-7, 2015.
- [22] Chiasson, M.E., Imbeau, D., Major, J., Aubry, K., Delisle, A., Comparing the results of eight methods used to evaluate risk factors associated with musculoskeletal disorders , *International Journal of Industrial Ergonomics*, Sayı: 42, Sayfa: 478-488, 2012.
- [23] Babalık, F.C., *Mühendisler İçin Ergonomi İşbilim (2.Baskı)*, Dora Basım Yayın, Sayfa: 571, Bursa, 2014.

- [24] David, C.G., Ergonomic methods for assessing exposure to risk factors for work-related musculoskeletal disorders, *Occupational Medicine*, Sayı: 55, Sayfa: 190-199, 2005.
- [25] Uysal, B., Özçifçi, A., Kurt, Ş., Türkiye’de küçük ve orta ölçekli mobilya imalat işletmelerinde meydana gelen iş kazalarının analizi, *G.Ü. Fen Bilimleri Dergisi*, Sayfa: 18 (3), 439-451, 2005.
- [26] Taşdemir, T., Üçüncü, K., Balaban, Y., Aydın, A., Mobilya üretim işçilerinin antropometrik verilerine göre tezgah yüksekliklerinin belirlenmesi (alan çalışması), *17. Ulusal Ergonomi Kongresi Bildirileri*, Sayfa: 55-66, Eskişehir, 2011.
- [27] Ülker, O., Burdurlu, E., Panel mobilya imalatında kullanılan bazı makinelerde OWAS yöntemi ile eylemsel duruş analizi, *Kastamonu Üniversitesi, Orman Fakültesi Dergisi*, Sayı:12 (2), Sayfa: 291-300, 2012.
- [28] Ülker, O., Erdem, H.E., Bir mobilya fabrikasında çalışanların makinalara yatay ve dikey şekilde parça taşımaktan dolayı kaynaklanan zorlanmaların engellenmesi ve çalışma verimliliğini artırıcı yöntem seçimi, *17. Ulusal Ergonomi Kongresi Bildirileri*, Sayfa: 390-399, Eskişehir, 2011.
- [29] Esen, H., Fırlalı, N., Çalışma duruşu analiz yöntemleri ve çalışma duruşunun kas-iskelet sistemi rahatsızlıklarına etkileri, *Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, Sayfa: 17 (1), 41-51, 2013.
- [30] Eriş, H., Can, G.F., Fırlalı, N., Çalışma duruşu ve kas-iskelet sistemi rahatsızlıkları, *TMMOB Makina Mühendisleri Odası Haber Bülteni*, Sayı:129, Sayfa: 8-14, 2009.
- [31] Stanton, N., Hedge, A., Brookhuis, K., Salas, E., Hendrick, H., *Handbook of Human Factors and Ergonomics Methods*, CRC Press, Sayfa:1-10, Florida, 2005.
- [32] Matsudaira K, Konishi H, Miyoshi K, Isomura T, Takeshita K, Hara N, et al., Potential risk factors for new-onset of back pain disability in Japanese workers: findings from the Japan epidemiological research of occupation-related back pain study, *Spine (Phila Pa 1976)*, Sayı: 37(15), Sayfa: 1324-33, 2012.
- [33] Ulin SS, Keyserling WM., Case studies of ergonomic interventions in automotive parts distribution operations, *J Occup Rehabil*, Sayı: 14, Sayfa: 307-26, 2004.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

SOYADI, adı : KOÇ, Selma
Doğum tarihi ve yeri : 19.07.1981, Ankara
E-Posta : selma.koc@csgb.gov.tr



Eğitim

Derece	Okul	Mezuniyet tarihi
Yüksek lisans	Hacettepe Üniversitesi / Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı	2016
Lisans	Anadolu Üniversitesi / İşletme	2014
Lisans	Dumlupınar Üniversitesi / Endüstri Müh.	2003
Lise	Prof. Dr. Şevket Raşit Hatipoğlu Lisesi	1999

İş Deneyimi

Yıl	Yer	Görev
2003-2004	GÜRSAN Cam İşleme Fabrikası	Endüstri Mühendisi
2004-2006	Ertunç Özcan İthalat ve İhracat Ltd. Şti.	Endüstri Mühendisi
2007-2010	İçişleri Bakanlığı, Sivil Savunma Genel Müdürlüğü	Veri Hazırlama ve Kontrol İşletmeni
2010-2013	Başbakanlık, Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı	Veri Hazırlama ve Kontrol İşletmeni
2013-(Halen)	Çalışma Bakanlığı, İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü	İş Sağlığı ve Güvenliği Uzm. Yrd.

Yabancı Dil

İngilizce (YDS-2014: 87,5)

Yayımlar

-

Mesleki İlgili Alanları

Risk Değerlendirmesi, Ergonomi

EKLER

EK-1. MOBİLYA İMALATINDA İNCELENEN GÖREVLERE İLİŞKİN RİSK FAKTÖRLERİ

EK-2. REBA BİLEŞENLERİNDEKİ MEVCUT DURUM İLE İYİLEŞTİRME SONRASI DURUM ARASINDAKİ FARKLAR

EK-3. ERGONOMİK RİSK DEĞERLENDİRMESİ UYGULAMA SONUÇLARI

EK-4. GÖREV-1 REBA YÖNTEMİ UYGULAMASI

EK-1. MOBİLYA İMALATINDA İNCELENEN GÖREVLERE İLİŞKİN RİSK FAKTÖRLERİ**İncelenen işyerlerindeki ergonomik risk faktörleri**

GÖREVLER			RİSK FAKTÖRLERİ			
İşyeri	Görev No	Görevin Adı	Kuvvete dayalı hareket- Çok fazla fiziksel gayret	Yanlış çalışma duruşu- Vücutun kötü pozisyonu	Tekrarlamalı Hareket- Aynı hareketin birçok kez yapılması	Süreklilik- Uzun süreli çalışma
1.İŞYERİ (KESİM İMALAT ATÖLYESİ)	Görev 1	Tezgah üzerinde yapılan montaj ve kesim işlemleri		X	X	X
	Görev 2	Platforma parçanın konulması ve indirilmesi işlemleri	X	X		
	Görev 3	Hammadde ve ürünün sevkiyat işlemleri	X	X		
2.İŞYERİ (DÖŞEME ATÖLYESİ)	Görev 1	Platforma döşemesi yapılacak koltuk/ kanepelerin konulması ve indirilmesi işlemleri	X	X		
	Görev 2	Döşeme işlemi yapılacak ya da döşeme işlemi biten ürünlerin sevkiyat işlemleri	X	X		
3.İŞYERİ (KESİM İMALAT ATÖLYESİ)	Görev 1	Platforma parçanın konulması ve indirilmesi işlemleri	X	X		
	Görev 2	Ebatlama işlemi yapılacak tabakaların makinelere yerleştirilmesi işlemi	X	X		
	Görev 3	Hammadde ve ürünün sevkiyat işlemleri	X	X		

İncelenen işyerlerindeki ergonomik risk faktörleri (Devamı)

GÖREVLER			RİSK FAKTÖRLERİ			
İşyeri	Görev No	Görevin Adı	Kuvvete dayalı hareket- Çok fazla fiziksel gayret	Yanlış çalışma duruşu- Vücutun kötü pozisyonu	Tekrarlamalı Hareket- Aynı hareketin birçok kez yapılması	Süreklilik- Uzun süreli çalışma
4.İŞYERİ (SANDALYE DÖŞEME ATÖLYESİ)	Görev 1	Kumaş dikimi işlemi		X	X	X
	Görev 2	Hammadde ve ürünün sevkiyat işlemleri	X	X		
	Görev 3	Depolanacak ürünlerin istiflenmesi işlemi	X	X	X	
5.İŞYERİ (BOYAHANE ATÖLYESİ)	Görev 1	Gelen malzemeye boya ile dolgu işleminin yapılması		X	X	X
	Görev 2	Platforma parçanın konulması ve indirilmesi işlemleri	X	X		
	Görev 3	Hammadde ve ürünün sevkiyat işlemleri	X	X		
	Görev 4	Depolanacak ürünlerin istiflenmesi işlemi	X	X	X	
6.İŞYERİ (KESİM İMALAT ATÖLYESİ)	Görev 1	Ebatlama işlemi yapılacak tabakaların makinelere yerleştirilmesi işlemi	X	X		
	Görev 2	Parçaların oyma işlemi	X	X	X	X
	Görev 3	Depolanacak ürünlerin istiflenmesi işlemi	X	X	X	
	Görev 4	Hammadde ve ürünün sevkiyat işlemleri	X	X		

İncelenen işyerlerindeki ergonomik risk faktörleri (Devamı)

GÖREVLER			RİSK FAKTÖRLERİ			
İşyeri	Görev No	Görevin Adı	Kuvvete dayalı hareket- Çok fazla fiziksel gayret	Yanlış çalışma duruşu- Vücutun kötü pozisyonu	Tekrarlamalı Hareket- Aynı hareketin birçok kez yapılması	Süreklilik- Uzun süreli çalışma
MOBİLYA FABRİKASI	Görev 1	Ebatlanacak parçanın makinanın belirttiği talimatlar doğrultusunda çevrilmesi	X	X	X	X
	Görev 2	Ebatlama bölümünde ebatlanan hammaddenin istiflenmesi	X	X	X	X
	Görev 3	İstiflenen suntaların itilerek bir sonraki işlem olan bantlama bölümüne gönderilmesi	X	X		
	Görev 4	Ebatlama bölümünden gelen parçaların bantlama işlemine sokulması	X	X	X	X
	Görev 5	Bantlama işleminden çıkan parçaların istiflenmesi	X	X	X	X
	Görev 6	Bantlama bölümünden gelen istiflenmiş parçaların delik makinesine yerleştirilmesi	X	X	X	X
	Görev 7	Delik makinesinden çıkan parçaların istiflenmesi	X	X	X	X
	Görev 8	Delik işlemi yapılan ve direk paketlemeye gidecek malzemelerin silim hattına alınması	X	X	X	X

İncelenen işyerlerindeki ergonomik risk faktörleri (Devamı)

GÖREVLER			RİSK FAKTÖRLERİ			
İşyeri	Görev No	Görevin Adı	Kuvvete dayalı hareket- Çok fazla fiziksel gayret	Yanlış çalışma duruşu- Vücutun kötü pozisyonu	Tekrarlamalı Hareket- Aynı hareketin birçok kez yapılması	Süreklilik- Uzun süreli çalışma
MOBİLYA FABRİKASI	Görev 9	Paketlenecek malzemelerin silinmesi		X	X	X
	Görev 10	Montaj malzemelerinin montaj hattına alınması		X		X
	Görev 11	Parçaya gerekli malzemelerin monte edilmesi		X	X	X
	Görev 12	Silimden gelen parçaların paketleme alanına gitmeden önce istiflenmesi	X	X	X	X
	Görev 13	İstiflenen malzemelerin paketleme alanında paketlenmesi		X	X	X
	Görev 14	Paketlenen malzemelerin transpalet ile sevkiyat alanına taşınması	X	X		
	Görev 15	Transpaletle gelen paketlerin sevkiyat için tırlara yerleştirilmesi	X	X	X	X
	Görev 16	Bantlama işlemi makinede yapılamayan parçanın eğri kısımlarının çalışan tarafından elle yapılması		X	X	X
	Görev 17	Enjeksiyon bölümünde üretimi yapılan plastiklerin makineden alınması ve depolanması		X	X	X

İncelenen işyerlerindeki ergonomik risk faktörleri (Devamı)

GÖREVLER			RİSK FAKTÖRLERİ			
İşyeri	Görev No	Görevin Adı	Kuvvete dayalı hareket- Çok fazla fiziksel gayret	Yanlış çalışma duruşu- Vücutun kötü pozisyonu	Tekrarlamalı Hareket- Aynı hareketin birçok kez yapılması	Süreklilik- Uzun süreli çalışma
MOBİLYA FABRİKASI	Görev 18	Nihai ürünlerin paketine konulmak üzere, hırdavat depo bölümünde montaj poşetinin hazırlanması		X		X
	Görev 19	Soft Grup bölümünde montajı yapılacak metal parçaların preslenmesi		X	X	X
	Görev 20	Metal parçaların montaja hazırlanması için makinede delinmesi		X	X	X
	Görev 21	Kaynakhane bölümünde metal parçaların birleştirilmesi		X	X	X
	Görev 22	Kanepelerinin montajla birleştirilerek koltuğun iskeletinin oluşturulması		X	X	X
	Görev 23	Metal parçaların birleştirilmesi ile oluşan koltuk iskeletinin istiflenmesi	X	X		X
	Görev 24	İnce çıtaların şerit vidalama tabancası ile birleştirilmesi		X	X	X
	Görev 25	Koltuk iskeletlerine çivileme tabancası ile çıtaların monte edilmesi		X	X	X

İncelenen işyerlerindeki ergonomik risk faktörleri (Devamı)

GÖREVLER			RİSK FAKTÖRLERİ			
İşyeri	Görev No	Görevin Adı	Kuvvete dayalı hareket- Çok fazla fiziksel gayret	Yanlış çalışma duruşu- Vücutun kötü pozisyonu	Tekrarlamalı Hareket- Aynı hareketin birçok kez yapılması	Süreklilik- Uzun süreli çalışma
MOBİLYA FABRİKASI	Görev 26	Köşe parçalarına monte edilmek üzere şerit testere makinesinde çıtalının küçük parçalara ayrılması		X	X	X
	Görev 27	Koltuk iskeletine havalı tabanca ile çıtalının çivilenmesi	X	X	X	X
	Görev 28	Kol çakımı bölümünde metal parçalar ve ahşap parçaların birleştirilerek kanepenin kolunun oluşturulması		X	X	X
	Görev 29	Koltuk/ kanepenin kollarına süngerleme işleminin yapılması		X	X	X
	Görev 30	Elastik kolon makinesinde elastikleme işleminin yapılması		X	X	X
	Görev 31	Astarlama ve beyazlama işlemi biten iskeletin istiflenmesi	X	X		X
	Görev 32	Kumaş depo bölümündeki kumaş toplarının sevkiyat için transpaletle yüklenmesi	X	X	X	
	Görev 33	Döşemede kullanılacak kumaşların kesimi		X	X	X

İncelenen işyerlerindeki ergonomik risk faktörleri (Devamı)

GÖREVLER			RİSK FAKTÖRLERİ			
İşyeri	Görev No	Görevin Adı	Kuvvete dayalı hareket- Çok fazla fiziksel gayret	Yanlış çalışma duruşu- Vücutun kötü pozisyonu	Tekrarlamalı Hareket- Aynı hareketin birçok kez yapılması	Süreklilik- Uzun süreli çalışma
MOBİLYA FABRİKASI	Görev 34	Dikişhane bölümünde kumaş dikiminin gerçekleştirilmesi		X	X	X
	Görev 35	Beyazlama işlemi biten koltuk/ kanepelere döşeme bölümünde döşeme işleminin yapılması	X	X	X	X
	Görev 36	Döşemesi yapılmış koltuk/ kanepeler kollarının paketleme işleminin yapılması		X	X	X
	Görev 37	Koltuk/ kanepeler koluna deri malzemenin giydirilmesi	X	X	X	X
	Görev 38	Berjer iskeletine döşeme yapılması	X	X	X	X
	Görev 39	Ahşap kesim bölümünde şekilli parçaların oluşturulması amacıyla gürgenin tezgaha konulması	X	X		X
	Görev 40	Ahşap kesim bölümündeki malzemelerin boyuna kesilmek üzere çoklu dilim makinesine konulması	X	X		X

EK-2. REBA BİLEŞENLERİNDEKİ MEVCUT DURUM İLE İYİLEŞTİRME SONRASI DURUM ARASINDAKİ FARKLAR

REBA yöntemi ile yapılan ergonomik risk değerlendirmesi REBA bileşenleri puanındaki mevcut durum ile iyileştirme sonrası durum arasındaki farklar

REBA Bileşenleri Puanı	Gövde Duruşu		Boyun Duruşu		Bacak Duruşu		Üst Kolların Duruşu		Ön Kolların Duruşu		Bilek Duruşu		Yük/kuvvet		Kavrama		Hareket Puanı	
	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra
Görev 1	2	1	1	1	2	1	5	2	2	1	2	1	2	2	1	1	1	0
Görev 2	3	2	2	1	2	1	1	1	2	2	2	1	1	1	1	1	0	0
Görev 3	3	1	2	1	2	1	1	1	2	1	2	1	2	2	1	1	0	0
Görev 4	3	2	2	1	1	1	2	1	2	1	2	1	0	0	1	1	2	1
Görev 5	3	2	1	1	1	1	2	1	1	1	3	1	0	0	1	1	2	1
Görev 6	3	2	1	1	2	1	3	2	1	1	2	1	0	0	1	1	2	1
Görev 7	3	2	2	1	1	1	3	1	2	1	2	1	0	0	1	1	2	1
Görev 8	4	2	3	1	1	1	4	1	2	1	2	1	0	0	1	1	2	1
Görev 9	3	2	2	1	1	1	3	2	2	1	1	1	0	0	0	0	2	2
Görev 10	4	2	2	1	1	1	3	1	2	1	1	1	0	0	0	0	1	0
Görev 11	2	2	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	0	0	0	0	2	2
Görev 12	3	2	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	0	0	1	1	2	1
Görev 13	3	2	2	1	1	1	3	2	2	1	1	1	1	1	0	0	2	1
Görev 14	3	2	2	1	3	1	2	1	2	1	2	1	2	2	0	0	0	0
Görev 15	4	2	2	1	3	1	3	2	2	1	3	1	2	2	1	1	1	0
Görev 16	3	2	2	1	3	1	2	1	2	1	3	1	0	0	1	1	1	1
Görev 17	4	2	3	1	1	1	2	1	2	1	3	1	0	0	1	1	2	1
Görev 18	3	2	3	1	1	1	2	2	2	1	2	1	0	0	0	0	2	1
Görev 19	3	3	3	1	1	1	3	1	2	2	2	1	0	0	1	1	2	1
Görev 20	2	2	2	1	2	1	3	2	2	1	3	1	0	0	1	1	2	1

REBA yöntemi ile yapılan ergonomik risk değerlendirmesi REBA bileşenleri puanındaki mevcut durum ile iyileştirme sonrası durum arasındaki farklar (Devamı)

REBA Bileşenleri Puanı	Gövde Duruşu		Boyun Duruşu		Bacak Duruşu		Üst Kolların Duruşu		Ön Kolların Duruşu		Bilek Duruşu		Yük/kuvvet		Kavrama		Hareket Puanı	
	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra
Görev 21	2	2	2	1	1	1	2	2	2	1	2	1	0	0	0	0	2	2
Görev 22	3	2	3	1	3	1	2	2	2	1	3	1	0	0	0	0	2	2
Görev 23	3	2	2	1	1	1	2	2	2	2	3	1	1	1	3	0	1	0
Görev 24	4	2	3	1	3	1	4	2	2	2	3	1	0	0	0	0	2	2
Görev 25	3	2	2	1	2	1	4	2	2	1	3	1	0	0	0	0	3	1
Görev 26	1	1	2	2	1	1	2	1	2	1	3	1	0	0	1	1	2	2
Görev 27	4	2	3	1	3	1	1	1	2	2	3	1	0	0	0	0	2	1
Görev 28	3	2	3	1	1	1	3	2	2	1	3	1	0	0	0	0	2	2
Görev 29	5	2	3	1	3	1	3	1	2	2	3	1	0	0	1	1	1	1
Görev 30	5	3	2	1	2	1	4	2	2	2	3	1	0	0	0	0	2	1
Görev 31	4	2	3	1	3	1	5	1	2	2	3	2	2	1	3	1	1	1
Görev 32	3	2	3	1	2	1	4	1	2	1	3	1	2	0	3	0	1	0
Görev 33	3	2	2	1	2	1	3	2	2	2	2	1	0	0	0	0	2	1
Görev 34	3	2	2	1	1	1	2	1	2	2	3	1	0	0	0	0	2	2
Görev 35	5	2	3	2	3	1	3	2	2	2	3	1	0	0	0	0	2	1
Görev 36	5	2	3	1	3	1	3	2	2	2	3	1	0	0	0	0	2	1
Görev 37	4	3	3	1	3	1	2	2	2	2	3	1	1	1	3	3	2	2
Görev 38	4	2	2	1	3	1	3	2	2	2	3	1	0	0	0	0	2	1
Görev 39	3	3	2	1	2	1	2	2	2	2	2	1	3	1	3	1	1	1
Görev 40	4	3	2	1	2	1	3	2	2	2	3	1	3	1	3	1	1	1

EK-3. ERGONOMİK RİSK DEĞERLENDİRMESİ UYGULAMA SONUÇLARI

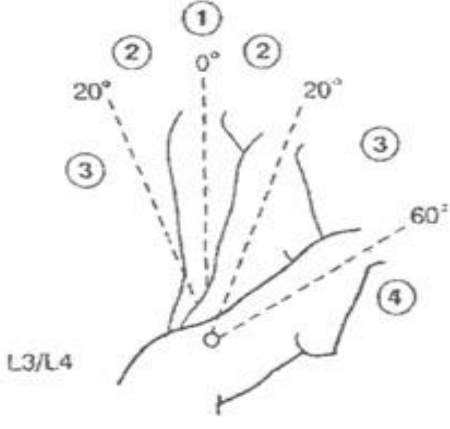
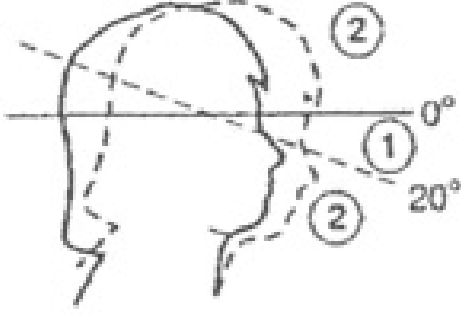
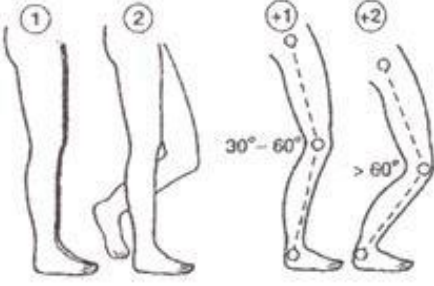
REBA yöntemi ile yapılan ergonomik risk değerlendirmesi uygulama sonuçları

GÖREV	MEVCUT DURUM			İYİLEŞTİRME SONRASI			İYİLEŞTİRME PUANI
	REBA PUANI	REBA EYLEM SEVİYESİ	REBA YÜZDESİ	REBA PUANI	REBA EYLEM SEVİYESİ	REBA YÜZDESİ	
	S1	S2	S3	S4	S5	S6	
1	10	3	80	3	1	40	40
2	6	2	60	3	1	40	20
3	7	2	60	3	1	40	20
4	6	2	60	3	1	40	20
5	5	2	60	3	1	40	20
6	7	2	60	3	1	40	20
7	8	3	80	3	1	40	40
8	11	4	100	3	1	40	60
9	6	2	60	3	1	40	20
10	6	2	60	1	0	20	40
11	4	2	60	3	1	40	20
12	4	2	60	3	1	40	20
13	7	2	60	3	1	40	20
14	8	3	80	3	1	40	40
15	11	4	100	4	2	60	40
16	9	3	80	3	1	40	40
17	10	3	80	3	1	40	40
18	6	2	60	3	1	40	20
19	9	3	80	3	1	40	40
20	8	3	80	3	1	40	40

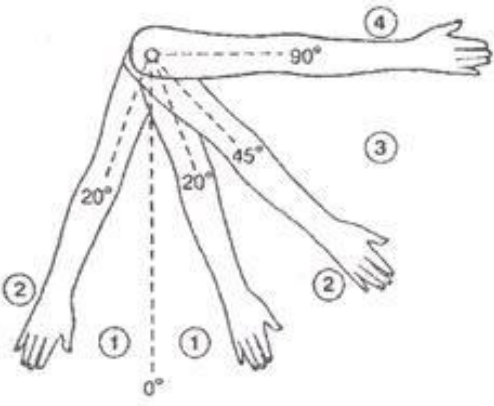
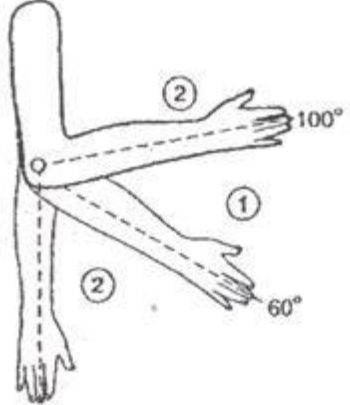
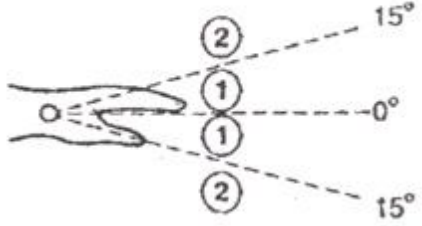
REBA yöntemi ile yapılan ergonomik risk değerlendirmesi uygulama sonuçları (Devamı)

GÖREV	MEVCUT DURUM			İYİLEŞTİRME SONRASI			İYİLEŞTİRME PUANI
	REBA PUANI	REBA EYLEM SEVİYESİ	REBA YÜZDESİ	REBA PUANI	REBA EYLEM SEVİYESİ	REBA YÜZDESİ	YÜZDE FARKI
	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7
21	5	2	60	3	1	40	20
22	10	3	80	3	1	40	40
23	9	3	80	3	1	40	40
24	12	4	100	4	2	60	40
25	11	4	100	2	1	40	60
26	5	2	60	3	1	40	20
27	10	3	80	2	1	40	40
28	8	3	80	3	1	40	40
29	11	4	100	3	1	40	60
30	11	4	100	3	1	40	60
31	13	4	100	4	2	60	40
32	12	4	100	1	0	20	80
33	8	3	80	3	1	40	40
34	7	2	60	3	1	40	20
35	12	4	100	3	1	40	60
36	12	4	100	3	1	40	60
37	13	4	100	6	2	60	40
38	11	4	100	3	1	40	60
39	11	4	100	4	2	60	40
40	12	4	100	4	2	60	40

EK-4. GÖREV-1 REBA YÖNTEMİ UYGULAMASI

	GÖVDE		
	Hareket	Skor	Skor Değişimi: Eğer bükme ya da yana doğru dönme hareketi de varsa skora +1 ekle
	Dik Duruş	1	
	0°-20° fleksiyon 0°-20° ekstansiyon	2	
	20°-60° fleksiyon > 20° ekstansiyon	3	
> 60° fleksiyon	4		
	BOYUN		
	Hareket	Skor	Skor Değişimi: Eğer bükme ya da yana doğru dönme hareketi de varsa skora +1 ekle
	0°-20° fleksiyon	1	
> 20° fleksiyon veya ekstansiyon	2		
	BACAK		
	Duruş	Skor	Skor Değişimi: Eğer dizlerde 30°-60° arası fleksiyon varsa skora +1 Eğer >60° fleksiyon varsa skora +2 ekle (ayakta durma durumunda)
	Ağırlık iki bacak üstünde, yürüme ya da oturma durumunda	1	
Ağırlık tek bacak üstünde, dengesiz durumda	2		

REBA yöntemi Grup A puanlaması

		ÜST KOLLAR		
		Hareket	Skor	Skor Değişimi:
	20° kadar olan ekstansiyon veya fleksiyon	1	Eğer kol dönmüş veya dışarı çekilmişse : +1	
	>20° ekstansiyon 20°-45° arası fleksiyon	2		
	45°-90° arası fleksiyon	3	Omuz yükseltilmiş durumdaysa: +1	
	> 90° fleksiyon	4	Eğer hareket yerçekimi desteği ile yapılıyorsa: -1	
		ÖN KOLLAR		
		Hareket	Skor	
	60°-100° fleksiyon	1		
	<60° fleksiyon >100° fleksiyon	2		
		BİLEK		
		Hareket	Skor	Skor Değişimi:
	0°-15° arası ekstansiyon veya fleksiyon	1	Skor Değişimi: Bilek dönmüş durumdaysa: +1	
	> 15° fleksiyon veya ekstansiyon	2		

REBA yöntemi Grup B puanlaması

REBA yöntemi yük/ kuvvet puanlaması

0	1	2	+1
<5 kg	5–10 kg	>10 kg	Ani veya hızla artan güç kullanımı gerektiğinde

REBA yöntemi yük/ kavrama puanlaması

0 (İyi)	1 (Orta)	2 (Zayıf)	3 (Kabul edilemez)
Elle iyi kavrama ve orta vade güçlü kavrama	Elle kavrama kabul edilebilir ancak ideal değil ya da kavrama vücudun başka bir bölümüyle kabul edilebilir	Mümkün olmasına rağmen elle kavrama kabul edilemez	Elle kavrama uygunsuz ve güvensiz; tutacak yok ya da Kavrama vücudun diğer bölümlerinin kullanılmasıyla kabul edilemez

REBA yöntemi hareket puanlaması

Skor	Tanım
+1	Bir ya da daha fazla vücut bölümü statikse, örneğin 1 dakikadan daha uzun süre tutma
+1	Tekrarlanan kısa aralıklı eylemler varsa, örneğin dakikada 4 kereden fazla tekrarlama (yürüme hariç)
+1	Eylem, duruşta hızlı büyük değişikliklere neden oluyorsa ya da dengesiz duruş

REBA yöntemi Grup A vücut bölümlerinin puanlaması (gövde, boyun, bacaklar)

Bacaklar	Boyun											
	1				2				3			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Gövde												
1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

REBA yöntemi Grup B vücut bölümlerinin puanlaması (üst kol, ön kol, bilek)

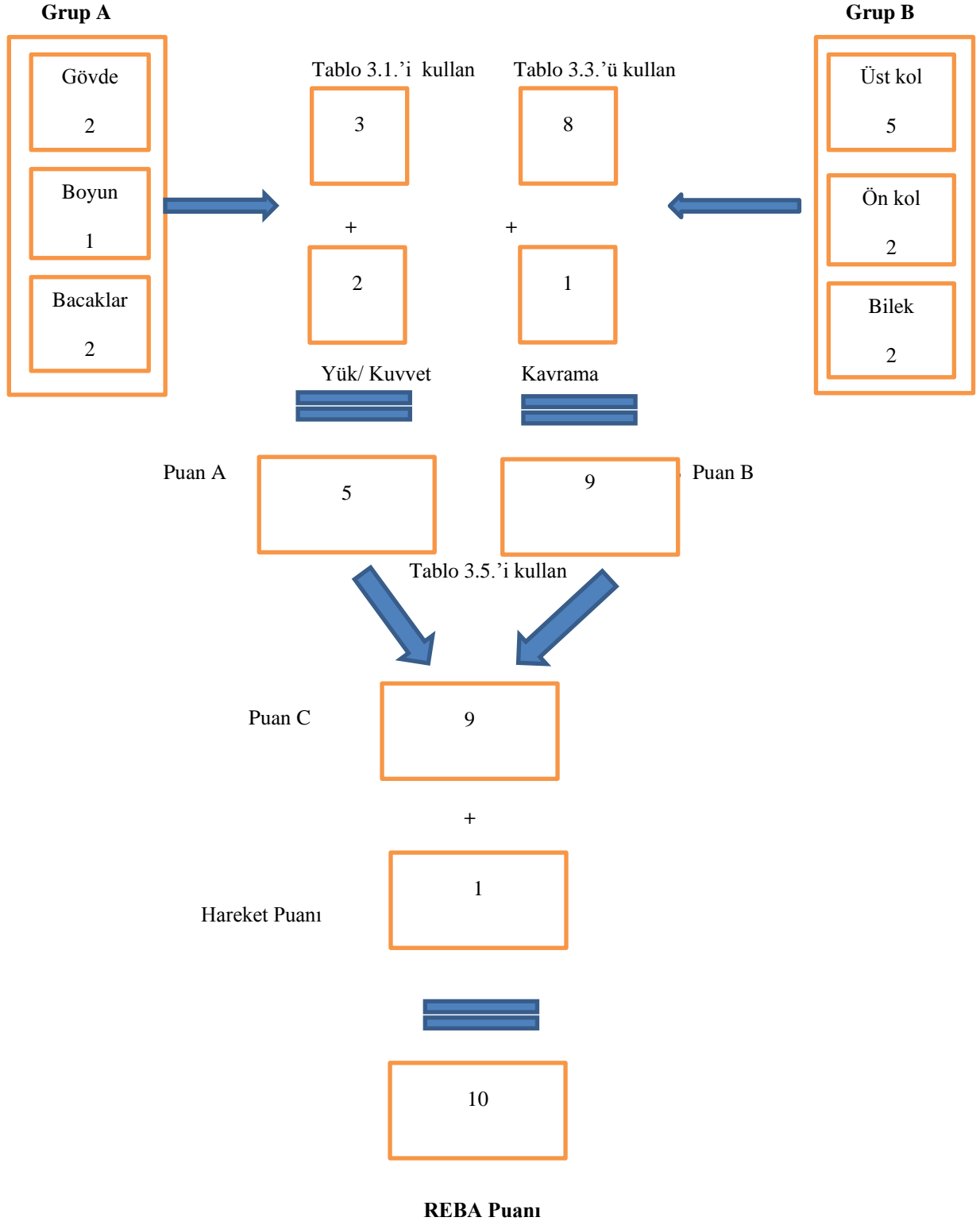
		Ön Kol					
		1			2		
		1	2	3	1	2	3
Bilek							
Üst Kol							
1		1	2	2	1	2	3
2		1	2	3	2	3	4
3		3	4	5	4	5	5
4		4	5	5	5	6	7
5		6	7	8	7	8	8
6		7	8	8	8	9	9

REBA yöntemi genel puanlama

		Grup B Puanı											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
GRUP A Puanı	1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
	2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
	3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
	4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
	5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
	6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
	7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
	8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
	9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
	10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
	11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

REBA yöntemi eylem düzeyleri

REBA Puanı	Risk Düzeyi	Eylem Düzeyi	Eylem (ileri değerlendirmeyi içeren)
1	İhmal edilebilir	0	Gerek yok
2-3	Düşük	1	Gerekli olabilir
4-7	Orta	2	Gerekli
8-10	Yüksek	3	Yakın zamanda gerekli
11-15	Çok Yüksek	4	Şimdi gerekli



REBA yöntemi puanlama diyagramı