



**T.C.
KIRIKKALE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**MASKE ÜRETİM TEZGÂHLARINDA ÇALIŞANLARDA
POSTÜR BOZUKLUKLARININ TESPİTİ VE ÖRNEK
UYGULAMA**

MERVE SİLA ÖZCAN

ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

YÜKSEL LİSANS TEZİ

**DANIŞMAN
Prof.Dr. Süleyman ERSÖZ**

KIRIKKALE-2021



**T.C.
KIRIKKALE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**MASKE ÜRETİM TEZGÂHLARINDA ÇALIŞANLARDA
POSTÜR BOZUKLUKLARININ TESPİTİ VE ÖRNEK
UYGULAMA**

MERVE SİLA ÖZCAN

ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

YÜKSEL LİSANS TEZİ

**DANIŞMAN
Prof.Dr. Süleyman ERSÖZ**

KIRIKKALE-2021

Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalında Merve Sıla ÖZCAN tarafından hazırlanan MASKE ÜRETİM TEZGÂHLARINDA ÇALIŞANLARDA POSTÜR BOZUKLUKLARININ TESPİTİ VE ÖRNEK UYGULAMA adlı Yüksek Lisans Tezinin Anabilim Dalı standartlarına uygun olduğunu onaylarım.

Prof. Dr. Süleyman ERSÖZ

Anabilim Dalı Başkanı

Bu tezi okuduğumu ve tezin **Yüksek Lisans Tezi** olarak bütün gereklilikleri yerine getirdiğini onaylarım.

(Unvanı, Adı ve Soyadı, İmzası)

Prof. Dr. Süleyman ERSÖZ

Ortak Danışman (Varsa)

Danışman

Jüri Üyeleri

Başkan : Dr. Öğr. Üyesi Mustafa DESTE _____

Üye (Danışman) : Prof. Dr.Süleyman ERSÖZ _____

Üye : Doç. Dr. Adnan Aktepe _____

28/09/2021

Bu tez ile Kırıkkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu Yüksek Lisans derecesini onaylamıştır.

Prof. Dr. Recep ÇALIN

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

İTHAF SAYFASI

En Büyük Servetim Olan

Canımdan Çok Sevdiğim Merhum Öğretmen Dedem Mehmet Ali SAHİLLİ'ye

Canım Teyzem Merhum Tülin SAHİLLİ'ye

Çok Özlediğim Merhum Babam Ali Orhan AKTÜRK'e

Desteklerini Her Zaman Hissettiğim Canım Teyzem Şerife SAHİLLİ'ye

Canım Annem Hamiyet Aktürk'e, Canım Anneannem Sevim Sabahat

SAHİLLİ'YE

Canım Eşim Seyyid ÖZCAN'a

ve Arkadaşım Ahmet YÜKSEL'e

TEŞEKKÜRLER

ETİK BEYANI

Kırıkkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- o Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- o Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- o Tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- o Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- o Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu,

bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

Merve Sıla ÖZCAN

.../.../2021

ÖZET

MASKE ÜRETİM TEZGÂHLARINDA ÇALIŞANLARDA POSTÜR BOZUKLUKLARININ TESPİTİ VE ÖRNEK UYGULAMA

Kırıkkale Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Prof. Dr. Süleyman ERSÖZ

Ekim 2021, 150 Sayfa

Araştırmanın amacı, maske üretim fabrikasında çalışan işçilerin ergonomik olarak bozuk duruş pozisyonlarının incelenmesidir. Çalışma daha bütünsel bir yaklaşımla ele alınmıştır. Bütünsel bir bakış açısı getiriyor. Ayrıca çalışanı etkileyen çalışma ortamı koşulları da incelenmiştir. Çalışma Kırıkkale ilinde bir maske fabrikasındaki çalışanlar ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma ortamı koşullarının çalışan üzerindeki etkisini incelemek için öncelikle fabrikanın ergonomik yönden denetlenmesi için ayarlanmış sorulardan yararlanılarak oluşturulan 20 soruluk kontrol listesinden faydalanıp kullanılmıştır. Sonuçlar hakkında fabrika ile ilgili değerlendirmeler yapılarak iyileştirme önerileri sunulmuştur. Fabrikada çalışan insanların postür bozukluklarının nedenlerinin araştırılması için de 45 soruluk ergonomik kontrol listesinden faydalanılmıştır. Bu anket sonuçları SPSS 15.00 programı ile değerlendirilmiş, analizlenmiş ve yorumlanmıştır. Bunun sonucunda ergonomik riskler olduğu saptanmış ve nicel değerlendirmeler için ergonomik risk metotlarından olan REBA ve BAUA metotları ile duruş bozukluklarına sebep olan etmenler sayısal olarak belirlenmiştir. İyileştirme önerileri sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Ergonomik Risk Analizi, Kas İskelet Sistemi Rahatsızlıkları, Çalışma Duruşu, Antropometrik Ölçümler, İş Performansı

ABSTRACT

DETECTION OF POSTURE DISORDERS IN EMPLOYEE AT MASK PRODUCTION MACHINES AND EXAMPLE APPLICATION

Kırıkkale University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Industrial Engineering, M.Thesis

Supervisor: Prof. Dr. Süleyman ERSÖZ

October 2021, 150 pages

The aim of the research is to examine the ergonomic working conditions of the workers working in the mask production factory. The study was handled with a more holistic approach. It brings a holistic perspective. In addition, the working environment conditions affecting the employee were also examined. The study was carried out with employees in a mask factory in Kırıkkale province. In order to examine the effect of working environment conditions on the employee, first of all, a 20-question checklist created by using the questions set for the ergonomic inspection of the factory was used. About the results, evaluations were made about the factory and suggestions for improvement were presented. An ergonomic checklist of 45 questions was used to investigate the causes of postural disorders of people working in the factory. These survey results were evaluated, analyzed and interpreted with the SPSS 15.00 program. As a result, it was determined that there are ergonomic risks and the factors causing posture disorders were determined numerically with the REBA and BAUA methods, which are ergonomic risk methods for quantitative evaluations. Suggestions for improvement are presented.

Key Words: Ergonomic Risk Analysis, Musculoskeletal Disorders, Working Posture, Anthropometric Measurements Work Performance

TEŞEKKÜR

Üniversite eğitimim boyunca engin bilgisini, hoşgörüsünü, desteğini esirgemeyen, tezimin hazırlanması esnasında hiçbir yardımı esirgemeyen ve biz genç araştırmacılara büyük destek olan, tez yöneticisi hocam, değerli Sayın Prof. Dr. Süleyman ERSÖZ’e, tez çalışmalarım esnasında, bilimsel konularda daima yardımını gördüğüm hocam Sayın Doç. Dr. Onur Ülker’ e teşekkürü bir borç bilirim.

Öncelikle şuan hayatta olmasalar da hep yanı başımda hissettiğim bana pes etmemeyi, mücadelemi ne pahasına olursa olsun yarıda bırakmamayı öğreten merhum canım babam Orhan Aktürk’e, ilimden vazgeçmeden sevgiyi, hoşgörüyü bir kenara bırakmadan her şeyden önce insan olmanın önemini bana öğreten merhum pamuk dedem öğretmen Mehmet Ali Sahilli’ ye, beni büyütüp fedakarlığı, içtenliği öğreten canım teyzem merhum Tülin Sahilli’ ye, bana dedemin emaneti olan anneanneden öte annelik yapan, elini hep sırtımda hissettiğim canım anneannem Sabahat Sahilli’ye, desteğini esirgemeyen ve hep yanımda olan sevgili eşim Seyyid Özcan’a, hem anne hem baba olan yarım kalan yanıma tamamlayan canım annem Hamiyet Aktürk’e, bana sadece bi teyze değil arkadaş, dost olan, tüm hayallerimi gerçekleştiren, varlığı ile hep güven veren canım teyzem Şerife Sahilli’ ye, minicik kalbiyle bana ilham veren kızım Deniz Tülin’ e, tezimin birçok aşamasında yardım gördüğüm bana her zaman destek olan arkadaşım Ahmet Yüksel’e çok teşekkür ederim.

Ekim, 2021

Merve Sıla Özcan

Endüstri Mühendisi

İÇİNDEKİLER DİZİNİ

ÖZET.....	iv
ABSTRACT	v
TEŞEKKÜR	vi
İÇİNDEKİLER DİZİNİ	vii
TABLolar DİZİNİ	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ	xii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	xiv
1.GİRİŞ	1
2. LİTERATÜR TARAMASI	5
3.ERGONOMİ VE POSTÜR BOZUKLUKLAR	11
3.1. Ergonomi Tanımı	11
3.2. Ergonominin Amacı	11
3.3. Ergonomik Çalışma Ortamı Koşulları	11
3.4. Kas İskelet Sistemi Rahatsızlıkları.....	13
3.5. Postür Tanımı	15
3.6. Postür Bozuklukları.....	15
3.7. Antropometri Tanımı	15
3.8. Ergonomik Risk Değerlendirme Yöntemleri	15
3.8.1. REBA (Rapid Entire Body Assesment)	15
3.8.2. OWAS (Ovako Working Posture Analysing Siystem)	15
3.8.3. QEC (Quick Exposure Check)	16
3.8.4. BAUA (Bundesanstalt Für Arbeitsschutz And Arbeitsmedizin).....	16
3.8.4.1. BAUA Değerlendirme Süreci.....	16
3.8.5. RULA (Hızlı Üst Vücut Değerlendirme)	16
4.FABRİKA BİLGİLERİ VE ANKETLERİN UYGULAMA AŞAMASI.....	17
4.1. Fabrika Hakkında Genel Bilgi	17
4.2. Cerrahi Maske İş Akış Diyagramı	18
4.3.Tez Uygulama Aşaması Diyagramı	19
4.4.Fabrika Üst Kat Yerleşim Planı	20
4.5. Fabrika Alt Kat Yerleşim Planı.....	21
4.6. Araştırma Modeli	22
4.7. Ergonomik Kontrol Listesi ile Nitel Gözlem Yapılması.....	33
4.7.1. Ergonomik Kontrol Listesi	33

4.7.1.2.Araştırma Evreni ve Örneklemi	36
4.7.1.3. Bulgular	37
4.7.2. Ergonomik Risk Bulguları ve Değerlendirilmesi	44
4.7.2.1. Anket İle İlgili Çapraz Tablolar	68
5. UYGULAMA.....	87
5.1. Maske Fabrikası	87
5.1.2. Lastikleme Makinesi	87
5.1.3. Gövde Makinesi.....	88
5.1.4. Punto Makinesi.....	89
5.2. REBA Yöntemi ve Uygulanması	89
5.1.3.1. Gövde Makinesi İçin REBA puan hesaplama	99
5.1.2.1. Lastikleme Makinesi İçin REBA Puanı Hesaplanması	104
5.1.4.1. Punto bölümü için REBA puan hesaplama	109
5.3. İyileştirme Sonrası REBA Hesaplanması	114
5.3.1.Lastikleme makinesi iyileştirme sonrası REBA hesabı.....	114
5.3.2. Gövde Makinesi İyileştirme Sonrası REBA Hesabı	116
5.3.4. Punto Makinesi İyileştirme Sonrası REBA Hesabı.....	116
5.3.5. Paketleme Bölümü İyileştirme Sonrası REBA Hesabı	116
5.4. BAUA Yöntemi ve Uygulanması	118
5.4.1. BAUA yönteminin değerlendirme süreci	119
5.4.2. Sele Taşıma İşlemi İçin BAUA Puntajının Hesaplanması	123
5.4.2.1. Seleleri taşıma işlemine ait puntaj hesaplanması	125
5.4.3. Sevkiyat işlemi için BauA Puntajının Hesaplanması	126
5.4.3.1. Kolileri taşıma işlemine ilişkin puntaj	128
5.5. Sele çekme işleminde iyileştirme sonrası BAUA hesaplanması.....	129
5.5.1. Seleleri taşıma işlemine ait puntaj hesaplanması	131
5.6. Sevkiyat işleminde iyileştirme sonrası BAUA hesaplanması.....	132
5.6.1. Kolilere ait puntaj hesaplanması.....	133
6. TARTIŞMA	135
7. SONUÇ.....	145
7.1. İyileştirmeler	145
KAYNAKLAR	149

TABLÖLAR DİZİNİ

<u>TABLO</u>	<u>Sayfa</u>
4.1. Ergonomik kontrol listesi.....	23
4.3. Yaş gruplarının gösterimi.....	38
4.4. Öğrenim durumlarının sayısal ifadesi	39
4.5. Cinsiyet durumlarının sayısal gösterimi	40
4.6. İşyeri çalışma sürelerinin gösterimi	41
4.7. İşyeri sorununun olup-olmama durumu gösterimi	42
4.8. İşyeri Sorunlarının Sebeplerinin Sayısal Gösterimi.....	43
4.9. İşyeri çalışılan bölümlerin sayısal gösterimi.....	44
4.10. Anketteki 1.soru için yanıtların birey sayısı ve yüzde dağılımlarına göre analizi	45
4.11. Anketteki 2. soru için yanıtların birey sayısı ve yüzde dağılımlarına göre analizi.....	45
4.12. Anketteki 3. soru için yanıtların birey sayısı ve yüzde dağılımlarına göre analizi.....	46
4.13. Anketteki 4.soru için yanıtların birey sayısı ve yüzde dağılımlarına göre analizi	47
4.14. Anketteki 5.soru için yanıtların birey sayısı ve yüzde dağılımlarına göre analizi	48
4.15. Anketteki 5.soru için yanıtların birey sayısı ve yüzde dağılımlarına göre analizi	48
4.16. Anketteki 7.soru için yanıtların birey sayısı ve yüzde dağılımlarına göre analizi	49
4.17. Anketteki 8.soru için yanıtların birey sayısı ve yüzde dağılımlarına göre analizi.....	50
4.18. Anketteki 9.soru için yanıtların birey sayısı ve yüzde dağılımlarına göre analizi	51
4.19. Anketteki 10.soru için yanıtların kişi sayısı ve yüzde dağılımlarına göre analizi	52
4.20. Anketteki 11. soru için yanıtların birey sayısı ve yüzde dağılımlarına göre analizi.....	53
4.21. Anketteki 12. soru için yanıtların birey sayısı ve yüzde dağılımlarına göre analizi.....	54
4.22. Anketteki 13.soru için yanıtların birey sayısı ve yüzde dağılımlarına göre analizi.....	55
4.23. Anketteki 14. soru için yanıtların birey sayısı ve yüzde dağılımlarına göre analizi.....	55
4.24. Anketteki 15.soru için yanıtların birey sayısı ve yüzde dağılımlarına göre analizi.....	56

4.25. Anketteki 16. soru için yanıtların kişi sayısı ve yüzde dağılımlarına göre analizi.....	57
4.26. Anketteki 17.soru için yanıtların birey sayısı ve yüzde dağılımlarına göre analizi.....	57
4.27. Anketteki 18.soru için yanıtların birey sayısı ve yüzde dağılımlarına göre analizi.....	58
4.28. Anketteki 19.soru için yanıtların birey sayısı ve yüzde dağılımlarına göre analizi.....	59
4.29. Anketteki 20.soru için yanıtların birey sayısı ve yüzde dağılımlarına göre analizi.....	60
4.30. Anketteki 21.soru için yanıtların birey sayısı ve yüzde dağılımlarına göre analizi.....	60
4.31. Anketteki 22.soru için yanıtların bireyi sayısı ve yüzde dağılımlarına göre analizi.....	61
4.32. Anketteki 23. soru için yanıtların birey sayısı ve yüzde dağılımlarına göre analizi.....	62
4.33. Anketteki 24.soru için yanıtların birey sayısı ve yüzde dağılımlarına göre analizi.....	62
4.34. Anketteki 25.soru için yanıtların birey sayısı ve yüzde dağılımlarına göre analizi.....	63
4.35. Anketteki 26.soru için yanıtların birey sayısı ve yüzde dağılımlarına göre analizi.....	64
4.36. Anketteki 27.soru için yanıtların birey sayısı ve yüzde dağılımlarına göre analizi.....	65
4.37. Anketteki 28.soru için yanıtların birey sayısı ve yüzde dağılımlarına göre analizi.....	66
4.38. Anketteki 29.soru için yanıtların birey sayısı ve yüzde dağılımlarına göre analizi.....	66
4.39. Anketteki 30.soru için yanıtların birey sayısı ve yüzde dağılımlarına göre analizi.....	67
4.40. Anketteki 31.soru için yanıtların birey sayısı ve yüzde dağılımlarına göre analizi.....	68
4.41. Cinsiyet ve yaş durumlarının tekrarlayan 1 sorusuna göre analiz tablosu	69
4.42. Görev *cinsiyet*duruş1 sorusuna göre analiz tablosu	70
4.43. Görev*süre*tekrarlayan 1 sorusuna göre analiz tablosu.....	71
4.44. Görev*cinsiyet*duruş 2 sorusunun erkek çalışanlara göre analiz tablosu.....	72
4.45. Görev*cinsiyet*duruş 2 sorusunun bayan çalışanlara göre analiz tablosu	73
4.46. Görev*cinsiyet*duruş 3 sorusunun erkeklere göre analiz tablosu.....	74
4.47. Görev*cinsiyet*duruş 3 sorusunun bayanlara göre analiz tablosu	75
4.48. Görev*cinsiyet*duruş 4 sorusunun erkek çalışanlara göre analiz tablosu.....	76
4.49. Görev*cinsiyet*duruş 4 sorusunun bayan çalışanlara göre analiz tablosu	77
4.50. Görev*cinsiyet*duruş 7 sorusunun erkek çalışanlara göre analiz tablosu.....	78
4.51. Görev*cinsiyet*duruş 7 sorusunun bayan çalışanlara göre analiz tablosu	79
4.52. Görev*cinsiyet*duruş8 sorusunun erkek çalışanlara göre analiz tablosu.....	80
4.53. Görev*cinsiyet*duruş8 sorusunun bayan çalışanlara göre analiz tablosu	81
4.54. Görev*cinsiyet*çevre4 sorusunun erkek çalışanlara göre analiz tablosu.....	82
4.55. Görev*cinsiyet*çevre4 sorusunun bayan çalışanlara göre analiz tablosu	83
4.56. Görev*cinsiyet*elis2 sorusunun erkek çalışanlara göre analiz tablosu	84
4.57. Görev*cinsiyet*elis2 sorusunun bayan çalışanlara göre analiz tablosu	85

5.58. Gövde için REBA duruş puanlama biçimi.....	90
5.59. Boyun için REBA duruş puanlama biçimi.....	91
5.60. Bacaklar için REBA duruş puanlaması.....	92
5.61. Üst kollar için REBA duruş puanlaması	93
5.62. Alt Kollar için REBA duruş puanlaması.....	94
5.63. Bilekler için REBA duruş puanlaması	95
5.64. REBA- tablo A.....	96
5.65. Yük/kuvvet değerleri.....	97
5.66. REBA-tablo B	97
5.67. Kavrama değerleri.....	97
5.68. Aktivite skorları	98
5.69. REBA – tablo C	98
5.70. Risk derecelendirilmesi.....	98
5.71. Gövde makinesi çalışanı için REBA skoru hesaplanması	103
5.72. Risk derecelendirme tablosu	103
5.73. Lastikleme çalışanı REBA skor değeri hesaplanması.....	107
5.74. Risk derecelendirme tablosu	107
5.75. Besleme personeli için REBA skoru hesaplanması	108
5.76. Risk derecelendirme tablosu	108
5.77. punto çalışanı REBA skoru değeri hesaplanması	111
5.78. Risk derecelendirme tablosu	111
5.79. Paketleme bölümü için REBA puan hesaplama.....	113
5.80. Risk derecelendirme tablosu	114
5.81. İyileştirme sonrası lastikleme makinesi besleme aşaması çalışanı için REBA hesabı	114
5.82. İyileştirme sonrası lastikleme makinesi toplama aşaması çalışanı için REBA hesaplama	115
5.83. Gövde makinesi iyileştirme sonrası REBA skoru hesaplanması	116
5.84. İyileştirme sonrası paketleme bölümü için REBA hesabı	118
5.85. Zaman aralığının hesaplanması BAUA, (2001).....	120
5.86. Kaldırılan yükün ağırlıklandırılması BAUA, (2001).....	120
5.87. Vücut duruş ve yük pozisyonlarının ağırlıklandırılması BAUA, (2001).....	121
5.88. İş istasyonu çalışma koşullarının değerlendirilmesi BAUA, (2001)	121
5.89. Risk etmenine göre risk derecesinin saptanması BAUA, (2001).....	122
5.90. Vücut duruş ve yük pozisyonlarının ağırlıklandırılması.....	125
5.91. BAUA risk derecelendirme tablosu	125
5.92. Vücut duruş ve yük pozisyonlarının ağırlıklandırılması.....	128
5.93. Vücut duruş ve yük pozisyonlarının ağırlıklandırılması.....	131

ŞEKİLLER DİZİNİ

ŞEKİL

Sayfa

4.1. Cerrahi maske iş akış diyagramı	19
4.2. Tez uygulama aşaması diyagramı	20
4.3. Fabrika üst kat yerleşim planı	21
4.5. Lastikleme atölyesi ortamı	24
4.6. Gövde atölyesi ortamı	24
4.7. Takımhane bölümü ortamı	25
4.8. Takımhane malzemeleri	26
4.9. Kullanılan teknisyen malzemeleri	27
4.10. Kompresör yerinin dışarıdan görünümü	29
4.11. Kompresör boruları görünümü	29
4.12. Paketleme bölümü ortamı	30
4.13. Yaş gruplarının daire grafiği ile yüzdelik gösterimi	38
4.14. Öğrenim durumlarının daire grafiği ile yüzdelik gösterimi	39
4.15. Cinsiyet durumlarının daire grafiği ile yüzdelik gösterimi	40
4.16. İşyeri çalışma sürelerinin daire grafiği ile yüzdelik gösterimi	41
4.17. İşyeri sorununun olup-olmama durumlarının daire grafiği ile yüzdelik gösterimi	42
4.18. İşyeri sorun sebeplerinin dairesel grafik ile yüzdelik gösterimi	43
4.19. İşyeri çalışılan bölümlerin daire grafiği ile yüzdelik gösterimi	44
5.20. Lastikleme makinesi görünümü	88
5.21. Gövde makinesi görünümü	88
5.22. Punto makinesi görünümü	89
5.23. Gövde duruşunun numaralandırılmış açısız görünümü	91
5.24. Boyun duruşunun numaralandırılmış açısız görünümü	92
5.25. Bacak duruşunun numaralandırılmış açısız görünümü	93
5.26. Üst kolların duruşunun numaralandırılmış açısız görünümü	94
5.27. Alt kolların duruşunun numaralandırılmış açısız görünümü	95
5.28. Bileklerin duruşunun numaralandırılmış açısız görünümü	96
5.29. Gövde makinesi çalışanı duruş bozukluğu görünümü	99
5.30. Gövde makinesi kumaş takma esnasında gövde yanlış duruş görünümü	100
5.31. Gövde makinesinde çalışanın gövde toplarken yanlış duruş görünümü	101
5.32. Gövde makinesi çalışanının kumaş takma işlemi sırasında vücudun zorlanma görünümü	102
5.33. Lastikleme makinesi besleme işlemi çalışanının yanlış duruş görünümü	104
5.34. Lastikleme makinesi toplama işleminde çalışanın yanlış duruş görünümü ..	105
5.35. Lastikleme makinesi toplama işleminde çalışanın yanlış oturma duruş görünümü	106
5.36. Punto çalışanı yanlış eğilme duruşu görünümü	109
5.37. Punto çalışanı yanlış duruş görünümü	110
5.38. Paketleme bölümü çalışanı yanlış oturma duruş görünümü	112
5.39. Paketleme bölümü çalışanı yanlış duruş görünümü	113

5.40. İyileştirme sonrası lastikleme besleme aşaması çalışanı doğru duruş görünümü.....	115
5.41. Paketleme bölümü önerilen ayarlanabilir sandalye görünümü	117
5.42. Paketleme bölümü için yüksekliği ayarlanabilen masa görünümü	117
5.43. Kadın ve erkek için yük sınır değerleri (HSA, 2014)	119
5.44. BAUA yöntemi değerlendirme aşaması.....	119
5.45. Değerlendirme işlemi için kullanılan formül	122
5.46. Sele taşıma çalışanı yanlış duruş görünümü	123
5.47. Ozonlama işlemine giden sele taşıma çalışanı yanlış duruş görünümü	124
5.48. Sevkiyatta görevli çalışanın yanlış duruş görünümü	126
5.49. Sevkiyat taşıma çalışanının yanlış duruş görünümü	127
5.50. Sevkiyat işlemi için önerilen durum görünümü	129
5.51. Sele ve kutu çekme işleminde önerilen durum görünümü	130
5.52. Önerilen sele taşıma işlemi görünümü	131
5.53. Önerilen sevkiyat işlemi görünümü	132
5.54. Taşıma işlemi için önerilen transpalet görünümü	133

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

KİSR	Kas iskelet Sistemi Rahatsızlıkları
K	Kişi Sayısı
Sn	Saniye
Dk	Dakika
Db	Desibel
MKİH	Mesleki Kas İskeleti Hastalıkları
REBA	Rapid Entire Body Assesment (Hızlı Tüm Vücut Değerlendirme Yöntemi)
RULA	Rapid Upper Limb Assesment (Hızlı Üst Vücut Değerlendirme Yöntemi)
OWAS	Ovako Working Posture Analysis System (Ovako Çalışma Duruşları Analiz Sistemi)
QEC	Quick Exposure Check (Hızlı Maruziyet Değerlendirme Yöntemi)
BAUA	Bundesanstalt Für Arbeitsschutz And Arbeitsmedizin (Kaldırma, Tutma, Taşıma İşlerinde, Yük Çekme-İtme İşlerinde Kullanılan Geliştirilmiş Risk Analiz Yöntemi)

1.GİRİŞ

Üretim modellerinde en değerli üretim etkeni insandır. Bireylerin iş hayatındaki performansları, fiziki ya da psikolojik etkilere dayanarak ergonomik etmenler de müteessir olmaktadır (Lin vd.,2001; Polat vd.,2017). Bu sebeple üretim sistemlerinde ergonomik etmenlerin üzerinde durulması önemlidir. Üretim, insanların daha konforlu hayat devam ettirebilmeleri için gerçekleştirilen bir etkinliktir. Bu sebeple bireylerin fiziki ve psikolojik sağlığını etkileyip olumsuzluğa yol açan işler makineler ile yapılmalıdır. Teknolojik gelişmelere bağlı olarak fazlaşan otomasyonla beraber insanlara olan gereksinim gitgide azalmıştır. Fakat yaşantımızda fabrikalarda insanlara olan gereksinim birçok sektörde devam etmektedir.

İşin birey sağlığına negatif bir etkisi olup olmadığını anlamak amacıyla öncelikle yapılan işin insana etki eden fiziki iş hacminin saptanması gerekmektedir. Fiziki iş yükü, iş ihtiyaçlarına (gerek enerji seviyesi, tekrar adeti, duruş vb.), işçi kalitesine göre (çalışanın kuvveti, yaşı, uzunluğu, deneyimi vb.), çevresel etmenlere (ısı, rutubet vb.) ve ruhsal etmenlere (stres seviyesi, ailesel problemleri vb.) göre değişim göstermektedir (Fallentin vd., 2000).

Maske üretim sektörü de emek yoğun sektörler arasındadır. Maske sektörü ülkemizde ve dünyada etkisi hale devam etmekte olan covid-19 salgını ile önem kazandı. Şu anda tüm dünyanın mücadele ettiği covid-19 salgını nedeni ile insanlara, sağlık çalışanlarına ihtiyaç duyulan maske sayısı her geçen gün artmaktadır. Sadece tıp dünyasında değil hayatımızın bir parçası haline gelen maske, birçok maske fabrikasına daha da ciddi sorumluluklar getirdi. Fabrikalarda çalışan işçilerin iş yükü git gide daha da arttı. Maske üretim fabrikalarında makinelerde çalışan işçilerin genel olarak normal vücut pozisyonları dışındaki pozisyonlara uzun zaman ve tekrarlı olarak statik ve dinamik kuvvetlere maruz kaldıklarından dolayı zamanla çalışan işçilerde KİSR olarak adlandırılan iş hastalıklarına sebep olmaktadır. KİSR, naturel olmayan duruş, tekrar ve aynı sebeplerle kas iskelet sisteminde görülen hastalıkların umumi ismidir (Mutlu vd., 2017). KİSR meslek rahatsızlıkları olarak ilk başlarda yer alır. Bireylerin hayat

kalitelerini oldukça kötü tesir eden ve oldukça fazla tedavi giderlerine sebep olan büyük bir problemdir. Bu sebeple işçilerin KİSR riskini düşürecek biçimde iş durumları tasarısının yapılması önemlidir (Rivilis vd., 2008 ; Mutlu vd., 2017).

Literatürde maske üretimini ergonomik açıdan değerlendiren çalışmaya rastlanmamaktadır. Çalışmaların ergonomik açıdan değerlendirilmesinin büyük çoğunluğu mobilya fabrikalarında, koltuk imalatı fabrikalarında, mobilya montaj hatlarında, el dokuması halı üretiminde, tekstil sektöründe, iş istasyonlarında, jant üretim sektöründe, bina inşaatında çalışan işçilerde, hazır giyim işletmelerinde, panel mobilya imalatı yapılan işletmelerde görülmektedir. Bu fabrikalarda çalışan bireylerde insana ait iş yükü çok olmaktadır.

Fiziki iş hacminin neticelendirilmesinde kullanılan metotlar umumi olarak direkt ölçüme bağlı metotlar (nesnel) ve gözleme bağlı metotlar (sübjektif metotlar) olarak bölümlendirilebilir (Li ve Buckle, 1999). Fiziki iş yükünün ölçülmesinde yapılan metotlardan birtakımı şu şekilde sıralanabilir: İş Zorlanma Göstergesi (Steven Moore ve Garg, 1995); Hızlı Üst Vücut Değerlendirme Yöntemi (RULA) Hızlı Tüm Vücut Değerlendirme Yöntemi (REBA). Bu metotların çeşitli birimlerde ve çeşitli iş çeşitlerinde kazanımları ve kayıpları vardır.

Çalışma ortamlarını ergonomik açıdan değerlendirilen çalışma sayısı oldukça azdır. Ülker ve Burdurlu (2012), Ankara'da faaliyet gösteren panel üretimi yapan bir işletmede üretim anındaki eylemsel duruşlarının OWAS metodu ile çözümleme yapmışlardır. Makinelerde çalışan bireyleri analiz için seçmişlerdir. Üretim süreçlerindeki her makine ile ilgili yapılan zorlanma analizleri ile tehlike düzeylerinde büyük oranda azalmalar sağlamışlardır. Atıcı ve arkadaşları (2015), taşıt araçlarının elektrik sistemlerini akü kabloları üreten bir işletmede ergonomik açıdan uygun olmayan çalışma pozisyonlarını iyileştirmek amacıyla ergonomik analizlerden REBA Analizi gerçekleştirmişlerdir. Yapılan REBA yöntemi ile işletmede çalışan bireyde vücutlarındaki fiziksel zorlanmaları belirlemişlerdir. Efe ve Efe (2015), kumaş üreten bir tekstil firmasının 2011-2014 yılları arası iş kazası kayıtları ele alarak Kaza Sıklık Hızı ve Kaza Ağırlık Oranı hesaplamışlardır. Ergonomik risk faktörlerinin büyük orana sahip olduğunu hesaplamışlardır. Sağiroğlu ve arkadaşları (2015) , tarafından kompresör fabrikasında üretim hattında ergonomik risk analizi yapmışlar ve risk analiz yöntemlerinden REBA yöntemi ile 10 adet iş istasyonunu değerlendirme yapmışlardır.

Ergonomik risklerin azaltılmasını sağlamışlardır. Özoğul ve arkadaşları (2017), tarafından bir metal sanayi fabrikasında kombilerde kullanılan genleşme tankları üretim kanalında gerçekleştirilen üretim sürecindeki 7 işlemde incelemeler yapmışlardır. İşletmede çalışan bireylerin olumsuz etkilendiği ergonomik risk düzeylerini OWAS ve REBA yöntemleri ile belirlemişlerdir. Uygun olmayan çalışma pozisyonlarını belirlemişlerdir. Özkaya ve arkadaşları (2017) , Denizli'de faaliyet gösteren bir mobilya fabrikasının montaj hattını incelemişlerdir. Bu hatlarda çalışan 18 işçiye anket uygulayarak kişisel bilgilerini almışlardır. Montaj hattında çalışan bireylerin duruş pozisyon bozukluklarını, zorlanmaları belirlemek amacıyla video yöntemi ile verileri kaydetmişlerdir. Veriler risk analiz yöntemi olan OWAS yöntemi ile değerlendirmişlerdir. Ergonomik açıdan risk düzeyi fazla tekrarlı hareketlerin çok yapıldığını, çalışan-iş uyumsuzluğunun fazla olduğunu belirlemişlerdir. Ülker (2020), tarafından Ankara' da koltuk yapımı sağlayan bir işletmede, risk çözümlemesi yapmıştır. Baua tarafından geliştirilmiş olan yöntemi seçmiş ve kas iskelet sistemindeki zorlanmalar için hesaplamalar yapmıştır. Christensen vd. (1995) mobilya bölümlerinde anket uygulaması yaparak kas iskelet sistemi rahatsızlığı ile iş arasındaki bağlantıyı saptamayı sağlamıştır. Mobilya işletmesinde sık sık rastlanan boynun uzun süre öne doğru eğik açı duruşunda durması çalışanların boyun hastalıkları riskini fazlalaştırdığını belirlemişlerdir.

Bu çalışmada, maske üretim biriminde çalışan işçilere ait KİSR risk seviyelerinin Hızlı Tüm Vücut Değerlendirme (REBA) ve BAUA metotları ile belirlenmesi hedeflenmiştir. Çalışmanın birinci bölümünde giriş başlığı altında konu hakkında bilgiler verilmiş olup, konunun önemi, amacı ele alınmıştır. Çalışmanın diğer aşamaları şu şekilde düzenlenmiştir: İkinci kısımda konu ve metotlarla ilgili yapılan çalışmalardan literatür taramasından bahsedilmiştir. Üçüncü bölümde ergonomi, postür bozukluklar ve alt başlıkları altında genel bir bilgi verilmiştir. Dördüncü bölümde fabrika ile ilgili bilgiler verilmiş anketlerin uygulaması yapılmıştır. Beşinci bölümde maske üretim fabrikasında REBA ve BAUA yöntemleri uygulaması yapılmıştır. Altıncı bölümde yapılan çalışma ile ilgili tartışma bölümü verilmiş sonuçların değerlendirilmesinden bahsedilmiştir. Yedinci bölümde sonuçlar anlatılmış ve iyileştirme önerileri sunulmuştur.



2. LİTERATÜR TARAMASI

Ülker ve Burdurlu (2012), Ankara'da faaliyet gösteren panel üretimi yapan bir işletmede üretim anındaki eylemsel duruşlarının OWAS metodu ile çözümleme yapmışlardır. Üretim iş akışındaki daire testere, manuel kenar bantlama makinelerinde çalışan bireyleri analiz için seçmişlerdir. Üretim süreçlerindeki her makine ile alakalı yapılan zorlanma analizleri ile tehlike düzeylerinde gerekli azalışlar sağlamışlardır. Duruşsal problemlerin ortaya çıkarılmasını ve yeni duruşlar önererek üretimdeki tehlike seviyelerinin azaltılmasını öngörmüşlerdir.

Atıcı ve arkadaşları (2015), tarafından Tavşanlı Organize Sanayi Bölgesinde bulunan Nursan Kablo Donanımları Sanayi ve Ticaret Anonim Şirketi taşıt araçlarının elektrik sistemlerini akü kabloları üreten bir işletmede ergonomik açıdan uygun olmayan çalışma pozisyonlarını iyileştirmek amacıyla ergonomik analizlerden REBA Analizi gerçekleştirmişlerdir. Yapılan REBA yöntemi ile işletmede çalışan bireyde vücutlarındaki fiziksel zorlanmaları belirlemişlerdir. Böylece oluşan meslek hastalıklarının önüne geçerek, zorlanmaları azaltacak iyileştirme önerileri geliştirmişlerdir. Çalışan memnuniyetini, iş verimini ve üretim hızını artırılmasını sağlamışlardır.

Efe ve efe (2015), tarafından İstanbul'da kumaş üreten bir tekstil işletmesinin 2011-2014 yılları arasındaki iş kazası kayıtları incelenerek Kaza Sıklık Hızı ve Kaza Ağırlık Oranı hesaplamışlardır. Kazaları risk faktörlerine göre incelemişlerdir. Ergonomik risk faktörlerinin büyük orana sahip olduğunu hesaplamışlardır. Ergonomik risk faktörlerini sınıflandırma yapmışlar ve iyileştirme önerileri sunmuşlardır.

Sağiroğlu ve arkadaşları (2015) , tarafından kompresör fabrikasında üretim hattında ergonomik olarak risk analizi yapmışlar ve risk analiz yöntemlerinden REBA yöntemi ile 10 adet iş istasyonunu değerlendirme yapmışlardır. İki iş istasyonunda REBA yöntemini anlatmışlar. REBA skor değerini belirlemişlerdir. Gerekli tavsiye önerilerini sunmuşlardır. Ergonomik risklerin azaltılmasını sağlamışlardır.

Kalınkara ve arkadaşları (2017) , tarafından memleketimizde farklı illerde (Denizli, İstanbul, Ankara ve Osmaniye) mobilya imalatı yapan dört işletmede işteki fiziksel zorlanmaları belirlemek amacıyla çalışma yapmışlardır. İşletmede çalışan 239 birey 6 bölümü çalışma koşulları kontrol listesi ile değerlendirmişlerdir. Ayrıca ortam puanı

ile bireydeki fiziksel zorlanma arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Çalışma zorluğu ile memnuniyet düzeylerindeki ilişki korelasyon analizi ve varyans analizi ile belirlemişlerdir. Fiziksel zorlanma arttıkça iş memnuniyetsizliği de arttığını belirtmişlerdir. İşletmede çalışan bireylerin fiziksel zorlanma yaşadığı, yapılan işin ağır ve ayakta çalışma gerektirdiği, çalışma hızının yüksek ve tekrarlı hareketlerin çok olduğu ve bunlara bağlı olarak bireylerde uygun olmayan postür bozuklukları olduğunu ortaya koymuşlardır. Yapılan çalışma ile sağlık ve iş verimini iyileştirmede yararlı olacağını belirtmişlerdir.

Özoğul ve arkadaşları (2017), tarafından bir metal endüstri fabrikasında kombilerde kullanılan genleşme tankları üretim hattında gerçekleştirilen üretim sürecindeki 7 işlemde incelemeler yapmışlardır. İşletmede çalışan bireylerin olumsuz etkilendiği ergonomik risk düzeylerini OWAS ve REBA yöntemleri ile belirlemişlerdir. Uygun olmayan çalışma pozisyonlarını belirlemişlerdir. OWAS yönteminde tüm vücudun temel hareketlerini bilgisayar desteğinde incelemişler. REBA yöntemini ise tüm vücudun duruşsal riskleri detaylı olarak incelemişler. Bu iki analizden çıkan sonuç skorlarını değerlendirmişler. Yüksek riskli dört iş elemanında iyileştirme önerilerinde bulunmuşlardır. İyileştirme tavsiyeleri sayesinde risk düzeylerini en alt seviyeye indirerek işletmede çalışan bireylerin kas iskelet sistemi rahatsızlıklarının azalmasını sağlamışlardır.

Özkaya ve arkadaşları (2017) , Denizli'de faaliyet gösteren bir mobilya fabrikasının montaj hattını incelemişlerdir. Bu hatlarda çalışan 18 işçiye anket uygulayarak kişisel bilgilerini almışlardır. Ergonomik risk açısından tekrar eden iş yükünün fazla görüldüğü çekmece, iskelet-kutu, son montaj ve montaj kontrolü olarak 4 tür montaj sınıfı belirlemişlerdir. Hatlarda işgören bireylerin duruş pozisyon bozukluklarını, zorlanmaları belirlemek amacıyla video yöntemi ile verileri kaydetmişlerdir. Veriler risk analiz yöntemi olan OWAS yöntemi ile değerlendirmişlerdir. Ergonomik açıdan risk düzeyi fazla tekrarlı hareketlerin çok yapıldığını, çalışan-ış uyumsuzluğunun fazla olduğunu belirlemişlerdir. Özellikle bacaklardaki zorlanmaya en kısa zamanda çözüm önerisi getirilmesi gerektiğini savunmuşlardır.

Polat ve arkadaşları (2017), tarafından Denizli ilindeki mobilya firmasında çalışan işçilerin çalışma duruşlarını incelemişlerdir. İlk başta iş yeri hekiminin iş hastalıklarına bağlı tuttuğu kayıtları incelemişlerdir. Fabrikanın en çok masif, montaj, vernik ve

paketleme bölümünde çalışanlarda önemli hastalıklar olduğunu gözlemlemişlerdir. Çalışma duruşlarının analizi için REBA yöntemini kullanmışlardır. Firmada çalışan 32 işçiye anketler yapılarak çalışma koşullarındaki yaşadıkları sorunlar hakkında bilgi toplamışlar. Çalışma anındaki video kayıtlarını incelemişler. Ölçümler yapmışlardır. Kas İskelet Sistemi Rahatsızlıkları açısından riskli işleri belirlemişlerdir. REBA analizi sonucunda özellikle üretim ve montaj hattında çalışanların yüksek riskli olduğunu tespit etmişlerdir. Kas İskelet Sistemi Rahatsızlıklarını azaltmak için iyileştirme önerilerinde bulunmuşlardır.

Deste ve Berber (2018), Malatya Sanayi Sitesinde mobilya ve tamir bakım birimlerinde ergonomik açıdan yaşanan problemlerin değerlendirilmesine yönelik nitel bir araştırma gerçekleştirmişlerdir. Kalitatif araştırma yöntemlerinden "örnek olay çalışması", örnekleme metodu olarak ise "kolay ulaşılabilir durum örnekleme" yöntemini kullanmışlardır. Mobilya ve tamir bakım birimlerinde çalışma yapmışlardır. Ergonomik kontrol için üretilmiş sorulardan oluşan 20 soruluk Kontrol listesi oluşturmuşlardır. Kontrol listesinde yer alan bütün maddelere yönelik değerlendirme yapmışlardır. İşletmede aydınlatma, ses, sıcaklık gibi etmenlerin değerlendirilebilmesi amacıyla uygun ölçüm cihazları ile gerekli verileri toplamışlardır. Yapılan incelemeler sonucunda ergonomik açıdan işyeri düzeninde, aydınlatmada, iklimlendirme ve kullanılan malzemelerde önemli problemler olduğunu ortaya koymuşlardır. İşletmede çalışan bireylerde ergonomik farkındalığın olmayışına dikkat çekmektedirler.

Kalınkara (2018), tarafından halı dokuyucuların yüz yüze olduğu ergonomik sorunlar, dünyada yapılan çalışmalar üzerinden çıkarımlar yapmış; yapılan ergonomik çalışmalar yönünden dokuma ve çalışma ortamından oluşan sağlık problemlerinin önlenmesine yönelik iyileştirme çözüm önerileri geliştirmiştir. Bireyin sağlıklı ortamda en yüksek verimle çalışmasını sağlamıştır.

Kaya ve Özok (2018), İstanbul ve Gaziantep şehirlerindeki kıyafet sektöründe çalışmakta olan 566 işçiye Fiziksel Rahatsızlık Anketi uygulamışlardır. Üretim prosesinde işçilerin karşılaştıkları ergonomik risk faktörleri ve fiziki rahatsızlıkları belirlemeyi amaçlamışlardır. Anket de işçilerin vücut kısımlarına bağlı ne kadar yoğun ve ne kadar çok fiziki problem yaşadıklarına ilişkin bilgiler gösterilmektedir. Bilgileri Sosyal Bilimler İstatistik Paketi kullanarak çözümleme yapmışlardır. Veri bilgileri

frekans tabloları şeklinde sunmuşlardır. Parametreler arasındaki bağlantıyı ki-kare testi uygulayarak yorumlama yapmışlardır. İyileştirme önerileri sunmuşlardır.

Kâhya ve Söylemez (2019), tarafından ticari taşıtlar ile tarım araçları jantları üreten bir fabrikada, ergonomik risk analizi yapmışlardır. Fabrikanın tüm atölye ve üretim hatlarını incelemişlerdir. Fabrikada çalışan işgörenlerin yaşadıkları fiziksel zorlanma ve yıpranmanın çok fazla olduğu 4 işlem için REBA ve QEC analiz metotları kullanarak risk değerlendirmesi yapmışlardır. Her bir aşama için risk puan skor değeri bulmuşlardır. Risk seviyeleri çok aşırı yüksekte ortaya indirmişlerdir. Çalışanların çalışma duruşları incelenerek fiziki zorlanmanın en fazla gerçekleştiği duruşlarda iyileştirme önerilerini iki tezgâh için geliştirmişlerdir. Böylece risk puanlarını daha kabul edilebilir seviyelere çekmişlerdir. İyileştirme önerileri ile çalışan performansını, üretim kalitesini arttırarak ekonomik kayıpların önüne geçmişlerdir.

Baş ve Yapıcı (2020), tarafından Karadeniz bölgesinde kuruyemiş üretimi yapan gıda işletmesinin hammadde, imalat ve paketleme bölümünde uygulama yapmışlardır. İşletmede çalışan işçilerin çalışma anındaki riskli çalışma pozisyonları risk analiz yöntemlerinden olan REBA VE RULA yöntemlerini kullanarak risk analizi yapmışlardır. Yapılan her bir işlem için görüntü, video kayıtlarını tutmuşlardır. Video kaydı her 20 sn aralıklar ile durdurularak vücut duruşlarını analiz etmişlerdir. İşletmeye çalışma koşullarını iyileştirici öneriler sunmuşlardır.

Ülker (2020), tarafından Ankara’da koltuk kanepeler üreten fabrikada, risk analizi yapmıştır. BAUA tarafından geliştirilmiş olan yöntemi seçmiş ve kas iskelet sistemindeki güçlükler için sayımlama hesapları yapmıştır. İşletmenin kanepeler üretiminde çalışan işçilerin kas bölgelerindeki ağrılardan rahatsız olmalarından dolayı koltuk bölümünde BAUA yöntemi uygulanmıştır. Üretim sürecinde 8 değişik iş istasyonu gözlemiştir. Bu istasyonların 3 tanesinde Kas İskelet Sistemindeki zorlanmaların en çok olduğu 3 tezgâhı gözlemiştir. BAUA skorlarını bulmuştur. Yaptıkları ergonomik iyileştirmeler ile önerilen hareketli tezgâh ile iş istasyonlarındaki risk seviyelerini düşürmüştür.

Zengin ve asal (2020), tarafından Samsun’da faaliyet gösteren bir müteahhitlik firmasında yapılan inşaatlarda, 39 çalışma duruşu analiz ederek gerçekleştirmişlerdir. 93 Çalışan ile İskandinav Kas-İskelet Sistemi Anketi yapmışlardır. Ankette vücudun dokuz anatomik bölgesini gösteren bir şekil

kullanmışlardır. Anket sonuçlarına göre 4 farklı görev için vücut ağrı haritası oluşturmuşlardır. Çalışmada risk değerlendirme metotları olan REBA, OWAS, QEC kullanmışlardır. İnşaat sektöründe 3 farklı ergonomik risk metotları karşılaştırılarak sonuçları sunmuşlardır. Neticelendirme sonuçları Kruskal-Wallis testi ile analiz etmişlerdir. En uygun metodu belirlemişlerdir. Çalışanların görev görüntüleri ve videoları 10 ay boyunca almışlardır. Elde edilen görüntülerin duruş açıları belirlenerek ImageMeter-photo measure Programı ile belirlemişlerdir. 39 çalışma duruşunu 3 farklı risk analiz yöntemi ile analiz etmişlerdir. QEC yöntemini en uygun yöntem olarak seçmişlerdir. Riskleri azaltıcı öneriler belirtmişlerdir.





3.ERGONOMİ VE POSTÜR BOZUKLUKLAR

Bu başlık altında, ergonomi tanımı, ergonominin temel amacı, ergonomi çalışma ortamı koşulları, kas iskelet sistemi rahatsızlıkları, postür tanımı, postür bozuklukları, antropometri tanımı, , ergonomik risk değerlendirme yöntemleri ele alınmıştır.

3.1. Ergonomi Tanımı

Kelime anlamı olarak iş bilimi anlamına gelir. İnsanların makine ve çevre ile uyumu demektir. Çalışanları biyolojik, psikolojik özelliklerini ve kapasitelerini göz önünde bulundurarak insan-makine-çevre uyumunun doğal ve teknolojik yasalarını ortaya koyan disiplinli bir bilim dalıdır. Çalışma şartlarını iyileştirmek ve üretimi arttırmak için niteliksel ve niceliksel açıdan alınması gereken tedbirler bütünüdür.

3.2. Ergonominin Amacı

İnsan becerilerini en güzel biçimde kullanarak onu en ideal işe yerleştirmek ve verimliliğini en yüksek seviyeye taşımaktır. Ayrıca verimin artırılmasını ve çalışanların sağlıklarının korunmasını amaçlar. Çalışma koşullarının işçiler üzerindeki negatif etkilerini azaltma, üretim niteliğini ve işçilerin performansını artırma, iş sağlığını sağlamak amacıyla işletmede yapılacak olan ergonomik düzenlemeler, performans ve gider kazanımı ile birlikte işletmelerin kendi aralarında yarışmalarını yani rekabet gücü üstünlüğünün arttırılmasına da katkı sağlayabilmektedir.

3.3. Ergonomik Çalışma Ortamı Koşulları

Çalışma esnasında işgörenlerin verimliliği, cinsiyet, sağlık vaziyeti ve yaş gibi insanların kendisinin sebep olduğu etmenlerin çalışma alanı şartlarından da etkilendiği görülmektedir. Ergonomik olarak uygun alan sağlanırken en başta gürültü ve ruhsal etmenler olmak üzere çalışma alanındaki birtakım şartların üzerinde durarak düzenlemelerin yapılması sağlanmalıdır. (Camkurt, 2007: 93). Bu anlamda, iş alanlarındaki yüksek sesleri (gürültü) azaltma, havalandırma sistemi kurma, ortam ısisını düzene koyma gibi önlemler alma, işçileri uygun ortam koşullarında dinlendirme vb. biçimde sıralanabilecek tedbirlerin işçinin performans verimini

yükselttiği görülmüştür. Ergonomik ölçütler kaplamında çalışma ortamında yapılan bir uygulamada, sesin fazla olduğu ortamda işçiler ile sessiz ortamda işçiler kıyaslandığında, sesin yüksek olduğu ortamda çalışanların daha çok olumsuz etkilendiği görülmüştür. Bu da gürültü şiddetinin işçi performansını negatif etkisi olduğunun kanıtıdır (Gilliland, 1978; Aktaran: Küçüköğlu ve Özerbaş, 2004). Rahatsızlık veren ve konsantrasyon bozucu, fiziki, psikolojik sağlığı olumsuz etkileyen, negatif etkileri olan gürültü, karşılıklı anlaşmaya engel olup çalışanlar arasındaki bağlantıda olumlu olmayan sonuçlar ortaya çıkarmaktadır (Önder vd. 2012: 32; Şimşek, 1994:87; Yapıcı ve Baş, 2015: 593). Böylelikle gürültülü makinelerde kaplama yaparak ve ses yalıtımlı tavan kullanılarak, kulak tıkaçları kullanımı sağlanarak görülen negatif neticeler kısıtlanacaktır (Dul ve Weerdmeester, 2007: 114-117).

Gürültü gibi kişinin fiziksel sağlığında olumsuzluğa sebep olan bir etki de titreşimdir (Uzun ve Müngen, 2011:316). Tedbirler alınmadığı zaman titreşimli ortamda çalışan işçilerde iş performansında, ruhsal ve fiziki bitkinlik belirtileri oluşacaktır (Şimşek, 1994: 108). Fabrikada tüm işlemlerin sorunsuz olması ve işçilerin göz sağlığında bozulma olmaması için değerli görülen ergonomik etmenlerden biri iyi bir aydınlatmadır (Akın, 2013: 18). İşyerinde iş yapımı gerçekleştirilirken ideal aydınlatmanın görülmemesi çalışanlarda strese ve tekdüzeliğe sebep görüleceğinden, çalışma alanında türlü bölgelerde aydınlatma seviyeleri arasında fark oluşturularak tekdüzelik kısıtlanabilecektir (Gürel, 2001; Manav ve Küçükdoğu, 2006).

Yumuşak (2017), gerçekleştirdiği çalışmada ısı, rutubet miktarlarının çalışanların morali, iş yapma potansiyeli, fiziki ve psikolojik durumu üzerindeki etmenleri tespit etmiştir. Çokça sıcak ortamlarda kızgınlık, becerilerin düşmesi, hataların fazlaşması, iş kazalarının yükselmesi belirtilirken soğuk işyeri koşullarında iş performansının azalması ve iş kaza oranlarının yükseldiği görülmüştür (Bayazıt Hayta, 2007: 23). İş alanında gerçek ısı ölçütlerinin ayarlanması için hava ısısı işin fiziki yapısına ideal olmalıdır. Bununla birlikte sıcak ve soğuk alanlarda durma zamanları kısıtlanmalıdır. Ayrıca sıcak ve soğuk alanlarda özel giyimler tercih edilmelidir (Dul ve Weerdmeester, 2007: 127-131).

Işığın nesnelere değdikten sonra gözümüzde oluşturduğu renk, çalışma alanını etkileyen etmendir (Duran Sağocak, 2005: 78). Şahin vd. (2014), rengin tesirini

saptamak maksadıyla uyguladıkları çalışmada bir alanı kırık beyaza, diğer alanı ise tozpembe renkle kaplayarak renklerin parlaklığa olan tesirini ölçmüş ve kırık beyaza boyanan odanın daha parlak görüldüğü neticesine varmışlardır. İç mekân boyasının yanında dikkat sağlanması gerekli görülen işlerde açık, sıcak ve gözün rahatsızlığına sebep olmayan doğru renkler seçilmeliyken makine araçlarının gösterge panolarında, ikaz levhalarında; anlamayı sağlayan özenli, çekici renkler tercih edilmelidir (Babalık, 2014: 288-290). Böylelikle performans yükseltilerek iş kaza oranlarında azalışlar olabilecektir.

İşyeri alanlarındaki bir diğer faktörde havalandırmadır. Otomotiv sektöründe çalışma ortamı koşulları incelenmiş ve çocukların en yoğun olarak şikayet ettiği sorunun %86,5 ile havalandırma sistemi olduğu tespit edilmiştir (İşleri vd., 2005). Sirkülasyonun az görüldüğü koşullarda yüksek vücut ısısının terleme ile çıkartılması güçleşirken, fazla sirkülasyonun görülmesi de soğuk algınlıklarına sebebiyet vermektedir. Bu sebepler ile çalışma alanlarında havalandırma sistemleri kurulumu sağlanarak düzenli havalandırma yapılması gereklidir (Akın, 2013: 227).

İşyerindeki performansın çoğaltılmasında, yukarıda söz edilen çalışma ortamı koşullarının bir görülmeyen etkeni de psikolojik sebeplerdir. Çalışanların verimliliği ile ruhsal vaziyetleri arasında kuvvetli bir bağlantı olur. Bu sebeple çalışana fabrikada ve hayatını devam ettirdiği ortamda konforlu bir yer hazırlanması sağlanmalıdır.

3.4. Kas İskelet Sistemi Rahatsızlıkları

Kas iskelet sistemi hastalıkları ülkemizde çok fazla görülen problemler içerisinde yer almaktadır. Çalışanların iş aşamasındaki çalışma duruşları ve yaptıkları hareketlerin uygunluğu, çalışma yaşamlarının ne kadar sağlık içerisinde gerçekleşeceğine bağlı tahminler sağlamaktadır. Hatalı çalışma duruş bozukluğu ile uzun zaman ve devamlı olarak çalışmaya devam etmesi işgörenlerde kas iskelet sistemi ile ilgili hastalıklara sebebiyet vermektedir. Çoğunlukla kas iskelet sistemi hastalıklarının vücudun kapasite seviyesinin üzerinde olan fiziki bir etmen ile ortaya çıktığı görülmüştür. Örneğin yere yakın iş seviyesinde olanlar " Alt seviye işleri " biçiminde açıklanmıştır. Böyle işlerde vücudun alt- üst bölgesindeki bölümlerin eğilme yapması gerekçesiyle vücut uzuvlarının bükülmesi sağlanmalıdır. Kolların ve bileklerin çalışma duruşunun aşağısında çalışma gerçekleştirmesi baş, boyun bölgesinin ön tarafa doğru eğilimini

gerektirmektedir. Bu sebeple işçilerde kas iskelet sistemi hastalıklarına çok fazla neden olmaktadır. Standart çalışma duruşundaki işler "Orta Seviye İşleri" biçiminde ifade edilmiştir. Bu duruş ise çalışanların konforlu iş yaptığı duruşlar olduğundan dolayı alt ve üst seviye iş duruşlarına kıyasla daha düşük sayıda kas iskelet sistemi rahatsızlıklarına sebebiyet vermektedir. Standart çalışma bölümünün üzerinde gerçekleştirilen sorumluluklar "Üst Seviye İşleri" şeklinde ifade edilmiştir. Bu durumda çalışırken bilhassa eller, omuz hizasının üstünde olması boyun ve baş kısmının üst yöne doğru bakması gerekmektedir. Ayrıca "KİSR, kaslarda, sinirlerde, tendonlarda, kıkırdakta, bağlarda, birleşme noktalarında ve disklerde (omurga) meydana gelen rahatsızlıklardır. İskelet ve kas sistemi sendromları, eğilme, doğrulma, tutma, kavrama, bükme ve uzanma gibi sıradan vücut hareketlerinden meydana gelir. Bu yaygın hareketler, günlük yaşamın olağan aktiviteleri içerisinde zararlı değildirler. Bu hareketleri zararlı yapan, hareketlerin aralıksız tekrarı, hızı ve toparlanma için iki hareket arasındaki zaman yetersizliğidir. Bu tür zorlanmalara karşın gerekli iyileştirmelerin yapılmaması, sorunların göz ardı edilmesi halinde, KİSR artması engellenemez. Bu artış, işgücünde verimsizlik, hatta kayıplar ortaya çıkarır ki bu da maliyet ve zaman kaybına neden olmaktadır. Bu önemi nedeniyle, son zamanlarda, KİSR minimum düzeye indirebilmek için ergonomik düzenlemeler oldukça önem kazanmıştır. Çalışanların maruz kaldıkları fiziksel zorlanma düzeyleri, gözleme dayalı ergonomik risk değerlendirme yöntemleri kullanılarak belirlenebilir. Bu kategoride, işlemin özelliğine bağlı olarak en yaygın olarak kullanılan yöntemler;

- Yük kaldırma ve taşımada; NIOSH ve BAUA;
- Ofis işlemlerinde RULA ve ROSA
- Montaj işlemlerinde OCRA
- Üretim ve hizmet işlemlerinde QEC, REBA ve OWAS sayılabilir. Bu yöntemler kullanılarak; metal, otomotiv, plastik, ormancılık, mobilya, tekstil, toprak ürünleri, maden, tarım gibi üretim sektörleri ile servis, sağlık, eğitim gibi hizmet sektörlerinde çok sayıda ulusal ve uluslararası yayın bulunmaktadır."

Literatürde yapılan araştırmalar değerlendirildiğinde farklı iş alanlarında yapılmış ergonomik risk değerlendirme metodlarını kullanan çeşitli çalışmaların varlığı tespit edilmiştir.

3.5. Postür Tanımı

Vücudun her kısmının, kendisine bitişik segmente ve bütün vücuda oranla en uygun pozisyonda yerleştirilmesidir. Vücudun her hareketinde eklemlerin aldığı pozisyonların birleşimi olarak tanımlanır.

3.6. Postür Bozuklukları

Oturma, kalkma, yürüme gibi fiziksel faaliyetler sırasında bacaklar, kollar ve belin dengeli bir duruş sağlayamaması durumudur. Postür Kas iskelet sisteminin, sabit ve hareket edilen anlarda değişen, dizilim ve düzenine denilmektedir.

3.7. Antropometri Tanımı

İnsanın vücut ölçülerinin saptanması ve kullanılması bilimidir. Antropometri biliminden elde edilen veriler ergonominin temelini oluşturur.

3.8. Ergonomik Risk Değerlendirme Yöntemleri

Yöntemlerden bilgi vermek amacıyla kısaca bahsedilmiştir.

3.8.1. REBA (Rapid Entire Body Assessment)

Methot hizmet ve sağlık sektöründeki çalışanların postürel duruşlarını analiz edilmesi için Sue Hignett, Lynn McAtamney tarafından ve bir ekip tarafından oluşturulmuştur. REBA Yönteminde duruşların, çalışanların tüm vücut bölümlerinin (Gövde, Boyun, Bacaklar, Üst Kollar, Alt Kollar, Bilek) oluşturulacağı yük değerleri analizi yapıp çözümlenir. Analiz bilhassa analiz sonrasında yapılan iyileştirme tavsiyelerinin yararlı olup olmadığının tespiti için de kullanılır. Bu metodun en fazla kazanımlarından biri, işgörenlerdeki kas-iskelet sistemi rahatsızlıkları oluşturabilecek ergonomik riskleri yüksek fiyatlı malzemelere gereksinim görmeden analizinin sağlanmasıdır.

3.8.2. OWAS (Ovako Working Posture Analysing System)

Yöntem çalışma duruş pozisyonlarındaki negatif etmenlerin saptanması, iyileştirici önlemlerin uyarlanması ve düzeltici tedbirler hususunda yararlı görülen metottur. 1970 yılında Finlandiya çelik endüstrisi aracılığıyla duruşlarının değerlendirilip yorumlanması

için geliştirilen metottur. Böylece ergonomi eēitimi alıp tamamlamamış bir çalışan tarafından da uygulanabilir. İlk olarak elik endüstrisinde kullanılmıştır. Zamanla, inşaat sektörü, tamir-bakım işleri, Saēlık Sektörü gibi çeşitli sektörlerde kullanılmıştır. OWAS yönteminde 4 sırt, 3 kollar, 7 bacak duruşu olmak üzere 3 farklı yük düzeyindeki duruşların kodlaması yapılır. OWAS metodundaki hareket düzeyleri, eylem gereksinimin olmadıēı 1 ile acilen düzeltici tedbirlerin alınması gerektiren 4 Aralıēında deēiřiklik göstermektedir.

3.8.3. QEC (Quick Exposure Check)

Methot, 1998'de Li ve Buckle aracılıēıyla yapılmış ve David vd. aracılıēıyla tasarlanmıştır. Ek olarak in gibi çeşitli kesimlerde de kendi versiyonlarını oluşturmuşlardır. QEC yönteminde uygulamayı yapan gözlemci ile beraber çalışan işçilerinde türlü deēerlendirmeler yapması gereklidir. Böylelikle alışanların çalışmaya katılımı saēlanarak ve dışarıdan bir gözlemci ile deēerlendirme yapılarak görevlerin tarafsız olarak yorumlanmasını saēlamaktadır.

3.8.4. BAUA (Bundesanstalt Fr Arbeitsschutz And Arbeitsmedizin)

Baua nderliēinde kaldırma, tutma ve taşıma işlerinde faydalanılmak üzere geliştirilmiş risk çözümleme metodudur.

3.8.4.1. BAUA Deēerlendirme Süreci

Öncelikle yüklenmenin günlük çalışma süresi içindeki tekrarlanma zaman aralıēı tespit edilir. Kaldırılan yk, vücudun duruş pozisyonu ve vücut şartlarına göre zorlanma aēırlıkları belirlenir. Son aşamada ise deēerlendirme yapılıp yorumlanır.

3.8.5. RULA (Hızlı st Vücut Deēerlendirme)

Yöntem de çalışanın st vücut kısımlarındaki zorlanma bölgelerinin pratik bir biçimde deēerlendirilmesini gerçekleştiren bir metottur. Boyun bölgesinin, gövde bölgesinin, eller ve st kolun iş aşamasındaki yk ihtiyaçlarını önemseyip bilhassa vücudun st bölümlerindeki baskı hissinin çok yüksek bel, sırt ve bacaklarda oluşan aēırlıēın daha düşük olduēu işlerin sebep olduēu kas iskelet sistemi rahatsızlıēının tehlikelerinin analizini saēlayıp çözümlmeyi gerçekleştirir.

4.FABRİKA BİLGİLERİ VE ANKETLERİN UYGULAMA AŞAMASI

4.1. Fabrika Hakkında Genel Bilgi

Uygulama yapılan fabrika cerrahi maske üretimi yapılan bir Maske Fabrikasıdır. 2020 yılında haziran ayında maske üretimi yapmaya başlamıştır. Makine ve Kimya Enstitüsü, İş kur ve Milli Eğitim Bakanlığı proje kapsamında açılmıştır. Makine ve ekipmanlarını Makine Kimya Enstitüsü, personel ihtiyacını iş kur, işletme kısmını Milli Eğitim Bakanlığı üstlenmiştir. Fabrika iki vardiya şeklinde çalışmasını sürdürmektedir. Birinci vardiya 07.30-16.00; ikinci vardiya 16.00-00.00 arası çalışmaktadır. Birinci vardiya toplam 70 dk, ikinci vardiya toplam 60 dk mola vermektedir. Sabah mesai başlangıcından sonra 15 dk çay ve kahvaltı molası, öğlen 30 dk yemek molası, mesai bitmeden önce 15 dk çay molası verilmektedir. Fabrikada toplam 8 atölye bulunmaktadır. 1-2-6 numaralı atölyeler lastikleme atölyeleri, 3-7 numaralı atölyeler gövde atölyeleri, 4 numaralı atölyede otomasyon makinesi bulunmaktadır. 5 numaralı atölye ise depo olarak kullanılmaktadır. 1 atölye puntolama odası olarak kullanılmaktadır. Maskelerin steril olması açısından tüm maskelerin 40-50 dk bekletildiği ozonlama odası bulunmaktadır. İşlemi biten maskelerin sevkiyata hazır hale gelmesi için paketleme işleminin yapıldığı paketleme bölümü bulunmaktadır. Toplam makine sayısı 56 adettir. 32 tanesi lastikleme atölyesinde, 14 tanesi gövde atölyesinde, 10 tanesi punto atölyesinde bulunmaktadır. Bir lastikleme makinesinde iki kişi çalışmaktadır. Bir kişi besleme bir kişi toplama-seçme işlemi yapmaktadır. Bir lastikleme makinesi günde ortalama 15.000 maske üretmektedir. Bir gövde makinesinde 1 kişi çalışmaktadır. Günde ortalama 40.000 maske üretilmektedir. Bir punto makinesinde de bir kişi çalışmaktadır. Günde ortalama 2500 maskenin puntolama işlemi yapılmaktadır. Fakat işletmedeki makine ekipman parça eksikliğinden ve eleman eksikliğinden dolayı tüm makineler çalışmamaktadır. Yani fabrika tam kapasite ile çalışmamaktadır. Lastikleme makinesinde gövde atölyesinden gelen gövdelerin kenarlarını lastikleme işlemi yapılmaktadır.

Gövde İşlemi: Maske ana malzemesinin oluşturulduğu bölümdür. Gelen kumaşlar makineye takılarak uygun ölçümlerde kesme işlemi gerçekleştirilip maske burun teli takılır.

Lastikleme İşlemi: Gövdeden gelen ana malzemenin çift tarafına lastik takılarak maskenin oluşturulduğu bölümdür.

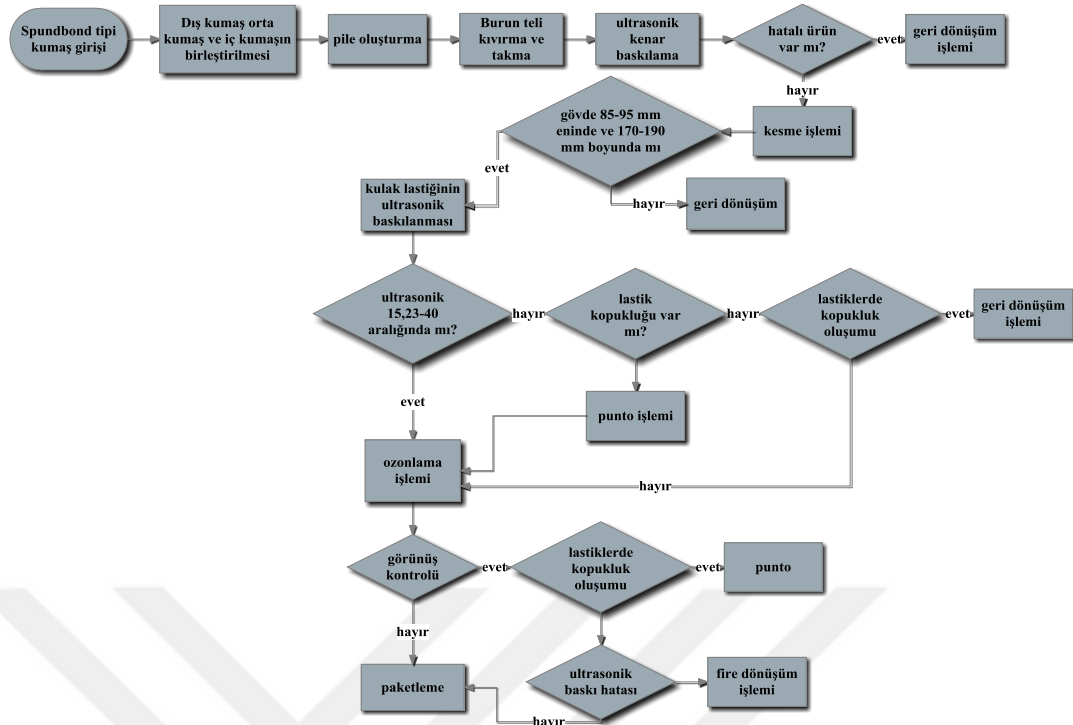
Punto İşlemi: Lastikleme makinesinden çıkan düzgün yerleşmemiş lastiklerin maskeye uygun noktaya yapıştırılıp kullanılabilir hale getirildiği bölümdür.

Ozonlama işlemi: Maskelerin strelizasyon işleminin gerçekleştirildiği bölümdür. Yaklaşık 40 dk sürmektedir.

Paketleme işlemi: Ozonlama işleminden sonra maskelerin satış için kontrolünün yapıp kutulara konulduğu bölümdür.

4.2. Cerrahi Maske İş Akış Diyagramı

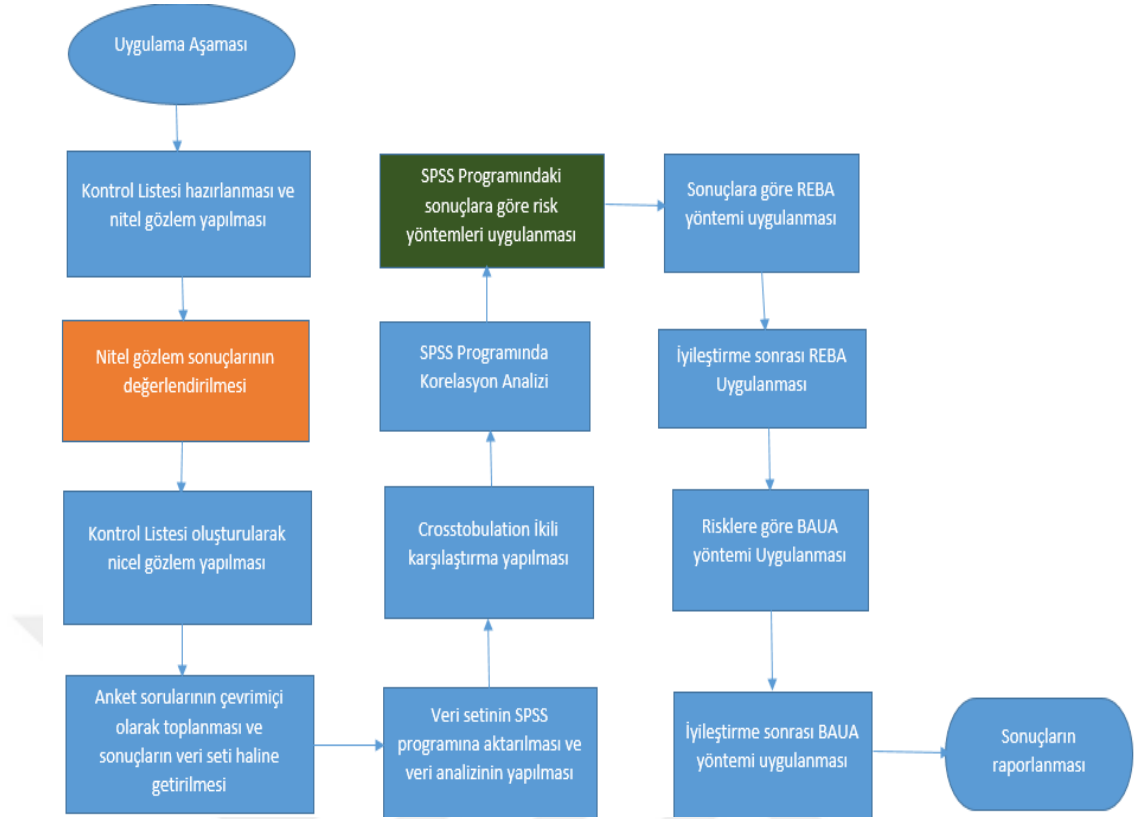
Fabrikaya Spunbond tipi kumaşlar gelir. Gelen bu kumaşlar gövde atölyesine gönderilerek maskenin dış, orta ve iç katmanları birleştirilir. Plise oluşturma işlemi gerçekleştirilir. Burun sarma teli kıvrırma ve takma işlemi gövde makinesinde gerçekleştirilir. Ultrasonik kenar baskılanır. Bu aşamada hatalı ürünün olup olmadığı kontrol edilir. Varsa geri dönüşüm işlemine gönderilir yoksa maskenin istenilen boyutta kesme işlemi gerçekleştirilir. Maskenin gövde kısmının eni 85-95 mm, boyu ise 170-90 mm boyunda mı kontrol edilir. Eğer istenilen ölçülerde değilse geri dönüşüm işlemi yapılır. İstenilen ölçü de ise lastikleme makinelerinin olduğu atölyeye gönderilir ve kulak lastiğinin ultrasonik baskılanması gerçekleştirilir. Kulak lastiğinin ısı ayarı kontrolü yapılır. Eğer ısı ayarı istenilen ayarda değilse lastik kopukluğu var mı kontrol edilir. Kopukluk varsa maske puntolama işlemine gider. Kopukluk oluşumu yoksa ozonlama işlemine gider. Görünüş kontrolü yapılır. Görünüş kontrolünde sıkıntı yoksa paketleme işlemine gider. Kontrolde kopuk lastik varsa puntoya gider. Ultrasonik baskı hatası var ise geri dönüşüm işlemine gider.



Şekil 4.1. Cerrahi maske iş akış diyagramı

4.3.Tez Uygulama Aşaması Diyagramı

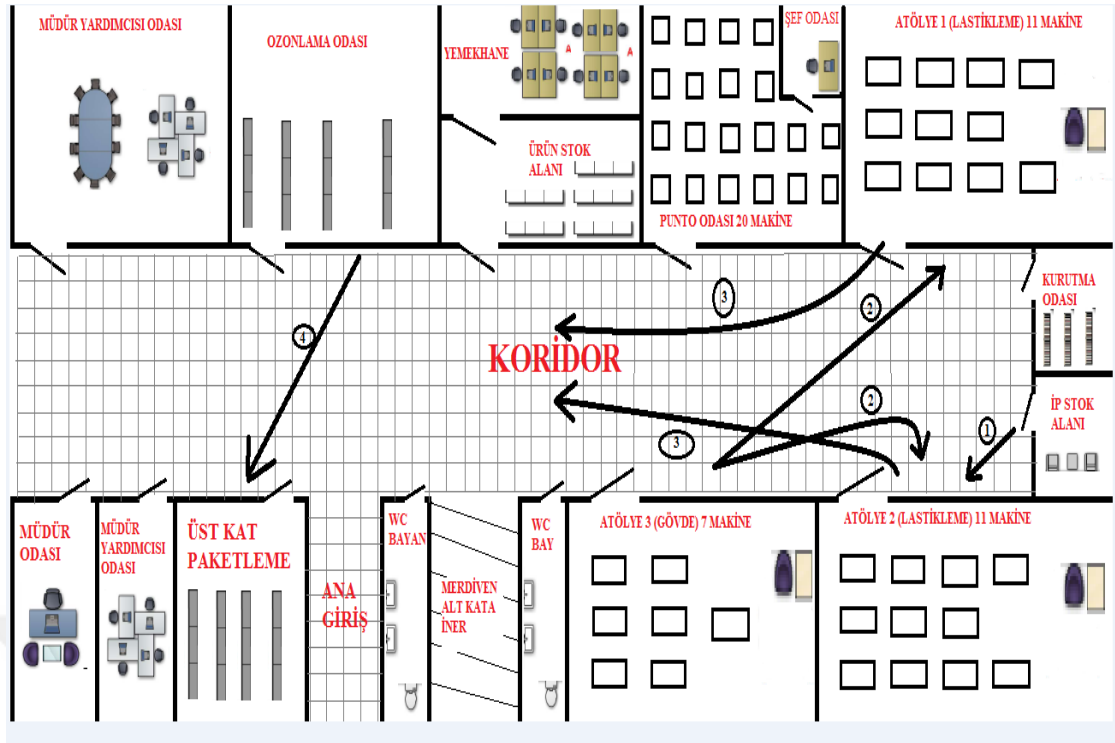
Öncelikle çalışmada kontrol listesi hazırlandı ve nitel gözlem yapılmıştır. Gözlem sonuçları değerlendirilmiştir. Kontrol listesi oluşturularak nicel gözlem yapılmıştır. Anket soruları fabrikaya gidip çevrimiçi olarak toplanılmıştır. Sonuçlar veri seti haline getirilmiştir. Veri seti SPSS programına aktarılması sağlanmış ve veri analizi yapılmıştır. SPSS programında korelasyon analizi, ikili karşılaştırma ve çapraz tablolar ile karşılaştırmalar yapılmıştır. SPSS programındaki sonuçlara göre risk yöntemleri uygulanmıştır. Çıkan sonuca göre REBA yöntemi uygulanmıştır. İyileştirme sonrası REBA yöntemi uygulanarak iyileştirmelerin katkılarına bakılmıştır. Risklere göre BAUA yöntemi uygulanmıştır. İyileştirme sonrası BAUA yöntemi yapılarak yorum yapılmış ve iyileştirmelerin sağladığı katkılar kanıtlanmıştır. Sonuçlar raporlanmıştır.



Şekil 4.2. Tez uygulama aşaması diyagramı

4.4.Fabrika Üst Kat Yerleşim Planı

Aşağıdaki yerleşim planı fabrikanın üst katına aittir. Üst katta ozonlama odası, yemekhane, müdür yardımcısı odası, şef odaları, punto atölyesi, müdür odası bulunmaktadır. Lastikleme ve gövde atölyelerinin bir kısmı üst katta bulunmaktadır. Ürün stok alanı bulunmaktadır. 1 numaralı yer ip stok alanıdır. Atölyelerdeki makinelerde ip bittikçe temini buradan sağlanmaktadır. Atölye 3 yani gövde atölyesinden diğer atölyelere lastiklenmek üzere gövde maskeleri taşınmaktadır. Lastikleme işlemi tamamlanan maske sepleri ozonlama odasına gitmek üzere taşınmaktadır. Ozonlamada steril edilen maskeler üst kat paketlemeye gönderilerek sevkiyat için hazır hale getirilir.

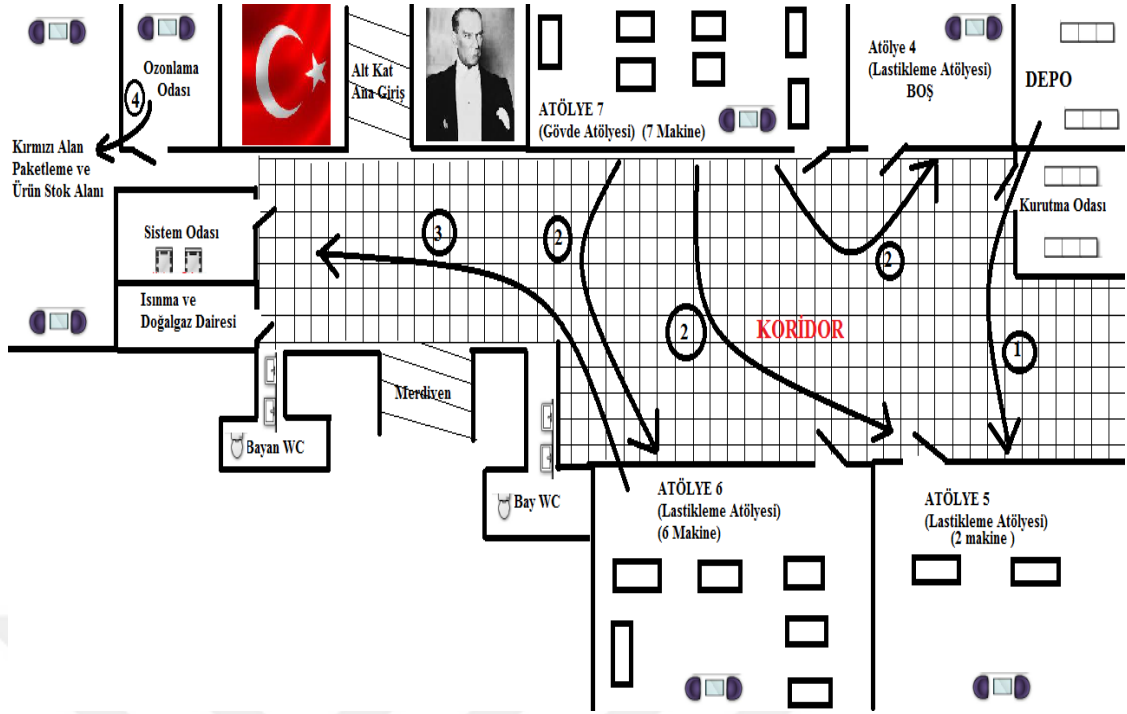


Şekil 4.3. Fabrika üst kat yerleşim planı

- 1 numaralı ok: İp girişini,
- 2 numaralı ok: Gövde (yarı mamul) girişini,
- 3 numaralı ok: Sele çıkışını,
- 4 numaralı ok: Paketlemeye sele verilmesini göstermektedir.

4.5. Fabrika Alt Kat Yerleşim Planı

Aşağıdaki yerleşim planı fabrikanın alt katına aittir. Alt katta ozonlama odası, atölyelerin bazıları, depo, kurutma odası, sistem odası, Isınma ve doğalgaz dairesi bulunmaktadır. 1 numaralı alan olan depodan atölyelerdeki makinelerde kullanılmak üzere ip teminatı sağlanmaktadır. Gövde atölyesinden diğer lastikleme atölyelerine gövde maskeleri taşınmaktadır. 3 numaralı ok, atölyelerden çıkan selesi göstermektedir. Çıkan selesler steril olması için ozonlama odasına gönderilmektedir. Ozonlama işleminden çıkan maskeler paketlemeye taşınmaktadır. Paketlenen maskeler sevkiyata hazır hale getirilir.



Şekil 4.4. Fabrika alt kat yerleşim planı

- 1 numaralı ok: İp girişini,
- 2 numaralı ok: Gövde (yarı mamul) girişini,
- 3 numaralı ok: Sele çıkışını,
- 4 numaralı ok: Paketlemeye sele verilmesini göstermektedir.

4.6. Araştırma Modeli

Bu çalışmada, öncelikle araştırma model çeşitlerinden “örnek olay çalışması” yapılmış ve örnekleme metodu olan, “kolay ulaşılabilir durum örnekleme” metodu yapılmıştır. Metot genellikle, başka yöntemlerin kullanım olanağı bulunmadığı ve örnekleme ulaşımının da daha az maliyetli olduğu zamanlarda seçildiği görülmektedir (Yıldırım vd, 2011: 113). Bu kapsamda çalışma Kırıkkale’de faaliyet göstermekte olan maske fabrikasının lastikleme, gövde, punto ve paketleme atölyelerinde gerçekleştirilmektedir. Fabrikada işler incelenirken, literatürde yer alan fabrikanın ergonomik yönden denetlenmesi için üretilmiş 20 maddelik sorulardan oluşan bir kontrol listesi kullanılmıştır (Babalık, 2014: 593). Araştırma kapsamında, lastikleme, gövde, punto ve paketleme bölümleri için oluşturulan kontrol listesi için problem olan yerler için ve listedeki her soru için genel bir değerlendirme yapılmıştır.

Tablo 4.1. Ergonomik kontrol listesi

SORULAR	EVET	HAYIR
1) Çalışma alanında işçinin serbest çalışma alanı var mı?		
2) Çalışma alanındaki taban döşemeleri kaymayı, tökezlemeyi önleyecek özellikte mi?		
3) İş araçları işi kolaylaştıracak şekilde tasarlanmış mı?		
4) İş aletleri çok ağır mı?		
5) İş araçlarının işyerinde belli, sabit bir yeri var mı?		
6) Çalışma alanında işçi sayısına göre havalandırma uygun mu?		
7) Titreşim insan sağlığına zarar verecek frekans ve genlikte mi?		
8) Çalışma ortamındaki gürültü düzeyi rahatsız ediyor mu?		
9) Çalışma ortamındaki gürültü izole edilmiş mi?		
10) Çalışma ortamının aydınlatması yapılan iş için yeterli mi?		
11) Çalışma ortamındaki ısıtma sistemi yeterli mi?		
12) Aşırı soğuk ya da aşırı sıcaklığa karşı koruyucu önlemler alınmış mı?		
13) Çalışma ortamında işle ilgili gerekli uyarı levhaları var mı?		
14) Çalışma alanında kimyasal faktörler ile ilgili koruma önlemleri alınmış mı?		
15) Çalışma ortamında tercih edilen renkler iş için uygun mu?		
16) İşle ilgili bilgiler yeteri kadar işgörene verilmiş mi?		
17) Molalar iş yükü dikkate alınarak düzenlenmiş mi?		
18) Çalışma saatleri işçinin sosyal ihtiyaçlarına ve fizyolojik performansına uygun düzenlenmiş mi?		
19) Çalışma alanında gerektiğinde oturabilmek için sandalye, tabure mevcut mu?		
20) Molalarda iş yerine yakın özel dinlenme odaları var mı?		

Kaynak: Babalık, 2014: 593.

➤ **Çalışma alanında işçinin serbest çalışma alanı var mı?**

Atölyelere bakıldığında, en yoğun lastikleme ve gövde atölyelerinde çalışma ortamının düzensiz ve dağınık olduğu görülmüştür.



Şekil 4.5. Lastikleme atölyesi ortamı



Şekil 4.6. Gövde atölyesi ortamı

Atölyelerdeki mevcut dağınıklık çalışanların rahat çalışmasını engellemektedir. Atölyelerde çalışan insanlar dağınık çalıştığı için ve atölyelerde kullanılan malzemelerin düzenli bir yeri olmadığı için atölyelerde dağınıklığa sebep olmaktadır.

Atölyelerde lazım olmayan malzemeler atılmalıdır. Atölyelerde kullanılan malzemelerin, eşyaların düzenli bir yeri olmalıdır.

➤ **Çalışma alanındaki taban döşemeleri kaymayı önleyecek özellikte mi?**

Atölyelerde kaymaz beton ile kaplıyken, alt kat koridorlar ve mola saatlerinde çalışanların yoğun durduğu alanlar fayans ile döşenmiştir. Yağmur ve kar yağışları olduğu zaman kayma yaşanmaktadır. Büyük bir kaza görülmemiştir.

➤ **İş araçlarının işyerinde sabit bir yeri var mı?**

Teknisyenlerin kullandığı araç-gereçler için takım hane bulunmaktadır. Fakat malzemeleri herkes gelişi güzel koyduğu için düzenli gibi görünse de bir malzeme lazım olduğu zaman bulmakta güçlük çekilmektedir.



Şekil 4.7. Takımhane bölümü ortamı



Şekil 4.8. Takımhane malzemeleri



Şekil 4.9. Kullanılan teknisyen malzemeleri

Takım hane de bulunan bölmeli dolaplara etiketleme sistemi getirilerek her araç-gereç yerleri belli olduğu takdirde çalışanlarda lazım olan malzemeyi kolay bir şekilde bulup geri yerine rahat bir şekilde koyabileceklerdir. Kullanılan araç-gereçler tezgâhlara düzenli olarak yerleştirilmelidir.

➤ Çalışma ortamındaki gürültü düzeyi rahatsız ediyor mu?

Lastikleme atölyesindeki ses yüksekliği şiddet seviyesi, makinelerin aktif olmadığı durumda ses ölçüm cihazıyla gerçekleştirilen ölçümde 30-40 Db (A) ölçülmüştür. Makineler çalışma halindeyken 85-90 Db (A) olarak ölçülmüştür. Fakat tüm makineler parça ve eleman eksikliğinden dolayı çalışmamaktadır. Tam kapasite ile çalışıldığı zaman bu ölçülen değerin 100 Db olacağı öngörülmektedir. Lastikleme atölyesinde makineler çalışırken konuşmaları duymakta güçlük çekilmekte ve uzun zaman makinede çalışıldığında makine sesleri çalışanlarda sorunlara neden olmaktadır.

➤ **Çalışma ortamındaki gürültü izole edilmiş mi?**

Ses yüksekliği seviyesi 90 Db (A) geçerse önleme tedbirleri alınmalıdır (Babalık, 2014:234). Atölyelerde gürültü ortamından korunabilmek için herhangi bir tedbirin yer almadığı görülmüştür. Gürültüden korunabilmek için makine susturucuların takılması, kullanılan makinenin bakım zamanı özelliğine göre bakım-onarımlarının yapımının gerçekleştirilmesi, çalışanların kulak tıkaçları gibi koruyucular kullanmaları gerekmektedir. Makine dışının, etrafının sesi azaltacak biçimde kaplanması gerekir. Bu önlemler alındığı takdirde gürültü azalacaktır.”

➤ **Çalışma ortamının aydınlatması yapılan iş için yeterli mi?**

Kullanılan lambalar tüm atölyelerde çalışma koşulları için yeterlidir.

➤ **Çalışma ortamındaki ısıtma sistemi yeterli mi?**

Başlangıçta ısınma için kullanılan sistem, kompresörde bulunan yağ ve sıcaklığının suya aktarılıp iç ısıtmaya verilmesiyle gerçekleşmektedir. Bu durum beraberinde tam ısınmayı getirmemektedir. Kompresörün sürekli arıza vermesinden dolayı çalışanlar ısınmakta güçlük çekmişlerdir. Isınmak için ısıtıcılardan faydalanmışlardır. Isınmak için yeterli olmamıştır. Bu da çalışanların iş verimini düşürmüştür. En çok ısınma problemini paketleme bölümü yaşamıştır. Çalışma alanları oldukça geniştir. Yeni ısınma sistemi doğalgazla gerçekleşmektedir. Isınma problemi ortadan kalkmıştır.



Şekil 4.10. Kompresör yerinin dışarıdan görünümü



Şekil 4.11. Kompresör boruları görünümü



Şekil 4.12. Paketleme bölümü ortamı

➤ **Aşırı soğuk ya da aşırı ısıya karşı koruyucu önlemler alınmış mı?**

Atölyelerde kollayıcı önlemlerin gerçekleştirilmediği görülmüştür. Bulunan sıcaklığın, olması gerekli olan 20 °C' den daha az çıkmasının sebebi atölyelerde çalışanların devamlı kapıları açık bırakmasıdır. Bundan dolayı sıcaklık kaybının oluşmasıdır. Bu sıcaklık kaybını engellemek için havalandırma sistemi kurulumu gerçekleştirilmelidir.

➤ **Titreşim insan sağlığına zarar verecek frekans ve genlikte mi?**

Çalışanlar titreşime maruz kalmaktadır. Çalışanlar titreşim sönümleyen eldiven, makinelerin ayakları ile yer arasında kauçuk titreşim sönümlemeyi sağlayan malzeme kullanılabilir.

➤ **Çalışma alanında işçi sayısına göre havalandırma uygun mu?**

Atölyelerde yaklaşık olarak 27 kişi bulunması sebebiyle yeterli havalandırmayı sağlayacak pencere bulunmamaktadır. Havalandırma sistemi kurulmalıdır.

➤ **Çalışma ortamında işle ilgili gerekli uyarı levhaları var mı?**

Atölyelerde prosesler içerisinde makinelerin çalışma talimatı ve çalışma koşullarında gerekli ikaz tabelalarının olmadığı görülmektedir. Oluşabilecek tehlikeleri önlemek amacıyla uyarı levhaları asılmalıdır.

➤ **Çalışma ortamında tercih edilen renkler iş içi uygun mu?**

Çalışma ortamı incelendiğinde duvarlar beyaz ve gri, zemin de koyu gri tonlarında betonlar ile döşenmiştir. Kullanılan makineler koyu gri renktedir. Çalışma ortamı tek renk gibi görünmektedir. Bazı alanların belirtilmesi için zemin renklerinin ve diğer alanların (Yürüyüş yolu, ara stok yerleri vb). Ortamı rahatlatacak bir şekilde renk dizaynı yapılması gerekmektedir. Tamir bakım odasında da herhangi bir renklendirme yoktur. Öneri olarak hurda alanı, ikinci el malzeme stok alanı, sıfır malzeme stok alanı renkleri ile renklendirilip düzen içerisinde işlemesi sağlanmalıdır.

➤ **İşle ilgili bilgiler yeteri kadar iş görene verilmiş mi?**

İş yerinde işle ilgili herhangi bir eğitim verilmemektedir. Kısa süreli personel değişimi vardır. Nitelikli personel ile çalışılamamaktadır. İş personelin kendi kendine öğrenmesi beklenmektedir. Bu yüzden yeni alınan işçiler tecrübeli çalışanların desteğiyle işi öğrenmelidirler. İş bilen personeli uzun süre iş yerinde çalıştırmaları gerekir. Çünkü nitelikli eleman bulmak güçtür. Ve bu personel yeni gelen personele bilgilerini aktararak işi öğretmesi gerekmektedir.

➤ **Çalışma saatleri işçinin sosyal ihtiyaçlarına ve fizyolojik performansına uygun düzenlenmiş mi?**

Çalışanlar iki vardiya şeklinde çalışmaktadırlar. (Birinci vardiya, 07.30-16.00; ikinci vardiya, 16.00-00.00).

İşçilere Pazar günü izin verilmektedir. Çalışma saatleri, işçinin sosyal gereksinim ve çalışanın iş verimine uygun düzeni sağlanmıştır.

➤ **Molalar iş yükü dikkate alınarak düzenlenmiş mi?**

Vardiyalarda sabah 15 dk kahvaltı ve çay molası, öğlen 45 dk yemek molası, mesai bitmeden de tekrar 15 dk çay molası olmaktadır. Çalışanlar için dinlenme zamanları yeterlidir.

➤ **Çalışma alanında gerektiğinde oturabilmek için sandalye, tabure mevcut mu?**

Yeterli sayıda yoktur. Olan sandalye ve taburelerde ergonomik açıdan uygun rahat değildir. Ergonomik açıdan uygun rahat sandalyeler alınmalı, çalışanlara yeteri kadar sandalye, tabure sağlanmalıdır.

➤ **Molalarda iş yerine yakın özel dinlenme odaları var mı?**

Atölyelerde dinlenme yerleri yer almamaktadır. Atölyelerden uzak mesafede dinlenme yerleri yapılmalıdır. Bu alan ses geçirmez nesneler ile kaplanıp, işçilerin konfor içerisinde çalışacakları yerler dizayn edilmelidir. Bu sayede daha müsait dinlenme alanları sağlanmış olacaktır.

Yapılan nitel gözlemler sonucunda; işletmelerde çalışan performansını artırılmasına yönelik çalışmalardan biri de çalışanın çalışma ortamı ile uyumudur. Böylelikle çalışanların çalışma ortamı iyileştirilerek verimlilik artırılabilir. Bu sebeple işletmelerde verimliliğe direkt bir etki görülmeyen ergonomik parametreler kapsamında bulunan; gürültü, renk, çalışma alanı düzeni, titreşim, havalandırma vb. yok sayılmamalıdır. Yapılan gözlemler, kontrol listeleri sonucunda atölyelerin büyük oranda ergonomik kriterlere sahip olmadığı belirlenmiştir. İşletmede yapılacak iyileştirmelerin, başta kullanılan araç-gereçlerin düzeni, gürültü ve kullanılan sandalye-taburelerin ergonomik açıdan uygunsuzluğudur. Dağınıklığa neden olan malzemeler tezgâhlara yerleştirilmelidir. Makineler çalışma halindeyken ortaya çıkan

gürültünün engellenmesi için de makine susturucuları, makinelerin etrafının kaplanması, kulak tıkaçları tercih edilmelidir. Atölyelere verilen tavsiyeler ile uygulanacak değişimlerle, çalışan performansı artırılabilir ve giderler azaltılabilecektir.

4.7. Ergonomik Kontrol Listesi ile Nitel Gözlem Yapılması

Yapılan araştırmanın konusu maske fabrikasında çalışan insanların ergonomik sorunlarını belirlenmesidir. Maske fabrikasında çalışan insanların çalıştıkları güç şartların sağladığı sorunların çözülmesi, MKİH'nı düşüreceğinden, iş verimliliğini ve çalışanın konforunu değerli seviyede yükselteceğinden bu çalışmanın yapılmasına gerek duyulduğu ön görülmektedir. Ergonomi ile alakalı yapılması gerekli tedbirlere örnek olduğu görülmektedir. Yapılan araştırmada tehlike faktörlerinin bulunması amacıyla anket uygulaması yapılmıştır. Araştırmada PPHSA (Pulp and Paper Health and Safety Association) tarafından hazırlanan ergonomik kontrol listesi kullanılmıştır.

4.7.1. Ergonomik Kontrol Listesi

Sayın Katılımcı,

Yapacağınız ankette elde edilecek bilgiler ergonomik risklerin değerlendirilmesinde kullanılacak olup, kişisel bilgileriniz gizli tutulacak ve akademik çalışmalar dışında kullanılmayacaktır. Ankette verdiğiniz kişisel bilgileriniz tez çalışması dışında herhangi bir kurum ile paylaşılmayacaktır. Çalışmanın tüm aşamalarında soru sorabilirsiniz, araştırmaya katılmama ya da herhangi bir aşamada vazgeçme hakkına sahipsiniz.

Katılımınız için teşekkür ederim.

Tablo 4.2. Ergonomik kontrol listesi

a) Cinsiyetiniz:

Erkek ☐ Bayan ☐

b) Öğrenim Durumunuz:

İlkokul ☐ Ortaokul ☐ Lise ☐ Yüksekokul ☐ Fakülte ☐

c) Yaşınız:

d) Çalıştığınız Birim ve Göreviniz:

e) Çalışma Süreniz:

f) Sağlık Sorunuz Var mı ?

Evet ☐ Hayır ☐

g) Sağlık Sorunuz Varsa, Sorunuz İşyeri İle İlgili mi?

Evet ☐ Hayır ☐

Tekrarlayan Hareketler	EVET	HAYIR
Tekrarlayan ya da benzer hareketler mevcut mu?		
Yaptığınız hareketlerin tekrarlanma sıklığı 2 dakikadan daha az mı?		
Duruş		
Yapılan iş çalışanın duruş değiştirmeden uzun süre oturmasını ya da ayakta durmasını gerektiriyor mu?		
İş çalışanın vücudundan uzağa uzanmasını gerektiriyor mu?		
İndirme, kaldırma, itme, çekme esnasında vücut bükülüyor ya da dönüyor mu?		
İş başın uzun süre öne ya da arkaya eğik pozisyonda durmasını gerektiriyor mu?		
İş kolların omuz hizasının üstünde çalışmasını gerektiriyor mu?		
İş bileğin, aşağı, yukarı ya da yana doğru bükülmesini gerektiriyor mu?		
İş boynun yana dönmesini/bükülmesini gerektiriyor mu?		
Bacaklar rahat olmayan pozisyonda duruyor mu?		
Nesneler elle kaldırılıp indiriliyor mu?		

Tablo 4.2. Ergonomik kontrol listesi (Devamı)

<u>Çevresel Şartlar</u>		
Çalışma ortamı çok sıcak, çok soğuk, rüzgarlı veya yağmurlu oluyor mu?		
Çalışma ortamında ışıklandırma yeterli mi?		
Çalışan titreşime maruz kalıyor mu?		
Çalışan gürültüye maruz kalıyor mu?		
Çalışan toza veya kimyasallara maruz kalıyor mu?		
<u>İş organizasyonu Faktörü</u>		
Çalışma hızı vardiya içinde büyük değişiklikler gösteriyor mu?		
Çalışan vardiya içinde 2 saat sürekli olarak ya da toplamda 4 saat oturuyor ya da ayakta duruyor mu?		
<u>El aletleri ve İş Yeri Düzeni</u>		
Çalışanlar iş yerini ya da aletleri herhangi bir şekilde daha rahat çalışmak amacıyla değiştiriyor mu? (El aletini modifiye etmek vs.)		
İş yerinin düzeni çalışanı uygun olmayan ya da sabit duruşta çalışmak zorunda bırakıyor mu?		
Çalışan uzun süre uygun olmayan zeminde duruyor mu? (Beton zemin veya metal zemin gibi)		
<u>Yükler/Kuvvetler</u>		
Tek elle kaldırılması/kavranması gereken yük 4 kg dan fazla mı?		
El aletini sapının sıkıştırılması için 1 kg dan fazla ağırlık ya da kuvvet gerekiyor mu?		
Çalışma sırasında parçalar veya nesneler tek elle mi tutuluyor?		
Kaldırma sırasında omuz yukarısına ya da vücudun arkasında yük kalacak şekilde bir kaldırma hareketi yapılması gerekiyor mu?		
Kaldırma, itme ve çekme hareketlerinin sıklıkla yapılması gerekiyor mu?		
Çok ağır yük kaldırma, itme ve çekme nadir de olsa yapılıyor mu?		

Kaynak: Babalık, 2014: 593

Tablo 4.2. Ergonomik kontrol listesi (Devamı)

<u>Diğer Faktörler</u>		
Çalışanlar yaptıkları iş için eldiven kullanıyorlar mı?		
Çalışan ağrı, sıkıntı ya da yorgunluktan şikayet ediyor mu?		
Çalışan bu işi yapmaktan kaçınıyor mu?		
Bu işi yapabilecek çalışan bulmak zor mu?		

Ergonomi kitabından örnek alınmıştır (Babalık, 2014: 593). El aletleri ile ilgili 7 soru işletmeye uymadığı için anketten çıkarılmıştır.

Araştırmada 31 soruluk bölüm anketteki evet-hayır yanıtları sayesinde belirlenmiştir. Bu 31 sorunun tümü maske fabrikasında olan kısımlar göz önüne alınarak karşılaştırılmalı olarak incelenmiştir. Riskler, bu tehlikelerin sebep olabileceği problemler ve alınabilecek tedbirler çözümlenmiştir. Anketi meydana getiren 7 kısım için değerlendirmesi yorumlanmış fazla sorun oluşturan ergonomik problem saptanmıştır. Çalışma maske üretimi yapan bir fabrikada yapılmıştır. Anket 60 kişi ile yapılmıştır. Çalışma lastikleme atölyesi, gövde atölyesi, punto atölyesi ve paketleme bölümleri çalışanları olmak üzere 4 kısım çalışanlarının yanıtları karşılaştırılarak değerlendirilmesi yorumlanmıştır. Çalışmanın yorumlanmasında SPSS 15,0 programı kullanımı sağlanmıştır. Çalışmada tüm sorular program sayesinde değerlendirilmiştir.

4.7.1.2.Araştırma Evreni ve Örneklemi

Çalışma maske üretimi yapan fabrikada gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın yapıldığı sırada işletmede 84 çalışan kayıtlıdır. Fabrika iki vardiya şeklinde çalışma yapmaktadır. (Birinci vardiya: 07:30-16:00); ikinci vardiya 16:00-24:00). N büyüklüğündeki bir kütleden, n büyüklüğündeki bir örnekleme bütün kısımlara aynı seçilme fırsatı veriliyorsa yöntem “ Basit Rastgele Örneklem ” yöntemi denmektedir. Bu metodun başka örnek seçim metotlarına uyarlanması kolaylık sağlar. Çalışmada belirtilen bu nedenlerden dolayı Basit Rastgele Örneklem metoduyla örneklenmiştir.

➤ **Örnekleme Yöntemi Hesaplama**

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot P \cdot Q}{N \cdot d^2 + Z^2 \cdot P \cdot Q}$$

N: Evren birim sayısı,

n: Örneklem büyüklüğü

P: Evrendeki X'in gözlenme oranı, Q (1-P): X'in gözlenmeme oranı

Z_α : α= 0,05, 0,01, 0,001 için 1,96, 2,58 ve 3,28 değerleri

d= Örneklem hatası

Yukarıdaki formülden yola çıkılarak;

Q=P=0,5 alınmıştır (Eşit dağılım)

d=% 5 alınmıştır

$$n = \frac{84.196^2.0.5^2}{84.0.05^2 + 1.96^2.0.5^2} \cong 60$$

Neticeye göre %5 örneklem kusuru ve %95 güven aralığı tercih edildiğinde anket uygulaması gerekli insan mevcudu en düşük 60 kişi olarak saptanmıştır. Bu çalışmada 60 kişi için anket uygulanmıştır.

4.7.1.3. Bulgular

Tablolarda soruları yanıtlayan birey sayıları ve yüzdeleri rakamsal ifade edilirken, yüzde sonuçlarına bağlı olarak çalışılan kısımların karşılaştırmaları grafiklerle anlatılmıştır. Uygulamada yapılan anketin güvenilirliği Alfa(a) modeli ile yapılmıştır. Alfa katsayısı 0 ile 1 arası bir değer alır. $0,80 \leq a \leq 1$ Aralığına uygunsa yüksek seviyede güvenilirdir biçiminde değerlendirilir. Araştırmada a değeri 0,827 olarak bulunmuştur. Anket yüksek seviyede güvenilirdir. Çalışmada değerlendirme

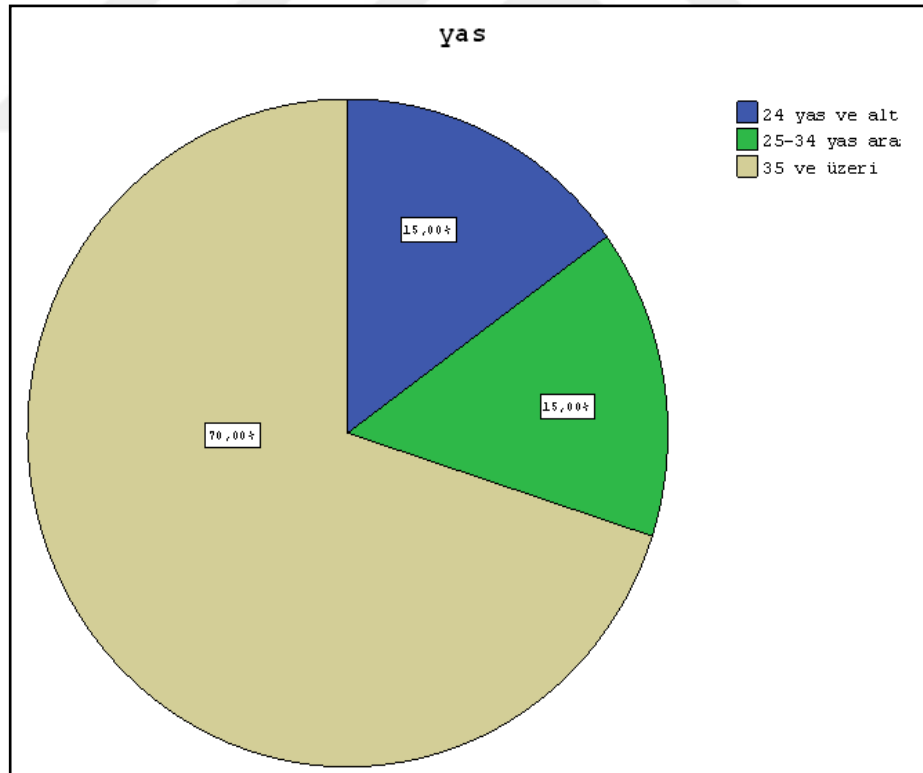
yapabilmek ve neticeleri kıyaslamak için yapılan işler lastikleme, gövde, punto, paketleme olarak belirlenmiştir. Yapılan çalışmaya katılan; lastikleme atölyesi çalışanlarının sayısı 30, gövde atölyesi işçilerinin sayısı 17, punto atölyesi çalışanlarının sayısı 2, paket bölümü çalışanlarının sayısı 11'dir.

➤ Çalışmaya Katılan Kişilerin Demografik Özelliklerinin Gösterimi

Ankete katılan 60 bireyin yaş sınıfları, cinsiyet ve çalışma zamanına göre oranları aşağıda şekillerde verilmiştir.

Tablo 4.3. Yaş gruplarının gösterimi

		Yaş			
		Sıklık	Yüzde	Geçerli Yüzde	Kümülatif Yüzde
Geçerli Durum	24 yaş ve altı	9	15,0	15,0	15,0
	25-35 yaş arası	9	15,0	15,0	30,0
	35 ve üzeri	42	70,0	70,0	100,0
	Total	60	100,0	100,0	

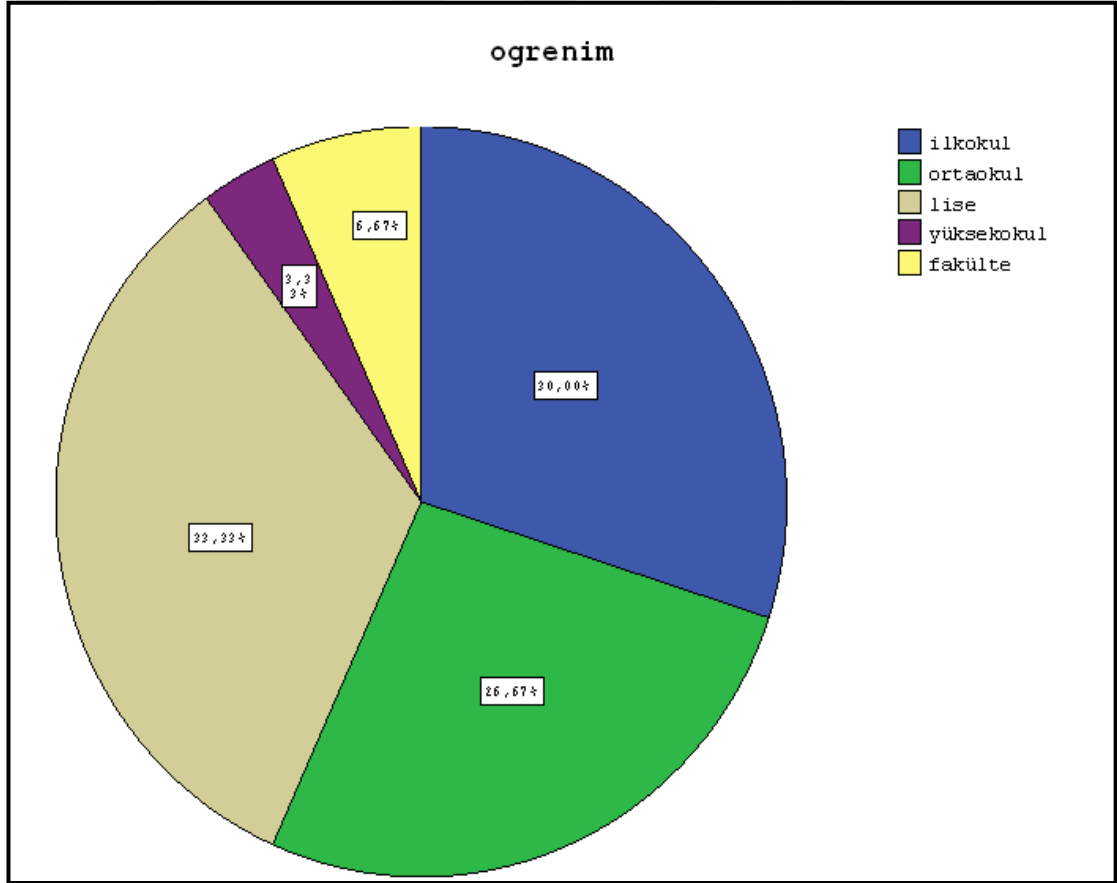


Şekil 4.13. Yaş gruplarının daire grafiği ile yüzdelik gösterimi

Fabrikada çalışan 60 kişiden 24 yaş ve altı 9 kişi, 25-34 yaş arası 9 kişi, 35 yaş ve üzeri 42 kişi olduğu görülmektedir. Çalışanların % 70,0 ini 35 yaş ve üzeri oluşturmaktadır. Çalışanların %15,0' ini 24 yaş ve altı, %15,0' ini 25-34 yaş oluşturmaktadır.

Tablo 4.4. Öğrenim durumlarının sayısal ifadesi

Öğrenim					
Geçerli Durum		Sıklık	Yüzde	Geçerli Yüzde	Kümülatif Yüzde
	İlkokul	18	30,0	30,0	30,0
	Ortaokul	16	26,7	26,7	56,7
	Lise	20	33,3	33,3	90,0
	Yüksekokul	2	3,3	3,3	93,3
	Fakülte	4	6,7	6,7	100,0
	TOPLAM	60	100,0	100,0	



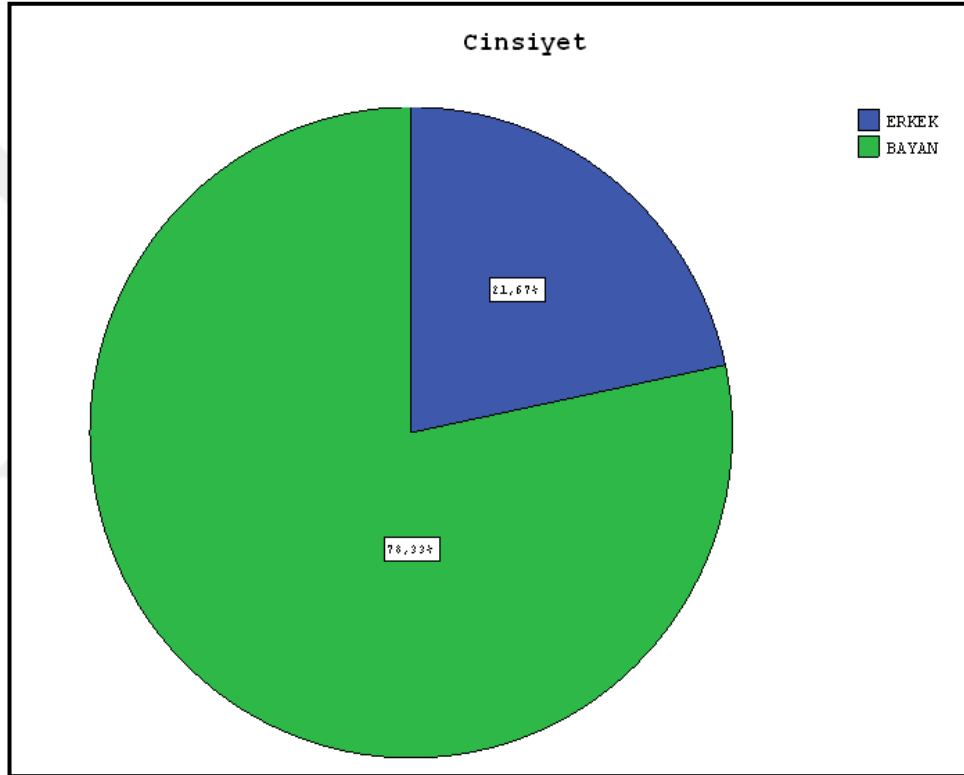
Şekil 4.14. Öğrenim durumlarının daire grafiği ile yüzdeler gösterimi

Fabrikada ankete katılan 60 kişiden 20 kişinin lise mezunu olduğu görülmektedir. Çalışanların % 33,3'ünü oluşturmaktadır. Çalışan işçilerde üniversite mezunu 4 kişi

bulunmaktadır. Ayrıca 18 kişi ilkokul mezunudur. Çalışanların %30,0' ını oluşturmaktadır.

Tablo 4.5. Cinsiyet durumlarının sayısal gösterimi

Cinsiyet					
		Sıklık	Yüzde	Geçerli Yüzde	Kümülatif Yüzde
Geçerli Durum	ERKEK	13	21,7	21,7	21,7
	BAYAN	47	78,3	78,3	100
	TOPLAM	60	100,0	100,0	

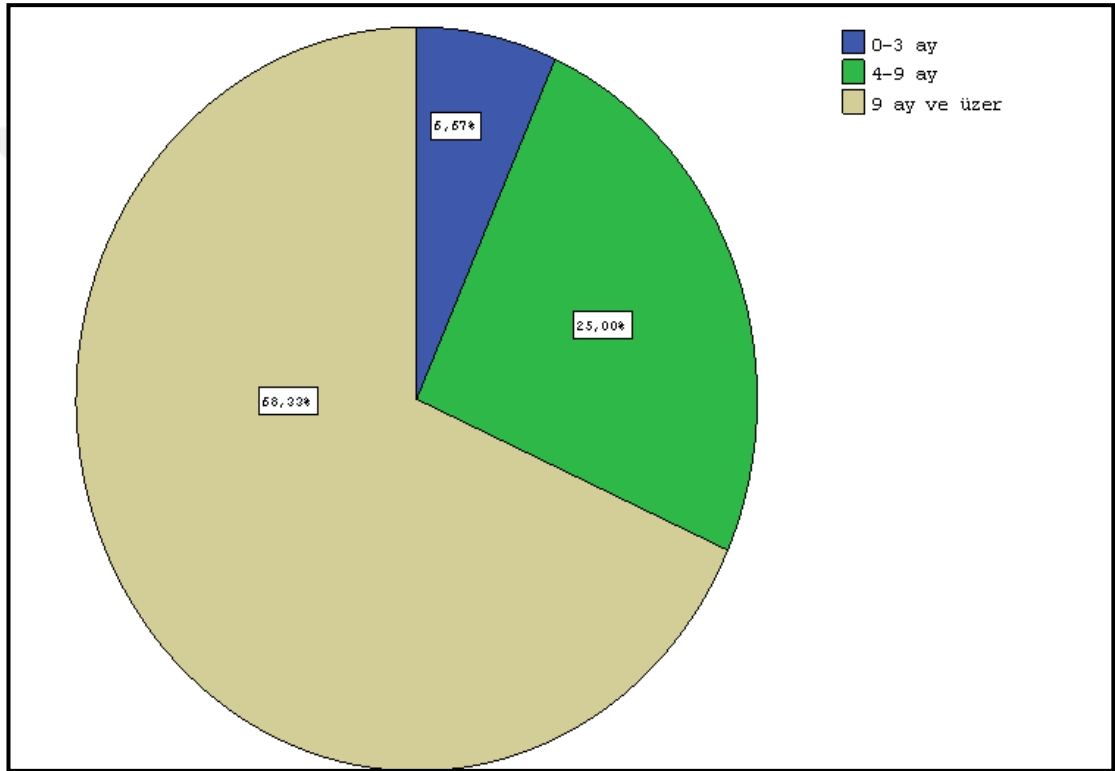


Şekil 4. 15. Cinsiyet durumlarının daire grafiği ile yüzdeler gösterimi

Fabrikada çalışan 47 kişi bayan, 13 kişi erkektir. Çalışanların çoğunluğunu bayanlar oluşturmaktadır. Çalışanların %78,3'ünü bayanlar, %21,7'sini erkekler oluşturmaktadır.

Tablo 4.6. İşyeri çalışma sürelerinin gösterimi

		Süre			
		Sıklık	Yüzde	Geçerli Yüzde	Kümülatif Yüzde
Geçerli Durum	0-3 Ay	4	6,7	6,7	6,7
	4-9 ay	15	25,0	25,0	31,7
	9 ay ve üzeri	41	68,3	68,3	100,0
	TOPLAM	60	100,0	100,0	

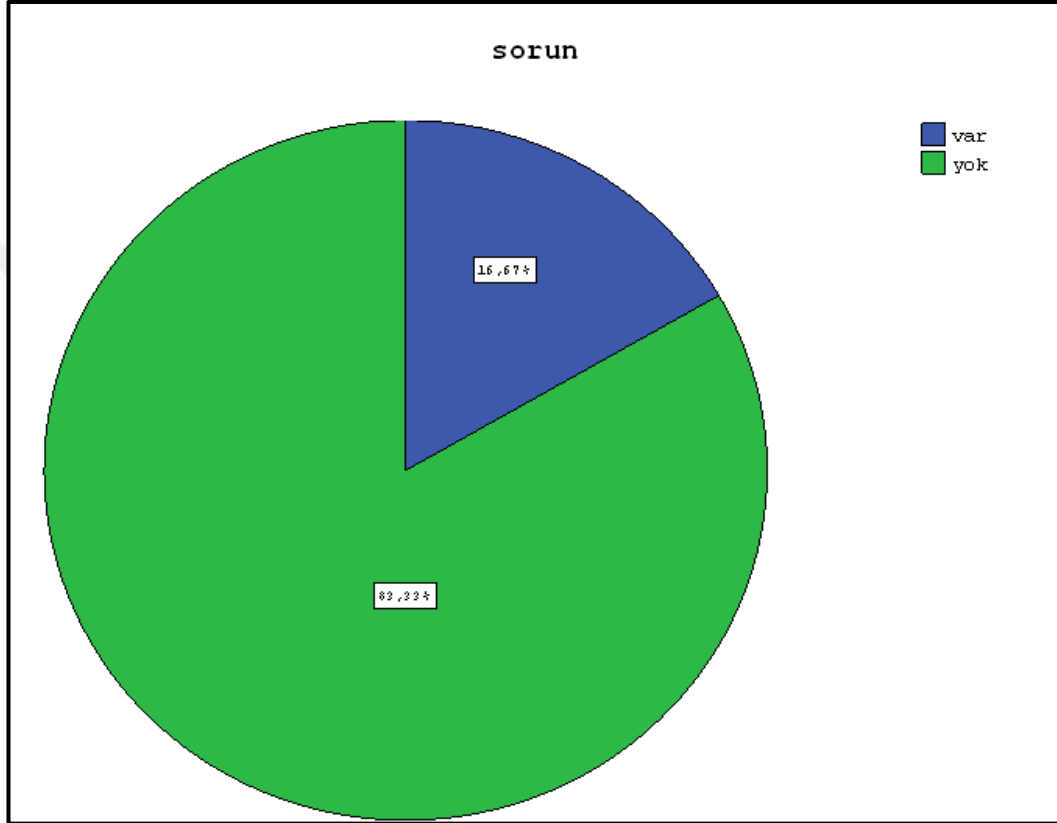


Şekil 4.16. İşyeri çalışma sürelerinin daire grafiği ile yüzdeler gösterimi

Fabrikada çalışanlardan ankete katılan 60 kişiden 0-3 ay çalışan 4 kişi, 4-9 ay çalışan 15 kişi, 9 ay ve üzeri çalışan 41 kişidir. Çoğunluğun 9 ay ve üzeri çalışan olduğu görülmektedir. Yüzde olarak ise çalışanların %6,7'si 0-3 ay çalışan, %25,0'ı 4-9 ay çalışan, %68,3'ü ise 9 ay ve üzeri çalışan olarak görülmektedir. Fabrikada çalışanlarda çoğunluk 9 ay ve üzeri çalışmaktadır. Sonrasında eleman değişikliği olmaktadır.

Tablo 4.7. İşyeri sorununun olup-olmama durumu gösterimi

		Sorun			
		Sıklık	Yüzde	Geçerli Yüzde	Kümülatif Yüzde
Geçerli Durum	Var	10	16,7	16,7	16,7
	Yok	50	83,3	83,3	100,0
	TOPLAM	60	100,0	100,0	

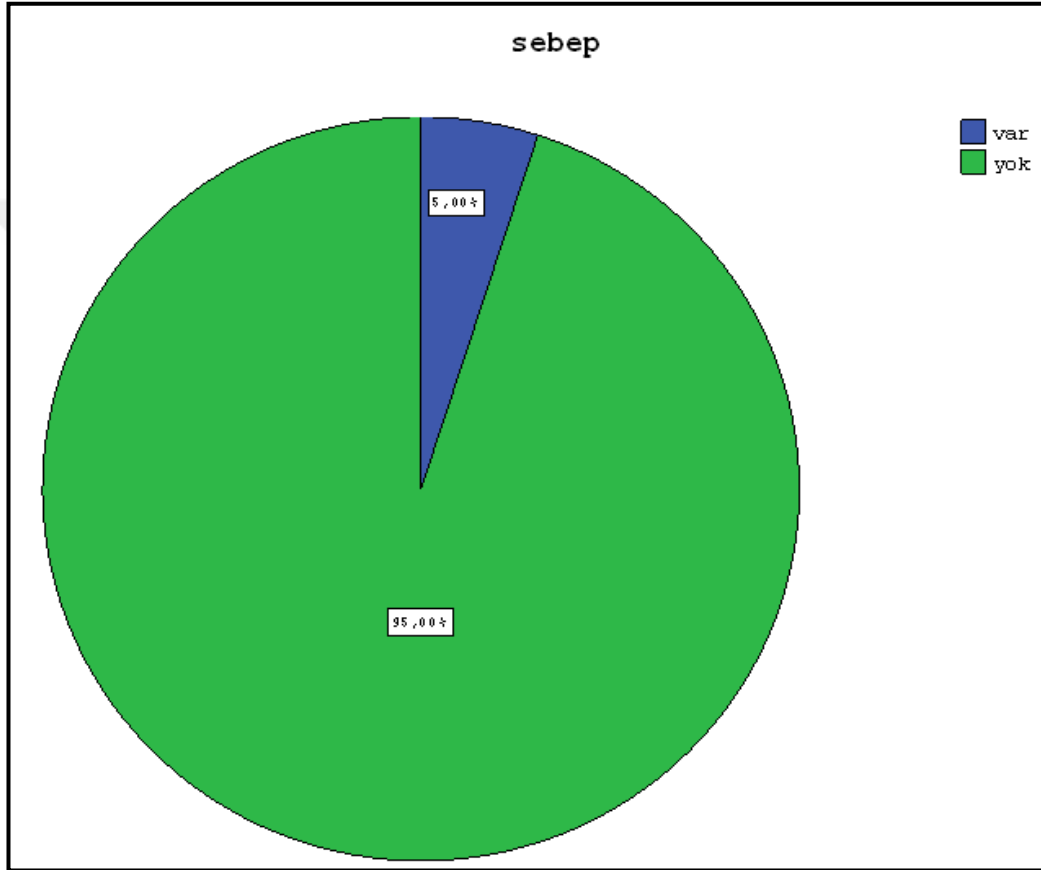


Şekil 4.17. İşyeri sorununun olup-olmama durumlarının daire grafiği ile yüzdelik gösterimi

Fabrikada çalışan işçilerden 10 kişi kalıcı sağlık sorunu olup olmadığı konusunda var cevabını vermiştir. 50 kişi ise yok cevabını vermiştir.

Tablo 4.8. İşyeri Sorunlarının Sebeplerinin Sayısal Gösterimi

Sebep					
		Sıklık	Yüzde	Geçerli Yüzde	Kümülatif Yüzde
Geçerli Durum	Var	3	5,0	5,0	5,0
	Yok	57	95,0	95,0	100,0
	TOPLAM	60	100,0	100,0	

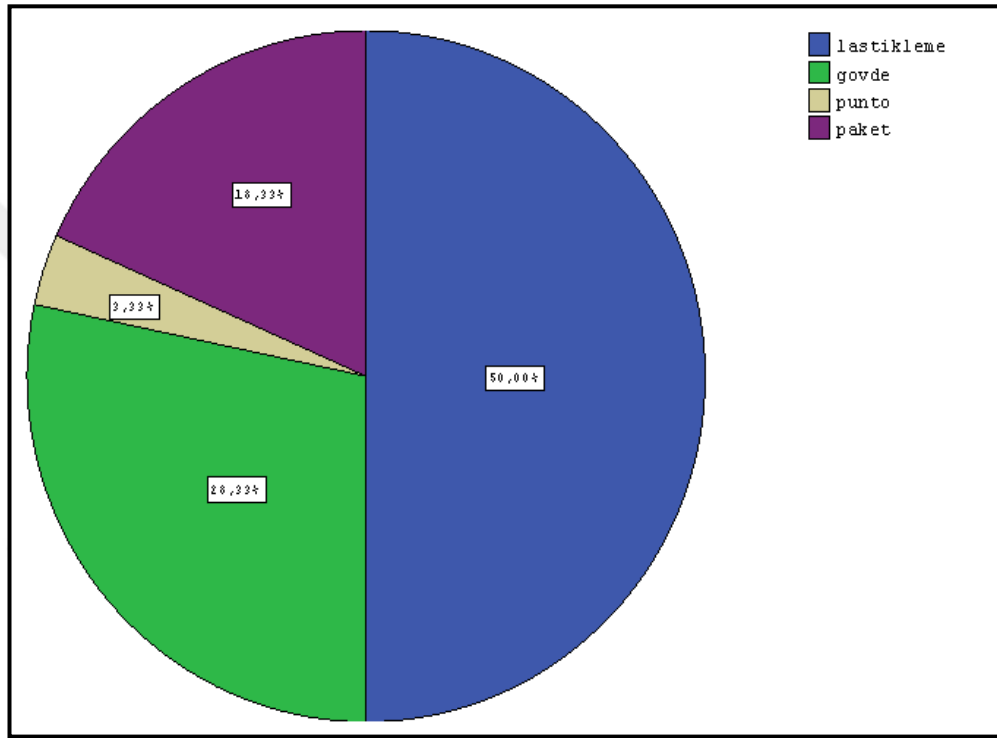


Şekil 4. 18. İşyeri sorun sebeplerinin dairesel grafik ile yüzdeler gösterimi

Çalışanların çalışma süreleri kaynaklı iş vücutlarında uzun süre kalıcı hastalıklara sebep olmamaktadır. Çalışma süresinde rahatsız edici duruş bozukluğuna bağlı geçici rahatsızlıklar yaşanmaktadır.

Tablo 4.9. İşyeri çalışılan bölümlerin sayısal gösterimi

Görev					
		Sıklık	Yüzde	Geçerli Yüzde	Kümülatif Yüzde
Geçerli Durum	Lastikleme	30	50,0	50,0	50,0
	Gövde	17	28,3	28,3	78,3
	Punto	2	3,3	3,3	81,7
	Paket	11	18,3	18,3	100,0
	TOPLAM	60	100,0	100,0	



Şekil 4.19. İşyeri çalışılan bölümlerin daire grafiği ile yüzdeler gösterimi

Araştırmaya katılan çalışanlardan 30 kişi lastikleme atölyesi, 17 kişi gövde atölyesi, 2 kişi punto atölyesi, 11 kişi paketleme bölümü çalışanlarıdır. % 50,0 lastikleme, %28,3'ü gövde, %3,3'ü punto, %18,3'ü paketleme bölümü çalışanlarıdır. Çalışanların çoğunluğunu lastikleme atölyesi çalışanları oluşturmaktadır.

4.7.2. Ergonomik Risk Bulguları ve Değerlendirilmesi

1.Kısım: Tekrarlayan Hareketler

Soru 1: Tekrarlayan ya da benzer hareketler mevcut mu?

Soru 1, SPSS programında “tekrarlayan 1” şeklinde ifade edilmiştir.

Çalışılan bölümlere göre öğrenilen yanıtların birey sayısı ve yüzde oranları analizi Tablo 4.10'da görülmektedir.

Tablo 4.10. Anketteki 1.soru için yanıtların birey sayısı ve yüzde dağılımlarına göre analizi

Görev * Tekrarlayan 1					
			Tekrarlayan 1		Toplam
			Evet	Hayır	Evet
Görev	Lastikleme	Sayı	21	9	30
		% Toplam yüzde	35,0%	15,0%	50,0%
	Gövde	Sayı	7	10	17
		% Toplam yüzde	11,7%	16,7%	28,3%
	Punto	Sayı	1	1	2
		% Toplam yüzde	1,7%	1,7%	3,3%
	Paketleme	Sayı	8	3	11
		% Toplam yüzde	13,3%	5,0%	18,3%
TOPLAM		Sayı	37	23	60
		% Toplam yüzde	61,7%	38,3%	100,0%

Çalışmada tekrarlayan hareketlerin en çok gerçekleştirildiği bölüm lastikleme bölümü (% 35,0) olarak bulunmuştur. Çalışanların % 61,7'si tekrar eden hareketleri içeren işlerde çalıştıklarını ifade etmişlerdir.

Soru 2: Hareketlerin tekrarlanma sıklığı 2 dakikadan daha kısa mı?

Soru 2, SPSS programında 'tekrarlayan 2' şeklinde ifade edilmiştir.

Tablo 4.11. Anketteki 2. soru için yanıtların birey sayısı ve yüzde dağılımlarına göre analizi

Görev * Tekrarlayan 2					
			Tekrarlayan 2		Toplam
			Evet	Hayır	Evet
Görev	Lastikleme	Sayı	13	17	30
		% Toplam yüzde	21,7%	28,3%	50,0%
	Gövde	Sayı	6	11	17
		% Toplam yüzde	10,0%	18,3%	28,3%
	Punto	Sayı	1	1	2
		% Toplam yüzde	1,7%	1,7%	3,3%
	Paketleme	Sayı	7	4	11
		% Toplam yüzde	11,7%	6,7%	18,3%
TOPLAM		Sayı	27	33	60
		% Toplam yüzde	45,0%	55,0%	100,0%

Çalışmada yapılan hareketlerin 2 dakikadan az bir zaman aralığında tekrar etme oranının az olduğu saptanmıştır. Bu süreden daha yoğun tekrar eden işlerin en fazla

görüldüğü bölüm lastikleme bölümü (%21,7) olmuştur. Toplamda çalışanların % 45,0' i tekrarlayan hareketlerin kısa olduğunu ifade etmişlerdir.

2.Kısım: Postür

Soru 3: Yapılan iş çalışanın duruş değiştirmeden uzun süre oturmasını ya da ayakta durmasını gerektiriyor mu?

Soru 3, SPSS programında “duruş 3” şeklinde ifade edilmiştir.

Çalışmada çalışılan bölümlere göre alınan yanıtların birey sayısı ve yüzde dağılımlarına göre analizi Tablo 4.12' de görülmektedir.

Tablo 4.12. Anketteki 3. soru için yanıtların birey sayısı ve yüzde dağılımlarına göre analizi

Görev * Duruş 1					
		Duruş 1		Toplam	
		Evet	Hayır	Evet	
Görev	Lastikleme	Sayı	27	3	30
		% Toplam Yüzde	45,0%	5,0%	50,0%
	Gövde	Sayı	14	3	17
		% Toplam Yüzde	23,3%	5,0%	28,3%
	Punto	Sayı	2	0	2
		% Toplam yüzde	3,3%	0,0%	3,3%
	Paketleme	Sayı	10	1	11
		% Toplam yüzde	16,7%	1,7%	18,3%
TOPLAM		Sayı	53	7	60
		% Toplam yüzde	88,3%	11,7%	100,0%

Çalışmada fazla oranda pozisyon değiştirmeden çalışma yapıldığı görülmüştür. Özellikle lastikleme bölümü işgörenlerinin büyük bir çoğunluğunu (%45,0) ve gövde atölyesi bölümünün pozisyon değişimi yapmadan çalıştıkları ve ergonomik rahatsızlıkların meydana gelme ihtimalinin fazla olduğu tespit edilmiştir. Toplamda işgörenlerin %88,3 'ü duruş değiştirmeden çalışmaktadır. Bu bölümlerde ergonomik analiz yöntemleri uygulanıp çözüm önerileri geliştirilmelidir.

Soru 4: İş çalışanın vücudundan uzağa uzanmasını gerektiriyor mu?

Soru 4, SPSS programında “duruş 2” şeklinde ifade edilmiştir.

Bölgümlere göre alınan yanıtların birey sayısı ve yüzde dağılımlarına göre analizi Tablo 4.13’de görölmektedir.

Tablo 4.13. Anketteki 4.soru için yanıtların birey sayısı ve yüzde dağılımlarına göre analizi

Görev * Duruş 2					
			Duruş 2		Toplam
			Evet	Hayır	Evet
Görev	Lastikleme	Sayı	24	6	30
		% Toplam yüzde	40,0%	10,0%	50,0%
	Gövde	Sayı	15	2	17
		% Toplam yüzde	25,0%	3,3%	28,3%
	Punto	Sayı	2	0	2
		% Toplam yüzde	3,3%	0,0%	3,3%
	Paketleme	Sayı	10	1	11
		% Toplam yüzde	16,7%	1,7%	18,3%
TOPLAM		Sayı	51	9	60
		% Toplam yüzde	85,0%	15,0%	100,0%

Araştırmada lastikleme biriminde çalışanların (%40,0), yapılan iş sırasında uzanmaları gerektiği görölmüştür. İkinci sırada gövde atölyeleri bölümü iş sırasında uzanmaları gerekerek çalıştıkları tespit edilmiştir.

Soru 5: İndirme, kaldırma, itme, çekme esnasında vücut bükölüyor ya da dönüyor mu?

Soru 5, SPSS programında “duruş 3” şeklinde ifade edilmiştir.

Çalışılan bölümlere göre alınan yanıtların birey sayısı ve yüzde dağılımlarına göre analizi Tablo 4.14’ de görölmektedir.

Tablo 4.14. Anketteki 5.soru için yanıtların birey sayısı ve yüzde dağılımlarına göre analizi

Görev * Duruş 3					
			Duruş 3		Toplam
			Evet	Hayır	Evet
Görev	Lastikleme	Sayı	27	3	30
		% Toplam yüzde	45,0%	5,0%	50,0%
	Gövde	Sayı	13	4	17
		% Toplam yüzde	21,7%	6,7%	28,3%
	Punto	Sayı	1	1	2
		% Toplam yüzde	1,7%	1,7%	3,3%
	Paketleme	Sayı	9	2	11
		% Toplam yüzde	15,0%	3,3%	18,3%
TOPLAM		Sayı	50	10	60
		% Toplam yüzde	83,3%	16,7%	100,0%

Yapılan çalışmada lastikleme bölümü çalışanlarının itme, kaldırma sırasında vücuda uyumlu, doğru olmayan duruşta çalıştıkları tespit edilmiştir (%45,0).

Soru 6: İş başın fazla süre öne ya da arkaya eğik pozisyonda durmasını gerektiriyor mu?

Soru 6, SPSS programında “duruş 4” şeklinde ifade edilmiştir.

Çalışmada çalışılan kısımlara göre alınan yanıtların birey sayısı ve yüzde dağılımlarına göre analizi Tablo 4.15 ‘ de görülmektedir.

Tablo 4.15. Anketteki 5.soru için yanıtların birey sayısı ve yüzde dağılımlarına göre analizi

Görev * Duruş 4					
			Duruş 4		Toplam
			Evet	Hayır	Evet
Görev	Lastikleme	Sayı	25	5	30
		% Toplam yüzde	41,7%	8,3%	50,0%
	Gövde	Sayı	16	1	17
		% Toplam yüzde	26,7%	1,7%	28,3%
	Punto	Sayı	2	0	2
		% Toplam yüzde	3,3%	0,0%	3,3%
	Paketleme	Sayı	10	1	11
		% Toplam yüzde	16,7%	1,7%	18,3%
TOPLAM		Sayı	53	7	60
		% Toplam yüzde	83,3%	11,7%	100,0%

Çalışmada lastikleme bölümü çalışanlarının baş kısımları uygun olmayan duruşta olacak biçimde çalıştıkları tespit edilmiştir (%41,7). Bu rakam punto bölümünde daha azdır. Lastikleme bölümünde çalışanlar başın eğik pozisyonda ya da önde çalıştığı belirtilmiştir.

Soru 7: İş kolların omuz hizasının üstünde durmasını gerektiriyor mu?

Soru 7, SPSS programında “duruş 5” şeklinde ifade edilmiştir.

Çalışmada çalışma gerçekleştirilen bölümlere göre alınan yanıtların kişi sayısı ve yüzde dağılımlarına göre analizi Tablo 4.16 'da görülmektedir.

Tablo 4.16. Anketteki 7.soru için yanıtların birey sayısı ve yüzde dağılımlarına göre analizi

Görev * Duruş 5					
		Duruş 5		Toplam	
		Evet	Hayır	Evet	
Görev	Lastikleme	Sayı	6	24	30
		% Toplam yüzde	10,0%	40,0%	50,0%
	Gövde	Sayı	3	14	17
		% Toplam yüzde	5,0%	23,3%	28,3%
	Punto	Sayı	0	2	2
		% Toplam yüzde	0,0%	3,3%	3,3%
	Paketleme	Sayı	2	9	11
		% Toplam yüzde	3,3%	15,0%	18,3%
TOPLAM		Sayı	11	49	60
		% Toplam yüzde	18,3%	81,7%	100,0%

Tablodan da anlaşıldığı gibi kolları omuz hizasında üstünde çalışmasını gerektirecek bir durum yoktur. Oranlar tüm bölümlerde düşüktür.

Soru 8: İş bileğin aşağı, yukarı ya da yana doğru bükülmesini gerektiriyor mu?

Soru 8, SPSS programında “duruş 6” şeklinde ifade edilmiştir.

Çalışılan kısımlara göre alınan yanıtların birey sayısı ve yüzde dağılımlarına göre analizi Tablo 4.17' de görülmektedir.

Tablo 4.17. Anketteki 8.soru için yanıtların birey sayısı ve yüzde dağılımlarına göre analizi

Görev * Duruş 6					
			Duruş 6		Toplam
			Evet	Hayır	Evet
Görev	Lastikleme	Sayı	25	5	30
		% Toplam yüzde	41,7%	8,3%	50,0%
	Gövde	Sayı	13	4	17
		% Toplam yüzde	21,7%	6,7%	28,3%
	Punto	Sayı	2	0	2
		% Toplam yüzde	3,3%	0,0%	3,3%
	Paketleme	Sayı	8	3	11
		% Toplam yüzde	13,3%	5,0%	18,3%
TOPLAM		Sayı	48	12	60
		% Toplam yüzde	80,0%	20,0%	100,0%

Bileğin bükülmesini gerektiren işler en çok lastikleme bölümünün yaptığı işlerde görülmektedir (%41,7). Gövde atölyesindeki operatörlerde de bilek uygun olmayan pozisyonu ile çalışmaktadır (%21,7). Toplamda çalışanların %80,0'ı bilek hareketlerinin aşağı, yukarı veya yan tarafa doğru bükülmesine neden olan işlerde çalışmaktadır.

Soru 9: İş boynun yana dönmesini/bükülmesini gerektiriyor mu?

Soru 9, SPSS programında “duruş 7” şeklinde ifade edilmiştir.

Çalışılan kısımlara göre alınan yanıtların birey sayısı ve yüzde dağılımlarına göre analizi Tablo 4.18’ de görülmektedir.

Tablo 4.18. Anketteki 9.soru için yanıtların birey sayısı ve yüzde dağılımlarına göre analizi

Görev * Duruş 7					
			Duruş 7		Toplam
			Evet	Hayır	Evet
Görev	Lastikleme	Sayı	24	6	30
		% Toplam yüzde	40,0%	10,0%	50,0%
	Gövde	Sayı	15	2	17
		% Toplam yüzde	25,0%	3,3%	28,3%
	Punto	Sayı	2	0	2
		% Toplam yüzde	3,3%	0,0%	3,3%
	Paketleme	Sayı	10	1	11
		% Toplam yüzde	16,7%	1,7%	18,3%
TOPLAM		Sayı	51	9	60
		% Toplam yüzde	85,0%	15,0%	100,0%

Çalışmada lastikleme bölümü çalışanlarının boynun yana dönmesini gerektiren işlerin oldukça çok olduğunu belirtmişlerdir (%40,0). Gövde atölyesi çalışanlarının %25,0' i, Punto atölyesinin % 3,3'ü, paketleme bölümü çalışanlarının ise %16,7'sinin boynun yana dönmesine neden olan işlerde çalışmaktadır.

Soru 10: Bacaklar uygun olmayan pozisyonda duruyor mu?

Soru 10, SPSS programında “duruş 8” şeklinde ifade edilmiştir.

Çalışmada çalışılan birimlere göre alınan yanıtların birey sayısı ve yüzde dağılımlarına göre analizi Tablo 4.19'da görülmektedir.

Tablo 4.19. Anketteki 10.soru için yanıtların kişi sayısı ve yüzde dağılımlarına göre analizi

Görev * Duruş 8					
			Duruş 8		Toplam
			Evet	Hayır	Evet
Görev	Lastikleme	Sayı	25	5	30
		% Toplam yüzde	41,7%	8,3%	50,0%
	Gövde	Sayı	15	2	17
		% Toplam yüzde	25,0%	3,3%	28,3%
	Punto	Sayı	2	0	2
		% Toplam yüzde	3,3%	0,0%	3,3%
	Paketleme	Sayı	9	2	11
		% Toplam yüzde	15,0%	3,3%	18,3%
TOPLAM		Sayı	51	9	60
		% Toplam yüzde	85,0%	15,0%	100,0%

Araştırmada lastikleme çalışanlarının büyük çoğunluğu (%41,7) bacaklarının rahat olmayan pozisyonda çalıştığı görülmüştür. Gövde bölümü çalışanlarının çoğunda da aynı ergonomik risk söz konusudur. Paketleme bölümünün de çoğunluğu (%15) rahat olmayan bacak duruşu ile çalışmaktadırlar.

Soru 11: Nesneler elle kaldırılıp indiriliyor mu?

Soru 11, SPSS programında “duruş 9” şeklinde ifade edilmiştir.

Çalışılan bölümlere göre alınan yanıtların kişi sayısı ve yüzde dağılımlarına göre analizi Tablo 4.20’ de görülmektedir.

Tablo 4.20. Anketteki 11. soru için yanıtların birey sayısı ve yüzde dağılımlarına göre analizi

Görev * Duruş 9					
			Duruş 9		Toplam
			Evet	Hayır	Evet
Görev	Lastikleme	Sayı	16	14	30
		% Toplam yüzde	26,7%	23,3%	50,0%
	Gövde	Sayı	13	4	17
		% Toplam yüzde	21,7%	6,7%	28,3%
	Punto	Sayı	2	0	2
		% Toplam yüzde	3,3%	0,0%	3,3%
	Paketleme	Sayı	8	3	11
		% Toplam yüzde	13,3%	5,0%	18,3%
TOPLAM		Sayı	39	21	60
		% Toplam yüzde	65,0%	35,0%	100,0%

Lastikleme bölümü çalışanlarının büyük çoğunluğu (%26,7) kullanılan malzemeleri elle indirip kaldırdıklarını belirtmişlerdir. Gövde atölyesi işgörenlerinin yarısından çoğu (% 21,7) nesneleri elle indirip kaldırdıklarını belirtmişlerdir. Toplamda çalışanların %65,0'ı nesneleri elle indirip kaldırmaktadırlar.

3. Bölüm: Çevresel Şartlar

Soru 12: Çalışma ortamı çok sıcak, çok soğuk, rüzgârlı veya yağmurlu oluyor mu?

Soru 12, SPSS programında “Çevre 1” şeklinde ifade edilmiştir.

Fabrikada çalışılan kısımlara göre yanıtlanan cevapların birey sayısı ve yüzde dağılımlarına göre analizi Tablo 4.21’ de gösterilmektedir.

Tablo 4.21. Anketteki 12. soru için yanıtların birey sayısı ve yüzde dağılımlarına göre analizi

Görev * Çevre 1					
			Çevre 1		Toplam
			Evet	Hayır	Evet
Görev	Lastikleme	Sayı	13	17	30
		% Toplam yüzde	21,7%	28,3%	50,0%
	Gövde	Sayı	6	11	17
		% Toplam yüzde	10,0%	18,3%	28,3%
	Punto	Sayı	1	1	2
		% Toplam yüzde	1,7%	1,7%	3,3%
	Paketleme	Sayı	7	4	11
		% Toplam yüzde	11,7%	6,7%	18,3%
TOPLAM		Sayı	27	33	60
		% Toplam yüzde	45,0%	55,0%	100,0%

Çalışmada termal koşulların uygun olduğu anlaşılmaktadır.

Soru 13: Çalışma ortamında ışıklandırma yeterli mi?

Soru 13, SPSS programında “Çevre 2” şeklinde ifade edilmiştir.

Çalışmada çalışılan kısımlara göre alınan yanıtların birey sayısı ve yüzde dağılımlarına göre analizi Tablo 4.22’ de görülmektedir.

Tablo 4.22. Anketteki 13.soru için yanıtların birey sayısı ve yüzde dağılımlarına göre analizi

Görev * Çevre 2					
			Çevre 2		Toplam
			Evet	Hayır	Evet
Görev	Lastikleme	Sayı	22	8	30
		% Toplam yüzde	36,7%	13,3%	50,0%
	Gövde	Sayı	13	4	17
		% Toplam yüzde	21,7%	6,7%	28,3%
	Punto	Sayı	1	1	2
		% Toplam yüzde	1,7%	1,7%	3,3%
	Paketleme	Sayı	8	3	11
		% Toplam yüzde	13,3%	5,0%	18,3%
TOPLAM		Sayı	44	16	60
		% Toplam yüzde	73,3%	26,7%	100,0%

Çalışmada aydınlatmanın çalışanlar tarafından yeterli olduğu belirtilmektedir (%73,3).

Soru 14: Çalışan titreşime maruz kalıyor mu?

Soru 14, SPSS programında “Çevre 3” şeklinde ifade edilmiştir.

Çalışılan birimlere göre alınan yanıtların birey sayısı ve yüzde dağılımlarına göre analizi Tablo 4.23’ de görülmektedir.

Tablo 4.23. Anketteki 14. soru için yanıtların birey sayısı ve yüzde dağılımlarına göre analizi

Görev * Çevre 3					
			Çevre 3		Toplam
			Evet	Hayır	Evet
Görev	Lastikleme	Sayı	28	2	30
		% Toplam yüzde	46,7%	3,3%	50,0%
	Gövde	Sayı	14	3	17
		% Toplam yüzde	23,3%	5,0%	28,3%
	Punto	Sayı	2	0	2
		% Toplam yüzde	3,3%	0,0%	3,3%
	Paketleme	Sayı	9	2	11
		% Toplam yüzde	15,0%	3,3%	18,3%
TOPLAM		Sayı	53	7	60
		% Toplam yüzde	88,3%	11,7%	100,0%

Araştırmada lastikleme bölümü çalışanlarının % 46,7'sinde titreşime maruz kaldığı belirlenmiştir. Gövde atölyesi çalışanlarının % 23,3'ü titreşimden etkilenmektedir. Toplamda % 88,3 çalışan titreşime maruz kaldıklarını belirtmişlerdir.

Soru 15: Çalışan gürültüye maruz kalıyor mu?

Soru 15, SPSS programında “Çevre 4” olarak ifade edilmiştir.

Çalışılan birimlere göre alınan yanıtların kişi sayısı ve yüzde dağılımlarına göre analizi Tablo 4.24’ de gösterilmektedir.

Tablo 4.24. Anketteki 15.soru için yanıtların birey sayısı ve yüzde dağılımlarına göre analizi

Görev * Çevre 4					
		Çevre 4		Toplam	
			Evet	Hayır	Evet
Görev	Lastikleme	Sayı	25	5	30
		% Toplam yüzde	41,7%	8,3%	50,0%
	Gövde	Sayı	16	1	17
		% Toplam yüzde	26,7%	1,7%	28,3%
	Punto	Sayı	2	0	2
		% Toplam yüzde	3,3%	0,0%	3,3%
	Paketleme	Sayı	10	1	11
		% Toplam yüzde	16,7%	1,7%	18,3%
TOPLAM		Sayı	53	7	60
		% Toplam yüzde	88,3%	11,7%	100,0%

Çalışmada çalışanların büyük bir bölümünün gürültüden etkilendikleri görülmektedir (%88,3). Lastikleme bölümü çalışanlarının %41,7'si, gövde atölyesi çalışanlarının %26,7'si gürültüye maruz kaldıklarını belirtmektedirler. Gürültünün büyük bir problem olduğu tablodan anlaşılmaktadır.

Soru 16: Çalışan toza ya da kimyasallara maruz kalıyor mu?

Soru 16, SPSS programında “Çevre 5” şeklinde ifade edilmiştir.

Çalışılan bölümlere göre alınan yanıtların kişi sayısı ve yüzde dağılımlarına göre analizi Tablo 4.25’ de gösterilmektedir.

Tablo 4.25. Anketteki 16. soru için yanıtların kişi sayısı ve yüzde dağılımlarına göre analizi

Görev * Çevre 5					
			Çevre 5		Toplam
			Evet	Hayır	Evet
Görev	Lastikleme	Sayı	7	23	30
		% Toplam yüzde	11,7%	38,3%	50,0%
	Gövde	Sayı	1	16	17
		% Toplam yüzde	1,7%	26,7%	28,3%
	Punto	Sayı	0	2	2
		% Toplam yüzde	0,0%	3,3%	3,3%
	Paketleme	Sayı	1	10	11
		% Toplam yüzde	1,7%	16,7%	18,3%
TOPLAM		Sayı	9	51	60
		% Toplam yüzde	15,0%	85,0%	100,0%

Çalışanlar tablodan da anlaşılacağı gibi toza ve kimyasal maddelere maruz kalmamaktadırlar.

Bölüm 4: İş Organizasyonu Faktörü

Soru 17: Çalışma hızı vardiya içinde büyük değişiklikler gösteriyor mu?

Soru 17, SPSS programında “İSO 1” şeklinde ifade edilmiştir.

Çalışmada çalışılan kısımlara göre alınan yanıtların birey sayısı ve yüzde dağılımlarına göre analizi Tablo 4.26’da görülmektedir.

Tablo 4.26. Anketteki 17.soru için yanıtların birey sayısı ve yüzde dağılımlarına göre analizi

Görev * İSO 1					
			İSO 1		Toplam
			Evet	Hayır	Evet
Görev	Lastikleme	Sayı	4	26	30
		% Toplam yüzde	6,7%	43,3%	50,0%
	Gövde	Sayı	5	12	17
		% Toplam yüzde	8,3%	20,0%	28,3%
	Punto	Sayı	0	2	2
		% Toplam yüzde	0,0%	3,3%	3,3%
	Paketleme	Sayı	1	10	11
		% Toplam yüzde	1,7%	16,7%	18,3%
TOPLAM		Sayı	10	50	60
		% Toplam yüzde	16,7%	83,3%	100,0%

Çalışmada çalışılan atölyelerde makine hızları ve yapılan işler sürekli belirli ve sabit olduğu için çalışma hızında değişiklik görünmemektedir.

Soru 18: Çalışan vardiya içinde 2 saat sürekli olarak ya da toplam da 4 saat oturuyor ya da ayakta duruyor mu?

Soru 18, SPSS programında “İSO 2” şeklinde ifade edilmiştir.

Araştırmada çalışılan birimlere göre alınan yanıtların birey sayısı ve yüzde dağılımlarına göre analizi Tablo 4.27’ de gösterilmektedir.

Tablo 4.27. Anketteki 18.soru için yanıtların birey sayısı ve yüzde dağılımlarına göre analizi

Görev * İSO 2					
			İSO 2		Toplam
			Evet	Hayır	Evet
Görev	Lastikleme	Sayı	26	4	30
		% Toplam yüzde	43,3%	6,7%	50,0%
	Gövde	Sayı	15	2	17
		% Toplam yüzde	25,0%	3,3%	28,3%
	Punto	Sayı	2	0	2
		% Toplam yüzde	3,3%	0,0%	3,3%
	Paketleme	Sayı	9	2	11
		% Toplam yüzde	15,0%	3,3%	18,3%
TOPLAM		Sayı	52	8	60
		% Toplam yüzde	86,7%	13,3%	100,0%

Yapılan işlerin büyük bölümünde iki saat sürekli olarak ya da toplamda 4 saat oturuyor ya da ayakta duruyor oldukları fark edilmiştir. Lastikleme bölümünde ve gövde bölümünde ciddi bir problem olduğu görülmektedir. Toplamda çalışanların %86,7’sinde ergonomik tehlikenin bulunduğu saptanmıştır.

Bölüm 5: El aletleri ve İş Yeri Düzeni

Soru 19: Çalışanlar iş yerini ya da aletleri herhangi bir şekilde daha rahat çalışmak amacıyla değiştiriyor mu?

Soru 19, SPSS programında “Elis 1” şeklinde ifade edilmiştir.

Çalışılan kısımlara göre alınan yanıtların birey sayısı ve yüzde dağılımlarına göre analizi Tablo 4.28’ de görülmektedir.

Tablo 4.28. Anketteki 19.soru için yanıtların birey sayısı ve yüzde dağılımlarına göre analizi

Görev * Elis 1					
		Elis 1		Toplam	
		Evet	Hayır	Evet	
Görev	Lastikleme	Sayı	10	20	30
		% Toplam yüzde	16,7%	33,3%	50,0%
	Gövde	Sayı	5	12	17
		% Toplam yüzde	8,3%	20,0%	28,3%
	Punto	Sayı	1	1	2
		% Toplam yüzde	1,7%	1,7%	3,3%
	Paketleme	Sayı	3	8	11
		% Toplam yüzde	5,0%	13,3%	18,3%
TOPLAM		Sayı	19	41	60
		% Toplam yüzde	31,7%	68,3%	100,0%

Yer değiştirme veya el aletlerini değiştirecek şekilde bir durum söz konusu değildir. Makine operatörleri belirlenen yerde durmak zorundadır, yer değiştirmesi halinde makineden uzak kalacaklardır.

Soru 20: İş yerinin düzeni çalışanı uygun olmayan ya da sabit duruşta çalışmak zorunda bırakıyor mu?

Soru 20, SPSS programında “Elis 2” şeklinde ifade edilmiştir.

Çalışılan kısımlara göre alınan yanıtların birey sayısı ve yüzde dağılımlarına göre analizi Tablo 4.29’ da görülmektedir.

Tablo 4.29. Anketteki 20.soru için yanıtların birey sayısı ve yüzde dağılımlarına göre analizi

Görev * Elis 2					
			Elis 2		Toplam
			Evet	Hayır	Evet
Görev	Lastikleme	Sayı	22	8	30
		% Toplam yüzde	36,7%	13,3%	50,0%
	Gövde	Sayı	13	4	17
		% Toplam yüzde	21,7%	6,7%	28,3%
	Punto	Sayı	2	0	2
		% Toplam yüzde	3,3%	0,0%	3,3%
	Paketleme	Sayı	11	0	11
		% Toplam yüzde	18,3%	0,0%	18,3%
TOPLAM		Sayı	48	12	60
		% Toplam yüzde	80,0%	20,0%	100,0%

Genel olarak tüm bölümlerde işyeri düzeni çalışanları uygun olmayan duruşta çalışmak zorunda bırakmaktadır. Toplamda çalışanların %80,0'i düzen sebebiyle doğru olmayan pozisyonda çalışmaktadırlar.

Soru 21: Çalışan uzun süre uygun olmayan zeminde duruyor mu?

Soru 21, SPSS programında “Elis 3” şeklinde ifade edilmiştir.

Çalışılan birimlere göre alınan yanıtların birey sayısı ve yüzde dağılımlarına göre analizi Tablo 4.30 'da gösterilmektedir.

Tablo 4.30. Anketteki 21.soru için yanıtların birey sayısı ve yüzde dağılımlarına göre analizi

Görev * Elis 3					
			Elis 3		Toplam
			Evet	Hayır	Evet
Görev	Lastikleme	Sayı	26	4	30
		% Toplam yüzde	43,3%	6,7%	50,0%
	Gövde	Sayı	11	6	17
		% Toplam yüzde	18,3%	10,0%	28,3%
	Punto	Sayı	2	0	2
		% Toplam yüzde	3,3%	0,0%	3,3%
	Paketleme	Sayı	8	3	11
		% Toplam yüzde	13,3%	5,0%	18,3%
TOPLAM		Sayı	47	13	60
		% Toplam yüzde	78,3%	21,7%	100,0%

Beton benzeri bir zemin üzerinde bütün personeller mesai saati boyunca beklemektedir.

Bölüm 6 Yükler / Kuvvetler

Soru 22: Tek elle kaldırılması/kavraması gereken yük 4 kg'dan fazla mı?

Soru 22, SPSS programında “Yükler 1” şeklinde ifade edilmiştir.

Çalışılan birimlere göre alınan yanıtların birey sayısı ve yüzde dağılımlarına göre analizi Tablo 4.31’ de görülmektedir.

Tablo 4.31. Anketteki 22.soru için yanıtların bireyi sayısı ve yüzde dağılımlarına göre analizi

Görev * Yükler 1					
		Yükler 1		Toplam	
		Evet	Hayır	Evet	
Görev	Lastikleme	Sayı	13	17	30
		% Toplam yüzde	21,7%	28,3%	50,0%
	Gövde	Sayı	7	10	17
		% Toplam yüzde	11,7%	16,7%	28,3%
	Punto	Sayı	1	1	2
		% Toplam yüzde	1,7%	1,7%	3,3%
	Paketleme	Sayı	2	9	11
		% Toplam yüzde	3,3%	15,0%	18,3%
TOPLAM		Sayı	23	37	60
		% Toplam yüzde	38,3%	61,7%	100,0%

Yapılan çalışmada tek elle 4 kg'dan fazla yük taşımanın en fazla görüldüğü kısım lastikleme ve gövde kısmı olmuştur. Makinelerde kumaş bittikçe kumaş getirme işlemi yapılmaktadır.

Soru 23: El aletinin sapının sıkıştırılması için 1 kg'dan fazla ağırlık ya da kuvvet gerekiyor mu?

Soru 23, SPSS programında “Yükler 2” şeklinde ifade edilmiştir.

Çalışılan kısımlara göre alınan yanıtların birey sayısı ve yüzde dağılımlarına göre analizi Tablo 4.32’ de verilmiştir.

Tablo 4.32. Anketteki 23. soru için yanıtların birey sayısı ve yüzde dağılımlarına göre analizi

Görev * Yükler 2					
		Yükler 2		Toplam	
		Evet	Hayır	Evet	
Görev	Lastikleme	Sayı	14	16	30
		% Toplam yüzde	23,3%	26,7%	50,0%
	Gövde	Sayı	5	12	17
		% Toplam yüzde	8,3%	20,0%	28,3%
	Punto	Sayı	1	1	2
		% Toplam yüzde	1,7%	1,7%	3,3%
	Paketleme	Sayı	4	7	11
		% Toplam yüzde	6,7%	11,7%	18,3%
TOPLAM		Sayı	24	36	60
		% Toplam yüzde	40,0%	60,0%	100,0%

El aletinin sıkıştırılması için 1 kg'dan çok ağırlık ya da kuvvet gerekmemektedir.
Soru 24: Çalışma sırasında parçalar nesneler tek elle mi tutuluyor?

Soru 24, SPSS programında “Yükler 3” şeklinde ifade edilmiştir.

Çalışılan bölümlere göre alınan yanıtların birey sayısı ve yüzde dağılımlarına göre analizi Tablo 4.33’de görülmektedir.

Tablo 4.33. Anketteki 24.soru için yanıtların birey sayısı ve yüzde dağılımlarına göre analizi

Görev * Yükler 3					
		Yükler 3		Toplam	
		Evet	Hayır	Evet	
Görev	Lastikleme	Sayı	14	16	30
		% Toplam yüzde	23,3%	26,7%	50,0%
	Gövde	Sayı	1	16	17
		% Toplam yüzde	1,7%	26,7%	28,3%
	Punto	Sayı	1	1	2
		% Toplam yüzde	1,7%	1,7%	3,3%
	Paketleme	Sayı	5	6	11
		% Toplam yüzde	8,3%	10,0%	18,3%
TOPLAM		Sayı	21	39	60
		% Toplam yüzde	35,0%	65,0%	100,0%

Araştırmada çalışılan birimlerde çalışma sırasında parçaların, nesnelerin tek elle tutulmadığı görülmektedir.

Soru 25: Kaldırma sırasında omuz yukarısına ya da vücudun arkasında yük kalacak şekilde bir kaldırma hareketi yapılması gerekiyor mu?

Soru 25, SPSS programında “Yükler 4” şeklinde ifade edilmiştir.

Çalışılan birimlere göre alınan yanıtların birey sayısı ve yüzde dağılımlarına göre analizi Tablo 4.34’ de görülmektedir.

Tablo 4.34. Anketteki 25.soru için yanıtların birey sayısı ve yüzde dağılımlarına göre analizi

Görev * Yükler 4					
		Yükler 4		Toplam	
		Evet	Hayır	Evet	
Görev	Lastikleme	Sayı	6	24	30
		% Toplam yüzde	10,0%	40,0%	50,0%
	Gövde	Sayı	3	14	17
		% Toplam yüzde	5,0%	23,3%	28,3%
	Punto	Sayı	1	1	2
		% Toplam yüzde	1,7%	1,7%	3,3%
	Paketleme	Sayı	1	10	11
		% Toplam yüzde	1,7%	16,7%	18,3%
TOPLAM		Sayı	11	49	60
		% Toplam yüzde	18,3%	81,7%	100,0%

Araştırmada çalışılan bölümlerde kaldırma sırasında omuz yukarısında yük kalacak şekilde bir kaldırma hareketi yapılmamaktadır.

Soru 26: Kaldırma, itme ve çekme hareketlerinin sıklıkla yapılması gerekiyor mu?

Soru 26, SPSS programında “Yükler 5” şeklinde ifade edilmiştir.

Çalışılan bölümlerde göre yanıtların birey sayısı ve yüzde dağılımlarına göre analizi Tablo 4.35’ de görülmektedir.

Tablo 4.35. Anketteki 26.soru için yanıtların birey sayısı ve yüzde dağılımlarına göre analizi

Görev * Yükler 5					
			Yükler 5		Toplam
			Evet	Hayır	Evet
Görev	Lastikleme	Sayı	9	21	30
		% Toplam yüzde	15,0%	35,0%	50,0%
	Gövde	Sayı	3	14	17
		% Toplam yüzde	5,0%	23,3%	28,3%
	Punto	Sayı	1	1	2
		% Toplam yüzde	1,7%	1,7%	3,3%
	Paketleme	Sayı	1	10	11
		% Toplam yüzde	1,7%	16,7%	18,3%
TOPLAM		Sayı	14	46	60
		% Toplam yüzde	23,3%	76,7%	100,0%

Çalışma sonuçlarında itme ve çeke hareketlerinin çok sıklıkla yapıldığı tespit edilmemiştir. Toplamda çalışanların % 23,3 ‘ ünün itme ve çekme hareketini yaptığı tespit edilmiştir.

Soru 27: Çok ağır yük kaldırma, itme ve çekme nadir de olsa yapılıyor mu?

Soru 27, SPSS programında “Yükler 6” şeklinde ifade edilmiştir.

Çalışılan birimlere göre alınan yanıtların birey sayısı ve yüzde dağılımlarına göre analizi Tablo 4.36’ da gösterilmiştir.

Tablo 4.36. Anketteki 27.soru için yanıtların birey sayısı ve yüzde dağılımlarına göre analizi

Görev * Yükler 6					
		Yükler 6		Toplam	
		Evet	Hayır	Evet	
Görev	Lastikleme	Sayı	14	16	30
		% Toplam yüzde	23,3%	26,7%	50,0%
	Gövde	Sayı	8	9	17
		% Toplam yüzde	13,3%	15,0%	28,3%
	Punto	Sayı	1	1	2
		% Toplam yüzde	1,7%	1,7%	3,3%
	Paketleme	Sayı	5	6	11
		% Toplam yüzde	8,3%	10,0%	18,3%
TOPLAM		Sayı	28	32	60
		% Toplam yüzde	46,7%	53,3%	100,0%

Lastikleme bölümü çalışanlarının fazlası ağır kaldırma, nesneleri itme ve çekme işlerini az da olsa yapmaktadır (%23,3). Gövde atölyesi çalışanları (%13,3), paket bölümü çalışanları (%8,3); toplamda %46,7 çalışan da ağır yük kaldırma, çekme ve itme hareketlerini az da olsa yapmaktadır.

Bölüm 7: Diğer Faktörler

Soru 28: Çalışanlar bu iş için eldiven kullanıyor mu?

Soru 28, SPSS programında “DF 1” şeklinde ifade edilmiştir.

Çalışılan birimlere göre alınan yanıtların birey sayısı ve yüzde dağılımlarına göre analizi Tablo 4.37’ de görülmektedir.

Tablo 4.37. Anketteki 28.soru için yanıtların birey sayısı ve yüzde dağılımlarına göre analizi

Görev * DF 1					
			DF 1		Toplam
			Evet	Hayır	Evet
Görev	Lastikleme	Sayı	13	17	30
		% Toplam yüzde	21,7%	28,3%	50,0%
	Gövde	Sayı	1	16	17
		% Toplam yüzde	1,7%	26,7%	28,3%
	Punto	Sayı	0	2	2
		% Toplam yüzde	0,0%	3,3%	3,3%
	Paketleme	Sayı	4	7	11
		% Toplam yüzde	6,7%	11,7%	18,3%
TOPLAM		Sayı	18	42	60
		% Toplam yüzde	30,0%	70,0%	100,0%

Çalışılan birimlerde eldiven kullanımının yaygın olmadığı görülmüştür.

Soru 29: Çalışan ağrı, sıkıntı ya da yorgunluktan şikâyet ediyor mu?

Soru 29, SPSS programında “DF 2” şeklinde ifade edilmiştir.

Çalışılan bölümlere göre alınan yanıtların birey sayısı ve yüzde dağılımlarına göre analizi Tablo 4.38’ de gösterilmektedir.

Tablo 4.38. Anketteki 29.soru için yanıtların birey sayısı ve yüzde dağılımlarına göre analizi

Görev * DF 2					
			DF 2		Toplam
			Evet	Hayır	Evet
Görev	Lastikleme	Sayı	21	9	30
		% Toplam yüzde	35,0%	15,0%	50,0%
	Gövde	Sayı	7	10	17
		% Toplam yüzde	11,7%	16,7%	28,3%
	Punto	Sayı	1	1	2
		% Toplam yüzde	1,7%	1,7%	3,3%
	Paketleme	Sayı	8	3	11
		% Toplam yüzde	13,3%	5,0%	18,3%
TOPLAM		Sayı	37	23	60
		% Toplam yüzde	61,7%	38,3%	100,0%

Çalışanların ağrı ve yorgunluktan rahatsız olmaları, ergonomik sorunların en önemli nedenlerindendir. Çalışanların genellikle ağrı, sıkıntı ya da yorgunluktan problem yaşadıkları belirlenmiştir. Çalışanların %61,7' sinin büyük bir çoğunluğun şikâyetleri olması ergonomik çalışmaların değerini belirtmektedir.

Soru 30: Çalışan bu işi yapmaktan kaçıyor mu?

Soru 30, SPSS programında “DF 3” şeklinde ifade edilmiştir.

Çalışılan bölümlere göre alınan yanıtların birey sayısı ve yüzde dağılımlarına göre analizi Tablo 4.39’ da gösterilmektedir.

Tablo 4.39. Anketteki 30.soru için yanıtların birey sayısı ve yüzde dağılımlarına göre analizi

Görev * DF 3					
			DF 3		Toplam
			Evet	Hayır	Evet
Görev	Lastikleme	Sayı	21	9	30
		% Toplam yüzde	35,0%	15,0%	50,0%
	Gövde	Sayı	7	10	17
		% Toplam yüzde	11,7%	16,7%	28,3%
	Punto	Sayı	1	1	2
		% Toplam yüzde	1,7%	1,7%	3,3%
	Paketleme	Sayı	8	3	11
		% Toplam yüzde	13,3%	5,0%	18,3%
TOPLAM		Sayı	37	23	60
		% Toplam yüzde	61,7%	38,3%	100,0%

Gövde operatörleri hariç tüm bölümlerdeki çalışanlar özellikle makine başına geçmek istememektedirler. Çalışanların yaptıkları işten kaçındıkları belirtilmiştir. Toplamda çalışanların %61,7'si yaptıkları işten kaçınmaktadırlar.

Soru 31: Bu işi yapabilecek çalışan bulmak zor mu?

Soru 31, SPSS programında “DF 4” şeklinde ifade edilmiştir.

Çalışılan bölümlere göre alınan yanıtların birey sayısı ve yüzde dağılımlarına göre analizi Tablo 4.40’ da gösterilmektedir.

Tablo 4.40. Anketteki 31.soru için yanıtların birey sayısı ve yüzde dağılımlarına göre analizi

Görev * DF 4					
		DF 4		Toplam	
		Evet	Hayır	Evet	
Görev	Lastikleme	Sayı	21	9	30
		% Toplam yüzde	35,0%	15,0%	50,0%
	Gövde	Sayı	7	10	17
		% Toplam yüzde	11,7%	16,7%	28,3%
	Punto	Sayı	1	1	2
		% Toplam yüzde	1,7%	1,7%	3,3%
	Paketleme	Sayı	8	3	11
		% Toplam yüzde	13,3%	5,0%	18,3%
TOPLAM		Sayı	37	23	60
		% Toplam yüzde	61,7%	38,3%	100,0%

Yapılan çalışmada lastikleme atölyesinin sağladığı çalışma ortamlarının, başka kısımlara göre işi yapacak çalışan bulmada daha çok zorlanacaklarını belirtmektedir. Fabrikada çalışanların toplamda %61,7'si yaptıkları iş için çalışan bulmanın güç olduğunu göstermektedir.

Yukarıda belirtilen analizler sonucunda personellerin rahatsız olduğu durumlar aktarılmıştır. Öne çıkan durumlar: Tekrarlı hareketlerin çok olması, Sürekli aynı duruşa maruz kalmaları, yapılan iş çalışanın pozisyon değişikliği yapmadan uzun süre aynı duruşta olmasını yani oturmasını veya ayakta kalmasını gerektirmesidir. Bu durumların risk analizlerini hesaplayabilmek ve çözüm üretebilmek amacıyla REBA yöntemiyle analiz kullanılmıştır. Bu yöntem sayesinde kaynaklanan sorunların başlıca sebeplerine ulaşıp önleyici tedbirler alınması amaçlanmaktadır.

4.7.2.1. Anket İle İlgili Çapraz Tablolar

Koşulların birbiri ile kıyaslanabilmesi için çapraz tablolar oluşturulmuştur. Hangi faktörün daha önemli olduğunu vurgulanmıştır. Çıkan analiz sonuçlarına göre analiz yöntemleri uygulanıp iyileştirme önerileri getirilmiştir.

Tablo 4.41. Cinsiyet ve yaş durumlarının tekrarlayan 1 sorusuna göre analiz tablosu

Cinsiyet*yaş*tekrarlayan 1 Çapraz tablolama							
Tekrarlayan 1				Yaş			Toplam
				24 yaş ve altı	25-34 yaş arası	35 yaş ve üzeri	
Evet	Cinsiyet	Erkek	Sayı	4	2	5	11
			% Cinsiyet	36,4%	18,2%	45,5%	100,0%
			% Yaş	66,7%	40,0%	19,2%	29,7%
			% Toplam	10,8%	5,4%	13,5%	29,7%
		Bayan	Sayı	2%	3	21	26
			% Cinsiyet	7,7%	11,5%	80,8%	100,0%
			% Yaş	33,3%	60,0%	80,8%	70,3%
			% Toplam	5,4%	8,1%	56,8%	70,3%
		Toplam	Sayı	6	5	26	37
			% Cinsiyet	16,2%	13,5%	70,3%	100,0%
			% Yaş	100,0%	100,0%	100%	100,0%
			% Toplam	16,2%	13,5%	70,3%	100,0%
Hayır	Cinsiyet	Erkek	Sayı	1	0	1	2
			% Cinsiyet	50,0%	0,0%	50,0%	100,0%
			% Yaş	33,3%	0,0%	6,3%	8,7%
			% Toplam	4,3%	0,0%	4,3%	8,7%
		Bayan	Sayı	2	4	15	21
			% Cinsiyet	9,5%	19,0%	71,4%	100,0%
			% Yaş	66,7%	100,0%	93,8%	91,3%
			% Toplam	8,7%	17,4%	65,2%	91,3%
		Toplam	Sayı	3	4	16	23
			% Cinsiyet	13,0%	17,4%	69,6%	100,0%
			% Yaş	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
			% Toplam	13,0%	17,4%	69,6%	100,0%

Analiz tablosunda tekrarlayan hareketler için cinsiyet ve yaşın önemi belli olmaktadır. Tekrarlayan hareketlerden bayanlar daha çok etkilenmektedir. Erkeklerin % 45,5'i 35 yaş ve üzeridir. Analiz sonucuna göre tekrarlayan hareketlerden sıkıntı duyduklarını evet cevabı vererek dile getirmişlerdir. Bayanların %80,8'i 35 yaş ve üzeridir. Tekrarlayan hareketlerden şikâyetçi olmaktadır. Toplamda çalışanların %69,6'sı tekrarlayan hareketlerden yakınmaktadır. Tekrarlayan hareketlerden rahatsızlık genç çalışanları daha az etkilemiştir. Fabrikada ergonomik açıdan gençlerin çalıştırılması daha uygun olduğu gözlemlenmiştir.

Tablo 4.42. Görev *cinsiyet*duruş1 sorusuna göre analiz tablosu

Cinsiyet*görev*duruş 1 Çapraz tablolama								
Duruş 1				Görev				Toplam
				Lastikleme	Gövde	Punto	Paketleme	
Evet	Cinsiyet	Erkek	Sayı	6	2	0	1	9
				% Cinsiyet	66,7%	22,2%	0,0%	100,0%
				% Görev	22,2%	14,3%	0,0%	17,0%
				% Toplam	11,3%	3,8%	0,0%	17,0%
		Bayan	Sayı	21	12	2	9	44
				% Cinsiyet	47,7%	27,3%	4,5%	100,0%
				% Görev	77,8%	85,7%	100,0%	83,0%
				% Toplam	39,6%	22,6%	3,8%	83,0%
Toplam			Sayı	27,0%	14	2	10	53
				% Cinsiyet	50,9%	26,4%	3,8%	100,0%
				% Görev	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
				% Toplam	50,9%	26,4%	3,8%	100,0%
Hayır	Cinsiyet	Erkek	Sayı	2	1		1	4
				% Cinsiyet	50,0%	25,0%	25,0%	100,0%
				% Görev	66,7%	33,3%	100,0%	57,1%
				% Toplam	28,6%	14,3%	14,3%	57,1%
		Bayan	Sayı	1	2		0	3
				% Cinsiyet	33,3%	66,7%	0,0%	100,0%
				% Görev	33,3%	66,7%	0,0%	42,9%
				% Toplam	14,3%	28,6%	0,0%	42,9%
Toplam			Sayı	3	3		1	7
				% Cinsiyet	42,9%	42,9%	14,3%	100,0%
				% Görev	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
				% Toplam	42,9%	42,9%	14,3%	100,0%

Duruş1: Yapılan iş çalışanın duruş değiştirmeden uzun süre oturmasını ya da ayakta durmasını gerektiriyor mu?

Analiz Tablosuna göre lastikleme bölümünde çalışan erkeklerin %66,7'si, bayan çalışanların %47,7'si evet cevabını vermiştir. Evet, cevabını veren toplam çalışanların çoğunluğu lastikleme bölümü çalışanlarıdır. Duruştan etkilenenler lastikleme bölümü çalışanlarıdır. Gövde çalışanları da yapılan işin uzun süre oturulmasını ya da ayakta durulmasını gerektirdiğini dile getirmişlerdir. Toplamda gövde bölümünün %26,4' ü duruş değiştirmeden çalışıldığından yakınmaktadırlar. Diğer bölümlere göre lastikleme ve gövde atölyelerinde risk değerlendirme çalışması yapıp iyileştirme önerileri sunulmalıdır.

Tablo 4.43. Görev*süre*tekrarlayan 1 sorusuna göre analiz tablosu

Görev*süre*tekrarlayan 1 Çapraz tablolama							
Tekrarlayan 1				Süre			Toplam
				0-3 ay	4-9 ay	9 ay ve üzeri	
Evet	Görev	Lastikleme	Sayı	1	5	15	21
			% Görev	4,8%	28,3%	71,4%	100,0%
			% Süre	100,0%	50,0%	57,7%	56,8%
			% Toplam	2,7%	13,5%	40,5%	56,8%
	Gövde	Sayı		0	3	4	7
			% Görev	0,0%	42,9%	57,7%	100,0%
			% Süre	0,0%	30,0%	15,4%	18,9%
			% Toplam	0,0%	8,1%	10,8%	18,9%
	Punto	Sayı		0	0	1	1
			% Görev	0,0%	0,0%	100,0%	100,0%
			% Süre	0,0%	0,0%	4%	2,7%
			% Toplam	0,0%	0,0%	2,7%	2,7%
	Paket	Sayı		0	2	6	8
			% Görev	0,0%	25,0%	75,0%	100,0%
			% Süre	0,0%	20,0%	23,1%	21,6%
			% Toplam	0,0%	5,4%	16,2%	21,6%
	Toplam	Sayı		1	10	26	37
			% Görev	2,7%	27,0%	70,3%	100,0%
			% Süre	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
			% Toplam	2,7%	27,0%	70,3%	100,0%

Tekrarlayan 1: Tekrarlayan ya da benzer hareketler mevcut mu?

Analiz tablosundan anlaşıldığı gibi çalışma süresinin önemi görülmektedir. Fabrikada genel de 4-9 ay çalışan ve 9 ay ve üzeri çalışan tekrarlı hareketlerden etkilenmektedir. Fabrikada çalışanların %70,3'ü tekrarlı hareketlere maruz kalmaktadır. Ergonomik risk belirlenip iyileştirme önerileri geliştirilmelidir.

Tablo 4.44. Görev*cinsiyet*duruş 2 sorusunun erkek çalışanlara göre analiz tablosu

Görev*duruş 2*cinsiyet Çapraz tablolama						
Cinsiyet				Duruş 2		Toplam
				Evet	Hayır	
Erkek	Görev	Lastikleme	Sayı	7	1	8
			% Görev	87,5%	12,5%	100,0%
			% Duruş 2	58,3%	100,0%	61,5%
			% Toplam	53,3%	7,7%	61,5%
		Gövde	Sayı	3	0	3
			% Görev	100,0%	0,0%	100,0%
			% Duruş 2	25,0%	0,0%	23,1%
			% Toplam	23,1%	0,0%	23,1%
		Paket	Sayı	2	0	2
			% Görev	100,0%	0,0%	100,0%
			% Duruş 2	16,7%	0,0%	15,4%
			% Toplam	15,4%	0,0%	15,4%
	Toplam		Sayı	12	1	13
			% Görev	92,3%	7,7%	100,0%
			% Duruş 2	100,0%	100,0%	100,0%
			% Toplam	92,3%	7,7%	100,0%

Duruş 2: İş çalışanın vücudundan uzağa uzanmasını gerektiriyor mu?

Analiz tablosundan anlaşılabacağı üzere lastikleme bölümünde çalışan erkeklerin %58,3'ü, gövde bölümünde çalışan %25,0'ı, paket bölümünde çalışanların %16,7'si işin çalışırken uzağa uzanmaları gerektirdiğini belirtmişlerdir.

Tablo 4.45. Görev*cinsiyet*duruş 2 sorusunun bayan çalışanlara göre analiz tablosu

Görev*duruş 2*cinsiyet Çapraz tablolama						
Cinsiyet				Duruş 2		Toplam
				Evet	Hayır	
Bayan	Görev	Lastikleme	Sayı	17	5	22
			% Görev	77,3%	22,7%	100,0%
			% Duruş 2	43,6%	62,5%	46,8%
			% Toplam	36,2%	10,6%	46,8%
		Gövde	Sayı	12	2	14
			% Görev	85,7%	14,3%	100,0%
			% Duruş 2	30,8%	25,0%	29,8%
			% Toplam	25,5%	4,3%	29,8%
		Punto	Sayı	2	0	2
			% Görev	100,0%	0,0%	100,0%
			% Duruş 2	5,1%	0,0%	4,3%
			% Toplam	4,3%	0,0%	4,3%
		Paket	Sayı	8	1	9
			% Görev	88,9%	11,1%	100,0%
			% Duruş 2	20,5%	12,5%	19,1%
			% Toplam	17,0%	2,1%	19,1%
	Toplam		Sayı	39	8	47
			% Görev	83,0%	17,0%	100,0%
			% Duruş 2	100,0%	100,0%	100,0%
			% Toplam	83,0%	17,0%	100,0%

Lastikleme bölümünde çalışan bayanların %43,6'sı, gövde bölümünde çalışan %30,8'i, punto bölümünde çalışan %5,1'i, paket bölümünde çalışanların %20,5'i işin çalışırken uzağa uzanmaları gerektirdiğini belirtmişlerdir. Toplam çalışanların %83,0' ı tüm bölümlerde işin uzağa uzanarak gerçekleştirildiğini ankete evet cevabını vererek dile getirmişlerdir. Yapılan işin çalışanın vücudundan uzağa uzanmasını gerektirmesi bedenlerin de zorlanmalara ve ağrı duymalarını neden olmaktadır. Risk değerleri belirlenip ne ölçüde iyileştirme yapılması gerektiği belirlenmelidir. Sorunu ortadan kaldırmak için iyileştirme önerileri sunulmalıdır.

Tablo 4.46. Görev*cinsiyet*duruş 3 sorusunun erkeklere göre analiz tablosu

Görev*duruş 3*cinsiyet Çapraz tablolama						
Cinsiyet				Duruş 3		Toplam
				Evet	Hayır	
Erkek	Görev	Lastikleme	Sayı	6	2	8
			% Görev	75,0%	25,0%	100,0%
			% Duruş 3	66,7%	50,0%	61,5%
			% Toplam	46,2%	15,4%	61,5%
		Gövde	Sayı	2	1	3
			% Görev	66,7%	33,3%	100,0%
			% Duruş 3	22,2%	25,0%	23,1%
			% Toplam	15,4%	7,7%	23,1%
		Paket	Sayı	1	1	2
			% Görev	50,0%	50,0%	100,0%
			% Duruş 3	11,1%	25,0%	15,4%
			% Toplam	7,7%	7,7%	15,4%
	Toplam		Sayı	9	4	13
			% Görev	69,2%	30,8%	100,0%
			% Duruş 3	100,0%	100,0%	100,0%
			% Toplam	69,2%	30,8%	100,0%

Duruş 3: İndirme, kaldırma, itme, çekme esnasında vücut bükülüyor ya da dönüyor mu?

Analiz tablosundan anlaşılabacağı üzere anketteki duruş 3 sorusuna göre verilen cevaplar görülmektedir. Erkeklerde çalışanların %75'i lastikleme bölümünde, %66,7'si gövde bölümünde evet cevabını vermişlerdir. Tüm bölümlerde çalışanların geneli indirme, kaldırma, itme, çekme sırasında vücudun bükülüp döndüğü yanıtını vermiştir. Bu durumda çalışanlarda postür bozukluğuna, iskelet kas sistemi rahatsızlıklarına sebep olmaktadır. Orandan da anlaşıldığı gibi iyileştirme önerileri sunulup postür bozukluğu ortadan kaldırılmalıdır.

Tablo 4.47. Görev*cinsiyet*duruş 3 sorusunun bayanlara göre analiz tablosu

Görev*duruş 3*cinsiyet Çapraz tablolama						
Cinsiyet				Duruş 3		Toplam
				Evet	Hayır	
Bayan	Görev	Lastikleme	Sayı	21	1	22
			% Görev	95,5%	4,5%	100,0%
			% Duruş 3	51,2%	16,7%	46,8%
			% Toplam	44,7%	2,1%	46,8%
		Gövde	Sayı	11	3	14
			% Görev	78,6%	21,4%	100,0%
			% Duruş 3	26,8%	50,0%	29,8%
			% Toplam	23,4%	6,4%	29,8%
		Punto	Sayı	1	1	2
			% Görev	50,0%	50,0%	100,0%
			% Duruş 3	2,4%	16,7%	4,3%
			% Toplam	2,1%	2,1%	4,3%
		Paket	Sayı	8	1	9
			% Görev	88,9%	11,1%	100,0%
			% Duruş 3	19,5%	16,7%	19,1%
			% Toplam	17,0%	2,1%	19,1%
	Toplam		Sayı	41	6	47
			% Görev	87,2%	12,8%	100,0%
			% Duruş 3	100,0%	100,0%	100,0%
			% Toplam	87,2%	12,8%	100,0%

Analiz tablosundan anlaşılabacağı üzere anketteki duruş 3 sorusuna göre verilen cevaplar görülmektedir. Bayanlarda çalışanların %95,5'i lastikleme bölümünde, %78,6'sı gövde bölümünde, %50,0'ı punto bölümünde, %88,9'u paketleme bölümünde evet cevabını vermişlerdir. Tüm bölümlerde çalışanların geneli indirme, kaldırma, itme, çekme sırasında vücudun bükülüp döndüğü yanıtını vermiştir. Bu durumda çalışanlarda postür bozukluğuna, iskelet kas sistemi rahatsızlıklarına sebep olmaktadır. Orandan da anlaşıldığı gibi lastikleme, gövde, punto ve paket bölümlerinde iyileştirme önerileri sunulup postür bozukluğu ortadan kaldırılmalıdır.

Tablo 4.48. Görev*cinsiyet*duruş 4 sorusunun erkek çalışanlara göre analiz tablosu

Görev*duruş 4*cinsiyet Çapraz tablolama						
Cinsiyet				Duruş 4		Toplam
				Evet	Hayır	
Erkek	Görev	Lastikleme	Sayı	5	3	8
			% Görev	62,5%	37,5%	100,0%
			% Duruş 4	50,0%	100,0%	61,5%
			% Toplam	38,5%	23,1%	61,5%
		Gövde	Sayı	3	0	3
			% Görev	100,0%	0,0%	100,0%
			% Duruş 4	30,0%	0,0%	23,1%
			% Toplam	23,1%	0,0%	23,1%
		Paket	Sayı	2	0	2
			% Görev	100,0%	0,0%	100,0%
			% Duruş 4	20,0%	0,0%	15,4%
			% Toplam	15,4%	0,0%	15,4%
	Toplam		Sayı	10	3	13
			% Görev	76,9%	23,1%	100,0%
			% Duruş 4	100,0%	100,0%	100,0%
			% Toplam	76,9%	23,1%	100,0%

Duruş 4: İş başın uzun süre öne ya da arkaya eğik pozisyonda durmasını gerektiriyor mu?

Analiz tablosundan anlaşıldığı üzere sorulan soruya erkekler de lastikleme çalışanlarının %62,5'i evet, %37,5' i hayır cevabını, erkeklerde gövde bölümü ve paket bölümü çalışanlarının hepsi evet cevabını vermişlerdir. Erkeklerin lastikleme bölümü çalışanlarının %50,0'ı, gövde bölümü çalışanlarının %30,0'ı, paket bölümü çalışanlarının %20,0'ı iş yapılırken baş bölgesinin uzun zaman öne doğru eğik açıda ya da arkaya eğik açı duruşunda çalıştıklarını dile getirmişlerdir. Bu durum çalışanlarda boyun ve iskelet sistemi rahatsızlıkları riskini arttırmaktadır. Gerekli önlemler alınıp bu risk azaltılmalı veya ortadan kaldırılmalıdır. Riskler hesaplanıp iyileştirme önerileri sunulmalıdır.

Tablo 4.49. Görev*cinsiyet*duruş 4 sorusunun bayan çalışanlara göre analiz tablosu

Görev*duruş 4*cinsiyet Çapraz tablolama						
Cinsiyet				Duruş 4		Toplam
				Evet	Hayır	
Bayan	Görev	Lastikleme	Sayı	20	2	22
			% Görev	90,9%	9,1%	100,0%
			% Duruş 4	46,5%	50,0%	46,8%
			% Toplam	42,6%	4,3%	46,8%
		Gövde	Sayı	13	1	14
			% Görev	92,9%	7,1%	100,0%
			% Duruş 4	30,2%	25,0%	29,8%
			% Toplam	27,7%	2,1%	29,8%
		Punto	Sayı	2	0	2
			% Görev	100,0%	0,0%	100,0%
			% Duruş 4	4,7%	0,0%	4,3%
			% Toplam	4,3%	0,0%	4,3%
		Paket	Sayı	8	1	9
			% Görev	88,9%	11,1%	100,0%
			% Duruş 4	18,6%	25,0%	19,1%
			% Toplam	17,0%	2,1%	19,1%
	Toplam		Sayı	43	4	47
			% Görev	91,5%	8,5%	100,0%
			% Duruş 4	100,0%	100,0%	100,0%
			% Toplam	91,5%	8,5%	100,0%

Analiz tablosundan anlaşıldığı üzere sorulan soruya bayanlar da lastikleme çalışanlarının %90,9'u evet, %9,1' i hayır cevabını, gövde bölümü çalışanlarının %92,9'u evet, %7,1'i hayır cevabını, bayanlarda punto bölümü çalışanlarının hepsi evet cevabını, paketleme bölümü çalışanlarının %88,9'u evet, %11,1'i hayır cevabını vermişlerdir. Bayanların lastikleme bölümü çalışanlarının %46,5'i, gövde bölümü çalışanlarının %30,2'si paket bölümü çalışanlarının %18,6'sı iş yapılırken baş bölgesinin uzun süre ön tarafa eğik açıda ya da arka tarafa eğik duruş pozisyonunda çalıştıklarını dile getirmişlerdir. Bu durum çalışanlarda boyun ve iskelet sistemi rahatsızlıkları riskini arttırmaktadır. Gerekli önlemler alınıp bu risk azaltılmalı veya ortadan kaldırılmalıdır. Riskler hesaplanıp iyileştirme önerileri sunulmalıdır.

Tablo 4.50. Görev*cinsiyet*duruş 7 sorusunun erkek çalışanlara göre analiz tablosu

Görev*duruş 7*cinsiyet Çapraz tablolama						
Cinsiyet				Duruş 7		Toplam
				Evet	Hayır	
Erkek	Görev	Lastikleme	Sayı	6	2	8
			% Görev	75,0%	25,0%	100,0%
			% Duruş 7	60,0%	66,7%	61,5%
			% Toplam	46,2%	15,4%	61,5%
	Gövde		Sayı	2	1	3
			% Görev	66,7%	33,3%	100,0%
			% Duruş 7	20,0%	33,3%	23,1%
			% Toplam	15,4%	7,7%	23,1%
	Paket		Sayı	2	0	2
			% Görev	100,0%	0,0%	100,0%
			% Duruş 7	20,0%	0,0%	15,4%
			% Toplam	15,4%	0,0%	15,4%
	Toplam		Sayı	10	3	13
			% Görev	76,9%	23,1%	100,0%
			% Duruş 7	100,0%	100,0%	100,0%
			% Toplam	76,9%	23,1%	100,0%

Duruş 7: İş boynun yana dönmesini/bükülmesini gerektiriyor mu?

Analiz tablosundan da anlaşılacağı üzere lastikleme bölümü erkek çalışanlarının %75,0'ı ve gövde bölümü çalışanlarının %66,7'si sorulan soruya evet cevabını vermişlerdir. Lastikleme bölümü çalışanlarının %60,0'ı gövde çalışanlarının %20,0'ı, paketleme bölümü çalışanlarının %20,0'ı iş boynun yana dönmesini ve bükülmesi gerektirdiğini dile getirmişlerdir. Toplam da çalışanların %76,9'u duruştan kaynaklı sıkıntı yaşamaktadırlar. Bu durumda sürekli ve sık yapıldığı için boyun bölgesinde ağrı oluşturmaktadır. Risk yöntemleri uygulanıp, risk değerleri hesaplanmalı ve iyileştirme önerileri sunulmalıdır.

Tablo 4.51. Görev*cinsiyet*duruş 7 sorusunun bayan çalışanlara göre analiz tablosu

Görev*duruş 7*cinsiyet Çapraz tablolama						
Cinsiyet				Duruş 7		Toplam
				Evet	Hayır	
Bayan	Görev	Lastikleme	Sayı	18	4	22
			% Görev	81,8%	18,2%	100,0%
			% Duruş 7	43,9%	66,7%	46,8%
			% Toplam	38,3%	8,5%	46,8%
		Gövde	Sayı	13	1	14
			% Görev	92,9%	7,1%	100,0%
			% Duruş 7	31,7%	16,7%	29,8%
			% Toplam	27,7%	2,1%	29,8%
		Punto	Sayı	2	0	2
			% Görev	100,0%	0,0%	100,0%
			% Duruş 7	4,9%	0,0%	4,3%
			% Toplam	4,3%	0,0%	4,3%
		Paket	Sayı	8	1	9
			% Görev	88,9%	11,1%	100,0%
			% Duruş 7	19,5%	16,7%	19,1%
			% Toplam	17,0%	2,1%	19,1%
	Toplam		Sayı	41	6	47
			% Görev	87,2%	12,8%	100,0%
			% Duruş 7	100,0%	100,0%	100,0%
			% Toplam	87,2%	12,8%	100,0%

Analiz tablosundan da anlaşılacağı üzere bayan çalışanların %81,8'i lastikleme bölümü çalışanlarıdır. Çalışanların %92,9'u gövde bölümü çalışanlarıdır. Lastikleme bölümü çalışanlarının %43,9'u, gövde çalışanlarının %31,7'si, paketleme bölümü çalışanlarının %19,5'i iş boynun yana dönmesini ve bükülmesi gerektirdiğini dile getirmişlerdir. Toplam da çalışanların %87,2'si duruştan kaynaklı sıkıntı yaşamaktadırlar. Bu durumda sürekli ve sık yapıldığı için boyun bölgesinde ağrı oluşturmaktadır. Risk yöntemleri uygulanıp, risk değerleri hesaplanmalı ve iyileştirme önerileri sunulmalıdır.

Tablo 4.52. Görev*cinsiyet*duruş8 sorusunun erkek çalışanlara göre analiz tablosu

Görev*duruş 8*cinsiyet Çapraz tablolama						
Cinsiyet				Duruş 8		Toplam
				Evet	Hayır	
Erkek	Görev	Lastikleme	Sayı	7	1	8
			% Görev	87,5%	12,5%	100,0%
			% Duruş 8	58,3%	100,0%	61,5%
			% Toplam	53,8%	7,7%	61,5%
		Gövde	Sayı	3	0	3
			% Görev	100,0%	0,0%	100,0%
			% Duruş 8	25,0%	0,0%	23,1%
			% Toplam	23,1%	0,0%	23,1%
		Paket	Sayı	2	0	2
			% Görev	100,0%	0,0%	100,0%
			% Duruş 8	16,7%	0,0%	15,4%
			% Toplam	15,4%	0,0%	15,4%
	Toplam		Sayı	12	1	13
			% Görev	92,3%	7,7%	100,0%
			% Duruş 8	100,0%	100,0%	100,0%
			% Toplam	92,3%	7,7%	100,0%

Duruş 8: Bacaklar rahat olmayan pozisyonda duruyor mu?

Analiz tablosundan anlaşılabacağı üzere erkeklerden soruya evet cevabı verenlerin %87,5'i lastikleme bölümü çalışanları, %100,0'ı gövde bölümü çalışanlarıdır. Lastikleme bölümü çalışanlarının %58,3'ü, gövde bölümü çalışanlarının %25,0'ı, paket bölümü çalışanlarının %16,7'si çalışırken bacakların rahat olmayan pozisyonda olduğunu dile getirmişlerdir. Toplam da çalışanların %92,3'ü duruştan kaynaklı sıkıntı yaşamaktadırlar. Bu durumda iş sürekli ve sık yapıldığı için bacak bölgesinde ağrı ve bazı hastalıkları oluşabilmektedir. Risk yöntemleri uygulanıp, risk değerleri hesaplanmalı ve iyileştirme önerileri sunulmalıdır.

Tablo 4.53. Görev*cinsiyet*duruş8 sorusunun bayan çalışanlara göre analiz tablosu

Görev*duruş 8*cinsiyet Çapraz tablolama						
Cinsiyet				Duruş 8		Toplam
				Evet	Hayır	
Bayan	Görev	Lastikleme	Sayı	18	4	22
			% Görev	81,8%	18,2%	100,0%
			% Duruş 8	46,2%	50,0%	46,8%
			% Toplam	38,3%	8,5%	46,8%
		Gövde	Sayı	12	2	14
			% Görev	85,7%	14,3%	100,0%
			% Duruş 8	30,8%	25,0%	29,8%
			% Toplam	25,5%	4,3%	29,8%
		Punto	Sayı	2	0	2
			% Görev	100,0%	0,0%	100,0%
			% Duruş 8	5,1%	0,0%	4,3%
			% Toplam	4,3%	0,0%	4,3%
		Paket	Sayı	7	2	9
			% Görev	77,8%	22,2%	100,0%
			% Duruş 8	17,9%	25,0%	19,1%
			% Toplam	14,9%	4,3%	19,1%
	Toplam		Sayı	39	8	47
			% Görev	83,0%	17,0%	100,0%
			% Duruş 8	100,0%	100,0%	100,0%
			% Toplam	83,0%	17,0%	100,0%

Analiz tablosundan anlaşılabacağı üzere bayanlardan soruya evet cevabı verenlerin %81,8'i lastikleme bölümü çalışanları, %85,7'si gövde bölümü çalışanlarıdır. Lastikleme bölümü çalışanlarının %46,2'si, gövde bölümü çalışanlarının %30,8'i, paket bölümü çalışanlarının %17,9'u çalışırken bacakların rahat olmayan pozisyonda olduğunu dile getirmişlerdir. Toplam da çalışanların %83,3'ü duruştan kaynaklı sıkıntı yaşamaktadırlar. Bu durumda iş sürekli ve sık yapıldığı için bacak bölgesinde ağrı ve bazı hastalıkları oluşabilmektedir. Risk yöntemleri uygulanıp, risk değerleri hesaplanmalı ve iyileştirme önerileri sunulmalıdır.

Tablo 4.54. Görev*cinsiyet*çevre4 sorusunun erkek çalışanlara göre analiz tablosu

Görev*çevre 4*cinsiyet Çapraz tablolama						
Cinsiyet				Çevre 4		Toplam
				Evet	Hayır	
Erkek	Görev	Lastikleme	Sayı	6	2	8
			% Görev	75,0%	25,0%	100,0%
			% Çevre 4	54,5%	100,0%	61,5%
			% Toplam	46,2%	15,4%	61,5%
		Gövde	Sayı	3	0	3
			% Görev	100,0%	0,0%	100,0%
			% Çevre 4	27,3%	0,0%	23,1%
			% Toplam	23,1%	0,0%	23,1%
		Paket	Sayı	2	0	2
			% Görev	100,0%	0,0%	100,0%
			% Çevre 4	18,2%	0,0%	15,4%
			% Toplam	15,4%	0,0%	15,4%
	Toplam		Sayı	11	2	13
			% Görev	84,6%	15,4%	100,0%
			% Çevre 4	100,0%	100,0%	100,0%
			% Toplam	84,6%	15,4%	100,0%

Çevre 4: Çalışan gürültüye maruz kalıyor mu?

Analiz tablosundan anlaşılabacağı üzere fabrikada çalışılan tüm bölümlerdeki erkek çalışanlar gürültüye maruz kaldıklarını belirtmişlerdir. Lastikleme atölyesinin %54,5'i, gövde atölyesi çalışanlarının %27,3'ü, paketleme bölümü çalışanlarının %18,2'si, toplamda tüm çalışanların %84,6'sı gürültüye maruz kaldıklarını evet cevabı vererek belirtmişlerdir. Gürültü kulaklarda duyma kaybına neden olabilmektedir. Gürültünün azaltılması için gerekli iyileştirme önerileri sunulmalıdır.

Tablo 4.55. Görev*cinsiyet*çevre4 sorusunun bayan çalışanlara göre analiz tablosu

Görev*Çevre 4*cinsiyet Çapraz tablolama						
Cinsiyet				Çevre 4		Toplam
				Evet	Hayır	
Bayan	Görev	Lastikleme	Sayı	19	3	22
			% Görev	86,4%	13,6%	100,0%
			% Çevre 4	45,2%	60,0%	46,8%
			% Toplam	40,4%	6,4%	46,8%
	Gövde		Sayı	13	1	14
			% Görev	92,9%	7,1%	100,0%
			% Çevre 4	31,0%	20,0%	29,8%
			% Toplam	27,7%	2,1%	29,8%
	Punto		Sayı	2	0	2
			% Görev	100,0%	0,0%	100,0%
			% Çevre 4	4,8%	0,0%	4,3%
			% Toplam	4,3%	0,0%	4,3%
	Paket		Sayı	8	1	9
			% Görev	88,9%	11,1%	100,0%
			% Çevre 4	19,0%	20,0%	19,1%
			% Toplam	17,0%	2,1%	19,1%
	Toplam		Sayı	42	5	47
			% Görev	89,4%	10,6%	100,0%
			% Çevre 4	100,0%	100,0%	100,0%
			% Toplam	89,4%	10,6%	100,0%

Analiz tablosundan anlaşılabacağı üzere fabrikada çalışılan tüm bölümlerdeki bayan çalışanlar gürültüye maruz kaldıklarını belirtmişlerdir. Lastikleme atölyesinin %45,2'si, gövde atölyesi çalışanlarının %31,0'ı paketleme bölümü çalışanlarının %19,0'ı, punto atölyesi çalışanlarının %4,8'i toplamda tüm çalışanların %89,4'ü gürültüye maruz kaldıklarını evet cevabı vererek belirtmişlerdir. Gürültü kulaklarda duyma kaybına neden olabilmektedir. Gürültünün azaltılması için gerekli iyileştirme önerileri sunulmalıdır.

Tablo 4.56. Görev*cinsiyet*elis2 sorusunun erkek çalışanlara göre analiz tablosu

Görev*Elis 2*cinsiyet Çapraz tablolama						
Cinsiyet				Elis 2		Toplam
				Evet	Hayır	
Erkek	Görev	Lastikleme	Sayı	7	1	8
			% Görev	87,5%	12,5%	100,0%
			% Elis 2	58,3%	100,0%	61,5%
			% Toplam	53,8%	7,7%	61,5%
	Gövde		Sayı	3	0	3
			% Görev	100,0%	0,0%	100,0%
			% Elis 2	25,0%	0,0%	23,1%
			% Toplam	23,1%	0,0%	23,1%
	Paket		Sayı	2	0	2
			% Görev	100,0%	0,0%	100,0%
			% Elis 2	16,7%	0,0%	15,4%
			% Toplam	15,4%	0,0%	15,4%
	Toplam		Sayı	12	1	13
			% Görev	92,3%	7,7%	100,0%
			% Elis 2	100,0%	100,0%	100,0%
			% Toplam	92,3%	7,7%	100,0%

Elis 2: İş yerinin düzeni çalışanı uygun olmayan ya da sabit duruşta çalışmak zorunda bırakıyor mu?

Analiz Tablosundan anlaşıldığı üzere fabrikada çalışılan bölümlerin erkek çalışanları yukarıda belirtilen soruya evet cevabını vermişlerdir. Lastikleme bölümü çalışanlarının %58,3' ü, gövde bölümü çalışanlarının %25,0'ı, paket bölümü çalışanlarının %16,7'si ve toplamda çalışanların %92,3'ü evet cevabını vermişlerdir. Sabit duruşta çalışmak bel, omurilik hastalıklarına ve ağrılarına neden olmaktadır. Bu yüzden oluşacak risk değerleri belirlenip çıkan sonuca göre iyileştirme önerileri sunulmalıdır.

Tablo 4.57. Görev*cinsiyet*elis2 sorusunun bayan çalışanlara göre analiz tablosu

Görev*Elis 2*cinsiyet Çapraz tablolama						
Cinsiyet				Elis 2		Toplam
				Evet	Hayır	
Bayan	Görev	Lastikleme	Sayı	15	7	22
			% Görev	68,2%	31,8%	100,0%
			% Elis 2	41,7%	63,6%	46,8%
			% Toplam	31,9%	14,9%	46,8%
	Gövde		Sayı	10	4	14
			% Görev	71,4%	28,6%	100,0%
			% Elis 2	27,8%	36,4%	29,8%
			% Toplam	21,3%	8,5%	29,8%
	Punto		Sayı	2	0	2
			% Görev	100,0%	0,0%	100,0%
			% Elis 2	5,6%	0,0%	4,3%
			% Toplam	4,3%	0,0%	4,3%
	Paket		Sayı	9	0	9
			% Görev	100,0%	0,0%	100,0%
			% Elis 2	25,0%	0,0%	19,1%
			% Toplam	19,1%	0,0%	19,1%
	Toplam		Sayı	36	11	47
			% Görev	76,6%	23,4%	100,0%
			% Elis 2	100,0%	100,0%	100,0%
			% Toplam	76,6%	23,4%	100,0%

Elis 2: İş yerinin düzeni çalışanı uygun olmayan ya da sabit duruşta çalışmak zorunda bırakıyor mu?

Analiz Tablosundan anlaşılabacağı üzere fabrikada çalışılan bölümlerin bayan çalışanları yukarıda belirtilen soruya evet cevabını vermişlerdir. Lastikleme bölümü çalışanlarının %41,7' si, gövde bölümü çalışanlarının %27,8'i, paket bölümü çalışanlarının %25,0'ı ve toplamda çalışanların %76,6'sı evet cevabını vermişlerdir. Sabit duruşta çalışmak bel, omurilik hastalıklarına ve ağrılarına neden olmaktadır. Bu yüzden oluşacak risk değerleri belirlenip çıkan sonuca göre iyileştirme önerileri sunulmalıdır.



5. UYGULAMA

5.1. Maske Fabrikası

İnceleme yaptığımız fabrika 2020 yılında haziran ayında maske üretimi yapmaya başlamıştır. Makine ve Kimya Enstitüsü, İş Kur ve Milli Eğitim Bakanlığı proje kapsamında açılmıştır. Makine ve ekipmanlarını Makine Kimya Enstitüsü, personel ihtiyacını İş kur, işletme kısmını Milli Eğitim Bakanlığı üstlenmiştir. Maske üretim fabrikası 84 kişi ile iki vardiya şeklinde çalışmaktadır. Birinci vardiya 7:30-16:00; ikinci vardiya 16:00-24:00 çalışmaktadır. Toplamda iki tane gövde atölyesi, 4 tane lastikleme atölyesi, bir tane punto atölyesi bulunmaktadır. Birinci vardiya çalışanları toplam 70 dk mola vermektedir. İkinci vardiya 60 dk mola vermektedir. İnceleme yaptığımız fabrikada; 32 adet lastikleme makinesi bulunmaktadır. Lastikleme makineleri ortalama günlük 15.000 maske üretmektedir. 14 adet gövde makinesi bulunmaktadır. Gövde makineleri ortalama günlük 40.000 maske üretmektedir. 10 adet punto makinesi bulunmaktadır. Punto makinelerinde günlük ortalama 2.500 maske punto işleminden geçmektedir. Fakat işletmede eleman ve parça eksikliğinden dolayı bazı makineler çalışmamaktadır. Yani fabrika tam kapasite ile çalışmamaktadır.

5.1.2. Lastikleme Makinesi

Lastikleme makineleri diye adlandırılan çoklu puntolama makinelerinin tekli puntodan temel farkı otomasyon sisteminden oluşmasıdır. Plc (programlanabilir lojik kontrol) sistemi bulunur. Sistemi pnömatik sistemin kontrolünü sağlar. Sensörler ve yazılım ile bütünleşik bir yapıdaki lastikleme makinesinde operatör olmaksızın baskı yapılabilir.



Şekil 5.20. Lastikleme makinesi görünümü

5.1.3. Gövde Makinesi

Gövde makineleri belli bir devirde dönen motorlardan oluşur. Motorun devrini ayarlayan motor sürücü ve ultrasonik kaynak makinasından oluşan bir sistemdir. Farklı özellikteki kumaşların ultrasonik kaynak ile bir bütün haline gelmesini sağlar.



Şekil 5.21. Gövde makinesi görünümü

5.1.4. Punto Makinesi

Tekli punto makineleri pinomatik bir sistemin operatör tarafından kumanda ile çalışan bir sistemden oluşur. Bu sistem 6 bar hava ile çalışmaktadır. Bu hava pinomatik valften geçerek ultrasonik kaynak işlemi uygulanacak kumaş ile lastik görevi gören ipin birleşmesini sağlar.



Şekil 5.22. Punto makinesi görünümü

İnceleme neticesinde bu makinelerde çalışan insanlarda duruş pozisyon hatalarına, rastlanmıştır. Yapılan anket sonucunda çalışan insanların vücut bölgelerinde makinelerde yapılan sık ve tekrarlı hareketlere bağlı ağrılara sebep olduğu, kas ve iskelet sistemi riskleri ortaya çıkmıştır. Çalışırken zorlandıklarını dile getirmişlerdir.

5.2. REBA Yöntemi ve Uygulanması

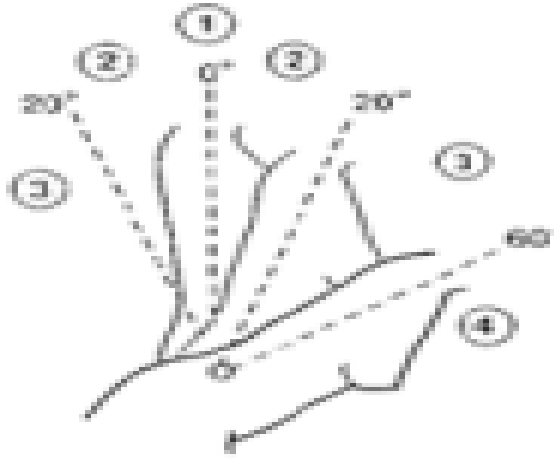
Metot, elle gerçekleştirilen taşıma, kaldırma işlemlerindeki risk değerlerini hesaplamak için kullanılan bir yöntemdir. Bütün vücut hareketleri esnasında çalışanın duruş hareketlerini analizleyerek mesleki kas ve iskelet rahatsızlıklarına sebep olabilecek çalışma stiline belirlenmesine ve tedbir alınmasını sağlayan gözleme bağlı duruş analiz yöntemidir (Kocabaş, 2009; Sue&McAtamney, 2000). Çalışma yaşamında Kas-İskelet Sistemi Rahatsızlıkları; kas, sinir, tendonlardan hasara neden olan tutma, sıkıştırma, dönme, uzanma, bileklerin sürekli aynı pozisyonda hareketi

gibi tekrar edici fiziki hareketler sebebiyle oluşur. KİSR; bel, boyun ve üst ekstremiteler (el bileği, el, dirsek, ve omuz) rahatsızlıkları olarak gruplandırılmıştır (Atıcı ve diğ., 2015). Bel ve sırt ağrıları, kas ağrısı, bel fıtığı, kas kuvveti dengesizlikleri işyerinde çalışma koşullarından kaynaklı kas iskelet sistemi hastalıklarıdır. KİSR’ de en çok tutulan bölgeler bel, boyun, eller, el bilekleri, dirsekler ve omuzlardır (Esen, Fırlalı, 2013). REBA yöntemi kullanılarak analizlenen duruş pozisyonu ve hareketin sebep olduğu toplam risk rakamsal olarak gösterilir. Riski rakamsal olarak ifade etmek amacıyla analiz edilen duruşların ortaya çıkaracakları riskleri göstermeye yaramaktadır. Belirtilen tüm hareket veya duruş üst ve alt vücut için açılara bölünmüştür. Toplam sonuç boyun, gövde ve alt üst uzuvların pozisyonlarını kombinasyonu ile hesaplanır. REBA Metodundaki diğer etmenler, kaldırılacak yükün kolaylık seviyesi, yük üzerindeki kavrama şekli, hareketin ne yoğunlukta gerçekleştirildiği, hareket esnasında vücudun sabit tutulması veya hareket halinde iken dönme, bükülme olup olmama durumudur (Kocabaş, 2009; Sue&McAtamney, 2000). REBA yönteminde kullanılan puanlama şekil ve tabloları aşağıda verilmiştir (Kara ve diğ., 2014).

Tablo 5.58. Gövde için REBA duruş puanlama biçimi

GÖVDE		
Hareket	Skor	Skor Değişimi
Dik	1	Yana esneme veya dönme varsa +1
0°-20° Fleksiyon, 0°-20° Ekstansiyon	2	
20°-60° Fleksiyon > 20° Ekstansiyon	3	
> 60° Fleksiyon	4	

Kaynak: Kara ve diğ. (2014)



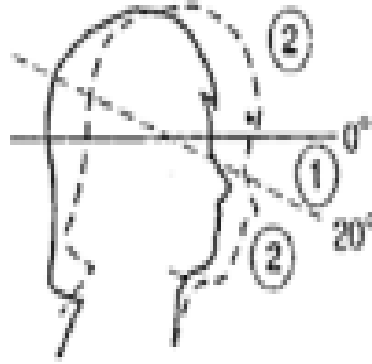
Şekil 5.23. Gövde duruşunun numaralandırılmış açısal görünümü

Kaynak: Kara ve diğ. (2014)

Tablo 5.59. Boyun için REBA duruş puanlama biçimi

BOYUN		
Hareket	Skor	Skor Değişimi
0°-20° Fleksiyon	1	Yana esneme veya dönme varsa +1
> 20° Fleksiyon veya Ekstensiyon	2	

Kaynak: Kara ve diğ. (2014)



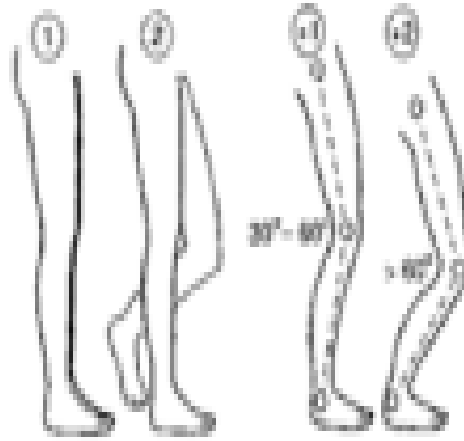
Şekil 5.24. Boyun duruşunun numaralandırılmış açısai görünümü

Kaynak: Kara ve diğ. (2014)

Tablo 5.60. Bacaklar için REBA duruş puanlaması

BACAKLAR		
Hareket	Skor	Skor Değişimi
Bilateral (iki taraflı) ağırlık taşıma, yürüme veya oturma	1	Dizlerde 30°-60° arası fleksiyon +1 ,Dizlerde > 60° fleksiyon (oturma hariç) +2
Unilateral (tek taraflı) ağırlık taşıma veya sabit olmayan duruş	2	

Kaynak: Kara ve diğ. (2014)



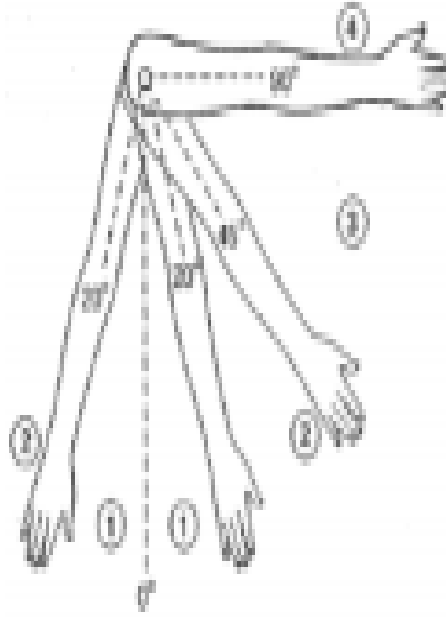
Şekil 5.25. Bacak duruşunun numaralandırılmış açısal görünümü

Kaynak: Kara ve diğ. (2014)

Tablo 5.61. Üst kollar için REBA duruş puanlaması

ÜST KOLLAR		
Hareket	Skor	Skor Değişimi
20° Fleksiyon - 20° Ekstansiyon	1	Kolda: Abdüksiyon varsa Rotasyon varsa +1 , Omuz yükselmişse +1 , Kolun duruşunda yerçekimi desteği etkiliyse -1
20°-45° Fleksiyon , > 20° Ekstansiyon	2	
45°-90° Fleksiyon	3	
> 90° Fleksiyon	4	

Kaynak: Kara ve diğ. (2014)



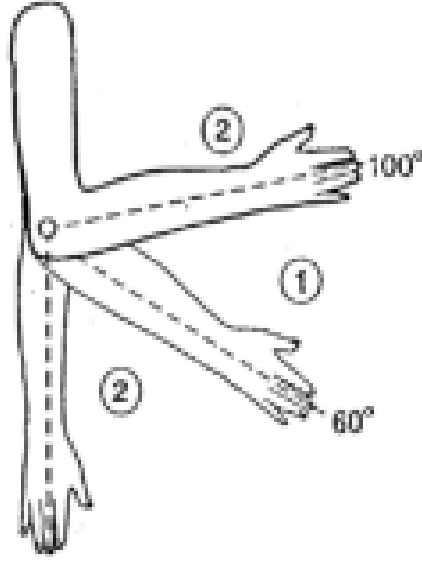
Şekil 5.26. Üst kolların duruşunun numaralandırılmış açısal görünümü

Kaynak: Kara ve diğ. (2014)

Tablo 5.62. Alt Kollar için REBA duruş puanlaması

ALT KOLLAR	
Hareket	Skor
60°-100° Fleksiyon	1
< 60° Fleksiyon veya >100° Fleksiyon	2

Kaynak: Kara ve diğ. (2014)



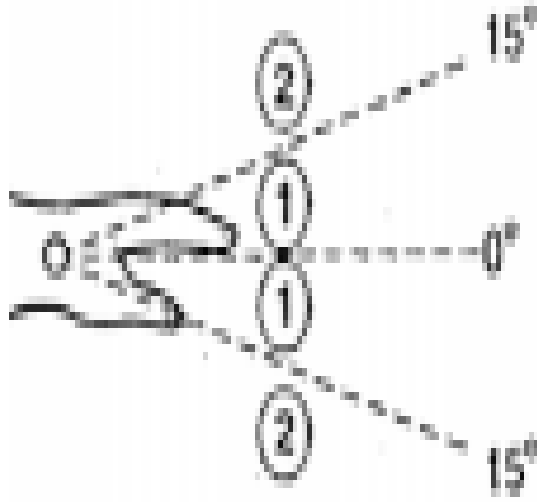
Şekil 5.27. Alt kolların duruşunun numaralandırılmış açısal görünümü

Kaynak: Kara ve diğ. (2014)

Tablo 5.63. Bilekler için REBA duruş puanlaması

BİLEKLER		
Hareket	Skor	Skor Değişimi
0°-15° Fleksiyon veya Ekstensiyon	1	Bileklerde yana esneme veya dönme varsa +1
> 15° Fleksiyon veya Ekstensiyon	2	

Kaynak: Kara ve diğ. (2014)



Şekil 5.28. Bileklerin duruşunun numaralandırılmış açısal görünümü

Kaynak: Kara ve diğ. (2014)

Tablo 5.64. REBA- tablo A

		BOYUN											
		1				2				3			
		BACAĞLAR				BACAĞLAR				BACAĞLAR			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
		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

Kaynak: Kocabaş, 2009; Sue & Mc Atamney, 2000.

Tablo 5.65. Yük/kuvvet değerleri

Yük / Kuvvet	Skor
< 5 kg	0
5-10 kg	1
>10 kg	2
Ani veya hızlı kuvvet artışı	1

Kaynak: Kocabaş, 2009; Sue & Mc Atamney, 2000.

Tablo 5.66. REBA-tablo B

		ALT KOL					
		1			2		
		BİLEK			BİLEK		
		1	2	3	1	2	3
x	1	1	2	3	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

Kaynak: Kocabaş, 2009; Sue & Mc Atamney, 2000.

Tablo 5.67. Kavrama değerleri

Derece	Açıklama	Skor
İyi	İyi bir tutma kolu ve orta şiddette kavrama gücü	0
Uygun	El tutuşu uygun fakat ideal değil veya vücudun başka bir bölgesi ile kavrama uygun	1
Kötü	El tutuşu uygun olmamasına rağmen mümkün	2
Uygun Değil	Zor ve güvenli olmayan tutuş, tutma kolu yok, vücudun başka bir bölgesi kullanılarak tutuş uygun değil	3

Kaynak: Kocabaş, 2009; Sue & Mc Atamney, 2000.

Tablo 5.68. Aktivite skorları

Aktivite	Skor	
Bir veya daha fazla vücut bölgesi sabit (ör: 1 dakikadan daha uzun süre tutma	+	1
Kısa aralıklarla tekrar eden işler (ör: 1 dakikada 4'ten fazla tekrar eden iş) (yürüme hariç)	+	1
Yapılan iş duruşta hızlı ve büyük değişikliğe neden oluyorsa veya sabit olmayan zeminde çalışılıyorsa	+	1

Kaynak: Kocabaş, 2009; Sue & Mc Atamney, 2000.

Tablo 5.69. REBA – tablo C

		B SKORU											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A SKORU	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

Kaynak: Kocabaş, 2009; Sue & Mc Atamney, 2000.

Tablo 5.70. Risk derecelendirilmesi

REBA AKSİYON SEVİYESİ			
Eylem Derecesi	REBA Değeri	Risk Derecesi	Eylem Hali
0	1	İhmal Edilebilir	Gerek yok
1	2-3	Düşük	Gerekli olabilir
2	4-7	Orta	Gerekli
3	8-10	Yüksek	Yakın zamanda gerekli
4	11-15	Çok Yüksek	Hemen gerekli

Kaynak: Kocabaş, 2009; Sue & Mc Atamney, 2000.

REBA uygulamasından sonra risk derecelendirme tablosundan REBA değerine bakılarak riskin derecesi belirlenir. Duruma göre iyileştirilmesi gereken durumlar saptanıp iyileştirilir.

5.1.3.1. Gövde Makinesi İçin REBA puan hesaplama

Gövde operatörü makineden çıkan maskeleri toplama işlemi yapmaktadır. İşlemi yaparken oturma pozisyonu uygun değildir. Tezgâh ile operatörün ergonomik uyumu yoktur. Sandalye operatör için uygun seçilmemiştir. Çünkü bel desteği uygun değildir. Makineden gövde alma esnasında bilek ve kol da hasara sebep olabilecek risk faktörlerini arttıracak durumlar oluşmaktadır. Oluşacak riski sayısal olarak belirlemek maksadıyla REBA yöntemi uygulanmıştır.



Şekil 5.29. Gövde makinesi çalışanı duruş bozukluğu görünümü

Tezgâhta kumaş değişimi esnasında ayakta çalışırken bacak ve bel bölgesi uygun pozisyonda değildir. Vücut bölgelerinde oluşacak kas iskelet sistemi riskini arttırmaktadır. REBA puanına etki etmektedir.



Şekil 5.30. Gövde makinesi kumaş takma esnasında gövde yanlış duruş görünümü

Çalışanın kullandığı masa ve sandalyenin ergonomik uyumu olmadığı için çalışan ayakta duruş pozisyonunda çalışmayı tercih etmektedir. Bu çalışma pozisyonunda uygun duruş pozisyonu değildir. Vardiya saati içerisinde uzun süre ayakta çalıştıkları için, sık ve tekrarlı olarak bu duruşa maruz kaldıkları için kas iskelet sistemi rahatsızlığının oluşma riski artmaktadır.



Şekil 5.31. Gövde makinesinde çalışanın gövde toplarken yanlış duruş görünümü

Kumaş değişimi esnasında çalışan elle taşıma, kaldırma yapmaktadır. Bu da bel bölgesi için risk oluşturmaktadır. Kas iskelet sistemi rahatsızlığına sebep olacak hareketler ile çalışmaya devam etmektedir. REBA metodu hesaplanıp iyileştirme  onerileri sunulmuştur.



Şekil 5.32. Gövde makinesi çalışanın kumaş takma işlemi sırasında vücudun zorlanma görünümü

Gövde makinesi çalışanı için REBA Skoru hesaplanırken çalışanın iş esnasında vücut hareketleri duruşları gözlemlenmiştir. Gövde duruşunun skor değeri 2 belirlenmiştir. Çalışanın gövdesi yana dönme ve esneme hareketi gerçekleştirdiği için +1 skor değişimi vardır. Gövde skor değeri $2+1=3$ bulunmuştur. Boyun hareketinin dönüş açısına göre boyun hareketinin skor değeri 2 belirlenmiştir. Çalışanın boynu yana dönme ve esneme hareketi gerçekleştirdiği için +1 skor değişimi vardır. $2+1=3$ boyun değeri belirlenmiştir. Bacaklar için REBA duruş puanlaması tablo 5.60'dan 1 olarak belirlenmiştir. Üst kollar için kol hareketinin açısına göre skor değeri 2 belirlenmiştir. Kol hareketinde yükselme olduğu için +1 skor değişimi vardır. Üst kollar için REBA duruş puanlaması 3 belirlenmiştir. Alt kollar için kol hareketinin açısına göre skor değeri 2 belirlenmiştir. Bilekler için REBA duruş puanlaması 2 belirlenmiştir. REBA-

Tablo A'dan Gövde=3, Boyun=3, Bacaklar=1 bakıldığında Tablo A değeri 5 bulunmaktadır. Üst kol=3, Alt kol=2, Bilek=2 değerlerine Tablo B' den bakıldığında Tablo B değeri 5 bulunmaktadır. Tablo A puanına yük/kuvvet değeri tablosundan skor değeri eklendiğinde 8 değeri bulunmaktadır. Tablo B puanına kavrama puanı eklenince 6 değeri bulunmaktadır. C skoru, tablo A ve tablo B kombinasyonundan 10 olarak bulunmuştur. Bu değere aktivite skoru +1 eklenerek REBA skoru 11 bulunmuştur.

Tablo 5.71. Gövde makinesi çalışanı için REBA skoru hesaplanması

A Grubu		Tablo A	Tablo B	B Grubu	
Gövde	2+1=3	5	5	2+1=3	Üst Kol
Boyun	2+1=3			2	Alt Kol
Bacaklar	1			1+1=2	Bilek
Yük/Kuvvet	2+1=3	2+1=3	1		Kavrama
A Skoru		8	6		B Skoru
	C Skoru	10			
	Aktivite Skoru	1			
	REBA SKORU	11			

Tablo 5.72. Risk derecelendirme tablosu

REBA AKSİYON SEVİYESİ			
Eylem Derecesi	REBA Değeri	Risk Derecesi	Eylem Hali
0	1	İhmal edilebilir	Gerek yok
1	2-3	Düşük	Gerekli olabilir
2	4-7	Orta	Gerekli
3	8-10	Yüksek	Yakın zamanda gerekli
4	11-15	Çok Yüksek	Hemen gerekli

Yukarıda REBA skoru 11 bulunmuştur. Tablodan bakıldığı zaman 11 değeri çok yüksek değer çıkmıştır. Hemen gerekli önlem alınması gerekmektedir.

Önerilen;

- Kullanılan tezgâhın yüksekliğinin arttırılması,
- Kullanılan masanın yüksekliğinin arttırılması,
- Gövdeden çıkan maskeleri toplama işleminin sandalyede oturarak yapılması
- Yüksekliği ayarlanabilir ve tekerlekli sandalye geliştirilir.
- Kumaş takmada kullanılacak hareketli vinç

5.1.2.1. Lastikleme Makinesi İçin REBA Puanı Hesaplanması

Bir lastikleme makinesinde iki kişi çalışmaktadır. Bir kişi besleme, diğer kişi seçme (toplama) işlemi yapmaktadır. Besleme yapan kişi sürekli ayakta durmaktadır. Gövdeleri alıp makine de besleme işlemi yaparken sürekli eğilmektedir. İskelet sistemi olumsuz etkilenmektedir. Risk oluşturmaktadır. REBA puanı hesaplanarak oluşacak risk belirlenmiştir.



Şekil 5.33. Lastikleme makinesi besleme işlemi çalışanının yanlış duruş görünümü

Toplama işlemi yapan kişi maskelerin lastik kontrolünü sağlayarak maskelerinin kalite kontrolünü sağlamaktadır. Sürekli ayakta çalışmaktadır. Çalışan için ergonomik sandalye tasarısı geliştirilmemiştir. Bel, boyun, bacaklarda uzun süre ve tekrarlı çalışmaya bağlı olarak risk oluşmaktadır. REBA puanı hesaplanmıştır. Resimdeki çalışan besleme işlemi yapmaktadır. Gövde atölyesinden gelen gövde maskelerine lastikleme işlemi yapılmaktadır. Ayakta vardiya saati boyunca besleme işlemini yapmaktadır. Vücut bölümleri olumsuz etkilenmektedir. Bel, bacak, kol bölgeleri kas iskelet sistemi rahatsızlıklarını arttıracak şekilde olumsuz etkilenmektedir.



Şekil 5. 34. Lastikleme makinesi toplama işleminde çalışanın yanlış duruş görünümü

Seçme işlemi yaparken çalışanın oturduğu sandalye ergonomik açıdan konforlu değildir. Çalışanı rahatsız etmektedir. Çalışan ayakta çalışmaktadır. Postür bozukluğu, yanlış çalışma duruş şekli ve vardiya saati içerisinde yanlış hareketlerin tekrarlı olarak yapılmasından kaynaklı kas iskelet sistemi olumsuz etkilenmektedir. Oluşabilecek riskin büyüklüğüne göre önlem alabilmek için REBA yöntemi hesaplanmıştır.



Şekil 5.35. Lastikleme makinesi toplama işleminde çalışanın yanlış oturma duruş görünümü

Toplama işlemi çalışanı yanlış oturma pozisyonu ile seçme işlemini gerçekleştirmektedir. Seçme işlemi yaparken maskelerin lastik sağlamlığını, burun telinin doğru takılıp takılmadığını, kopuk lastik olup olmadığının kontrolünü sağlayıp ona göre seçme işlemi gerçekleştirmektedir.

Toplama personeli için;

Tablo 5.73. Lastikleme çalışını REBA skor değeri hesaplanması

A Grubu		Tablo A	Tablo B	B Grubu	
Gövde	1+1=2	3	6	3+1=4	Üst Kol
Boyun	1+1=2			2	Alt Kol
Bacaklar	1			1+1=2	Bilek
Yük/Kuvvet		1	0		Kavrama
A Skoru		4	6		B Skoru
C Skoru		6			
Aktivite Skoru		1			
REBA SKORU		7			

Tablo 5.74. Risk derecelendirme tablosu

REBA AKSİYON SEVİYESİ			
Eylem Derecesi	REBA Değeri	Risk Derecesi	Eylem Hali
0	1	İhmal edilebilir	Gerek yok
1	2-3	Düşük	Gerekli olabilir
2	4-7	Orta	Gerekli
3	8-10	Yüksek	Yakın zamanda gerekli
4	11-15	Çok Yüksek	Hemen gerekli

REBA skoru 7 bulunmuştur. REBA aksiyon seviyesi tablosundan bu değere bakıldığı zaman orta dereceli risk çıkmıştır. Gerekli önlem alınması gerekmektedir. Uygun görülen iyileştirme önerileri;

- Makine kontrol panosunun oturma yerinden uzaklaştırılması (düzgün oturmasını sağlayacak)
- Yüksekliği ayarlanabilir sandalye (yumuşak)

Besleme personeli için REBA puan Hesaplama;

Tablo 5.75. Besleme personeli için REBA skoru hesaplanması

A Grubu		Tablo A	Tablo B	B Grubu	
Gövde	2+1=3	4	5	2+1=3	Üst Kol
Boyun	1+1=2			2	Alt Kol
Bacaklar	1			1+1=2	Bilek
Yük/Kuvvet		2	0		Kavrama
A Skoru		6	5		B Skoru
	C Skoru	8			
	Aktivite Skoru	1			
	REBA SKORU	9			

Tablo 5.76. Risk derecelendirme tablosu

REBA AKSİYON SEVİYESİ			
Eylem Derecesi	REBA Değeri	Risk Derecesi	Eylem Hali
0	1	İhmal edilebilir	Gerek yok
1	2-3	Düşük	Gerekli olabilir
2	4-7	Orta	Gerekli
3	8-10	Yüksek	Yakın zamanda gerekli
4	11-15	Çok Yüksek	Hemen gerekli

REBA Skoru 9 bulunmuştur. REBA aksiyon seviyesi tablosundan bu değere bakıldığı zaman yüksek risk kategorisine girmektedir. Yakın zamanda önlem alınması gerekmektedir. İyileştirme önerileri;

- Gövde kutusunun konulacağı en az 50 cm yüksekliğinde gövde kutusunun konacağı tekerlekli masa (taşımayı engelleyecek)
- Yüksek ayarlanabilir sırtlı bar taburesi (yumuşak)

5.1.4.1. Punto bölümü için REBA puan hesaplama

Punto işleminde maskeleri düzenlerken aşırı eğilme pozisyonunda çalışılmaktadır. Vücut postür bozukluğuna sebep olmaktadır. Oluşacak riskin değerini belirlemek için REBA uygulaması yapılmıştır. Bu işlem yaklaşık olarak her 7 dakika da bir tekrar etmektedir. Bu durum çalışanda ergonomik risk oluşurmaktadır.



şekil 5.36. Punto alışanı yanlış eğilme duruşu görünümü



Şekil 5.37. Punto çalışanı yanlış duruş görünümü

Punto makinesinde çalışan kişi kopuk lastikli maskelerin puntolama işlemini, tamirini yapmaktadır. Ayak pedalına bastıkça punto işlemi gerçekleşmektedir. Ayaklarında sürekli ve tekrarlı hareketlere bağlı olarak ağrı ve kramp meydana gelmektedir. Ayrıca başparmak ve işaret parmakları punto işlemi yaparken diğer parmaklara göre daha çok etkilenmektedir. Bileklerde, parmaklarda ve bacaklarda oluşabilecek postür bozukluğuna bağlı olan riskler meydana gelmektedir. Oluşacak riskin büyüklüğü hesaplanıp ona göre iyileştirme önerileri sunulmuştur.

Tablo 5.77. punto çalışanı REBA skoru değeri hesaplanması

A Grubu		Tablo A	Tablo B	B Grubu	
Gövde	2+1=3	5	5	3+1=4	Üst Kol
Boyun	2+1=3			1	Alt Kol
Bacaklar	1			2+1=3	Bilek
Yük/Kuvvet		0	0		Kavrama
A Skoru		5	5		B Skoru
	C Skoru	6			
	Aktivite Skoru	1			
	REBA SKORU	7			

Tablo 5.78. Risk derecelendirme tablosu

REBA AKSİYON SEVİYESİ			
Eylem Derecesi	REBA Değeri	Risk Derecesi	Eylem Hali
0	1	İhmal edilebilir	Gerek yok
1	2-3	Düşük	Gerekli olabilir
2	4-7	Orta	Gerekli
3	8-10	Yüksek	Yakın zamanda gerekli
4	11-15	Çok Yüksek	Hemen gerekli

REBA Skoru 7 bulunmuştur. REBA aksiyon seviyesi tablosundan bu değere bakıldığı zaman orta risk kategorisine girmektedir. Önlem alınması gerekmektedir. İyileştirme önerileri;

- 10 cm yükseklikte üçgen yükselti ayak koymak için (üçgen yükselti+pedal oyuğu)
- Stok biriktirme sehpası

- Personelin çalıştığı masanın ovalleştirilmesi

5.1.5. Paketleme bölümü için REBA Puan Hesaplama

Ozonlama işleminden sonra paketlemeye geçecek maskeler kalite kontrol ekibi tarafından kalite kontrolü yapılmaktadır. Maskeler 50'şerli iç kutulara konulup dış kutulara konmaktadır. Bu işlemi de aynı personel yapmaktadır. REBA puanı hesaplanırken bu durumlar da göz önüne alınmıştır.



Şekil 5.38. Paketleme bölümü çalışanı yanlış oturuş görünümü



Şekil 5.39. Paketleme bölümü çalışanı yanlış duruş görünümü

Tablo 5.79. Paketleme bölümü için REBA puan hesaplama

A Grubu		Tablo A	Tablo B	B Grubu	
Gövde	1+1=2	3	5	2+1=3	Üst Kol
Boyun	1+1=2			2	Alt Kol
Bacaklar	1			2+1=3	Bilek
Yük/Kuvvet		1	0		Kavrama
A Skoru		4	5		B Skoru
	C Skoru	5			
	Aktivite Skoru	1			
	REBA SKORU	6			

Tablo 5.80. Risk derecelendirme tablosu

REBA AKSİYON SEVİYESİ			
Eylem Derecesi	REBA Değeri	Risk Derecesi	Eylem Hali
0	1	İhmal edilebilir	Gerek yok
1	2-3	Düşük	Gerekli olabilir
2	4-7	Orta	Gerekli
3	8-10	Yüksek	Yakın zamanda gerekli
4	11-15	Çok Yüksek	Hemen gerekli

REBA Skoru 6 bulunmuştur. REBA aksiyon seviyesi tablosundan bu değere bakıldığı zaman orta risk kategorisine girmektedir. Önlem alınması gerekmektedir. İyileştirme önerileri;

- Ayarlanabilir ve sırt destekli sandalye
- Sandalye oturma yerinin yumuşak yapıda olması
- Yüksekliği ayarlanabilir masa

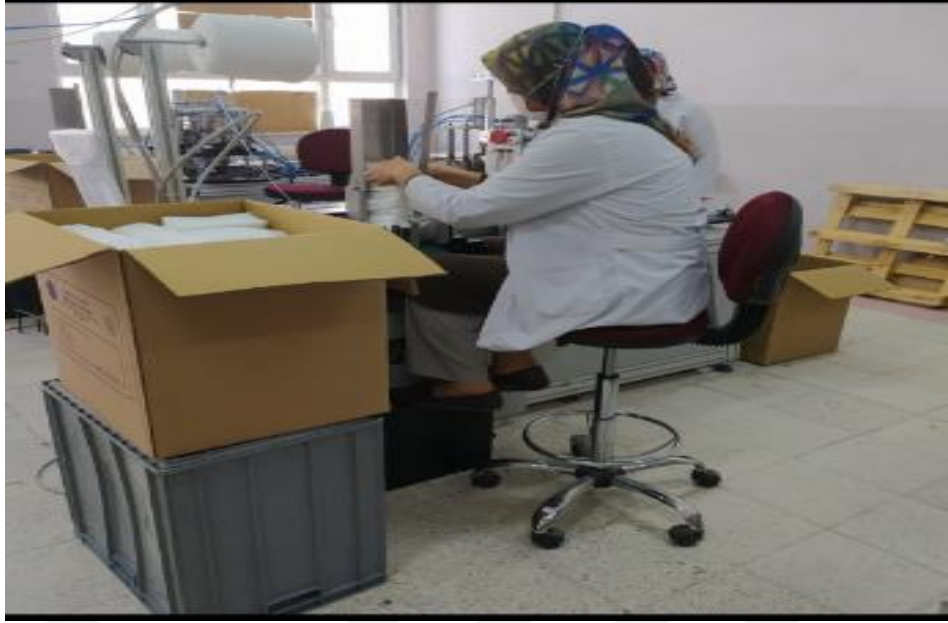
5.3. İyileştirme Sonrası REBA Hesaplanması

5.3.1. Lastikleme makinesi iyileştirme sonrası REBA hesabı

Besleme personeli için;

Tablo 5.81. İyileştirme sonrası lastikleme makinesi besleme aşaması çalışanı için REBA hesabı

A Grubu		Tablo A	Tablo B	B Grubu	
Gövde	1+1=2	4	2	1+1=2	Üst Kol
Boyun	1+1=2			1	Alt Kol
Bacaklar	1+1=2			1+1=2	Bilek
Yük/Kuvvet		2	0		Kavrama
A Skoru		6	2		B Skoru
	C Skoru	6			
	Aktivite Skoru	1			
	REBA SKORU	7			



Şekil 5.40. İyileştirme sonrası lastikleme besleme aşaması çalışanı doğru duruş görünümü

Lastikleme çalışanın ergonomik konforu için ayarlanabilir sandalye geliştirilmiştir. Gövde alıp eğilme açısını azaltmak için maskeler tezgâh yüksekliğine çıkarılarak eğilme açısı ve duruş pozisyon hatası azaltılmıştır.

Toplama Personeli için;

Tablo 5.82. İyileştirme sonrası lastikleme makinesi toplama aşaması çalışanı için REBA hesaplama

A Grubu		Tablo A	Tablo B	B Grubu	
Gövde	1+1=2	4	4	2+1=3	Üst Kol
Boyun	1+1=2			1	Alt Kol
Bacaklar	1+1=2			1+1=2	Bilek
Yük/Kuvvet		1	0		Kavrama
A Skoru		5	4		B Skoru
	C Skoru	5			
	Aktivite Skoru	1			
	REBA SKORU	6			

5.3.2. Gövde Makinesi İyileştirme Sonrası REBA Hesabı

Tablo 5.83. Gövde makinesi iyileştirme sonrası REBA skoru hesaplanması

A Grubu		Tablo A	Tablo B	B Grubu	
Gövde	2	4	2	1+1=2	Üst Kol
Boyun	1+1=2			1	Alt Kol
Bacaklar	1+1=2			1+1=2	Bilek
Yük/Kuvvet		0	1		Kavram a
A Skoru		4	3		B Skoru
	C Skoru	4			
	Aktivite Skoru	1			
	REBA SKOR U	5			

İyileştirme olmadan önce gövde makinesinde çalışan için REBA skoru 11 bulunmuştu. Gövde makinesi iyileştirme önerilerinden sonra yapılan hesaplamada REBA skoru 5'e düşürülmüştür. Risk azalmıştır.

5.3.4. Punto Makinesi İyileştirme Sonrası REBA Hesabı

Üzerinde iyileştirme yapılmadan punto makineleri kullanıma durdurulmuştur. Çözüm önerileri uygulandığı takdir de ergonomik açıdan iyileştirme sağlanmış olacaktır.

5.3.5. Paketleme Bölümü İyileştirme Sonrası REBA Hesabı

Resimdeki yüksekliği ayarlanabilir masa ve yüksekliği ayarlanabilir sandalye, dönerli sandalye ergonomik risk seviyelerini azaltacaktır.



Şekil 5.41. Paketleme bölümü önerilen ayarlanabilir sandalye görünümü



Şekil 5.42. Paketleme bölümü için yüksekliği ayarlanabilen masa görünümü

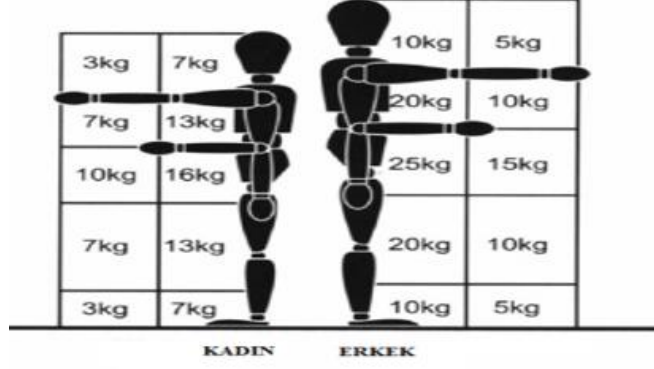
Tablo 5.84. İyileştirme sonrası paketleme bölümü için REBA hesabı

A Grubu		Tablo A	Tablo B	B Grubu	
Gövde	1	2	5	2+1=3	Üst Kol
Boyun	1			1	Alt Kol
Bacaklar	1+1=2			2+1=3	Bilek
Yük/Kuvvet		1	0		Kavram a
A Skoru		3	5		B Skoru
	C Skoru	4			
	Aktivite Skoru	1			
	REBA SKOR U	5			

Tedbirler alınmadan öncesi REBA hesabında REBA skoru 6 çıkmış idi. İyileştirme önerileri ile REBA risk seviyesi 5 e düşürülmüştür. Çalışanın duruş bozukluğuna yol açan olumsuzlukları azaltılmıştır. Dönerli sandalye ve ayarlanabilir yüksek masa sayesinde boyundaki dönüş açıları azaltılmış olup risk azaltılmıştır.

5.4. BAUA Yöntemi ve Uygulanması

Cerrahi maske üreten bir sektörde risk analizi yapılmıştır, kas iskelet sisteminde zorlanmaların yoğun olduğu işlemlerde uygulanmıştır. Atölyelerden ozonlama bölümüne sele çekme işleminde ve sevkiyat işlemlerinde risklerin olduğu gözlemlenmiştir. Kas iskelet sistemindeki, zorlanma güçlüklerini rakamsal değerler vererek değerlendirme fırsatı veren BAUA yöntemi seçilmiştir (Ülker,2020). BAUA tarafından kaldırma, tutma ve taşıma faaliyetlerinde ve yüklerin çekim ve itilmesi işlemlerinde faydalanılmak maksadıyla geliştirilmiş tehlike ve oluşacak risk analiz metodudur (Ülker,2020).



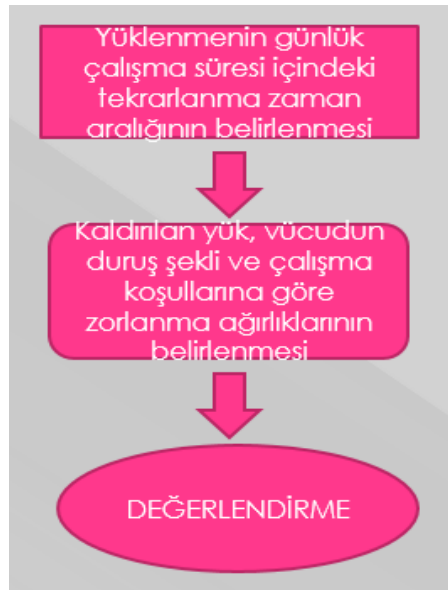
Kaynak: Ülker, 2020

Şekil 5.43. Kadın ve erkek için yük sınır değerleri (HSA, 2014)

BAUA tarafından önerilen kas iskelet sistemi risk analiz yöntemi, türlü öneri tavsiyeleri getirerek fabrikadaki işgörenlerin oluşabilecek risklerden korunmasına yardımcı olur. Değerlendirme neticesi risk katsayısı hesaplanıp metotta kullanılan tablolar aşağıda verilmiştir (Ülker, 2020).

5.4.1. BAUA yönteminin değerlendirme süreci

Öncelikle yüklenmelerin günlük çalışma süresi içindeki tekrarlanma zaman aralığı belirlenmelidir. Sonra kaldırılan yük, vücudun duruş biçimine ve çalışma şartlarına göre zorlanma ağırlıkları belirlenmelidir. Son olarak değerlendirme yapılmalıdır. BAUA değerlendirme süreci aşağıda şekil 5.40' da gösterilmiştir.



Kaynak: Ülker, 2020

Şekil 5. 44. BAUA yöntemi değerlendirme aşaması

Tablo 5.85. Zaman aralığının hesaplanması BAUA, (2001)

Kaldırma ve Yer Değiştirme (<5s)		Tutma (>5s)		Taşıma (>5m)	
Çalışma zamanındaki tekrar sayısı	Zaman Ağırlığı	Günlük çalışmada toplam tutma süreci	Zaman Ağırlığı	Günlük çalışmada toplam taşıma mesafesi	Zaman Ağırlığı
<10	1	<5 dak	1	<300m	1
10'dan 40 a kadar	2	5-15 dak. Arası	2	300m ile 1 km arası	2
40'dan 200' e kadar	4	15 dak.1 sa. Arası	4	1km ile 4km arası	4
200'den 500'e kadar	6	1 sa. İle 2 sa. Arası	6	4km ile 8km arası	6
500'den 1000'e kadar	8	2 sa ile 4 sa. Arası	8	8km ile 16km arası	8
>=1000	10	>=4 sa.	10	>=16 km	10

Kaynak: Ülker, 2020

Tabloda yer değiştirme ve kaldırma, taşıma, tutma faaliyetlerinin farklı zaman aralık mesafesine bağlı olarak çalışma zamanındaki tekrar adetine göre skor değerleri gösterilmiştir. Kadın ve erkeklere göre yük ağırlık katsayıları ayrı ayrı gösterilmiştir.

Tablo 5.86. Kaldırılan yükün ağırlıklandırılması BAUA, (2001)

Erkekler için etkin yük	Yük ağırlığı (katsayısı)
<10 kg	1
10kg'dan 20kg'ye kadar	2
20kg'dan 30 kg'ye kadar	4
30kg'den 40kg'ye kadar	7
>=40 kg	25
Kadınlar için etkin yük	Yük ağırlığı (katsayısı)
<5kg	1
5kg'den 10kg'ye kadar	2
10kg'den 15kg'ye kadar	4
15kg'den 25kg'ye kadar	7
>=25kg	25

Kaynak: Ülker, 2020

Tablo 5.87. Vücut duruş ve yük pozisyonlarının ağırlıklandırılması BAUA, (2001)

Belliğin vücut duruşları ve yük konumları	Bedensel duruş, yükün konumu	Vücut duruşunun ağırlığı
	*Üst gövde dik ve dönmemiş şekilde *Yük vücutta	1
	*Üst gövde hafif öne veya yanlara eğik *Yük vücutta veya vücutta yakın	2
	*Üst gövdenin aşağıya veya öne eğilmesi fazla *Vücut hafif öne eğik ve dönmüş konumda *Yük vücuttan uzakta veya omuz yüksekliğinde	4
	*Vücuttan öne eğilmesi fazla ve gövde dönmüş konumda *Yük vücuttan uzakta *Ayakta ve tutma stabilitesi zor *Çömelerek veya dizüstü durma	8

Kaynak: Ülker, 2020

Tabloda yük ve vücut duruş pozisyonlarının ağırlıklandırılmasına dair dört farklı gruplandırma belirtilmiştir.

Tablo 5.88. İş istasyonu çalışma koşullarının değerlendirilmesi BAUA, (2001)

Çalışma Koşulları	Ağırlığı
İyi ergonomik koşullar, örneğin yeterli ve engelsiz çalışma alanı, yeterli aydınlatma, taşınan nesnenin kolay tutunabilirliği	0
Hareket etme serbestliği kısıtlı, kötü ekonomik koşullar, örneğin çalışma alanının 1.5 m den az olması, alçak tavan, uygunsuz zeminin yol açabileceği sendeleme ve düşme tehlikesi	1
Hareket etme serbestliğinin çok kısıtlı olması, taşınan yükün ağırlık merkezinin değişken olması	2

Kaynak: Ülker, 2020

Tabloda iş istasyonu çalışma ortamlarının neticelendirilmesine dair üç farklı puantaj dikkate alınmalıdır (Ülker, 2020).

Tablo 5.89. Risk etmenine göre risk derecesinin saptanması BAUA, (2001)

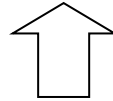
Risk Grubu	Risk Faktörü Değeri	Risk Durumu	Açıklama
1	< 10		Düşük yük
2	10 < < 25		Biraz fazla yük
3	25 << 50		Epey fazla yük
4	> 50		Çok fazla yük

Kaynak: Ülker, 2020

İşletmede cerrahi maske üretiminde çalışanların kas ağrılarından şikâyetçi olmaları üzerine, atölyelerden sele çekme işleminde ve sevkiyat işlemlerinde BAUA risk analizi yapılmıştır. Birçok iş istasyonu bulunmaktadır. Fakat bu iki işlemde risk gözlemlenmiştir.

Risk değer faktörü formülü şekil 5.41’ de gösterilmiştir.

$$\sum (Yük\ ağırlığı, Vücut\ Duruşunun\ ağırlığı, Çalışma\ Koşullarının\ Ağırlığı) \times Zaman\ Ağırlığı$$



Değerlendirme işlemi için
kullanılan formül

Şekil 5.45. Değerlendirme işlemi için kullanılan formül

5.4.2. Sele Taşıma İşlemi İçin BAUA Puntajının Hesaplanması

Lastikleme makinesinde lastik basma işlemi gerçekleştirilen maskeler selelere 50' şer olarak lastiklenip dizilir. Sele taşıma işlemi için görevli çalışan ozonlama odasına bu seleleri götürerek ozonlama işleminin gerçekleştirilmesini sağlar. Seleleri taşırken bel bölgesi ve iskelet sistemi olumsuz etkilenmektedir. BAUA puntajı hesaplanması için Çalışan bir vardiya boyunca gözlemlenmiştir. Gün içerisinde seleyi 76 kere kaldırmaktadır. Tablo 5.85' den bu sayıya bakıldığından zaman aralığı 4 olarak alınmıştır. Seleleri toplam elinde tutma süresi 18 dk'dır. Tablo 5.85' den bu sayıya karşılık gelen zaman aralığı 4' dür. Atölyelerden alınan selelerin ozon odasına taşıma mesafesi 300 m' den azdır. Tablo 5.85'de bu mesafeye karşılık gelen zaman aralığı 1'dir. Bu durumda zaman ağırlığı 4-4-1 ' den ort: 3 bulunmuştur.



Şekil 5.46. Sele taşıma çalışanı yanlış duruş görünümü



Şekil 5. 47. Ozonlama işlemine giden sele taşıma çalışanı yanlış duruş görünümü

Seleleri taşıyan kişi 50° - 60° eğilerek maskelerin olduğu seleleri atölyelerden alıp ozonlama işlemi için taşımaktadır.

- ⦿ Çalışma süresindeki tekrar sayısı: 72 kere
Puan ağırlığı 4,
- ⦿ Çalışmadaki toplam tutma süresi: 18 dk
Puan ağırlığı 4,
- ⦿ Toplam taşıma mesafesi: (<300 m)
Puan ağırlığı 1,

Bu durumda zaman ağırlığı 4-4-1 ort: 3 olarak alınmıştır.

5.4.2.1. Seleleri taşıma işlemine ait puantaj hesaplanması

Seleleri taşıyan çalışan gözlemlendiğinde vücut duruş şekline göre, vücut duruş ve yük konumlarının ağırlıklandırılması tablosundan vücut duruş ağırlığı belirlenmiştir. İş istasyonu çalışma koşulları tablosundan çalışma koşulları ağırlığı belirlenerek aşağıda ifade edilmiştir.

Tablo 5.90. Vücut duruş ve yük pozisyonlarının ağırlıklandırılması

Vücut Duruşunun Ağırlığı	Yük ağırlığı	Çalışma Koşullarının Ağırlığı
4	2	1

Oluşacak risk değeri aşağıdaki formülle hesaplanmaktadır. Bulunan tüm değerler formülde yerine konmalıdır.

$$\sum (Yük\ ağırlığı, Vücut\ Duruşunun\ ağırlığı, Çalışma\ Koşullarının\ Ağırlığı) \times Zaman\ Ağırlığı$$

= (4+2+1) x 3= 21 olarak tespit edilmiştir. Tablodan bu değere bakılmalıdır.

Tablo 5.91. BAUA risk derecelendirme tablosu

Risk Grubu	Risk Faktörü Değeri	Risk Durumu	Açıklama
1	< 10		Düşük yük
2	10 < < 25		Biraz fazla yük
3	25 << 50		Epey fazla yük
4	> 50		Çok fazla yük

Kaynak: Ülker, 2020

Risk grupları incelendiğinde; seleleri atölyelerden taşıma işlemlerinde yüklenme biraz fazla olduğu gözlemlenmiştir. Sürekli eğilme işlemine bağlı olarak kas iskelet sisteminde ağrı olduğu gözlemlenmiştir. Taşıma işlemi için seleleri genelde el ile taşıma yapılmaktadır. Transpalet ile taşıma sağlanmalıdır.

5.4.3. Sevkiyat işlemi için BAUA Puantajının Hesaplanması

Paketleme işleminden geçen maskeler sevkiyat için kolilenmiştir. Koli taşıma işlemi için görevli çalışan, sevkiyat için paketlenen kolileri araca götürme işlemini gerçekleştirilmesini sağlar. Kolileri taşıırken bel bölgesi ve iskelet sistemi olumsuz etkilenmektedir. BAUA puantajı hesaplanması için Çalışan bir vardiya boyunca gözlemlenmiştir. Gün içerisinde koliyi 76 kere kaldırmaktadır. Tablo 5.85’ den bu sayıya bakıldığından zaman aralığı 4 olarak alınmıştır. Kolileri toplam elinde tutma süresi 50 dk ‘dır. Tablo 5.85’ den bu sayıya karşılık gelen zaman aralığı 4’ dür. Kolileri araca taşıma mesafesi 300 m’ den azdır. Tablo 5.85’de bu mesafeye karşılık gelen zaman aralığı 1’dir. Bu durumda zaman ağırlığı $4-4-1$ ‘ den ort: 3 bulunmuştur.



Şekil 5.48. Sevkiyatta görevli çalışanın yanlış duruş görünümü



Şekil 5.49. Sevkiyat taşıma çalışanın yanlı duruş görünümü

Sevkiyat işlemini 5 kişi 380 koliyi taşıma işlemi yapmaktadır. Aşağıdaki değerler bir kişi içindir. Taşıma işlemi yapan kişi 50° - 60° açı ile eğilerek maskelerin olduğu kutuları eğilip alarak sevkiyat aracına el ile taşımaktadır.

- Çalışma süresindeki tekrar sayısı: 76 kere
Puan ağırlığı 4,
- Çalışmadaki toplam tutma süresi: 50 dk
Puan ağırlığı 4,
- Toplam taşıma mesafesi: (<300 m)
Puan ağırlığı 1,

Bu durumda zaman ağırlığı 4-4-1 ort: 3 olarak bulunmuştur.

5.4.3.1. Kolileri taşıma işlemine ilişkin puantaj

Kolileri araca taşıyan çalışan gözlemlendiğinde vücut duruş şekline göre, vücut duruş ve yük konumlarının ağırlıklandırılması tablosundan vücut duruş ağırlığı belirlenmiştir. İş istasyonu çalışma koşulları tablosundan çalışma koşulları ağırlığı belirlenerek aşağıda ifade edilmiştir.

Tablo 5.92. Vücut duruş ve yük pozisyonlarının ağırlıklandırılması

Vücut Duruşunun Ağırlığı	Yük ağırlığı	Çalışma Koşullarının Ağırlığı
2	2	1

Oluşacak risk değeri aşağıdaki formülle hesaplanmaktadır. Bulunan tüm değerler formülde yerine konmalıdır.

$$\sum (Yük\ ağırlığı, Vücut\ Duruşunun\ ağırlığı, Çalışma\ Koşullarının\ Ağırlığı) \times Zaman\ Ağırlığı$$

= (2+2+1) x 3= 15 olarak tespit edilmiştir. Tablodan bu değere bakılmalıdır.

Risk grupları incelendiğinde;

Kolileri taşıma işlemlerinde yüklenme biraz fazla olduğu gözlemlenmiştir. Sürekli eğilme işlemine bağlı olarak kas iskelet sisteminde ağrı olduğu gözlemlenmiştir. Taşıma işlemi için kolileri genelde el ile taşıma yapılmaktadır. Trans palet ile taşıma sağlanmalıdır.

Önerilen Durum:



Şekil 5.50. Sevkiyat işlemi için önerilen durum görünümü

Sevkiyat işlemi için dolan kutuların işyerinde sevkiyat yükleme aracına yakın bir yerde biriktirilip taşıma mesafesi azaltılmalıdır.

- Ayrıca yüksek bir masa yükselti üzerine kutuların konulup sevkiyat işlemi yapan kişilerin eğilme açıları azaltılmalıdır.
- Böylece risk seviyelerinde azalma sağlanacaktır.
- Trans palet aracı ile taşıma sağlanmalıdır.

5.5. Sele çekme işleminde iyileştirme sonrası BAUA hesaplanması

Çalışanlar seleleri atölyelerden kendileri alıp manuel olarak kendileri taşımayı gerçekleştirmektedirler. Bu durumda seleleri almak için eğildiklerinden dolayı ve taşırken bele yük uyguladıkları için KİSR riskini arttırmaktadır. Bu duruma engel olmak için 4 tekerlekli kutu taşıma ve sele çekme arabası kullanıldı. Böylelikle risk azaltılmıştır.



Şekil 5.51. Sele ve kutu çekme işleminde önerilen durum görünümü

Transpalet ile seleler taşınmalıdır. Transpaletin yukarı-aşağı kaldırma, indirme hareketleri vardır. 3 tekerlekten oluşur. 1 tona kadar yük kaldırabilir. Transpalet gerekli idi ve kısa zamanda temin edilmiştir.



Şekil 5.52. Önerilen sele taşıma işlemi görünümü

5.5.1. Seleleri taşıma işlemine ait puantaj hesaplanması

Kolileri araca taşıyan çalışan gözlemlendiğinde vücut duruş şekline göre, vücut duruş ve yük konumlarının ağırlıklandırılması tablosundan vücut duruş ağırlığı belirlenmiştir. İş istasyonu çalışma koşulları tablosundan çalışma koşulları ağırlığı belirlenerek aşağıda ifade edilmiştir.

Tablo 5.93. Vücut duruş ve yük pozisyonlarının ağırlıklandırılması

Vücut Duruşunun Ağırlığı	Yük ağırlığı	Çalışma Koşullarının Ağırlığı
4	1	1

Oluşacak risk değeri aşağıdaki formülle hesaplanmaktadır. Bulunan tüm değerler formülde yerine konmalıdır.

$$\sum (Yük\ ağırlığı, Vücut\ Duruşunun\ ağırlığı, Çalışma\ Koşullarının\ Ağırlığı) \times Zaman\ Ağırlığı$$

= (4+1+1) x 2= 12 olarak tespit edilmiştir.

Zaman Aralığı 2 bulunmuştur. İyileştirme önerileri ile birlikte çalışanın çalışma süresindeki tekrar sayısı değişmemiştir. Toplam taşıma mesafesi de değişmemiştir. Değişen süre çalışmadaki toplam tutma süresidir Bu yüzden toplam çalışma süresindeki tekrar sayısı 4, toplam tutma süresi 1 ve taşıma mesafesi 1 alınmıştır. Zaman Aralığı 4-1-1=2, 2 alınmıştır. Risk değeri 21' den 12'ye düşürülmüştür. Risk seviyesinde azalma sağlanmıştır.

5.6. Sevkiyat işleminde iyileştirme sonrası BAUA hesaplanması

Paketleme işleminden geçen maskeler bir alanda toplanıldıktan sonra oradan araca yükleme işlemi gerçekleştirilmekteydi. Bu durumda bel bölgesinde ve boyun bölgesinde KİSR riski oluşmaktadır. Yüksek bir masa üzerine, kutuların konulup sevkiyat işlemi yapan kişilerin eğilme açıları azaltılmalıdır. Böylece risk seviyelerinde azalma sağlanacaktır.



Şekil 5.53. Önerilen sevkiyat işlemi görünümü

Taşıma işlemi için transpalet gerekli idi. En kısa zaman da temin edildi.



Şekil 5.54. Taşıma işlemi için önerilen transpalet görünümü

5.6.1. Kolilere ait puantaj hesaplanması

Tablo 5.94. Vücut duruş ve yük pozisyonlarının ağırlıklandırılması

Vücut Duruşunun Ağırlığı	Yük ağırlığı	Çalışma Koşullarının Ağırlığı
2	2	1

$$\sum (Yük\ ağırlığı, Vücut\ Duruşunun\ ağırlığı, Çalışma\ Koşullarının\ Ağırlığı) \times Zaman\ Ağırlığı$$

= (2+2+1) x 2 = 10 olarak tespit edilmiştir.

Zaman Aralığı 2 bulunmuştur. İyileştirme önerileri ile birlikte çalışanın çalışma süresindeki tekrar sayısı değişmemiştir. Toplam taşıma mesafesi de değişmemiştir. Değişen süre çalışmadaki toplam tutma süresidir Bu yüzden toplam çalışma süresindeki tekrar sayısı 4, toplam tutma süresi 2 ve taşıma mesafesi 1 alınmıştır. Zaman aralığı 4-2-1=2,33 ort: 2 alınmıştır. Risk değeri 15' den 10' düşürülmüştür. Risk seviyesinde azalma sağlanmıştır.



6. TARTIŞMA

Maske sektörü emek yoğun olarak çalışılan işletmelerdir. Maske yapımındaki makinelerde çalışan insanlar risk açısından yüksek risk içerisinde çalışmaktadırlar. Bu risklerden en mühim olanı ergonomik risklerdir. Ergonomik riskler, kas iskelet sistemine sebep olmaktadır. Bu çalışmada çalışan performansını etkileyen iş yeri düzeni ile ilgili nitel bir çalışma yapılmıştır. Kırıkkale’de faaliyet göstermekte olan maske fabrikasının lastikleme, gövde, punto ve paketleme atölyelerinde gerçekleştirilmektedir. Fabrikada gözlemler sırasında, literatürde bulunan sektörde ergonomik açıdan kontrolü için ayarlanmış 20 soruluk bir kontrol listesi kullanılmıştır (Babalık, 2014: 593). Araştırma kapsamında, lastikleme, gövde, punto ve paketleme bölümleri için oluşturulan kontrol listesi için problem olan yerler için ve listedeki her soru için genel bir değerlendirme yapılmıştır. Atölyeler gözlemlendiğinde, genel olarak lastikleme ve gövde atölyelerinde çalışma ortamının düzensiz ve dağınık olduğu görülmüştür. Bu durum çalışanın rahat bir şekilde çalışmasını engellemektedir. Atölyelerde kullanılmayan malzemeler atılmalı ve eşyaların düzenli bir yeri olmalıdır. Atölyelerde zemin kaydırmaz beton ile döşenmiş ama fabrikada koridorlar fayans ile döşenmiştir. Kar yağışı olduğu zaman kaymalar yaşanmaktadır. Bunu önlemek için kaygan zemin gibi tabelalar koyup insanların dikkatli olması sağlanmalıdır. Atölyede çalışan teknisyenler atölyede lazım olacak iş araç-gereçlerini geliş güzel herhangi bir yer koydukları için aranılan malzeme bulunmamaktadır. Buda makinelerin tamiri yapılmadığı zaman durmasına ve üretimin düşmesine sebep olmaktadır. Takımhane rafları yeniden düzenlenerek takım hane de bulunan bölmeli dolaplara etiketleme sistemi getirilerek her araç-gereç yerleri belli olmalıdır. Kullanılan araç-gereçlerin tezgâhlara düzenli olarak yerleştirilmesi sağlanmıştır. Çalışma ortamındaki gürültü düzeyi ölçüldüğünde çalışanları rahatsız edici gürültü düzeyi ortaya çıkmıştır. Özellikle lastikleme atölyesinde makineler çalışırken konuşmaları duymakta güçlük çekilmekte ve uzun süre çalışıldığında makine sesleri çalışanları rahatsız ettiği ortaya çıkmıştır. Atölyelerde gürültü düzeyini azaltıcı önlemlerin alınmadığı görülmüştür. Gürültüden korunabilmek için makine susturucuların kullanılması, kullanılan makinenin, bakım zamanı özelliğine göre bakım-onarımlarının yapılması, çalışanların kulak tıkaçlar gibi sesleri, gürültüleri azaltmak amacıyla kulağın içine veya üzerine konulan kulak araçları kullanması gerekmektedir. Makine dışının sesi büyük oranda

azaltabilecek biçimde kaplanması gerekir. Bu önlemler alındığı takdir de gürültünün azaldığı görülmüştür. Çalışma ortamındaki ısıtma sistemi kompresör ile sağlanmaktadır. Sürekli gerçekleşen kompresör arızasından dolayı çalışanlar ısınmakta güçlük çekmekteydiler. Bu da çalışanların çalışma verimini düşürmüştür. En çok ısınma problemini paketleme bölümü yaşamaktadır. Yeni ısınma sistemi ile doğalgaz sistemine geçilmiştir. Bu sorun ortadan kalkmıştır. Çalışanlar lastikleme atölyesinde titreşime maruz kalmaktadırlar. Çalışanlar titreşim sönmüleyen eldiven, makinelerin ayakları ile yer arasında kauçuk titreşim sönmülemeyi sağlayan malzeme kullanılması gerektiği ortaya çıkmıştır. Atölyelerde yeterli havalandırmayı sağlayacak pencere bulunmamaktadır. Havalandırma sistemi kurulmalıdır. Atölyelerde iş akışı çerçevesinde makinelerin kullanımı ve çalışma koşullarına önem verilmesi gerekenler ile alakalı ikaz levhaları olmadığı görülmektedir. Bu levhaların yazıların asılması ile bu sorun ortadan kalkmıştır. Çalışma ortamı incelendiğinde duvarlar beyaz ve gri, zemin de koyu gri tonlarında betonlar ile döşenmiştir. Kullanılan makineler koyu gri renktedir. Çalışma ortamı tek renk gibi görünmektedir. Bazı alanların belirtilmesi için zemin renklerinin ve diğer alanların (Yürüyüş yolu, ara stok yerleri vb). Ortamı rahatlatmak bir şekilde renk dizaynı yapılması gerekmektedir. Tamir bakım odasında da herhangi bir renklendirme yoktur. Öneri olarak hurda alanı, ikinci el malzeme stok alanı, sıfır malzeme stok alanı renkleri ile renklendirilip düzen içerisinde işlemesi sağlanmalıdır. Ayrıca İş yerinde işle ilgili herhangi bir eğitim verilmemektedir. Kısa süreli personel değişimi vardır. Nitelikli personel ile çalışılamamaktadır. İş personelin kendi kendine öğrenmesi beklenmektedir. Bu yüzden yeni alınan işçiler tecrübeli çalışanların desteğiyle işi öğrenmelidirler. İş bilen personeli uzun süre iş yerinde çalıştırmaları gerekir. Çünkü nitelikli eleman bulmak güçtür. Ve bu personel yeni gelen personele bilgilerini aktarır işi öğretmesi gerekmektedir.

Çalışma alanlarında gerektiğinde oturabilmek için sandalye, tabure yeterli sayıda değildir. Ergonomik açıdan uygun sandalyelerin yeterli sayıda alınması sağlanarak çalışanların bu sorunu giderilmiştir. Yapılan nitel gözlemler sonucunda; işletmelerde çalışan performansını arttırılmasına yönelik çalışmalardan biri de çalışanın çalışma ortamı ile uyumudur. Böylelikle çalışanların çalışma ortamı iyileştirilerek verimlilik arttırılabilir. Bu sebeple fabrikalarda verimliliğe direk bir neden olarak görülmeyen ergonomik faktörler kapsamında yer alan; gürültü, renk, çalışma alanı düzeni, titreşim, havalandırma vb. problemlere dikkat edilmelidir. Yapılan gözlemler, kontrol listeleri

sonucunda atölyelerin büyük oranda ergonomik kriterlere sahip olmadığı belirlenmiştir. İşletmede yapılacak iyileştirmelerin, başta kullanılan araç-gereçlerin düzeni, gürültü ve kullanılan sandalye-taburelerin ergonomik açıdan uygunsuzluğudur. Dağınıklığa neden olan malzemeler tezgâhlara yerleştirilmelidir. Makineler çalışırken oluşan gürültü yüksekliğinin engellenmesi için de makine susturucuların, kulak tıkaçları tercih edilmelidir. Atölyelerde sağlanan tavsiyeler ile uygulanacak değişimler ile çalışan performansı arttırılabilecektir.

Yapılan araştırmanın konusu maske fabrikasında çalışan insanların ergonomik sorunlarını belirlenmesidir. Maske fabrikasında çalışan insanların çalıştıkları güç ortam koşulların oluşturduğu ergonomik sorunların çözülmesi, Oluşabilecek hastalık risklerini azaltacağından, iş performansının artmasını ve çalışanların memnuniyet düzeylerinin artmasını önemli derecede yükselteceğinden bu çalışmanın yapılmasının gerekli olduğu düşünülmektedir. Araştırma da risk parametrelerinin belirlenmesi maksadıyla anket uygulanmıştır. Mesleki kas iskelet sistemi rahatsızlıkları ergonomik kontrol listesi kullanılarak uygulanmıştır. Uygulama aşama zamanının daha az olması, gözlem yapılmasına gerek duyulmamasına engel olması, anlaşılmasının kolaylığı gibi özellikler göz önünde bulundurulduğundan bu anket tercih edilmiştir.

Ergonomik kontrol listesi anketinde 45 soru bulunmaktadır. İşletmeye uygunluğu açısından 7 soru çıkarılmıştır. 38 soru için değerlendirme yapılmıştır. Çalışma maske fabrikasında bulunan 4 atölyeden öğrenilen cevapların karşılaştırılması ile sağlanmıştır. Ergonomik risklerin belirlenmesi için fabrikadaki işgörenlere anket uygulanmıştır. Güvenilirlik seviye analizi alfa testi ile yapılması uygun görülmüştür. Anketin güvenilirlik düzeyi yüksek çıkmıştır. Araştırmada 31 soru olan bölüm anket kısmında evet-hayır yanıtları ile incelenmiştir. Bu 31 sorunun tümü maske fabrikasında olan atölye bölümleri temel alınarak karşılaştırılmalı bir biçimde incelenmiştir. Riskler, risklerin sebep yaratacağı problemler ve sağlanacak tedbirler belirlenmiştir. Anketi oluşturan 7 kısım için incelemeden sonra değerlendirmeler yapılmış ve en fazla soruna neden olan ergonomik problemler saptanmıştır. Çalışmaya 60 kişi katılmıştır. Çalışma lastikleme atölyesi, gövde atölyesi, punto atölyesi ve paketleme bölümleri işgörenleri ile 4 kısım çalışanlarının yanıtları karşılaştırmalı olarak neticelendirilmiştir. Araştırmanın sonuçlandırılıp yorumlanması SPSS 15,0 programı ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmadaki tüm sorular bu program sayesinde

değerlendirilmesi sağlanmış ve program sonuçlarına göre yorumlanması gerçekleştirilmiştir. Sorulara verilen yanıtların rakamsal değerlerinin yer aldığı tablolar SPSS programı ile çizimi yapılmıştır. Araştırmanın yapıldığı sırada işletmede 84 çalışan kayıtlıdır. Fabrika iki vardiya şeklinde çalışma yapmaktadır. Örneklem yöntemi hesaplaması yapılarak çalışan 60 kişiye anket uygulaması yapılmıştır. Bu çalışmada α değeri 0,827 olarak bulunmuştur. $0,80 \leq \alpha \leq 1$ alfa bu aralıkta ise anket yüksek seviyede güvenilirdir biçiminde değerlendirilmesi yapılır. Değer anketin yüksek derecede güvenilir olduğunu kanıtlamıştır. Yapılan çalışmaya katılan; lastikleme atölyesi çalışanlarının sayısı 30, gövde atölyesi çalışanlarının sayısı 17, punto atölyesi çalışanlarının sayısı 2, paket bölümü çalışanlarının sayısı 11'dir.

Çalışmaya katılan kişilerin demografik özelliklerine bakıldığı zaman çalışanların yarıdan fazlası 35 yaş ve üzeridir. Çalışanların % 70' ini 35 yaş ve üzeri çalışanlar oluşturmaktadır. Çalışanların çoğunluğu lise mezunudur. İşletmede çalışan 47 kişi bayan, 13 kişi erkek çalışandır. Çalışanların çoğunluğu bayandır. Çalışanların %68,3'ü 9 ay ve üzerinde çalışmaktadır. Çalışanların bir kısmı sağlık sorununun iş ile ilgili olduğunu belirtmektedir. Ankette çalışmaya katılan 60 kişiden 30 kişi lastikleme bölümü, 17 kişi gövde bölümü, 2 kişi punto bölümü, 11 kişi paket bölümü çalışanlarıdır. Çalışanların çoğunluğunu lastikleme atölyesi çalışanları ve gövde atölyesi çalışanları oluşturmaktadır. Çalışmada tekrarlayan hareketlerin sebep olduğu ergonomik risk faktörleri ile ilgili verilen yanıtlar incelenip değerlendirmesi sağlandığında tekrarlayan hareketlerin en fazla lastikleme atölyesi ve gövde atölyesinde olduğu ortaya çıkmıştır. Lastikleme makinesinde çalışan 2 kişiden biri toplama işlemi ve diğer kişi besleme işlemi yapmaktadır. Bu işlerde tekrar eden işlerin yoğun olmasından kaynaklanmaktadır. Tekrarlayan hareketlerin sık olduğu işlerde kas iskelet sisteminde yıpranma ve hasar oluşma olasılığı fazladır. Hastalığın derecesi, hareketin durumuna, çalışma metodu gibi başka birkaç neden ile alakalıdır. Tekrarlayan hareketlerin zamanlarının 2 dakikadan yüksek görülmesi, tekrarlayan hareket tehlikelerini azaltıcı tesir sağlamaktadır. Bu sebeple işin tekrarlanma zamanı yükseldikçe tekrarlayan hareketlerin tehlikeleri de düşmektedir (Boğa, 2014). Tekrarlayan hareketlerin etkisinden korunabilmek için iyileştirme önerileri sunulmuştur. Uzun süre ve sık tekrar eden bütün hareketler risk oluşumuna sebep olmaktadır. Uygun olmayan vücut duruşunda ne kadar fazla zaman durulursa, MKİH oluşma riski de artmaktadır. Ayakta uzun süre bekleme, gün boyu gerektiğinden fazla

oturma, vücudu zorlayıcı şekilde uzağa uzanma, itme, çekme, kaldırma, indirme esnasında vücudun bükülmesi, başın eğik duruşta olması, bacakların uygun duruşta olmayan şekilde durması, bileğin aşağı, omuz hizasından yukarı çalışması, uygunsuz duruş biçimleri kas gerilmesinin büyük oranda artmasına ve bazı hastalıklara neden olabilmektedir. Baş uygunsuz duruşta olduğu zaman boyun ve omuzlarda yorgunluk, ağrı oluşumu olmaktadır. Gergin vücut pozisyonlarında ise omuz ve boyun etkilenebilmektedir. Bu durum kas gerilmesine ve tendonlara zarar vermeye riski artmaktadır.

Yapılan çalışmada duruş ile ilgili soruların yanıtları değerlendirilip incelendiğinde, en yüksek riskli bölüm lastikleme ve gövde bölümü olmuştur. Çalışmada fazla oranda duruş değiştirmeden çalışıldığı tespit edilmiştir. Lastikleme bölümü çalışanlarının büyük bir kısmı (%45,0) ve gövde atölyesi bölümünün duruş değiştirmeden çalışmaya devam ettikleri ve ergonomik rahatsızlık problemlerinin ortaya çıkma durumlarının fazla olduğu tespit edilmiştir. Toplamda çalışanların %88,3 'ü duruş değiştirmeden çalışmaktadır. Bu bölümlerde ergonomik analiz yöntemleri uygulanıp çözüm önerileri geliştirilmiştir. Değerlendirme sonuç yorumlarına göre uzun zaman aynı pozisyonda çalışıp sabit duruşta durarak çalışmak, boynun ve bilek hareketlerinin uygun olmayan pozisyonda çalışması en çok tehlike oluşturan durumlardır. Araştırmada lastikleme biriminde çalışanların (%40,0), yapılan iş sırasında uzanmaları gerektiği görülmüştür. İkinci sırada gövde atölyeleri bölümü iş sırasında uzanmaları gerekerek çalıştıkları tespit edilmiştir. Yapılan çalışmada lastikleme bölümü çalışanlarının itme, kaldırma esnasında vücudun doğru olmayan duruşlarda çalışmaya devam ettikleri görülmüştür (%45,0). Çalışmada lastikleme bölümü çalışanlarının baş kısımlarının uygun olmayan pozisyonda çalıştıkları görülmüştür (%41,7). Bu oran punto bölümünde daha düşüktür. Lastikleme bölümünde çalışanlar başın eğik pozisyonda ya da önde çalıştığı belirtilmiştir. Bu tabloda da anlaşıldığı gibi kolları omuz hizasında üstünde çalışmasını gerektirecek bir durum yoktur. Oranlar tüm bölümlerde düşüktür.

Bileğin bükülmesini gerektiren işler en çok lastikleme bölümünün yaptığı işlerde görülmektedir (%41,7). Gövde atölyesindeki operatörlerde de bilek uygun olmayan pozisyonu ile çalışmaktadır (%21,7). Toplamda çalışanların %80,0'ı bileğin aşağı-yukarı bükülmesini gerektiren işlerde çalışmakta olduğu görülmüştür. Çalışmada lastikleme atölyesi çalışanlarının boynun yan tarafa dönmesine sebep olan işlerin

oldukça çok olduğu belirlenmiştir (%40,0). Gövde atölyesi çalışanlarının %25,0' ı, Punto atölyesinin % 3,3'ü, paketleme bölümü çalışanlarının ise %16,7'sinin boynun yana dönmesini veya bükülmesini gerektiren işlerde çalışmaktadır. Araştırmada lastikleme çalışanlarının büyük çoğunluğunun (%41,7) bacaklarının uygun olmayan durumda çalıştığı görülmüştür. Gövde bölümü çalışanlarının çoğunda da aynı ergonomik risk görülmektedir. Paketleme bölümünün de çoğunluğu (%15) rahat olmayan bacak duruşu ile çalışmaktadırlar. Lastikleme bölümü çalışanlarının büyük çoğunluğu (%26,7) kullanılan malzemeleri elle indirip kaldırdıklarını söylemişlerdir. Gövde atölyesi çalışanlarının yarıdan fazlası (% 21,7) kullanılan malzemeleri elle indirip kaldırmakta olduklarını söylemişlerdir. Toplamda çalışanların %65,0'ı nesneleri elle indirip kaldırmaktadırlar. Duruşun sebep olduğu ergonomik problemlerin önlenmesi için, ayakta çalışılan işlerde yüksekliği ayarlanabilir sandalye ve yüksekliği ayarlanabilir masa kullanılması sağlanmıştır. Nesnelere ulaşımın kolay olması için döner platform kullanılmalıdır. Kutulara ulaşım için kendiliğinden yükselme gerçekleştirilen platformlar kullanılmıştır. Ayakta çalışılan işlerde ayak dinlendirme kısımları sağlanmıştır. Gerekli iyileştirme önerileri yapıp riskler azaltılmıştır. Çalışmada çevresel koşullar ile ilgili çalışma ortamının aydınlatması normaldir. Gürültü ile ilgili sorular değerlendirilip yorumlandığında, en çok etkilenen bölüm lastikleme atölyesi olmuştur. Çalışmada çalışanların büyük bir kısmının gürültüden şikâyetçi oldukları görülmektedir (%88,3). Lastikleme bölümü çalışanlarının %41,7'si, gövde atölyesi çalışanlarının %26,7'si gürültüye maruz kaldıklarını belirtmektedirler. Gürültünün büyük bir problem olduğu tablodan anlaşılmaktadır. Çalışmada aydınlatmanın genel olarak çalışanlar tarafından yeterli olduğu görülmektedir (%73,3). Araştırmada lastikleme bölümü çalışanlarının % 46,7'sinde titreşime maruz kaldığı belirlenmiştir. Gövde atölyesi çalışanlarının % 23,3'ü titreşimden sıkıntı duymaktadırlar. Toplamda işgörenlerin % 88,3'ü titreşimden sıkıntı duyduklarını ifade etmişlerdir. Çalışanlar tablodan da anlaşılabileceği gibi toza ve kimyasallara maruz kalmamaktadırlar. Çalışmada çalışılan atölyelerde makine hızları ve yapılan işler sürekli belirli ve sabit olduğu için çalışma hızında değişiklik görünmemektedir. Gerçekleştirilen işlerin fazlasında iki saat devamlı olarak veya toplamda 4 saat oturuyor veya ayakta duruyor oldukları tespit edilmiştir. Lastikleme bölümünde ve gövde bölümünde ciddi bir problem olduğu görülmektedir. Toplamda çalışanların %86,7'sinde ergonomik riskin bulunduğu tespit edilmiştir. Yer değiştirme

veya el aletlerini değiştirecek şekilde bir durum söz konusu değildir. Makine operatörleri belirlenen yerde durmak zorundadır, yer değiştirmesi halinde makineden uzak kalacaklardır. Genel olarak tüm bölümlerde işyeri düzeni çalışanları uygun olmayan duruşta çalışmak zorunda bırakılmaktadır. Toplamda alışanların %80,0'i işyeri ortam düzeni sebebiyle uygun olmayan duruşta çalışmak zorundadırlar. Beton benzeri bir zemin üzerinde bütün personeller mesai saati boyunca beklemektedir. Araştırmada tek elle 4 kg'dan fazla ağırlık kaldırmanın en fazla gözlemlendiği kısım lastikleme ve gövde atölyeleri olmuştur. Makinelerde kumaş bittikçe kumaş getirme işlemi yapılmaktadır. Araştırmada çalışılan birimlerde çalışma sırasında parçaların, nesnelerin tek elle tutulmadığı görülmektedir. Çalışma sonuçlarında itme ve çeke hareketlerinin çok sıklıkla yapıldığı tespit edilmemiştir. Toplamda alışanların % 23,3 'ünün itme ve çekme hareketi yaptığı belirtilmiştir. Lastikleme bölümü çalışanlarının çoğu fazla yük kaldırma, itme ve çekme hareketlerini işler de çok az da olsa yapmaktadır (%23,3). Gövde atölyesi çalışanları (%13,3), paket bölümü çalışanları (%8,3); toplamda % 46,7 çalışan ağır yük kaldırma hareketlerini çok az yapmaktadır. Çalışılan birimlerde eldiven kullanımının yaygın olmadığı tespit edilmiştir. Çalışanların ağrı ve yorgunluktan rahatsız olmaları ergonomik sorunların en önemli etkenlerindendir. Çalışanların genellikle ağrı veya yorgunluktan problem yaşadıkları yapılan araştırma ile tespit edilmiştir. Çalışanların %61,7' sinin büyük bir çoğunluğun bu tür şikâyetleri olması ergonomik çalışmaların önemini göstermektedir. Gövde operatörleri hariç tüm bölümlerdeki çalışanlar özellikle makine başına geçmek istememektedirler. Çalışanların yaptıkları işten kaçındıkları belirtilmiştir. Toplamda alışanların %61,7'si yaptıkları işten kaçınmaktadırlar. Yapılan çalışmada lastikleme atölyesinin oluşturduğu çalışma ortam şartlarının, fabrikadaki diğer kısımlara göre işi gerçekleştirecek olan çalışan bulmanın daha g olacağını göstermektedir. Fabrikada alışanların toplamda %61,7'si yaptıkları iş için çalışan bulmanın g olduğunu ifade etmişlerdir.

Lastikleme makinelerinde oluşan titreşim sorununu önlemek için makinelere uygun bakım programları uygulanmıştır. İş yeri düzenlemesi sağlanmıştır. Gürültü düzeyinin risklerini azaltmak için kulak koruyucular kullanılmıştır. Ayrıca makine ile çalışan bir insanın sağlığı insanın psikolojik durumunun da etkisi vardır. İş hızı vardiya boyunca değişiklik gösteriyorsa çalışanlar psikolojik olarak olumsuz etkilenmektedirler. Çalışanların uzun süre oturmaları ya da ayakta çalışmaları yorgunluğa ve dikkat

karmaşasına sebep olmaktadır. Tekrarlanan işlerin dinlenme için gerekli araya sahip olması sağlanmalıdır. Böylece çalışan verimliliği ve memnuniyeti artmış olacaktır. Riskler de azalmış olacaktır. Araştırmada yükler ve kuvvetler sebebiyle en fazla ergonomik risk, lastikleme ve gövde bölümlerinde olmuştur. Makinelerde kumaş bittikçe kumaş getirme işlemi yapılmaktadır. İlk sırada bel bölgesi olmak üzere vücut kısımlarımızın birçok bölgesi olumsuz etkilenmektedir. Yorgunluk ve kas tembelleşmesine neden olmaktadır. Omuz hizasının üzerinde ağır yük taşınması boyun ve sırt kısmındaki kaslarda ağırlara ve tendonlarda zarara neden olacaktır. Böyle işlerde yorulma çok çabuk olacak ve risk artmış olacaktır. İtme ve çekme hareketleri ise sık tekrar eden işlerdir. Bu işlemlerin fazla kuvvet uygulanarak yapılması durumunda en başta bel ağrısı oluşmaktadır. Birçok hastalığa sebep olmaktadır. Çekme ve itme hareketi yapıldığı sırada yeterli alanın oluşması sağlanmıştır. Böylelikle çalışan hareket halinde iken uygun görülmeyen davranışta, duruşta bulunması engellenmiş olacaktır. Daha çok çekme yerine itme hareketi yapılmalıdır. Omuzda taşınan yükler için omuz koruyucu kullanılması sağlanmıştır. Ayrıca SPSS programında anket ile ilgili çapraz tablolar oluşturularak verilerde üçlü karşılaştırmalar yapılmıştır. Böylelikle hangi veriler üzerinde durulması gerektiği, en çok hangi verinin bir diğerini etkilediğini görerek o konu üzerinde durulması gerektiği anlaşılmıştır.

Yukarıda belirtilen analizler sonucunda personellerin rahatsız olduğu durumlar aktarılmıştır. Öne çıkan durumlar: Tekrarlı hareketlerin çok olması, Sürekli aynı duruşa maruz kalmaları, yapılan iş çalışanın duruş değiştirmeden uzun süre aynı pozisyonda kalınmasıdır. Bu durumların risk analizlerini hesaplayabilmek ve çözüm üretebilmek amacıyla REBA yöntemiyle analiz kullanılmıştır. Bu yöntem sayesinde kaynaklanan sorunların başlıca sebeplerine ulaşıp önleyici tedbirler alınması amaçlanmaktadır. Lastikleme, gövde, punto ve paketleme bölümlerinde REBA yöntemi uygulanmıştır. Gövde makinesi çalışanı için yöntem uygulanarak risk puanı elde edilmiştir. Elde edilen puana risk derecelendirme tablosundan bakılarak risk seviyesi belirlenmiştir. Gövde makinesi çalışanı için REBA skor değeri 11 bulunmuştur. Risk seviyesi çok fazla riskli çıkmış ve acilen gerekli tedbir alınması gerektiği ortaya çıkmıştır. Kullanılan tezgâhın yüksekliğinin arttırılması, kullanılan masanın yüksekliğinin arttırılması, gövdeden çıkan maskeleri toplama işleminin sandalyede oturarak yapılması, yüksekliği ayarlanabilir ve tekerlekli sandalye

geliştirilmiştir. Kumaş takmada kullanılacak hareketli vinç geliştirilmiştir. Lastikleme makinesi için yöntem uygulanmıştır. Bir lastikleme makinesinde iki kişi çalışmaktadır. Bir kişi besleme, diğer kişi seçme işlemi yapmaktadır. Besleme yapan kişi sürekli ayakta durmaktadır. Seçme işlemi yapan kişi ise sürekli eğilerek çalışmaktadır. Toplama personeli için REBA skoru 7 bulunmuştur. Orta dereceli risk grubuna girmektedir. Gerekli önlem alınması gerektiği ortaya çıkmıştır. Makine kontrol panosunun oturma yerinden uzaklaştırılması (düzgün oturmasını sağlayacak), yüksekliği ayarlanabilir sandalye (yumuşak) önerisi getirilmiştir. Besleme personeli REBA skoru 9 bulunmuştur. Yüksek dereceli risk sınıfına girmektedir. Yakın zamanda gerekli önlem alınması gerektiği ortaya çıkmıştır. Gövde kutusunun konulacağı en az 50 cm yüksekliğinde gövde kutusunun konacağı tekerlekli masa (taşımayı engelleyecek), yüksek ayarlanabilir sırtlı bar taburesi (yumuşak) geliştirilmiştir. Punto REBA skoru 7 bulunmuştur. Orta dereceli risk grubuna girmektedir. Gerekli önlem alınmalıdır. 10 cm yükseklikte üçgen yükselti ayak koymak için (üçgen yükselti+pedal oyuğu), stok biriktirme sehpa, personelin çalıştığı masanın ovalleştirilmesi önerileri getirilmiştir. Paketleme REBA skoru 6 bulunmuştur. Önlem alınması gerektiği ortaya çıkmıştır. Orta dereceli risk sınıfına girmektedir. İyileştirmeler sonucunda Besleme personeli REBA skoru 7'ye, toplama personeli REBA skoru 6'ya, gövde personeli REBA skoru 5'e düşürülmüştür. Üzerinde iyileştirme yapılmadan punto makineleri kullanıma durdurulmuştur. Çözüm önerileri uygulandığı takdir de ergonomik açıdan iyileştirme sağlanmış olacaktır.

Paketleme bölümünde yapılan iyileştirme önerilerinden yüksekliği ayarlanabilir masa ve yüksekliği ayarlanabilir sandalye, dönerli sandalye ergonomik risk seviyelerini azaltacaktır. İyileştirme öncesi REBA hesabında REBA skoru 6 çıkmış idi. İyileştirme önerileri ile REBA risk seviyesi 5 e düşürülmüştür. Çalışanın duruş bozukluğuna yol açan olumsuzlukları azaltılmıştır. Dönerli sandalye ve ayarlanabilir yüksek masa sayesinde boyundaki dönüş açıları azaltılmış olup risk azaltılmıştır. İşletmede cerrahi maske üretiminde çalışanların kas ağrılarından şikâyetçi olmaları üzerine, atölyelerden sele çekme işleminde ve sevkiyat işlemlerinde BAUA risk analizi yapılmıştır. Birçok iş istasyonu bulunmaktadır. Fakat bu iki işlemde risk gözlemlenmiştir. Sele taşıma işlemi için BAUA puantajı hesaplandığında 21 çıkmıştır. Risk derecelendirme tablosundan bakıldığı zaman bu değerden anlaşılan biraz fazla yük olduğu ortaya çıkmıştır. Risk grupları incelendiğinde; seleleri atölyelerden taşıma işlemlerinde

yüklenme biraz fazla olduğu gözlemlenmiştir. Sürekli eğilme işlemine bağlı olarak kas iskelet sisteminde ağrı olduğu gözlemlenmiştir. Taşıma işlemi için seleleri genelde el ile taşıma yapılmaktadır. Transpalet ile taşıma sağlanmalıdır. Sevkiyat işlemi için BAUA puantajı hesaplandığı zaman değer 15 çıkmıştır. Risk derecelendirme tablosundan bakıldığı zaman bu değerden anlaşılan biraz fazla yük olduğu ortaya çıkmıştır. Gerekli önlemler alınıp risk azaltılmalıdır. Kolileri taşıma işlemlerinde yüklenme biraz fazla olduğu gözlemlenmiştir. Sürekli eğilme işlemine bağlı olarak kas iskelet sisteminde ağrı olduğu gözlemlenmiştir. Taşıma işlemi için kolileri genelde el ile taşıma yapılmaktadır. Trans palet ile taşıma sağlanmalıdır. Sevkiyat işlemi için dolan kutuların işyerinde sevkiyat yükleme aracına yakın bir yerde biriktirilip taşıma mesafesi azaltılmalıdır. Ayrıca yüksek bir masa yükselti üzerine kutuların konulup sevkiyat işlemi yapan kişilerin eğilme açıları azaltılmalıdır. Böylece risk seviyelerinde azalma sağlanacaktır. Trans palet aracı ile taşıma sağlanmalıdır. İyileştirme sonrası BAUA hesaplanmıştır. Sele çekme işlemine ait puantaj hesabı BAUA skoru 12 bulunmuştur. Risk değeri 21' den 12'ye düşürülmüştür. Risk seviyesinde azalma sağlanmıştır. Taşıma işlemi için transpalet gerekli idi. En kısa zamanda temin edilmiştir. İyileştirme sonrası hesaplanan BAUA skoru 10 bulunmuştur. Risk değeri 15' den 10' düşürülmüştür. Risk seviyesinde azalma sağlanmıştır.

7. SONUÇ

Çalışmanın bu bölümünde, analizler sonucunda elde edilen bulgulara yönelik sonuçlar, sonuçlara yönelik geliştirilen iyileştirme önerilerinden bahsedilmiştir.

7.1. İyileştirmeler

Yaşantımızda insanlara verilen önem ve değişme gösteren koşullara alışmasını sağlamak, fabrikaların rekabet düzeylerinde ilk sırada yer alabilmek adına gereken niteliklerdir. Sadece rakamsal oranlardaki artma, verimlilikte artma anlamına gelmemekte; bununla birlikte en önemli aşama olan işgücünü verimli kullanabilmek de çok değerli hale gelmektedir. İşin yorucu temposundan kaynaklı ve iş ortamında uygun olmayan postür bozuklukları oluşabilmektedir. İşe bağlı KİSR giderek zamanla fazlalaştığı iş yerlerinde, fabrikalarda çalışanların sağlık problemleri ile ilgili olumsuzlukları daha ortaya çıkmadan engel olmak, maddi ve manevi açıdan büyük bir değerdir.

Araştırmada KİSR vakalarındaki artışın sayısal olarak azaltmak amacıyla maske fabrikasında ergonomik risk değerlendirme yöntemlerinden REBA ve BAUA yöntemleri gerekli görülen bölümlerde ve aşamalarda uygulanmıştır. Uygulanan aşamalarda risk puanları elde edilmiştir. Lastikleme ve gövde atölyesi makinelerinde çalışanlarda REBA risk puanları yüksek bulunmuştur. Gerekli tedbirlerin alınması gerektiği ortaya çıkmıştır. Ayrıca fabrikadaki sevkiyat işleminde ve sele taşıma işlemlerinde de risk değerleri yüksek çıkmıştır. Bu riskleri ortadan kaldırmak veya azaltmak amacıyla iyileştirme önerilerinin geliştirilmesi gerektiği ortaya çıkmıştır. Yapılan anketler ve analizler sonucunda fabrika çalışanlarında risk puanlarını arttıran nedenlerin, makinelerde yapılan işlemlerin gereğine göre çalışma duruşlarının uygun olmamasından ve tekrarlı işlerin çok yoğun olarak yapılmasından kaynaklandığı sonucuna ulaşılmıştır. Ulaşılan risk puanlar göz önünde bulundurularak atölyelerde çalışanlar için iyileştirme önerileri geliştirilmiştir. Gövde makinesi çalışanı için REBA risk değeri yüksek çıkmıştır. Bu risk değerini azaltmak için kullanılan tezgâhın yüksekliğinin arttırılması, kullanılan masanın yüksekliğinin arttırılması, gövdeden çıkan maskeleri toplama işleminin sandalyede oturarak yapılması, yüksekliği ayarlanabilir ve tekerlekli sandalye geliştirilmesi, kumaş takmada kullanılacak

hareketli vinç önerisi geliştirilmiştir. Risk puanını arttıran etmen boyun, gövde ve bacak duruşu olmaktadır. Masanın yüksekliğinin düşük olması yani makine başında çalışana göre masa yüksekliğinin daha düşük olması uygun olmayan çalışma duruşuna, postür kaynaklı duruş bozukluğuna sebebiyet vermektedir. Çalışanın vücut duruşunu etkilemeden, boyun ve baş bölgesi, gövde, bacak uzuvlarını vücut duruşunun uygun çalışma duruşu haline getirebilmek maksadıyla hareketli yüksekliği ayarlanabilir tekerlekli sandalye ve yüksekliği ayarlanabilir masa önerisi geliştirilmiştir. Bu sayede çalışan vücut çalışma, duruş pozisyonunu bozmadan yapılması gereken işlemleri yerine getirecek ve boyun, gövde ve bacadan kaynaklanan risk puanlarının düşürülmesi amaçlanmıştır. Lastikleme bölümü çalışanları için REBA risk değeri yüksek çıkmıştır. Bunu azaltmak için lastikleme bölümü toplama işlemi personeli için makine kontrol panosunun oturma yerinden uzaklaştırılması (düzgün oturmasını sağlayacak), yüksekliği ayarlanabilir sandalye (yumuşak). Lastikleme makinesi besleme işlemi personeli için, gövde kutusunun konulacağı en az 50 cm yüksekliğinde gövde kutusunun konacağı tekerlekli masa (taşımaya engelleyecek). Yüksek ayarlanabilir sırtlı bar taburesi (yumuşak) önerisi geliştirilmiştir. Böylelikle risk değeri azaltılmıştır. Punto bölümü çalışanı için 10 cm yükseklikte üçgen yükselti ayak koymak için (üçgen yükselti+pedal oyuğu), stok biriktirme sehpa, personelin çalıştığı masanın ovalleştirilmesi önerisi geliştirilmiştir. Paketleme bölümü çalışanı için Ayarlanabilir ve sırt destekli sandalye, oturma yerinin yumuşak yapıda olması, yüksekliği ayarlanabilir masa geliştirilmiştir. İyileştirme önerilerinin getirilmesi ile uygulamaların etkisini görmek amacıyla yöntemler tekrar uygulanmıştır. REBA risk yöntemine göre lastikleme makinesi besleme işlemi mevcut eylem derecesi 9 iken, 7' ye düşürülmüştür. Lastikleme makinesi toplama işlemi mevcut eylem derecesi 7 iken 6 ya düşürülmüştür.. Paketleme bölümü çalışanı için mevcut eylem derecesi 6 iken 5'e düşürülmüştür. Gövde makinesi çalışanı için mevcut eylem derecesi 11 iken 5'e düşürülmüştür. Risk seviyeleri çok yüksekten orta dereceli risk' e indirilmiştir. İşletmede cerrahi maske üretiminde çalışanların kas ağrılarından şikâyetçi olmaları üzerine, atölyelerden sele çekme işleminde ve sevkiyat işlemlerinde BAUA risk analizi yapılmıştır. İşyerinde birçok iş istasyonu bulunmaktadır. Fakat bu iki işlemde risk gözlemlenmiştir. Sele taşıma işlemine ait puantaj hesaplanmasında puantaj 21 bulunmuştur. Biraz fazla yük önlem alınması gerekli anlamına gelmektedir. Risk grupları incelendiğinde; selesi atölyelerden taşıma işlemlerinde yüklenme biraz fazla olduğu gözlemlenmiştir. Sürekli eğilme işlemine bağlı olarak kas iskelet sisteminde

ağrı olduğu gözlemlenmiştir. Taşıma işlemi için sepleri genelde el ile taşıma yapılmaktadır. Transpalet ile taşıma sağlanmalıdır. Böylelikle 21 olan risk değeri 12'ye düşürülmüştür. Risk azalmıştır. Sevkiyat işlemi için BAUA puantajını hesaplanmasında puan 15 bulunmuştur. Biraz fazla yük gerekli önlem alınması gerektiği ortaya çıkmıştır. Risk grupları incelendiğinde; kolileri taşıma işlemlerinde yüklenme biraz fazla olduğu gözlemlenmiştir. Sürekli eğilme işlemine bağlı olarak kas iskelet sisteminde ağrı olduğu gözlemlenmiştir. Taşıma işlemi için kolileri genelde el ile taşıma yapılmaktadır. Trans palet ile taşıma sağlanmalıdır. Sevkiyat işlemi için dolan kutuların işyerinde sevkiyat yükleme aracına yakın bir yerde biriktirilip taşıma mesafesi azaltılmalıdır. Ayrıca yüksek bir masa yükselti üzerine kutuların konulup sevkiyat işlemi yapan kişilerin eğilme açıları azaltılmalıdır. Böylece risk seviyelerinde azalma sağlanacaktır. Trans palet aracı ile taşıma sağlanmalıdır. Bu iyileştirme önerileri ile birlikte 15 olan risk değeri 10'a düşürülmüştür. Risk azaltılmıştır. Hazır durum ve iyileştirmeler sonrası durum karşılaştırmasına göre fabrikada çalışılan atölyelerdeki makine çalışanları için risk düzeylerinde anlamlı azalmalar görülmektedir. Kas iskelet sistemi rahatsızlıklarının işe bağlı risk meydana getirecek faktörlerin azalmasında iyileştirme tavsiyelerinin olumlu etkilerinin olduğu ortaya çıkmıştır. Atölyelerde ve risk oluşabilecek işler de çalışma duruşları yeniden gözlemlenerek zorlanmanın en fazla görüldüğü duruşlar için türlü iyileştirme tavsiyeleri geliştirilerek risk skorları daha kabul edilen düzeylere indirilmesi sağlanmıştır.

KİSR oluşumunda çalışma duruşları ayrı bir öneme sahiptir. Uygun olmayan çalışma duruşları, bu hastalıkların oluşmasının temelini atmaktadır. İş esnasındaki duruşların uygun pozisyonlarına getirilmesi, çalışanın konforu için ve işle alakalı olarak oluşabilecek KİSR'nın önüne geçmek adına değerlidir. Böylelikle çalışma ortamlarının ergonomik kaidelere göre ayarlanması işle bağlantılı oluşabilecek KİSR'ını engellemek açısından çok gereklidir. Çalışanlarının sağlık tarafından refah etmesi ve sağlıklarının korumak maksadıyla gerçekleştirilen ergonomik iyileştirmeler çalışan verimliliği üzerinde de iyileştirici etki sağlamaktadır. Yapılan ergonomik iyileştirmeler ile KİSR'den korunmak adına önemli ayarda korunma gerçekleştirilerek çalışanların mutluluk duyduğu daha güzel çalışma koşulları sağlanacaktır. Çalışan verimlik performansı yükselecek, iş gücü kayıplarının engellenmesinin önüne geçilmesi sağlanacaktır.



KAYNAKLAR

Ülker, O., & Burdurlu, E. (2012). Panel Mobilya İmalatında Kullanılan Bazı Makinelerde OWAS Yöntemi ile Eylemsel Duruş Analizi. *Kastamonu Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 12(2), 291-300.

Atıcı, H., Gönen, D., & Oral, A., (2015). Çalışanlarda Zorlanmaya Neden Olan Duruşların REBA Yöntemi ile Ergonomik analizi. *Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi*, 3(3), 239-244.

Ömer, E. & Burak, E., (2015). Tekstil Sektöründe İş Kazalarının Oluşumuna Ait Ergonomik Risklerin Değerlendirilmesi. *Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi*, 3(3), 623-629.

Sağiroğlu, H., Coşkun, M. B., & Erginel, N. (2015). REBA İle Bir Üretim Hattındaki İş İstasyonlarının Ergonomik Risk Analizi. *Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi*, 3(3), 339-345.

Özkaya, K., Kalıncara, V., & Polat, O., (2017) Mobilya Sektörü Çalışanlarında Fiziksel Zorlanmanın Belirlenmesi. *Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi*, 5, 1-12.

Polat, O., Mutlu, Ö., Çakanel, H., Doğan, O., Özçetin, E., & Şen, E., (2017). bir mobilya fabrikasında çalışan işçilerin çalışma duruşlarının REBA yöntemi ile analizi. *Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi*, 5, 263-268.

Özoğul, B., Çimen, B., & Kahya, E. (2018). Bir Metal Sanayi İşletmesinde Ergonomik Risk Analizi. *Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi*, 6, 159-175.

Özkaya, K., Polat, O., Kalıncara, V., & Çakanel, H., (2018). Mobilya montaj hattında Çalışan Bireylerde Bedensel Zorlanma Ve Eylemsel Duruş İlişkisi. *Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi*, 6, 271-278.

Deste, M., & Berber, G. (2018). Atölye Tipi Üretim Yapan KOBİ'lerde Ergonomi: Mobilya Ve Tamir Bakım Atölyeleri Örneği. *İnönü University International Journal of Social Sciences (INIJOSS)*, 7(1), 80-95.

Kalıncara, V., (2018). El Dokuması Halı Üretiminin Ergonomik Değerlendirmesi: Çalışan Sağlığının Korunması. *Ergonomi*, 1(1), 1-13.

Kaya, Ö., & Özok, A. F., (2018). Hazır Giyim İşletmelerinin Ergonomik Risk Etmenleri Yönünden Değerlendirilmesi. *Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi*, 6, 263-270.

Kahya, E., & Söylemez, S., (2019). Jant sektöründe QEC ve REBA Yöntemleriyle Ergonomik Risk Değerlendirmesi. *Karaelmas İş Sağlığı ve Güvenliği Dergisi*, 3(2), 83-96.

Baş, H., & Yapıcı, F., (2020). İş İstasyonlarında Çalışanlarda Zorlanmaya Neden Olan Duruşların Ergonomik Açıdan İrdelenmesi: Örnek Uygulama. *Ergonomi*, 3(3), 128-137.

Ülker, O. (2020). Koltuk İmalatındaki Zorlanmaların BAUA Yöntemi İle Değerlendirilmesi. *Ergonomi*, 3(1), 45-54.

Zengin, M. A., & Asal, Ö. (2020). Bina İnşaatındaki Çalışan Duruşlarının Farklı Ergonomik Risk Değerlendirme Yöntemleri İle Değerlendirilmesi. *Journal of the Faculty of Engineering & Architecture of Gazi University*, 35(3).

