



T.C.
ÜSKÜDAR ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ANABİLİM DALI
İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

**TEMİZLİK ÇALIŞANLARININ DURUŞ
POZİSYONLARININ BAUA YÖNTEMİ KULLANILARAK
ERGONOMİK AÇIDAN İNCELENMESİ: GIDA ÜRETİM
SEKTÖRÜ ÖRNEĞİ**

Gülçin ÖZCAN

Tez Danışmanı
Dr. Öğr. Üyesi Müge ENSARİ ÖZAY

İSTANBUL-2020

T.C.
ÜSKÜDAR ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ANABİLİM DALI
İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TEMİZLİK ÇALIŞANLARININ DURUŞ
POZİSYONLARININ BAUA YÖNTEMİ KULLANILARAK
ERGONOMİK AÇIDAN İNCELENMESİ: GIDA ÜRETİM
SEKTÖRÜ ÖRNEĞİ

Gülçin ÖZCAN

Tez Danışmanı

Dr. Öğr. Üyesi Müge ENSARİ ÖZAY

İSTANBUL-2020

ÖZET

TEMİZLİK ÇALIŞANLARININ DURUŞ POZİSYONLARININ BAUA YÖNTEMİ KULLANILARAK ERGONOMİK AÇIDAN İNCELENMESİ: GIDA ÜRETİM SEKTÖRÜ ÖRNEĞİ

Yoğun tempoda ve özellikle bedenen fazlaca aktif olan, itme-çekme, kaldırma, indirme gibi işlemleri rutin olarak yapan çalışanlar da hatalı çalışma duruş pozisyonlarına bağlı olarak kas iskelet sistemi hastalıkları meydana çıkabilmektedir. Çalışanların sağlıklı bir çalışma yaşamı sürebilmeleri ve çalışma verimliliğini arttırabilmeleri için çalışma duruş pozisyonlarının en sağlıklı ve güvenli şeklini bilmeleri gerekmektedir.

Bu çalışmada gıda üretim sektöründe çalışan temizlik işçilerinin duruş pozisyonları BAUA yöntemi ile incelenmiştir. İki gıda üretim fabrikası yan yana olup, iki fabrikanın da çalıştığı taşeron temizlik firması aynıdır. İki firmada da aynı temizlik işlemleri yapılmaktadır. Taşeron temizlik firmasının iki firmanın toplamında 43 çalışanı bulunmaktadır. 1 ay süresince tüm temizlik işleri fabrikalarda izlenerek, uygunsuz çalışma duruş pozisyonu oluşturabilecek 101 adet çalışma duruş pozisyonu fotoğraf çekilmiştir. 101 adet fotoğraf içerisinde iş bazında en uygun fotoğraflar seçilerek BAUA yöntemi ile incelenmiştir.

Çalışma için seçilen 12 çalışma duruş pozisyonundan 5 tanesi manuel yapılan işler, 3 tanesi kaldırma işleri ve 4 tanesi itme-çekme işlerine aittir. Hesaplamalardan çıkan sonuca göre manuel yapılan işlerde risk seviyesinin daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Devamında itme-çekme işleri ve en az risk seviyesi kaldırma işlerinde olduğu görülmektedir.

Çalışma ortamındaki ergonomik risklerin giderilmesi, çalışanların uygun duruş pozisyonlarının da çalışması, oluşabilecek kas iskelet sistemi hastalıklarının azaltılması ve önlenmesi konusunda tavsiyelerde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: BAUA LMM, Ergonomi, İş Güvenliği, İş Sağlığı

ABSTRACT

AN INVESTIGATION OF STOP POSITIONS OF CLEANING EMPLOYEES BY USING THE BAUA METHOD: EXAMPLE OF FOOD PRODUCTION SECTOR

The employees, who are working in an intense tempo and perform routine operations such as push-pull, lift, and lower working, generally have musculoskeletal system diseases due to incorrect working posture positions. Employees need to know the healthiest and safest form of working posture positions in order to lead a healthy working life and increase work efficiency.

In this study, the posture positions of cleaning workers working in the food production sector were investigated using the BAUA method. Two food production factories are next to each other, and have the same subcontractor cleaning company. The same cleaning procedures are carried out in both factories. Subcontractor cleaning company has 43 employees in these companies. All cleaning works were monitored at the factories during 1 month, and 101 working posture positions were evaluated. Among the 101 photographs, the most suitable ones were selected on the basis of work and examined using the BAUA method.

Of the 12 working posture positions selected for the study, 5 belong to manual work, 3 to lift and 4 to push-pull jobs. According to the results of the calculations, it is determined that the risk level is higher in manual works. Push-pull works follow the manual works and the lifting jobs have the least risk level.

Recommendations have been made for the elimination of ergonomic risks in the working environment, for appropriate working posture positions and for the reduction and prevention of possible musculoskeletal system diseases.

Key Words: BAUA LMM, Ergonomics, Occupational Health and Safety

TEŐEKKÖR

Bu alıőmada hiçbir zaman desteğini esirgemeyen, her zaman anlayıőla, sabırla, sorduğum her soruya cevap veren tez danıőmanım Sayın Dr. Öğretim Üyesi Müge ENSARİ ÖZAY' a teőekkürlerimi borç bilirim.

Yüksek Lisans çalıőmalarım boyunca her zaman yanımda ve destek olan eőim Selman ÖZCAN' a sevgi ve őükranlarımı sunarım.



BEYAN

Bu çalışmadaki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, kullandığım verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı, yararlandığım kaynaklara bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu, tezimin kaynak gösterilen durumlar dışında zgn olduğunu, tarafımdan üretildiğini ve Üsküdar Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kılavuzuna göre yazıldığını beyan ederim.

27.04.2020

Gülçin ÖZCAN

İmza

İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜR	iii
BEYAN	iv
İÇİNDEKİLER.....	v
TABLolar DİZİNİ.....	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	xiii
1.GİRİŞ	1
2.GENEL BİLGİLER.....	6
2.1. Ergonomi Tanımı	6
2.1.1. Ergonominin Tarihsel Gelişimi.....	7
2.1.2. Ergonomi Amaç ve Önemi.....	7
2.1.3.Ergonomi Eğitimi.....	8
2.1.4. Antropometri.....	9
2.1.5. Almanya Federal İş Güvenliği ve Sağlığı Enstitüsü(BAUA) Anahtar Gösterge Metotları ile Ergonomik Risk Analizi.....	12
2.1.5.1. Tutma, Kaldırma, Taşıma İşleri için BAUA LMM HHT Adımları.....	12
2.1.5.2. İtme-Çekme İşleri için BAUA LMM SZ Adımları.....	16
2.1.5.3. Manuel El İşleri için BAUA LMM MA Adımları	22
3.GEREÇ-YÖNTEM.....	30

3.1. Araştırmanın Tipi	30
3.2. Araştırmanın Modeli	30
3.3. Araştırmanın Yeri ve Zamanı	31
3.4. Araştırmanın Evren ve Örneklemi	31
3.5. Veri Toplama Araçları	33
3.6. Verilerin Analizi	33
4. BULGULAR.....	34
4.1. Gıda Üretim Sektörü Temizlik İşçilerinde Manuel El İşleri İçin BAUA LMM MA Ergonomik Risk Analiz Örnekleri	34
4.1.1. Tava Silme İşlemi	34
4.1.2. Banttan Alınan Sıcak Tavalardan Arabalara Dizilme İşlemi.....	40
4.1.3. Yer Süzgeçlerini Temizleme İşlemi.....	46
4.1.4. El Bezi ile Toz Alarak Temizleme İşlemi.....	52
4.1.5. Süpürge Makinesi ile Temizleme İşlemi.....	58
4.2. Gıda Üretim Sektörü Temizlik İşçilerinde Kaldırma Tutma Taşıma İşleri İçin BAUA LMM HHT Ergonomik Risk Analiz Örnekleri	64
4.2.1. Çöpleri Arabadan Boşaltma İşlemi BAUA LMM HHT Yöntemi ile Ergonomik Risk Analizi.....	64
4.2.2. Taşıma Arabalarının Kaldırılarak Yıkama İşlemi BAUA LMM HHT yöntemi ile Ergonomik Risk Analizi.....	67
4.2.3. Çatı da Su Giderlerinin Temizlenme İşlemi BAUA LMM HHT Yöntemi ile Ergonomik Risk Analizi.....	70
4.3. Gıda Üretim Sektörü Temizlik İşçilerinde İtme Çekme İşleri İçin BAUA LMM SZ Ergonomik Risk Analiz Örnekleri	73
4.3.1. Makine ile Yer Silme İşlemi BAUA LMM SZ yöntemi ile Ergonomik Risk Analizi.....	74
4.3.2. Tavalardan Manuel Transpalet ile Taşınması İşlemi BAUA LMM SZ yöntemi ile Ergonomik Risk Analizi.....	78
4.3.3. Un ve Şeker Çuvallarının Şarjlı Transpalet ile Taşınması İşlemi BAUA LMM SZ yöntemi ile Ergonomik Risk Analizi.....	83
4.3.4. Taşıma Arabalarının Yıkama Alanına Götürülmesi İşlemi BAUA LMM SZ yöntemi ile Ergonomik Risk Analizi.....	89

5. TARTIŞMA	96
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	103
KAYNAKLAR	111
EKLER	115
ÖZGEÇMİŞ	115



TABLolar DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
Tablo 1: Lmm Hht Zaman Ağırlığı Belirleme Tablosu	13
Tablo 2: Lmm Hht Yük Önemliliği Belirleme Tablosu.....	14
Tablo 3: Lmm Hht Konum Ağırlığı Belirleme Tablosu HATA! TANIMLANMAMIŞ.	YER İŞARETİ
Tablo 4: Lmm Hht Uygulama Koşulları Tablosu HATA! TANIMLANMAMIŞ.	YER İŞARETİ
Tablo 5: Lmm Hht Sonuç Tablosu.....	HATA! YER İŞARETİ TANIMLANMAMIŞ.
Tablo 6: Lmm Hht Risk Değerlendirme Tablosu	15
Tablo 7: Lmm Sz Zaman Ağırlığı Tablosu HATA! TANIMLANMAMIŞ.	YER İŞARETİ
Tablo 8: Lmm Sz Yardımcı Araç Değer Tablosu	17
Tablo 9: Lmm Sz Konum Değer Tablosu HATA! TANIMLANMAMIŞ.	YER İŞARETİ
Tablo 10: Lmm Sz Beden Konumu Ve Uygulama Koşulları Değer Tablosu	HATA! YER İŞARETİ TANIMLANMAMIŞ.
Tablo 11: Lmm Sz Sonuç Tablosu.....	HATA! YER İŞARETİ TANIMLANMAMIŞ.
Tablo 12: Lmm Sz Değerlendirme Tablosu HATA! TANIMLANMAMIŞ.	YER İŞARETİ
Tablo 13: Lmm Ma Zaman Ağırlığı Tablosu HATA! TANIMLANMAMIŞ.	YER İŞARETİ
Tablo 14: Lmm Ma Parmak-El Kuvveti Tablosu HATA! TANIMLANMAMIŞ.	YER İŞARETİ
Tablo 15: Lmm Ma Kuvvet Aktarımı/Kavrama Koşulları Özet Tablosu HATA! İŞARETİ TANIMLANMAMIŞ.	YER
Tablo 16: Lmm Ma Kuvvet Aktarımı/Kavrama Koşulları Ayrıntı Tablosu A.....	24
Tablo 17: Lmm Ma Kuvvet Aktarımı/Kavrama Koşulları Ayrıntı Tablosu B....	HATA! YER İŞARETİ TANIMLANMAMIŞ.
Tablo 18: Lmm Ma El/Kol Pozisyon Değeri Tablosu	27
Tablo 19: Lmm Ma İş Organizasyon Değeri Tablosu HATA! TANIMLANMAMIŞ.	YER İŞARETİ
Tablo 20: Lmm Ma İş Koordinasyon Değeri Tablosu HATA!	YER İŞARETİ

TANIMLANMAMIŞ.

Tablo 21: Lmm Ma Duruş Değeri Tablosu..... 28

Tablo 22: Lmm Ma Sonuç Değeri Tablosu**HATA!** **YER** **İŞARETİ**

TANIMLANMAMIŞ.

Tablo 23: Lmm Ma Değerlendirme Tablosu**HATA!** **YER** **İŞARETİ**

TANIMLANMAMIŞ.

Tablo 24: Örnekleme Grubunun Demografik zellikleri 32

Tablo 25: Tava Silme İŞlemi Lmm Ma Zaman Ağırlığı Tablosu 35

Tablo 26: Tava Silme İŞlemi Lmm Ma Parmak-El Kuvveti Tablosu 35

Tablo 27: Tava Silme İŞlemi Lmm Ma Kuvvet Aktarımı/Kavrama Koşulları Ayrıntı Tablosu 36

Tablo 28: Tava Silme İŞlemi Lmm Ma El/Kol Pozisyon Değeri Tablosu..... 37

Tablo 29: Tava Silme İŞlemi Lmm Ma İŞ Organizasyon Değeri Tablosu 38

Tablo 30: Tava Silme İŞlemi Lmm Ma İŞ Koordinasyon Değeri Tablosu 38

Tablo 31: Tava Silme İŞlemi Lmm Ma Duruş Değeri Tablosu 38

Tablo 32: Tava Silme İŞlemi Lmm Ma Sonuç Değeri Tablosu 39

Tablo 33: Banttandan Alınan Sıcak Tavalardan Arabalara Dizilme İŞlemi Lmm Ma Zaman Ağırlığı Tablosu..... 41

Tablo 34: Banttandan Alınan Sıcak Tavalardan Arabalara Dizilme Lmm Ma Parmak-El Kuvveti Tablosu 41

Tablo 35: Banttandan Alınan Sıcak Tavalardan Arabalara Dizilme Lmm Ma Kuvvet Aktarımı/Kavrama Koşulları Ayrıntı Tablosu..... 42

Tablo 36: Banttandan Alınan Sıcak Tavalardan Arabalara Dizilme Lmm Ma El/Kol Pozisyon Değeri Tablosu..... 43

Tablo 37: Banttandan Alınan Sıcak Tavalardan Arabalara Dizilme Lmm Ma İŞ Organizasyon Değeri Tablosu 44

Tablo 38: Banttandan Alınan Sıcak Tavalardan Arabalara Dizilme Lmm Ma İŞ Koordinasyon Değeri Tablosu..... 44

Tablo 39: Banttandan Alınan Sıcak Tavalardan Arabalara Dizilme Lmm Ma Duruş Değeri Tablosu 44

Tablo 40: Banttandan Alınan Sıcak Tavalardan Arabalara Dizilme Lmm Ma Sonuç Değeri Tablosu 45

Tablo 41: Yer Süzgeçlerini Temizleme İŞlemi Lmm Ma Zaman Ağırlığı Tablosu 47

Tablo 42: Yer Süzgeçlerini Temizleme İŞlemi Lmm Ma Parmak-El Kuvveti Tablosu 47

Tablo 43: Yer Süzgeçlerini Temizleme İşlemi Lmm Ma Kuvvet Aktarımı/Kavrama Koşulları Ayrıntı Tablosu.....	49
Tablo 44: Yer Süzgeçlerini Temizleme İşlemi Lmm Ma El/Kol Pozisyon Değeri Tablosu	49
Tablo 45: Yer Süzgeçlerini Temizleme İşlemi Lmm Ma İş Organizasyon Değeri Tablosu	50
Tablo 46: Yer Süzgeçlerini Temizleme İşlemi Lmm Ma İş Koordinasyon Değeri Tablosu	50
Tablo 47: Yer Süzgeçlerini Temizleme İşlemi Lmm Ma Duruş Değeri Tablosu.....	50
Tablo 48: Yer Süzgeçlerini Temizleme İşlemi Lmm Ma Sonuç Değeri Tablosu	51
Tablo 49: El Bezi İle Toz Alarak Temizleme İşlemi Lmm Ma Zaman Ağırlığı Tablosu	53
Tablo 50: El Bezi İle Toz Alarak Temizleme İşlemi Lmm Ma Parmak-El Kuvveti Tablosu	53
Tablo 51: El Bezi İle Toz Alarak Temizleme İşlemi Lmm Ma Kuvvet Aktarımı/Kavrama Koşulları Ayrıntı Tablosu.....	55
Tablo 52: El Bezi İle Toz Alarak Temizleme İşlemi Lmm Ma El/Kol Pozisyon Değeri Tablosu	56
Tablo 53: El Bezi İle Toz Alarak Temizleme İşlemi Lmm Ma İş Organizasyon Değeri Tablosu	56
Tablo 54: El Bezi İle Toz Alarak Temizleme İşlemi Lmm Ma İş Koordinasyon Değeri Tablosu	56
Tablo 55: El Bezi İle Toz Alarak Temizleme İşlemi Lmm Ma Duruş Değeri Tablosu	56
Tablo 56: El Bezi İle Toz Alarak Temizleme İşlemi Lmm Ma Sonuç Değeri Tablosu	57
Tablo 57: Süpürge Makinesi İle Temizleme İşlemi Lmm Ma Zaman Ağırlığı Tablosu	59
Tablo 58: Süpürge Makinesi İle Temizleme İşlemi Lmm Ma Parmak-El Kuvveti Tablosu	59
Tablo 59: Süpürge Makinesi İle Temizleme İşlemi Lmm Ma Kuvvet Aktarımı/Kavrama Koşulları Ayrıntı Tablosu.....	61
Tablo 60: Süpürge Makinesi İle Temizleme İşlemi Lmm Ma El/Kol Pozisyon Değeri Tablosu	61
Tablo 61: Süpürge Makinesi İle Temizleme İşlemi Lmm Ma İş Organizasyon Değeri Tablosu	62
Tablo 62: Süpürge Makinesi İle Temizleme İşlemi Lmm Ma İş Koordinasyon Değeri	

Tablosu	62
Tablo 63: Süpürge Makinesi İle Temizleme İşlemi Lmm Ma Duruş Değeri Tablosu ..	62
Tablo 64: Süpürge Makinesi İle Temizleme İşlemi Lmm Ma Sonuç Değeri Tablosu ..	63
Tablo 65: Çöpleri Arabadan Boşaltma İşlemi Lmm Hht Zaman Ağırlığı Belirleme Tablosu	65
Tablo 66: Çöpleri Arabadan Boşaltma İşlemi Lmm Hht Yük Önemliliği Belirleme Tablosu	65
Tablo 67: Çöpleri Arabadan Boşaltma İşlemi Lmm Hht Konum Ağırlığı Belirleme Tablosu	66
Tablo 68: Çöpleri Arabadan Boşaltma İşlemi Lmm Hht Uygulama Koşulları Tablosu	66
Tablo 69: Çöpleri Arabadan Boşaltma İşlemi Lmm Hht Sonuç Tablosu	67
Tablo 70: Taşıma Arabalarının Kaldırılarak Yıkanması İşlemi Lmm Hht Zaman Ağırlığı Belirleme Tablosu	68
Tablo 71: Taşıma Arabalarının Kaldırılarak Yıkanması İşlemi Lmm Hht Yük Önemliliği Belirleme Tablosu	68
Tablo 72: Taşıma Arabalarının Kaldırılarak Yıkanması İşlemi Lmm Hht Konum Ağırlığı Belirleme Tablosu	69
Tablo 73: Taşıma Arabalarının Kaldırılarak Yıkanması İşlemi Lmm Hht Uygulama Koşulları Tablosu	69
Tablo 74: Taşıma Arabalarının Kaldırılarak Yıkanması İşlemi Lmm Hht Sonuç Tablosu	70
Tablo 75: Çatı Da Su Giderlerinin Temizlenme İşlemi Lmm Hht Zaman Ağırlığı Belirleme Tablosu	71
Tablo 76: Çatı Da Su Giderlerinin Temizlenme İşlemi Lmm Hht Yük Önemliliği Belirleme Tablosu	71
Tablo 77: Çatı Da Su Giderlerinin Temizlenme İşlemi Lmm Hht Konum Ağırlığı Belirleme Tablosu	72
Tablo 78: Çatı Da Su Giderlerinin Temizlenme İşlemi Lmm Hht Uygulama Koşulları Tablosu	73
Tablo 79: Çatı Da Su Giderlerinin Temizlenme İşlemi Lmm Hht Sonuç Tablosu	73
Tablo 80: Makine İle Yer Silme İşlemi Baua Lmm Sz Zaman Ağırlığı Tablosu	75
Tablo 81: Makine İle Yer Silme İşlemi Baua Lmm Sz Yardımcı Araç Değer Tablosu	76
Tablo 82: Makine İle Yer Silme İşlemi Baua Lmm Sz Konum Değer Tablosu	76
Tablo 83: Makine İle Yer Silme İşlemi Baua Lmm Sz Beden Konumu Ve Uygulama	

Koşulları Değer Tablosu.....	77
Tablo 84: Makine İle Yer Silme İşlemi Baua Lmm Sz Sonuç Tablosu.....	78
Tablo 85: Tavaların Manuel Transpalet İle Taşınması İşlemi Baua Lmm Sz Zaman Ağırlığı Tablosu.....	79
Tablo 86: Tavaların Manuel Transpalet İle Taşınması İşlemi Baua Lmm Sz Yardımcı Araç Değer Tablosu.....	80
Tablo 87: Tavaların Manuel Transpalet İle Taşınması İşlemi Baua Lmm Sz Konum Değer Tablosu	81
Tablo 88: Tavaların Manuel Transpalet İle Taşınması İşlemi Baua Lmm Sz Beden Konumu Ve Uygulama Koşulları Değer Tablosu	82
Tablo 89: Tavaların Manuel Transpalet İle Taşınması İşlemi Baua Lmm Sz Sonuç Tablosu	82
Tablo 90: Un Ve Şeker Çuvallarının Şarjlı Transpalet İle Taşınması İşlemi Baua Lmm Sz Zaman Ağırlığı Tablosu	85
Tablo 91: Un Ve Şeker Çuvallarının Şarjlı Transpalet İle Taşınması İşlemi Baua Lmm Sz Yardımcı Araç Değer Tablosu.....	86
Tablo 92: Un Ve Şeker Çuvallarının Şarjlı Transpalet İle Taşınması İşlemi Baua Lmm Sz Konum Değer Tablosu	87
Tablo 93: Un Ve Şeker Çuvallarının Şarjlı Transpalet İle Taşınması İşlemi Baua Lmm Sz Beden Konumu Ve Uygulama Koşulları Değer Tablosu	87
Tablo 94: Un Ve Şeker Çuvallarının Şarjlı Transpalet İle Taşınması İşlemi Baua Lmm Sz Sonuç Tablosu	88
Tablo 95: Taşıma Arabalarının Yıkama Alanına Götürülmesi İşlemi Baua Lmm Sz Zaman Ağırlığı Tablosu	90
Tablo 96: Taşıma Arabalarının Yıkama Alanına Götürülmesi İşlemi Baua Lmm Sz Yardımcı Araç Değer Tablosu.....	91
Tablo 97: Taşıma Arabalarının Yıkama Alanına Götürülmesi İşlemi Baua Lmm Sz Konum Değer Tablosu	92
Tablo 98: Taşıma Arabalarının Yıkama Alanına Götürülmesi İşlemi Baua Lmm Sz Beden Konumu Ve Uygulama Koşulları Değer Tablosu	93
Tablo 99: Taşıma Arabalarının Yıkama Alanına Götürülmesi İşlemi Baua Lmm Sz Sonuç Tablosu	94
Tablo 100: Gıda Sektörün De Yapılan Temizlik İşlerinin Baua Lmm Ma Analizleri Özet Tablosu.....	96

Tablo 101: Gıda Sektörün De Yapılan Temizlik İşlerinin Baua Lmm Htt Analizleri Özet Tablosu.....	97
Tablo 102: Gıda Sektörün De Yapılan Temizlik İşlerinin Baua Lmm Sz Analizleri Özet Tablosu	99



ŞEKİLLER DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
Şekil 1: Türk İnsanı İçin Vücudunun Antropometrik Ölçüleri	9
Şekil 2: Eklem Açıları	10
Şekil 3: Tava Silme İşlemi	35
Şekil 4: Banttan Alınan Sıcak Tavaların Arabalara Dizilme İşlemi.....	40
Şekil 5: Yer Süzgeçlerini Temizleme İşlemi.....	46
Şekil 6: El Bezi ile Toz Alarak Temizleme İşlemi.....	53
Şekil 7: Süpürge Makinesi İle Temizleme İşlemi	58
Şekil 8: Çöpleri Arabadan Boşaltma İşlemi	65
Şekil 9: Taşıma Arabalarının Kaldırılarak Yıkama İşlemi	67
Şekil 10: Çatı da Su Giderlerinin Temizlenme İşlemi	70
Şekil 11: Makine ile Yer Silme İşlemi	74
Şekil 12: Tavaların Manuel Transpalet ile Taşınması İşlemi	78
Şekil 13: Un ve Şeker Çuvallarının Şarjlı Transpalet ile Taşınması İşlemi	84
Şekil 14: Taşıma Arabalarının Yıkama Alanına Götürülmesi İşlemi	89
Şekil 15: Manuel El İşlerinin Risk Seviyesi Gösterimi.....	97
Şekil 16: Tutma, Kaldırma, Taşıma İşlerinin Risk Seviyesi Gösterimi	98
Şekil 17: İtme- Çekme İşlerinin Risk Seviyesi Gösterimi	99
Şekil 18: BAUA LMM MA, LMM HHT ve LMM SZ Risk Skor Grafiği	100

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

BAUA	: Almanya Federal İş Güvenliği ve Sağlığı Enstitüsü (Die Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin)
REBA	: Rapid Entire Body Assessment (Hızlı Tüm Vücut Değerlendirmesi)
RULA	: Rapid Upper Limb Assesment (Üst Uzuvar Risk Değerlendirmesi)
QEC	: Hızlı Maruziyet Değerlendirmesi
HHT	: Tutma, Kaldırma Taşıma (Heben, Halten, Tragen)
İSG	: İş Sağlığı ve Güvenliği
SGK	: Sosyal Güvenlik Kurumu
İSGGM	: İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü
KKD	: Kişisel Koruyucu Donanım
LMM	: Anahtar Gösterge Metot (Leitmerkemalmethode)
MA	: Manuel El İşleri (Manuelle Arbeitsprozessen)
SZ	: İtme Çekme (Schieben, Ziehen)
KİSH	: Kas İskelet Sistemi Hastalıkları

1.GİRİŞ

İnsanlar çalışma hayatına başladığı andan itibaren işyerindeki yoğun tempo, uygun olmayan çalışma ortamları, işyerinde uygulanabilen psikolojik baskılar ve tatmin etmeyen çalışma şartları insanın tüm hayatını etkilemektedir. Gelişen teknolojinin beraberinde getirdiği yoğun tempo ve zaman baskısı altında çalışmak iş kazaları ve meslek hastalıklarının yaşanmasına neden olabilmektedir. 2012 yılında çıkan 6331 sayılı iş sağlığı ve güvenliği kanunu ile birlikte çalışma şartlarına, çalışma ortamına yenilikler getirilmiştir. Gün geçtikçe değişen yaşam şartlarına bağlı olarak çalışanın güvenilir ve sağlıklı bir şekilde çalışması için yeni uygulamalar ortaya çıkarılmıştır ve çıkarılmaya devam etmektedir. İş kazaları ve meslek hastalıklarının önlenmesi ve azaltılması, işyerinin refahı, çalışma verimliliğinin artması ve devam etmesi, iş gücü kayıplarının yaşanmaması ve bunun gibi birçok olumsuz nedenin ortaya çıkmamasında ergonomik risk analizinin önemi ve yeri büyüktür.

Birçok üretim alanında gelişen teknolojiye kaynaklı insan gücüne olan ihtiyaç azalmış olsa da bazı üretim alanlarında halen emek yoğun şekilde çalışmalar devam etmektedir (Atıcı, Gönen, Oral, 2015). Emek yoğun şekilde devam eden çalışma sürecinin de ki yük kaldırma-indirme ve manuel yapılan detay işlerde kas iskelet sistemi hastalıklarının oluşması riskini arttırmaktadır. Üretimde esnekliğin artması ile birlikte farklı antropometrik yapıdaki çalışanlar da bu konuda çözüm üretilmesini sınırlandırmaktadır (Cengiz ve Pişkin, 2013).

Günümüzde gıda sektöründe hububat büyük bir paya sahiptir. Hububat sektöründe silolar kullanılsa da hala geleneksel metotlar yani hammaddeyi çuvallayarak depolarda istiflemek şeklinde sürdürülmektedir. Çuvallama, depolama, çuvalları indirme faaliyetlerinin tümü elle taşıma kapsamı içerisindedir (Sevimli, Atıcı, Gündüz, 2018). Üretim sektöründe elle kaldırma-indirme işlerinin yanı sıra yapılan temizlik işleri oldukça detaylı ve sürekli devam eden işlerdir. Temizlik esnasında ki eğilme, kalkma pozisyonların da ki ani hareketler beraberinde kas iskelet sistemi hastalıklarını getirebilmektedir. Ortaya çıkan kas iskelet sistemi hastalıklarının işverene görünen ve görünmeyen maliyet yansımaları şu şekildedir;

Görünen maliyetler; Sürekli alınan hastalık raporları; iş gücü kaybının yaşanmasına, verimliliğin azalmasına neden olmak ile birlikte ileri boyuttaki

hastalıklarda; maddi manevi ödenekler, ayrılan işçinin iş yükünün yeni işçi alınana kadar diğer çalışanlara dağıtılması, yeni personelin işe alım masrafları, yeni personelin işe alışma süreci, işlerin yetişmemesi.

Görünmeyen maliyetler; iş gören tarafından yaşam kalitesinin, fiziksel ve sosyal fonksiyonun azalması. (Budakoğlu ve Akgün, 2007) şeklindedir.

Amerika'da yapılan 'ABD'li işçiler Yıllık Büro Bürosu tarafından yürütülen işçi yaralanmaları ve hastalıkları araştırmasında, 1997 yılında kas-iskelet sistemi hastalıklarının endüstriye getirdiği doğrudan ve dolaylı maliyetler toplamının \$13 ile \$20 milyar arası olduğunu ortaya çıkarmıştır. Meslek hastalıklarının %42 gibi büyük bir oranını da kas-iskelet sistemi hastalıkları oluşturmuştur. Kayıt altına alınan kas iskelet sistemi hastalıkları vakalarının %32 sini aşırı zorlanma veya tekrarlanan hareket, %65 ini aşırı zorlanma ile kaldırma, %52 sini nesnelere itme veya çekme, %58 ini tutma, taşıma veya aşırı zorlama hareketlerinden oluşmuştur. Bu uygunsuz şekilde çalışmanın geri dönüşü ise sırt ağrısı, omuz ağrısı, yaralanma ve işten en az 6 gün uzak kalma şeklinde olmuştur (Bruce P. Bernard, 1997).

İngiltere sağlık ve güvenlik idaresi (HSE) 2006 yılındaki raporunda en fazla oluşan hastalığın mesleki kas iskelet sistemi hastalığının olduğunu ve yılda bir milyon kişiyi etkilediği belirtmiştir (Özel ve Çetik, 2010).

Gelişmiş ülkelerde iş gücü kaybına yol açan hastalıkların arasında gribal enfeksiyonlardan sonra ikinci sırada yer alan bel ağrıları, üretim azalmasını etkileyen en önemli faktör olarak kabul edilmektedir. Bel ağrısının tahmini yıllık görülme sıklığı ABD'de %5-20 ve Avrupa'da ise %25-45'dir (Mordeniz ve Sıvacı 2010).

Avrupa'da her dört çalışandan biri bel-sırt (%24.7) veya genel kas ağrısından (%22,8) yakınmaktadır. Toplumun ortalama yaşı yükseldikçe KİSH'in de topluma olan etkisi artmaktadır. Türkiye'de sakatlık yükü (YLD-Years Lost due to Disability) sıralamasında KİSH, %9,9 ile üçüncü sırada yer almakta ve yasalarda meslek hastalığı olarak kabul edilmektedir (Bilir, 2007).

Çeşitli çalışmalarda ağır yük kaldırma, statik kas yükü ve uygun olmayan çalışma duruşları gibi ağır fiziksel yüklenmeler ile kas iskelet sistemi rahatsızlıklarındaki artış arasında kuvvetli bir ilişki olduğu ortaya konmuştur (Holte, Tambs ve Bjerkedal, 2000).

Morken ve ark. (2003)'nın çalışmasında mavi yakalı çalışanlarda beyaz yakalı çalışanlara göre bel ağrısı görülme oranı daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Temizlik işçileri de mavi yaka çalışanları arasındadır.

Türkiye de 2018 yılı SGK iş kazası ve meslek hastalıkları istatistiklerin de; Nace kodu 10 olan 'gıda ürünlerinin imalatı' işinde çalışanların bildirim yapılan iş kazası sigortalı sayısı 22.610 ve ölen sayısı 38 olarak gösterilirken, meslek hastalığına tutulan sigortalı sayısı 6 ve ölen olmadığı şeklindedir (SGK, 2018). 2018 yılında iş kazası sonucu ölen sigortalı sayısı toplam 300 ve bunun 38 ini gıda üretim işinde çalışanlardan olduğu belirtilmiştir (SGK, 2018). Gıda ürünleri imalatı işinde çalışan sigortalıların iş kazası sonucunda yatarak ve ayaktan toplam 5 gün ve üzeri geçici iş görmezlik raporu alanların sayısı 112.574 olduğu belirtilmektedir (SGK, 2018). 2018 yılında meslek hastalığına tutulan sigortalı sayısı toplam da 1044 iken bunun 6'sını gıda üretim işinde çalışanların oluşturduğu belirtilmiştir (SGK, 2018). Meslek hastalığı sonucu yatarak ve ayaktan toplam kaybedilen gün sayısı 13 şeklindedir (SGK, 2018). Tanı gruplarına göre meslek hastalığına tutulan sigortalı sayısı tanı gruplarına göre bakıldığında J grubu solunum sistemi hastalıkları 388 kişi ile birinci sırada olup, M grubu kas iskelet sistemi ve bağ dokusu hastalıkları 49 kişi ile ikinci sırada yer almaktadır (SGK, 2018).

2018 yılı SGK verilerinde tüm meslek gruplarında toplam iş kazası sayısı 430.985 ve ölen sayısı 1541 tir. Temizlikçiler ve Yardımcılar meslek grubuna ait toplam iş kazası geçiren sigortalı sayısı 21.273 ve ölen sigortalı sayısı 35 şeklindedir. Temizlikçiler ve Yardımcılar meslek grubun da meslek hastalığına tutulan toplam sayı 12 ve ölen olmadığı şeklindedir (SGK, 2018).

Gıda ürünleri imalatı işinde çalışanların 2018 yılında meydana gelen ve geçmiş yıllarda iş kazası ve meslek hastalığı geçiren sigortalılardan 2018 yılı içerisinde gelir bağlananların sayısı iş kazası sonucu 139 ve meslek hastalığı sonucu 2 şeklindedir. İş kazalarının en yüksek görüldüğü il ise İstanbul olarak belirtilmiştir (SGK, 2018).

MKİH Ulusal bir halk sağlığı önceliği olduğu, erken tanı ve tedavi ile klinik ölçümlerle, sağlık ekonomisi, teknolojisi ve üretim verimliliği ile birlikte desteklenmesi gerektiği uluslararası platformlarda vurgulanmıştır. Bu süreçlerin yaşanma sıklığının artması nedeni ile makine ve insan uyumuna verilen önem ve verimliliğin sağlıklı ve güvenli bir şekilde devam etmesi için ergonomiye yapılan kazanımlar artmıştır (Duran ve Köksal, 2016).

Mesleki kas iskelet sistemi hastalıklarının yaşanması işvereni ve devleti ciddi

maddi kayıplara uğratmaktadır (Budakoğlu ve Akgün, 2007). Bu rahatsızlıkların oluşmasını ve kalıcı hale gelmesini önlemek amacıyla uygun olmayan duruşların değerlendirilmesi için ergonomik analizler yapılmaktadır. Ergonomik risk değerlendirmeleri, insanın bilinçli veya bilinçsiz şekilde limitlerini zorlaması durumunda bilimsel bazı metotlar kullanarak kendi vücuduna ne seviyede zarar vereceğini bulmaya ve bulduğu veriler yardımıyla da bu zararın nasıl yok edileceğini veya azaltacağını bulmaya çalışır (Yüce, 2019). Bu analizlerden biri de BAUA Almanya Federal İş Güvenliği ve Sağlığı Enstitüsü (Die Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin) yöntemidir (Yüce, 2019). BAUA yöntemi; uzun süreli çalışmalar sonunda elle yapılan taşıma ve yerleştirme işleri veya çeşitli yük kaldırma ve yer değiştirme işlemleri için kullanılmaktadır (Sevimli, Atıcı ve Gündüz, 2018). Bu tez çalışmasında temizlik çalışanlarının duruş pozisyonları BAUA analizi yöntemi ile değerlendirilmiştir. Değerlendirme sonucu tavsiye edilen öneriler ile çalışma ortamındaki ergonomik risklerin giderilmesi, çalışanların uygun duruş pozisyonlarında çalışması, oluşabilecek kas iskelet sistemi hastalıklarının azaltılmasında veya önlenmesinde etkili olacağı düşünülmektedir.

Tüm dünya da hızla yayılan ve insan sağlığını tehdit eden yeni koronavirüs (COVID-19) salgını ülkemiz de de ortaya çıkmış ve yayılması devam etmektedir. COVID-19 salgınının kontrol altına alınması sürecinde sosyal izolasyon ve kişisel hijyenin en önemli korunma faktörleri olduğu belirtilmektedir(<https://www.ailevecalisma.gov.tr/covid19>) Üretimi durduramayan fabrika işçileri de bu salgın sürecinde çalışmak zorunda olan sınıftadır. Ve sağlık çalışanları kadar risk altında olan başka bir grupta temizlik işçileridir. COVID-19 salgınının da gıda üretim fabrikaları ve temizlik işçileri ile ilgili alınması gereken önlemler sonuç kısmında belirtilmiştir.

Araştırmanın bilimsel yöntem, evren, örneklem kısımları gereç ve yöntem başlığı altında ayrıntılı olarak açıklanmıştır.

Kullanılan risk değerlendirme yöntemleri; Almanya Federal İş Sağlığı Enstitüsünün(BAUA) ergonomik riskler için hazırlamış olduğu anahtar gösterge modellerinden(LLM) taşıma, tutma, kaldırma(HHT) işleri metodu, itme çekme(SZ) metodu ve manuel el işleri(MA) metodudur.

Araştırmanın bulgular kısmında incelenen fotoğrafların BAUA Yöntemi ile analizleri yapılmıştır. Değerlendirme sonuçlarına göre yapılan işin sonucunda çalışanın

maruz kaldığı riskler ortaya konulmuştur. Konu ile ilgili daha önceki bilimsel çalışmaların verileri literatür taraması yapılarak tartışma bölümünde sunulmuştur.

Gıda üretim sektöründe çalışan temizlik işçilerinin BAUA yöntemi ile çalışma duruş pozisyonlarının ergonomik olarak değerlendirilmesi ile ilgili veriler sonuç kısmında belirtilmiştir.



2.GENEL BİLGİLER

2.1. Ergonomi Tanımı

Eşyaların insan yapısına daha uygun olarak üretilmesi amacıyla, çeşitli prensipler ortaya koyan bilim insanları, aynı zamanda iş yaşantısının da insan yapısına uygun olarak düzenlenmesi için çalışmalar yapmıştır. Ergonomi sözcüğü 1949'da İngiltere'de ortaya atılan bir sözcüktür. Bu tarih öncesinde ergonomi ile ilgili yapılan çalışmalarda, ergonomiye değişik açılardan yaklaşım sağlanan benzer isimlendirmelerdir (Zander, 1972). "Ergonomi" teriminden ilk defa F.W.Taylor'un 18.yy da "iş düzeni" anlayışını geliştirerek iş görenlerin daha verimli çalışabilmesi için çeşitli teorileri ortaya attığı çalışmasında bahsedilmeye başlanmıştır (Yalçınkaya, 2012). Eski Yunanca'da Ergo kelimesi iş, nomos kelimesi ise yasa anlamına gelmektedir. İnsanın anatomik, antropometrik, fizyolojik, psikolojik ve sosyolojik açıdan inceleyen katlanabileceği sınırları ölçen bilim dalıdır (Köksüz, 2019). Sanders ve McCormick'e (1993) göre; verimli, güvenli, konforlu ve etkili insan kullanımı için aletlerin, makinelerin, sistemlerin, görevlerin, işlerin ve çevrenin tasarımına; insanın davranışı, yetenekleri, sınırları ve diğer karakteristikleri hakkındaki bilgiyi uygulamak ve keşfetmek olarak tanımlanmıştır. Ergonomi, insanların makineler ile çeşitli iş çevre koşullarına ilişkin bedensel ve ruhsal özelliklerini, eğilimlerini, yeteneklerini, sınırlılıklarını araştıran, elde ettiği veriler ile geliştirdiği ilkeleri makinelerin, makine sistemlerinin, iş ve çevre koşullarının tasarımına ve düzenlemesine uygulayan mühendislik dalıdır (Kıraç,2005). Diğer bir tanıma göre ise ergonomi; çalışma çevresi ve içerdiği tüm sistemleri, insanın psikofizyolojik ve sosyokültürel tüm kapasite ve limitleriyle uzlaştırarak, üretim açısından verimliliğe ulaşmayı amaçlayan, uygulamalı bir bilim dalı olarak tanımlanmaktadır (Yapıcı ve Baş, 2015). İşyerinde çalışma şartlarını düzeltmek, üretimi ve verimliliği artırmak için nitel ve nicel açıdan alınması gereken tüm tedbirlerdir (Hayta, 2007). Ergonomi, en yüksek performansı (verimlilik vb.) en düşük insani maliyet (stres, kazalar vb.) ile elde etmektir. Ergonomi insana ait özelliklerin, bilgilerin, yeteneklerin ve becerilerin bilinerek, bunlara ait alt ve üst sınırların belirlenmesi, insana uygun bir iş düzenlemesinin en önemli değerlendirme ölçütüdür (Birgül, 2019).

2.1.1. Ergonominin Tarihsel Gelişimi

“Ergonomi” teriminden ilk defa F.W.Taylor’ un 18.yy da “İş Düzeni” anlayışını geliştirerek iş görenlerin daha verimli çalışabilmesi için çeşitli teorileri ortaya attığı çalışmasında bahsedilmeye başlanmıştır (Yalçınkaya, 2012). 1910’larda ergonomik yaklaşımlara öncülük eden iki yeni metot girişimi dikkati çekmiştir. Bunlardan birincisi, Mühendis Gilbreth ile bir Psikolog olan hanımının geliştirdikleri iş ve zaman etüdü (Time and Motion Study), ikincisi ise, işbaşında enerji harcamayı ölçmek için, oksijen tüketimi (Oxygen Uptake) formülünü geliştiren ve gaz geçirmez örnek alma torbaları ile tanınmış Douglas’ın çalışmalarıdır (Köksüz, 2019).

İlk çağlardan beri insan bilinçli veya bilinçsiz olarak ergonomi biliminden yararlanmış olsada “Dr. Bernardino Ramazzini 1713 yılında yazdığı meslek hastalıkları kitabı “ De Morbis Artificum Diatriba” kitabıyla iş sağlığı kavramının kurucusu kabul edilmesinin yanında işyerlerindeki çalışma ortamlarından kaynaklı olarak meydana gelen olumsuz koşulların düzenlenebilmesi ile birlikte iş veriminin de artacağını ifade etmiştir (Çakır, 2019).

Ülkemizde ise gerek ILO sözleşmeleri gerekse de AB direktifleri kapsamında 28339 sayılı Resmi Gazete ’de 6331 sayılı İş Sağlığı Ve Güvenliği Kanun’unun 30 Haziran 2012 yılında yayımlanmasıyla ikincil mevzuat çalışmaları tamamlanmıştır. 6331 sayılı kanunda, çalışma ortamında dışarıdan gelebilecek ve ya var olan tehlikelerin tanımlanması, bu tehlikelerin riske dönüşmesine neden olabilecek faktörler ile tehlikelerden kaynaklanan risklerin analiz edilerek derecelendirilmesi ve alınacak kontrol tedbirlerinin kararlaştırılması maksadıyla yapılması gerekli tüm çalışmaları risk değerlendirmesi olarak belirtmektedir. Bu kapsamda “iş sağlığı ve güvenliği risk değerlendirmesi yönetmeliği” 29 Aralık 2012 tarihli 28512 sayılı resmi gazete ’de yayımlanmıştır. Bu yönetmelik ile çalışma ortamında bulunan ergonomik tehlikelerin risk değerlendirmelerinde kullanılmasının gerekliliği belirtilmiştir (Erdoğan, 2019).

2.1.2. Ergonomi Amaç ve Önemi

S. Pascaud’ya göre ergonominin amacı; çalışan ile çevre (mesleğin icra edildiği mekân) arasındaki ilişkilerin incelenmesidir. Aynı zamanda yapılan işin çalışana uyarlanmasıdır. Özetle çalışanın işini kolayca yapabilmesini sağlayabilmektir.

Ergonomi biliminin amaçları:

-Üretim verimliliğini maksimum seviyeye çıkarmak,

- Gereksiz zorlanmalardan kaçınmayı sağlamak,
- Çalışanın fiziksel ve mental sağlığını korumak,
- Çalışanların kullandığı araç gereçlerin kullanımlarının artırılmasını sağlamak,
- Günlük yaşamda karşımıza çıkan insan kullanımına açık olan her şeyi çalışana uygun dizayn etmek,
- İnsan performansını artırmak,
- İnsan güvenliğini sağlamak,
- İnsan sağlığını korumak,
- İnsan mutluluğunu sağlamak amaçlarıdır (Birgül, 2019).

Ergonominin temel amacı en yüksek performansa en düşük insan gücü maliyetiyle (stres, zorlanma, yorgunluk, kazalar) ulaşmak olduğuna göre, işletme ve iş gören açısından önemli ve hassas bir konu olan çalışma duruş pozisyonlarının incelenmesi ve değerlendirilmesi de ergonomi bilimi içerisinde önemli bir yer tutmaktadır (Enez ve Nalbantoğlu, 2015).

Ergonominin, insanın işinde verimliliği arttırabilmesi için aşağıdaki işlevleri yerine getirmesi gerekmektedir:

1. İş görenlerin işyerlerinde sağlık ve güvenlik içerisinde çalışmasını sağlamalıdır.
2. İşin ve işyerinin insanın antropometrik ölçülerine, beden gücüne ve kişisel özelliklerine uygun olarak tasarlanmalıdır.
3. Her türlü alet, makina, araç ve donanımın insan yetenekleriyle bağdaşık şekilde tasarlanmasını sağlamalıdır.
4. Psiko-sosyal açıdan olumlu bir iş ortamı yaratılmasını ve çalışma hayatının insancılaştırılmasını sağlamalıdır (Ayanoğlu, 2007).

2.1.3.Ergonomi Eğitimi

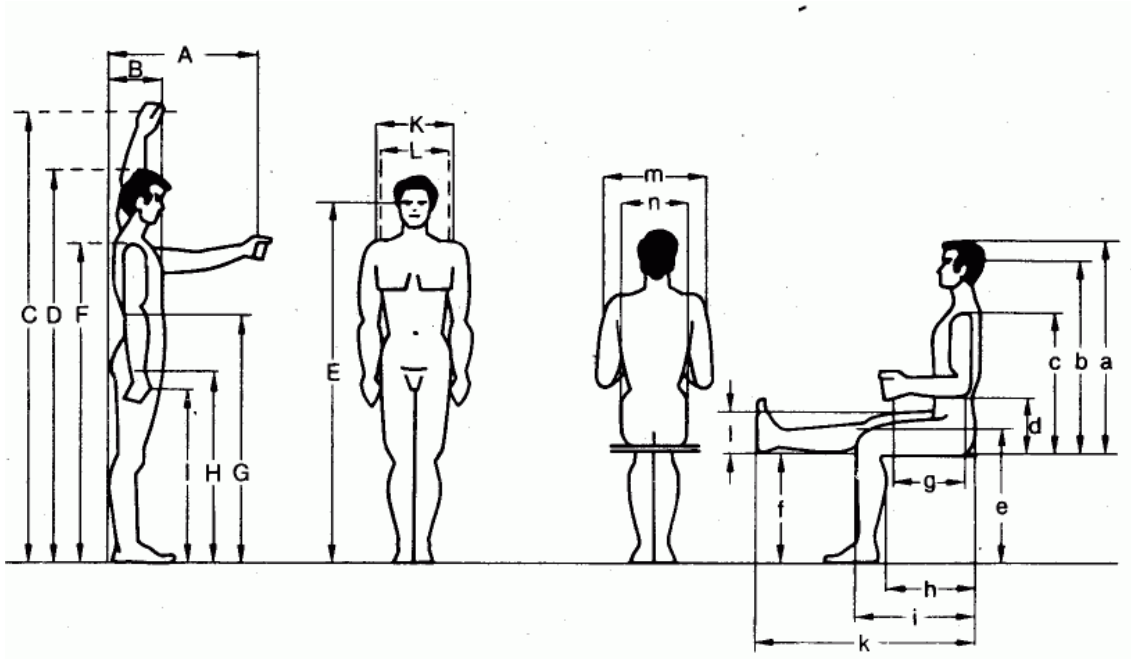
İşyerlerinde ergonomik risk faktörlerinin önüne geçmek için sadece çalışma ortamı ile aksiyon alınması yeterli değildir. Ergonomi eğitimleri de İş Sağlığı ve Güvenliği Eğitimleri arasında yer almaktadır. Ergonomik eğitim programları, işlerin yapımında rolü olan yöneticiler, denetçiler, müşteriler ve iş görenler için önemli bir bilgilendirme aracıdır. İyi bir ergonomik eğitim planlaması iş görenlere iş ekipmanlarını, el aletlerini ve ortamdaki makinelerini en sağlıklı ve güvenilir duruş pozisyonlarında nasıl kullanmalarını gerektiğini ve işleri yaparken nasıl daha verimli olabilecekleri konusunda için en doğru yolları gösterir ve öğretir (Ayanoğlu, 2007). Bu

eğitimlerin çalışanlara belirli srelerde verilerek bilinçlendirilmeleri sağlanmalıdır. Ergonomi eğitimi kapsamındaki konular; Kas iskelet hastalıkları, risk etkenleri, erken tanı ve tedavi, korunma ve ergonomi, doğru vücut mekaniklerinin kullanımı, ergonomik riskler ve çözümleri, egzersizler ve fiziksel aktivite, sağlıklı yaşam biçimi geliştirme şeklinde-dir (zcan ve Kesiktaş, 2007).

2.1.4. Antropometri

Antropometri (anthro: insan, metric: lm) insan vücudunun boyutlarını, şekillerini, uzunluk ve ağırlığının çalışıldığı bilimsel bir disiplindir (Mislew, 2008). Antropometrinin amacı çalışma alanlarının boyutları ve hacminin belirlenmesidir.



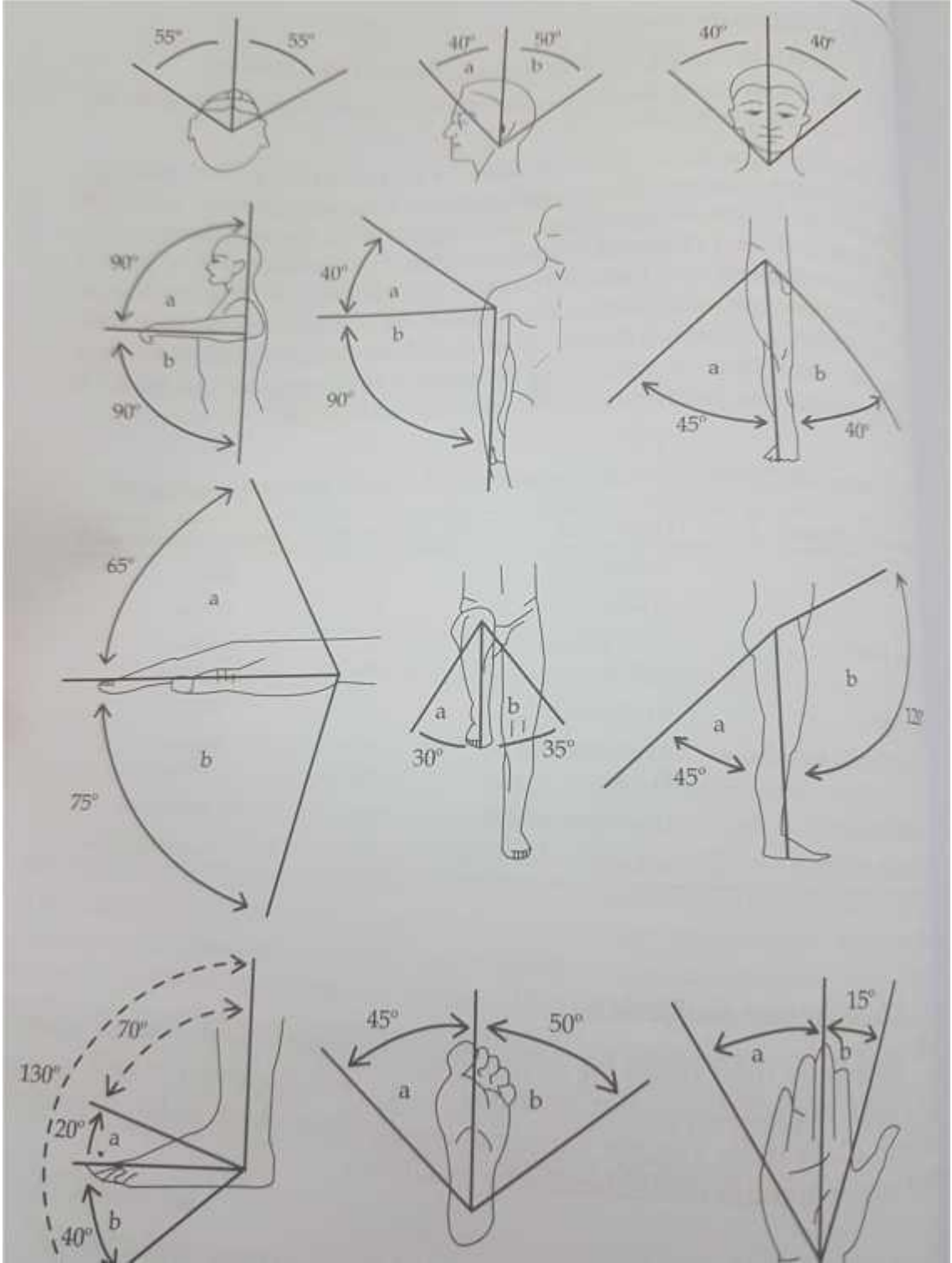


Tanımı	erkek			kadın		
	alt sınır	ortalama değer	üst sınır	alt sınır	ortalama değer	üst sınır
Ayakta						
A Öne doğru uzanma mesafesi	622	722	787	616	690	762
B Göğüs derinliği, ayakta	233	276	318	238	285	357
C İki kol ile yukarı doğru uzanma mesafesi	1910	2051	2210	1748	1870	2000
D Boy	1629	1733	1841	1510	1619	1725
E Göz yüksekliği	1509	1613	1721	1402	1502	1596
F Omuz yüksekliği	1349	1445	1542	1234	1339	1436
G Dirsek yüksekliği (ayakta, yerden)	1021	1096	1179	957	1030	1100
H Yerden ayağın arasına kadar olan mesafe	752	816	886	-	-	-
I El yüksekliği (yerden)	728	767	828	664	738	803
K Omuz (çıkıntıları arası) genişliği	367	398	428	323	355	388
L Kalça genişliği (ayakta)	310	344	368	314	358	405
Oturarak						
a Üst vücut yüksekliği	849	907	962	805	857	914
b Göz yüksekliği (oturarak)	739	790	844	680	735	785
c Omuz yüksekliği (oturarak)	561	610	655	538	585	631
d Dirsek yüksekliği (oturarak)	193	230	280	191	233	278
e Diz yüksekliği	493	535	574	462	500	542
f Baldır yüksekliği (ayak dahil)	399	442	480	351	395	434
g Dirsek, avuç (kavrama eksenini) mesafesi	327	362	389	292	322	364
h Vücut derinliği (otururken)	452	500	552	426	484	532
ı Kalça - diz ucu mesafesi	554	599	645	530	587	631
k Kalça - ayak tabanı mesafesi	964	1035	1125	955	1044	1126
l Uyluk kalınlığı	117	136	157	118	144	173
m Dirsek arası mesafe	399	451	512	370	456	544
n Kalça genişliği (otururken)	325	362	391	340	387	451

Şekil 1. Türk insanı için vücudunun antropometrik ölçüleri (Sabancı ve Sümer, 2015)

Şekil 1. de insan vücudunun bazı antropometrik ölçüleri verilmiştir.

İnsanın hareketleri esnasında kullandığı eklemlerin sağlıklı olarak en fazla dönme açıları Şekil 2. de verilmiştir.



Şekil 2. Eklem Açıları (Sabancı ve Sümer, 2015)

Şekil 2. de gösterilen sağlıklı eklem açılarının farkında olmadan dışına çıkılması, kas iskelet sistemi rahatsızlıklarını meydana getirebilir. Bu neden ile kas iskelet sistemi hastalıklarının önlenmesi için ergonomik risk analizlerinin önemi büyüktür. Her bir

duruş veya hareket pozisyonu için ayrı ayrı risk analizleri yapılarak değerlendirilmelidir.

2.1.5. Almanya Federal İş Güvenliği ve Sağlığı Enstitüsü(BAUA) Anahtar Gösterge Metotları ile Ergonomik Risk Analizi

Almanya Federal İş Güvenliği ve Sağlığı Enstitüsü (BAUA) uzun süreli çalışmalarının sonunda tutma, kaldırma ve taşıma (HHT) işleri, itme, çekme(SZ) işleri ve manuel el işleri(MA) için ergonomik risk analizinin yapılabilmesi amacıyla kullanıcılara çeşitli risk hesaplama ve değerlendirme anahtar gösterge metotları(LMM) yayınlamıştır (www.BAUA.com Erişim Tarihi:20.04.2019).

Bu anahtar gösterge metotlar ile kullanıcılar ergonomik risk analizlerini kolaylıkla yapabilmekte ve bunun yanında var ise risklerin hangi durumlardan kaynaklandığını görebilmektedir. Araştırma kapsamında kullanılacak olan bu risk değerlendirme metotları Dr. H.-J. Windberg ve Ulf Steinberg'in 1998 yılında yayınladıkları BAUA; İtme ve çekme analizinden, Ulf Steinberg, Dr. Falk Liebers ve Dr. André Klußmann'ın 2019 yılında yayınladıkları 'manuel el işlerinde ergonomik risk analizi'' yayınından ve Ulf Steinberg'in 2012 yılında yayınladığı Almanyanın yeni anahtar metodundan (New tools in Germany: development and appliance of the first two KIM ("lifting, holding and carrying" and "pulling and pushing") and practical use of these methods Federal Institute for Occupational Safety and Health (BAUA) yayınlarından faydalanılarak hazırlanmıştır (Yüce, 2019).

BAUA risk analizi metodu kendi içinde 3 farklı metottan oluşmaktadır. Bu metotlar; Tutma, kaldırma, taşıma işleri için BAUA LMM HHT adımları, manuel el işleri için BAUA LMM MA adımları ve itme-çekme işleri için BAUA LMM SZ adımları şeklindedir. Metotlar aşağıda detaylı şekilde anlatılmıştır.

2.1.5.1. Tutma, Kaldırma, Taşıma İşleri için BAUA LMM HHT Adımları

BAUA yöntemine göre tüm metotlarda önce zaman ağırlığı tablosu belirlenmelidir. Zaman ağırlığı belirlenirken bu metotta ise öncelikle yapılan işin kaldırma ve yer değiştirme, tutma veya taşıma işlerden hangisi olduğuna karar verilmesi gerekir. Yapılan iş, kaldırma işi ise bir günde yapılan iş sayısı veya kaldırma işlemi

tekrar sayısı dikkate alınmalıdır. Yapılan iş, tutma işi ise bir günde toplam tutma süresi, yapılan iş, taşıma işi ise bir günde yapılan toplam yol mesafe ölçülerek Tablo 1’de belirlenen zaman ağırlık değeri bulunur.

1. Zaman Ağırlığı Belirleme: Zaman ağırlığı belirleme, tutma, kaldırma, taşıma işleri için BAUA LMM HHT adımlarının ilk aşamasıdır. Bu aşamada öncelikle Tablo 1’ e göre yapılan işin kaldırma ve yer değiştirme, tutma veya taşıma işlerinden hangisinin yapıldığına karar verilmelidir. Kaldırma ve yer değiştirme işinde bir günde yapılan iş sayısına göre zaman ağırlığı belirlenir. Tutma işinde bir günde yapılan işin toplam süresi ve taşıma işinde bir günde kat edilen toplam mesafe dikkate alınarak zaman ağırlığı skoru seçilir.

Tablo 1. LMM HHT Zaman Ağırlığı Belirleme Tablosu (Yüce, 2019)

Kaldırma ve Yer Değiştirme(<5s)		Tutma(>5s)		Taşıma(>5s)	
Bir günde yapılan iş sayısı	Zaman Ağırlığı	Bir günde toplam süre	Zaman Ağırlığı	Bir günde toplam mesafe	Zaman Ağırlığı
<10	1	>5 dak.	1	<300 m.	1
10<...<40	2	5<...<15 dak.	2	300<...<1000 m.	2
40<...<200	4	15<...<60 dak.	4	1<...<4 km.	4
200<...<500	6	1<...<2 saat	6	4<...<8 km.	6
500<...<1000	8	2<...<4 saat	8	8<...<16 km.	8
≥1000	10	≥4 saat	10	≥16 km.	10

2. Yük Önemliliği Belirleme: Zaman aralığı belirlendikten sonraki aşamada kaldırılacak, tutulacak veya taşınacak olan yükün ağırlığı hesaplanır. Yükün önemliliği belirlenirken cinsiyet önemlidir. Kadın ve erkek şeklinde ayrı hesaplanır. Yapılan işte kaldırılan yüklerin ağırlıkları aynı değil ise yüklerin ortalaması alınarak hesaplanır. Yükün önemliliğini belirleme tablosu Tablo 2’de gösterilmiştir.

Tablo 2. LMM HHT Yük Önemliliği Belirleme Tablosu (Yüce, 2019)

Etken Kuvvet (Erkekler)	Yük Önemliliği	Etken Kuvvet (Kadınlar İçin)	Yük Önemliliği
<10 kg	1	<5 kg	1
10<...<20 kg	2	5<...<10 kg	2
20<...<30 kg	4	10<...<15 kg	4
30<...<40 kg	7	15<...<25 kg	7
≥40 kg	25	≥25 kg	25

3. Konum Ağırlığı Belirleme: Yük önemliliği de belirlendikten sonra konum ağırlığı belirlenir. Konum ağırlığı belirlenirken Vücut duruşu ve yükün pozisyonu dikkate alınmalıdır. Konum ağırlığı hesaplama tablosu Tablo 3’de gösterilmiştir.

Tablo 3. LMM HHT Konum Ağırlığı Belirleme Tablosu (Yüce, 2019)

	Vücut Duruşu, Yükün Pozisyonu	Konum Ağırlığı
	- Gövdenin üstü dik, Döndürülmüyor - Yük gövdede	1
	- Çok hafif eğilme veya üst gövdenin döndürülmesi - Yük gövdede veya gövde yakınında	2
	- Aşağıya veya öne fazla eğilme var - Öne doğru biraz eğilirken, gövdenin üst kısmının döndürülmesi - Yük gövdeden uzakta veya omuz yüksekliğinin üzerinde	4
	- Öne doğru fazla eğilirken, gövdenin üst kısmının döndürülmesi - Yük gövdeden uzakta - Ayakta konumunu sabit tutabilmek zor - Çömelme veya dizlerin üzerine çökme	8

4. Uygulama Koşullarını Belirleme: Konum ağırlığı da belirlendikten sonra uygulama koşulları belirlenmelidir. Uygulama koşullarında ise çalışma alanının özellikleri,

çalışılan alanın zemini, aydınlatması gibi ortam faktörleri dikkate alınır. Uygulama koşullarını belirleme tablosu Tablo 4’de gösterilmiştir.

Tablo 4. LMM HHT Uygulama Koşulları Tablosu (Yüce, 2019)

Uygulama Koşulları	Rating Puanı
İyi ergonomik koşullar, örneğin yeterli alan, engelsiz çalışma alanı, düz-kaymayan zemin, yeterli aydınlatma, tutabilme iyi ve kolay	0
Hareket etme olanağı sınırlı, ergonomik koşullar kötü. Örnek: 1.Alçak tavan ve 1,5 m2 den daha az çalışma alanı 2.Düz olmayan veya yumuşak zemin nedeniyle ayakta dururken sendeleme, düşme olasılığı	1
Hareket etme serbestliği çok sınırlanmış ve/veya yükün ağırlık merkezinin değişken olması (örneğin hasta taşıma)	2

5. Sonuç Tablosu: Yukarı da bulunan yükün önemliliği, konum ağırlığı ve uygulama koşulları değerleri toplanır. Daha sonra ilk adımda belirlenen zaman ağırlığı değeri ile çarpılır. Elde edilen sonuç risk skorunu göstermektedir. Sonuç hesaplama tablosu Tablo 5’de gösterilmiştir.

Tablo 5. LMM HHT Sonuç Tablosu (Yüce, 2019)

	Puan
	Yük Önemliliği
+	Konum Ağırlığı
+	Uygulama Koşulları
	Toplam
x	Zaman Ağırlığı
	Risk Skoru

6. Değerlendirme Tablosu: Tablo 5’de hesaplanarak bulunan risk skoru değeri Tablo 6’ya göre değerlendirilir. Hesaplanan risk sonucu değerine göre risk değerlendirme tablosunda risk seviyesi, riskin bulunduğu skor aralığı ve riskin önem derecesi belirlenir. Risk skoru arttıkça alınacak olan önlemin yerine getirilme süresi artmaktadır.

Tablo 6. LMM HHT Risk Değerlendirme Tablosu (Yüce, 2019)

Risk Seviyesi	Risk Skoru	Tanımlama
1	<10	Düşük yük durumu, fiziksel aşırı yüklenmeden kaynaklanan sağlık riskinin ortaya çıkması pek olası değildir.
2	10< <25	Orta yük durumu, daha az esneklik için fiziksel aşırı yüklenme mümkündür kişiler. Bu grup için işyerinin yeniden tasarlanması faydalıdır.
3	25< <50	Artan yük durumu, normal olarak fiziksel aşırı yüklenme de mümkün esnek insanlar. İşyerinin yeniden tasarlanması gözden geçirilmelidir
4	≥50	Yüksek yük durumu, fiziksel aşırı yük görünmesi muhtemeldir. İş yeri yeniden tasarlanması gerekli.

2.1.5.2. İtme-Çekme İşleri için BAUA LMM SZ Adımları

Öncelikle yapılan işin zaman ağırlığı hesaplanmalıdır. Zaman ağırlığını hesaplayabilmek için yapılan işin itme çekme esnasında aldığı toplam mesafe bilinmelidir. İtme çekme mesafesi belirlenirken; mesafe 5 metreden kısa ise kısa mesafelerde itme çekme veya sık sık durarak çekme itme işlemi anlamına gelmektedir. Mesafe 5 metreden uzun ise; Uzun mesafelerde itme çekme anlamına gelmektedir. Zaman ağırlığı hesaplama tablosu Tablo 7’de gösterilmektedir.

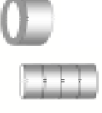
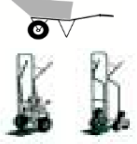



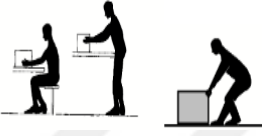
1. Zaman Ağırlığı: Zaman ağırlığı belirleme, itme- çekme işleri için BAUA LMM SZ adımlarının ilk aşamasıdır. Tablo 7’ye göre yapılan işin öncelikle kısa mesafeli veya uzun mesafeli olup olmadığına karar verilmelidir. Kısa mesafelerde itme-çekme veya sık sık durarak çekme-itme mesafesinin bir seferde 5 metreden kısa olması veya uzun mesafeler de itme ve çekme mesafesinin 5 metreden uzun olmasına dikkat edilmelidir. Kısa mesafelerde bir günde yapılan işin sayısı ve uzun mesafelerde bir günde kat edilen toplam mesafe ye göre zaman ağırlığı skoru belirlenmelidir.

Tablo 7. LMM SZ Zaman Ağırlığı Tablosu (Yüce, 2019)

Kısa Mesafelerde çekme-itme veya sık durarak çekme-itme (Bir Seferde < 5 m)		Uzun Mesafelerde itme ve çekme (Bir seferde > 5 metre)	
Bir Günde Yapılan İş		Bir Günde Toplam	
Sayısı	Zaman Ağırlığı	Mesafe	Zaman Ağırlığı
< 10	1	< 300 m	1
10 < ... < 40	2	300 m < ... < 1 km	2
40 < ... < 200	4	1 km < ... < 4 km	4
200 < ... < 500	6	4 km < ... < 8 km	6
500 < ... < 1000	8	8 km < ... < 10 km	8
> 1000	10	> 16 km	10
Örnek: Makineye takım veya parça takma, hastanede yemek dağıtma		Örnek: Konteyner yükleme - boşaltma, binada yuvarlanırlar parçalar üstünde mobilya taşıma, çöp bidonlarını boşaltma	

2. Yardımcı Araç Durumu: Zaman ağırlığı bulunduğundan sonra yapılan işte kullanılan yardımcı araçlar belirlenmelidir. Ve kullanılan yardımcı araçların ağırlığına göre ise tabloda değerler bulunur. Eğer birden fazla yardımcı araç kullanılıyor ise tabloya göre ortalama alınarak hesaplanır. Tabloda gösterilen 4 ve 5 değerleri riskli değerlerdir. Aynı zamanda tabloda boş gösterilen alanlar ise yardımcı araçlarla birlikte çalışanın uygulayacağı gücün fazla olabileceğini göstermektedir. Yardımcı araç durumu tablosu Tablo 8’de gösterilmiştir.

Tablo 8. LMM SZ Yardımcı Araç Değer Tablosu (Yüce, 2019)

	Yük Yardımcı Araçsız Yuvarlanıyor	El Arabası	Tekerlekli Sehpa (Yönlendirme Olanğı Olmaksızın)	Transpalet, Kas Gücü ile çalışan Forklift	Manipülör
Hareket Ettirilecek Kütle (Yuvarlanarak)					
< 50 kg	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
50kg < ... < 100 kg	1	1	1	1	1
100kg < ... < 200 kg	1,5	2	2	1,5	2
200kg < ... < 300kg	2	4	3	2	4
300kg < ... < 400 kg	3		4	3	
400kg < ... < 600 kg	4		5	4	
600kg < ... < 1000kg	5			5	
Kaydırarak					
< 10 kg	1				
10kg < ... < 25 kg	2				
25 kg < ... < 50 kg	4				
>50 kg					

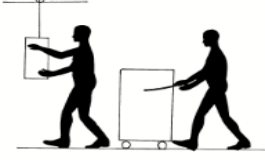

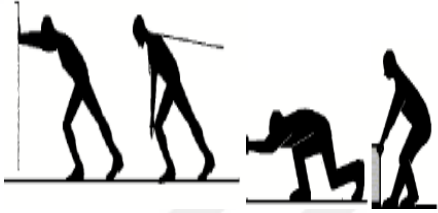

3. Hareket Hızı: Yardımcı araç değeri hesaplandıktan sonraki aşama hareket hızının hesaplanmasıdır. Hareket hızı tablosu tablo 9. da ‘konum değer tablosu’ adı altında gösterilmiştir. Konum değer tablosuna göre hızı 0,8 m/s olanlar yavaş, 0,8 m/s ile 1,3 m/s arasında olanlar hızlı olarak belirlenmiştir. Önem derecesi ise hareket edilecek olan mesafedeki yol güzergâhının belirlenmiş olmasına, durulacak noktaların ve yön değiştirmelerin belirlenmiş olmasına göre değişmektedir.

Tablo 9. LMM SZ Konum Değer Tablosu (Yüce, 2019)

Konum Hassasiyeti	Hareket Hızı	
	Yavaş	Hızlı
	<0,8m/s	0,8-1,3m/s
<u>Önemsiz</u> : Hareket yolu keyfidir. Yük Yuvarlanabilir veya durması bir engelle sağlanır.	1	2
<u>Önemli</u> : Yükün yerleştirileceği yer kesin bellidir, buna uyulmalıdır. Hareket yolu bellidir, uyulmalıdır. Sık sık yön değiştirilir.	2	4

4. Beden Konumu ve Uygulama Koşulları: Konum değer tablosu belirlendikten sonra beden konumu ve uygulama koşulları bulunmalıdır. Beden konumu, bedenin iş yapılan esnada aldığı şekle göre belirlenir. Uygulama koşulları ise itilen çekilen nesnenin zemin ile arasındaki durumuna bakılır. Zeminin kötü olması, gidilen yolun eğimli veya engebeli olması, itilen nesnenin tekerleklerinin kolay veya zor dönmesi gibi faktörler dikkate alınır. Beden konumu ve uygulama koşulları tablosu Tablo 10’da gösterilmiştir.

Tablo 10. LMM SZ Beden Konumu ve Uygulama Koşulları Değer Tablosu (Yüce, 2019)

Beden Konumu		
	Beden dik, herhangi bir dönme yok	1
	Üst gövde hafif öne eğik veya hafif dönmüş (Tek Yönlü Çekme)	2
	Hareket yönünde gövde fazla eğik, diz çökme, çömelme	4
	Eğilme ve dönme birlikte	6
Uygulama Koşulları		
İyi: Döşeme sabit, düz kaygan değil, kuru; eğim yok; engel yok, tekerlekler, makaralar kolay dönüyor, teker yataklarında aşınma yok		0
Sınırlı: Döşeme düz değil, kirli, yumuşakça; 2° kadar eğimli; etrafında dolaşılması gereken engeller var; tekerler, makaralar pek kolay dönmüyor; teker yataklarında aşınma var.		2
Zor: Sabit ve sağlam olmayan, kaba taş döşenmiş yol, çukurlar var, kirli: 2°- 5° eğim var; taşıma araçlarını harekete başlatabilmek için çok kuvvete gereksinim var; makaralar, tekerler kirli, zor dönüyor.		4
Komplike, çok zor: Yol üzerinde basamak, merdiven var; eğim 5° den fazla, Yukarıda verilen sınırlı ve zor sınıflandırma koşulları birlikte mevcut		8

5. Sonuç Durumu: Yukarı da bulunan yardımcı araç durumu, hareket hızı, beden konumu ve uygulama koşulları değerleri toplanır. Daha sonra ilk adımda belirlenen

zaman ağırlığı değeri ve cinsiyete verilen değerlere göre (Erkek için 1, Kadın için 1,3) çarpılır. Elde edilen sonuç risk skorunu göstermektedir. Sonuç hesaplama tablosu Tablo 11’ de gösterilmiştir.

Tablo 11. LMM SZ Sonuç Tablosu (Yüce, 2019)

		Puan
	Yardımcı Araç Durumu	
+	Hareket Hızı	
+	Beden Konumu	
+	Uygulama Koşulları	
	Toplam	
x	Zaman Ağırlığı	
x	Cinsiyet (Erkek için 1 Kadın için 1,3)	
	Risk Skoru	

6. Değerlendirme Tablosu: Tablo 11’de hesaplanarak bulunan risk skoru değeri Tablo 12’ ye göre değerlendirilir. Hesaplanan risk sonucu değerine göre risk değerlendirme tablosunda risk seviyesi, riskin bulunduğu skor aralığı ve riskin önem derecesi belirlenir. Risk skoru arttıkça alınacak olan önlemin yerine getirilme süresi artmaktadır.

Tablo 12. LMM SZ Değerlendirme Tablosu (Yüce, 2019)

Risk Seviyesi	Risk Skoru	Tanımlama
1	<10	Düşük yük durumu, fiziksel aşırı yüklenmeden kaynaklanan sağlık riskinin ortaya çıkması pek olası değildir.
2	10< <25	Orta yük durumu, daha az esneklik için fiziksel aşırı yüklenme mümkündür kişiler. Bu grup için işyerinin yeniden tasarlanması faydalıdır.
3	25< <50	Artan yük durumu, normal olarak fiziksel aşırı yüklenme de mümkün esnek insanlar. İşyerinin yeniden tasarlanması gözden geçirilmelidir
4	≥50	Yüksek yük durumu, fiziksel aşırı yük görünmesi muhtemeldir. İş yeri yeniden tasarlanması gerekli.

2.1.5.3. Manuel El İşleri için BAUA LMM MA Adımları

1. Zaman Ağırlığı: Yapılan manuel işin bir vardiyada toplam kaç saat sürdüğü Tablo 13 yardımı ile bulunur.

Tablo 13. LMM MA Zaman Ağırlığı Tablosu (Yüce, 2019)

Zaman Ağırlığı										
Vardiya başına bu aktivitenin toplam süresi [... saate kadar]	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Zaman Ağırlığı Puanı	1,00	1,50	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	4,50	5,00	5,50

2. Tutma veya taşımaya göre parmak/eldeki kuvvet değeri: Zaman ağırlığı tablosu belirlendikten sonra yapılan işin tutma veya taşıma olduğuna karar verilir. Tutma süresi veya taşıma hareketlerinin tekrarına, parmak veya ellerdeki kuvvete göre Tablo 14 yardımı ile değerler bulunur. Bu değerler sağ ve sol el için ayrı ayrı bulunmalıdır. Risk değeri en yüksek olan el skoru dikkate alınmalıdır.

Tablo 14. LMM MA Parmak-El Kuvveti Tablosu (Yüce, 2019)








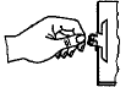

Parmak ve/veya eldeki kuvvet (tipleri)		Tutma				Taşıma					
		Ortalama Tutma süresi				Ortalama Tekrarlanan Hareket					
		Dakika başına saniye				Dakikadaki tekrar sayısı					
		60-31	30-16	15-4	<4	<1	1-4	5-15	16-30	31-60	>60
Seviye	Tanımlama ve Tipik Örnekler	Rating points									
Düşük	Çok Düşük Kuvvet Örneğin. düğme çalıştırma / değiştirme / sipariş	2,00	1,00	0,5	0,00	0,00	0,5	1,00	2,00	3,00	
	Düşük Kuvvet Örneğin. malzeme rehberliği / eklenmesi	3,00	1,50	1,00	0,00	0,00	1,00	1,50	3,00	5,00	
	Orta Kuvvet Örneğin. küçük iş parçalarını elle veya küçük aletlerle kavrama / birleştirme	5,00	2,00	1,00	0,00	0,5	1,00	2,00	5,00	8,00	
	Büyük Kuvvet Örneğin. Tomalama / sarma / paketleme / tutma / tutma veya birleştirme / içeri bastırma / kesme Küçük elektrikli el aletleriyle çalışma	8,00	4,00	2,00	0,50	1,00	2,00	4,00	8,00	13,00	
	Çok Büyük Kuvvet Örneğin. ana kuvvet unsuru içeren kesme / küçük zımba tabancalarıyla çalışma / hareketli veya tutma parçaları veya aletleri	12,00	6,00	3,00	1,00	1,00	3,00	6,00	12,00	21,00	
	Zirve Kuvvet Örneğin. sıkma, cıvataları gevşetme / ayırma / sıkma	19,00	9,00	4,00	1,00	2,00	4,00	9,00	19,00	33,00	
Yüksek	Vurma Örneğin baş parmağın, elin veya yumruğun topuyla	-	-	-	1,00	1,00	3,00	6,00	12,00	21,00	
<p><i>Çalışma döngüsü dikkate alınmalı ve kategorilerdeki güç puanları işaretlenmelidir. Birlikte eklendiğinde (sol ve sağ eller ayrı ayrı) bunlar kuvvet derecelendirme noktasını oluşturur. Toplam puan derecelendirme değerlerini hesaplamak için daha yüksek rakam kullanılmalıdır.</i></p>							Sol El:		Sağ El:		
		Kuvvet uygulamasının derecelendirme noktaları:									

3.Kuvvet Aktarımı/Kavrama Koşulları: Parmak ve el kuvvet değerleri bulunduktan sonra kuvvet aktarımı/kavrama koşulları bulunmalıdır. Bu değerlerin belirlenmesinde yapılan iş sırasında kullanılan nesnenin kolay tutulur veya kaygan, yumuşak gibi fiziksel özellikleri önemlidir. Yapılan iş esnasındaki kuvvet aktarımı ve kavrama koşullarına göre değer Tablo 15 yardımıyla bulunur. Kuvvet aktarımı, kavrama koşulu hesaplaması Tablo 16 ve Tablo 17’de daha ayrıntılı olarak verilmiştir.


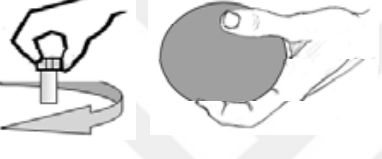

Tablo 15. LMM MA Kuvvet Aktarımı/Kavrama Koşulları Özet Tablosu (Yüce, 2019)

Kuvvet aktarımı / Kavrama koşulları	Rating Puanı
Optimum kuvvet aktarımı / uygulama / çalışma nesnelere kolay tutulur (örn. Çubuk şeklinde, kavrama kanalları) / iyi ergonomik kavrama tasarımı (kulplar, düğmeler, aletler) kolaydır	0
Sınırlı kuvvet aktarımı / uygulama / daha büyük tutma kuvvetleri gerekli / şekilli kavramalar yok	2
Aktarma / uygulama zor tutulması (kaygan, yumuşak, keskin kenarlar) / tutuşun olmaması veya sadece uygun olmayan nesnelere zor tutulması / çalışılması zor nesnele	4

Tablo 16. LMM MA Kuvvet Aktarımı/Kavrama Koşulları Ayrıntı Tablosu A
(Yüce, 2019)









	Kol tipi, kuvvet Aktarımı	Takım sapı tasarımı, bağlantı noktaları, nesnelere	Kavrama yüzey			
			kuru, kaymaz	kuru, çok düzgün	nemli	kaygan
	Güçlü kavrama	İyi şekillenmiş , optimum boyut	0	1	2	3
		Şekilsiz	1	2	3	3
		Çok büyük veya Çok Küçük	2	3	4	4
	Temas kavrama	İyi şekillenmiş , optimum boyut	0	1	2	3
		Şekilsiz	1	2	3	3
		Çok büyük veya Çok Küçük	2	3	4	4
	Avuç İçi Kavrama	İyi şekillenmiş , optimum boyut	0	1	2	3
		Şekilsiz	2	3	4	4
	Kanca Kavrama	İyi şekillenmiş , optimum boyut	0	0	1	2
		Şekilsiz	1	2	3	4
	Tutam Kavrama	İyi şekillenmiş , optimum boyut	0	1	2	3
		Şekilsiz	1	2	3	4
		Çok büyük veya Çok Küçük	2	3	4	4

Tablo 17. LMM MA Kuvvet Aktarımı/Kavrama Koşulları Ayrıntı Tablosu B (Yüce, 2019)

	Kuvvet Aktarım Tipi	Takım sapı bağlantı noktası dizaynı	Tutma Yüzeyi			
			kuru, kaymaz	kuru, çok düzgün	nemli	kaygan
	Çekiş ile kuvvet aktarım	İyi şekillenmiş , optimum boyut	1	2	3	4
		Çok küçük	2	3	4	4
	Obje çok küçük veya çok büyük	İyi şekillenmiş , optimum boyut	1	2	3	4
		Şekilsiz	2	3	4	4
						
İyi Şekli Tutma Yerleri			Şekilsiz Tutma Yeri			

4. El/Kol Pozisyon ve Hareketi Değeri: El/kol pozisyon ve hareket değeri Tablo 18'e göre belirlenir.

Tablo 18. LMM MA El/Kol Pozisyon Değeri Tablosu (Yüce, 2019)

El / kol pozisyonu ve hareketi		Rating Puanı	
		İyi: orta (gevşeyen) aralıktaki eklemlerin pozisyonları veya hareketleri / sadece nadir sapmalar	0
		Sınırlandırılmış: ara sıra pozisyonlar veya eklemlerin hareketleri sınırında hareket aralıkları	1
		Elverişsiz: Sınırların sınırındaki sık konumlar veya eklemlerin hareket aralıkları	2
		Kötü: eklemlerin hareket aralıklarının sınırındaki sabit pozisyonları veya hareketleri / kolların el-kol desteği olmadan sabit tutulması	3
Tipik pozisyonlar dikkate alınmalıdır. Nadir sapmalar göz ardı edilebilir.			

5. İş Organizasyon Değeri: İş organizasyon değeri Tablo 19'dan uygun değer seçilerek bulunur.

Tablo 19. LMM MA İş Organizasyon Değeri Tablosu (Yüce, 2019)

İş organizasyonu	Rating Puanı
Diğer faaliyetler nedeniyle yük durumunun sıklıkla değişmesi / çok sayıda çalışma operasyonu / yeterli iyileşme fırsatı	0
Diğer faaliyetler / az sayıda çalışma işlemi / iyileşme süreleri nedeniyle yük durumunun nadiren değişmesi yeterli	1
Diğer aktivitelerden dolayı hiçbir yük durumu değişimi yok / neredeyse yok / operasyon başına birkaç tek hareket / yüksek hat balansı nedeniyle yüksek çalışma oranı ve / veya yüksek parça-iş çıkışı / dengesiz çalışma sırası eşzamanlı yüksek yük tepeleri / çok az veya çok kısa iyileşme süreleri	2
Tabloda belirtilmeyen özellikler buna göre dikkate alınmalıdır.	



6. İş Koordinasyon Değeri: Çalışılan ortamın aydınlatma, termal konfor, gürültü gibi fiziksel risk etmenlerine göre Tablo 20'de uygun değer belirlenir.

Tablo 20. LMM MA İş Koordinasyon Değeri Tablosu (Yüce, 2019)

İş Koordinasyonu	Rating Puanı
İyi: ayrıntıların güvenilir şekilde tanınması / göz kamaştırıcı olmaması / iyi iklim koşulları	0
Sınırlı: göz kamaştırıcı veya aşırı küçük detaylar / taslaklar / soğuk / ıslak / Gürültü nedeniyle bozulmuş konsantrasyon	1
Tabloda belirtilmeyen özellikler buna göre dikkate alınmalıdır. Son derece olumsuz koşullar altında puanlama noktası 2 atanabilir.	

7. Duruş Değeri: Çalışma esnasında vücutun aldığı şekle ve vücutta ki zorlanmalara göre Tablo 21' e göre değer belirlenir.

Tablo 21. LMM MA Duruş Değeri Tablosu (Yüce, 2019)

Postür	Rating Puanı
	0
	1
	3
	5
Tipik duruşlar dikkate alınmalıdır. Nadir sapmalar göz ardı edilebilir	

8. Sonuç Değeri: Yukarı da bulunan parmak ve/veya eldeki kuvvet değeri, kuvvet aktarımı/kavrama koşulları, el/kol pozisyonu ve hareketi, iş organizasyonu, iş koordinasyonu ve duruş değerleri toplanır. Daha sonra ilk adımda belirlenen zaman ağırlığı değeri ile çarpılır. Elde edilen sonuç risk skorunu göstermektedir. Sonuç hesaplama tablosu Tablo 22' de gösterilmiştir.

Tablo 22. LMM MA Sonuç Değeri Tablosu (Yüce, 2019)

	Puan
Parmak ve/veya eldeki kuvvet	
Kuvvet aktarımı / Kavrama koşulları	
El / kol pozisyonu ve hareketi	
İş organizasyonu	
İş Koordinasyonu	
Duruş	
Toplam	
Zaman Ağırlığı	
Risk Skoru	

9.Değerlendirme: Tablo 22’ de hesaplanarak bulunan risk skoru değeri Tablo 23’e göre değerlendirilir. Hesaplanan risk sonucu değerine göre risk değerlendirme tablosunda risk seviyesi, riskin bulunduğu skor aralığı ve riskin önem derecesi belirlenir. Risk skoru arttıkça alınacak olan önlemin yerine getirilme süresi artmaktadır.

Tablo 23. LMM MA Değerlendirme Tablosu (Yüce, 2019)

Risk Seviyesi	Risk Skoru	Tanımlama
1	<10	Düşük yük durumu, fiziksel aşırı yüklenmeden kaynaklanan sağlık riskinin ortaya çıkması pek olası değildir.
2	10< <25	Orta yük durumu, daha az esneklik için fiziksel aşırı yüklenme mümkündür kişiler. Bu grup için işyerinin yeniden tasarlanması faydalıdır.
3	25< <50	Artan yük durumu, normal olarak fiziksel aşırı yüklenme de mümkün esnek insanlar. İşyerinin yeniden tasarlanması gözden geçirilmelidir
4	≥50	Yüksek yük durumu, fiziksel aşırı yük görünmesi muhtemeldir. İş yeri yeniden tasarlanması gerekli.

Risk aralıkları arasındaki sınır, bireysel çalışma teknikleri ve performans koşulları nedeniyle akıcıdır.

Bu nedenle sınıflandırma sadece bir yönlendirme yardımcısı olarak kabul edilebilir. Temel olarak, risk puanlarının sayısı olarak kabul edilmelidir. yükselir, böylece kas-iskelet sistemini aşırı yükleme riski artar.

3.GEREÇ-YÖNTEM

Bu çalışma da iki gıda üretim fabrikasında aynı firmaya ait taşeron temizlik işçilerinin çalışma duruş pozisyonlarında karşılaştıkları ergonomik riskler BAUA tarafından geliştirilen anahtar gösterge modelleri (LMM) yöntemi ile ergonomik açıdan analiz edilerek değerlendirilmiştir.

3.1. Araştırmanın Tipi

Bu araştırma da çalışma duruş pozisyonlarının BAUA yöntemi ile değerlendirilmiştir. Bu değerlendirmelerin risk sonuçları yapılan işe, fiziksel duruma, ortam şartlarına, yapılan işin süre, mesafe, ağırlık vb. gibi faktörlerine, çalışanların eğitim ve ergonomi konusundaki bilinçlerine göre değişmektedir. Bağımsız olarak değişen bu risk sonuçlarına ulaşmak için matematiksel işlemlerin yapılmasından dolayı **Nicel Araştırma Yöntemi** olarak belirlenmiştir.

Hesaplanan risk skorlarının, çalışanın çalışma ortamında maruz kaldığı ergonomik risk seviyesini tanımlanmasından ötürü araştırma **Betimleyici Araştırma Tipidir**.

3.2. Araştırmanın Modeli

Gıda üretim sektörleri arasında ürün çeşitliliği fazla olan, ekmek, çikolata, şeker, bisküvi, içecek gibi ürünlerin üretiminde birçok tesis arasından İstanbul Anadolu yakasında bulunan iki gıda üretim sektöründeki taşeron temizlik işçilerinin risklere karşı maruziyeti değerlendirilmiştir.

Verilerin toplanması sonrasında hazırlanan bu araştırma İş Sağlığı ve Güvenliğin de ergonominin önemi ve iş sağlığı ve güvenliği alanında bilgiler verilmesi ve araştırmanın gereç ve yöntemi sunulmuştur. Bulgular kısmında çalışmanın verilerini oluşturan, çalışanların iş esnası sırasında çekilen fotoğrafları, yapılan iş bilgileri dikkate alınarak incelenmiştir.

Bu doğrultuda çalışanların yaptıkları iş anında fotoğrafları çekilmiş olup, bu fotoğraflar BAUA LMM ergonomik risk değerlendirme metotlarına göre incelenmiştir. Her bir iş için çalışanların ergonomik risk seviyeleri bulunmuştur.

Bulunan risk seviyelerinin risk sonuçlarına göre nedenleri tartışma bölümünde literatürde ki olumlu ve olumsuz görüşler ile kıyaslanarak tartışılmıştır. Söz konusu risk

seviyelerini azaltmak için alınması gereken önlemler araştırmanın sonuç ve öneriler bölümünde verilmiştir.

3.3.Araştırmanın Yeri ve Zamanı

Araştırma, İstanbul ilinde bulunan iki gıda üretim fabrikasında ele alınmıştır. 2019 yılı Eylül-Ekim aylarında fotoğraf çalışması yapılmıştır.

3.4. Araştırmanın Evren ve Örneklemi

Araştırmanın evreni, Unlu Mamuller Sektör Raporu 2010 verilerine göre; Birleşmiş Milletler verilerine göre dünya unlu mamuller ithalatı bir önceki yıla göre 2008 yılında %17,4 artarak 45,5 milyar \$'a çıkmıştır (Unlu Mamuller Sektör Raporu, 2010). Dünya unlu mamuller ithalatında ilk sırayı %9,3 pay ile ABD almaktadır (Unlu Mamuller Sektör Raporu, 2010). ABD'yi %7,8 pay ile İngiltere, %7,6 pay ile Fransa, %7,1 pay ile Almanya ve %4,5 ile Kanada izlemektedir. AB-27'nin toplam ithalattaki payı ise %51,6'dır (Unlu Mamuller Sektör Raporu, 2010).

Bisküvi üretimi ise %5,5 oranında artarak 580 bin tona çıkarken, makarna üretimi %10 artışla 552 bin tona yükselmiştir. Bisküvi, kek vb. ürünler ihracatı dünya sıralamasında 2008 yılında 15. sırada yer alan ülkemiz dünya ihracatından %2 pay almıştır (Unlu Mamuller Sektör Raporu, 2010).

Türkiye'den 100'ün üzerinde ülkeye un ihracatı yapılmaktadır ve Türkiye buğday üretiminde dünyanın ilk yedi ülkesinden biridir (Demiraslan, 2013). Türkiye 2005'te 2 milyon 40 bin ton un üretimiyle dünya genelinde birinci olmuştur (Demiraslan, 2013). Türkiye'nin un ihracatı yaptığı ilk beş ülke ise sırasıyla Irak Endonezya, Filipinler, Sudan ve İsrail'dir (Kırıklı, Özal & Narin, 2010).

Türkiye de gıda üretimi yapan tesisler hemen hemen her il de mevcuttur. İşletmenin üretim durumuna göre de temizlik işçi sayısı değişmektedir. Ekstra yoğun üretim olan durumlarda, bayramlar gibi, dönemlik işçi alımları yapılmaktadır. Bu tesislerde gıda üretimi nedeni ile hijyen en önemli konudur. Hijyen hem çalışanın kendisinde, hem de tesis içerisinde en üst düzeyde sağlanmaktadır. İncelenen iki gıda üretim tesisi içerisinde çok fazla teknolojik makine-techizatların bulunması nedeni ile de çok fazla temizlik işi ve çeşidi bulunmaktadır. Sadece ortamdaki makinelerin değil,

zemin, tavan, duvar, tuvalet gibi yerlerinde temizliği en üst düzeyde ve belirli bir düzen içinde yapılmaktadır.

Araştırmanın örneklem grubu iki gıda üretim sektöründe aynı firmaya ait çalışan taşeron temizlik işçilerinin yaptıkları işler izlenerek fotoğraflanmıştır.

Söz konusu firmalarda toplam 43 çalışan bulunmaktadır. Bu iki ana gıda üretim firmasının ve temizlik firmasının NACE kodları az tehlikeli olarak bilinmektedir. Çalışanların 6'sı kadın, 37'si erkektir. Çalışan 43 kişiden 6'sı paketleme işçisi, 2 proje yöneticisi, 3 temizlik görevlisi ve geri kalan 32 kişi beden işçisi olarak çalışmaktadır. 18 kişi ilköğretim, 17 kişi ortaöğretim, 6 kişi lise, 1 kişi Meslek Yüksek Okulu eğitim seviyesine sahiptir. Yaş frekansları ise, 18-25 yaş arası 11 kişi, 26-35 yaş arası 5 kişi, 36-45 yaş arası 11 kişi ve 46 yaş ve üzeri 16 kişi şeklindedir. Demografik özellikleri Tablo 24'de sunulmuştur.

Tablo 24. Örneklem grubunun demografik özellikleri

NACE Kodu		
	Az Tehlikeli	8121
Cinsiyet	Erkek	37
	Kadın	6
Statü	Beden ile çalışan personel	32
	Temizlik görevlisi	3
	Proje Yönetici	2
	Paketleme İşçisi	6
Eğitim Düzeyi	Mezuniyet Yok	0
	İlköğretim	19
	Ortaöğretim	17
	Lise	6
	Meslek Yüksek Okulu	1
Yaş Frekansları	18-25	11
	26-35	5
	36-45	11
	46+	16

Örneklem, yasal izin alınamama ve firmaların araştırmaya gönüllü olarak katılmayı istememe durumlarından dolayı araştırmada kısıtlılık oluşturmuştur. Makine temizliği gibi özel işlerin fotoğrafları bilgi güvenliği nedeni ile çekilememiştir.

3.5. Veri Toplama Araçları

Araştırma kapsamında iki gıda üretim fabrikasında yapılan temizlik çalışmaları 1 ay süre ile izlenmiş ve iş esnasında fotoğraflar çekilmiştir.

3.6. Verilerin Analizi

Araştırma kapsamında BAUA LMM metotlarında LMM-SZ, LMM-MA ve LMM-HHT ergonomik risk analizi metotları ile Microsoft Word ve Paint fotoğraf düzenleme programlarından yararlanılmıştır.



4. BULGULAR

Araştırma da 1 ay içerisinde toplam çekilen 101 fotoğraf arasından yapılan işe göre 12 adet fotoğraf seçilerek analiz edilmiştir. Çalışma koşullarındaki ergonomik riskler skor tablolarına göre hesaplanarak bulunmuş olup önerilerde bulunulmuştur.

4.1. Gıda Üretim Sektörü Temizlik İşçilerinde Manuel El İşleri İçin BAUA LMM MA Ergonomik Risk Analiz Örnekleri

Gıda üretim sektöründe temizlik esnasında yapılan işlerden manuel el işleri kategorisinde olan 5 adet çalışma duruş pozisyonu aşağıda BAUA LMM MA yöntemi ile incelenmiştir. Sadece 5 adet iş kalemi incelense dahi birçok iş kalemi örneklendirilen analizlerde belirtilen riskler ile büyük benzerlik gösteren risklere sahiptir.

4.1.1. Tava Silme İşlemi

Temizlik işçilerinden tava silme işlemi ekstra yoğunluk olduğu zamanlarda yardım amacıyla istenmektedir. Tava silme işlemi ile ilgili görsel Şekil 3'te gösterilmiştir. Bu yoğunluğa göre yaklaşık 6 ayda bir yapılmaktadır. Temizleme işlemi tam bir gün sürmektedir. Tava silme işlemi tek bir kişi tarafından yapılmaktadır. Tavaların ağırlığı 2,5 ile 5 kg arasındadır. Çıkan tavaların seri halinde bitmesi yaklaşık 2 saattir. Bu nedenle Tablo 25'te zaman ağırlığı puanı 1,5 olarak belirlenmiştir. Çalışan tavayı sol eli ile tuttuğu için parmak- el kuvveti tablosunda (Tablo 26) sol el puanı 4, bezi sağ eli ile tuttuğu için sağ el puanı 1,5 olarak seçilmiştir. Tavalar ele alınarak temizlik yapıldığından kuvvet ve kavrama koşulları Tablo 27'e göre avuç içi kavrama, şekilsiz, kuru ve kaymaz olarak seçilmiş olup puan 2 olarak belirlenmiştir. Bezi kullanma esnasında bilek hareketleri tekrarlanarak ve sürekli olduğu için Tablo 28'de ki el kol pozisyon değeri puanı 1 olarak seçilmiştir. İş organizasyon değeri yük durumunun sıklıkla değişmesi, çok sayıda çalışma operasyonu, yeterli iyileşme fırsatı nedeni ile Tablo 29'da 0 olarak seçilmiştir. İş koordinasyon değeri ise Tablo 30'da ortamın ayrıntıların güvenilir şekilde tanınması, göz kamaştırıcı olmaması, iyi iklim koşulları şartlarını sağladığı için 0 olarak seçilmiştir. Tablo 31'e göre duruş değeri çalışırken öne eğilmenin olması ile birlikte 1 olarak seçilmiştir. Tablo 32'de sonuç tablosunda ise parmak ve/veya eldeki kuvvet, kuvvet aktarımı / kavrama koşulları, el / kol pozisyonu ve hareketi, iş organizasyonu, iş koordinasyonu, duruş değerlerinin puanları ile toplama

işlemi yapıldıktan sonra çıkan sonuç zaman ağırlığı puanı ile çarpılarak sonuç 12 olarak hesaplanmıştır.

Şekil 3. Tava Silme İşlemi









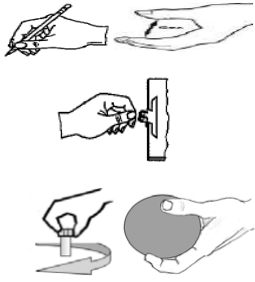
Tablo 25. Tava Silme İşlemi LMM MA Zaman Ağırlığı Tablosu

Zaman Ağırlığı										
Vardiya başına bu aktivitenin toplam süresi [... saate kadar]	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Zaman Ağırlığı Puanı	1,00	1,50	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	4,50	5,00	5,50









Tablo 26. Tava Silme İşlemi LMM MA Parmak-El Kuvveti Tablosu

Parmak ve/veya eldeki kuvvet (tipleri)		Tutma				Taşıma					
		Ortalama Tutma süresi				Ortalama Tekrarlanan Hareket					
		Dakika başına saniye				Dakikadaki tekrar sayısı					
		60-31	30-16	15-4	<4	<1	1-4	5-15	16-30	31-60	>60
Seviye	Tanımlama ve Tipik Örnekler	Rating points									
Düşük	Çok Düşük Kuvvet Örneğin. düğme çalıştırma / değiştirme / sipariş	2,00	1,00	0,5	0,00	0,00	0,5	1,00	2,00	3,00	
	Düşük Kuvvet Örneğin. malzeme rehberliği / eklenmesi	3,00	1,50	1,00	0,00	0,00	1,00	1,50	3,00	5,00	
	Orta Kuvvet Örneğin. küçük iş parçalarını elle veya küçük aletlerle kavrama / birleştirme	5,00	2,00	1,00	0,00	0,5	1,00	2,00	5,00	8,00	
	Büyük Kuvvet Örneğin. Tornalama / sarma / paketleme / tutma / tutma veya birleştirme / içeri bastırma / kesme Küçük elektrikli el aletleriyle çalışma	8,00	4,00	2,00	0,50	1,00	2,00	4,00	8,00	13,00	
	Çok Büyük Kuvvet Örneğin. ana kuvvet unsuru içeren kesme / küçük zımba tabancalarıyla çalışma / hareketli veya tutma parçaları veya aletleri	12,00	6,00	3,00	1,00	1,00	3,00	6,00	12,00	21,00	
	Zirve Kuvvet Örneğin. sıkma, cıvataları gevşetme / ayırma / sıkma	19,00	9,00	4,00	1,00	2,00	4,00	9,00	19,00	33,00	
Yüksek	Vurma Örneğin. baş parmağın, elin veya yumruğun topuyla	-	-	-	1,00	1,00	3,00	6,00	12,00	21,00	
<p><i>Çalışma döngüsü dikkate alınmalı ve kategorilerdeki güç puanları işaretlenmelidir. Birlikte eklendiğinde (sol ve sağ eller ayrı ayrı) bunlar kuvvet derecelendirme noktasını oluşturur. Toplam puan derecelendirme değerlerini hesaplamak için daha yüksek rakam kullanılmalıdır.</i></p>							Sol El:		Sağ El:		
							4,00		1,5		
		Kuvvet uygulamasının derecelendirme noktaları:									

Tablo 27. Tava Silme İşlemi LMM MA Kuvvet Aktarımı/Kavrama Koşulları Ayrıntı Tablosu

	Kol tipi, kuvvet Aktarımı	Takım sapı tasarımı, bağlantı noktaları, nesnelere	Kavrama yüzey			
			kuru, kaymaz	kuru, çok düzgün	nemli	kaygan
	Güçlü kavrama	İyi şekillenmiş , optimum boyut	0	1	2	3
		Şekilsiz	1	2	3	3
		Çok büyük veya Çok Küçük	2	3	4	4
	Temas kavrama	İyi şekillenmiş , optimum boyut	0	1	2	3
		Şekilsiz	1	2	3	3
		Çok büyük veya Çok Küçük	2	3	4	4
	Avuç İçi Kavrama	İyi şekillenmiş , optimum boyut	0	1	2	3
		Şekilsiz	2	3	4	4
	Kanca Kavrama	İyi şekillenmiş , optimum boyut	0	0	1	2
		Şekilsiz	1	2	3	4
	Tutam Kavrama	İyi şekillenmiş , optimum boyut	0	1	2	3
		Şekilsiz	1	2	3	4
		Çok büyük veya Çok Küçük	2	3	4	4

Tablo 28. Tava Silme İşlemi LMM MA El/Kol Pozisyon Değeri Tablosu

El / kol pozisyonu ve hareketi		Rating Puanı	
		İyi: orta (gevşeyen) aralıktaki eklemlerin pozisyonları veya hareketleri / sadece nadir sapmalar	0
		Sınırlandırılmış: ara sıra pozisyonlar veya eklemlerin hareketleri sınırında hareket aralıkları	1
		Elverişsiz: Sınırların sınırındaki sık konumlar veya eklem hareketleri hareket aralıkları	2
		Kötü: eklemlerin hareket aralıklarının sınırındaki sabit pozisyonları veya hareketleri / kolların el-kol desteği olmadan sabit tutulması	3
Tipik pozisyonlar dikkate alınmalıdır. Nadir sapmalar göz ardı edilebilir.			





Tablo 29. Tava Silme İşlemi LMM MA İş Organizasyon Değeri Tablosu

İş organizasyonu	Rating Puanı
Diğer faaliyetler nedeniyle yük durumunun sıklıkla değişmesi / çok sayıda çalışma operasyonu / yeterli iyileşme fırsatı	0
Diğer faaliyetler / az sayıda çalışma işlemi / iyileşme süreleri nedeniyle yük durumunun nadiren değişmesi yeterli	1
Diğer aktivitelerden dolayı hiçbir yük durumu değişimi yok / neredeyse yok / operasyon başına birkaç tek hareket / yüksek hat balansı nedeniyle yüksek çalışma oranı ve / veya yüksek parça-iş çıkışı / dengesiz çalışma sırası eşzamanlı yüksek yük tepeleri / çok az veya çok kısa iyileşme süreleri	2
Tabloda belirtilmeyen özellikler buna göre dikkate alınmalıdır.	

Tablo 30. Tava Silme İşlemi LMM MA İş Koordinasyon Değeri Tablosu

İş Koordinasyonu	Rating Puanı
İyi: ayrıntıların güvenilir şekilde tanınması / göz kamaştırıcı olmaması / iyi iklim koşulları	0
Sınırlı: göz kamaştırıcı veya aşırı küçük detaylar / taslaklar / soğuk / ıslak / Gürültü nedeniyle bozulmuş konsantrasyon	1
Tabloda belirtilmeyen özellikler buna göre dikkate alınmalıdır. Son derece olumsuz koşullar altında puanlama noktası 2 atanabilir.	

Tablo 31. Tava Silme İşlemi LMM MA Duruş Değeri Tablosu

Postür		Rating Puanı
	İyi: oturma ve ayakta durma mümkündür / ayakta durma ve Yürüme / dinamik oturma mümkündür / gerektiğinde el-kol desteği mümkündür /bükülme yoktur / kafa duruş değişkeni / omuz yüksekliğinin üzerinde kavrama yok	0
	Kısıtlı: Vücudun hareket alanına doğru hafif eğimli gövdesi / baskın oturma, ara sıra ayakta durma veya yürüme / ara sıra omuz yüksekliğinin üzerine eğilme	1
	Olumsuz: Gövde açıkça öne eğilmiş ve / veya bükülmüş / baş duruşu ayrıntı tanıma konumunda/ kısıtlı hareket serbestliği / özel duruş omuz yüksekliğinin üstünde yürüme / sık sık kavrama olmadan /	3
	Zayıf: Gövde ciddi şekilde bükülmüş ve öne eğilmiş / vücut duruşu kesinlikle sabit / büyüteçler veya mikroskoplar / şiddetli ile eylemin görsel kontrolü başın eğimi veya bükülmesi / sık sık bükme / sabit kavrama omuz yüksekliği / sabit vücuttan uzak durma	5
Tipik duruşlar dikkate alınmalıdır. Nadir sapmalar göz ardı edilebilir		

Tablo 32. Tava Silme İşlemi LMM MA Sonuç Değeri Tablosu

	Puan
Parmak ve/veya eldeki kuvvet	4
Kuvvet aktarımı / Kavrama koşulları	2
El / kol pozisyonu ve hareketi	1
İş organizasyonu	0
İş Koordinasyonu	0
Duruş	1
Toplam	8
Zaman Ağırlığı	1,5
Risk Skoru	12

Hesaplanan risk skoru 12 bulunmuştur (Tablo 32). Değerlendirme tablosuna göre bu değer 10 ile 25 arasındadır. Tava silme işleminin risk seviyesi- 2 'orta yük durumu,

daha az esneklik için fiziksel aşırı yüklenme mümkündür kişiler. Bu grup için işyerinin yeniden tasarlanması faydalıdır.’ olarak tespit edilmiştir (Tablo 23).

Sonuç olarak yapılan işin devamsızlığı nedeni ile ve Tablo 32’de hesaplanan skor sonucuna ergonomik risk teşkil etmemektedir.

4.1.2. Banttın Alınan Sıcak Tavaların Arabalara Dizilme İşlemi

Banttın alınan sıcak tavaların arabalara dizilme işlemi Şekil 4’te gösterilmiştir. Sıcak tavaların banttın alınarak arabaya dizilmesi işlemi her gün yapılmaktadır. Vardiya başına Tavaların arabaya dizilmesinin toplam süresi 3 saat olması nedeni ile Tablo 33’de zaman ağırlığı skoru 2 olarak seçilmiştir. Tavanın kaldırma işlemi sol elden güç alınarak yapıp sağ elin destek vermesinden dolayı Tablo 34 deki parmak- el kuvveti tutma değeri sağ el orta kuvvet ile 5, sol el büyük kuvvet ile 8 olarak skorlanmıştır. Kuvvet aktarımı- kavrama koşulları Tablo 35’e göre değerlendirilmiş ve tavayı tutma işi avuç içi kavrama olarak seçilerek tutma biçimi şekilsiz ve tutulan yüzey kuru ve çok düzgün olduğu için skor 3 olarak belirlenmiştir. El- kol pozisyon değeri Tablo 36’ya göre hareket edilen kısıtlı olması nedeni ile sınırlandırılmış el kol pozisyonu değeri 1 olarak seçilmiştir. İş organizasyon değeri Tablo 37’ye göre çalışma süresinin kısa olması ve yük durumlarının fazla değişkenlik göstermemesinden dolayı 1 olarak seçilmiştir. Tavaların en hafifi 2,5 kg ve en ağırı 5 kg civarındadır. Bir arabaya kaç adet tava sıralandığı bilinmemektedir. İş koordinasyon değeri ise Tablo 38’e göre kısıtlı alanda çalışmanın yapılması, yüklenen arabanın boyunun uzun olması nedeni gelen ışığın az olması ve bandın çalışırken çıkardığı gürültü nedeni ile sınırlı olarak belirlenmiş ve değeri 1 olarak seçilmiştir. Postur değeri Tablo 39’a göre dar alanda belden ve omuzdan dönme hareketleri yapıldığı için 1 olarak belirlenmiştir. Tablo 40’da gösterilen sonuç tablosunda ise parmak ve/veya eldeki kuvvet, kuvvet aktarımı / kavrama koşulları, el / kol pozisyonu ve hareketi, iş organizasyonu, iş koordinasyonu, duruş değerlerinin puanları ile toplama işlemi yapıldıktan sonra çıkan sonuç zaman ağırlığı puanı ile çarpılarak sonuç 30 olarak hesaplanmıştır.

Şekil 4. Banttın Alınan Sıcak Tavaların Arabalara Dizilme İşlemi













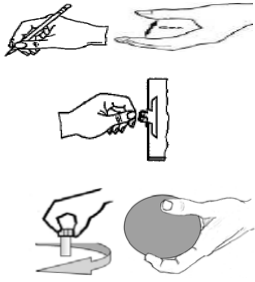
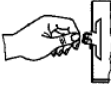
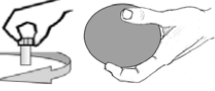
Tablo 33. Banttann Alınan Sıcak Tavalarnın Arabalara Dizilme İşlemi LMM MA Zaman Ağırığı Tablosu

Zaman Ağırığı										
Vardiya başına bu aktivitenin toplam süresi [... saate kadar]	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Zaman Ağırığı Puanı	1,00	1,50	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	4,50	5,00	5,50









Tablo 34. Banttann Alınan Sıcak Tavalarnın Arabalara Dizilme LMM MA Parmak-El Kuvveti Tablosu

Parmak ve/veya eldeki kuvvet (tipleri)		Tutma				Taşıma					
		Ortalama Tutma süresi				Ortalama Tekrarlanan Hareket					
		Dakika başına saniye				Dakikadaki tekrar sayısı					
		60-31	30-16	15-4	<4	<1	1-4	5-15	16-30	31-60	>60
Seviye	Tanımlama ve Tipik Örnekler	Rating points									
Düşük	Çok Düşük Kuvvet Örneğin. düğme çalıştırma / değiştirme / sipariş	2,00	1,00	0,5	0,00	0,00	0,5	1,00	2,00	3,00	
	Düşük Kuvvet Örneğin. malzeme rehberliği / eklenmesi	3,00	1,50	1,00	0,00	0,00	1,00	1,50	3,00	5,00	
	Orta Kuvvet Örneğin. küçük iş parçalarını elle veya küçük aletlerle kavrama / birleştirme	5,00	2,00	1,00	0,00	0,5	1,00	2,00	5,00	8,00	
	Büyük Kuvvet Örneğin. Tomalama / sarma / paketleme / tutma / tutma veya birleştirme / içeri bastırma / kesme Küçük elektrikli el aletleriyle çalışma	8,00	4,00	2,00	0,50	1,00	2,00	4,00	8,00	13,00	
	Çok Büyük Kuvvet Örneğin. ana kuvvet unsuru içeren kesme / küçük zımba tabancalarıyla çalışma / hareketli veya tutma parçaları veya aletleri	12,00	6,00	3,00	1,00	1,00	3,00	6,00	12,00	21,00	
	Zirve Kuvvet Örneğin. sıkma, cıvataları gevşetme / ayırma / sıkma	19,00	9,00	4,00	1,00	2,00	4,00	9,00	19,00	33,00	
Yüksek	Vurma Örneğin baş parmağın, elin veya yumruğun topuyla	-	-	-	1,00	1,00	3,00	6,00	12,00	21,00	
<p>Çalışma döngüsü dikkate alınmalı ve kategorilerdeki güç puanları işaretlenmelidir. Birlikte eklendiğinde (sol ve sağ eller ayrı ayrı) bunlar kuvvet derecelendirme noktasını oluşturur. Toplam puan derecelendirme değerlerini hesaplamak için daha yüksek rakam kullanılmalıdır.</p>		Kuvvet uygulamasının derecelendirme noktaları:					Sol El: 8,00	Sağ El: 5,00			

Tablo 35. Banttan Alınan Sıcak Tavalarda Arabalara Dizilme LMM MA Kuvvet Aktarımı/Kavrama Koşulları Ayrıntı Tablosu

	Kol tipi, kuvvet Aktarımı	Takım sapı tasarımı, bağlantı noktaları, nesnelere	Kavrama yüzey			
			kuru, kaymaz	kuru, çok düzgün	nemli	kaygan
	Güçlü kavrama	İyi şekillenmiş , optimum boyut	0	1	2	3
		Şekilsiz	1	2	3	3
		Çok büyük veya Çok Küçük	2	3	4	4
	Temas kavrama	İyi şekillenmiş , optimum boyut	0	1	2	3
		Şekilsiz	1	2	3	3
		Çok büyük veya Çok Küçük	2	3	4	4
	Avuç İçi Kavrama	İyi şekillenmiş , optimum boyut	0	1	2	3
		Şekilsiz	2	3	4	4
	Kanca Kavrama	İyi şekillenmiş , optimum boyut	0	0	1	2
		Şekilsiz	1	2	3	4
	Tutam Kavrama	İyi şekillenmiş , optimum boyut	0	1	2	3
		Şekilsiz	1	2	3	4
		Çok büyük veya Çok Küçük	2	3	4	4

Tablo 36. Banttardan Alınan Sıcak Tavaların Arabalara Dizilme LMM MA El/Kol Pozisyon Değeri Tablosu

El / kol pozisyonu ve hareketi		Rating Puanı	
		İyi: orta (gevşeyen) aralıktaki eklemlerin pozisyonları veya hareketleri / sadece nadir sapmalar	0
		Sınırlandırılmış: ara sıra pozisyonlar veya eklemlerin hareketleri sınırında hareket aralıkları	1
		Elverişsiz: Sınırların sınırındaki sık konumlar veya eklem hareketleri hareket aralıkları	2
		Kötü: eklemlerin hareket aralıklarının sınırındaki sabit pozisyonları veya hareketleri / kolların el-kol desteği olmadan sabit tutulması	3
Tipik pozisyonlar dikkate alınmalıdır. Nadir sapmalar göz ardı edilebilir.			





Tablo 37. Banttın Alınan Sıcak Tavaların Arabalara Dizilme LMM MA İş Organizasyon Değeri Tablosu

İş organizasyonu	Rating Puanı
Diğer faaliyetler nedeniyle yük durumunun sıklıkla değişmesi / çok sayıda çalışma operasyonu / yeterli iyileşme fırsatı	0
Diğer faaliyetler / az sayıda çalışma işlemi / iyileşme süreleri nedeniyle yük durumunun nadiren değişmesi yeterli	1
Diğer aktivitelerden dolayı hiçbir yük durumu değişimi yok / neredeyse yok / operasyon başına birkaç tek hareket / yüksek hat balansı nedeniyle yüksek çalışma oranı ve / veya yüksek parça-iş çıkışı / dengesiz çalışma sırası eşzamanlı yüksek yük tepeleri / çok az veya çok kısa iyileşme süreleri	2
Tabloda belirtilmeyen özellikler buna göre dikkate alınmalıdır.	

Tablo 38. Banttın Alınan Sıcak Tavaların Arabalara Dizilme LMM MA İş Koordinasyon Değeri Tablosu

İş Koordinasyonu	Rating Puanı
İyi: ayrıntıların güvenilir şekilde tanınması / göz kamaştırıcı olmaması / iyi iklim koşulları	0
Sınırlı: göz kamaştırıcı veya aşırı küçük detaylar / taslaklar / soğuk / ıslak / Gürültü nedeniyle bozulmuş konsantrasyon	1
Tabloda belirtilmeyen özellikler buna göre dikkate alınmalıdır. Son derece olumsuz koşullar altında puanlama noktası 2 atanabilir.	

Tablo 39. Banttın Alınan Sıcak Tavaların Arabalara Dizilme LMM MA Duruş Değeri Tablosu

Postür		Rating Puanı
	İyi: oturma ve ayakta durma mümkündür / ayakta durma ve Yürüme / dinamik oturma mümkündür / gerektiğinde el-kol desteği mümkündür /bükülme yoktur / kafa duruş değişkeni / omuz yüksekliğinin üzerinde kavrama yok	0
	Kısıtlı: Vücudun hareket alanına doğru hafif eğimli gövdesi / baskın oturma, ara sıra ayakta durma veya yürüme / ara sıra omuz yüksekliğinin üzerine eğilme	1
	Olumsuz: Gövde açıkça öne eğilmiş ve / veya bükülmüş / baş duruşu ayrıntı tanıma konumunda/ kısıtlı hareket serbestliği / özel duruş omuz yüksekliğinin üstünde yürüme / sık sık kavrama olmadan /	3
	Zayıf: Gövde ciddi şekilde bükülmüş ve öne eğilmiş / vücut duruşu kesinlikle sabit / büyüteçler veya mikroskoplar / şiddetli ile eylemin görsel kontrolü başın eğimi veya bükülmesi / sık sık bükme / sabit kavrama omuz yüksekliği / sabit vücuttan uzak durma	5
Tipik duruşlar dikkate alınmalıdır. Nadir sapmalar göz ardı edilebilir		

Tablo 40. Banttın Alınan Sıcak Tavaların Arabalara Dizilme LMM MA Sonuç Değeri Tablosu

	Puan
Parmak ve/veya eldeki kuvvet	8
Kuvvet aktarımı / Kavrama koşulları	3
El / kol pozisyonu ve hareketi	1
İş organizasyonu	1
İş Koordinasyonu	1
Duruş	1
Toplam	15
Zaman Ağırlığı	2
Risk Skoru	30

Hesaplanan risk skorun 30 bulunmuştur (Tablo 40). Değerlendirme tablosuna göre bu değer 25 ile 50 arasındadır. Banttın alınan sıcak tavaların arabalara dizilme işleminin

risk seviyesi- 3 ‘Artan yük durumu, normal olarak fiziksel aşırı yüklenme de mümkün esnek insanlar. İşyerinin yeniden tasarlanması gözden geçirilmelidir’ olarak tespit edilmiştir (Tablo 23).

4.1.3. Yer Süzgeçlerini Temizleme İşlemi

Yer süzgeçlerini temizleme işlemi Şekil 5’te gösterilmiştir. Fotoğrafta görünen makine vakum makinesidir. Giderin içindeki kirli suyu çekmek için kullanılıyor. Yer süzgeçlerinin temizliği hafta da 1 tam gün içerisinde bitmektedir. Fakat eğilme/kalkma çok fazla olduğu için yarım gün şeklinde 2 günde yapılmaktadır. Bir yer süzgecinin temizliği ortalama 1 veya 2 dakika sürmektedir. Öncelikle belirlenen zaman ağırlığı Tablo 41’e göre yapılan işin tamamının 3 saate kadar sürmesi nedeni ile 2 olarak seçilmiştir. Parmak- el kuvveti Tablo 42’ye göre bezin sağ el ile tutularak silinen yere kuvvet uygulanması ve sol el kullanıma göre uzun sürmesi nedeni ile tutma işlemi sağ el de orta kuvvet değeri 5, boşta olması nedeni ile sol el çok düşük kuvvet değeri 1 olarak seçilmiştir. Yer süzgeçlerinin çok küçük alanlar olması nedeni ile Kuvvet aktarımı-kavrama koşulları Tablo 43’e göre tutam kavrama olarak seçilmiş ve çalışılan yüzeyin sulu çalışma yapılmasından dolayı kaygan olduğu için değer 4 olarak belirlenmiştir. El-kol pozisyon değeri çok dar alanda temizleme yapıldığı için Tablo 44’e göre sınırlı olarak seçilerek değer 1 olarak belirlenmiştir. İş organizasyon değeri Tablo 45’e göre 1 olarak seçilmiştir. İş koordinasyon değeri ise Tablo 46’ya göre ortam şartlarının iyi olması nedeni ile 0 olarak seçilmiştir. Duruş değeri Tablo 47’ye göre çok fazla eğilerek çalışma nedeni ile 5 olarak seçilmiştir. Tablo 48’de gösterilen sonuç tablosunda ise parmak ve/veya eldeki kuvvet, kuvvet aktarımı / kavrama koşulları, el / kol pozisyonu ve hareketi, iş organizasyonu, iş koordinasyonu, duruş değerlerinin puanları ile toplama işlemi yapıldıktan sonra çıkan sonuç zaman ağırlığı puanı ile çarpılarak sonuç 30 olarak hesaplanmıştır.

Şekil 5. Yer Süzgeçlerini Temizleme İşlemi









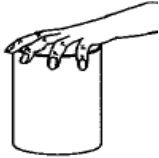
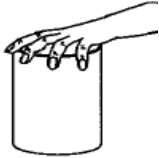


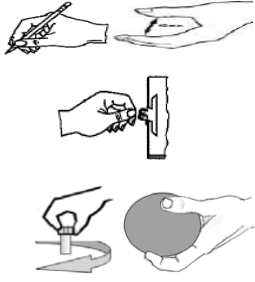
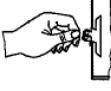

Tablo 41. Yer Süzgeçlerini Temizleme İşlemi LMM MA Zaman Ağırlığı Tablosu

Zaman Ağırlığı										
Vardiya başına bu aktivitenin toplam süresi [... saate kadar]	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Zaman Ağırlığı Puanı	1,00	1,50	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	4,50	5,00	5,50









Tablo 42. Yer Süzgeçlerini Temizleme İşlemi LMM MA Parmak-El Kuvveti Tablosu

Parmak ve/veya eldeki kuvvet (tipleri)		Tutma				Taşıma					
		Ortalama Tutma süresi				Ortalama Tekrarlanan Hareket					
		Dakika başına saniye				Dakikadaki tekrar sayısı					
		60-31	30-16	15-4	<4	<1	1-4	5-15	16-30	31-60	>60
Seviye	Tanımlama ve Tipik Örnekler	Rating points									
Düşük	Çok Düşük Kuvvet Örneğin. düğme çalıştırma / değiştirme / sipariş	2,00	1,00	0,5	0,00	0,00	0,5	1,00	2,00	3,00	
	Düşük Kuvvet Örneğin. malzeme rehberliği / eklenmesi	3,00	1,50	1,00	0,00	0,00	1,00	1,50	3,00	5,00	
	Orta Kuvvet Örneğin. küçük iş parçalarını elle veya küçük aletlerle kavrama / birleştirme	5,00	2,00	1,00	0,00	0,5	1,00	2,00	5,00	8,00	
	Büyük Kuvvet Örneğin. Tornalama / sarma / paketleme / tutma / tutma veya birleştirme / içeri bastırma / kesme Küçük elektrikli el aletleriyle çalışma	8,00	4,00	2,00	0,50	1,00	2,00	4,00	8,00	13,00	
	Çok Büyük Kuvvet Örneğin. ana kuvvet unsuru içeren kesme / küçük zımba tabancalarıyla çalışma / hareketli veya tutma parçaları veya aletleri	12,00	6,00	3,00	1,00	1,00	3,00	6,00	12,00	21,00	
	Zirve Kuvvet Örneğin. sıkma, cıvataları gevşetme / ayırma / sıkma	19,00	9,00	4,00	1,00	2,00	4,00	9,00	19,00	33,00	
Yüksek	Vurma Örneğin. baş parmağın, elin veya yumruğun topuyla	-	-	-	1,00	1,00	3,00	6,00	12,00	21,00	
<p><i>Çalışma döngüsü dikkate alınmalı ve kategorilerdeki güç puanları işaretlenmelidir. Birlikte eklendiğinde (sol ve sağ eller ayrı ayrı) bunlar kuvvet derecelendirme noktasını oluşturur. Toplam puan derecelendirme değerlerini hesaplamak için daha yüksek rakam kullanılmalıdır.</i></p>							Sol El:		Sağ El:		
							1,00		5,00		
							Kuvvet uygulamasının derecelendirme noktaları:				

Tablo 43. Yer Süzgeçlerini Temizleme İşlemi LMM MA Kuvvet Aktarımı/Kavrama Koşulları Ayrıntı Tablosu

	Kol tipi, kuvvet Aktarımı	Takım sapı tasarımı, bağlantı noktaları, nesneleri	Kavrama yüzey			
			kuru, kaymaz	kuru, çok düzgün	nemli	kaygan
	Güçlü kavrama	İyi şekillenmiş , optimum boyut	0	1	2	3
		Şekilsiz	1	2	3	3
		Çok büyük veya Çok Küçük	2	3	4	4
	Temas kavrama	İyi şekillenmiş , optimum boyut	0	1	2	3
		Şekilsiz	1	2	3	3
		Çok büyük veya Çok Küçük	2	3	4	4
	Avuç İçi Kavrama	İyi şekillenmiş , optimum boyut	0	1	2	3
		Şekilsiz	2	3	4	4
	Kanca Kavrama	İyi şekillenmiş , optimum boyut	0	0	1	2
		Şekilsiz	1	2	3	4
	Tutam Kavrama	İyi şekillenmiş , optimum boyut	0	1	2	3
		Şekilsiz	1	2	3	4
		Çok büyük veya Çok Küçük	2	3	4	4

Tablo 44. Yer Süzgeçlerini Temizleme İşlemi LMM MA El/Kol Pozisyon Değeri Tablosu

El / kol pozisyonu ve hareketi		Rating Puanı	
		İyi: orta (gevşeyen) aralıktaki eklemlerin pozisyonları veya hareketleri / sadece nadir sapmalar	0
		Sınırlandırılmış: ara sıra pozisyonlar veya eklemlerin hareketleri sınırında hareket aralıkları	1
		Elverişsiz: Sınırların sınırındaki sık konumlar veya eklem hareketleri hareket aralıkları	2
		Kötü: eklemlerin hareket aralıklarının sınırındaki sabit pozisyonları veya hareketleri / kolların el-kol desteği olmadan sabit tutulması	3
Tipik pozisyonlar dikkate alınmalıdır. Nadir sapmalar göz ardı edilebilir.			





Tablo 45. Yer Süzgeçlerini Temizleme İşlemi LMM MA İş Organizasyon Değeri Tablosu

İş organizasyonu	Rating Puanı
Diğer faaliyetler nedeniyle yük durumunun sıklıkla değişmesi / çok sayıda çalışma operasyonu / yeterli iyileşme fırsatı	1
Diğer faaliyetler / az sayıda çalışma işlemi / iyileşme süreleri nedeniyle yük durumunun nadiren değişmesi yeterli	1
Diğer aktivitelerden dolayı hiçbir yük durumu değişimi yok / neredeyse yok / operasyon başına birkaç tek hareket / yüksek hat balansı nedeniyle yüksek çalışma oranı ve / veya yüksek parça-iş çıkışı / dengesiz çalışma sırası eşzamanlı yüksek yük tepeleri / çok az veya çok kısa iyileşme süreleri	2
Tabloda belirtilmeyen özellikler buna göre dikkate alınmalıdır.	

Tablo 46. Yer Süzgeçlerini Temizleme İşlemi LMM MA İş Koordinasyon Değeri Tablosu

İş Koordinasyonu	Rating Puanı
İyi: ayrıntıların güvenilir şekilde tanınması / göz kamaştırıcı olmaması / iyi iklim koşulları	0
Sınırlı: göz kamaştırıcı veya aşırı küçük detaylar / taslaklar / soğuk / ıslak / Gürültü nedeniyle bozulmuş konsantrasyon	1
Tabloda belirtilmeyen özellikler buna göre dikkate alınmalıdır. Son derece olumsuz koşullar altında puanlama noktası 2 atanabilir.	

Tablo 47. Yer Süzgeçlerini Temizleme İşlemi LMM MA Duruş Değeri Tablosu

Postür		Rating Puanı
	İyi: oturma ve ayakta durma mümkündür / ayakta durma ve Yürüme / dinamik oturma mümkündür / gerektiğinde el-kol desteği mümkündür /bükülme yoktur / kafa duruş değişkeni / omuz yüksekliğinin üzerinde kavrama yok	0
	Kısıtlı: Vücudun hareket alanına doğru hafif eğimli gövdesi / baskın oturma, ara sıra ayakta durma veya yürüme / ara sıra omuz yüksekliğinin üzerine eğilme	1
	Olumsuz: Gövde açıkça öne eğilmiş ve / veya bükülmüş / baş duruşu ayrıntı tanıma konumunda/ kısıtlı hareket serbestliği / özel duruş omuz yüksekliğinin üstünde yürüme / sık sık kavrama olmadan /	3
	Zayıf: Gövde ciddi şekilde bükülmüş ve öne eğilmiş / vücut duruşu kesinlikle sabit / büyüteçler veya mikroskoplar / şiddetli ile eylemin görsel kontrolü başın eğimi veya bükülmesi / sık sık bükme / sabit kavrama omuz yüksekliği / sabit vücuttan uzak durma	5
Tipik duruşlar dikkate alınmalıdır. Nadir sapmalar göz ardı edilebilir		

Tablo 48. Yer Süzgeçlerini Temizleme İşlemi LMM MA Sonuç Değeri Tablosu

	Puan
Parmak ve/veya eldeki kuvvet	5
Kuvvet aktarımı / Kavrama koşulları	4
El / kol pozisyonu ve hareketi	1
İş organizasyonu	1
İş Koordinasyonu	0
Duruş	5
Toplam	15
Zaman Ağırlığı	2
Risk Skoru	30

Hesaplanan risk skoru 30 bulunmuştur (Tablo 48). Değerlendirme tablosuna göre bu değer 25 ile 50 arasındadır. Yer süzgeçlerini temizleme işleminin risk seviyesi- 3

‘Artan yük durumu, normal olarak fiziksel aşırı yüklenme de mümkün esnek insanlar. İşyerinin yeniden tasarlanması gözden geçirilmelidir’ olarak tespit edilmiştir (Tablo 23).

4.1.4. El Bezi ile Toz Alarak Temizleme İşlemi

El bezi ile toz alarak temizleme işlemi Şekil 6’da gösterilmiştir. Her katta 8 adet yangın dolabı bulunmaktadır. Toplamda 31 adet yangın dolabı bulunmaktadır. Her iki fabrika da yangın dolaplarının temizliği işlemi için her kata bir kişi görevlendirilmektedir. Yangın dolaplarını temizleme işlemi hafta 1 kez yapılmaktadır. Bir yangın dolabının temizliği yaklaşık 3 dakika sürmektedir. Zaman ağırlığı değeri vardiya boyunca işin yapılma süresi 1 saate kadar sürmesi nedeni ile Tablo 49’ da 1 olarak seçilmiştir. Tablo 50’deki parmak-el kuvveti tablosuna göre bezin tutulması ve silme işlemi sağ el ile yapıldığı için tutma işlemi düşük kuvvet 3 ve sol elin boşta olması nedeni ile çok düşük kuvvet 1 olarak belirlenmiştir. Kuvvet aktarımı-kavrama koşulları Tablo 51’e göre avuç içi kavrama seçilerek, silinen yerin kuru ve kaymaz olması nedeni ile 2 olarak seçilmiştir. El kol pozisyon değeri merdiven üzerindeki kısıtlı hareketleri nedeni ile sınırlı olarak seçilmiş ve Tablo 52’ye göre skor 1 olarak belirlenmiştir. İş organizasyon değeri Tablo 53’ e göre değer 1 olarak belirlenmiştir. İş koordinasyon değeri ile Tablo 54’e göre ortam koşullarının iyi olması nedeni ile 0 olarak belirlenmiştir. Duruş değeri Tablo 55’e göre merdiven üzerinde kısıtlı hareketin olması nedeni ile 1 olarak seçilmiştir. Tablo 56’de gösterilen sonuç tablosunda ise parmak ve/veya eldeki kuvvet, kuvvet aktarımı / kavrama koşulları, el / kol pozisyonu ve hareketi, iş organizasyonu, iş koordinasyonu, duruş değerlerinin puanları ile toplama işlemi yapıldıktan sonra çıkan sonuç zaman ağırlığı puanı ile çarpılarak sonuç 8 olarak hesaplanmıştır.

Şekil 6. El Bezi ile Toz Alarak Temizleme İşlemi






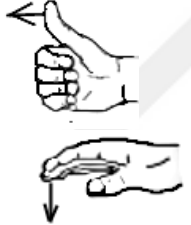
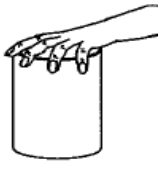

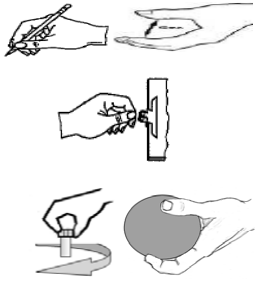
Tablo 49. El Bezi ile Toz Alarak Temizleme İşlemi LMM MA Zaman Ağırlığı Tablosu

Zaman Ağırlığı										
Vardiya başına bu aktivitenin toplam süresi [... saate kadar]	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Zaman Ağırlığı Puanı	1,00	1,50	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	4,50	5,00	5,50









Tablo 50. El Bezi ile Toz Alarak Temizleme İşlemi LMM MA Parmak-El Kuvveti Tablosu

Parmak ve/veya eldeki kuvvet (tipleri)		Tutma				Taşıma					
		Ortalama Tutma süresi				Ortalama Tekrarlanan Hareket					
		Dakika başına saniye				Dakikadaki tekrar sayısı					
		60-31	30-16	15-4	<4	<1	1-4	5-15	16-30	31-60	>60
Seviye	Tanımlama ve Tipik Örnekler	Rating points									
Düşük	Çok Düşük Kuvvet Örneğin. düğme çalıştırma / değiştirme / sipariş	2,00	1,00	0,5	0,00	0,00	0,5	1,00	2,00	3,00	
	Düşük Kuvvet Örneğin. malzeme rehberliği / eklenmesi	3,00	1,50	1,00	0,00	0,00	1,00	1,50	3,00	5,00	
	Orta Kuvvet Örneğin. küçük iş parçalarını elle veya küçük aletlerle kavrama / birleştirme	5,00	2,00	1,00	0,00	0,5	1,00	2,00	5,00	8,00	
	Büyük Kuvvet Örneğin. Tornalama / sarma / paketleme / tutma / tutma veya birleştirme / içeri bastırma / kesme Küçük elektrikli el aletleriyle çalışma	8,00	4,00	2,00	0,50	1,00	2,00	4,00	8,00	13,00	
	Çok Büyük Kuvvet Örneğin. ana kuvvet unsuru içeren kesme / küçük zımba tabancalarıyla çalışma / hareketli veya tutma parçaları veya aletleri	12,00	6,00	3,00	1,00	1,00	3,00	6,00	12,00	21,00	
	Zirve Kuvvet Örneğin. sıkma, cıvataları gevşetme / ayırma / sıkma	19,00	9,00	4,00	1,00	2,00	4,00	9,00	19,00	33,00	
Yüksek	Vurma Örneğin. baş parmağın, elin veya yumruğun topuyla	-	-	-	1,00	1,00	3,00	6,00	12,00	21,00	
<p><i>Çalışma döngüsü dikkate alınmalı ve kategorilerdeki güç puanları işaretlenmelidir. Birlikte eklendiğinde (sol ve sağ eller ayrı ayrı) bunlar kuvvet derecelendirme noktasını oluşturur. Toplam puan derecelendirme değerlerini hesaplamak için daha yüksek rakam kullanılmalıdır.</i></p>							Sol El: 1,00		Sağ El: 3,00		
		Kuvvet uygulamasının derecelendirme noktaları:									

Tablo 51. El Bezi ile Toz Alarak Temizleme İşlemi LMM MA Kuvvet Aktarımı/Kavrama Koşulları Ayrıntı Tablosu

	Kol tipi, kuvvet Aktarımı	Takım sapı tasarımı, bağlantı noktaları, nesneleri	Kavrama yüzey			
			kuru, kaymaz	kuru, çok düzgün	nemli	kaygan
	Güçlü kavrama	İyi şekillenmiş , optimum boyut	0	1	2	3
		Şekilsiz	1	2	3	3
		Çok büyük veya Çok Küçük	2	3	4	4
	Temas kavrama	İyi şekillenmiş , optimum boyut	0	1	2	3
		Şekilsiz	1	2	3	3
		Çok büyük veya Çok Küçük	2	3	4	4
	Avuç İçi Kavrama	İyi şekillenmiş , optimum boyut	0	1	2	3
		Şekilsiz	2	3	4	4
	Kanca Kavrama	İyi şekillenmiş , optimum boyut	0	0	1	2
		Şekilsiz	1	2	3	4
	Tutam Kavrama	İyi şekillenmiş , optimum boyut	0	1	2	3
		Şekilsiz	1	2	3	4
		Çok büyük veya Çok Küçük	2	3	4	4

Tablo 52. El Bezi ile Toz Alarak Temizleme İşlemi LMM MA El/Kol Pozisyon Değeri Tablosu

El / kol pozisyonu ve hareketi		Rating Puanı	
		İyi: orta (gevşeyen) aralıktaki eklemlerin pozisyonları veya hareketleri / sadece nadir sapmalar	0
		Sınırlanmış: ara sıra pozisyonlar veya eklemlerin hareketleri sınırında hareket aralıkları	1
		Elverişsiz: Sınırların sınırındaki sık konumlar veya eklem hareketleri hareket aralıkları	2
		Kötü: eklemlerin hareket aralıklarının sınırındaki sabit pozisyonları veya hareketleri / kollarn el-kol desteği olmadan sabit tutulmas	3
Tipik pozisyonlar dikkate alınmalıdır. Nadir sapmalar göz ardı edilebilir.			





Tablo 53. El Bezi ile Toz Alarak Temizleme İşlemi LMM MA İş Organizasyon Değeri Tablosu

İş organizasyonu	Rating Puanı
Diğer faaliyetler nedeniyle yük durumunun sıklıkla değişmesi / çok sayıda çalışma operasyonu / yeterli iyileşme fırsatı	0
Diğer faaliyetler / az sayıda çalışma işlemi / iyileşme süreleri nedeniyle yük durumunun nadiren değişmesi yeterli	1
Diğer aktivitelerden dolayı hiçbir yük durumu değişimi yok / neredeyse yok / operasyon başına birkaç tek hareket / yüksek hat balansı nedeniyle yüksek çalışma oranı ve / veya yüksek parça-iş çıkışı / dengesiz çalışma sırası eşzamanlı yüksek yük tepeleri / çok az veya çok kısa iyileşme süreleri	2
Tabloda belirtilmeyen özellikler buna göre dikkate alınmalıdır.	

Tablo 54. El Bezi ile Toz Alarak Temizleme İşlemi LMM MA İş Koordinasyon Değeri Tablosu

İş Koordinasyonu	Rating Puanı
İyi: ayrıntıların güvenilir şekilde tanınması / göz kamaştırıcı olmaması / iyi iklim koşulları	0
Sınırlı: göz kamaştırıcı veya aşırı küçük detaylar / taslaklar / soğuk / ıslak / Gürültü nedeniyle bozulmuş konsantrasyon	1
Tabloda belirtilmeyen özellikler buna göre dikkate alınmalıdır. Son derece olumsuz koşullar altında puanlama noktası 2 atanabilir.	

Tablo 55. El Bezi ile Toz Alarak Temizleme İşlemi LMM MA Duruş Değeri Tablosu

Postür		Rating Puanı
	İyi: oturma ve ayakta durma mümkündür / ayakta durma ve yürüme / dinamik oturma mümkündür / gerektiğinde el-kol desteği mümkündür /bükülme yoktur / kafa duruş değişkeni / omuz yüksekliğinin üzerinde kavrama yok	0
	Kısıtlı: Vücudun hareket alanına doğru hafif eğimli gövdesi / baskın oturma, ara sıra ayakta durma veya yürüme / ara sıra omuz yüksekliğinin üzerine eğilme	1
	Olumsuz: Gövde açıkça öne eğilmiş ve / veya bükülmüş / baş duruşu ayrıntı tanıma konumunda/ kısıtlı hareket serbestliği / özel duruş omuz yüksekliğinin üstünde yürüme / sık sık kavrama olmadan /	3
	Zayıf: Gövde ciddi şekilde bükülmüş ve öne eğilmiş / vücut duruşu kesinlikle sabit / büyüteçler veya mikroskoplar / şiddetli ile eylemin görsel kontrolü başın eğimi veya bükülmesi / sık sık bükme / sabit kavrama omuz yüksekliği / sabit vücuttan uzak durma	5
Tipik duruşlar dikkate alınmalıdır. Nadir sapmalar göz ardı edilebilir		

Tablo 56. El Bezi ile Toz Alarak Temizleme İşlemi LMM MA Sonuç Değeri Tablosu

	Puan
Parmak ve/veya eldeki kuvvet	3
Kuvvet aktarımı / Kavrama koşulları	2
El / kol pozisyonu ve hareketi	1
İş organizasyonu	1
İş Koordinasyonu	0
Duruş	1
Toplam	8
Zaman Ağırlığı	1
Risk Skoru	8

Hesaplanan risk skorun 8 bulunmuştur (Tablo 56). Değerlendirme tablosuna göre bu değer 10' dan küçüktür. El bezi ile toz alarak temizleme işleminin risk seviyesi- 1

‘Düşük yük durumu, fiziksel aşırı yüklenmeden kaynaklanan sağlık riskinin ortaya çıkması pek olası değildir.’ olarak tespit edilmiştir (Tablo 23).

Sonuç olarak manuel olarak yapılan toz alma işi örnek alanda ergonomik risk teşkil etmemektedir. Fakat iş sağlığı ve güvenliği açısından merdiven kullanılarak bu işin yapılması düşme riski meydana getirmektedir. Bu nedenle merdiven kullanmak yerine toz alma işleminin uzun çubuklu el aleti ile fayda vardır.

4.1.5. Süpürge Makinesi ile Temizleme İşlemi

Süpürge makinesi ile temizleme işlemi Şekil 7’ de gösterilmiştir. Süpürge makinesi alanda ulaşılması zor alanda kullanılmaktadır. Süpürme işleminden sonra silme işlemi alana yetişilebildiği kadar yapılmaktadır. Süpürge makinesi ile temizleme işlemi haftada 1 kez yapılmaktadır. Süpürge makinesinin kullanıldığı alanların dar, kısıtlı ve küçük olmasından dolayı eğilerek kullanma işlemi ortalama 5 dakika sürmektedir. Vardiya başına toplam yapılan iş süresi 1 saat kadar olduğu için Tablo 57’de gösterilen zaman ağırlığı tablosunda skor 1 olarak belirlenmiştir. Parmak el kuvveti Tablo 58’e göre süpürge makinesinin sağ ile kullanılması nedeni ile düşük kuvvet 5, sol el ise çok düşük kuvvet 1 olarak seçilmiştir. Kuvvet aktarımı-kavrama koşulları Tablo 59’a göre tutam kavrama seçilmiş ve değer 1 olarak belirlenmiştir. El kol pozisyon değeri Tablo 60’a göre alanın dar olması haliyle el kol hareketinde kısıtlanma olması nedeni ile 1 olarak seçilmiştir. İş organizasyon değeri Tablo 61’e göre yük durumunun nadiren değişmesi nedeni ile 1 olarak seçilmiştir. İş koordinasyon değeri ise Tablo 62’ e göre sınırlı alanda çalışılması, çalışan alanların bazılarında gün ışığı dışında aydınlatma olmaması ve özellikle siloların temizliği esnasında gürültünün olması nedeni ile skor 1 olarak belirlenmiştir. Duruş değeri Tablo 63’e göre vücudun çok fazla eğilmesi nedeni ile 5 olarak belirlenmiştir. Tablo 64’de gösterilen sonuç tablosunda ise parmak ve/veya eldeki kuvvet, kuvvet aktarımı / kavrama koşulları, el / kol pozisyonu ve hareketi, iş organizasyonu, iş koordinasyonu, duruş değerlerinin puanları ile toplama işlemi yapıldıktan sonra çıkan sonuç zaman ağırlığı puanı ile çarpılarak sonuç 14 olarak hesaplanmıştır.

Şekil 7. Süpürge Makinesi İle Temizleme İşlemi









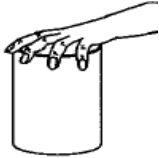
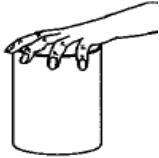


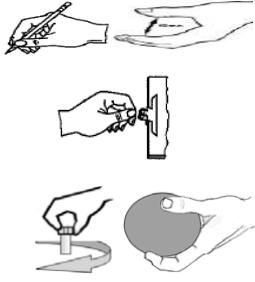
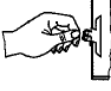

Tablo 57. Süpürge Makinesi İle Temizleme İşlemi LMM MA Zaman Ağırlığı Tablosu

Zaman Ağırlığı										
Vardiya başına bu aktivitenin toplam süresi [... saate kadar]	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Zaman Ağırlığı Puanı	1,00	1,50	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	4,50	5,00	5,50









Tablo 58. Süpürge Makinesi İle Temizleme İşlemi LMM MA Parmak-El Kuvveti Tablosu

Parmak ve/veya eldeki kuvvet (tipleri)		Tutma				Taşıma					
		Ortalama Tutma süresi				Ortalama Tekrarlanan Hareket					
		Dakika başına saniye				Dakikadaki tekrar sayısı					
		60-31	30-16	15-4	<4	<1	1-4	5-15	16-30	31-60	>60
Seviye	Tanımlama ve Tipik Örnekler	Rating points									
Düşük	Çok Düşük Kuvvet Örneğin. düğme çalıştırma / değiştirme / sipariş	2,00	1,00	0,5	0,00	0,00	0,5	1,00	2,00	3,00	
	Düşük Kuvvet Örneğin. malzeme rehberliği / eklenmesi	3,00	1,50	1,00	0,00	0,00	1,00	1,50	3,00	5,00	
	Orta Kuvvet Örneğin. küçük iş parçalarını elle veya küçük aletlerle kavrama / birleştirme	5,00	2,00	1,00	0,00	0,5	1,00	2,00	5,00	8,00	
	Büyük Kuvvet Örneğin. Tornalama / sarma / paketleme / tutma / tutma veya birleştirme / içeri bastırma / kesme Küçük elektrikli el aletleriyle çalışma	8,00	4,00	2,00	0,50	1,00	2,00	4,00	8,00	13,00	
	Çok Büyük Kuvvet Örneğin. ana kuvvet unsuru içeren kesme / küçük zımba tabancalarıyla çalışma / hareketli veya tutma parçaları veya aletleri	12,00	6,00	3,00	1,00	1,00	3,00	6,00	12,00	21,00	
	Zirve Kuvvet Örneğin. sıkma, cıvataları gevşetme / ayırma / sıkma	19,00	9,00	4,00	1,00	2,00	4,00	9,00	19,00	33,00	
Yüksek	Vurma Örneğin. baş parmağın, elin veya yumruğun topuyla	-	-	-	1,00	1,00	3,00	6,00	12,00	21,00	
<p><i>Çalışma döngüsü dikkate alınmalı ve kategorilerdeki güç puanları işaretlenmelidir. Birlikte eklendiğinde (sol ve sağ eller ayrı ayrı) bunlar kuvvet derecelendirme noktasını oluşturur. Toplam puan derecelendirme değerlerini hesaplamak için daha yüksek rakam kullanılmalıdır.</i></p>							Sol El:		Sağ El:		
							1,00		5,00		
							Kuvvet uygulamasının derecelendirme noktaları:				

Tablo 59. Süpürge Makinesi İle Temizleme İşlemi LMM MA Kuvvet Aktarımı/Kavrama Koşulları Ayrıntı Tablosu

	Kol tipi, kuvvet Aktarımı	Takım sapı tasarımı, bağlantı noktaları, nesneleri	Kavrama yüzey			
			kuru, kaymaz	kuru, çok düzgün	nemli	kaygan
	Güçlü kavrama	İyi şekillenmiş , optimum boyut	0	1	2	3
		Şekilsiz	1	2	3	3
		Çok büyük veya Çok Küçük	2	3	4	4
	Temas kavrama	İyi şekillenmiş , optimum boyut	0	1	2	3
		Şekilsiz	1	2	3	3
		Çok büyük veya Çok Küçük	2	3	4	4
	Avuç İçi Kavrama	İyi şekillenmiş , optimum boyut	0	1	2	3
		Şekilsiz	2	3	4	4
	Kanca Kavrama	İyi şekillenmiş , optimum boyut	0	0	1	2
		Şekilsiz	1	2	3	4
	Tutam Kavrama	İyi şekillenmiş , optimum boyut	0	1	2	3
		Şekilsiz	1	2	3	4
		Çok büyük veya Çok Küçük	2	3	4	4

Tablo 60. Süpürge Makinesi İle Temizleme İşlemi LMM MA El/Kol Pozisyon Değeri Tablosu

El / kol pozisyonu ve hareketi		Rating Puanı	
		İyi: orta (gevşeyen) aralıktaki eklemlerin pozisyonları veya hareketleri / sadece nadir sapmalar	0
		Sınırlandırılmış: ara sıra pozisyonlar veya eklemlerin hareketleri sınırında hareket aralıkları	1
		Elverişsiz: Sınırların sınırındaki sık konumlar veya eklem hareketleri hareket aralıkları	2
		Kötü: eklemlerin hareket aralıklarının sınırındaki sabit pozisyonları veya hareketleri / kolların el-kol desteği olmadan sabit tutulması	3
Tipik pozisyonlar dikkate alınmalıdır. Nadir sapmalar göz ardı edilebilir.			





Tablo 61. Süpürge Makinesi İle Temizleme İşlemi LMM MA İş Organizasyon Değeri Tablosu

İş organizasyonu	Rating Puanı
Diğer faaliyetler nedeniyle yük durumunun sıklıkla değişmesi / çok sayıda çalışma operasyonu / yeterli iyileşme fırsatı	0
Diğer faaliyetler / az sayıda çalışma işlemi / iyileşme süreleri nedeniyle yük durumunun nadiren değişmesi yeterli	1
Diğer aktivitelerden dolayı hiçbir yük durumu değişimi yok / neredeyse yok / operasyon başına birkaç tek hareket / yüksek hat balansı nedeniyle yüksek çalışma oranı ve / veya yüksek parça-iş çıkışı / dengesiz çalışma sırası eşzamanlı yüksek yük tepeleri / çok az veya çok kısa iyileşme süreleri	2
Tabloda belirtilmeyen özellikler buna göre dikkate alınmalıdır.	

Tablo 62. Süpürge Makinesi İle Temizleme İşlemi LMM MA İş Koordinasyon Değeri Tablosu

İş Koordinasyonu	Rating Puanı
İyi: ayrıntıların güvenilir şekilde tanınması / göz kamaştırıcı olmaması / iyi iklim koşulları	0
Sınırlı: göz kamaştırıcı veya aşırı küçük detaylar / taslaklar / soğuk / ıslak / Gürültü nedeniyle bozulmuş konsantrasyon	1
Tabloda belirtilmeyen özellikler buna göre dikkate alınmalıdır. Son derece olumsuz koşullar altında puanlama noktası 2 atanabilir.	

Tablo 63. Süpürge Makinesi İle Temizleme İşlemi LMM MA Duruş Değeri Tablosu

Postür		Rating Puanı
	İyi: oturma ve ayakta durma mümkündür / ayakta durma ve Yürüme / dinamik oturma mümkündür / gerektiğinde el-kol desteği mümkündür /bükülme yoktur / kafa duruş değişkeni / omuz yüksekliğinin üzerinde kavrama yok	0
	Kısıtlı: Vücudun hareket alanına doğru hafif eğimli gövdesi / baskın oturma, ara sıra ayakta durma veya yürüme / ara sıra omuz yüksekliğinin üzerine eğilme	1
	Olumsuz: Gövde açıkça öne eğilmiş ve / veya bükülmüş / baş duruşu ayrıntı tanıma konumunda/ kısıtlı hareket serbestliği / özel duruş omuz yüksekliğinin üstünde yürüme / sık sık kavrama olmadan /	3
	Zayıf: Gövde ciddi şekilde bükülmüş ve öne eğilmiş / vücut duruşu kesinlikle sabit / büyüteçler veya mikroskoplar / şiddetli ile eylemin görsel kontrolü başın eğimi veya bükülmesi / sık sık bükme / sabit kavrama omuz yüksekliği / sabit vücuttan uzak durma	5
Tipik duruşlar dikkate alınmalıdır. Nadir sapmalar göz ardı edilebilir		

Tablo 64. Süpürge Makinesi İle Temizleme İşlemi LMM MA Sonuç Değeri Tablosu

	Puan
Parmak ve/veya eldeki kuvvet	5
Kuvvet aktarımı / Kavrama koşulları	1
El / kol pozisyonu ve hareketi	1
İş organizasyonu	1
İş Koordinasyonu	1
Duruş	5
Toplam	14
Zaman Ağırlığı	1
Risk Skoru	14

Hesaplanan risk skoru 14 bulunmuştur (Tablo 64). Değerlendirme tablosuna göre bu değer 10 ile 25 arasındadır. Süpürge makinesi ile temizleme işleminin risk seviyesi-

2 'Orta yük durumu, daha az esneklik için fiziksel aşırı yüklenme mümkündür kişiler. Bu grup için işyerinin yeniden tasarlanması faydalıdır.' olarak tespit edilmiştir (Tablo 23).

4.2. Gıda Üretim Sektörü Temizlik İşçilerinde Kaldırma Tutma Taşıma İşleri İçin BAUA LMM HHT Ergonomik Risk Analiz Örnekleri

Gıda üretim sektöründe temizlik esnasında yapılan işlerden 3 adet örnek iş BAUA LMM HHT ergonomik risk analiz yöntemi ile incelenmiştir. Benzer başka iş kalemleri de olmakla birlikte risk seviyesi en yüksek olarak bulunan 3 iş kalemi aşağıda örneklendirilmiştir.

4.2.1. Çöpleri Arabadan Boşaltma İşlemi BAUA LMM HHT Yöntemi ile Ergonomik Risk Analizi

Çöpleri arabadan boşaltma işlemi Şekil 8'de gösterilmiştir. Üretim alanındaki çöpler fotoğraftaki arabalar ile en yakın asansör yanında uygun bir yerde bırakılmaktadır. Bırakılan arabalar asansör ile çöp atma alanına götürülmektedir. Asansörden indikten sonra çöp alanı arası mesafe ortalama 50-60 metredir. Çöp atma işlemini sürekli ve sadece 2 kişi yapmaktadır. Bu iki kişiden biri sabah 08.00-16.00 vardiyasında, diğeri ise akşam 16.00-00.00 vardiyasındadır. Bir arabayı boşaltma işlemi ortalama 15 dakika sürmektedir. Bir vardiya da çöp arabasını getirip boşaltma işlemi max. 10 defa yapılmaktadır. Bu nedenle Tablo 65'e göre zaman ağırlığı değeri 1 olarak belirlenmiştir. Arabalara doldurulan çöpler genelde boş yap tenekeleri ve kâğıt atık şeklindedir. Arabaların ortalama ağırlığı 10 kg dan azdır. Yükün önemliliği, işi yapan erkek olduğu için değeri Tablo 66'ya göre 1 olarak seçilmiştir. Konum ağırlığı Tablo 67'ye göre öne doğru eğilirken gövdenin üst kısmının döndürülmesi nedeni ile 4 olarak seçilmiştir. Uygulama koşulları Tablo 68'e göre Hareket etme serbestliği çok sınırlanmış ve/veya yükün ağırlık merkezinin değişken olması nedeni ile 2 olarak seçilmiştir. Tablo 69'da ki sonuç tablosuna göre yük önemliliği, konum ağırlığı, uygulama koşulları skorları toplanarak çıkan sonuç zaman ağırlığı skoru ile çarpılmış ve sonuç 7 olarak bulunmuştur.

Şekil 8. Çöpleri Arabadan Boşaltma İşlemi



Tablo 65. Çöpleri Arabadan Boşaltma İşlemi LMM HHT Zaman Ağırlığı Belirleme Tablosu

Kaldırma ve Yer Değiştirme(<5s)		Tutma(>5s)		Taşıma(>5s)	
Bir günde yapılan iş sayısı	Zaman Ağırlığı	Bir günde toplam süre	Zaman Ağırlığı	Bir günde toplam mesafe	Zaman Ağırlığı
<10	1	>5 dak.	1	<300 m.	1
10<...<40	2	5<...<15 dak.	2	300<...<1000 m.	2
40<...<200	4	15<...<60 dak.	4	1<...<4 km.	4
200<...<500	6	1<...<2 saat	6	4<...<8 km.	6
500<...<1000	8	2<...<4 saat	8	8<...<16 km.	8
≥1000	10	≥4 saat	10	≥16 km.	10

Tablo 66. Çöpleri Arabadan Boşaltma İşlemi LMM HHT Yük Önemliliği Belirleme Tablosu

Etken Kuvvet (Erkekler)	Yük Önemliliği	Etken Kuvvet (Kadınlar İçin)	Yük Önemliliği
-------------------------	----------------	------------------------------	----------------

İçin)			
<10 kg	1	<5 kg	1
10<...<20 kg	2	5<...<10 kg	2
20<...<30 kg	4	10<...<15 kg	4
30<...<40 kg	7	15<...<25 kg	7
≥40 kg	25	≥25 kg	25

Tablo 67. Çöpleri Arabadan Boşaltma İşlemi LMM HHT Konum Ağırlığı Belirleme Tablosu

	Vücut Duruşu, Yükün Pozisyonu	Konum Ağırlığı
	- Gövdenin üstü dik, Döndürülmüyor - Yük gövdede	1
	- Çok hafif eğilme veya üst gövdenin döndürülmesi - Yük gövdede veya gövde yakınında	2
	- Aşağıya veya öne fazla eğilme var - Öne doğru biraz eğilirken, gövdenin üst kısmının döndürülmesi - Yük gövdeden uzakta veya omuz yüksekliğinin üzerinde	4
	- Öne doğru fazla eğilirken, gövdenin üst kısmının döndürülmesi - Yük gövdeden uzakta - Ayakta konumunu sabit tutabilmek zor - Çömelme veya dizlerin üzerine çökme	8

Tablo 68. Çöpleri Arabadan Boşaltma İşlemi LMM HHT Uygulama Koşulları Tablosu

Uygulama Koşulları	Rating Puanı
İyi ergonomik koşullar, örneğin yeterli alan, engelsiz çalışma alanı, düz-kaymayan zemin, yeterli aydınlatma, tutabilme iyi ve kolay	0
Hareket etme olanağı sınırlı, ergonomik koşullar kötü. Örnek: 1.Alçak tavan ve 1,5 m2 den daha az çalışma alanı 2.Düz olmayan veya yumuşak zemin nedeniyle ayakta dururken sendeleme, düşme olasılığı	1
Hareket etme serbestliği çok sınırlanmış ve/veya yükün ağırlık merkezinin değişken olması (örneğin hasta taşıma)	2

Tablo 69’da ilgili skorlar hesaplanarak işlem yapılmıştır. Risk skoru 7 olarak bulunmuştur.

Tablo 69. Çöpleri Arabadan Boşaltma İşlemi LMM HHT Sonuç Tablosu

		Puan
	Yük Önemliliği	1
+	Konum Ağırlığı	4
+	Uygulama Koşulları	2
	Toplam	7
x	Zaman Ağırlığı	1
	Risk Skoru	7

Hesaplanan risk skorunun 7 bulunmuştur (Tablo 69). Değerlendirme tablosuna göre bu değer 10' dan küçüktür. Çöpleri arabadan boşaltma işleminin risk seviyesi- 1 'Düşük yük durumu, fiziksel aşırı yüklenmeden kaynaklanan sağlık riskinin ortaya çıkması pek olası değildir.' olarak tespit edilmiştir (Tablo 6).

4.2.2. Taşıma Arabalarının Kaldırılarak Yıkınması İşlemi BAUA LMM HHT yöntemi ile Ergonomik Risk Analizi

Taşıma arabalarının kaldırılarak yıkınması işlemi Şekil 9'da gösterilmiştir. Taşıma arabaları yıkama katına başkaları tarafından gönderilmektedir. Toplamda 3 taşıma arabası mevcuttur. Yıkama işlemi 5 dakika kadar sürmektedir. Haftada bir kez arabalar yıkılmaktadır. Tablo 70'de zaman ağırlığı tablosuna göre tutma süresi 5 ile 15 dakika arasında olduğu için 2 değeri seçilmiştir. Haftada bir kez arabalar yıkılmaktadır. Taşıma arabasının ortalama ağırlığı 10 kg civarında olması nedeni ile yükün önemliliği Tablo 71'e göre erkekler için 2 olarak seçilmiştir. Konum ağırlığı Tablo 72'ye göre gövdenin öne eğilmesi nedeni ile 4 olarak seçilmiştir. Uygulama koşulları Tablo 73'e göre hareket etme serbestliği çok sınırlanmış ve/veya yükün ağırlık merkezinin değişken olması nedeni ile 2 olarak seçilmiştir. Tablo 74'de ki sonuç tablosuna göre yük önemliliği, konum ağırlığı, uygulama koşulları skorları toplanarak çıkan sonuç zaman ağırlığı skoru ile çarpılmış ve sonuç 16 olarak bulunmuştur.

Şekil 9. Taşıma Arabalarının Kaldırılarak Yıkınması İşlemi



Tablo 70. Taşıma Arabalarının Kaldırılarak Yıkınması İşlemi LMM HHT Zaman Ağırlığı Belirleme Tablosu

Kaldırma ve Yer Değiştirme(<5s)		Tutma(>5s)		Taşıma(>5s)	
Bir günde yapılan iş sayısı	Zaman Ağırlığı	Bir günde toplam süre	Zaman Ağırlığı	Bir günde toplam mesafe	Zaman Ağırlığı
<10	1	>5 dak.	1	<300 m.	1
10<...<40	2	5<...<15 dak.	2	300<...<1000 m.	2
40<...<200	4	15<...<60 dak.	4	1<...<4 km.	4
200<...<500	6	1<...<2 saat	6	4<...<8 km.	6
500<...<1000	8	2<...<4 saat	8	8<...<16 km.	8
≥1000	10	≥4 saat	10	≥16 km.	10

Tablo 71. Taşıma Arabalarının Kaldırılarak Yıkınması İşlemi LMM HHT Yük Önemliliği Belirleme Tablosu

Etken Kuvvet (Erkekler İçin)	Yük Önemliliği	Etken Kuvvet (Kadınlar İçin)	Yük Önemliliği
<10 kg	1	<5 kg	1
10<...<20 kg	2	5<...<10 kg	2
20<...<30 kg	4	10<...<15 kg	4
30<...<40 kg	7	15<...<25 kg	7
≥40 kg	25	≥25 kg	25

Tablo 72. Taşıma Arabalarının Kaldırılarak Yıkınması İşlemi LMM HHT Konum Ağırlığı Belirleme Tablosu

	Vücut Duruşu, Yükün Pozisyonu	Konum Ağırlığı
	- Gövdenin üstü dik, Döndürülmüyor - Yük gövdede	1
	- Çok hafif eğilme veya üst gövdenin döndürülmesi - Yük gövdede veya gövde yakınında	2
	- Aşağıya veya öne fazla eğilme var - Öne doğru biraz eğilirken, gövdenin üst kısmının döndürülmesi - Yük gövdeden uzakta veya omuz yüksekliğinin üzerinde	4
	- Öne doğru fazla eğilirken, gövdenin üst kısmının döndürülmesi - Yük gövdeden uzakta - Ayakta konumunu sabit tutabilmek zor - Çömelme veya dizlerin üzerine çökme	8

Tablo 73. Taşıma Arabalarının Kaldırılarak Yıkınması İşlemi LMM HHT Uygulama Koşulları Tablosu

Uygulama Koşulları	Rating Puanı
İyi ergonomik koşullar, örneğin yeterli alan, engelsiz çalışma alanı, düz-kaymayan zemin, yeterli aydınlatma, tutabilme iyi ve kolay	0
Hareket etme olanağı sınırlı, ergonomik koşullar kötü. Örnek: 1. Alçak tavan ve 1,5 m2 den daha az çalışma alanı 2. Düz olmayan veya yumuşak zemin nedeniyle ayakta dururken sendeleme, düşme olasılığı	1
Hareket etme serbestliği çok sınırlanmış ve/veya yükün ağırlık merkezinin değişken olması (örneğin hasta taşıma)	2

Tablo 74'de ilgili skorlar hesaplanarak işlem yapılmıştır. Risk skoru 8 olarak bulunmuştur.

Tablo 74. Taşıma Arabalarının Kaldırılarak Yıkanması İşlemi LMM HHT Sonuç Tablosu

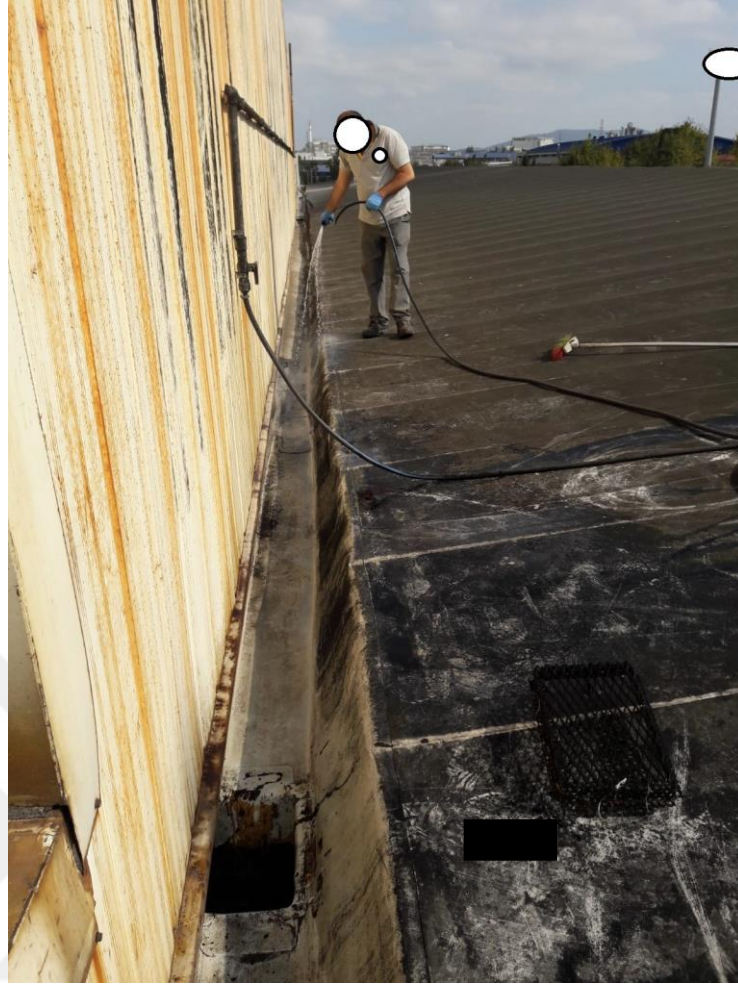
		Puan
	Yük Önemliliği	2
+	Konum Ağırlığı	4
+	Uygulama Koşulları	2
	Toplam	8
x	Zaman Ağırlığı	2
	Risk Skoru	16

Hesaplanan risk skorunun 16 bulunmuştur (Tablo 74). Değerlendirme tablosuna göre bu değer 10 ile 25 arasındadır. Taşıma arabalarının kaldırılarak yıkanması işleminin risk seviyesi- 2 ‘Orta yük durumu, daha az esneklik için fiziksel aşırı yüklenme mümkündür kişiler. Bu grup için işyerinin yeniden tasarlanması faydalıdır.’ olarak tespit edilmiştir (Tablo 6).

4.2.3. Çatı da Su Giderlerinin Temizlenme İşlemi BAUA LMM HHT Yöntemi ile Ergonomik Risk Analizi

Çatıda su giderlerinin temizlenme işlemi Şekil 10’da gösterilmiştir. Çatı temizliğini yüksekte çalışma eğitimi ve yüksekte çalışabilir sağlık raporu olan 3 kişi yapmaktadır. Su kanalları dışında bazen çatının diğer kirli alanlarını da temizlemektedirler. Çatının tamamının temizliği bir günde 3 saat sürmektedir. Fakat sadece su kanallarının temizliği yaklaşık bir saat sürmektedir. Bu iş ayda bir defa yapılmaktadır. Tablo 75’de ki zaman ağırlığı belirleme tablosuna göre toplam iş süresi 15 dakika ile 60 dakika arasında olduğu için tutma süresi de 4 olarak belirlenmiştir. Tutulan hortumun ağırlığı 10 kg dan az olduğu için Tablo 76’da ki yükün önemliliği tablosunda erkekler için 1 değeri seçilmiştir. Çok hafif eğilme veya üst gövdenin döndürülmesi nedeni ile konum ağırlığı Tablo 77’ye göre 2 olarak seçilmiştir. Uygulama koşulları Tablo 78’e göre çalışma ortamının İyi ergonomik koşullara sahip olması, engelsiz çalışma alanı, düz-kaymayan zemin, yeterli aydınlatma, tutabilmenin iyi ve kolay olması nedeni ile 0 olarak belirlenmiştir. Tablo 79’da ki sonuç tablosuna göre yük önemliliği, konum ağırlığı, uygulama koşulları skorları toplanarak çıkan sonuç zaman ağırlığı skoru ile çarpılmış ve sonuç 12 olarak bulunmuştur

Şekil 10. Çatı da Su Giderlerinin Temizlenme İşlemi



Tablo 75. Çatı da Su Giderlerinin Temizlenme İşlemi LMM HHT Zaman Ağırlığı Belirleme Tablosu

Kaldırma ve Yer Değiştirme(<5s)		Tutma(>5s)		Taşıma(>5s)	
Bir günde yapılan iş sayısı	Zaman Ağırlığı	Bir günde toplam süre	Zaman Ağırlığı	Bir günde toplam mesafe	Zaman Ağırlığı
<10	1	>5 dak.	1	<300 m.	1
10<...<40	2	5<...<15 dak.	2	300<...<1000 m.	2
40<...<200	4	15<...<60 dak.	4	1<...<4 km.	4
200<...<500	6	1<...<2 saat	6	4<...<8 km.	6
500<...<1000	8	2<...<4 saat	8	8<...<16 km.	8
≥1000	10	≥4 saat	10	≥16 km.	10

Tablo 76. Çatı da Su Giderlerinin Temizlenme İşlemi LMM HHT Yük Önemliliği Belirleme Tablosu

Etken Kuvvet (Erkekler İçin)	Yük Önemliliği	Etken Kuvvet (Kadınlar İçin)	Yük Önemliliği
<10 kg	1	<5 kg	1
10<...<20 kg	2	5<...<10 kg	2
20<...<30 kg	4	10<...<15 kg	4
30<...<40 kg	7	15<...<25 kg	7
≥40 kg	25	≥25 kg	25

Tablo 77. Çatı da Su Giderlerinin Temizlenme İşlemi LMM HHT Konum Ağırlığı Belirleme Tablosu

	Vücut Duruşu, Yükün Pozisyonu	Konum Ağırlığı
	<ul style="list-style-type: none"> - Gövdenin üstü dik, Döndürülmüyor - Yük gövdede 	1
	<ul style="list-style-type: none"> - Çok hafif eğilme veya üst gövdenin döndürülmesi - Yük gövdede veya gövde yakınında 	2
	<ul style="list-style-type: none"> - Aşağıya veya öne fazla eğilme var - Öne doğru biraz eğilirken, gövdenin üst kısmının döndürülmesi - Yük gövdeden uzakta veya omuz yüksekliğinin üzerinde 	4
	<ul style="list-style-type: none"> - Öne doğru fazla eğilirken, gövdenin üst kısmının döndürülmesi - Yük gövdeden uzakta - Ayakta konumunu sabit tutabilmek zor - Çömelme veya dizlerin üzerine çökme 	8

Tablo 78. Çatı da Su Giderlerinin Temizlenme İşlemi LMM HHT Uygulama Koşulları Tablosu

Uygulama Koşulları	Rating Puanı
İyi ergonomik koşullar, örneğin yeterli alan, engelsiz çalışma alanı, düz-kaymayan zemin, yeterli aydınlatma, tutabilme iyi ve kolay	0
Hareket etme olanağı sınırlı, ergonomik koşullar kötü. Örnek: 1.Alçak tavan ve 1,5 m2 den daha az çalışma alanı 2.Düz olmayan veya yumuşak zemin nedeniyle ayakta dururken sendeleme, düşme olasılığı	1
Hareket etme serbestliği çok sınırlanmış ve/veya yükün ağırlık merkezinin değişken olması (örneğin hasta taşıma)	2

Tablo 79.'da ilgili skorlar hesaplanarak işlem yapılmıştır. Risk skoru 12 olarak bulunmuştur.

Tablo 79.Çatı da Su Giderlerinin Temizlenme İşlemi LMM HHT Sonuç Tablosu

	Puan
	1
+	2
+	0
	3
x	4
	12

Hesaplanan risk skorunun 12 bulunmuştur (Tablo 79). Değerlendirme tablosuna göre bu değer 10 ile 25 arasındadır. Çatı da su giderlerinin temizlenme işleminin risk seviyesi- 2 'Orta yük durumu, daha az esneklik için fiziksel aşırı yüklenme mümkündür kişiler. Bu grup için işyerinin yeniden tasarlanması faydalıdır.' olarak tespit edilmiştir (Tablo 6).

4.3. Gıda Üretim Sektörü Temizlik İşçilerinde İtme Çekme İşleri İçin BAUA LMM SZ Ergonomik Risk Analiz Örnekleri

Gıda üretim sektöründe temizlik esnasında yapılan işlerden 4 adet örnek iş BAUA LMM SZ ergonomik risk analiz yöntemi ile incelenmiştir. Örneklemeye benzeyen işler gıda üretim sektöründe bulunmakla birlikte risk seviyeleri benzer düzeylerde dir.

4.3.1. Makine ile Yer Silme İşlemi BAUA LMM SZ yöntemi ile Ergonomik Risk Analizi

Makine ile yer silme işlemi Şekil 11’ de gösterilmiştir. Yer temizlemek için kullanılan bu makinenin 4 aküsü bulunmaktadır. 1 Akü ortalama 12 saat kadar süre de dolmaktadır. Akü dolmaları makineden çıkarılıp, akü doldurma alanında akşamları şarja takılır ve sabah çıkarılır. Haznesi su ile dolmakta ve su ile çalışmaktadır. Su ile dolu hali 300 kg’ma denk gelmektedir. Belirli bir alanı temizleme işlemi etrafında engellerin olması, alanın kısıtlı-dar olması gibi nedenlerle makineyi hareket ettirmek zorlaşacağı için işin yapım süresi de uzayabilmektedir. Belirli alanı temizleme işlemi mola vermeden yaklaşık 15 dakika sürmektedir. 15 dakikalık süreçte yavaş hareket edilmesi ve aynı noktalardan geçilmesi nedeni ile tek seferde yapılan mesafe 300 metreden fazla 1 kilometreden az şeklindedir.

Şekil 11. Makine ile Yer Silme İşlemi



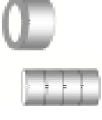
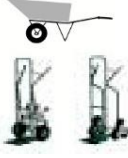




Elektrikli otomatlarla yer silme işlemi mola vermeden yaklaşık 15 dakika kadar sürmektedir. 15 dakikalık süreçte yavaş hareket edilmesi ve aynı noktalardan geçilmesi nedeni ile tek seferde yapılan mesafe 300 metreden fazla 1 kilometreden az şeklindedir. Tablo 80' e göre zaman ağırlığı tablosu 2 şeklinde bulunmuştur.

Tablo 80. Makine ile Yer Silme İşlemi BAUA LMM SZ Zaman Ağırlığı Tablosu

Kısa Mesafelerde çekme-itme veya sık sık durarak çekme-itme (Bir Seferde < 5 m)		Uzun Mesafelerde itme ve çekme (Bir seferde > 5metre)	
Bir Günde Yapılan İş		Bir Günde Toplam	
Sayısı	Zaman Ağırlığı	Mesafe	Zaman Ağırlığı
< 10	1	< 300 m	1
10 < ... < 40	2	300 m < ... < 1 km	2
40 < ... < 200	4	1 km < ... < 4 km	4
200 < ... < 500	6	4 km < ... < 8 km	6
500 < ... < 1000	8	8 km < ... < 10 km	8
> 1000	10	> 16 km	10
Örnek: Makineye takım veya parça takma, hastanede yemek dağıtma		Örnek: Konteyner yükleme - boşaltma, binada yuvarlanır parçalar üstünde mobilya taşıma, çöp bidonlarını boşaltma	

Yer silme işlemin de kullanılan elektrikli otomat aracının ortalama ağırlığı 65 kg civarındadır. Bu nedenle Tablo 81'e göre yardımcı araç skoru 1 olarak bulunmuştur.

Tablo 81. Makine ile Yer Silme İşlemi BAUA LMM SZ Yardımcı Araç Değer Tablosu

	Yük Yardımcı Araçsız Yuvarlanıyor	El Arabası	Tekerlekli Sehpa (Yönlendirme Olanığı Olmaksızın)	Transpalet, Kas Gücü ile çalışan Forklift	Manipülör
Hareket Ettirilecek Kütle (Yuvarlanarak)					
< 50 kg	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
50kg < ... < 100 kg	1	1	1	1	1
100kg < ... < 200 kg	1,5	2	2	1,5	2
200kg < ... < 300kg	2	4	3	2	4
300kg < ... < 400 kg	3		4	3	
400kg < ... < 600 kg	4		5	4	
600kg < ... < 1000kg	5			5	
Kaydırarak					
< 10 kg	1				
10kg < ... < 25 kg	2				
25 kg < ... < 50 kg	4				
>50 kg					

Konum değer tablosunda; yükün yerleştirileceği yer kesin bellidir, buna uyulmalıdır. Hareket yolu bellidir, uyulmalıdır. Sık sık yön değiştirilebilir ve hareket hızı ise 0,8m/s 'den az olduğu için bulunan konum değer skoru 2 olarak belirlenmiştir (Tablo 82).

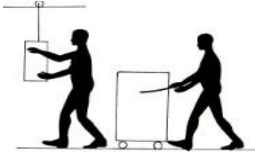

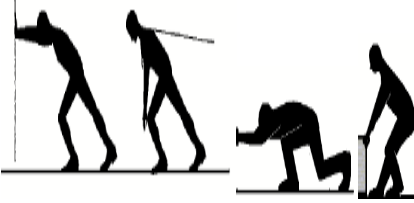

Tablo 82. Makine ile Yer Silme İşlemi BAUA LMM SZ Konum Değer Tablosu

Konum Hassasiyeti	Hareket Hızı	
	Yavaş	Hızlı
	<0,8m/s	0,8-1,3m/s
<u>Önemsiz:</u> Hareket yolu keyfidir. Yük Yuvarlanabilir veya durması bir engelle sağlanır.	1	2
<u>Önemli:</u> Yükün yerleştirileceği yer kesin bellidir, buna uyulmalıdır. Hareket yolu bellidir, uyulmalıdır. Sık sık yön değiştirilir.	2	4

Makineyi itme sırasında çalışanın bedeni makineyi hareket ettirdiği yöne doğru kıvrılmaktadır. Dolayısıyla Tablo 83'de bulunan beden konum skoru 4 olarak

belirlenmiştir. Makinenin yer ile temas ettiği zeminin düzgün fakat alanın kısıtlı ve etrafta fazla malzeme olmasından dolayı uygulama koşulu skoru 2 belirlenmiştir.

Tablo 83. Makine ile Yer Silme İşlemi BAUA LMM SZ Beden Konumu ve Uygulama Koşulları Değer Tablosu

Beden Konumu		
	Beden dik, herhangi bir dönme yok	1
	Üst gövde hafif öne eğik veya hafif dönmüş(Tek Yönlü Çekme)	2
	Hareket yönünde gövde fazla eğik, diz çökme, çömelme	4
	Eğilme ve dönme birlikte	6
Uygulama Koşulları		
İyi: Döşeme sabit, düz kaygan değil, kuru; eğim yok; engel yok, tekerlekler, makaralar kolay dönüyor, teker yataklarında aşınma yok		0
Sınırlı: Döşeme düz değil, kirli, yumuşakça; 2° kadar eğimli; etrafında dolaşılması gereken engeller var; tekerler, makaralar pek kolay dönmüyor; teker yataklarında aşınma var.		2
Zor: Sabit ve sağlam olmayan, kaba taş döşenmiş yol, çukurlar var, kirli; 2°- 5° eğim var; taşıma araçlarını harekete başlatabilmek için çok kuvvete gereksinim var; makaralar, tekerler kirli, zor dönüyor.		4
Komplike, çok zor: Yol üzerinde basamak, merdiven var; eğim 5° den fazla, Yukarıda verilen sınırlı ve zor sınıflandırma		8

koşulları birlikte mevcut	
---------------------------	--

Tablo 84’de yukarıdaki tablolardan bulunan skorların yerleştirilmesi ve hesaplanması sonucu elde edilen risk skoru 18 olarak bulunmuştur.

Tablo 84. Makine ile Yer Silme İşlemi BAUA LMM SZ Sonuç Tablosu

	Puan
	1
+	2
+	4
+	2
	9
x	2
x	1
	18

Hesaplanan risk skorunun 18 bulunmuştur (Tablo 84). Değerlendirme tablosuna göre bu değer 10 ile 25 arasındadır. Makine ile yer silme işleminin risk seviyesi- 2 ‘Orta yük durumu, daha az esneklik için fiziksel aşırı yüklenme mümkündür kişiler. Bu grup için işyerinin yeniden tasarlanması faydalıdır.’ olarak tespit edilmiştir (Tablo 6).

4.3.2. Tavaların Manuel Transpalet ile Taşınması İşlemi BAUA LMM SZ yöntemi ile Ergonomik Risk Analizi

Tavalar arabaya dizildikten sonra tava istif alanına götürülmektedir. Transpalet çeşidi manuel transpalettir. Günde 4 veya 5 defa bu işlem yapılmaktadır.

Şekil 12. Tavaların Manuel Transpalet ile Taşınması İşlemi



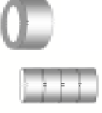
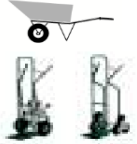



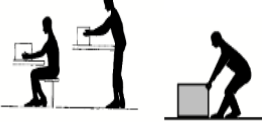
Transpalet ile tavaların taşınması 5m'den daha uzun bir mesafeyi tek seferde kat etmektedir. Ancak gün içinde kaydedilen toplam mesafe 300m'den azdır. Tablo 85 'de bu nedenle zaman ağırlığı skoru 1 olarak bulunmuştur.

Tablo 85. Tavaların Manuel Transpalet ile Taşınması İşlemi BAUA LMM SZ Zaman Ağırlığı Tablosu

Kısa Mesafelerde çekme-itme veya sık sık durarak çekme-itme (Bir Seferde < 5 m)		Uzun Mesafelerde itme ve çekme (Bir seferde > 5metre)	
Bir Günde Yapılan İş		Bir Günde Toplam	
Sayısı	Zaman Ağırlığı	Mesafe	Zaman Ağırlığı
< 10	1	< 300 m	1
10 < ... < 40	2	300 m < ... < 1 km	2
40 < ... < 200	4	1 km < ... < 4 km	4
200 < ... < 500	6	4 km < ... < 8 km	6
500 < ... < 1000	8	8 km < ... < 10 km	8
> 1000	10	> 16 km	10
Örnek: Makineye takım veya parça takma, hastanede yemek dağıtma		Örnek: Konteyner yükleme - boşaltma, binada yuvarlanır parçalar üstünde mobilya taşıma, çöp bidonlarını boşaltma	

Transpalet ve yükünün toplam ağırlığı 300 kg'dan fazla 400 kg'dan azdır. Böylelikle Tablo 86'da yardımcı araç skoru 3 olarak bulunmuştur

Tablo 86. Tavaların Manuel Transpalet ile Taşınması İşlemi BAUA LMM SZ Yardımcı Araç Değer Tablosu

	Yük Yardımcı Araçsız Yuvarlanıyor	El Arabası	Tekerlekli Sehpa (Yönlendirme Olanığı Olmaksızın)	Transpalet, Kas Gücü ile çalışan Forklift	Manipülör
Hareket Ettirilecek Kütle (Yuvarlanarak)					
< 50 kg	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
50kg < ... < 100 kg	1	1	1	1	1
100kg < ... < 200 kg	1,5	2	2	1,5	2
200kg < ... < 300kg	2	4	3	2	4
300kg < ... < 400 kg	3		4	3	
400kg < ... < 600 kg	4		5	4	
600kg < ... < 1000kg	5			5	
Kaydırarak					
< 10 kg	1				
10kg < ... < 25 kg	2				
25 kg < ... < 50 kg	4				
>50 kg					

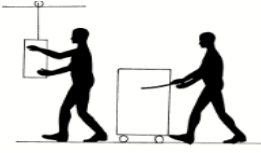



Taşıma esnasında gidilecek yol kesinlikle bellidir, yol dışına çıkılamaz, hareket hızı ise 0,8m/s 'den azdır. Böylelikle bulunan konum değer skoru 2 olarak belirlenmiştir (Tablo 87).

Tablo 87. Tavaların Manuel Transpalet ile Taşınması İşlemi BAUA LMM SZ Konum Değer Tablosu

Konum Hassasiyeti	Hareket Hızı	
	Yavaş	Hızlı
	<0,8m/s	0,8-1,3m/s
<u>Önemsiz:</u> Hareket yolu keyfidir. Yük Yuvarlanabilir veya durması bir engelle sağlanır.	1	2
<u>Önemli:</u> Yükün yerleştirileceği yer kesin bellidir, buna uyulmalıdır. Hareket yolu bellidir, uyulmalıdır. Sık sık yön değiştirilir.	2	4

Taşıma esnasında beden transpaleti çekerek hareket ettirmektedir. Beden transpaletten uzaklaşma eğiliminde ve fazla eğiktir dolayısıyla Tablo 88’de bulunan konum skoru 4 iken transpaletin yer ile temas ettiği zeminin düzgün olmasından dolayı uygulama koşulu skoru 0’dır.

Tablo 88. Tavaların Manuel Transpalet ile Taşınması İşlemi BAUA LMM SZ Beden Konumu ve Uygulama Koşulları Değer Tablosu

Beden Konumu		
	Beden dik, herhangi bir dönme yok	1
	Üst gövde hafif öne eğik veya hafif dönmüş (Tek Yönlü Çekme)	2
	Hareket yönünde gövde fazla eğik, diz çökme, çömelme	4
	Eğilme ve dönme birlikte	6
Uygulama Koşulları		
İyi: Döşeme sabit, düz kaygan değil, kuru; eğim yok; engel yok, tekerlekler, makaralar kolay dönüyor, teker yataklarında aşınma yok		0
Sınırlı: Döşeme düz değil, kirli, yumuşakça; 2° kadar eğimli; etrafında dolaşılması gereken engeller var; tekerler, makaralar pek kolay dönmüyor; teker yataklarında aşınma var.		2
Zor: Sabit ve sağlam olmayan, kaba taş döşenmiş yol, çukurlar var, kirli; 2°- 5° eğim var; taşıma araçlarını harekete başlatabilmek için çok kuvvete gereksinim var; makaralar, tekerler kirli, zor dönüyor.		4
Komplike, çok zor: Yol üzerinde basamak, merdiven var; eğim 5° den fazla, Yukarıda verilen sınırlı ve zor sınıflandırma koşulları birlikte mevcut		8

Tablo 89. Tavaların Manuel Transpalet ile Taşınması İşlemi BAUA LMM SZ Sonuç Tablosu

		Puan
	Yardımcı Araç Durumu	3
+	Hareket Hızı	2
+	Beden Konumu	4
+	Uygulama Koşulları	0
	Toplam	9
x	Zaman Ağırlığı	1
	Cinsiyet (Erkek için 1 Kadın İçin 1,3)	1
x	Risk Skoru	9

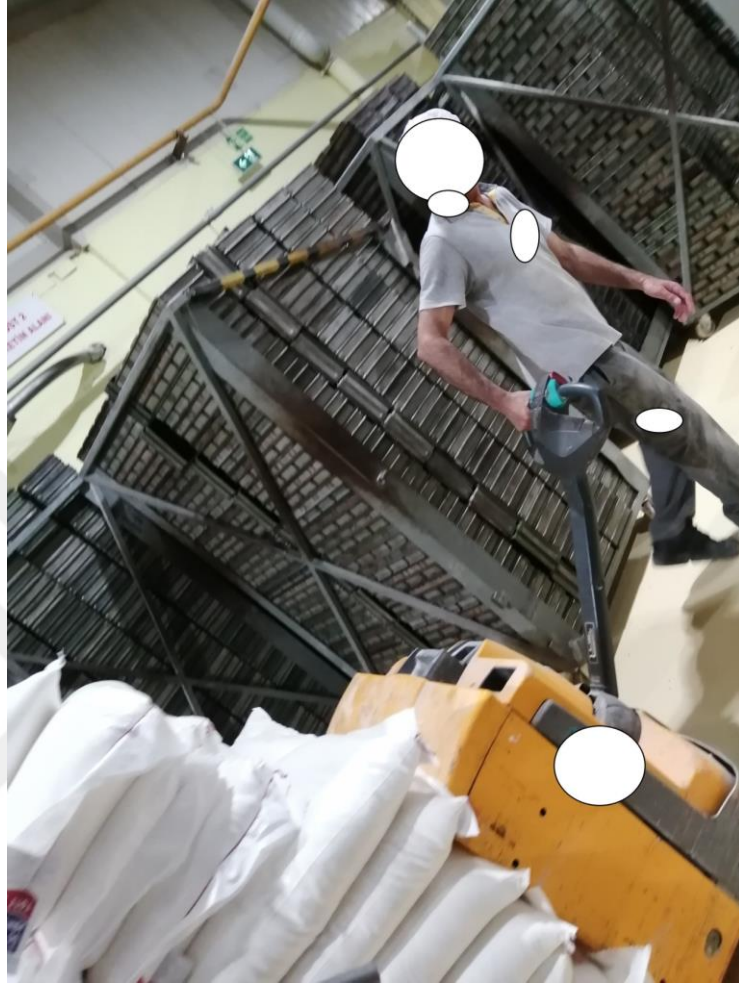
Hesaplanan risk skorunun 9 bulunmuştur (Tablo 89). Değerlendirme tablosuna göre bu değer 10' dan küçüktür. Tavaların manuel transpalet ile taşınması işleminin risk seviyesi- 1 'Düşük yük durumu, fiziksel aşırı yüklenmeden kaynaklanan sağlık riskinin ortaya çıkması pek olası değildir.' olarak tespit edilmiştir (Tablo 6).

Sonuç olarak özellikle teknolojiyi getirdiği yeniliklerden faydalanarak kullanılan yardımcı araçlarla yapılan taşıma işlemleri örnek alanda ergonomik risk teşkil etmemektedir.

4.3.3. Un ve Şeker Çuvallarının Şarjlı Transpalet ile Taşınması İşlemi BAUA LMM SZ yöntemi ile Ergonomik Risk Analizi

Şarjlı transpalet üzerindeki her bir çuval 25 kg'dır. Şarjlı transpalete tek seferde 25 adet çuval yüklenmektedir. Toplam ağırlık 625 kg' dır. Un ve şeker çuvalları hafta da bir fabrikaya gelmektedir. Sürekli aynı kişinin yaptığı bu taşıma işi hafta da bir defa ortalama 1-2 saat sürmektedir.

Şekil 13. Un ve Şeker Çuvallarının Şarjlı Transpalet ile Taşınması İşlemi



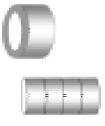
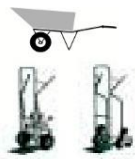



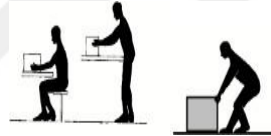
Şarjlı transpalet ile 25 kg lık un ve şeker çuvallarının taşınması 5m'den daha uzun bir mesafeyi tek seferde kat etmektedir. Ancak gün içinde kaydedilen toplam mesafe 300m'den azdır. Tablo 90 'da bu nedenle zaman ağırlığı skoru 1 olarak bulunmuştur.

Tablo 90. Un ve Şeker Çuvallarının Şarjlı Transpalet ile Taşınması İşlemi BAUA LMM SZ Zaman Ağırlığı Tablosu

Kısa Mesafelerde çekme-itme veya sık sık durarak çekme-itme (Bir Seferde < 5 m)		Uzun Mesafelerde itme ve çekme (Bir seferde > 5 metre)	
Bir Günde Yapılan İş		Bir Günde Toplam	
Sayısı	Zaman Ağırlığı	Mesafe	Zaman Ağırlığı
< 10	1	< 300 m	1
10 < ... < 40	2	300 m < ... < 1 km	2
40 < ... < 200	4	1 km < ... < 4 km	4
200 < ... < 500	6	4 km < ... < 8 km	6
500 < ... < 1000	8	8 km < ... < 10 km	8
> 1000	10	> 16 km	10
Örnek: Makineye takım veya parça takma, hastanede yemek dağıtma		Örnek: Konteyner yükleme - boşaltma, binada yuvarlanıır parçalar üstünde mobilya taşıma, çöp bidonlarını boşaltma	

Şarjlı transpalet üzerindeki her bir çuval 25 kg'dır. Şarjlı transpalete tek seferde 25 adet çuval yüklenmektedir. Toplam ağırlık 625 kg' dır. Böylelikle Tablo 91'de yardımcı araç skoru 5 olarak bulunmuştur.

Tablo 91. Un ve Şeker Çuvallarının Şarjlı Transpalet ile Taşınması İşlemi BAUA LMM SZ Yardımcı Araç Değer Tablosu

	Yük Yardımcı Araçsız Yuvarlanıyor	El Arabası	Tekerlekli Sehpa (Yönlendirme Olanığı Olmaksızın)	Transpalet, Kas Gücü ile çalışan Forklift	Manipülör
Hareket Ettirilecek Kütle (Yuvarlanarak)					
< 50 kg	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
50kg < ... < 100 kg	1	1	1	1	1
100kg < ... < 200 kg	1,5	2	2	1,5	2
200kg < ... < 300kg	2	4	3	2	4
300kg < ... < 400 kg	3		4	3	
400kg < ... < 600 kg	4		5	4	
600kg < ... < 1000kg	5			5	
Kaydırarak					
< 10 kg	1				
10kg < ... < 25 kg	2				
25 kg < ... < 50 kg	4				
>50 kg					

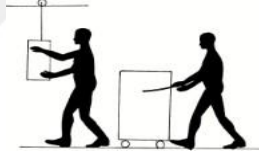

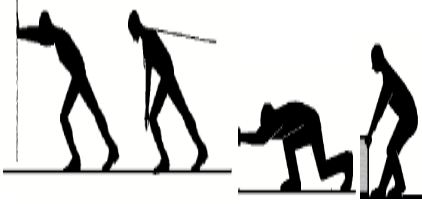

Taşıma esnasında gidilecek yol kesinlikle bellidir, yol dışına çıkılamaz, hareket hızı ise 0,8m/s 'den azdır. Böylelikle bulunan konum değer skoru 2 olarak belirlenmiştir (Tablo 92).

Tablo 92. Un ve Şeker Çuvallarının Şarjlı Transpalet ile Taşınması İşlemi BAUA LMM SZ Konum Değer Tablosu

Konum Hassasiyeti	Hareket Hızı	
	Yavaş	Hızlı
	<0,8m/s	0,8-1,3m/s
<u>Önemsiz:</u> Hareket yolu keyfidir. Yük Yuvarlanabilir veya durması bir engelle sağlanır.	1	2
<u>Önemli:</u> Yükün yerleştirileceği yer kesin bellidir, buna uyulmalıdır. Hareket yolu bellidir, uyulmalıdır. Sık sık yön değiştirilir.	2	4

Taşıma esnasında beden transpaletin gideceği yöne doğru manevra yapabilmek için sağa veya sola doğru yönelmektedir. Tablo 93'de bulunan konum skoru 2 iken şarjlı transpaletin yer ile temas ettiği zeminin düzgün olmasına rağmen hareket alanının kısıtlı olmasından dolayı uygulama koşulu skoru 2'dir.

Tablo 93. Un ve Şeker Çuvallarının Şarjlı Transpalet ile Taşınması İşlemi BAUA LMM SZ Beden Konumu ve Uygulama Koşulları Değer Tablosu

Beden Konumu		
	Beden dik, herhangi bir dönme yok	1
	Üst gövde hafif öne eğik veya hafif dönmüş(Tek Yönlü Çekme)	2
	Hareket yönünde gövde fazla eğik, diz çökme, çömelme	4
	Eğilme ve dönme birlikte	6

Uygulama Koşulları	
İyi: Döşeme sabit, düz kaygan değil, kuru; eğim yok; engel yok, tekerlekler, makaralar kolay dönüyor, teker yataklarında aşınma yok	0
Sınırlı: Döşeme düz değil, kirli, yumuşakça; 2° kadar eğimli; etrafında dolaşılması gereken engeller var; tekerler, makaralar pek kolay dönmüyor; teker yataklarında aşınma var.	2
Zor: Sabit ve sağlam olmayan, kaba taş döşenmiş yol, çukurlar var, kirli; 2°- 5° eğim var; taşıma araçlarını harekete başlatabilmek için çok kuvvete gereksinim var; makaralar, tekerler kirli, zor dönüyor.	4
Komplike, çok zor: Yol üzerinde basamak, merdiven var; eğim 5° den fazla, Yukarıda verilen sınırlı ve zor sınıflandırma koşulları birlikte mevcut	8

Tablo 94. Un ve Şeker Çuvallarının Şarjlı Transpalet ile Taşınması İşlemi BAUA LMM SZ Sonuç Tablosu

	Puan	
	5	
Yardımcı Araç Durumu	5	
+	Hareket Hızı	1
+	Beden Konumu	2
+	Uygulama Koşulları	2
	Toplam	10
x	Zaman Ağırlığı	1
	Cinsiyet (Erkek için 1 Kadın için 1,3)	1
x	Risk Skoru	10

Hesaplanan risk skorunun 10 bulunmuştur (Tablo 94). Değerlendirme tablosuna göre bu değer 10' dan küçüktür. Un ve şeker çuvallarının şarjlı transpalet ile taşınması işleminin risk seviyesi- 1 'Düşük yük durumu, fiziksel aşırı yüklenmeden kaynaklanan sağlık riskinin ortaya çıkması pek olası değildir.' olarak tespit edilmiştir (Tablo 6).

Sonuç olarak özellikle teknolojinin getirdiği yeniliklerden faydalanarak kullanılan yardımcı araçlarla yapılan taşıma işlemleri örnek alanda ergonomik risk teşkil etmemektedir.

4.3.4. Taşıma Arabalarının Yıkama Alanına Götürülmesi İşlemi BAUA LMM SZ yöntemi ile Ergonomik Risk Analizi

Tekerlekli bu arabalar hamur taşımak için kullanılmaktadır. Boş hali 10 kg'dır. Haftada 1 defa aynı kişi tarafından yıkanıyor. Yıkama işlemi yaklaşık 10 dakika sürmektedir. Gün içinde arabalar boş hali ile alana bırakılır. Arabaların yıkama alanına getirilme mesafesi gün içinde kaydedilen toplam mesafe 300 m 'den azdır. Yıkama bittikten sonra tekrar yerine götürülmeden yıkama alanından kullanacak kişiler tarafından alınır.

Şekil 14. Taşıma Arabalarının Yıkama Alanına Götürülmesi İşlemi



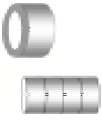
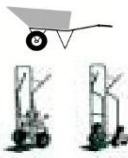



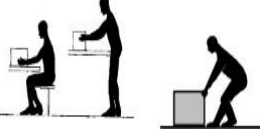
Arabaların yıkama alanına getirilme mesafesi gün içinde kaydedilen toplam mesafe 300 m 'den azdır. Tablo 95'de bu nedenle zaman ağırlığı skoru 1 olarak bulunmuştur.

Tablo 95. Taşıma Arabalarının Yıkama Alanına Götürülmesi İşlemi BAUA LMM SZ Zaman Ağırlığı Tablosu

Kısa Mesafelerde çekme-itme veya sık sık durarak çekme-itme (Bir Seferde < 5 m)		Uzun Mesafelerde itme ve çekme (Bir seferde > 5metre)	
Bir Günde Yapılan İş		Bir Günde Toplam	
Sayısı	Zaman Ağırlığı	Mesafe	Zaman Ağırlığı
< 10	1	< 300 m	1
10 < ... < 40	2	300 m < ... < 1 km	2
40 < ... < 200	4	1 km < ... < 4 km	4
200 < ... < 500	6	4 km < ... < 8 km	6
500 < ... < 1000	8	8 km < ... < 10 km	8
> 1000	10	> 16 km	10
Örnek: Makineye takım veya parça takma, hastanede yemek dağıtma		Örnek: Konteyner yükleme - boşaltma, binada yuvarlanır parçalar üstünde mobilya taşıma, çöp bidonlarını boşaltma	

Taşıma arabası tekerlekli olması ve yaklaşık 10 kilogram olması nedeni ile toplam ağırlığı 10' dan az şeklindedir. Böylelikle tablo 96'da yardımcı araç skoru 1 olarak bulunmuştur.

Tablo 96. Taşıma Arabalarının Yıkama Alanına Götürülmesi İşlemi BAUA LMM SZ Yardımcı Araç Değer Tablosu

	Yük Yardımcı Araçsız Yuvarlanıyor	El Arabası	Tekerlekli Sehpa (Yönlendirme Olanğı Olmaksızın)	Transpalet, Kas Gücü ile çalışan Forklift	Manipülör
Hareket Ettirilecek Kütle (Yuvarlanarak)					
< 50 kg	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
50kg < ... < 100 kg	1	1	1	1	1
100kg < ... < 200 kg	1,5	2	2	1,5	2
200kg < ... < 300kg	2	4	3	2	4
300kg < ... < 400 kg	3		4	3	
400kg < ... < 600 kg	4		5	4	
600kg < ... < 1000kg	5			5	
Kaydırarak					
< 10 kg	1				
10kg < ... < 25 kg	2				
25 kg < ... < 50 kg	4				
>50 kg					

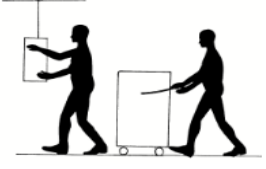

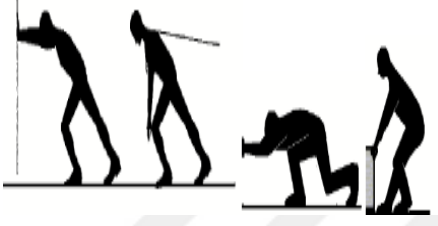

Taşıma esnasında gidilecek yol kesinlikle bellidir, yol dışına çıkılamaz, hareket hızı ise 0,8m/s 'den azdır. Böylelikle bulunan konum değer skoru 2 olarak belirlenmiştir (Tablo 97).

Tablo 97. Taşıma Arabalarının Yıkama Alanına Götürülmesi İşlemi BAUA LMM SZ Konum Değer Tablosu

Konum Hassasiyeti	Hareket Hızı	
	Yavaş	Hızlı
	<0,8m/s	0,8-1,3m/s
<u>Önemsiz</u> : Hareket yolu keyfidir. Yük Yuvarlanabilir veya durması bir engelle sağlanır.	1	2
<u>Önemli</u> : Yükün yerleştirileceği yer kesin bellidir, buna uyulmalıdır. Hareket yolu bellidir, uyulmalıdır. Sık sık yön değiştirilir.	2	4

Taşıma arabalarının çok kısa mesafede çekilmesi esnasında fotoğrafta görüldüğü üzere eğik şekilde konumlanmaktadır. Tablo 98’de bulunan konum skoru 2 iken arabanın çekildi yer ile temas ettiği zeminin düzgün olmasından dolayı uygulama koşulu skoru 0’dır.

Tablo 98. Taşıma Arabalarının Yıkama Alanına Götürülmesi İşlemi BAUA LMM SZ Beden Konumu ve Uygulama Koşulları Değer Tablosu

Beden Konumu		
	Beden dik, herhangi bir dönme yok	1
	Üst gövde hafif öne eğik veya hafif dönmüş(Tek Yönlü Çekme)	2
	Hareket yönünde gövde fazla eğik, diz çökme, çömelme	4
	Eğilme ve dönme birlikte	6
Uygulama Koşulları		
İyi: Döşeme sabit, düz kaygan değil, kuru; eğim yok; engel yok, tekerlekler, makaralar kolay dönüyor, teker yataklarında aşınma yok		0
Sınırlı: Döşeme düz değil, kirliliği yumuşakça; 2° kadar eğimli; etrafında dolaşılması gereken engeller var; tekerler, makaralar pek kolay dönmüyor; teker yataklarında aşınma var.		2
Zor: Sabit ve sağlam olmayan, kaba taş döşenmiş yol, çukurlar var, kirliliği 2°- 5° eğim var; taşıma araçlarını harekete başlatabilmek için çok kuvvete gereksinim var; makaralar, tekerler kirliliği, zor dönüyor.		4
Komplike, çok zor: Yol üzerinde basamak, merdiven var; eğim 5° den fazla, Yukarıda verilen sınırlı ve zor sınıflandırma koşulları birlikte mevcut		8

Tablo 99. Taşıma Arabalarının Yıkama Alanına Götürülmesi İşlemi BAUA LMM SZ Sonuç Tablosu

		Puan
	Yardımcı Araç Durumu	1
+	Hareket Hızı	2
+	Beden Konumu	2
+	Uygulama Koşulları	0
	Toplam	5
x	Zaman Ağırlığı	1
	Cinsiyet (Erkek için 1 Kadın için 1,3)	1
x	Risk Skoru	5

Hesaplanan risk skorunun 5 bulunmuştur (Tablo 99). Değerlendirme tablosuna göre bu değer 10' dan küçüktür. Taşıma arabalarının yıkama alanına götürülme işleminin risk seviyesi- 1 'Düşük yük durumu, fiziksel aşırı yüklenmeden kaynaklanan sağlık riskinin ortaya çıkması pek olası değildir.' olarak tespit edilmiştir (Tablo 6).

Sonuç olarak özellikle teknolojiyi getirdiği yeniliklerden faydalanarak kullanılan yardımcı araçlarla yapılan taşıma işlemleri örnek alanda ergonomik risk teşkil etmemektedir.

Gıda üretim fabrikalarında üretimin devam etmesi açısından temizlik işleri belli bir düzen içinde yapılmaktadır. Bu düzen, tesisin çalışılan her alanına göre günlük, haftalık ve aylık olarak belirli periyotlardadır. Araştırma kapsamında bir ay içerisinde yapılan işler dikkate alınmıştır. Fakat bu süre dışında yapılan temizlik işleri de mevcuttur. Bunlardan en önemlisi silo temizliği işidir.

Siloların temizliği 6 ayda bir yapılmaktadır. Temizlik belirli kişiler tarafından yapılmaktadır. Silo temizliği yapan kişilerin yüksekte çalışma eğitimleri ve yüksekte çalışabilir sağlık raporları mevcuttur. Fakat çalışılan iki gıda üretim fabrikasının birinde yüksekte çalışma ile ilgili tüm önlemler alınmış, diğerinde ise makaralı sistem kullanılmaktadır. Bu sistemde bir kişi yukarıdan emniyet kemerinin halatını tutmaktadır. Silo temizliği yapacak kişiyi halatı yavaş yavaş bırakarak silonun içinde sileceği alanlara kadar indirmektedir. İş bitince tekrar yukarı çekmektedir. Bu durumun düşme tehlikesi oluşturup sonucunda ölüm riskinin meydana gelmesi nedeni ile taşeron temizlik işçilerinin silolara girmesine iş güvenliği tedbirleri gereğince izin

verilmemiştir. Bu süreçte silo temizliği için dışarıdan başka bir taşeron firma ile anlaşılmıştır.

Silolar dar alanlar olduğu için kişinin kişisel koruyucu donanımlarla bu alanın temizlenmesi oldukça zor, yorucu ve streslidir. Silo içerisindeki havalandırma, aydınlatma, sıcaklık gibi fiziksel risk etmenlerinin en üst düzeyde güvenilir ve sağlıklı olması gerekmektedir. Siloların temizliği gibi çok riskli işlerde iş güvenliği ve ergonomi ile ilgili çok daha yoğun tedbirler alınmalıdır.



5. TARTIŞMA

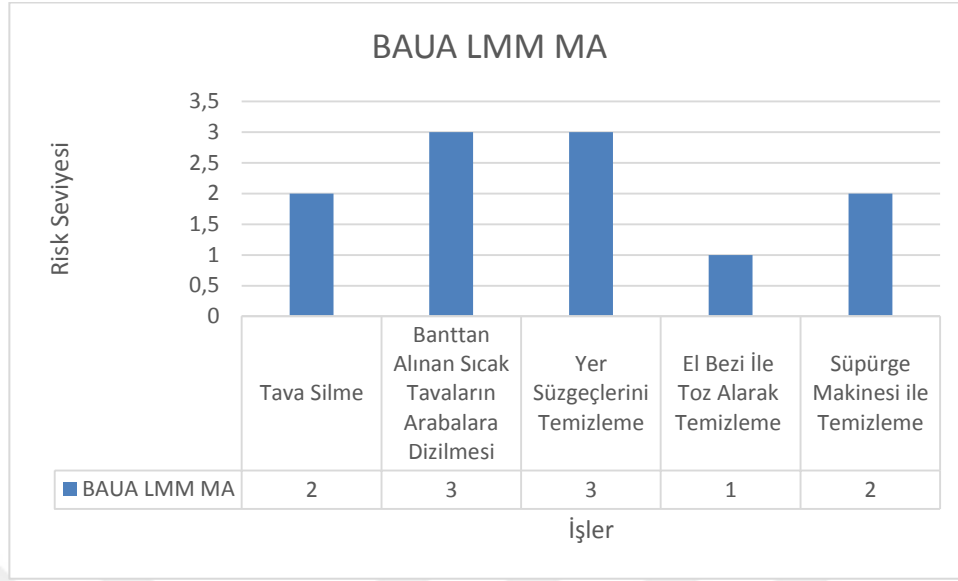
Araştırma kapsamında BAUA LMM MA ergonomik risk analiz yöntemi ile Gıda sektöründe yapılan temizlik işlerinde sıklıkla karşılaşılan 5 adet manuel el işlerinin risk değerlendirmesi yapılmıştır.

Tablo 100. Gıda Sektörün de yapılan temizlik işlerinin BAUA LMM MA analizleri özet tablosu

İşler	Parmak ve/veya eldeki kuvvet	Kuvvet aktarımı / Kavrama koşullar	El / kol pozisyonu ve hareketi	İş organizasyonu	İş Koordinasyonu	Duruş	Toplam	Zaman Ağırlığı	Risk Skoru	Risk Seviyesi
	BAUA LMM MA									
Tava Silme	4	2	1	0	0	8	8	1,5	12	2
Banttın Alınan Sıcak Tavaların Arabalara Dizilmesi	8	3	1	1	1	1	15	2	30	3
Yer Süzgeçlerini Temizleme	5	4	1	1	0	5	15	2	30	3
El Bezi İle Toz Alarak Temizleme	3	2	1	1	0	1	8	1	8	1
Süpürge Makinesi ile Temizleme	5	1	1	1	1	5	14	1	14	2

Tablo 100’de görüleceği üzere elle yapılan işler konulu 5 risk analizinden 1 adeti düşük yük durumunu belirten 1. derece risk seviyesinde, 2 adeti orta yük durumunu belirten 2. derece risk seviyesinde, 2 adeti ise artan yük durumunu belirten 3. derece risk seviyesinde görülmektedir. Manuel el işlerinde yapılan işlerin risk seviyeleri ile yapılan işler şekil 15’de grafik halinde gösterilmiştir.

Şekil 15.Manuel El İşlerinin Risk Seviyesi Gösterimi



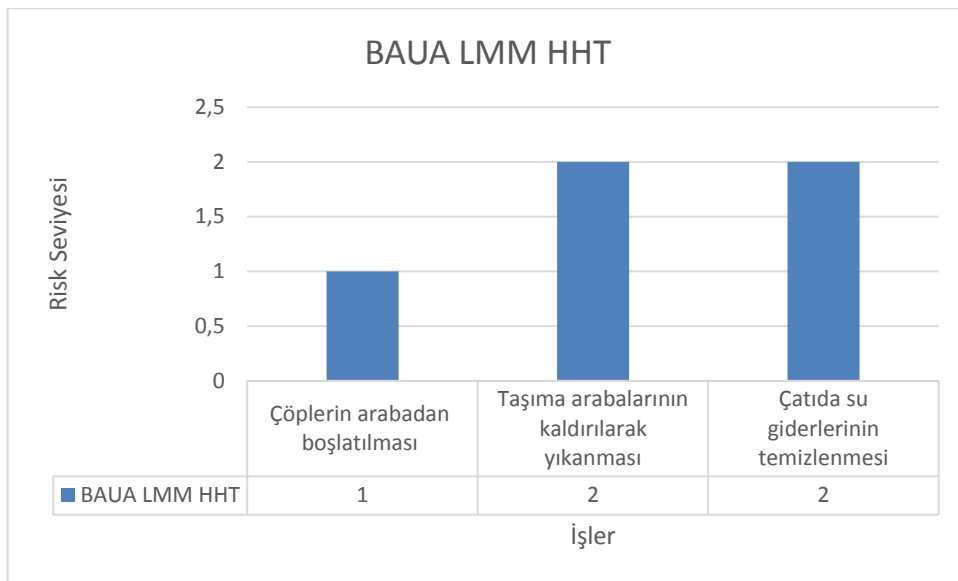
BAUA LMM MA ergonomik risk değerlendirme yönteminde; el/koldaki maruz kalınan kuvvet risk skoru, kuvvet koşulları/kavrama koşulları risk skoru, el/kol pozisyonu risk skoru, organizasyon risk skoru, koordinasyon risk skoru ve duruş risk skorlarının toplanması ve zaman ağırlığı ile çarpılması sonucu elde edilen toplam risk skoru değerlendirilmektedir. (Yüce, 2019) Zaman ağırlığı dışındaki tüm faktörler toplama eşit etki etmektedir. Zaman ağırlığı değeri ise risk skorunu en yüksek düzeyde etkileyen faktördür. Tablo 100’de görüleceği üzere risk seviyesinin 2 ve 3 olduğu işlerde zaman ağırlığı skoru yüksektir.

Tablo 101. Gıda Sektörün de yapılan temizlik işlerinin BAUA LMM HTT analizleri özet tablosu

İşler		Yük Önemliliği	Konum Ağırlığı	Uygulama Koşulları	Toplam	Zaman Ağırlığı	Risk Skoru	Risk Seviyesi
BAUA LMM HHT	Çöplerin arabadan boşlatılması	1	4	2	7	1	7	1
	Taşıma arabalarının kaldırılarak yıkanması	2	4	2	8	2	16	2
	Çatıda su giderlerinin temizlenmesi	1	2	0	3	4	12	2

Tablo 101’de tutma, kaldırma, taşıma konulu 3 adet işin BAUA LMM HHT risk analizi ile yapılan değerlendirmelerinin özet hali verilmiştir. Üç risk analizinden 2’si orta yük durumunu belirten 2. derece risk seviyesinde, 1’i düşük yük durumunu belirten 1. derece risk seviyesindedir. Tutma, kaldırma, taşıma ile ilgili yapılan işler ve risk seviyeleri şekil 16’ da grafik halinde gösterilmiştir.

Şekil 16. Tutma, Kaldırma, Taşıma İşlerinin Risk Seviyesi Gösterimi

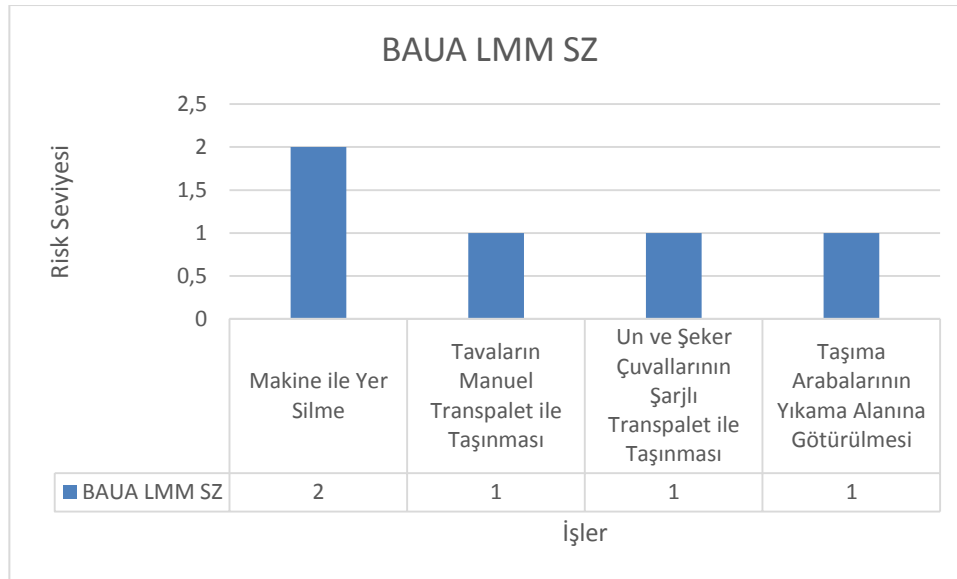


Tablo 102. Gıda Sektörün de yapılan temizlik işlerinin BAUA LMM SZ analizleri özet tablosu

İşler	Yardımcı Araç Durumu	Hareket Hızı	Beden Koruma	Uygulama Koşulları	Toplam	Zaman Ağırlığı	Çalıştırma (Erkek için 1, Kadın için 1,3)	Risk Skoru	Risk Seviyesi	
BAUA LMM SZ	Makine ile Yer Silme	1	2	4	2	9	2	1	18	2
	Tavaların Manuel Transpalet ile Taşınması	3	2	4	0	9	1	1	9	1
	Un ve Şeker Çuvallarının Şarjlı Transpalet ile Taşınması	5	1	2	2	10	1	1	10	1
	Taşıma Arabalarının Yıkama Alanına Götürülmesi	1	2	2	0	5	1	1	5	1

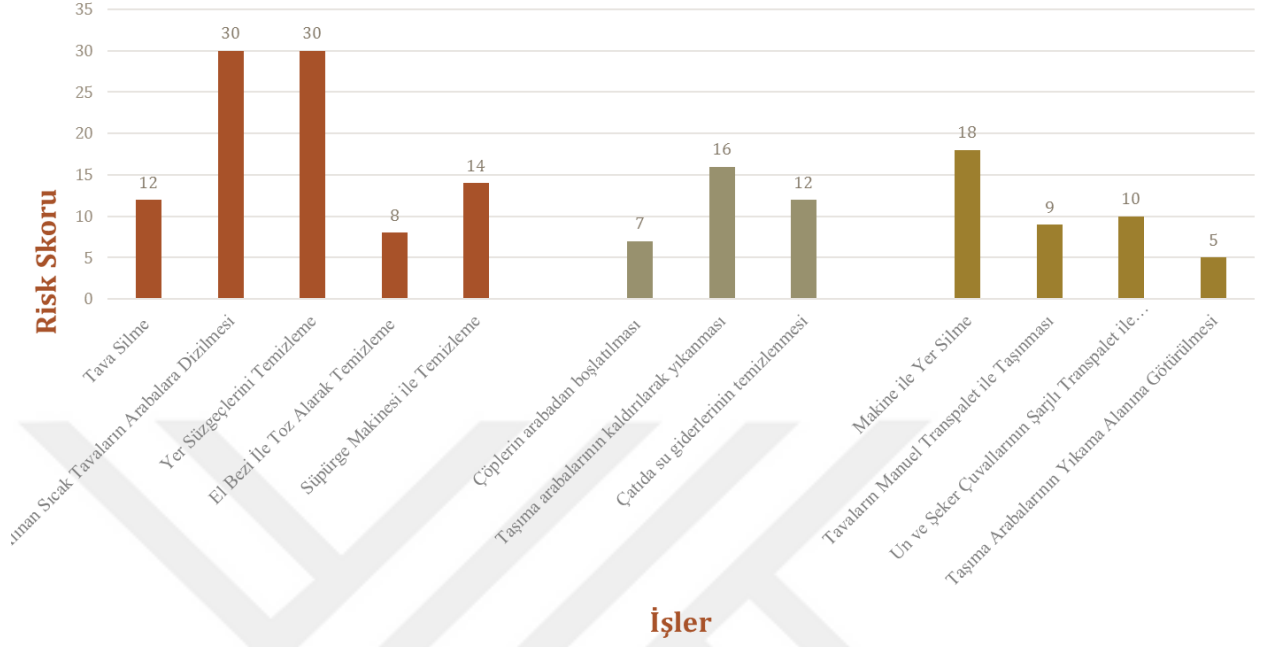
Tablo 102’de itme-çekme işlerinde 4 adet BAUA LMM SZ risk analizi ile yapılan değerlendirmelerin özeti sunulmuştur. 4 risk analizinden 1’i orta yük durumunu belirten 2. derece risk seviyesinde, 3’ü düşük yük durumunu belirten 1. derece risk seviyesindedir. İtme çekme konusunda yapılan işler ve risk seviyeleri şekil 17’de gösterilmiştir.

Şekil 17.İtme- Çekme İşlerinin Risk Seviyesi Gösterimi



BAUA LMM MA (manuel el işleri), LMM HHT (kaldırma, tutma, taşıma işleri) ve LMM SZ (itme, çekme işleri) toplu halde şekil 18’de ki grafikte gösterilmiştir. Şekil 18’de ki grafiğe bakıldığında bu 3 metot içerisinde en yüksek risk seviyelerinin manuel el işlerinde olduğu görülmektedir.

Şekil 18.BAUA LMM MA, LMM HHT ve LMM SZ Risk Skor Grafiği



Ergonomik risk analizlerinde birden fazla metot mevcuttur. BAUA ile birlikte çeşitli risk analizi metotları ile yapılan çalışmalar ve elde edilen bilgiler aşağıdaki gibidir.

Sevimli ve ark. 2018; Bir çeltik fabrikasında üretim hatlarından biri olan pirinç paketleme bölümünde çalışanları ergonomik açıdan REBA ve BAUA yöntemi ile değerlendirmişlerdir. Yaptıkları çalışma da REBA yönteminin ideal gözlem süresi ve gözlem aralıklarının belirsiz olduğunu belirtmişlerdir. BAUA yönteminde ise süreler ve gözlem aralıkları bellidir. Çalışma sonucun da tavsiye edilen önerileri üst yönetime sunulmuş ve tavsiyeler dikkate alınmıştır. Düzenlemeler sonrasında yeniden risk analizi yapıldığında ergonomik risklerin azaldığını gözlemlemiştir.

Yetim ve Gündüz (2015), Taşıma kaplarının elle yerleştirilmesi işini seçerek BAUA ve REBA risk analizi metotlarını çalışmışlardır. Karşılaştırılan REBA ve BAUA yöntemlerinin aynı işte farklı sonuçlar verdiğini gözlemlemiştir. Çalışma sonucunda BAUA yönteminin yapılan işe göre tüm vücut duruşlarında taşınan yüke ve süresine önem verirken, REBA yönteminin üst uzuvlarının duruşlarına ait puanlarının da hesaba katılmasını sağladığını gözlemlemiştir. Daha çok güç ve vücut kullanılarak yapılan işlerde BAUA yönteminin kullanılmasını tavsiye etmişlerdir.

Yavuzkan, Kaya, Yağız, Erdem, Acar (2015), İş sağlığı ve Güvenliğinde risk haritalandırılmasının önemine dikkat çekerek ergonomik risk analizlerinin daha güvenli ve hızlı yapılması için NIOSH Lifting Equation ve Alman BAUA tarafından geliştirilmiş olan itme-çekme, tutma-taşıma işlerinin değerlendirilmesi için kullanılan yöntemleri Excel VBA tabanında yazılım haline getirmişlerdir. Excel VBA yazılımlarının yanı sıra projenin temel fikrini oluşturan Ergonomik Risk Haritalama için MS Access üzerinden bir yazılım geliştirmişlerdir.

Yüce (2019), Otomotiv sektöründe teknik çalışmaları BAUA risk analizi metodu ile çalışmış ve otomotiv sektörü çalışanları için tavsiye ve önerilerde bulunmuştur.

Kahya ve Çicek (2019), Klozet, lavabo vb. üretim yapan seramik fabrikasında fırın yükleme, boşaltma ve basınçlı döküm olmak üzere 3 bölüm de yapılan taşıma işlerini REBA ve BAUA risk analizi metotlarını kullanarak incelemişlerdir. Bu çalışma sonucunda riskli işlere yaptıkları tavsiye ve önerilerle risk skorunun 41 den 13 e düştüğünü ve risk seviyesinin kabul edilebilir düzeye geldiğini gözlemlemişlerdir.

Berber (2020), Bir gıda sektöründe yapılan işleri detaylı olarak ele alarak REBA, BAUA, NIOSH ve SNOOK analizlerini uygulamıştır. Yapılan işe göre farklı metotları uygulaması sonucunda tavsiyelerde bulunmuştur.

Almanya da kayıp iş günü nedenlerinin başında kas iskelet sisteminin nedeni ile İş Sağlığı ve Güvenliği Federal Enstitüsü (BAUA) ve Alman Sosyal Kaza Sigortası (DGUV) ortak projesi MEGAPHYS kapsamında risk analizi yöntemleri ile ilgili bilgileri 2 cilt şeklinde yayınlamışlardır. (BAUA, 2019) Yapılan anket çalışmaları sonucunda ergonomik risk analizine olan ihtiyaç ortaya çıkmıştır (BAUA, 2019). "Özel Tarama" yöntem seviyesi için "BAUA, Mesleki Tıp, Güvenlik Teknolojisi ve Ergonomi Enstitüsü (ASER), Ergonomi Danışma Ulf Steinberg (Ebus) ve ArbMedErgo Danışma Profesörü Bernd Hartmann ile işbirliği içinde, yeni veya daha ileri gelişmeler olarak altı temel özellik yöntemi geliştirmiştir (BAUA, 2019). 40 şirket test edilmiş ve tekrar değiştirilerek: yükleri manuel kaldırma, tutma ve taşıma, yüklerin manuel olarak çekilmesi ve itilmesi, manuel iş süreçleri, tüm vücut gücü, fiziksel hareket ve duruşel kısıtlama ile ilgili sonuçlarını cilt 1 de yayınlamıştır (BAUA, 2019)

Çalışma alanlarının ergonomik açıdan düzenlenmesi, çalışanların sağlığının korumaya yönelik çalışma şartlarının oluşturulması ve çalışanlara eğitimlerin verilmesi gibi düzeltici ve önleyici düzenlemeler hem işveren hem çalışan sağlığı açısından oldukça önemlidir. Günümüz şartlarında mevcut işyerlerinde ergonomik düzenlemeleri gerçekleştirmek oldukça maliyetlidir. BAUA yöntemi ise neredeyse maliyetsiz bir

şekilde oluşabilecek kas iskelet sistemi hastalıklarının tespitinde yardımcı olmaktadır. BAUA risk analizi sonuçlarına göre iş güvenliği uzmanı, işveren, iş yeri hekimi ve çalışan ile ortak çözümler üretilmelidir.



6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışma gıda üretim fabrikasında çalışan taşeron temizlik işçilerinin çalışma duruş pozisyonlarının BAUA yöntemi ile araştırılması üzerine yapılmıştır. Günlük, haftalık ve aylık olarak yapılan temizlik işlerinin BAUA yöntemi analizleri tablo 100, tablo 101 ve tablo 102 de özet şeklinde sunulmuştur.

İşletme yöneticilerinin en önemli hedeflerinden biri verimliliği arttırmaktır. İşletmelerde verimlilik ve performansı etkileyen birçok faktör bulunmakla birlikte, bunlardan en önemli olanı insandır (Yapıcı ve Baş, 2015). İnsan hayatında ve tüm işyerlerinde vazgeçilmez en önemli çalışan görevi ise temizlik işidir.

Manuel yapılan işlerde, kaldırma, tutma, taşıma şeklinde yapılan işlerinde ve itme, çekme işlerinde düşük, orta ve artan iş yükü durumları mevcuttur. Bu durumların önlem alınması gereken işler niteliğindedir.

Manuel yapılan işlerde öncelikle işin süresinin kısaltılması önerilmektedir. Buda işin birden fazla kişi yapılması veya daha fazla dinlenme arası verilerek yapılmalıdır.

Manuel yapılan işler konusunda 5 adet fotoğraf için değerlendirmeler ve öneriler aşağıdaki gibidir;

- Tava silme işinin kısa süreli yapılması nedeni ile risk skoru sonucu ergonomik açıdan risk teşkil etmemektedir. Fakat işin ayakta yapılması nedeni ile kas iskelet sistemi rahatsızlıklarının meydana gelmemesi için egzersiz yapılması önerilmektedir.
- Banttın alınan sıcak tavaların arabalara dizilmesi işinde, tavaların konulduğu arabaların fotoğrafta görüldüğü üzere çapraz kenar korumalıları sonradan yapılmıştır. Korumalılarla tavaların düşmemesi hedeflenmiştir. Çalışılan alanın dar olması sorunu öncelikle çözümlenmelidir. Arabaların boyunun yüksekliği ortalama insan boyuna kısaltılarak çalışanın yukarıya parmak uçlarında yükselmesi engellenmelidir. İş planı yapılırken işin hız süresi belirlenmeli ve çalışana sıcak işlemle çalışma alanında zaman baskısı kurulmamalıdır. Çalışanın iş güvenliği açısından duvarda asılı olan bareti kullanması gerekmektedir.
- Yer süzgeçleri temizleme işinde, yer süzgeçleri buldukları konum itibari ile ve çok küçük alanda çalışma gerektirmesinden dolayı fiziksel olarak yüklenme fazladır. Yapılan işin gereği zemine eğilerek çalışmanın önüne geçmek pek

mümkün değildir. Kas iskelet rahatsızlıklarının önlenmesi için ise sık sık dinlenme molası ve egzersizlerin yapılması önerilmektedir.

- El ile toz alarak temizleme işinde, Sonuç olarak manuel olarak yapılan toz alma işi örnek alanda ergonomik risk teşkil etmemektedir. Fakat İş sağlığı ve güvenliği açısından merdiven kullanılarak bu işin yapılması düşme riski meydana getirmektedir. Bu nedenle merdiven kullanmak yerine toz alma işleminin uzun çubuklu el aleti ile fayda vardır.



- Süpürge makinesi ile temizleme işlemi, temizlenmesi gereken alanlarda çok fazla toz olması nedeni ile süpürme işlemi yapılmadan toz alma işlemi yapılmamaktadır. Süpürme işlemi yapılacak dar ve ulaşılması zor alanlarda makinenin ince uzun borusunun kullanılması önerilmektedir. Böylelikle eğilerek çalışma süresinin azalacağı düşünülmektedir.

Kaldırma, tutma, taşıma konusunda 3 adet fotoğraf için değerlendirmeler ve öneriler aşağıdaki gibidir;

- Çöplerin arabadan boşaltılması işinde, Arabadan alınıp atılan çöplerin hafif olması nedeni ile yapılan iş hesaplamalara göre ergonomik risk teşkil etmemektedir. Fakat işin sürekli yapılmasından kaynakları çalışan da sırt, bel ve kas ağrıları görülme ihtimali göz önünde bulundurulmalıdır. Kas ağrılarının yaşanmaması için öncelikle dinlenme molaların sık sık olması, çalışanın egzersiz yapması ve iyi beslenmesi önemlidir.
- Taşıma arabalarının kaldırılarak yıkanması ile ilgili önlem alınmalıdır. Fakat İş sağlığı ve Güvenliği açısından fotoğrafta görüldüğü üzere arabayı hafif kaldırma işlemi yapılması ve temizleme süresinin kısa olması ergonomik olarak yüksek risk teşkil etmemektedir. Yine de yıkama işleminin iki kişi yapılması ani bel incinmelerinin önüne geçilmesi için tavsiye edilmektedir. Eldivenlerin ve zeminin ıslak ve kaygan olmasından dolayı araba elinden kayarak ayağına düşebilir. Bu neden ile yıkama işlemi yapılırken arabanın kaldırılmadan, etrafında dönerek temizleme işleminin yapılması faydalı olacaktır.

- Çatıda su giderlerinin temizlenmesi işinde, İşin yapılma süresinin kısa olmasından dolayı su giderlerinin temizlenme işlemi herhangi bir risk teşkil etmemektedir. Fakat diğer kirli kısımların temizlenmesi işlemi 3 saat sürmektedir. Bu süre içinde dinlenme aralarının ve egzersizlerin düzenli olarak yapılması önerilmektedir.

İtme, çekme konusunda 4 adet fotoğraf için değerlendirmeler ve öneriler aşağıdaki gibidir;

- Makine ile yer silme işleminde makinenin ergonomik açıdan daha uygun tasarlanmış olan oturarak çalışılan makineler ile değiştirilmesi önerilmektedir.
- Tavaların Manuel transpalet ile taşınması işinde, teknolojinin getirdiği yeniliklerden faydalanarak kullanılan yardımcı araçlarla yapılan taşıma işlemleri örnek alanda ergonomik risk teşkil etmemektedir. Fakat yükün manuel uygulanan kuvvetin azaltılması için şarjlı transpalet kullanılması tavsiye edilmektedir.
- Un ve şeker çuvallarının Şarjlı transpalet ile taşınması ve Taşıma arabalarının yıkama alanına götürülmesi işlerindeki risk skoru sonuçlarına göre ergonomik açıdan risk teşkil etmediği görülmüştür.

İtme ve çekme işlerinde temel faktör yardımcı araç durumudur. Kullanılan yardımcı aracın işe uygunluğu ve ergonomik durumunun risk seviyesine etkisi büyüktür. İtme ve çekme işleri, manuel ve tutma, kaldırma, taşıma işlerine göre en az riske sahip olan işler olarak görülmektedir.

Araştırma kapsamında; İş sağlığı ve güvenliği ve ergonomi konularında genel olarak tavsiye edilen öneriler aşağıdaki gibidir;

- İş sağlığı ve Güvenliğine ve ergonomiye verilen önem artırılmalıdır. Ergonomik risk analizleri düzenli olarak yapılan iş, çalışılan ortam ve çalışan kişiye göre özenli ve dikkatli bir şekilde yapılmalıdır.
- Uygun olmayan ergonomik koşullarda yapılan çalışmalarda ortaya çıkan kas iskelet sistemi hastalıkları konusunda çalışanlar yeterli şekilde bilgilendirilmelidir.

- Kas iskelet sistemi hastalıklarına erken teşhis konulması ve ergonomik ortam koşullarının erken tespiti için saha denetimlerine önem verilmeli ve düzenli olarak yapılmalıdır.
- Tehlike sınıflarının belirtilmesinde kullanılan NACE kodlama sisteminin, sektörlerde bulunduğu karşılık olan az tehlikeli, tehlikeli, çok tehlikeli iş sınıflandırması yöntemi ergonomik risklerin sektörlere göre sınıflandırılması konusunda da yeterli çalışmalar yapılmalıdır. (Yüce, 2019)
- Eğitim kurumlarında, ergonomi konusunun bulunduğu her alanda risk analizleri öğretilmelidir.
- İş sağlığı ve güvenliği eğitimlerinde ergonomi eğitimlerinin eğitim saatleri uzatılmalı ve çalışanlara bu eğitimler düzenli aralıklarla verilmelidir.
- Yüksek riskli yapılan işlerde daha az riskli işlerde ikame edilerek maruziyet önlenmelidir.
- Yapılan işe uygun olarak kullanılan her el aleti için çalışana bilgi verilmelidir.
- Kişisel koruyucu donanım gerektiren işlerde KKD siz çalışma yapılmamalıdır.
- Kapalı alan çalışması, sıcak işlemlerle çalışma ve yüksekte çalışma gibi yapılan riskli işlerde özel olarak eğitimler verilmelidir.
- Tek başına yapılan ağır işlerde iki kişi çalıştırılması önerilmektedir.
- 4857 iş kanunda belirtilen dinlenme sürelerinin altında dinlendirme yapılmamalıdır. Riskli işlerde sık sık mola verilmesine özen gösterilmelidir.
- Kas iskelet sistemi hastalıklarının tespiti açısından işe giriş muayeneleri iş yeri hekimleri tarafından daha detaylı yapılmalıdır. Tespit edilen kas iskelet sistemi rahatsızlığına göre iş görevi verilmez.
- Yeni kurulacak olan iş yerlerinde iş sağlığı ve güvenliği ve ergonomik koşullar düşünülerek iş yeri tasarımı yapılmalıdır. Mevcuttaki işyerleri ise BAUA gibi risk analizi yöntemlerini kullanarak iyileştirmeler yapmalıdır.
- Sadece işyerlerinde olmamakla beraber toplumsal anlamda da eğitimleri yaygınlaştırılması önerilmektedir.
- BAUA risk analizi sürecinde işveren, çalışan, iş güvenliği uzmanı ve iş yeri hekimi ortak çalışmalıdır.
- Ergonomik çalışma şartları konusunda iş sağlığı ve güvenliği ve T.C. Aile, Çalışma ve Sosyal Hizmetler Bakanlığının gerekli düzenlemeleri yapması ve

ergonominin standartlaşmasını sağlaması konusunda çalışma yapmaları önerilmektedir.

- Türkiye de yapılan çalışmalardaki öneriler ve Kanada da yapılan KISH risklerinin kontrolü rehberinde sunduğu ergonomik çalışma raporundaki öneriler;
 - 1- KİSH nedeni olabilecek riskleri değerlendirme ve müdahale,
 - 2-Değişen teknolojilere uyma ve güvenli olanlarla değiştirme,
 - 3-Bireysel koruyucu önlemlerden önce toplu koruyucu önlemlere ağırlık verme,
 - 4-Çalışanlara kas-iskelet sistemini koruyucu egzersiz eğitimlerinin verilmesine destek olma,
 - 5-KİSH 'i olan çalışanlara entegrasyon ve rehabilitasyon olanakları sağlama,
 - 6-KİSH ile mücadelenin maliyet-etkin olduğu ve işyeri sağlık kültürü haline getirmenin gerekli olduğu şeklindedir (Tanır, Güzel, İşsever, Çalışkan Polat, 2013).

Çalışma ortamlarında aşırı yük kaldırma ve uygunsuz çalışma pozisyonları gibi fiziksel etkenlere maruz kalındığında, çalışanlarda işe bağlı kas iskelet sistemi rahatsızlıkları gerekli ergonomik düzeltmeler yapılmadığı takdirde artacaktır. Elle Taşıma İşleri BAUN Fen Bil. Enst. Dergisi, 20(1), 38-54, (2018) 40 Yönetmeliği Madde 5'e göre işveren "İşyerinde yüklerin elle taşınmasına gerek duyulmayacak şekilde iş organizasyonu yapmak ve yükün uygun yöntemlerle, özellikle mekanik sistemler kullanılarak taşınmasını sağlamak için gerekli tedbirleri almakla yükümlüdür. Yükün elle taşınmasının kaçınılmaz olduğu durumlarda, elle taşımadan kaynaklanan riskleri azaltmak için uygun yöntemler kullanılmasını sağlamak ve gerekli düzenlemeleri yapmakla yükümlüdür (Sevimli ve ark. 2018).

Temizlik işçileri, fiziksel, biyolojik, ergonomik ve psikososyal gibi çeşitli faktörler nedeniyle risk altındadırlar (Gündoğdu, 2016). Fabrikalarda vardiyalı çalışma sistemi ve yoğun üretim günlerinde fazla mesai yapan temizlik işçilerinin sağlık durumları başta olmak üzere uyku düzenleri ve beslenme düzenleri de bozulmaktadır. COVID-19 un öncelikle solunum yollarını etkilediği bilinmektedir (Aile Çalışma Sosyal Politikalar Bakanlığı). Kimyasal kullanımının yoğun olduğu temizlik işlerinde, çalışanların kullanılan kimyasallar hakkında bilgi eksikliğinin olması, KKD

kullanmaması, farklı kimyasalları birbirine karıştırması sonucu kimyasal zehirlenmeler veya solunum yolları rahatsızlıkları meydana çıkabilmektedir. Bu nedenle kimyasallar hakkında bilgi verilmeli ve kişisel koruyucu donanım olmadan çalışmalarına izin verilmemelidir. Temizlik işçilerinde en fazla görülen hastalıklar astım, alerji ve bel rahatsızlığı şeklindedir (Gündoğdu, 2016).

Dünyayı etkisi altına alan COVID-19 salgınına karşı T.C. Aile Çalışma ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı ve İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğünün yayınladığı iş yerlerinde ve gıda üretim fabrikalarında alınması gereken önlemler aşağıdaki gibidir;

- İş sağlığı ve güvenliği kurulunun bulunduğu iş yerlerinde kurul tarafından, kurulun bulunmadığı işyerlerinde ise işveren veya vekili tarafından koordine edilen bir ekip tarafından yürütülmelidir.
- Kurulan ekip, şüpheli vakalarda izolasyon ve karantina prosedürlerinin oluşturulması için ALO 184 Koronavirüs danışma hattı ve sağlık bakanlığına bağlı en yakın hastane ile iletişime geçilmesini sağlamalıdır.
- İş yerlerinde acil durum eylem planları ve risk değerlendirmeleri COVID-19 açısından yeniden güncellenmeli ve çalışanlara COVID-19 hakkında bilgi verilmelidir.
- Çalışmaya başlamadan önce işyerine giriş esnasında ateş ölçümü yapılmalıdır.
- İşyerlerinin genelinde sosyal mesafe kuralına uygun çalışma yapılmalıdır. Özellikle fabrikada üretim makinelerinde çalışanlar için bu durum çok önemlidir. Çünkü tasarımdan kaynaklı bazı makinelerde yan yana oturma yapılabilmektedir. Bu durumda çalışan sayısı azaltılmalıdır. Makine ve teçhizatların ortak kullanımını önlenmelidir.
- El hijyenini anlatan afişler veya talimatlar alanlara asılarak çalışanların bu konu da özverili olması sağlanmalıdır.
- El yıkama kurallarına son derece dikkat edilmelidir. El dezenfektanları her alanda yeterli miktarda bulunmalıdır.
- Yaş grubu nedeni ile risk altında olanlar ve kronik hastalığı olanlar çalıştırılmamalıdır.
- Yemekhane gibi ortak kullanım alanlarında hijyen ve termal konfor şartları en üst seviyeye çıkarılmalıdır.

- Enfeksiyon şüphesi olan kişilerle doğrudan temas veya kontaminasyon riski bulunan çalışma ortamlarında, çalışanların tam kapalı göz koruyucu veya yüz koruyucu/siperlik (EN-166), koruyucu kıyafet (EN-14126), solunum koruyucu (EN-149/FFP2 veya FFP3) ventilsiz maskelerin ve eldivenlerin (EN ISO 374-5 ve virüs piktogramlı) kullanılması sağlanmalıdır. Covid-19 virüsüne karşı koruma amaçlı “tekrar kullanılmaz” anlamına gelen “NR” işareti bulunan maskelerin bulundurulması gerekmektedir.
- Solunum korumanın yanı sıra kullanılacak koruyucu eldivenler; EN ISO 374-5 (Mikroorganizmalara karşı koruyucu eldiven) standardına, koruyucu gözlükler ve yüz siperi EN 166 standardına, koruyucu kıyafetler ise EN 14126 standardına uygun olmalıdır.
- Üretim alanlarındaki el terminalleri, yazıcı vb. ortak kullanılan cihazların, üretim alanı içerisindeki masaların ve sık temas edilen ekipman yüzeylerinin temizliğini ve dezenfeksiyonu yapılmalıdır.
- Servis araçlarının sosyal mesafe kuralına göre taşıma kapasitesi düzenlenmelidir.
- Üretim alanına geçici olarak giren tedarikçiler, bakım elemanları, şoförler vb. kişilerin, işletme çalışanlarıyla herhangi bir temasta bulunmaması ve sosyal mesafe kuralı korunarak işlemler yapılmalıdır.
- İş elbiseleri ile harici elbiselerin temasının önlenmesi ve ayrı yerlerde saklanabilmesine yönelik gerekli düzenlemelerin yapılmalıdır.
- Temizlik ve atıkların boşaltılmasından sorumlu personel kişisel hijyenlerine ve uygun KKD kullanıma özen göstermelidir.

Bu tez çalışmasında, temizlik işçilerinin duruş pozisyonları risk analizi metodu BAUA yöntemi ile incelenmiştir. Özellikle yüksek risk skoru bulunan işlerde ki risklerin azaltılması ve önlenmesi sonucunda başlatılacak olan düzeltici faaliyetlerin ergonomik açıdan meydana gelen iş kazaları ve meslek hastalıklarının önüne geçmesi konusunda katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- Atıcı H., Gönen D., Oral A. (2015). Çalışanlarda zorlanmaya neden olan duruşların REBA yöntemi ile ergonomik analizi, *Süleyman Demirel Üniversitesi Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi*, 3(3), ÖS: Ergonomi, S: 239-244.
- Ayanoğlu C. (2007). İşyerinde Ergonomi ve Stres, T.C. Çalışma Ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Sağlığı Ve Güvenliği Genel Müdürlüğü, *İş Sağlığı Ve Güvenliği Dergisi*, Nisan Mayıs Haziran, Sayı: 34, S.29.
- Berber N. (2020). Reba, Baua, Niosh Ve Snook Tabloları Yöntemleriyle Ergonomik Risk Analizi İncelemesi: Gıda Sektörüne Yönelik Bir Uygulama, T.C. Üsküdar Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
- Bilir N. (2007). Mesleksi Kas İskelet Sistemi Hastalıkları, *İş Sağlığı ve Güvenliği Dergisi*, S.34:10-3.
- Birgül A. (2019). Çalışma Duruşları Ve Zorlanmalar İçin Owas Metodu, TC Üsküdar Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İş Sağlığı ve Güvenliği Anabilim Dalı, Ön Lisans Tezi.
- Budakoğlu İ. (2007). Akgün H.S. Kas İskelet Sistemi Hastalıklarının Dünyadaki Ve Ülkemizdeki Hastalık Yükü, *İş Sağlığı ve Güvenliği Dergisi*, Nisan Mayıs Haziran, Sayı:34, S.20.
- Bruce P. Bernard M.D., M.P.H, (1997). Musculoskeletal Disorders and Workplace Factors A Critical Review of Epidemiologic Evidence for Work-Related Musculoskeletal Disorders of the Neck, Upper Extremity, and Low Back. U.S. DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES Public Health Service Centers for Disease Control and Prevention National Institute for Occupational Safety and Health, July, S.20.
- Cengiz T.G., Pişkin K.K., (2013). Otomobil Koltuğu Kılıfı İmalatı Yapılan Bir Firmada RWL, REBA ve RULA Yöntemleri Kullanılarak Yapılan Yük Kaldırma Analizleri, *19. Ulusal Ergonomi Kongresi Bildiriler Kitabı*, Balıkesir.
- Çakır O. (2019). İnşaat İşlerinde Ergonomik Risklerin Reba, Rula Ve Niosh Risk Değerlendirme Yöntemleri İle İncelenmesi, Üsküdar Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Tez Çalışması, S.3.
- Demiraslan V. (2013). Türkiye’de ki Un Ve Unlu Mamul İşletmelerinin Pazarlama Yönetimleri Açısından İncelenmesi: Edirne İli Örneği, *Akademik Bakış Dergisi*, Ocak – Şubat, Sayı: 34

Uluslararası Hakemli Sosyal Bilimler E-Dergisi ISSN:1694-528X İktisat ve Girişimcilik Üniversitesi, Türk Dünyası Kırgız – Türk Sosyal Bilimler Enstitüsü, Celalabat – Kırgızistan.

Duran F.M., Köksal N.S. (2016). Reba Yöntemi Kullanılarak Düşük Maliyetli Ergonomik Çözümlerin Araştırılması, 8.İş Sağlığı ve Güvenliği Konferansı, Bildiri Tam Metinleri Kitabı, Cilt 2, S.645.

Enez K., Nalbantoğlu S.S. (2015). REBA Yönteminin Ormancılık Faaliyetleri Açısından Değerlendirilmesi, *Süleyman Demirel Üniversitesi Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi* 3(3), ÖS:Ergonomi, 127-131, 2015 ISSN: 1308-6693, S. 128.

Erdoğan H. (2019). Bir Belediyedeki Çöp Konteynerlerinin Boşaltılması İşleminin Owas Ve Reba Ergonomik Risk Değerlendirme Yöntemleri Kullanarak Analizi, T.C. İstanbul Esenyurt Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İş Sağlığı Ve Güvenliği Ana Bilim Dalı, S.4.

Gündoğdu D.E. (2016). Temizlik Çalışanlarının Çalışma Koşullarının Ve Sağlık Durumlarının İş Sağlığı Ve Güvenliği Yönünden İncelenmesi, T.C. Çalışma Ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Sağlığı Ve Güvenliği Genel Müdürlüğü, İş sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi, S.85.

Hayta B,A. (2007). Çalışma Ortamı Koşullarının İşletme Verimliliğine Etkisi, *Ticaret ve Turizm Eğitim Fakültesi Dergisi*, Sayı: 1, S.36.

Holte H. H., Tambs K., Bjerkedal T. (2000). Manual Work As Predictor For Disability Pensioning With Osteoarthritis Among The Employed In Norway 1971–1990. *International Journal Of Epidemiological Association* 2000(29): 487-494pp.

HSA, (2014) Ergonomics in the workplace, Healty and Safety Authority, p:11.

Hignett, S., Mcatamney, L., (2000). *Rapid Entire Body Assessment (REBA)*. *Applied Ergonomics*, 31, 201205.

Kahya E., Çicek E. (2019). Seramik Sektöründe Taşıma İşlemlerinde Ergonomik Risk Değerlendirmesi - Bir Pilot Çalışma, *Ergoterapi ve Rehabilitasyon Dergisi*.

Köksüz A. (2019). Her Alanda Ergonomi, *Sürdürülebilirlik Mühendislik Uygulamaları ve Teknolojik Gelişmeler Dergisi*, S.4.

Kıraç Y.(2005). Büro Yönetiminde Ergonomi Ve Ergonominin Verimliliğe Etkisi: Ankara Emniyet Müdürlüğü'nde Bir Uygulama, T.C. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Büro Yönetimi Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, S.7.

Kırıklı A., Özal E.&Narin L. (2010). Türkiye Un Sanayi Yeniden Yapılanmalı, <http://www.milliyet.com.tr/turkiye-un-sanayi-yeniden-yapilanmalı/eg/haberdetay/25.08.2010/1280487/default.htm>

MEGAPHYS – (2019). İşyerinde fiziksel stresin çok seviyeli risk analizi. Cilt 1 1. baskı. Dortmund: Federal İş Sağlığı ve Güvenliği Enstitüsü, S.986, proje numarası: F 2333, kâğıt, PDF dosyası, DOI: 10.21934 / baua: report20190821 <https://www.baua.de/DE/Angebote/Publicationen/Berichte/F2333.html>

Mordeniz C, Sıvacı R. (2010). Kronik Bel Ağrısında Medikal Tedavi (Derleme), *Kocatepe Tıp Dergisi*, 11: 43-54

Morken T, Riise T, Moen B, Hauge HVS, Holien S, Langedrag A, Pedersen S, Saue LLI, Seljeb MG, Thoppil V. (2003). Low Back Pain And Widespread Pain Predict Sickness Absence Among Industrial Workers. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 21(4): 1-8.

Özcan E., Kesiktaş N. (2007). Mesleki Kas İskelet Hastalıklarından Korunma Ve Ergonomi, T.C. Çalışma Ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Sağlığı Ve Güvenliği Genel Müdürlüğü, *İş Sağlığı Ve Güvenliği Dergisi*, Nisan Mayıs Haziran, Sayı: 34, S.6.

Özel E., Çetik O. (2010). Mesleki Görevlerin Ergonomik Analizinde Kullanılan Araçlar Ve Bir Uygulama Örneği, *Dumlupınar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, Sayı:22, S:43.

Sabancı A., Sümer S. (2015). Ergonomi. Nobel Akademik Yayıncılık Yayın No:80 3. Basım ISBN:978-605-5426-79-8 Ankara.

Sanders M.S., McCormick E.J. (1993). *Human Factors in Engineering and Design* (7th ed.). New York: McGraw-Hill Book Company.

Sevimli M., Atıcı U. H., Gündüz T. (2018). Pirinç Paketleme İşinde Çalışanların Çalışma Koşullarının Ergonomik Risk Analizleri İle Geliştirilmesi, *Balikesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, Cilt 20, Sayı 1, S.40.

Sosyal Güvenlik Kurumu İstatistikleri, (2018). Bölüm:3 http://www.sgk.gov.tr/wps/portal/sgk/tr/kurumsal/istatistik/sgk_istatistik_yilliklari

Tanır F., Güzel R., İşsever H, Çalışkan Polat U. (2013). Bir Otomotiv Fabrikasında Kas-İskelet Sorunları ve İstirahat Raporu Alanlara Verilen Ergonomi ve Egzersiz Eğitimi Sonuçları, *Türkiye Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Dergisi*, 59:214-21, <http://www.ftrdergisi.com/uploads/sayilar/197/buyuk/214-2212.pdf>

T.C. Aile Çalışma ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı, <https://www.ailevecalisma.gov.tr/media/40969/isyerlerinde-koronaviruse-covid-19-karsi-alinmasi-gereken-onlemler.pdf>

T.C. Aile Çalışma ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı, <https://www.ailevecalisma.gov.tr/covid19>

Yalçınkaya B. (2012). Eğitim Ortamında Başarının Gizli Etkeni Ergonomi, Çanakkale 18 Mart Üniversitesi, ISSN:1306-3111 e-Journal of New World Sciences Academy, Volume: 7, Number: 2, Article Number: 1C0543, S. 787.

Yapıcı F., Baş H. (2015). Verimlilikte Ergonomik Faktörler, *Süleyman Demirel Üniversitesi Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi* 3(3), ÖS: Ergonomi, 591-595, ISSN: 1308-6693, s.592.

Yavuzkan G., Kaya K., Yağız M., Erdem M., Acar I. (2015). Ergonomi Risk Analizleri Yazılılaştırılması Ergonomi- İş Sağlığı Güvenliği Risk Haritalandırılması, *Süleyman Demirel Üniversitesi Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi*.

Yetim H., Gündüz T. (2015). Ergonomic Analysis Of Working Postures That Cause Strain On Workers That Work In Hand Placement Business Of Transporting Containers, *PressAcademia Procedia*.

Yüce D. (2019). Otomotiv Sektöründe BAUA LMM Yöntemleriyle Ergonomik Risk Değerlendirilmesi: Teknik Servis Çalışmaları Vaka Analizi, T.C. Üsküdar Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Tez Çalışması, S.2

Zander J. (1973). Principles of Ergonomics Agricultural University Wageningen.

EKLER

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı: Gülçin Özcan

Doğum Yeri ve Tarihi: Ümraniye- 21/07/1994

Yabancı Dili: İngilizce

İletişim (Telefon/e-posta): 0531-2017-23-88, gulcncobanoglu@gmail.com

Eğitim Durumu(Kurum ve Yıl)

Lise: Henza Akın Çolakoğlu Lisesi

Ön Lisans: İstanbul Aydın Üniversitesi: İş Sağlığı ve Güvenliği

Ön Lisans: İstanbul Üniversitesi: Sağlık Yönetimi

Lisans: İstanbul Aydın Üniversitesi: Ağız ve Diş Sağlığı

Yüksek Lisans: Üsküdar Üniversitesi: İş Sağlığı ve Güvenliği Tezsiz Yüksek Lisans

Yüksek Lisans: Üsküdar Üniversitesi: İş Sağlığı ve Güvenliği Tezli Yüksek Lisans

Çalıştığı Kurum/Kurumlar ve Yıl

Bilgece OSGB- İş güvenliği uzmanı -05/05/2017 (Hala çalışıyorum): Görev aldığım firmalar; İstanbul 29 Mayıs Üniversitesi, 29 Mayıs Üniversitesi İktisadi İşletmesi, Topkapı Ülker Çikolata Fabrikası, Bizim Servis Hizmetleri ve Danışmanlık, T.D.V. İsam, Avansas Ofis malzemeleri Tic. A.Ş., Unmaş Unlu Mamulleri Tic. A.Ş. , Donuk Fırıncılık A. Ş., Yıldız Holding Bizim Servis, Dydo Drinco Turkey Satış ve Pazarlama A.Ş.

Yeditepe Diş Hekimliği Fakültesi/ İç Denetçi/ 2016-2017

Yeditepe Diş Hekimliği Fakültesi/ Diş Hekimi Asistanı/ 2015-2017

Medicana Diş Hastanesi/ Diş Hekimi Asistanı/ 2013- 2014

Çizgi Etüt Merkezi/ Mental Aritmetik Eğitmeni/ 2013- 2015

Anar Araştırma A.Ş./ Anketör/ 2013-2015

İstanbul Aydın Üniversitesi/ Diş Hekimi Asistanı/ 2012

Yayımları (SCI ve diğer) :

İş Sağlığı ve Güvenliği Kongresi IOSH 2018: İş Sağlığı ve Güvenliği Alanında Sahada Eğitimlerin İş kazalarını Azaltmasındaki Etkisi (Poster)

TİGİAD Dergisi 2019: İş Kazalarında Güvensiz Davranışların Etkisi

İş Sağlığı ve Güvenliği Yüksek Lisans Projesi: Temizlik Çalışanlarının Çalışma Duruş Pozisyonlarının Reba Yöntemi İle Ergonomik Olarak İncelenmesi

Çanakkale 18 Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi: Temizlik Çalışanlarının Çalışma Duruş Pozisyonlarının Reba Yöntemi İle Ergonomik Olarak İncelenmesi

Diğer Konular: Sertifika Bilgileri

İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Sertifikası

Toplam Kalite Yönetimi

İşletme Yönetimi

İnsan Kaynakları Yönetimi

İç Denetçi

İlaç Güvenliği

Enfeksiyon Kontrol Programı

Hasta Güvenliği

Acil Durum Güvenliği

Ofis Programları

Yazışma Teknikleri

Etkin Yönetici Asistanlığı

Mental Aritmetik Eğitimi

Diksiyon

İngilizce

İnsanlarla İletişim

Yeni Yönetmelik Değişikliğiyle Güvenli İskele Kurulumu ve Yüksekte Çalışma

Endüstri ve Örgüt Psikolojisinin Psikoteknik Uygulamalarının 'Koruyucu

Hekimliğe' Olan Yararları

