



T.C.
ÜSKÜDAR ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

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

**HAVALİMANI YER HİZMETLERİ BİNALARINDA TEMİZLİK
İŞLERİNİN ERGONOMİK RİSK ANALİZ YÖNTEMLERİ İLE
İNCELENMESİ**

Nergis ÇANAKÇI

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

**HAVALİMANI YER HİZMETLERİ BİNALARINDA TEMİZLİK
İŞLERİNİN ERGONOMİK RİSK ANALİZ YÖNTEMLERİ İLE
İNCELENMESİ**

Nergis ÇANAKÇI

Tez Danışmanı
Dr. Öğr. Üyesi Müge ENSARİ ÖZAY

İSTANBUL-2020

T.C.
ÜSKÜDAR ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Anabilim Dalı : İş Sağlığı ve Güvenliği Anabilim Dalı
Program : İş Sağlığı ve Güvenliği Tezli Yüksek Lisans
Öğrenci No : 184203016
Öğrenci Adı Soyadı : Nergis ÇANAĞCI

HAVALİMANI YER HİZMETLERİ BİNALARINDA TEMİZLİK İŞLERİNİN ERGONOMİK RİSK ANALİZ
YÖNTEMLERİ İLE İNCELENMESİ isimli çalışma aşağıdaki jüri tarafından 10.01.2020 tarihinde yapılan
sınavda Yüksek Lisans Tezi olarak oybirliğiyle kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı : Dr. Öğr. Üyesi Rüştü UÇAN
(Üsküdar Üniversitesi)

İmza



Danışman : Dr. Öğr. Üyesi Müge ENSARI ÖZAY
(Üsküdar Üniversitesi)

İmza



Üye : Dr. Öğr. Üyesi Ayşenur GÜL
(Işık Üniversitesi)

İmza



ONAY

Bu tez, yukarıdaki jüri üyeleri tarafından uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulu'nun
..... tarih ve sayılı kararıyla kabul edilmiştir.

Doç.Dr. Türker Tekin ERGÜZEL
Enstitü Müdür V.

ÖZET

HAVALİMANI YER HİZMETLERİ BİNALARINDA TEMİZLİK İŞLERİNİN ERGONOMİK RİSK ANALİZ YÖNTEMLERİ İLE İNCELENMESİ

Ülkemizde son yıllarda önemi vurgulanan iş sağlığı ve güvenliği mevzuatı gereğince çalışılan her alanda çalışma şartlarını iyileştirici, çalışan sağlığını ve güvenliğini ön planda tutan bir anlayış yaygınlaşmaya başlamıştır. İşyerlerinde meydana gelen iş kazaları ve meslek hastalıklarının sebebi işin çalışana uyumlu olmaması ve çalışanın fiziksel olarak işe uyum sağlamaya zorlanmasıdır. Ergonomik çalışma şartlarının sağlanamaması çalışan sağlığını tehlikeye atarak kas ve iskelet sistemi hastalıklarının oluşma riskini arttırmaktadır.

Bu tez çalışmasının amacı, havalimanı yer hizmetleri binalarında görev alan temizlik çalışanlarının temizlik işlerini yaparken meydana gelen çalışma duruşlarını, kullanılan makine, ekipman ve mekan da dikkate alınarak ergonomik risk analiz yöntemleri ile değerlendirmektir. Temizlik çalışmalarının gözlemlenmesi yerinde ve çalışma saatleri içerisinde yapılmıştır. Çalışma duruşlarının değerlendirilmesinde REBA, RULA ve Snook tabloları ergonomik risk analiz yöntemleri kullanılarak analizler yapılmış, elde edilen veriler birbirleriyle kıyaslanarak çözüm ve öneriler sunulmuştur. Günlük iş planı içerisinde seçilen 13 farklı başlık altında tanımlanan 18 temizlik işi için yapılan analizlerden elde edilen bulgular yapılan çalışmaların büyük çoğunluğunun kas ve iskelet sistemi hastalıkları ile karşılaşılmasının yüksek risk seviyesinde olduğunu ortaya koymaktadır. Bu doğrultuda çalışanın hem çalışma hayatının hem de günlük hayatının refahı için uygulanması gereken ergonomik düzenlemeler tartışılarak, belirlenen iş tanımları için iyileştirme önerileri yapılmıştır.

Çalışanların verimli ve konforlu bir çalışma ortamına sahip olmasını ve iş kazası ya da meslek hastalığı yaşama korkusu olmadan çalışabilmesini hedefleyen ergonomi, iş sağlığı ve güvenliği mevzuatı açısından zorunluluk olmaktan çıkarak iş süreçlerine dahil edilmeli hem işveren hem de çalışan tarafından benimsenmelidir.

Anahtar Kelimeler: Ergonomi, Temizlik Çalışanları, REBA, RULA, İş Sağlığı ve Güvenliği

ABSTRACT

INVESTIGATION OF CLEANING EMPLOYEES IN AIRPORT GROUND SERVICES BUILDINGS BY ERGONOMIC RISK ANALYSIS METHODS

In our country, an understanding that improves working conditions and prioritizes employee health and safety in all areas of work has started to spread in accordance with occupational health and safety legislation, which has been emphasized its importance in recent years. The cause of work accidents and occupational diseases in the workplaces is the fact that the work is not compatible with the employee and the employee is forced to physically adapt to the job. Failure to meet ergonomic working conditions jeopardizes employee health and increases the risk of musculoskeletal disorders.

The aim of this thesis is to evaluate the working stances of cleaning staff working in airport ground handling buildings with ergonomic risk analysis methods considering the machinery, equipment and space used. The monitoring of the cleaning activities was carried out on-site and during working hours. In the evaluation of the working stances, REBA, RULA and Snook tables were analyzed using ergonomic risk assessment methods, the data obtained were compared with each other and solutions and suggestions were presented. The findings obtained from the analyzes conducted for 18 cleaning jobs defined under 13 different titles selected from the daily work plan reveal that the majority of the studies are at high risk of musculoskeletal diseases. In this direction, ergonomic regulations that should be applied for the welfare of both the working life and daily life of the employee were discussed and improvement suggestions were made for the defined job descriptions.

Ergonomics aims to ensure that employees have an efficient and comfortable working environment and that they can work without fear of occupational accidents or occupational diseases. It should be adopted by both the employer and the employee by being included in the business processes and not being a necessity in terms of occupational health and safety legislation.

Keywords: Ergonomic, Cleaning Workers, REBA, RULA, Occupational Health and Safety

BEYAN FORMU

Bu alışmadaki bütn bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, grsel, işitsel ve yazılı tm 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.

10/01/2020

Nergis ÇANAKÇI

İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR	iii
BEYAN FORMU	iv
İÇİNDEKİLER	v
TABLolar DİZİNİ	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ	ix
RESİMLER DİZİNİ	x
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	xi
1.GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Ergonomi Kavramı.....	3
2.2. Ergonominin Amacı	4
2.3. Ergonominin Etkileşim Alanları ve Katkıda Bulunan Bilimler	4
2.4. Ergonominin Geçmişten Günümüze Gelişimi	6
2.5. Ortak Paydada Ergonomi ile İş Sağlığı ve Güvenliği (İSG)	7
2.6. Çalışma Alanlarında Ergonomik Tasarım Gereksinimi	8
2.6.1. Fizyolojik açıdan çalışma alanı düzenleme.....	9
2.6.2. Psikolojik açıdan çalışma alanı düzenleme	9
2.6.3. Enformasyon tekniğine dayalı çalışma alanı düzenleme	9
2.6.4. Güvenlik (İSG) tekniğine dayalı çalışma alanı düzenleme	10
2.6.5. Antropometrik açıdan çalışma alanı düzenleme	10
2.7. Temizlik İşlerinde Ergonomik Riskler	13
3. GEREÇ VE YÖNTEM	16
3.1. Firmanın Örnek Alan Tanıtımı.....	16
3.1.1. Temizlik iş planı.....	17
3.2. Ergonomik Risk Analiz Yöntemleri.....	19
3.2.1. REBA (Rapid Entire Body Assessment, Hızlı Tüm Vücut Değerlendirme).....	19
3.2.2. RULA (Rapid Upper Limb Assessment, Hızlı Üst Vücut Değerlendirme)	28
3.2.3. Snook Tabloları	32
4. BULGULAR	34
4.1. İş Planı Kapsamında REBA ve RULA Yöntemi Uygulamaları	34
4.1.1. Tuvalet zeminlerinin temizliği	34
4.1.2. Tuvaletlerde lavabo temizliği.....	37

4.1.3. Klozet temizliği iŖi	39
4.1.4. Tuvaletlerde duvar ve tavan temizliği iŖi	41
4.1.5. Temizlik bezlerinin yıkanması iŖi	45
4.1.6. Ofis alanlarının temizliği.....	47
4.1.7. Merdivenlerin yıkanması iŖi.....	53
4.1.8. Halı yıkama iŖi	55
4.1.9. Zeminin cilalanması iŖi	57
4.1.10. öplerin toplanması ve atılması iŖi	59
4.1.11. Cam temizlik iŖleri	61
4.1.12. Sert zemin yıkama iŖi	65
4.1.13. Asma iskele taşıyıcı ayaklarının itilmesi iŖi	67
4.2. İş Planı Kapsamında Snook Tabloları Yöntemi Uygulamaları	69
4.2.1. Temizlik malzemelerinin taşınması iŖi.....	69
4.2.2. Asma iskele taşıyıcı ayaklarının itilmesi iŖi	71
4.2.3. Sert zemin temizliği iŖi.....	73
4.2.4. Zemin cilalama iŖi	75
5. TARTIŖMA	78
6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	93
KAYNAKLAR	97
EKLER.....	99
Ek 1. Özgeçmiş	99

TABLULAR DİZİNİ

Sayfa

Tablo 1: Ergonomiye katkıda bulunan bilim dalları	5
Tablo 2: Günlük ve haftalık iş planı.....	18
Tablo 3: Boyun puanı hesaplama tablosu	21
Tablo 4: Gövde puanı hesaplama tablosu	22
Tablo 5: Bacak puanı hesaplama tablosu	22
Tablo 6: REBA Tablo A	23
Tablo 7: Taşınan yük puanı hesaplama tablosu	23
Tablo 8: Üst kol puanı hesaplama tablosu	24
Tablo 9: Alt kol puanı hesaplama tablosu.....	25
Tablo 10: Bilek puanı hesaplama.....	25
Tablo 11: REBA Tablo B	25
Tablo 12: Tutuş puanı hesaplama tablosu.....	26
Tablo 13: REBA Tablo C	26
Tablo 14: Aktivite yoğunluk puanı hesaplama tablosu.....	27
Tablo 15: REBA risk-eylem seviyeleri	27
Tablo 16: RULA Tablo A.....	30
Tablo 17: RULA Tablo B	31
Tablo 18: RULA Tablo C	32
Tablo 19: RULA risk-eylem seviyeleri.....	32
Tablo 20: Snook tablolarında veri tanımları	33
Tablo 21: Tuvalet zeminlerinin yıkanması işi REBA puanı	35
Tablo 22: Tuvalet zeminlerinin yıkanması işi RULA puanı	35
Tablo 22: Tuvalet zeminlerinin yıkanması işi REBA puanı	36
Tablo 24: Tuvalet zeminlerinde kurutma işi RULA puanı	37
Tablo 25: Tuvalet lavabolarının yıkanması işi REBA puanı	38
Tablo 26: Tuvalet lavabolarının yıkanması işi RULA puanı	39
Tablo 27: Klozet temizliği içi REBA puanı.....	40
Tablo 28: Klozet temizliği içi RULA puanı.....	41
Tablo 29: Tuvalet duvarlarının temizliği işi REBA puanı	42
Tablo 30: Tuvalet duvarlarının temizliği işi RULA puanı	43
Tablo 31: Tuvalet tavanlarının temizliği işi REBA puanı.....	44
Tablo 32: Tuvalet tavanlarının temizliği işi RULA puanı	45
Tablo 33: Temizlik bezlerinin yıkanması işi REBA puanı	46
Tablo 34: Temizlik bezlerinin yıkanması işi RULA puanı	47
Tablo 35: Ofis masalarının temizliği içi REBA puanı	48
Tablo 36: Ofis masalarının temizliği içi RULA puanı	49
Tablo 37: Etajer, sandalye vb. temizliği işi REBA puanı	50

Tablo 38: Etajer, sandalye vb. temizliği işi RULA puanı	51
Tablo 39: Ofis zeminlerinin temizliği işlemi REBA puanı	52
Tablo 40: Ofis zeminlerinin temizliği işlemi RULA puanı	53
Tablo 41: Kat merdivenlerinin yıkanması işi REBA puanı	54
Tablo 42: Kat merdivenlerinin yıkanması işi RULA puanı	55
Tablo 43: Halı yıkama işi REBA puanı	56
Tablo 44: Halı yıkama işi RULA puanı	57
Tablo 45: Zemin cilalama işi REBA puanı	58
Tablo 46: Zemin cilalama işi RULA puanı	59
Tablo 47: Çöplerin toplanması ve atılması işi REBA puanı	60
Tablo 48: Çöplerin toplanması ve atılması işi RULA puanı	61
Tablo 49: Camların yerden silinmesi işi REBA puanı	62
Tablo 50: Camların yerden silinmesi işi RULA puanı	63
Tablo 51: Camların uzatma ile silinmesi işi REBA puanı	64
Tablo 52: Camların uzatma ile silinmesi işi RULA puanı	64
Tablo 53: Sert zemin yıkama işi REBA puanı	66
Tablo 54: Sert zemin yıkama işi RULA puanı	66
Tablo 55: Asma iskele taşıyıcı ayaklarının taşınması işi REBA puanı	68
Tablo 56: Asma iskele taşıyıcı ayaklarının taşınması işi RULA puanı	68
Tablo 57: Erkek çalışan için temizlik malzemesi taşınması sırasında itme işi Snook tablosu kabul edilebilir maksimum kuvvet hesabı	70
Tablo 58: Erkek çalışan için asma iskele taşıyıcı ayaklarının itilmesi işi Snook tablosu kabul edilebilir maksimum kuvvet hesabı	72
Tablo 59: Sert zemin temizliği kombimat makinesi itme işi Snook tablosu kabul edilebilir maksimum kuvvet hesabı	74
Tablo 60: Erkek çalışan için zemin cilalama makinesi itme işi Snook tablosu kabul edilebilir maksimum kuvvet hesabı	76
Tablo 61: Yapılan işlerin çalışma saatleri içindeki periyotları	77
Tablo 62: Her bir iş tanımı için elde edilen REBA ve RULA risk puanı ve risk seviyeleri	79
Tablo 63: REBA ve RULA ergonomik risk analiz yöntemlerinin karşılaştırılması	92

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa

Şekil 1: Statik antropometri çalışmalarında kullanılan ayaktaki boyutlar	12
Şekil 2: Statik antropometri çalışmalarında kullanılan oturma halindeki boyutlar	13
Şekil 3: Boyun puanlama göstergesi	21
Şekil 4: Gövde puanlama göstergesi	21
Şekil 5: Bacak puanlama göstergesi	22
Şekil 6: Üst kol puanlama göstergesi	24
Şekil 7: Alt kol puanlama göstergesi	24
Şekil 8: Bilek puanlama göstergesi	25
Şekil 9: REBA puanlama göstergesi	27
Şekil 10: Üst kol puanlama göstergesi	28
Şekil 11: Alt kol puanlama göstergesi	29
Şekil 12: Bilek puanlama göstergesi	29
Şekil 13: Boyun puanlama göstergesi	31
Şekil 14: Gövde puanlama göstergesi	31
Şekil 15: REBA puanına göre risk seviyeleri dağılımı	90
Şekil 16: RULA puanına göre risk seviyeleri dağılımı	90
Şekil 17: Temizlik işleri için REBA ve RULA puanlarının karşılaştırılması	91

RESİMLER DİZİNİ

Sayfa

Resim 1: Tuvalet zeminlerinin yıkanması işi.....	34
Resim 2: Tuvalet zeminlerinde kurutma işi	36
Resim 3: Tuvaletlerde lavaboların yıkanması işi	38
Resim 4: Klozet temizliği işi.....	40
Resim 5: Tuvalet duvarlarının temizliği işi.....	42
Resim 6: Tuvalet tavanlarının temizliği işi	44
Resim 7: Temizlik bezlerinin yıkanması işi.....	46
Resim 8: Ofis masalarının temizliği işi	48
Resim 9: Etajer, sandalye vb. temizliği işi	50
Resim 10: Ofis zeminlerinin temizliği işi	52
Resim 11: Kat merdivenlerinin yıkanması işi	54
Resim 12: Halı yıkama işi.....	56
Resim 13: Zemin cilalama işi.....	58
Resim 14: Çöplerin toplanması ve atılması işi.....	60
Resim 15: Camların yerden silinmesi işi.....	62
Resim 16: Camların uzatma ile silinmesi işi.....	63
Resim 17: Sert zemin yıkama işi.....	65
Resim 18: Asma iskele taşıyıcı ayaklarının itilmesi işi.....	67
Resim 19: Temizlik malzemelerinin taşınması işi	69
Resim 19: Asma iskele taşıyıcı ayaklarının itilmesi işi.....	71
Resim 20: Sert zemin temizliği kombimat makinesi itme işi.....	73
Resim 21: Cila makinesi ile cilalama işi	75

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

REBA	: Rapid Entire Body Assessment (Hızlı Tüm Vücut Değerlendirme)
RULA	: Rapid Upper Limb Assessment (Hızlı Üst Vücut Değerlendirme)
İSG	: İş Sağlığı ve Güvenliği
SGK	: Sosyal Güvenlik Kurumu



1. GİRİŞ

Geçmişten günümüze doğru gelindiğinde hizmet sektörü teknolojik ve endüstriyel gelişmelerle beraber yaygınlaşan bir olgu olarak karşımıza çıkmaktadır. Zaman içerisinde tüm endüstriyel alanlara yaşanan gelişmeler, kalabalıklaşan toplumlarda çalışan nüfusun ve rekabet dolayısıyla çalışma sürelerinin artmasıyla beraber profesyonel iş hayatında hizmet sektörünün en önemli kollarından biri olan temizlik hizmetine gereksinimi arttırmıştır. Ülkemizde temizlik hizmetine olan bu gereksinim birçok kurum ve kuruluşa dışardan hizmet veren şirketlerin kurulmasıyla yaklaşık 1,5 milyon kişiyi barındıran bir sektör haline gelmiştir (Hijyen life, 2016). Dünyadaki profile bakıldığında endüstriyel, ticari ve ev temizliği gibi bölümlere ayrılan temizlik sektöründe çalışan sayıları Amerika'da 3,3 milyon, İngiltere'de 461 000 ve Avustralya'da 239 700 olarak belirlenmiştir (Cleaning Service Reviewed, 2018). Dolayısıyla çalışan insanların hayatlarının büyük bir bölümünü işyerlerinde geçirdiği düşünülecek olursa iş sağlığı ve güvenliği kapsamında yapılacak tüm uygulamalar sağlıklı ve güvenli çalışma ortamlarının dizayn edilmesi ile çalışanın hayat kalitesinin artırılması, iş kazası ve meslek hastalığı riskinin ortadan kaldırılmasını hedeflemektedir.

Çalışma ortamlarının çalışanın fiziksel ve zihinsel refahını destekleyebilmesi için ergonomi ile iş sağlığı ve güvenliği mevzuatı uygulamaları entegre olarak yürütülmektedir. Ergonomi, işyerlerinde mevcut ekipman, makine ve görevlerin çalışana uyumlu hale getirilmesi için yapılan tasarlama bilimidir. Temizlik işleri genel olarak değerlendirildiğinde; tekrarlayıcı ve zorlayıcı hareketler, bir şeyin itilmesi, çekilmesi ve kaldırılması, uzun çalışma süreleri, sürekli ayakta çalışma ve ani hareket değişimleri, yetersiz dinlenme araları, bir ekipman kullanırken aşırı kuvvet uygulanması gibi ergonomik risk etkenlerini içermektedir. Bu etkenler, ergonomik olmayan ekipman kullanımı ile birlikte mesleki kas ve iskelet sistemi hastalıklarına neden olmaktadır. 2017 yılı SGK İş Kazası ve Meslek Hastalığı İstatistiklerine bakıldığında 359 653 sigortalı çalışanın iş kazası geçirdiği ve 691 sigortalı çalışanın meslek hastalığına yakalandığı tespit edilmiştir (SGK, 2016). Meslek gruplarına göre bakıldığında ise bina temizliğinden sorumlu 448 sigortalı çalışanın iş kazası geçirdiği görülmektedir. Tanılarına göre ise 47 sigortalı çalışanın kas iskelet sistemi ve bağ dokusu hastalığı olduğu görülmektedir (SGK, 2016).

Ülkemizde olduğu gibi dünyada da kas ve iskelet sistemi hastalıkları dikkat çekmektedir. İş günü kayıplı kazalar ve hastalıklar ile işe devamsızlıkların büyük oranda kas ve iskelet sistemi rahatsızlıklarından kaynaklandığı bilinmektedir (Engür ve Chaush-Ogly, 2019). ABD Çalışma İstatistikleri Bürosu verilerine göre yaşanan her üç kazadan birinin kas ve iskelet sistemi hastalıkları ile ilgili olduğu görülmektedir. (Engür ve Chaush-Ogly, 2019). Avrupa’da ise çalışan nüfusun %22,8 i kassal ağrı şikayetinde bulunmaktadır. (Engür ve Chaush-Ogly, 2019). İşverenler, çalışan sağlığını ve güvenliğini tehdit eden ergonomik risk etmenlerini mevzuat gereğince yapılması zorunlu tutulan risk değerlendirmelerini kullanarak belirleyebilmektedir. Ancak belirlenen risk etmenleri ile ilgili detaylı araştırmalar ergonomik risk analiz yöntemleri ile yapıldığında daha somut sonuçlara ulaşılabilmektedir (Engür ve Chaush-Ogly, 2019).

Bu çalışma kapsamında temizlik sektörüne yönelik havalimanı yer hizmet binaları ölçeğinde yapılan temizlik işleri için insan, makine ve çalışılan çevre arasındaki ilişki ergonomik riskler üzerinden değerlendirilerek elde edilen bilgiler sunulmaktadır. Ergonomik risk etmenleri ile ilgili bulgular ergonomik risk analiz yöntemleri arasından seçilen REBA (Rapid Entire Body Assessment, Hızlı Tüm Vücut Değerlendirme), RULA (Rapid Upper Limb Assessment, Hızlı Üst Vücut Değerlendirme) ve Snook tabloları kullanılarak elde edilmiştir. Elde edilen veriler birbirleriyle kıyaslanarak, alınması gereken önlemlerle ilgili yapılan öneriler hem işveren hem de çalışan bakımından değerlendirilerek tartışılmıştır. Yapılan iş tanımları için mevcut çalışma şartlarının ergonomik olarak yetersiz kaldığı, çalışan kişilerin ise ergonomik farkındalığının çok düşük olduğu görülmektedir. Hendrick’in “İyi ergonomi bir iyi ekonomidir” sözünden yola çıkılarak diyebiliriz ki ergonominin çalışanlar için çalışma şartlarının sağlıklı ve güvenli hale getirilmesinde çok önemli bir paya sahip olduğu ve iş sağlığı ve güvenliğine olan katkısı inkar edilemez bir gerçektir (Engür ve Chaush-Ogly, 2019).

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Ergonomi Kavramı

Teknolojik ve endüstriyel alanlarda global ilerlemelerin sürekli devam etmesinin ve bu ilerlemenin her aşamasında insan yeteneklerine olan ihtiyacının bir getirisi olarak çalışılan çevrenin tüm bileşenleriyle beraber değerlendirilmesini gerektirmiş ve insan ile çalışma çevresinin uyumunu sağlama noktasında bilimsel bir dal olarak Ergonomi kavramını ortaya çıkarmıştır. Disiplinler arası bir yaklaşımı olan Ergonomi kapsamındaki çalışmalar; Amerika Birleşik Devletleri'nde "İnsan Faktörleri Mühendisliği" olarak adlandırılırken, Avrupa'da "Ergonomi" terimi kullanılmaktadır. Ülkemizde ise Türk Dil Kurumu tarafından "İş Bilim" olarak ifade edilmiş olsa da yaygın kullanımda Ergonomi olarak kabul edilmiştir (Özkuş, 1996).

Ergonomi için bu alanda çalışma yapan profesyoneller tarafından birçok tanım yapılmıştır:

- Ergonomi bireye özgü çalışma bilimidir; çalışanların yeteneklerini ve kişisel özelliklerini analiz ederek işin çalışana, çalışanın işe uyumu için gerekli tüm koşulları sağlar (Durucu, 2007).

- Ergonomi aletlerin, makinaların ve sistemlerin tasarımında, insanların verimli, güvenli, konforlu ve etkili şekilde kullanımı için insan davranışları, kapasiteleri ve diğer özellikleri hakkındaki bilgiyi elde ederek uygulanması ve çözümlenmesidir (Sanders ve McCormick, 1993).

Ergonomi, insanların anatomik yapılarının, antropometrik niteliklerini, fizyolojik toleranslarını göz önünde bulundurarak, iş ortamlarındaki tüm faktörlerin etkisiyle meydana gelebilecek, fiziksel ve psikososyal stresler karşısında, "insan-makine-çevre" uyumunu ve çalışma sistemlerinin verimliliğinin kurallarını belirleyen, araştırma ve geliştirme çalışmalarını yürüten disiplinler arası bir alandır (Özkuş, 1996).

2.2. Ergonominin Amacı

Ergonomi; yaşam kalitesinin artırılması, işle ilgili sağlık sorunlarının ortadan kaldırılabilmesi, verimli çalışmanın sağlanabilmesi için çalışma ortamında tasarım ilkelerinin belirlenmesi ve çalışanla uyumunun sağlanabilmesini amaçlar. Ayrıca çalışma saatleri ve molaların düzenlenmesi, çalışanın fizyolojik özelliklerine uygun bir ortam hazırlanması, kullanılan ekipmanların işe ve onu kullanacak kişiye uyumunun sağlanması ergonominin amaçları arasındadır.

Chapanis'in, ergonominin amaç ve yaklaşımının ortak noktalarını ortaya koyduğu tanımına bakılırsa: Ergonomi, verimli, güvenilir ve etkili insan kullanımı için, insanın sınırları, kapasitesi ve yetenekleri hakkındaki bilgileri göz önüne getirir ve makine, iş ve çevrenin dizaynına uygular (Chapanis, 1995). Ergonominin hayatın insanileştirilmesi noktasında yapılan uygulamalar işyerlerinde ciddi kazanımlar sağlamaktadır. Çalışan için sağlıklı ve güvenli bir çalışma ortamı oluştururken, işveren için de daha çok verim, daha çok üretim ve daha çok kazanç sağlamaktadır (Demircioğlu, 2011).

2.3. Ergonominin Etkileşim Alanları ve Katkıda Bulunan Bilimler

Ergonomi, insanın görme, duyma, tahammül, hızlılık gibi yeteneklerini ve bu yeteneklerini verimli olarak kullanma gücünü ve kapasitesini inceleyerek, insan istenebilecek görevlerin ana hatlarını belirler. Çalışanın işi ile uyumunu sağlarken, insanın çalışma esnasında aşırı zorlanmalar yüzünden yıpranmasını önler ve çalışma hayatındaki performansını artırır. Ergonominin etkileşim alanları aşağıdaki gibidir:

1. İnsanın duyuşal, fiziksel ve akılsal özellikleri ve kapasitesi,
2. Çalışma ortamı şartları (duruş ve hareketler, monoton çalışma, esnek çalışma saatleri, yetersiz mola süresi, rol belirsizliğı ya da rol çatışması, kazalar, sosyal haklar, çalışma örgütü yapısı)
3. İnsan ve makine arasındaki ilişki (Boyutsal ve mekanik sorunlar)
4. Çevresel faktörler (aydınlık, titreşim, nem, sıcaklık vb. termal konfor şartları, kimyasal maddeler (katı-sıvı-gaz), radyasyon, iş yeri düzeni ve temizliğı) (Danismend.com, 2016).

Ergonominin etkileşim alanları ele alındığında, iş sağlığı ve güvenliği açısından yapılan tüm nitel ve nicel değerlendirmelerde birçok bilim dalı ile ilişkisinin katkısı görülmektedir. Tablo 1’ de ergonominin ilişkili olduğu temel bilimler yer almaktadır.

Tablo 1: Ergonomiye katkıda bulunan bilim dalları (Güler, 2004)

ERGONOMİNİN ETKİLEŞİM ALANLARI	KATKIDA BULUNAN BİLİM DALI
Fiziksel boyut ve biçim	Antropometri, Biyomekanik
Fiziksel gereksinimler	Fizyoloji, Biyoloji
Vücut ritimleri	Kronobiyoloji
İnsan girdi karakteristikleri	Fizyoloji, Duygusal psikoloji, fizik
Enformasyon ve karar	Psikoloji, Enformasyon bilimleri
İnsan çıktı karakteristikleri	Biyomekanik, fizyoloji, psikoloji, iletişim çalışmaları
Çevresel toleranslar	Fizyoloji, biyoloji, psikoloji, adli tıp
Verilerin sağlanması, toplanması ve analizi	İstatistik, İşletme Yöntemleri
Çalışma alanları ve iş hayatı	Tasarım, Yönetim, İş psikolojisi
Örgütsel yeniden yapılanma	Örgütsel teori
Kültür ve güdülenme	Psikoloji, sosyoloji
Sistem tasarımı	Sistemler, mühendislik ilkeleri, afet çalışmaları, kaza değerlendirmeleri

Antropometri, insan vücut ölçülerinin belirlenmesi ile uygulanması için çalışan bir bilim dalıdır. Biyomekanik ise ortamın fiziki şartları ile insan hareketlerinin sınırları ve gereksinimleri arasındaki bağlantıyı esas almaktadır. Özellikle kas iskelet sistemi ve biyolojik sistemlerin hareket kabiliyetlerinin mekanik yöntemlerle incelenmesini sağlar (Güler, 2004; Çalışkan ve Fındık). Yaşam ve bilim anlamını içeren fizyoloji bilim dalının iş fizyolojisi ve çevre fizyolojisi ana bilim dalları ergonomi çalışmalarını desteklemektedir. İş fizyolojisi; iş-enerji ilişkisini yani işin metabolik gereksinimlerine biyolojik sistemlerin tepkilerini ve buna bağlı yorgunluğun önlenmesini inceler. Çevre fizyolojisi; aydınlatma, gürültü, sıcaklık vb. fiziksel etkenlerin insan üzerindeki etkilerini inceler. Psikoloji bilim dalı ise işin sosyal yönü üzerinde çalışır. İşin niteliğine göre sınıflandırılması, işe uygun çalışanların seçilmesi, eğitilmesi ve performanslarının takip edilmesi ile bu süreç içerisinde çalışanın güdülenmesi, iş doyumunu ve bağlılığının artırılması gibi konularda yaşanan sıkıntıların giderilmesi üzerinde durur (Üçüncü, 2013).

2.4. Ergonominin Geçmişten Günümüze Gelişimi

İnsanlık tarihinin ilk gününden itibaren sürekli değişmek ve değiştirmek ihtiyacı ile hareket eden insanlar, ergonomi kurallarını gereksinimlerine uygun olarak çeşitli yöntemleri deneyerek uygulamaya çalışmıştır. İlk çağlardan bu yana insan kullanacağı eşyaları en kaba haliyle şekillendirmeye başlamış, ayakta yemek yerken oturarak yemeye, sonra yerde değil bir taş üzerinde oturmaya, oturduğu taşı düzleştirmiş kısacası amacına uygun hale getirmiştir (Güler, 1997). Bu bilgiler doğrultusunda ergonomi biliminin tarih içindeki sürekli gelişen yolculuğu insanın dünyayı kendine uygun hale getirme çabasının bir sonucu olarak bugünde insanın var olduğu her alanda ön plana çıkmaktadır.

Ergonominin geçmişi incelendiğinde F.W. Taylor isminden söz edilir. 18. Yüzyılın ikinci yarısında “İş Düzeni” anlayışını geliştirerek çalışanlar nasıl daha verimli çalışabilir sorusundan yola çıkarak ergonomi ile ilgili çalışmalar yapmıştır (Ergonomi ve Sağlık, 2011). Ergonomi kavramı 1857 yılında Jastrzebowski'nin yayımlanan bir makalesinde insana dair bütün faaliyetleri kapsayan bir iş bilimi olarak ileri sürülmüştür (Gürler Turan, 2016).

19. yüzyıl itibariyle birçok ülkede insanın çalışması odak noktası olarak alınarak çalışmalar yapılmaya başlanmıştır. Ergonomi adına yapılan bu çalışmalara Amerika Birleşik Devletleri “İnsan Mühendisliği” (Human Engineering), birçok Avrupa ülkesinde “Ergonomics”, Almanya’da “İş Bilim” (Arbeitswissenschaft) denilmiştir. Ergonomi biliminin asıl gelişim süreci 2. Dünya Savaşı sırasında başlamıştır. Savaş yıllarında askeri ekipmanların insan doğasına aykırı yapılması dolayısıyla verilen kayıplar ve askeri uçaklarda meydana gelen kazalar değerlendirildiğinde mühendislik tasarım hataları olduğu tespit edilmiş ve kayıpların azaltılması için ergonomi alanında yapılan çalışmalar farklı bir boyut kazanmıştır (Cheryl ve ark., 1992).

20. yüzyılın ortalarında makine dizaynı, iş yerindeki yerleşimi, el aletleri tasarımı, ağır yükleri manuel yükleme vb. konular üzerinde duran ergonomi araştırmaları, ilerleyen yıllarda gürültü, titreşim, sıcaklık gibi fiziksel risk etmenleri ile ilgili konular üzerinde araştırmalara başlamıştır. Bu araştırmalar, sadece insanın kullandığı ekipmanlar ve yöntemleri değerlendirmeyip çalışanın duygu ve düşüncelerine, diğer çalışanlarla olan ilişkileri, sorunlar karşısındaki tavırları gibi psikolojik ve sosyolojik çevresi yani insanın bir bütün olarak değerlendirmiştir. 1961 yılında kurulan “Ergonomics Research Council”

(IEA) ile ergonomi teknolojilerinin geliştirilmesine, antropometrik karakteristiklere ve insan fizyolojisine dayalı bir disiplin oluşturulmuştur.

Ülkemizde ise 60'lı yılların sonuna doğru ergonomi teriminden bahsedilmeye başlamıştır. Ergonominin gelişmesinde en önemli katkı Milli Prodüktivite Merkezi'nin kurulmasıyla gerçekleşmiştir. Kurumca düzenlene seminerlerde, ergonomi düşüncesinin vurgulanmasıyla beraber, Milli Prodüktivite Merkezi uzmanlarından G. İncir'in hazırladığı ve kurum tarafından yayınlanan "Endüstriyel İşyerlerinde Çevre Koşullarının Etkileri" ve "Ergonomi" kitapları öncü kaynaklar olarak ergonomi literatürüne girmiştir. Ergonomi profesyonelleri ve akademisyenlerin bu alanda mevcut çalışmaları, Türkiye'nin tüm araştırma ve geliştirme faaliyetlerinin merkezine "Ergonomi Odaklı Yaklaşım Felsefesi" anlayışını yerleştirmişlerdir (Dizdar, EN).

2.5. Ortak Paydada Ergonomi ile İş Sağlığı ve Güvenliği (İSG)

İnsan doğası gereği ihtiyaçlarını karşılayabilmek için çalışmak zorundadır. İnsanların çalışma zorunluluğu olması, çoğu zaman uyum sağlayamadıkları ortam ve koşullarda kalmalarına ve bunun sonucunda çalıştıkları çevreden kaynaklanan zararlar almalarına sebep olmaktadır. Ortaya çıkan uyumsuzlukların ve zararların insan uygun tasarımlar ile düzeltebileceği ve aynı zamanda iş veriminin arttırılabileceği gözlemlenmiştir (Özkul, 1996). Bu noktada devreye giren iş sağlığı ve güvenliği, çalışma esnasında çalışanların buldukları fiziki çevre şartları nedeniyle karşılaştıkları sağlık problemleri ile işe bağlı tehlikelerin ortadan kaldırılması ve en aza indirilmesi için kapsamlı araştırmalar yapmaktadır (Oborne D, 1995). İş kazaları ve meslek hastalıkları, çalışanların yaptıkları iş dolayısıyla karşılaştıkları tehlikelerle alakalı bir durum olarak değerlendirilmekte ve yaşadığı çevre ile insan arasında mevcut etkileşim dolayısıyla, insanı çalışma ortamından kaynaklanabilecek istenmeyen etkilerden korumak için Ergonomi bilimi, iş sağlığı ve güvenliği ve iş hijyeni kurallarını dikkate alarak çalışmalar yapar (Sanders, 1993; Oborne, 1995; Goetsch, 1993; Dizdar, 1998).

Ergonomi ile çalışanların çalışma ortamıyla olan uyumsuzluğunu ve zorlayıcı sebepleri ortadan kaldırmak, sağlıklı çalışan bireyler olmalarını sağlamak mümkündür. İnsanlar zamanlarının büyük bir bölümünü çalışarak geçirdiklerinden çalışma ortamındaki ergonomik faktörler, çalışanın sağlığı ve güvenliği ile birlikte yapılan çalışmaların verimliliğinde etkili olmaktadır. Çalışma ortamında çalışanın

performansının artırılması ve sağlıklarının korunabilmesi için birçok ergonomik araştırma yapıldığı görülmektedir (Yıldız, 2014).

Ergonominin temel prensibi, insanı en uygun işe yerleştirebilmek ve en yüksek düzeyde verimliliği sağlayabilmek için insan yetenekleri en iyi biçimde kullanarak karar vermektir. Ergonomi, insan ile iş uyumunu sağlarken en yüksek düzeyde verimliliğe en düşük maliyetle (stres, kazalar vb.) ulaşmayı hedeflemektedir. Dolayısıyla insanların kullandıkları ekipmanları ve bu ekipmanları kullandıkları ortamları çalışanların kapasite ve ihtiyaçlarına uygun olarak değiştirmeye çalışmaktadır (Dizdar EN).

2.6. Çalışma Alanlarında Ergonomik Tasarım Gereksinimi

Çalışma alanı, bir iş sistemi kapsamında insanın görevlendirildiği mekanlardır. Çalışma alanları işi yapan insanın anatomik, fizyolojik, psikolojik özelliklerine ve kapasitesine bakılarak düzenlendiğinde iş ve insan arasında uyum sağlanır ve böylelikle daha az yorularak daha verimli çalışma gerçekleştirilmektedir. Ergonomide, insanların yetenekleri dışında çalışmalarını önlenerek güvenli çalışma sağlanmakta, kaza ve yaralanmalara yol açabilecek hatalarının önüne geçilmesiyle iş daha güvenli hale gelmektedir. İşin insana uyumunu sağlanmasında temel öge olan çalışma alanlarının ergonomik olarak düzenlenmesi beş başlık altında incelenmektedir.

- Fizyolojik açıdan çalışma alanı düzenleme (Gürültü, titreşim, aydınlatma, iklimlendirme),
- Psikolojik açıdan çalışma alanı düzenleme (İş ve psikolojik çevre),
- Enformasyon tekniğine dayalı çalışma alanı düzenleme (Bilişsel ergonomi),
- Güvenlik (İSG) tekniğine dayalı çalışma alanı düzenleme,
- Antropometrik açıdan çalışma alanı düzenleme (Çalışma duruşları)

İş sağlığı ve güvenliği ile ergonomi birbirini tamamlayan ve ayrı ayrı düşünülemez çalışmaların bütünüdür. İSG, ergonominin konuları arasında yer alırken çalışma yerlerinde yapılan ergonomik normlar, iş sağlığı ve güvenliğinin kendisidir. Dolayısıyla, iş sağlığı ve güvenliğinin sağlanması, ortamın ergonomik olup olmamasına bağlıdır (Dizdar, EN).

2.6.1. Fizyolojik açıdan çalışma alanı düzenleme

İnsanlar gerek çalışma alanlarında gerekse günlük yaşantılarında gürültü, titreşim, aydınlatma ve iklimlendirme gibi birçok ortam stresiyle karşılaşmaktadır. Bahsi geçen faktörlerin hem insan sağlığını hem de iş yapma kapasitesini olumsuz yönde etkilediği kaçınılmaz olduğundan fizyolojik açıdan çalışma alanlarının düzenlenmesi ile insanın etkilenmesini en aza indirmek ve çalışma koşullarını insana uyumlu hale getirmek amaçlanmaktadır (NİG, 2019)

2.6.2. Psikolojik açıdan çalışma alanı düzenleme

Çalışan insanın gün boyu vaktini geçirdiği çalışma alanları psikolojik etkiler göz önüne alınarak düzenlenirken, çalışma isteğini arttırıcı, odaklanmayı sağlayarak çalışanın dikkatini dağıtmayan ve monoton çalışma temposunun dışına çıkmasını sağlayan bir çevre meydana getirmek amaçlanmaktadır. İş psikolojisinin incelediği konular arasında iş kazaları ve meslek hastalıkları yer almaktadır. Bu bağlamda iş sağlığı ve güvenliğinin en önemli bileşenlerden olan iş psikolojisine göre çalışanların çalışma isteğini arttıracak renklerin kullanılması, müzik yayınları yapılması, bitkilerin yerleştirilmesi çalışanları olumlu yönde etkileyerek çalıştıkları mekânı benimsemelerine ve çalışma alanının bir parçası haline gelmelerine destek olmaktadır. Psikolojik açıdan yapılan bu düzenlenmeler neticesinde daha az iş kazası yaşandığı ve işten alınan verimin arttığı gözlemlenmektedir.

2.6.3. Enformasyon tekniğine dayalı çalışma alanı düzenleme

Fransızca'dan dilimize geçen enformasyon kelimesi bilgilendirme, haberleşme anlamlarına gelmektedir. Çevreden gelen her türlü bilginin alınması insanın duyu organları aracılığıyla olduğundan işitsel ve görsel enformasyon, çalışma alanlarında önemli ergonomik düzenlemeleri kapsamaktadır. İşin yapılması sırasında kullanılan ekipmanlar üzerindeki göstergeler, ibreler, rakam ve harfleri içeren çizelgelerin görme yoluyla algılamayı kolaylaştıracak şekilde düzenlenmelidir. İşitsel düzenlemelerde, sesli olarak yapılacak uyarıların herkes tarafından duyulması ve diğer uyarılarla karışmaması için en uygun akustik sinyaller kullanılmaktadır. Ekipman ve cihazların kullanımında dokunma yoluyla bilgilerin algılanması da önemli bir noktadır. Açma-kapama düğmeleri, kumanda sistemleri vb. sistemler tasarlanırken insanın yapısıyla uyumlu olması göz önünde bulundurulmaktadır. Tüm bu düzenlemelerin getirdiği sonuca bakıldığında iş

sağlığı ve güvenliği bakımından yeterli ve güvenli tasarlanmış ekipmanların kullanımı, çalışanların sağlığını ve güvenliğini üst düzeye çıkarmaktadır.

2.6.4. Güvenlik (İSG) tekniğine dayalı çalışma alanı düzenleme

Bir çalışma yerinin güvenliği, tüm fiziksel, psikolojik ve sosyal çalışma şartlarının insan performansına uygun olacak şekilde güvenli tasarlanmasına bağlıdır. Güvenlik tekniğine dayalı çalışma yeri düzenleme, iş kazalarından korunmak ve meslek hastalıklarını önlemek amacıyla yapılan bütün uygulamalı ve teorik tasarım ilkelerinin göz önüne alındığı teknik önlemleri kapsamaktadır.

İş yeri ve çalışma ortamında kaçınılması gereken tehlikeler her zaman aynı olmayıp farklılıklar arz eder. İnsan içinde bulunduğu çevre, çalıştığı iş yeri, kullandığı malzeme ve ekipmanla yakın ilişki içerisinde olduğundan kazaların meydana gelmesinde birçok faktör etkili olmaktadır. Dolayısıyla güvenlik tekniğine uygun düzenlemeler yapılırken tehlikeli davranış ve tehlikeli durumların analiz edilmesi ve uygun tedbirlerin planlanması gerekmektedir. İş sağlığı ve güvenliğinin sağlanması, ortamın ergonomik olarak uygun şartları sağlayıp sağlamadığına göre değerlendirilmektedir. Alınacak teknik önlemler ile birlikte çalışanların sağlık ve hayatlarının korunmasına katkı sağlanırken, çalışma ortamının İSG bakımından konforu ve refahı arttırılmaktadır (Dizdar, EN).

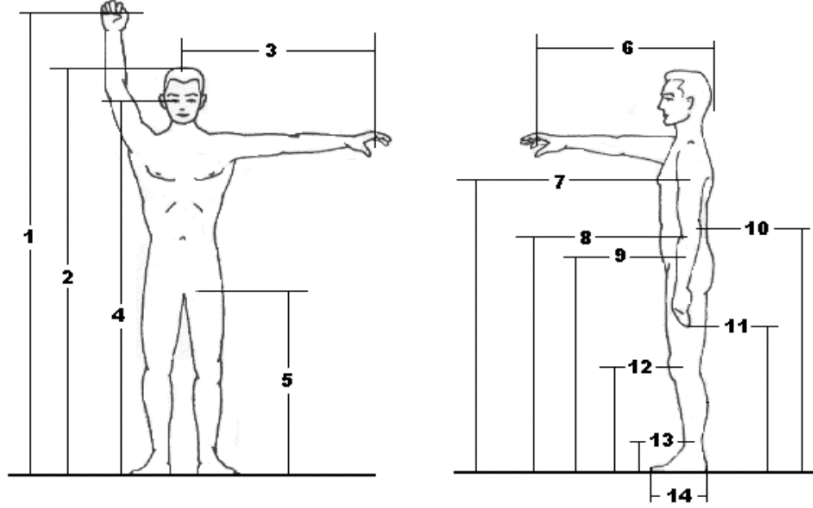
2.6.5. Antropometrik açıdan çalışma alanı düzenleme

İnsanların vücut ölçüleri cinsiyet, yaş, yaşadığı bölge, doğduğu ülke, beslenme, sağlık ve spor gibi birçok değişkene bağlı olarak farklılık göstermektedir. İnsanları birbirinden ayıran bu farklılıklar doğrultusunda işin yapılması esnasında kullanılacak makine ve her türlü ekipman ile mekânsal tasarımının yapılmasında antropometri biliminden faydalanılmaktadır. Yunanca kökenli iki kelime olan; antropos (insan) ve metikos'un (ölçü) bileşiminden oluşan Antropometri, insan vücut ölçülerinin belirlenmesi ve bu ölçülerin uygulanmasını kapsayan bir bilim dalıdır (Dizdar, 2003). Genel çerçevede bakıldığında, çalışan insanın çalışma çevresiyle olan uyumu üzerinde çalışan ergonomi bilimi, tüm alet, ekipman, mobilya ve kıyafet tasarımında vücut ölçüleri aynı olmayan insanın gereksinimlerini karşılayabilmek için antropometrik verileri kullanmaktadır. Böylece çalışan insanların üzerindeki stres ve zararlı duruşlar en aza

indirgenerek, fiziksel rahatlıklarının sağlanmakta ve yormayan bir çalışma alanı elde edilmektedir.

Çalışma alanlarındaki insan çeşitliliği dikkate alındığında, o alanda çalışan herkesin vücut isteklerine uygun ekipman ya da alet temin edilmesi yerine belirli bir ölçü aralığında, alt ve üst limitler arasında kalan ve çalışan topluluğunu oluşturan bireylerin yaklaşık olarak %90'ını kapsayacak şekilde gereklilikler yerine getirilmektedir. Antropometrik veriler baz alınarak düzenlenen çalışma alanlarında, çalışan insanların hareket kabiliyeti ve duruş şekillerinin zararlı etkiler oluşturmaması için uygun duruşların tanımlanması gerekmektedir.

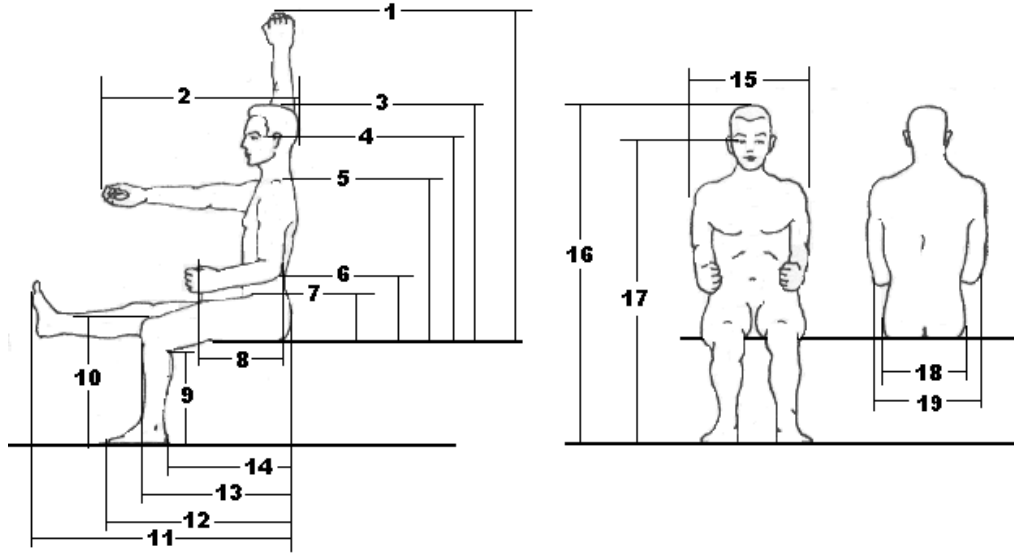
Tıp literatüründe duruş; vücut kısımlarının diziliş ve düzeni olarak tanımlanmaktadır. Çalışan insanın işin yapılması esnasında kas iskelet sistemini zorlamayan, vücudun doğal yapısındaki kıvrımların korunduğu ve eklemlere dağılan kuvvetlerin dengeli olduğu bir duruşa sahip olması ve hareketlerini doğru seçmesi, kişinin çalışma hayatını sağlıklı bir şekilde tamamlaması için bir gösterge oluşturmaktadır. Genel olarak çalışma alanları incelendiğinde insanların işin gerekliliğine göre ayakta, oturarak ve her iki pozisyonun kombinasyonları ile çalışmalarını sürdürdükleri görülmektedir (Dizdar, EN). Vücudun sürekli kullanımıyla birlikte el-kol hareketi gerektiren işler ayakta yapılır. Ayakta çalışma pozisyonları; hareket halinde olma (yürüme), pozisyon değiştirebilme (belirli aralıklarla oturma) ve sabit olarak ayakta kalma gibi farklı şekillerde olabilir. Serbest şekilde hareket etmeyi sağlayan ayakta çalışmalarda doğru duruş şeklini bularak uzun süreli ve verimli çalışma sağlanabilmektedir (Tissot ve ark. 2005). İnsanın doğası gereği vücut ölçüleri değiştirilemeyeceğinden, antropometrik düzenleme yapılırken uzanma mesafeleri, kol ve bacakların uzunluğu, kalça yüksekliği, omuz genişliği gibi işlevsel veriler dikkate alınmaktadır.



Ayakta Ölçülen Boyutlar

1 El Kavrama Yüksekliği	6 Önde Kavrama	11 El Kavrama Yüksekliği
2 Baş Yüksekliği	7 Göğüs Yüksekliği	12 Diz Yüksekliği
3 Yanda Kavrama	8 Dirsek Yüksekliği	13 Ayak Bileği Yüksekliği
4 Göz Yüksekliği	9 Bacak Yüksekliği	14 Ayak Uzunluğu
5 Kalça Yüksekliği	10 Bel Yüksekliği	

Şekil 1: Statik antropometri çalışmalarında kullanılan ayaktaki boyutlar (Dizdar, EN)



Oturarak Ölçülen Boyutlar

1 Oturarak Yukarıda Kavrama	8 Dirsek Tutak Mesafesi	15 Omuz Genişliği
2 Oturarak Önde Kavrama	9 Oturarak Diz Altı Yüksekliği	16 Oturarak Boy Yüksekliği
3 Oturma Yerinden Üst Boy	10 Oturarak Diz Üstü Yüksekliği	17 Oturarak Göz Yüksekliği
4 Oturma Yerinden Göz Yüksekliği	11 Taban Kalça Mesafesi	18 Oturma Yeri Genişliği
5 Oturma Yerinden Omuz Yüksekliği	12 Ayakucu Kalça Mesafesi	19 Dirsekler Arası Genişlik
6 Oturarak Bel Yüksekliği	13 Diz Kalça Mesafesi	
7 Oturarak Kalça Yüksekliği	14 Oturma Derinliği	

Şekil 2: Statik antropometri çalışmalarında kullanılan oturma halindeki boyutlar (Dizdar,EN)

2.7. Temizlik İşlerinde Ergonomik Riskler

Dünyada ve ülkemizde hızla ilerleyen kentleşme, sanayileşme ve teknolojik gelişmelerinde beraberinde getirdiği önemli değişiklikler sonucunda, çalışma alanları ve çalışan sayısının artması hizmet sektörünün en önemli parçası olan temizlik işlerine olan gereksinimi arttırmıştır. Temizlik işlerinin hızlı ve kaliteli sağlanabilmesi için kurumsallaşmaya başlayan firmaların çalıştırdığı personel sayısı da gün geçtikçe artmaktadır. Şu anda birçok kamu kurumu, endüstriyel alanlar ve özel şirketlerde hizmet sektörünün temel kollarından bir olan temizlik işlerinde birçok temizlik çalışanı görev almakta ve her çalışan bireyin hakkı olan konforlu bir çalışma ortamı tasarımına ihtiyaç duymaktadır (Yetim, 2014).

İş sağlığı ve güvenliği açısından temizlik çalışanlarının bedensel faaliyetleri incelendiğinde gün boyu ayakta, çoklu çalışma hareketlerine maruz kalarak; zorlayıcı ve tekrarlayan hareketlerinin olduğu hızlı ve baskıcı bir çalışma düzeninin varlığı görülmektedir. Temizlik işlerinde çalışanlar fiziksel, biyolojik, kimyasal, psikolojik ve ergonomik risk etmenlerine maruz kalmaktadırlar. Bu risk etmenleri işin yapıldığı yer ve yapılış şekline göre değişkenlik göstermektedir. Genellikle yalnız çalışmayı gerektiren, yoğun iş gücü isteyen ve iş yükü getiren stresli ve tempolu çalışma düzeni, çalışanın sağlık şikayetlerinin oluşması ve ilerleyen süreçte kronik kas iskelet sistemi hastalıklarının ortaya çıkmasına sebep olmaktadır. Ergonomik riskler bakımından incelendiğinde, temizlik işleri sırasında çalışanın duruş bozuklukları ya da mecburen aynı duruşu tekrarlaması yaygın olarak görülen bir durumdur. Bir tesisin temizliği sırasında yapılan işler ve bu işlerin yapılması sırasında meydana gelen ergonomik riskler aşağıda detaylandırılmıştır.

- Günlük iŖ planı kapsamında yerlerin ıslak ya da kuru moplanması sırasında ileri geri tekrarlayan hareketlerin yapılması kollara çok fazla kuvvet uygulanmasına sebep olmaktadır.
- Temizlik alıŖanlarının iŖlerini yaparken kullanacakları ekipmanları taŖırken belden bklmŖ bir sırt duruŖu meydana gelmekte ve kas yorgunluğuna meydana gelmektedir.
- Uzanarak ya da eğilerek bir yeri silme, toz alma gibi iŖlemlerin yapılması sırasında özellikle sırt ve kollar üzerinde statik yük oluŖurmaktadır.
- Normalden fazla g uygulanması gereken ovma, sıkma ya da bir ekipmanın hareket ettirilmesi gibi kontrol ve güç gerektiren iŖler statik ve dinamik iŖ yükü meydana getirerek, kollar, sırt ve bacak bölgesini uygun olmayan pozisyonlara zorlamaktadır.
- Parlatma ve cilalama makinelerinin kullanımında; itme ve çekme kuvveti kol ve bacaklarda, tekrarlayan hareketlerin yapılması el ve kol bölgesinde, kavrama sırasında bileklerin bükülmesi ve uygulanan kuvvetin omuz ve sırtta iŖ yükü oluŖurmaktadır.
- p toplama ve çöplerin uzaklaŖtırılması sırasında belden bükülme, ağır çöp poŖetlerinin kaldırılması, çöp kutularına yeni poŖet takılması sırasında baŖa aŖađı pozisyonda çalıŖma alıŖan sağlığını tehlikeye atmaktadır.
- Kombimat makinesinin itilmesi ve çekilmesi sırasında alıŖanın tutuğu kolun boyuna göre ayarlanabilir olmaması kol ve bileklerini uygun olmayan açılarda bükerek alıŖmasını gerektirmektedir.
- Cam temizliği yapan alıŖanların camı silerken uzun sürelerle elleri omuz hizasının üstünde alıŖması kısa sürede yorulmasına sebep olmaktadır.
- Araç yıkama bölümünde hizmet veren temizlik alıŖanları; araç içinde dar alanda sıkıŖık pozisyonlarda ve araç dıŖında ise hem eğilerek hem de uzanarak alıŖmaktadırlar. İnsan doğasına uygun olmayan çalıŖma duruŖları risk teŖkil etmektedir.

Yapılan temizlik iŖlerinin farklı g ve duruŖ gereksinimlerinin ortaya koyduğu risklerin yanı sıra temizliği yapılan binanın dŖeme seçimi, eŖyalarının tertip ve düzeni

vb. konularda çalışma alanları ergonomik olarak yeterli olmalıdır. Ayrıca kullanılan ekipmanların da kullanacak kişilerin antropometrik değerlerine ve fiziki kapsama gücü göz önünde bulundurularak seçilmeli ve ekipman alımından temizlik çalışanlarının da fikri alınmalıdır. Binaların ve kullanılan ekipmanların tasarımındaki ergonomik riskler, çalışanın duruşunu sağlığa zararlı hale getirerek, daha fazla yorulmalarına sebep olur ve böylece yapılan işin kalitesinden ödün verilmesi kaçılmaz olmaktadır. Bahsedilen tüm ergonomik eksiklikler neticesinde hayatının büyük bir bölümünü iş yerinde geçiren çalışanlar ya kas-iskelet ve dolaşım sistemi hastalıklarına yakalanmakta ya da iş yükü sebebiyle yorgun olan bedenlerini doğru hareket ettiremeyerek iş kazaları yaşamaktadırlar (Gündoğdu, 2016).



3. GEREÇ VE YÖNTEM

Tez çalışmasında, temizlik sektöründe hizmet veren bir taşeron firmanın ofis, tuvalet ve dış cephe cam temizliği yapan temizlik çalışanlarının gündelik ve aylık iş planları dikkate alınarak tespit edilen görevlerini yerine getirirlerken ortaya çıkan çalışma duruşları ergonomik risk analiz yöntemleri olan REBA, RULA ve Snook tabloları ile analiz edilmiştir.

3.1. Firmanın Örnek Alan Tanıtımı

Ülkemizde temizlik sektörü hizmet veren yaklaşık 5000 firma ve bu firmalarda istihdam edilen 1,5 milyon kişiyi kapsayan gelişmekte olan bir sektördür (Hijyen life, 2014). Çalışmanın yapıldığı firma; hava yolları taşımacılığının ulusal ve uluslararası standartlarda öncülerinden biri olan bir şirkete hizmet veren, 2014 yılı itibariyle entegre tesis yönetim hizmetleri, profesyonel temizlik gibi sektörlerde çözümler üretmeye odaklı ve kaliteli hizmet anlayışını benimseyen, 100'den fazla idari kadro ve 5000'e yakın saha çalışanıyla Türkiye'nin birçok iline hizmet eden bir kuruluştur.

Firmanın hava yolları şirketinin mevcut tüm binalarında hizmet vermekle beraber çalışma kapsamında sadece merkez binası değerlendirilmektedir. 37 000 m² yerleşim alanına sahip ve 12 kattan meydana gelen merkez binada 60 temizlik çalışanı görev almaktadır. Her katta açık ofis alanları, toplantı salonları, 1 adet kadın ve 1 adet erkek tuvaletleri, 4 adet asansör ve kat merdivenleri ile bir adet çay ocağı yer almaktadır. İş süreçlerini gösteren tablolarda belirtilen adımlar izlenerek ofisler, tuvaletler, sert ve halı kaplı zeminler, genel alanlar (asansör, merdiven, mobilyalar vb.) ile cam temizliği yapılmaktadır. Binanın çevresini kuşatan bir dinlenme ve yürüyüş alanları ve personel araçları için otopark alanı bulunmaktadır. Dış çevrenin temizliği de mevcut temizlik çalışanları tarafından yapılmaktadır. Binanın dış cephesi tamamen cam yüzeylerden oluşmakta ve eğitimli cam temizlik çalışanları tarafından asma iskele ile aylık plan çerçevesinde temizliği yapılmaktadır.

Firma kurumsallaşmış yapısının içerisinde iş sağlığı ve güvenliği uygulamalarını da itinayla yürütmektedir. Kendi bünyesinde mevcut iş sağlığı ve güvenliği birimi hizmet verilen tüm lokasyonlarda çalışanların sağlık ve güvenliği konusunda çalışmalarını titizlikle yürütmekte ve özellikle ergonomik risk faktörleri ile ilgili olarak risk

değerlendirme çalışmaları yaparak, elde edilen sonuçlara göre tedbirlerin alınmasını sağlamaktadır.

3.1.1. Temizlik iş planı

Tez çalışmasının yürütüldüğü merkez binada günlük ve haftalık iş planları oluşturulmakta ve bu plan çerçevesinde temizlik çalışanları iş süreçlerini takip etmektedirler. Tüm hizmet binalarında temizlik işleri vardiyalı çalışma sistemi ile yürütülmektedir. 07:00-15:00 saatleri sabah vardiyası, 15:00-23:00 saatleri arası akşam vardiyası ve 23:00-07:00 saatleri arası gece vardiyası olarak belirlenmiştir. Tablo 2’de belirtilen çalışma periyotları günün en yoğun çalışmasının yapıldığı ve en fazla çalışan sayısına ulaşılan zaman dilimidir. Her katın temizliği için görevli olan bir erkek ve bir kadın olmak üzere iki personel bulunmakta, kat temizliğini bitiren personellerden ekip oluşturularak haftalık programda yer alan işlere takviye edilmektedir. Akşam ve gece vardiyalarında yapılan işler aynı olmakla beraber, kontrol yapılarak çalışmaların yürütüldüğü çalışma periyotları tabloda gösterilmemiştir.

Tablo 2: Günlük ve haftalık iş planı

ÇALIŞMA SAATLERİ	GÜNLÜK YAPILAN İŞ	HAFTALIK YAPILAN İŞ
06:30-06:45	Vardiya dağılımına katılım	Vardiya dağılımına katılım
06:45-08:00	Erkek/Kadın tuvaletlerinin kontrolü	*Cuma günleri mescit halılarının süpürülmesi, koridorların robot ile yıkanması, *Cumartesi günleri mescit ve toplantı odalarında bulunan halıların yıkanması,
	Tüm bina sert zeminlerinin kombimat ile yıkanması	
	Katlardaki ofis alanlarının temizliği	
08:00-09:00	Erkek/Kadın tuvaletlerinin kontrolü	
	Bina giriş kısmında yer alan camların iç-dış silinmesi	
	Kapalı odaların temizliği	
09:00-10:00	Erkek/Kadın tuvaletlerinin kontrolü	
	Bina dış cephe camlarının asma iskele ile silinmesi	
	Bina içi mobilya taşınması	
	Sigara içme alanlarının cam temizliği	
	Asansör önü ve koridor temizliği	
10:00-10:15	Çay molası	Çay molası
10:15-12:00	Erkek/Kadın tuvaletlerinin kontrolü	*Kat merdivenlerinin yıkanması
	Bina içi mobilya taşınması	
	Katlardaki cam kapıların temizliği	
	Çöplerin toplanması	
12:00-12:30	Yemek molası	Yemek molası
12:30-13:30	Erkek/Kadın tuvaletlerinin kontrolü	*Ofis zeminlerinin kombimat ile yıkanması *Sert zemin cilalama işleri
	Nizamiye cam temizliği	
	Çöplerin toplanması	
13:30-14:30	Erkek/Kadın tuvaletlerinin kontrolü ve çöplerin alınması	
	Sert zemin cilalama	
	Merdivenlerin silinmesi	
14:30-14:45	Makine ve ekipmanların temizliği	
14:45-15:00	İş bırakma	İş bırakma

3.2. Ergonomik Risk Analiz Yöntemleri

Günümüzde hızla ilerlemeye devam eden teknolojinin bir sonucu olarak endüstriyel alanlarda sürekli bir değişim ve gelişim söz konusu olmaktadır. Endüstriyel gelişmelerin neticesinde birçok üretim sürecinde makineleşme artmış olsa da insan gücüne büyük ölçüde ihtiyaç duyulmaktadır. Makineleşme ile çalışan insandan beklenen bedensel ve düşünsel yeteneklerin farklılaşarak çalışan üzerindeki stresi arttırmakta, motivasyon ve performansını düşürmeye yönelik etkiler bırakmaktadır. Çalışma alanlarındaki çalışan, makine ve ekipman uyumunun sağlanması, kullanılacak araçlara erişimin kolay olması, ortam düzeninin sağlanması ve çalışana yüklenen baskının azaltılması önem arz etmektedir. Çalışan ile çalışma ortamı arasındaki uyumu sağlamaya yarayan ergonomik düzenlemeler bu noktada devreye girerek daha etkin bir çalışma ve üretimde verimliliğin artmasına katkıda bulunmaktadır. İşin yapılması sırasında insan bedenine uygun olmayan çalışma duruşları, sabit duruşlar ya da tekrarlanan hareketler sebebiyle meydana gelen zorlanmalar çalışanlarda özellikle bel, boyun, sırt bölümlerinde kas ve iskelet sistemi hastalıklarına sebep olmaktadır. Çalışan sağlığının korunması ve işverenin tazminat yükü ve de tedavi masrafları ile karşılaşmaması bakımından uygun olmayan çalışma duruşlarının tespit edilerek incelenmesi ve ergonomik olarak değerlendirilmesi önemli katkılar sağlamaktadır.

Ergonomik düzenlemelerin yapılacağı yerlerin tespitinde çalışanların uygun olmayan çalışma duruşlarının belirlenmesi ve ergonomik risk analiz yöntemleri ile değerlendirmesinin yapılması gerekmektedir. Bu çalışmada temizlik işleri ve yük taşıma esnasında ortaya çıkan ergonomik risklerin analiz edilmesi için sistematik gözlemlere dayalı yöntemlerden olan REBA (Rapid Entire Body Assessment, Hızlı Tüm Vücut Değerlendirme), RULA (Rapid Upper Limb Assessment, Hızlı Üst Vücut Değerlendirmesi) ve Snook tabloları kullanılmıştır (Atıcı ve ark., 2015).

3.2.1. REBA (Rapid Entire Body Assessment, Hızlı Tüm Vücut Değerlendirme)

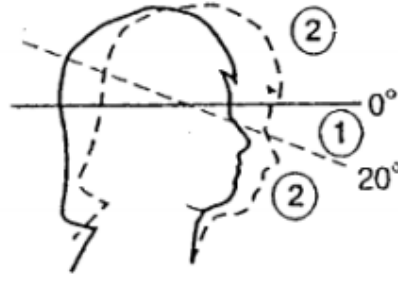
REBA, özellikle sağlık ve birçok farklı hizmet sektöründe varlığı bilinen ancak tespit edilemeyen çalışma duruşlarına duyarlı olması için Hignett ve McAtamney (2000) tarafından geliştirilen bir yöntemdir. Bu yöntemin geliştirilmesinde ergonomist, fizyoterapist, mesleki terapist ve hemşirelerden oluşan bir ekip kurularak yüzlerce vücut duruşu örneği toplanarak kodlanmıştır. REBA geliştirilirken amaçlanan:

- Farklı sektörlerde kas ve iskelet sistemi hastalıkları oluşumunu tetikleyen duruşların analizi için bir sistem meydana getirmek,
- Vücudu bölgesel olarak kodlayarak bölümlenmek,
- Statik, dinamik ve değişken olan duruşlardan kaynaklanan kas hareketleri için puanlama yapabilmek,
- Uygulamada kolaylık sağlaması açısından bir kalem ve kağıt ile çözümlenebilmesidir.

Risk değerlendirme için duruş analizi gerektiğinde, vücudun tamamının kullanıldığı zamanlarda, değişken, statik ya da dinamik duruşların olduğu durumlarda, elle taşıma işlerinde, yapılan herhangi bir değişiklik sonrasında çalışanların risk alma bilincinin gözlemlenmesi için REBA yöntemi kullanılmaktadır.

REBA yöntemini uygulamaya başlarken yapılması gereken ilk faaliyet işin gözlemlenmesidir. Çalışanın verilen iş karşısında alabileceği riske karşı farkındalığının değerlendirilmesi ve çalışma ortamı ile etkileşiminin ortaya konulması için çalışma ortamının belirli süre ve aralıklara gözlemlenir. Gözlemler sonucunda değerlendirmeye alınarak analiz edilmesi istenen duruşların seçimi yapılır. Duruş seçiminde karar verirken; yapıla işin tekrarlanma sıklığı, stabil olarak devam eden duruş, kuvvet gerektiren duruş, dengesizlik yaratan duruşlar vb. kriterler kullanılmaktadır. Bu kriterler doğrultusunda seçilen duruşun puanlanması aşamasına geçilir. Seçilen herhangi bir çalışma duruşunun puanı belirlenirken vücut kısımları iki gruba ayrılır. A Grubu; gövde, boyun ve bacak, B Grubu; üst kol, alt kol ve bilekler olarak belirlenmiştir. B Grubunda yer alan vücut bölümleri için vücudun sağ ve solu için ayrı ayrı puanlama yapılmalıdır (Gündoğdu, 2016).

İlk olarak boyun, gövde ve bacak analizinden başlanır. Şekil 3'te gösterilen boynun 0°-20° arasındaki duruşu için +1 puan, 20° den büyük açıdaki boynun duruşu için +2 puan verilir. Ayrıca işin gereği olarak boyun kendi eksenini etrafında döndürülüyor ya da yana eğiliyor ise +1 puan eklenir.

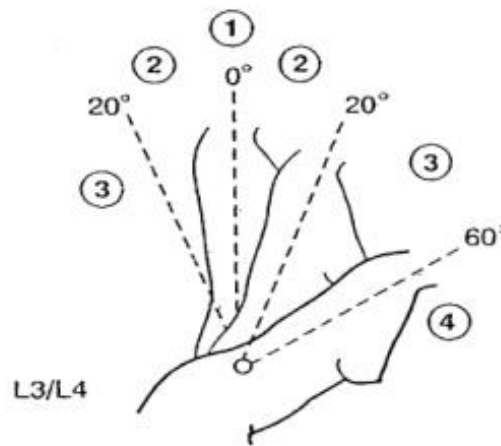


Şekil 3: Boyun puanlama göstergesi (Hignett ve McAtamney, 2000)

Tablo 3: Boyun puanı hesaplama tablosu (Hignett ve McAtamney, 2000)

Hareket	Puan	Değişim Puanı
0°-20° bükülme	1	Boyunda dönme varsa +1, Boyunda yana eğilme varsa +1
>20°	2	
Esneme	2	

Gövde puanı belirlenirken Şekil 4'te gösterilen şekilde gövde dik duruşta ise +1 puan, gövde duruşunun 0°-20° arasında olduğu açılarda +2 puan, 20°-60° arasında ise +3 ve 60° den fazla ise +4 puan verilmektedir. Gövde kendi eksenini etrafında döndürülüyor ya da eğiliyorsa +1 puan eklenmelidir.

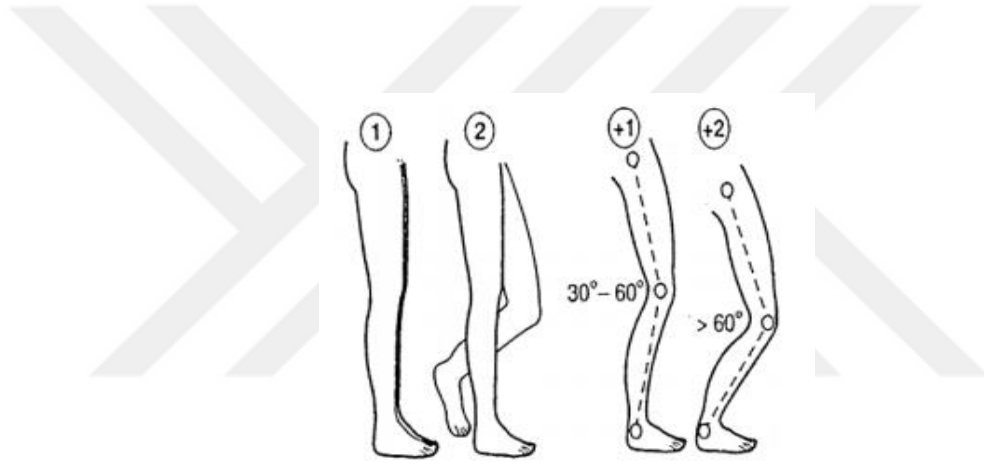


Şekil 4: Gövde puanlama göstergesi (Hignett ve McAtamney, 2000)

Tablo 4: Gövde puanı hesaplama tablosu (Hignett ve McAtamney, 2000)

Hareket	Puan	Değişim Puanı
Dik duruş	1	Gövdede dönme hareketi varsa +1, Boyunda yana eğilme hareketi varsa +1
0°-20° bükülme / 0°-20° esneme	2	
20°-60° bükülme / 20°-60° esneme	3	
>60° bükülme	4	

Bacaklar için puanlama yapılırken Şekil 5’ te gösterilen şekilde bacak normal duruşta ise (iki ayak yere basıyor) +1 puan, tek ayak yere basıyorsa +2 puan verilir. Dizlerdeki bükülme açısı 30°-60° arasında ise +1 puan, 60° den fazla ise +2 puan eklenir.



Şekil 5: Bacak puanlama göstergesi (Hignett ve McAtamney, 2000)

Tablo 5: Bacak puanı hesaplama tablosu (Hignett ve McAtamney, 2000)

Hareket	Puan	Değişim Puanı
İki bacak üzerine yük biniyorsa, yürürken ya da otururken	1	Dizler 30°-60° arasında bükülüyorsa +1, dizler 60° den fazla bükülüyorsa +2
Tek bacak üzerine yük biniyorsa ya da dengesiz duruş varsa	2	

Tüm bölümlerin puanlanmasından sonra Tablo 6’da gösterilen Tablo A’dan hesaplama yapılarak “Duruş Puanı” bulunmaktadır. Duruş Puanına Tablo 7’ de gösterilen “Kuvvet/Yük Puanı” eklenerek Puan A değeri bulunur. Çalışırken kaldırılan yükün ağırlığı 5 kg’dan az ise 0 puan, 5 kg-10kg arasında ise +1 puan ve 5 kg’dan fazla ise +2

puan eklenir. Çalışan taşıdığı yükün dışında, değişken bir kuvvet uyguluyorsa +1 puan daha eklenir ve Kuvvet/Yük Puanı bulunur.

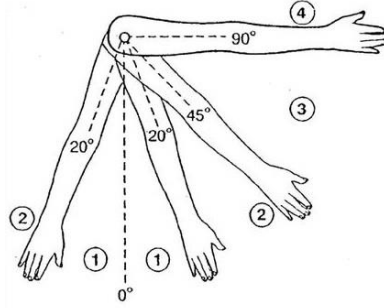
Tablo 6: REBA Tablo A (Hignett ve McAtamney, 2000)

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

Tablo 7: Taşınan yük puanı hesaplama tablosu (Hignett ve McAtamney, 2000)

Durum	Puan	Değişim Puanı
Yük < 5kg	0	Taşınan yükte sarsıntı ya da ani taşıma var ise +1
5kg < Yük < 10kg	1	
Yük >10kg	2	

Gövde, boyun ve bacak analizleri tamamlandıktan sonra B grubunda yer alan üst kol, alt kol ve bilek analizleri ile Tablo B değeri bulunur. Şekil 6' da gösterilen şekilde üst kol aşağı yönde sarkıtılmış durumda 0° açı ile öne ya da arkaya doğru 20° ye kadar olan duruşlar için +1 puan, kolun geriye doğru 20° den fazla hareketi için +2 puan verilir. Öne doğru 20°-45° arasındaki duruşlar için +2 puan, 45°-90° arası için +3 puan ve 90° den fazla açılı duruşlar için +4 puan verilir ve "Üst Kol Puanı" bulunur. Çalışma esnasında omuzlar yukarı yönde kaldırılmışsa ya da kollar yana doğru açılıyorsa +1 puan daha eklenir. İşin yapılması sırasında destek alınan bir yer varsa -1 puan çıkartılır.

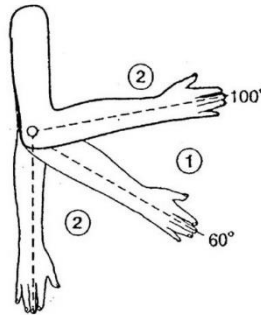


Şekil 6: Üst kol puanlama göstergesi (Hignett ve McAtamney, 2000)

Tablo 8: Üst kol puanı hesaplama tablosu (Hignett ve McAtamney, 2000)

Hareket	Puan	Değişim Puanı
0°-20° bükülme / 0°-20° esneme	1	Omuzlar yukarı yönde kalkık çalışılıyorsa +1, üst kolun hareketi engelleniyorsa +1, destek alınıyorsa ya da yardım alınarak çalışılıyorsa -1
20°-45° bükülme / >20° esneme	2	
45°-90° bükülme	3	
>90° bükülme	4	

Alt kolun Şekil 7’de gösterilen şekilde 60°-100° arasındaki açılarda çalışma duruşu için +1 puan, 0°-60° arasında ve de 100° den daha fazla açılarda +2 puan verilir ve “Alt Kol Puanı” bulunur.

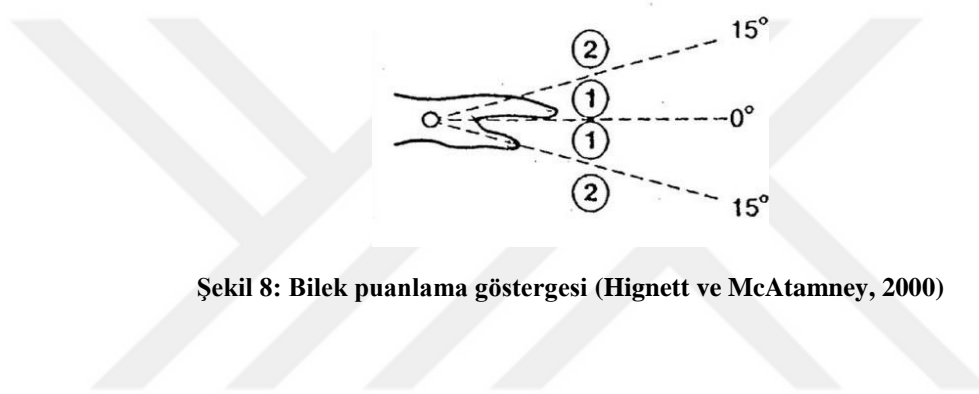


Şekil 7: Alt kol puanlama göstergesi (Hignett ve McAtamney, 2000)

Tablo 9: Alt kol puanı hesaplama tablosu (Hignett ve McAtamney, 2000)

Hareket	Puan
60°-100° bükülme	1
<60° bükülme / >100° esneme	2

Bilek puanı için de Şekil 8’de gösterilen şekilde bilek aşağı ya da yukarı yönde 15°lik açıda bir duruşa sahipse +1 puan, 15° den fazla bir açı mevcutsa +2 puan verilir. Bileğin bükülmesi ya da eğilmesi söz konusu ise +1 puan eklenir ve Tablo 10’daki Tablo B kullanılarak “Duruş Puanı” bulunur.



Şekil 8: Bilek puanlama göstergesi (Hignett ve McAtamney, 2000)

Tablo 10: Bilek puanı hesaplama (Hignett ve McAtamney, 2000)

Hareket	Puan	Değişim Puanı
0°-15° bükülme / 0°-15° esneme	1	Bilek sağa veya sola bükülüyorsa +1, bilek döndürülüyorsa +1
>15° bükülme / >15° esneme	2	

Tablo 11: REBA Tablo B (Hignett ve McAtamney, 2000)

Tablo B	Alt Kol						
	1			2			
	Bilek	1	2	3	1	2	3
Üst Kol	1	1	2	2	1	2	3
	2	1	2	3	2	3	4
	3	3	4	5	4	5	5
	4	4	5	5	5	6	7
	5	6	7	8	7	8	8
	6	7	8	8	8	9	9

Tablo B kullanılarak bulunan Duruş Puanına Tablo 12’deki “Tutuş Puanı” eklenerek Puan B bulunur. Kolay kavranabilen ekipmanlar için puan ilave edilmezken, ekipmanın tutuşu normal ama kavranması kabul edilebilir düzeyde ise +1 puan, ekipmanı tutmak mümkün ama kavranması kabul edilemezse +2 puan eklenir. Kavranması mümkün olmayan durumlarda ise +3 puan eklenmelidir.

Tablo 12: Tutuş puanı hesaplama tablosu (Hignett ve McAtamney, 2000)

Hareket	Puan
Ekipmanın tutuluşu uygun ve orta şiddette tutuş kuvveti	0
Ekipman tutuşu istenilen düzeyde değil ama kabul edilebilir, vücudun başka bir yerinden destek almıyor	1
Ekipmanın tutuluşu kabul edilemez ama mümkün (düşük)	2
Ekipmanın tutamağı yok, elle tutmak ya da vücutla desteklemek mümkün değil	3

Gövde, boyun ve bacak analizleri sonucunda Tablo A’dan alınan A puanı ile üst kol, alt kol ve bileklerin analizi sonucundan Tablo B’den alınan B puanı Tablo C üzerinde birleştirilerek C Puanına ulaşılmaktadır.

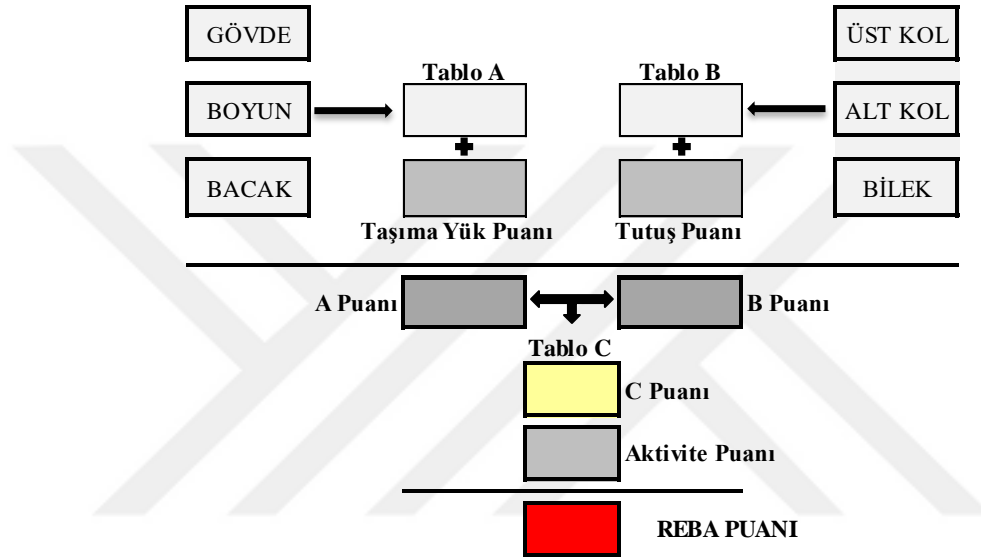
Tablo 13: REBA Tablo C (Hignett ve McAtamney, 2000)

Tablo C	B Puanı												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
A Puanı	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7	
	2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
	3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
	4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
	5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
	6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
	7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
	8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
	9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
	10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
	11	11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12
	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

C Puanına kas durumuna göre Tablo 14’te yer alan “Aktivite Yoğunluk Puanı” eklenerek Şekil 9’da bulunan tablo yardımıyla REBA puanı bulunur. Tablo 14’teki risk değerlendirme tablosunda eşleşen değere göre alınması gereken tedbirler tespit edilir.

Tablo 14: Aktivite yoğunluk puanı hesaplama tablosu (Hignett ve McAtamney, 2000)

Durum	Puan
Bir ya da daha fazla uzuv, bir dakikadan fazla aynı pozisyonda kalıyorsa	1
Aynı pozisyonda, yürümeden dakikada 4 kere ve fazla iş yapılıyorsa	1
Çalışma duruşunda hızlı ve ani değişiklikler oluyorsa	1



Şekil 9: REBA puanlama göstergesi (ergonomiriskanalizi.com, 2009)

Tablo 15’teki risk değerlendirme tablosunda REBA puanının eşleştiği değere göre alınması gereken tedbirler tespit edilir.

Tablo 15: REBA risk-eylem seviyeleri (Hignett ve McAtamney, 2000)

Derece	REBA Puanı	Risk Seviyesi	Önlem
0	1	İhmal edilebilir	Gerekli değil
1	2-3	Düşük	Gerekli olabilir
2	4-7	Orta	Gerekli
3	8-10	Yüksek	Kısa sürede gerekli
4	11-15	Çok Yüksek	Hemen gerekli

Yapılan düzeltmeler ve alınan tedbirler neticesinde iş süreçlerinde ortaya çıkan değişikliklerin yeniden analiz edilmesi ve elde edilen yeni REBA puanının, tedbirler alınmadan önce elde edilen REBA puanı ile karşılaştırılması ile değişimin farkı ortaya konulabilmektedir (A. Mert, 2014).

3.2.2. RULA (Rapid Upper Limb Assessment, Hızlı Üst Vücut Değerlendirme)

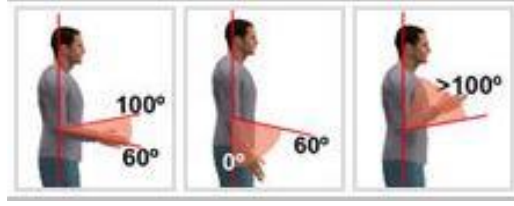
RULA, çalışma duruşlarının mesleki kas ve iskelet sistemi hastalıklarının meydana gelmesinde etkin bir rol oynaması ve ergonomik olarak risk kaynağı olarak kabul edilmesi sebebiyle, çalışanın duruşlarından kaynaklanan risk seviyelerinin belirlenmesi için geliştirilen metotlardan biridir. McAtamney ve Corlett (1993) tarafından tasarlanan metot insanın üst uzuvlarının değerlendirilmesi üzerine yoğunlaşmıştır. Üst uzuvlar arasında yer alan eller, bilekler, dirsek ve omuz bölgesinde değerlendirmeler yapılsa da gövde, boyun ve bacaklar içinde puanlama yapılarak değerlendirmeler eklenmektedir. Tıp alanında, montaj işlerinin yapıldığı işyerlerinde, bilgisayar kullanımı yoğun olan işlerde RULA metodu kullanılarak çeşitli analizlerin yapıldığı görülmektedir.

RULA metodunda insan vücudu iki ayrı gruba ayrılmıştır: A grubunda alt kol, üst kol ve bilek bölümleri yer alırken, B grubunda gövde, boyun ve bacaklar bulunmaktadır. RULA metodunda değerlendirme yapılırken çalışanın kas faaliyetleri ile statik ya da dinamik çalışma duruşlarının olup olmadığı tespit edilmektedir.



Şekil 10: Üst kol puanlama göstergesi (Ergosoft PRO, 2016)

Şekil 10’da gösterilen şekilde kolun öne ya da arkaya doğru 20° ye kadar yaptığı duruşlar için +1 puan, kolun geriye doğru 20° den fazla açıyla yaptığı duruşlarda +2 puan eklenir. 20°-45° arasında ve öne doğru yapılan duruşlar için +2 puan, 45°-90° arasında kalan duruşlar için +3 puan ve 90° den fazla açıyla yapılan duruşlar için +4 puan verilir. Belirtilen aralıktaki çalışma duruşları değerlendirilerek “Üst Kol Puanı” bulunur. Çalışma esnasında omuzlar yukarı yönde kaldırılırsa ya da kollara yana doğru açılırsa +1 puan eklenir. Kol çalışma esnasında bir şekilde destekleniyorsa -1 çıkarılır.



Şekil 11: Alt kol puanlama göstergesi (Ergosoft PRO, 2016)

Şekil 11’de gösterildiği gibi kolun dirsekten aşağıda kalan kısmının duruşu 60°-100° arasında ise +1 puan, 0°-60° arasında ya da 100°nin üzerinde ise +2 puan verilir. Çalışma esnasında kollar yana doğru açılarak çalışıyorsa +1 puan eklenir ve tüm değerlendirmeler sonucunda “Alt Kol Puanı” bulunur.



Şekil 12: Bilek puanlama göstergesi (Ergosoft PRO, 2016)

Şekil 12’de gösterilen şekilde el bileği için puanlama yapılırken bileğin duruşu 0° ise +1 puan, aşağı ya da yukarı yönde 15°lik açığa sahipse +2 puan ve 15°nin üzerinde olan açılardaki duruşlar için +3 puan verilir. El bileğinin döndürülmesi ya da bükülmesi durumu varsa +1 puan eklenir ve “El Bileği Puanı” bulunur. Daha sonra Tablo 16’da yer alan RULA Tablo A’ya bakılarak “A Duruş Puanı” hesaplanır. Duruş puanı hesaplanırken kas faaliyetleri dikkate alınmalıdır. Eğer dakikada 4 kereden fazla ya da 1 dakikadan fazla aynı duruşta çalışma yapılıyorsa “Kas Kullanım Puanı” olarak +1 eklenir. Çalışma esnasında maruz kalınan yük miktarı veya uygulanan kuvvet miktarı dikkate alınmalıdır. Yük ya da kuvvet miktarı 2 kg veya daha az ise 0 puan, 2 kg ile 10 kg arasında ise +1 puan, 2 kg ile 10 kg arasında tekrarlanan hareketler varsa ya da 10 kg’dan daha fazla ise +2 puan, 10 kg’dan fazla ve tekrarlanan hareket varsa +3 puan eklenir. A puanına, kas kullanım puanı ve kuvvet /yük puanı eklenerek “C Puanı” bulunur.

Tablo 16: RULA Tablo A (McAtamney ve Corlett, 1993)

Tablo A		Bilek Puanı							
		1		2		3		4	
Üst Kol	Alt Kol	Bilek Bükülmesi		Bilek Bükülmesi		Bilek Bükülmesi		Bilek Bükülmesi	
		1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	3	2	3	3	3	3	3	4	4
2	1	2	3	3	3	3	4	4	4
	2	3	3	3	3	3	4	4	4
	3	3	4	4	4	4	4	5	5
3	1	3	3	4	4	4	4	5	5
	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	4	4	4	4	4	5	5	5
4	1	4	4	4	4	4	5	5	5
	2	4	4	4	4	4	5	5	5
	3	4	4	4	5	5	5	6	6
5	1	5	5	5	5	5	6	6	7
	2	5	6	6	6	6	7	7	7
	3	6	6	6	7	7	7	7	8
6	1	7	7	7	7	7	8	8	9
	2	8	8	8	8	8	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9

A grubu vücut bölümlerinin analizinin ardından B grubunda yer alan boyun, gövde ve bacaklar için duruş analizleri yapılmaktadır. Boyun duruşunun puanlaması yapılırken; boyun 0°-10° arasında bükülüyorsa +1 puan, 10°-20° arasında bükülme varsa +2 puan, daha fazla bükülme söz konusu ise +3 puan ve geriye doğru 20°den fazla bükülüyorsa +4 puan eklenir. Belirtilen duruşlara ek olarak boyun döndürülüyorsa +1 puan eklenir.



Şekil 13: Boyun puanlama göstergesi (Ergosoft PRO, 2016)

Gövde duruşlarının puanlaması yapılırken; gövde 90° lik açı ile dik bir duruşta ise +1 puan, 0°-20° açılı duruşlar için +2 puan, 20°-60° arasındaki duruşlarda +3 puan ve 60°den fazla açıyla öne doğru eğilme söz konusu ise +4 puan eklenir. Tüm bunlara ek olarak gövde sağa ya da sola döndürülüyorsa toplam puana +1 puan eklenir.



Şekil 14: Gövde puanlama göstergesi (Ergosoft PRO, 2016)

Bacaklar için puanlama yapılırken desteklenme durumuna bakılarak; bacak bir yerden destek alıyorsa +1 puan, destek almıyorsa +2 puan verilir. Tablo 17’de yer alan Tablo B’ye bakılarak “B Duruş Puanı” hesaplanır.

Tablo 17: RULA Tablo B (McAtamney ve Corlett, 1993)

Boyun Duruş Puanı	Tablo B: Gövde Duruş Puanı											
	1		2		3		4		5		6	
	Bacaklar		Bacaklar		Bacaklar		Bacaklar		Bacaklar		Bacaklar	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7
2	2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7
3	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7
4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8
5	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8
6	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9

B puanına, kas kullanım puanı ve kuvvet /yük puanı eklenerek “D Puanı” bulunur. Tablo 18’de bulunan Tablo C’ye bakılarak “C Puanı” ile “D Puanı” eşleştirilir ve RULA Puanı elde edilir.

Tablo 18: RULA Tablo C (McAtamney ve Corlett, 1993)

Tablo C		D Puanı: Boyun, Gövde Bacak						
		1	2	3	4	5	6	7+
C Puanı: Bilek/Kol	1	1	2	3	3	4	5	5
	2	2	2	3	4	4	5	5
	3	3	3	3	4	4	5	6
	4	3	3	3	4	5	6	6
	5	4	4	4	5	6	7	7
	6	4	4	5	6	6	7	7
	7	5	5	6	6	7	7	7
	8+	5	5	6	7	7	7	7

Nihai puanlamadan elde edilen veriler doğrultusunda riskler derecelendirilir ve alınacak tedbirler belirlenir. Tablo 19’da yer alan risk değerlendirme tablosunda yararlanılarak eylem seviyeleri tespit edilir (Can ve Fırlah, 2017).

Tablo 19: RULA risk-eylem seviyeleri (McAtamney ve Corlett, 1993)

RULA Puanı	Değerlendirme
1-2	Kabul edilebilir
3-4	Daha fazla araştırılmalı
5-6	İvedilikle değişiklik yapılmalı, araştırmalar arttırılmalı
7	Derhal değişiklik yapılmalı

3.2.3. Snook Tabloları

Elle taşıma işleri yapılırken yükün kaldırılması, indirilmesi, itilmesi, çekilmesi ve taşınması için çalışanların güvenli kaldırma sınırlarının belirlenmesi ihtiyacından yola çıkılarak, Snook ve Ciriello’nun 1978 yılında endüstriyel çalışma alanlarında yaptıkları

araştırmaları sonucunda elde ettikleri verilerden bir veri tabanı oluşturdular (Snook, 1970; Ciriello, 1978). Bu verileri topladıkları tabloya Snook Tabloları adını verdiler. Snook Tabloları, %10, %25, %75 ve %90'lık dilimlerde tüm çalışanlar için kabul edilebilir en yüksek yük ağırlıklarını belirlemektedir (Snook, 2005).

Tablo 20: Snook tablolarında veri tanımları (zay ve Doğanbatır, 2018)

Kaldırma/İndirme	
K	Kavrama yüksekliği (yükün ilk kavrandığında yerden yüksekliği)
U	Yükün gövdeden yatay uzaklığı (cm)
M	Yükün kaldırıldığı/indirildiği yükseklik (cm) (dikey olarak alınan ve bırakılan noktalar arası uzaklık)
%	Yüzdelik dilim (toplumun bu görevi güvenli olarak gerçekleştirebilen yüzdesi)
P	Periyot (süre/tekrar) (her bir tekrar arası geçen süre)
F	Frekans (sayı/süre) (birim sürede tekrar sayısı)
Taşıma	
K	Yükün taşınırken ellerin (kavrama) yerden yüksekliği (cm) dirsekler (79 cm= 90° bükülmüş, 111 cm= düz)
M	Taşıma mesafesi (m) (yükle beraber yürüme)
%	Yüzdelik dilim (toplumun bu görevi güvenli olarak gerçekleştirebilen yüzdesi)
P	Periyot (süre/tekrar) (her bir tekrar arası geçen süre)
F	Frekans (sayı/süre) (birim sürede tekrar sayısı)
İtme/ekme	
K	Kavrama yüksekliği (İtme/ekme sırasında ellerin yerden yüksekliği)
M	İtme/ekme mesafesi (m) (yükün itilerek/çekilerek taşındığı mesafe)
%	Yüzdelik dilim (toplumun bu görevi güvenli olarak gerçekleştirebilen yüzdesi)
P	Periyot (süre/tekrar) (her bir tekrar arası geçen süre)
F	Frekans (sayı/süre) (birim sürede tekrar sayısı)

4. BULGULAR

Bu çalışmanın yürütülmesi için seçilen binada, rastgele seçilen temizlik çalışanları günlük plan çerçevesinde temizlik işlerini yaparlarken gözlemlenmiştir. İşlerin yapılması sırasında çalışanların çalışma duruşları incelenmiş, bazı elle taşıma işleri saptanmış, REBA, RULA ve Snook tabloları yöntemleri kullanılarak ergonomik risk analizleri yapılmıştır. Belirlenen iş tanımlarının detaylı analizleri verildikten sonra, işlerin çalışma saatleri içerisindeki dağılımı Tablo 61’de gösterilmiştir.

4.1. İş Planı Kapsamında REBA ve RULA Yöntemi Uygulamaları

4.1.1. Tuvalet zeminlerinin temizliği

Tuvalet zeminlerinin yıkanması işlemi Resim 1’de gösterilmiştir. Zemin yıkama işi personel yoğunluğunun olmadığı akşam saatlerde sulu ve köpüklü olacak şekilde günde bir kere yapılmaktadır. Gün içinde yoğun kullanılan tuvaletler yarım saate bir kontrol edilerek nemli mop ile silinmekte ve ardından kurulanmaktadır. REBA yöntemi kullanılarak analiz edilen çalışma duruşunun detaylı hesaplaması Tablo 21’de verilmiştir. Hesaplama sonucunda ulaşılan risk-eylem seviyesi 6 olarak bulunmuştur. Değerlendirme tablosuna bakıldığında orta risk grubunda olup, önlem alınması gerekli görülmüştür.

Resim 1: Tuvalet zeminlerinin yıkanması işi



(a)



(b)



(c)

Tablo 21: Tuvalet zeminlerinin yıkanması işi REBA puanı

	Resim 1 (a)	Resim 1 (b)	Resim 1 (c)
Boyun	2	2	2
Gövde	3	4	2
Bacak	1	1	1
Tablo A	4	5	3
Taşıma Yük Puanı	0	0	0
A Puanı	4	5	3
Üst Kol	2	3	3
Alt Kol	2	1	2
Bilek	2	2	2
Tablo B	3	4	5
Tutuş Puanı	0	0	0
B Puanı	3	4	5
TABLO C/C Puanı	4	5	4
AKTİVİTE YOĞUNLUĞU	1	2	2
REBA PUANI	5	7	6
REBA PUANI ORTALAMASI	6		

RULA yöntemi kullanılarak analiz edilen aynı çalışma duruşunun detaylı hesaplaması ise Tablo 22’de verilmiştir. Hesaplama sonucunda ulaşılan risk-eylem seviyesi 7 olarak bulunmuştur. Değerlendirme tablosuna bakıldığında derhal önlem alınması gerekli görülmüştür.

Tablo 22: Tuvalet zeminlerinin yıkanması işi RULA puanı

	Resim 1 (a)	Resim 1 (b)	Resim 1 (c)
Üst Kol	3	2	3
Alt Kol	2	2	2
Bilek	3	2	2
Bilek Bükülmesi	1	1	1
A Puanı	4	3	4
Kas Kullanım Puanı	1	1	1
Kuvvet/Yük Puanı	0	0	0
C Puanı	5	4	5
Boyun	2	2	3
Gövde	4	3	4
Bacak	2	2	2
B Puanı	5	5	6
Kas Kullanım Puanı	1	1	1
Kuvvet/Yük Puanı	0	0	0
D Puanı	6	6	7
RULA PUANI	7	6	7
RULA PUANI ORTALAMASI	7		

Tuvalet zeminlerinin kurutulması işlemleri Resim 2’de gösterilmiştir. Zeminlerin yıkanmasının ardından çekçek ile su çekilerek zemin kurumaya bırakılmaktadır. REBA yöntemi kullanılarak analiz edilen çalışma duruşunun detaylı hesaplaması Tablo 23’te verilmiştir. Hesaplama sonucunda ulaşılan risk-eylem seviyesi 7 olarak bulunmuştur. Değerlendirme tablosuna bakıldığında orta risk grubunda olup, önlem alınması gerekli görülmüştür.

Resim 2: Tuvalet zeminlerinde kurutma işi



(a)



(b)

Tablo 22: Tuvalet zeminlerinin yıkanması işi REBA puanı

	Resim 2 (a)	Resim 2 (b)
Boyun	3	3
Gövde	3	5
Bacak	1	1
Tablo A	5	7
Taşıma Yük Puanı	0	0
A Puanı	5	7
Üst Kol	3	2
Alt Kol	2	2
Bilek	1	2
Tablo B	4	3
Tutuş Puanı	0	0
B Puanı	4	3
TABLO C/C Puanı	5	7
AKTİVİTE YOĞUNLUĞU	1	1
REBA PUANI	6	8
REBA PUANI ORTALAMASI	7	

RULA yöntemi kullanılarak analiz edilen aynı çalışma duruşunun detaylı hesaplaması ise Tablo 24’te verilmiştir. Hesaplama sonucunda ulaşılan risk-eylem seviyesi 7 olarak bulunmuştur. Değerlendirme tablosuna bakıldığında derhal önlem alınması gerekli görülmüştür.

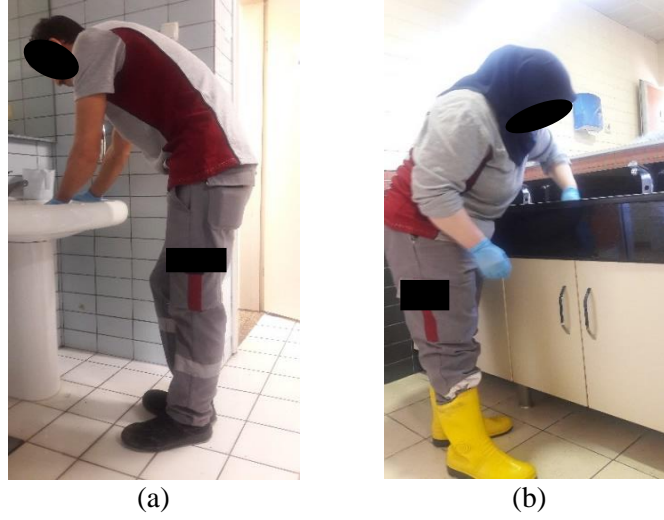
Tablo 24: Tuvalet zeminlerinde kurutma işi RULA puanı

	Resim 2 (a)	Resim 2 (b)
Üst Kol	3	4
Alt Kol	3	2
Bilek	2	2
Bilek Bükülmesi	1	1
A Puanı	4	4
Kas Kullanım Puanı	1	1
Kuvvet/Yük Puanı	0	0
C Puanı	5	5
Boyun	3	2
Gövde	2	4
Bacak	2	2
B Puanı	4	5
Kas Kullanım Puanı	1	1
Kuvvet/Yük Puanı	0	0
D Puanı	5	6
RULA PUANI	6	7
RULA PUANI ORTALAMASI	7	

4.1.2. Tuvaletlerde lavabo temizliği

Tuvalet lavabolarının temizlenmesi işlemi Resim 3’de gösterilmiştir. Her sabah detaylı yıkama işlemi yapılmaktadır. Gün için yapılan kontrollerde yarım saatte bir basit yıkama işlemi yapılarak temizliği sağlanmaktadır. REBA yöntemi kullanılarak analiz edilen çalışma duruşunun detaylı hesaplaması Tablo 25’te verilmiştir. Hesaplama sonucunda ulaşılan risk-eylem seviyesi 6 olarak bulunmuştur. Değerlendirme tablosuna bakıldığında orta risk grubunda olup, önlem alınması gerekli görülmüştür.

Resim 3: Tuvaletlerde lavaboların yıkanması işi



Tablo 25: Tuvalet lavabolarının yıkanması işi REBA puanı

	Resim 3 (a)	Resim 3 (b)
Boyun	2	3
Gövde	3	3
Bacak	2	1
Tablo A	5	5
Taşıma Yük Puanı	0	0
A Puanı	5	5
Üst Kol	2	3
Alt Kol	2	2
Bilek	1	2
Tablo B	2	5
Tutuş Puanı	0	0
B Puanı	2	5
TABLO C/C Puanı	4	5
AKTİVİTE YOĞUNLUĞU	1	2
REBA PUANI	5	7
REBA PUANI ORTALAMASI	6	

RULA yöntemi kullanılarak analiz edilen aynı çalışma duruşunun detaylı hesaplaması ise Tablo 26'da verilmiştir. Hesaplama sonucunda ulaşılan risk-eylem seviyesi 6 olarak bulunmuştur. Değerlendirme tablosuna bakıldığında araştırmaların artırılarak değişiklik yapılması gerekli görülmüştür.

Tablo 26: Tuvalet lavabolarının yıkanması işi RULA puanı

	Resim 3 (a)	Resim 3 (b)
Üst Kol	3	2
Alt Kol	1	2
Bilek	1	2
Bilek Bükülmesi	1	1
A Puanı	3	3
Kas Kullanım Puanı	0	0
Kuvvet/Yük Puanı	1	1
C Puanı	4	4
Boyun	2	3
Gövde	3	3
Bacak	2	2
B Puanı	5	5
Kas Kullanım Puanı	0	0
Kuvvet/Yük Puanı	1	1
D Puanı	6	6
RULA PUANI	6	6
RULA PUANI ORTALAMASI	6	

4.1.3. Klozet temizliği işi

Klozetlerin temizlenmesi işlemi Resim 4’de gösterilmiştir. Klozetler hafta sonu yapılan genel temizlikte detaylı olarak temizlenmekte, gün içinde ise yapılan kontrollerde kimyasal ürünler ile dezenfekte edilmektedir. REBA yöntemi kullanılarak analiz edilen çalışma duruşunun detaylı hesaplaması Tablo 27’de verilmiştir. Hesaplama sonucunda ulaşılan risk-eylem seviyesi 6 olarak bulunmuştur. Değerlendirme tablosuna bakıldığında orta risk grubunda olup, önlem alınması gerekli görülmüştür.

Resim 4: Klozet temizliği iŖi



(a)

(b)

(c)

Tablo 27: Klozet temizliği ii REBA puanı

	Resim 4 (a)	Resim 4 (b)	Resim 4 (c)
Boyun	3	3	2
Gövde	4	3	4
Bacak	1	1	1
Tablo A	6	5	5
TaŖıma Yük Puanı	0	0	0
A Puanı	6	5	5
st Kol	1	3	1
Alt Kol	2	2	1
Bilek	2	2	3
Tablo B	2	5	2
TutuŖ Puanı	0	0	0
B Puanı	2	5	2
TABLO C/C Puanı	6	6	4
AKTİVİTE YOĞUNLUĞU	1	1	1
REBA PUANI	7	7	5
REBA PUANI ORTALAMASI		6	

RULA yöntemi kullanılarak analiz edilen aynı çalıŖma duruŖunun detaylı hesaplaması ise Tablo 28’de verilmiŖtir. Hesaplama sonucunda ulaŖılan risk-eylem seviyesi 5 olarak bulunmuŖtur. Değerlendirme tablosuna bakıldığında araŖtırmaların arttırılarak deđiŖiklik yapılması gerekli grlmüŖtür.

Tablo 28: Klozet temizliği ii RULA puanı

	Resim 4 (a)	Resim 4 (b)	Resim 4 (c)
Üst Kol	2	2	2
Alt Kol	2	1	2
Bilek	2	2	2
Bilek Bükülmesi	1	1	1
A Puanı	3	3	3
Kas Kullanım Puanı	1	1	1
Kuvvet/Yük Puanı	0	0	0
C Puanı	4	4	4
Boyun	2	1	2
Gövde	4	3	4
Bacak	2	2	2
B Puanı	5	4	5
Kas Kullanım Puanı	1	1	1
Kuvvet/Yük Puanı	0	0	0
D Puanı	6	5	5
RULA PUANI	6	5	5
RULA PUANI ORTALAMASI		5	

4.1.4. Tuvaletlerde duvar ve tavan temizliği işi

Tuvalet duvarlarının temizlenmesi işlemleri Resim 5’te gösterilmiştir. Tuvalet duvarları haftada bir gün genel temizlik kapsamında her katta bulunan tuvaletlerde kat sorumlusu personel tarafından nemli mop ile temizlenmektedir. REBA yöntemi kullanılarak analiz edilen çalışma duruşunun detaylı hesaplaması Tablo 29’da verilmiştir. Hesaplama sonucunda ulaşılan risk-eylem seviyesi 7 olarak bulunmuştur. Değerlendirme tablosuna bakıldığında orta risk grubunda olup, önlem alınması gerekli görülmüştür.

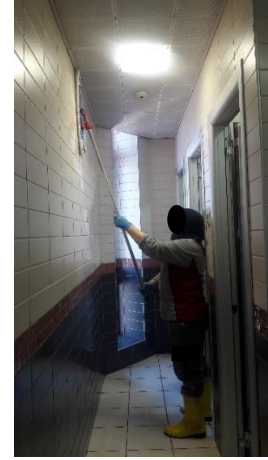
Resim 5: Tuvalet duvarlarının temizliği işi



(a)



(b)



(c)

Tablo 29: Tuvalet duvarlarının temizliği işi REBA puanı

	Resim 5 (a)	Resim 5 (b)	Resim 5 (c)
Boyun	3	3	3
Gövde	1	2	1
Bacak	1	1	1
Tablo A	3	4	3
Taşıma Yük Puanı	0	0	0
A Puanı	3	4	3
Üst Kol	3	4	3
Alt Kol	2	2	2
Bilek	2	2	2
Tablo B	5	6	5
Tutuş Puanı	0	0	0
B Puanı	5	6	5
TABLO C/C Puanı	4	6	5
AKTİVİTE YOĞUNLUĞU	2	2	2
REBA PUANI	6	8	7
REBA PUANI ORTALAMASI		7	

RULA yöntemi kullanılarak analiz edilen aynı çalışma duruşunun detaylı hesaplaması ise Tablo 30'da verilmiştir. Hesaplama sonucunda ulaşılan risk-eylem seviyesi 6 olarak bulunmuştur. Değerlendirme tablosuna bakıldığında araştırmaların artırılarak değişiklik yapılması gerekli görülmüştür.

Tablo 30: Tuvalet duvarlarının temizliği işi RULA puanı

	Resim 5 (a)	Resim 5 (b)	Resim 5 (c)
Üst Kol	3	4	4
Alt Kol	1	2	2
Bilek	2	2	2
Bilek Bükülmesi	1	1	1
A Puanı	4	4	4
Kas Kullanım Puanı	1	1	1
Kuvvet/Yük Puanı	0	0	0
C Puanı	5	5	5
Boyun	4	2	4
Gövde	1	1	1
Bacak	2	2	2
B Puanı	5	3	5
Kas Kullanım Puanı	1	1	1
Kuvvet/Yük Puanı	0	0	0
D Puanı	6	4	6
RULA PUANI	7	5	7
RULA PUANI ORTALAMASI	6		

Tuvalet tavanlarının temizlenmesi işlemi Resim 6'da gösterilmiştir. Tuvalet tavanları da haftada bir gün genel temizlik kapsamında her katta bulunan tuvaletlerde kat sorumlusu personel tarafından nemli mop ile temizlenmektedir. REBA yöntemi kullanılarak analiz edilen çalışma duruşunun detaylı hesaplaması Tablo 31'de verilmiştir. Hesaplama sonucunda ulaşılan risk-eylem seviyesi 8 olarak bulunmuştur. Değerlendirme tablosuna bakıldığında yüksek risk grubunda olup, kısa sürede önlem alınması gerekli görülmüştür.

Resim 6: Tuvalet tavanlarının temizliği işi



(a)



(b)

Tablo 31: Tuvalet tavanlarının temizliği işi REBA puanı

	Resim 6 (a)	Resim 6 (b)
Boyun	3	3
Gövde	2	2
Bacak	1	1
Tablo A	4	4
Taşıma Yük Puanı	0	0
A Puanı	4	4
Üst Kol	3	5
Alt Kol	2	1
Bilek	2	2
Tablo B	5	7
Tutuş Puanı	0	0
B Puanı	5	7
TABLO C/C Puanı	5	7
AKTİVİTE YOĞUNLUĞU	2	2
REBA PUANI	7	9
REBA PUANI ORTALAMASI	8	

RULA yöntemi kullanılarak analiz edilen aynı çalışma duruşunun detaylı hesaplaması ise Tablo 32’de verilmiştir. Hesaplama sonucunda ulaşılan risk-eylem seviyesi 7 olarak bulunmuştur. Değerlendirme tablosuna bakıldığında derhal önlem alınması gerekli görülmüştür.

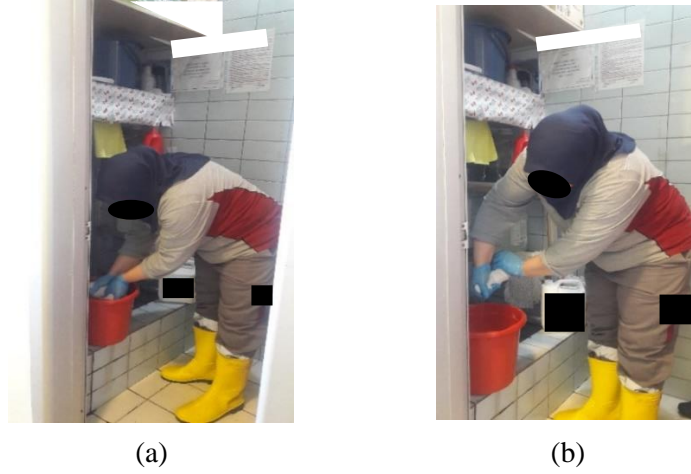
Tablo 32: Tuvalet tavanlarının temizliği işi RULA puanı

	Resim 6 (a)	Resim 6 (b)
Üst Kol	3	4
Alt Kol	2	2
Bilek	2	2
Bilek Bükülmesi	1	1
A Puanı	4	4
Kas Kullanım Puanı	1	1
Kuvvet/Yük Puanı	0	0
C Puanı	5	5
Boyun	4	4
Gövde	1	1
Bacak	2	2
B Puanı	5	5
Kas Kullanım Puanı	1	1
Kuvvet/Yük Puanı	0	0
D Puanı	6	6
RULA PUANI	7	7
RULA PUANI ORTALAMASI	7	7

4.1.5. Temizlik bezlerinin yıkanması işi

Temizlik işlerinin bitmesinin ardından temizlik yapılırken kullanılan bezlerin yıkanması işlemi Resim 7’de gösterilmiştir. Gün içinde en fazla kullanılan malzeme temizlik bezleri olduğu için sıklıklar bu işlem tekrarlanmaktadır. Gün sonunda ise tüm bezler dezenfekte edilerek ertesi güne hazır hale getirilmektedir. REBA yöntemi kullanılarak analiz edilen çalışma duruşunun detaylı hesaplaması Tablo 33’te verilmiştir. Hesaplama sonucunda ulaşılan risk-eylem seviyesi 8 olarak bulunmuştur. Değerlendirme tablosuna bakıldığında yüksek risk grubunda olup, kısa sürede önlem alınması gerekli görülmüştür.

Resim 7: Temizlik bezlerinin yıkanması işi



Tablo 33: Temizlik bezlerinin yıkanması işi REBA puanı

	Resim 7 (a)	Resim 7 (b)
Boyun	2	2
Gövde	4	4
Bacak	1	1
Tablo A	5	5
Taşıma Yük Puanı	0	0
A Puanı	5	5
Üst Kol	4	4
Alt Kol	2	2
Bilek	3	3
Tablo B	7	7
Tutuş Puanı	0	0
B Puanı	7	7
TABLO C/C Puanı	8	8
AKTİVİTE YOĞUNLUĞU	0	0
REBA PUANI	8	8
REBA PUANI ORTALAMASI	8	8

RULA yöntemi kullanılarak analiz edilen çalışma duruşunun detaylı hesaplaması ise Tablo 34’te verilmiştir. Hesaplama sonucunda ulaşılan risk-eylem seviyesi 7 olarak bulunmuştur. Değerlendirme tablosuna bakıldığında derhal önlem alınması gerekli görülmüştür.

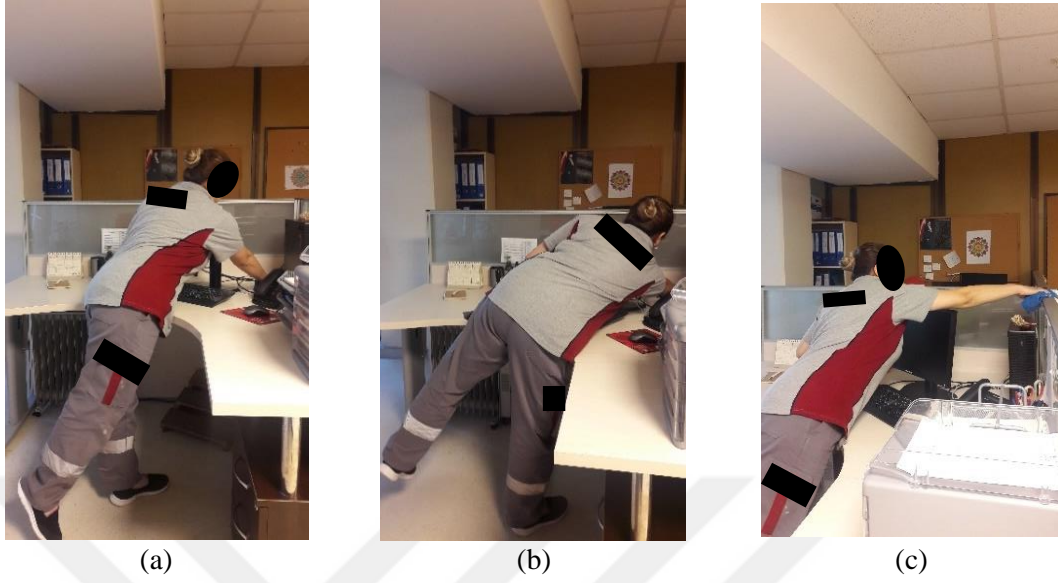
Tablo 34: Temizlik bezlerinin yıkanması işi RULA puanı

	Resim 7 (a)	Resim 7 (b)
Üst Kol	3	4
Alt Kol	2	2
Bilek	3	2
Bilek Bükülmesi	1	1
A Puanı	4	4
Kas Kullanım Puanı	1	1
Kuvvet/Yük Puanı	0	0
C Puanı	5	5
Boyun	3	3
Gövde	4	3
Bacak	2	2
B Puanı	6	5
Kas Kullanım Puanı	1	1
Kuvvet/Yük Puanı	0	0
D Puanı	7	6
RULA PUANI	7	7
RULA PUANI ORTALAMASI	7	

4.1.6. Ofis alanlarının temizliği

Ofiste bulunan çalışma masalarının temizliği işlemi Resim 8’de gösterilmiştir. REBA yöntemi kullanılarak analiz edilen çalışma duruşunun detaylı hesaplaması Tablo 35’te verilmiştir. Hesaplama sonucunda ulaşılan risk-eylem seviyesi 9 olarak bulunmuştur. Değerlendirme tablosuna bakıldığında yüksek risk grubunda olup, kısa sürede önlem alınması gerekli görülmüştür.

Resim 8: Ofis masalarının temizliği işi



Tablo 35: Ofis masalarının temizliği için REBA puanı

	Resim 8 (a)	Resim 8 (b)	Resim 8 (c)
Boyun	2	3	2
Gövde	4	5	4
Bacak	2	2	2
Tablo A	6	8	6
Taşıma Yük Puanı	0	0	0
A Puanı	6	8	6
Üst Kol	3	4	4
Alt Kol	1	1	1
Bilek	3	2	1
Tablo B	5	5	4
Tutuş Puanı	0	0	0
B Puanı	8	8	4
TABLO C/C Puanı	8	10	7
AKTİVİTE YOĞUNLUĞU	1	1	1
REBA PUANI	9	11	8
REBA PUANI ORTALAMASI		9	

RULA yöntemi kullanılarak analiz edilen çalışma duruşunun detaylı hesaplaması ise Tablo 36’da verilmiştir. Hesaplama sonucunda ulaşılan risk-eylem seviyesi 6 olarak

bulunmuştur. Değerlendirme tablosuna bakıldığında araştırmaların arttırılarak değişiklik yapılması gerekli görülmüştür.

Tablo 36: Ofis masalarının temizliği için RULA puanı

	Resim 8 (a)	Resim 8 (b)	Resim 8 (c)
Üst Kol	3	4	3
Alt Kol	2	2	1
Bilek	2	2	1
Bilek Bükülmesi	1	1	1
A Puanı	4	4	3
Kas Kullanım Puanı	1	1	1
Kuvvet/Yük Puanı	0	0	0
C Puanı	5	5	4
Boyun	1	2	1
Gövde	2	4	4
Bacak	2	2	2
B Puanı	3	5	5
Kas Kullanım Puanı	1	1	1
Kuvvet/Yük Puanı	0	0	0
D Puanı	4	6	6
RULA PUANI	5	7	6
RULA PUANI ORTALAMASI	6		

Ofiste bulunan etajer, sandalye gibi mobilyaların temizliği işlemi Resim 9’da gösterilmiştir. Haftada bir gün yapılan genel temizlik esnasında tüm masaların altında bulunan etajerler silinmektedir. Sandalye ayakları yönetici odalarında her hafta, ofis çalışanlarına ait olanlar ise ayda bir kere silinmektedir. REBA yöntemi kullanılarak analiz edilen çalışma duruşunun detaylı hesaplaması Tablo 37’de verilmiştir. Hesaplama sonucunda ulaşılan risk-eylem seviyesi 9 olarak bulunmuştur. Değerlendirme tablosuna bakıldığında yüksek risk grubunda olup, kısa sürede önlem alınması gerekli görülmüştür.

Resim 9: Etajer, sandalye vb. temizliği iŖi



(a)



(b)

Tablo 37: Etajer, sandalye vb. temizliği iŖi REBA puanı

	Resim 9 (a)	Resim 9 (b)
Boyun	3	3
Gövde	3	4
Bacak	3	3
Tablo A	7	8
TaŖıma Yüğ Puanı	0	0
A Puanı	7	8
Üst Kol	4	3
Alt Kol	2	1
Bilek	2	2
Tablo B	6	4
TutuŖ Puanı	0	0
B Puanı	6	4
TABLO C/C Puanı	9	7
AKTİVİTE YOĞUNLUĞU	1	1
REBA PUANI	10	8
REBA PUANI ORTALAMASI	9	

RULA yöntemi kullanılarak analiz edilen çalıŖma duruŖunun detaylı hesaplaması ise Tablo 38’de verilmiŖtir. Hesaplama sonucunda ulaŖılan risk-eylem seviyesi 5 olarak bulunmuŖtur. Değerlendirme tablosuna bakıldığında araŖtırmaların arttırılarak deđiŖiklik yapılması gerekli görülmüŖtür.

Tablo 38: Etajer, sandalye vb. temizliği iŖi RULA puanı

	Resim 9 (a)	Resim 9 (b)
Üst Kol	3	4
Alt Kol	2	2
Bilek	1	2
Bilek Bükülmesi	1	1
A Puanı	3	4
Kas Kullanım Puanı	1	1
Kuvvet/Yük Puanı	0	0
C Puanı	4	5
Boyun	2	4
Gövde	2	3
Bacak	1	1
B Puanı	2	6
Kas Kullanım Puanı	1	1
Kuvvet/Yük Puanı	0	0
D Puanı	3	7
RULA PUANI	3	7
RULA PUANI ORTALAMASI	5	

Ofis zeminlerinin temizliği (moplama ve çekçek ile çalıŖma) iŖlemi Resim 10’da gösterilmiŖtir. Her sabah personel yoğunluğu baŖlamadan önce tüm ofis zeminleri nemli mop silinmektedir. REBA yöntemi kullanılarak analiz edilen çalıŖma duruŖunun detaylı hesaplaması Tablo 39’da verilmiŖtir. Hesaplama sonucunda ulaŖılan risk-eylem seviyesi 9 olarak bulunmuŖtur. Değerlendirme tablosuna bakıldığında yüksek risk grubunda olup, önlem alınması gerekli görölmüŖtür.

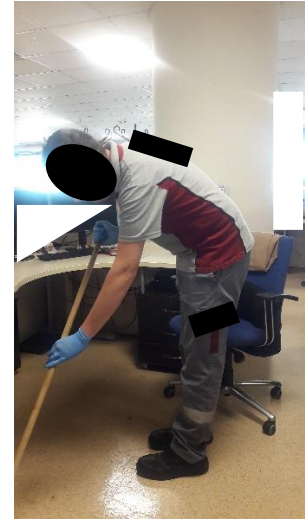
Resim 10: Ofis zeminlerinin temizliği işi



(a)



(b)



(c)

Tablo 39: Ofis zeminlerinin temizliği işlemi REBA puanı

	Resim 10 (a)	Resim 10 (b)	Resim 10 (c)
Boyun	2	3	3
Gövde	4	4	5
Bacak	1	1	1
Tablo A	5	6	7
Taşıma Yük Puanı	0	0	0
A Puanı	5	6	7
Üst Kol	4	4	3
Alt Kol	2	2	2
Bilek	2	2	3
Tablo B	6	6	5
Tutuş Puanı	0	0	0
B Puanı	6	6	5
TABLO C/C Puanı	7	8	9
AKTİVİTE YOĞUNLUĞU	1	1	1
REBA PUANI	8	9	10
REBA PUANI ORTALAMASI		9	

RULA yöntemi kullanılarak analiz edilen çalışma duruşunun detaylı hesaplaması ise Tablo 40'ta verilmiştir. Hesaplama sonucunda ulaşılan risk-eylem seviyesi 7 olarak bulunmuştur. Değerlendirme tablosuna bakıldığında derhal önlem alınması gerekli görülmüştür.

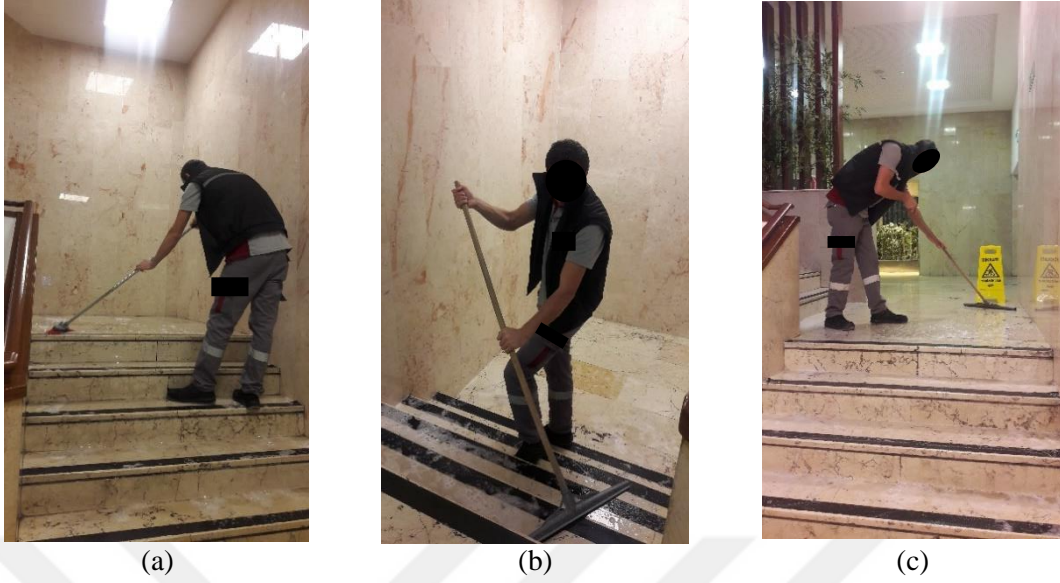
Tablo 40: Ofis zeminlerinin temizliği işlemi RULA puanı

	Resim 10 (a)	Resim 10 (b)	Resim 10 (c)
Üst Kol	3	4	3
Alt Kol	2	2	2
Bilek	2	2	2
Bilek Bükülmesi	1	1	1
A Puanı	4	4	4
Kas Kullanım Puanı	1	1	1
Kuvvet/Yük Puanı	0	0	0
C Puanı	5	5	5
Boyun	1	2	2
Gövde	3	3	4
Bacak	2	2	2
B Puanı	4	5	5
Kas Kullanım Puanı	1	1	1
Kuvvet/Yük Puanı	0	0	0
D Puanı	5	6	6
RULA PUANI	6	7	7
RULA PUANI ORTALAMASI		7	

4.1.7. Merdivenlerin yıkanması işi

Kat merdivenlerinin temizliği işlemleri Resim 11’de gösterilmiştir. Haftada bir gün genel temizlik kapsamında tüm kat merdivenleri sulu ve köpüklü şekilde yıkanmaktadır. REBA yöntemi kullanılarak analiz edilen çalışma duruşunun detaylı hesaplaması Tablo 41’de verilmiştir. Hesaplama sonucunda ulaşılan risk-eylem seviyesi 8 olarak bulunmuştur. Değerlendirme tablosuna bakıldığında yüksek risk grubunda olup, önlem alınması gerekli görülmüştür.

Resim 11: Kat merdivenlerinin yıkanması işi



Tablo 41: Kat merdivenlerinin yıkanması işi REBA puanı

	Resim 11 (a)	Resim 11 (b)	Resim 11 (c)
Boyun	3	3	2
Gövde	4	2	3
Bacak	1	3	1
Tablo A	6	6	4
Taşıma Yük Puanı	0	0	0
A Puanı	6	6	4
Üst Kol	4	3	3
Alt Kol	2	2	2
Bilek	2	2	2
Tablo B	6	5	5
Tutuş Puanı	0	0	0
B Puanı	6	5	5
TABLO C/C Puanı	8	8	5
AKTİVİTE YOĞUNLUĞU	1	1	1
REBA PUANI	9	9	6
REBA PUANI ORTALAMASI	8		

RULA yöntemi kullanılarak analiz edilen çalışma duruşunun detaylı hesaplaması ise Tablo 42’de verilmiştir. Hesaplama sonucunda ulaşılan risk-eylem seviyesi 6 olarak bulunmuştur. Değerlendirme tablosuna bakıldığında araştırmaların arttırılarak değişiklik yapılması gerekli görülmüştür.

Tablo 42: Kat merdivenlerinin yıkanması işi RULA puanı

	Resim 11 (a)	Resim 11 (b)	Resim 11 (c)
Üst Kol	3	3	3
Alt Kol	2	2	1
Bilek	3	2	2
Bilek Bükülmesi	1	1	1
A Puanı	4	4	4
Kas Kullanım Puanı	1	1	1
Kuvvet/Yük Puanı	0	0	0
C Puanı	5	5	5
Boyun	3	2	3
Gövde	3	1	4
Bacak	2	2	2
B Puanı	5	3	6
Kas Kullanım Puanı	1	1	1
Kuvvet/Yük Puanı	0	0	0
D Puanı	6	4	7
RULA PUANI	7	5	7
RULA PUANI ORTALAMASI	6		

4.1.8. Halı yıkama işi

Toplantı odalarının zemininde bulunan halıların yıkanması işlemi Resim 12’de gösterilmiştir. Halı yıkama işi rutin bir olmakla beraber ani gelişen durumlarda olabilmektedir. Toplantı odalarının zeminlerinde mevcut halılar personel kullanımının olmadığı tatil gününde yıkanmaktadır. Hafta içi ise ani gelişen durumlarda yıkama işlemi yapılmaktadır. REBA yöntemi kullanılarak analiz edilen çalışma duruşunun detaylı hesaplaması Tablo 43’te verilmiştir. Hesaplama sonucunda ulaşılan risk-eylem seviyesi 6 olarak bulunmuştur. Değerlendirme tablosuna bakıldığında orta risk grubunda olup, önlem alınması gerekli görülmüştür.

Resim 12: Halı yıkama işi



(a)



(b)



(c)

Tablo 43: Halı yıkama işi REBA puanı

	Resim 12 (a)	Resim 12 (b)	Resim 12 (c)
Boyun	1	3	3
Gövde	1	3	4
Bacak	1	1	1
Tablo A	1	5	6
Taşıma Yük Puanı	2	0	0
A Puanı	3	5	6
Üst Kol	1	3	3
Alt Kol	1	2	1
Bilek	1	3	3
Tablo B	1	5	5
Tutuş Puanı	0	1	1
B Puanı	1	6	6
TABLO C/C Puanı	2	7	6
AKTİVİTE YOĞUNLUĞU	1	1	1
REBA PUANI	3	8	7
REBA PUANI ORTALAMASI		6	

RULA yöntemi kullanılarak analiz edilen çalışma duruşunun detaylı hesaplaması ise Tablo 44’te verilmiştir. Hesaplama sonucunda ulaşılan risk-eylem seviyesi 6 olarak bulunmuştur. Değerlendirme tablosuna bakıldığında araştırmaların arttırılarak değişiklik yapılması gerekli görülmüştür.

Tablo 44: Halı yıkama işi RULA puanı

	Resim 12 (a)	Resim 12 (b)	Resim 12 (c)
Üst Kol	1	3	2
Alt Kol	2	1	1
Bilek	1	2	2
Bilek Bükülmesi	1	1	1
A Puanı	2	4	3
Kas Kullanım Puanı	1	1	1
Kuvvet/Yük Puanı	0	0	0
C Puanı	3	5	4
Boyun	2	3	3
Gövde	1	3	3
Bacak	2	2	2
B Puanı	3	5	5
Kas Kullanım Puanı	1	1	1
Kuvvet/Yük Puanı	0	0	0
D Puanı	4	6	6
RULA PUANI	4	7	6
RULA PUANI ORTALAMASI		6	

4.1.9. Zeminin cilalanması işi

Bina genelinde zeminde bulunan mermerlerin cilalanması işlemi Resim 13'te gösterilmiştir. Zemin cilalama işi periyodik olarak tekrar edilmektedir. İş planı çerçevesinde gün içinde ortalama 3 saat çalışma yapılmaktadır. Cilalama işi sırasında kullanılan makine 40 kg ağırlığında, 1100 W motor gücüne sahip ve kullanım sırasında sap titreşim seviyesi $2,5 \text{ m/s}^2$ 'den azdır. REBA yöntemi kullanılarak analiz edilen çalışma duruşunun detaylı hesaplaması Tablo 45'te verilmiştir. Hesaplama sonucunda ulaşılan risk-eylem seviyesi 6 olarak bulunmuştur. Değerlendirme tablosuna bakıldığında orta risk grubunda olup, önlem alınması gerekli görülmüştür.

Resim 13: Zemin cilalama işi



(a)



(b)

Tablo 45: Zemin cilalama işi REBA puanı

	Resim 13 (a)	Resim 13 (b)
Boyun	2	2
Gövde	1	2
Bacak	1	1
Tablo A	1	3
Taşıma Yük Puanı	3	3
A Puanı	4	6
Üst Kol	2	2
Alt Kol	2	2
Bilek	1	1
Tablo B	2	2
Tutuş Puanı	0	0
B Puanı	2	2
TABLO C/C Puanı	4	6
AKTİVİTE YOĞUNLUĞU	1	1
REBA PUANI	5	7
REBA PUANI ORTALAMASI	6	6

RULA yöntemi kullanılarak analiz edilen çalışma durumunun detaylı hesaplaması ise Tablo 46’da verilmiştir. Hesaplama sonucunda ulaşılan risk-eylem seviyesi 6 olarak bulunmuştur. Değerlendirme tablosuna bakıldığında araştırmaların artırılarak değişiklik yapılması gerekli görülmüştür.

Tablo 46: Zemin cilalama işi RULA puanı

	Resim 13 (a)	Resim 13 (b)
Üst Kol	2	2
Alt Kol	2	2
Bilek	1	1
Bilek Bükülmesi	1	1
A Puanı	3	3
Kas Kullanım Puanı	1	1
Kuvvet/Yük Puanı	1	1
C Puanı	5	5
Boyun	2	1
Gövde	1	1
Bacak	2	2
B Puanı	3	3
Kas Kullanım Puanı	1	1
Kuvvet/Yük Puanı	1	1
D Puanı	5	5
RULA PUANI	6	6
RULA PUANI ORTALAMASI	6	

4.1.10. Çöplerin toplanması ve atılması işi

Bina genelinde kullanılan geri dönüşüm kutularından çöp toplanması işlemi Resim 14'te gösterilmiştir. Tüm atık ünitelerinden aynı alanda alınan çöp torbalarının minimum ağırlığı 5 kg, maksimum ağırlığı ise 15 kg'dır. Günde bir kere, öğleden sonra tüm çöpler toplanarak zemin kattaki konteynerlere taşınmaktadır. REBA yöntemi kullanılarak analiz edilen çalışma duruşunun detaylı hesaplaması Tablo 47'de verilmiştir. Hesaplama sonucunda ulaşılan risk-eylem seviyesi 8 olarak bulunmuştur. Değerlendirme tablosuna bakıldığında yüksek risk grubunda olup, önlem alınması gerekli görülmüştür.

Resim 14: Çöplerin toplanması ve atılması işi



(a)



(b)

Tablo 47: Çöplerin toplanması ve atılması işi REBA puanı

	Resim 14 (a)	Resim 14 (b)
Boyun	3	2
Gövde	3	2
Bacak	1	2
Tablo A	5	4
Taşıma Yük Puanı	0	0
A Puanı	5	4
Üst Kol	3	5
Alt Kol	2	2
Bilek	2	2
Tablo B	5	8
Tutuş Puanı	0	0
B Puanı	5	8
TABLO C/C Puanı	6	8
AKTİVİTE YOĞUNLUĞU	1	0
REBA PUANI	7	8
REBA PUANI ORTALAMASI	8	

RULA yöntemi kullanılarak analiz edilen çalışma duruşunun detaylı hesaplaması ise Tablo 48’de verilmiştir. Hesaplama sonucunda ulaşılan risk-eylem seviyesi 6 olarak bulunmuştur. Değerlendirme tablosuna bakıldığında araştırmaların artırılarak değişiklik yapılması gerekli görülmüştür.

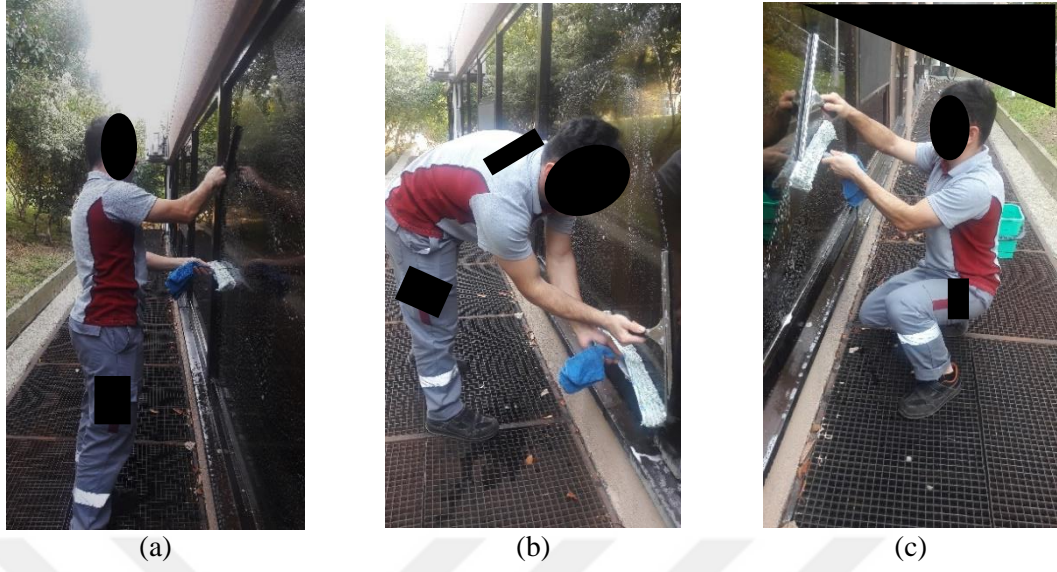
Tablo 48: öplerin toplanması ve atılması işi RULA puanı

	Resim 14 (a)	Resim 14 (b)
Üst Kol	2	4
Alt Kol	1	2
Bilek	2	2
Bilek Bükülmesi	1	1
A Puanı	3	4
Kas Kullanım Puanı	0	0
Kuvvet/Yük Puanı	1	1
C Puanı	4	5
Boyun	2	1
Gövde	3	1
Bacak	2	2
B Puanı	5	3
Kas Kullanım Puanı	0	0
Kuvvet/Yük Puanı	1	1
D Puanı	6	4
RULA PUANI	6	5
RULA PUANI ORTALAMASI	6	

4.1.11. Cam temizlik işleri

Bina dış cephe camlarının yerden silinmesi işlemi Resim 15'te gösterilmiştir. REBA yöntemi kullanılarak analiz edilen çalışma duruşunun detaylı hesaplaması Tablo 49'da verilmiştir. Cam temizliği mevsimsel olarak değişiklik göstermektedir. Yaz aylarında her gün dışa cephe cam temizliği yapılmakta, kış aylarında ise ihtiyaç duyulduğunda çalışma yapılmaktadır. Bina girişlerindeki camlar hafta bir gün uzatma ile silinmekte, dış cephede erişimi kolay camlar her gün yerden silinmekte ve iç mekanda bulunan cam kapılar, pencereler her gün plan dahilinde silinmektedir. Hesaplama sonucunda ulaşılan risk-eylem seviyesi 9 olarak bulunmuştur. Değerlendirme tablosuna bakıldığında yüksek risk grubunda olup, önlem alınması gerekli görülmüştür.

Resim 15: Camların yerden silinmesi işi



Tablo 49: Camların yerden silinmesi işi REBA puanı

	Resim 15 (a)	Resim 15 (b)	Resim 15 (c)
Boyun	2	3	1
Gövde	2	4	1
Bacak	1	2	4
Tablo A	3	7	4
Taşıma Yük Puanı	0	0	0
A Puanı	3	7	4
Üst Kol	4	4	5
Alt Kol	2	2	2
Bilek	3	3	3
Tablo B	7	7	8
Tutuş Puanı	0	0	0
B Puanı	7	7	8
TABLO C/C Puanı	6	9	8
AKTİVİTE YOĞUNLUĞU	1	1	1
REBA PUANI	7	10	9
REBA PUANI ORTALAMASI		9	

RULA yöntemi kullanılarak analiz edilen çalışma duruşunun detaylı hesaplaması ise Tablo 50’de verilmiştir. Hesaplama sonucunda ulaşılan risk-eylem seviyesi 6 olarak bulunmuştur. Değerlendirme tablosuna bakıldığında araştırmaların artırılarak değişiklik yapılması gerekli görülmüştür.

Tablo 50: Camların yerden silinmesi işi RULA puanı

	Resim 15 (a)	Resim 15 (b)	Resim 15 (c)
Üst Kol	3	3	3
Alt Kol	1	2	1
Bilek	2	2	2
Bilek Bükülmesi	1	1	1
A Puanı	4	4	4
Kas Kullanım Puanı	1	1	1
Kuvvet/Yük Puanı	0	0	0
C Puanı	5	5	5
Boyun	1	2	1
Gövde	1	4	1
Bacak	2	2	2
B Puanı	3	5	3
Kas Kullanım Puanı	1	1	1
Kuvvet/Yük Puanı	0	0	0
D Puanı	4	6	4
RULA PUANI	5	7	5
RULA PUANI ORTALAMASI		6	

Bina dış cephe camlarının uzatma ile silinmesi işlemi Resim 16’te gösterilmiştir. REBA yöntemi kullanılarak analiz edilen çalışma duruşunun detaylı hesaplaması Tablo 51’de verilmiştir. Hesaplama sonucunda ulaşılan risk-eylem seviyesi 6 olarak bulunmuştur. Değerlendirme tablosuna bakıldığında orta risk grubunda olup, önlem alınması gerekli görülmüştür.

Resim 16: Camların uzatma ile silinmesi işi



(a)



(b)

Tablo 51: Camların uzatma ile silinmesi işi REBA puanı

	Resim 16 (a)	Resim 16 (b)
Boyun	2	3
Gövde	1	1
Bacak	1	1
Tablo A	1	3
Taşıma Yük Puanı	0	0
A Puanı	1	3
Üst Kol	3	5
Alt Kol	2	2
Bilek	2	3
Tablo B	5	8
Tutuş Puanı	0	0
B Puanı	5	8
TABLO C/C Puanı	3	7
AKTİVİTE YOĞUNLUĞU	1	1
REBA PUANI	4	8
REBA PUANI ORTALAMASI	6	

RULA yöntemi kullanılarak analiz edilen çalışma duruşunun detaylı hesaplaması Tablo 52’de verilmiştir. Hesaplama sonucunda ulaşılan risk-eylem seviyesi 5 olarak bulunmuştur. Değerlendirme tablosuna bakıldığında ivedilikle tedbir alınması gerekli görülmüştür.

Tablo 52: Camların uzatma ile silinmesi işi RULA puanı

	Resim 16 (a)	Resim 16 (b)
Üst Kol	3	4
Alt Kol	2	3
Bilek	2	2
Bilek Bükülmesi	1	2
A Puanı	4	5
Kas Kullanım Puanı	0	0
Kuvvet/Yük Puanı	0	0
C Puanı	4	5
Boyun	4	4
Gövde	1	1
Bacak	2	2
B Puanı	5	5
Kas Kullanım Puanı	0	0
Kuvvet/Yük Puanı	0	0
D Puanı	5	5
RULA PUANI	5	5
RULA PUANI ORTALAMASI	5	

4.1.12. Sert zemin yıkama işi

Bina genelinde sert zemin temizlenmesi işlemi Resim 17’de gösterilmiştir. Her sabah personel yoğunluğu başlamadan önce sert zeminler makine ile yıkanmaktadır. Kombimat adı verilen yer temizleme makineleri ortalama 60-70 kg’dır. Günde ortalama 2 saat zemin yıkama işi yapılmaktadır. REBA yöntemi kullanılarak analiz edilen çalışma duruşunun detaylı hesaplaması Tablo 53’te verilmiştir. Hesaplama sonucunda ulaşılan risk-eylem seviyesi 9 olarak bulunmuştur. Değerlendirme tablosuna bakıldığında yüksek risk grubunda olup, kısa sürede önlem alınması gerekli görülmüştür.

Resim 17: Sert zemin yıkama işi



(a)



(b)

Tablo 53: Sert zemin yıkama işi REBA puanı

	Resim 17 (a)	Resim 17 (b)
Boyun	2	3
Gövde	3	3
Bacak	1	1
Tablo A	4	5
Taşıma Yük Puanı	3	3
A Puanı	7	8
Üst Kol	3	3
Alt Kol	1	2
Bilek	1	3
Tablo B	3	5
Tutuş Puanı	0	0
B Puanı	4	5
TABLO C/C Puanı	7	10
AKTİVİTE YOĞUNLUĞU	0	0
REBA PUANI	7	10
REBA PUANI ORTALAMASI	9	

RULA yöntemi kullanılarak analiz edilen çalışma duruşunun detaylı hesaplaması Tablo 54'te verilmiştir. Hesaplama sonucunda ulaşılan risk-eylem seviyesi 7 olarak bulunmuştur. Değerlendirme tablosuna bakıldığında derhal tedbir alınması gerekli görülmüştür.

Tablo 54: Sert zemin yıkama işi RULA puanı

	Resim 17 (a)	Resim 17 (b)
Üst Kol	4	4
Alt Kol	2	1
Bilek	3	3
Bilek Bükülmesi	1	1
A Puanı	4	4
Kas Kullanım Puanı	1	1
Kuvvet/Yük Puanı	3	3
C Puanı	8	8
Boyun	2	1
Gövde	3	2
Bacak	2	2
B Puanı	5	3
Kas Kullanım Puanı	1	1
Kuvvet/Yük Puanı	3	3
D Puanı	9	7
RULA PUANI	7	7
RULA PUANI ORTALAMASI	7	

4.1.13. Asma iskele taşıyıcı ayaklarının itilmesi işi

Cam temizlik personelleri tarafından dış cephe camlarının silinmesi için asma iskelenin kurulması hazırlıkları sırasında taşıyıcı ayakların itilmesi işi Resim 18’de gösterilmiştir. Mevsimsel olarak değişiklik gösteren dış cephe cam temizliği işi yaz aylarında her gün, kış aylarında ise ihtiyaç duyulduğu zamanlarda yapılmaktadır. Her gün çalışma yapılan dönemlerde asma iskelenin kurulum aşamalarından bir olan iki adet taşıma ayağının silinecek cephe yönünde taşınması işi de günde 1 kere tekrarlanmaktadır. Bu iş için iki personel görevlendirilmektedir. Taşıyıcı ayakların her birinde 500 kg ağırlık bulunmaktadır. REBA yöntemi kullanılarak analiz edilen çalışma duruşunun detaylı hesaplaması Tablo 55’te verilmiştir. Hesaplama sonucunda ulaşılan risk-eylem seviyesi 11 olarak bulunmuştur. Değerlendirme tablosuna bakıldığında çok yüksek risk grubunda olup, hemen önlem alınması gerekli görülmüştür.

Resim 18: Asma iskele taşıyıcı ayaklarının itilmesi işi



(a)



(b)

Tablo 55: Asma iskele taşıyıcı ayaklarının taşınması işi REBA puanı

	Resim 18 (a)	Resim 18 (b)
Boyun	1	3
Gövde	2	4
Bacak	3	3
Tablo A	4	8
Taşıma Yük Puanı	2	2
A Puanı	6	10
Üst Kol	5	5
Alt Kol	1	1
Bilek	2	2
Tablo B	7	7
Tutuş Puanı	0	0
B Puanı	7	7
TABLO C/C Puanı	9	11
AKTİVİTE YOĞUNLUĞU	1	1
REBA PUANI	10	12
REBA PUANI ORTALAMASI	11	

RULA yöntemi kullanılarak analiz edilen çalışma duruşunun detaylı hesaplaması Tablo 56'da verilmiştir. Hesaplama sonucunda ulaşılan risk-eylem seviyesi 7 olarak bulunmuştur. Değerlendirme tablosuna bakıldığında derhal tedbir alınması gerekli görülmüştür.

Tablo 56: Asma iskele taşıyıcı ayaklarının taşınması işi RULA puanı

	Resim 18 (a)	Resim 18 (b)
Üst Kol	4	5
Alt Kol	1	1
Bilek	3	3
Bilek Bükülmesi	1	1
A Puanı	4	5
Kas Kullanım Puanı	0	0
Kuvvet/Yük Puanı	3	3
C Puanı	7	8
Boyun	1	3
Gövde	2	3
Bacak	2	2
B Puanı	3	5
Kas Kullanım Puanı	0	0
Kuvvet/Yük Puanı	3	3
D Puanı	6	8
RULA PUANI	7	7
RULA PUANI ORTALAMASI	7	

4.2. İş Planı Kapsamında Snook Tabloları Yöntemi Uygulamaları

4.2.1. Temizlik malzemelerinin taşınması işi

Temizlik personelleri tarafından temizlikte kullanılacak ürünlerin taşınması işi Resim 19’da gösterilmiştir. Temizlik malzemelerinin tüm katlara dağıtılması işi sabit olmamakla beraber her gün yapılmaktadır. Yapılan iş sırasında Snook tabloları yardımıyla elde edilen değerler Tablo 55’te verilmiştir. Taşıma aracı yardımıyla taşınan yükün ortalama ağırlığı 50-60 kg arasındadır. Erkek çalışan nüfusunun %90’ı için Tablo 57’de gösterildiği üzere harekete geçirmek için gerekli maksimum kuvvet 19 kg, hareketi devam ettirmek için gerekli maksimum kuvvet 11 kg olarak belirlenmiştir. Çalışanların itme işini yaparken taşıdıkları yük miktarı, tablodan elde edilen değerlerden daha yüksektir.

Resim 19: Temizlik malzemelerinin taşınması işi



Tablo 57: Erkek çalışan için temizlik malzemesi taşınması sırasında itme işi Snook tablosu kabul edilebilir maksimum kuvvet hesabı

Yük İtme (Erkek) - Kabul Edilebilir Maksimum Kuvvet (kg)

K	%	2.1m						7.6m						15.2m						30.5m						45.7m						61.0m						P	F																													
		6s	12s	1d	2d	5d	30d	8st	15s	22s	1d	2d	5d	30d	8st	25s	35s	1d	2d	5d	30d	8s	1d	2d	5d	30d	8st	1d	2d	5d	30d	8st	2d	5d	30d	8st																																
Harekete geçirmek için gerekli ilk kuvvet																																																																				
90		20	22	25	25	26	26	31	14	16	21	21	22	22	26	16	18	19	19	20	21	25	15	16	19	19	24	13	14	16	16	20	12	14	14	18	5s	12/d																														
75		26	29	32	32	34	34	41	18	20	27	27	28	28	34	21	23	25	25	26	27	32	19	21	25	25	31	16	18	21	21	26	16	18	18	23	9s	6.7/d																														
144	50	32	36	40	40	42	42	51	23	25	33	33	35	35	42	26	29	31	31	33	33	40	24	27	31	31	38	20	23	26	26	33	20	22	22	28	14s	4.3/d																														
	25	38	43	47	47	50	51	61	27	31	40	40	42	42	51	31	35	37	37	40	40	48	28	32	37	37	46	24	27	32	32	39	23	27	27	34	1d	1/d																														
	10	44	49	55	55	58	58	70	31	35	46	46	48	49	58	36	40	43	43	45	46	55	32	37	42	42	53	28	31	36	36	48	27	31	31	39	2d	30/st																														
	90																																	19	23	14	16	16	20	30d	2/st																											
	75	28	31	34	34	36	36	44	21	23	20	20	32	32	39	24	27	28	28	30	30	36	21	24	28	28	35	18	21	24	24	30	18	21	20	26	5d	12/st																														
	95	34	38	43	43	45	45	54	26	29	38	38	40	40	48	29	33	35	35	37	38	45	27	30	35	35	44	23	26	30	30	37	22	26	26	32	8st	1/var																														
	25	41	46	51	51	54	55	65	31	35	45	45	48	48	58	35	40	42	42	45	45	54	32	36	42	42	52	27	31	36	36	45	27	31	31	38		s: saniye																														
	10	47	53	59	59	62	63	75	35	40	52	52	55	56	66	40	46	49	49	52	52	62	37	41	48	48	60	32	36	41	41	52	31	35	35	44		d: dakika																														
	90	19	22	24	24	25	26	31	13	14	20	20	21	21	26	15	17	19	19	20	24	14	16	19	19	23	12	14	16	16	20	12	14	14	17		st: saat																															
	75	25	28	31	31	33	33	40	16	19	26	26	27	28	33	19	21	24	24	26	26	31	18	21	24	24	30	16	18	21	21	26	15	18	18	22		var: vardiya																														
64	50	31	35	39	39	41	41	50	20	23	32	32	34	35	41	23	27	30	30	32	33	39	23	26	30	30	37	20	22	26	26	32	19	22	22	28																																
	25	38	42	46	46	49	50	59	25	28	39	39	41	41	50	28	32	36	36	39	39	47	28	31	36	36	45	24	27	31	31	39	23	26	26	33																																
	10	43	48	53	53	57	57	68	28	32	45	45	47	48	57	32	37	42	42	44	45	54	32	36	41	41	52	27	31	36	36	44	26	30	30	38																																
Hareketi sürdürmek için gerekli kuvvet																																																																				
90		10	13	15	16	18	18	22	8	9	13	13	15	16	18	8	9	11	12	13	14	16	8	10	12	13	16	7	8	10	11	13	7	8	9	11																																
75		13	17	21	22	24	25	30	10	13	17	18	20	21	25	11	13	15	16	18	18	22	11	13	16	18	21	10	11	13	15	18	9	11	13	15																																
144	50	17	22	27	28	31	32	38	13	16	22	23	26	27	32	14	17	20	20	23	24	28	15	17	20	23	28	12	14	17	19	23	12	14	16	19																																
	25	21	27	33	34	38	40	47	16	20	28	29	32	33	39	17	20	24	25	28	29	34	18	21	25	29	34	15	18	21	24	28	15	17	20	24																																
	10	25	31	38	40	45	46	54	19	23	32	33	38	39	46	20	24	28	29	33	34	40	21	25	29	33	39	18	21	24	28	33	17	20	23	28																																
	90																																	11	13	7	8	9	11	13	13	15	16	18	21	11	13	15	16	18	18	21	11	13	16	18	21	9	11	13	15	18	9	11	12	15		
	75	14	18	22	22	25	26	31	11	13	17	18	20	21	25	11	13	15	16	18	18	21	11	13	16	18	21	9	11	13	15	18	9	11	12	15																																
	95	18	23	28	29	33	34	40	14	17	22	23	26	27	32	14	17	19	20	23	23	28	15	17	20	23	27	12	14	17	19	23	12	14	16	19																																
	25	22	28	34	35	40	41	49	17	21	27	29	32	33	39	18	21	24	25	28	29	34	18	21	25	28	33	15	18	21	24	28	15	17	20	23																																
	10	26	33	40	41	46	48	57	20	24	32	33	37	38	45	20	25	28	29	32	33	40	21	25	29	33	39	17	20	24	27	32	17	20	23	27																																
	90	10	13	16	16	18	19	23	8	10	12	13	14	15	18	8	10	11	11	12	13	15	8	9	11	13	15	7	8	9	11	13	7	8	9	10																																
	75	14	18	21	22	25	26	31	11	13	17	17	19	20	24	11	13	14	15	17	17	21	11	13	15	17	20	9	11	12	14	17	9	10	12	14																																
64	50	18	23	28	29	32	33	39	14	17	21	22	25	26	31	14	17	19	19	22	22	27	14	16	19	22	26	12	14	16	18	22	12	14	15	18																																
	25	22	28	34	35	39	41	48	17	21	26	27	31	32	37	18	21	23	24	27	28	33	17	20	24	27	32	14	17	20	23	27	14	17	19	22																																
	10	26	32	39	41	46	48	56	20	25	30	32	36	37	44	21	25	27	28	31	32	38	20	24	28	32	37	17	20	23	26	31	16	19	22	26																																

- K: Kavrama yüksekliği [itme sırasında ellerin yerden yüksekliği]
M: İtme mesafesi (m) [yükün itilerek taşındığı mesafe]
%: Yüzdellik dilim [toplumun bu görevi güvenli olarak gerçekleştirebilen yüzdesi]
P: Periyot (süre/tekrar) [her bir tekrar arası geçen süre]
F: Frekans (sayı/süre) [birim sürede tekrar sayısı]

4.2.2. Asma iskele taşıyıcı ayaklarının itilmesi işi

Cam temizlik personelleri tarafından dış cephe camlarının silinmesi için asma iskelenin kurulması hazırlıkları sırasında taşıyıcı ayakların itilmesi işi Resim 19’de gösterilmiştir. Yapılan iş sırasında Snook tabloları yardımıyla elde edilen değerler Tablo 58’de verilmiştir. Bir taşıyıcı ayakta yaklaşık 500 kg ağırlık bulunmaktadır. Erkek çalışan nüfusunun %90’ı için Tablo 58’de gösterildiği üzere harekete geçirmek için gerekli maksimum kuvvet 25 kg, hareketi devam ettirmek için gerekli maksimum kuvvet 16 kg olarak belirlenmiştir. Çalışanların itme işini yaparken taşıdıkları yük miktarı, tablodan elde edilen değerlerden daha yüksektir.

Resim 19: Asma iskele taşıyıcı ayaklarının itilmesi işi



4.2.3. Sert zemin temizliği işi

Bina genelinde sert zeminlerin temizlenmesi için kombimat adı verilen otomatlar kullanılmakta olup Resim 20’de gösterilmiştir. Yapılan iş sırasında Snook tabloları yardımıyla elde edilen değerler Tablo 59’da verilmiştir. Makinelerin ağırlığı 60-70 kg aralığında değişmektedir. Erkek çalışan nüfusunun %90’ı için Tablo 59’da gösterildiği üzere harekete geçirmek için gerekli maksimum kuvvet 28 kg, hareketi devam ettirmek için gerekli maksimum kuvvet 16 kg olarak belirlenmiştir. Kullanılan makinelerin oldukça ağır olduğu görülmüştür.

Resim 20: Sert zemin temizliği kombimat makinesi itme işi



Tablo 59: Sert zemin temizliği kombimat makinesi itme işi Snook tablosu kabul edilebilir maksimum kuvvet hesabı

Yük İtme (Erkek) - Kabul Edilebilir Maksimum Kuvvet (kg)

K	%	2.1m						7.6m						15.2m						30.5m						45.7m						61.0m						P	F										
		6s	12s	1d	2d	5d	30d	8st	15s	22s	1d	2d	5d	30d	8st	25s	35s	1d	2d	5d	30d	8s	1d	2d	5d	30d	8st	1d	2d	5d	30d	8st	2d	5d	30d	8st													
Harekete geçirmek için gerekli ilk kuvvet																																																	
144	90	20	22	25	25	26	26	31	14	16	21	21	22	22	26	16	18	19	19	20	21	25	15	16	19	19	24	13	14	16	16	20	12	14	14	18	5s	12/d											
	75	26	29	32	32	34	34	41	18	20	27	27	28	28	34	21	23	25	25	26	27	32	19	21	25	25	31	16	18	21	21	26	16	18	18	23	9s	6.7/d											
	50	32	36	40	40	42	42	51	23	25	33	33	35	35	42	26	29	31	31	33	33	40	24	27	31	31	38	20	23	26	26	33	20	22	22	28	14s	4.3/d											
	25	38	43	47	47	50	51	61	27	31	40	40	42	42	51	31	35	37	37	40	40	48	28	32	37	37	46	24	27	32	32	39	23	27	27	34	1d	1/d											
	10	44	49	55	55	58	58	70	31	35	46	46	48	49	58	36	40	43	43	45	46	55	32	37	42	42	53	28	31	36	36	48	27	31	31	39	2d	30/st											
	90	28																												17	19	22	22	27	14	16	19	19	23	14	16	16	20	14	16	16	20	30d	2/st
64	95	28	31	34	34	36	36	44	21	23	20	20	32	32	39	24	27	28	28	30	30	36	21	24	28	28	35	18	21	24	24	30	18	21	20	26	8st	1/var											
	75	34	38	43	43	45	45	54	26	29	38	38	40	40	48	29	33	35	35	37	38	45	27	30	35	35	44	23	26	30	30	37	22	26	26	32	s: saniye												
	25	41	46	51	51	54	55	65	31	35	45	45	48	48	58	35	40	42	42	45	45	54	32	36	42	42	52	27	31	36	36	45	27	31	31	38	d: dakika												
	10	47	53	59	59	62	63	75	35	40	52	52	55	56	66	40	46	49	49	52	52	62	37	41	48	48	60	32	36	41	41	52	31	35	35	44	st: saat												
	90	19	22	24	24	25	26	31	13	14	20	20	21	21	26	15	17	19	19	20	20	24	14	16	19	19	23	12	14	16	16	20	12	14	14	17	var: vardiya												
64	75	25	28	31	31	33	33	40	16	19	26	26	27	28	33	19	21	24	24	26	26	31	18	21	24	24	30	16	18	21	21	26	15	18	18	22													
	50	31	35	39	39	41	41	50	20	23	32	32	34	35	41	23	27	30	30	32	33	39	23	26	30	30	37	20	22	26	26	32	19	22	22	28													
	25	38	42	46	46	49	50	59	25	28	39	39	41	41	50	28	32	36	36	39	39	47	28	31	36	36	45	24	27	31	31	39	23	26	26	33													
	10	43	48	53	53	57	57	68	28	32	45	45	47	48	57	32	37	42	42	44	45	54	32	36	41	41	52	27	31	36	36	44	26	30	30	38													
	Hareketi sürdürmek için gerekli kuvvet																																																
144	90	10	13	15	16	18	18	22	8	9	13	13	15	16	18	8	9	11	12	13	14	16	8	10	12	13	16	7	8	10	11	13	7	8	9	11													
	75	13	17	21	22	24	25	30	10	13	17	18	20	21	25	11	13	15	16	18	18	22	11	13	16	18	21	10	11	13	15	18	9	11	13	15													
	50	17	22	27	28	31	32	38	13	16	22	23	26	27	32	14	17	20	20	23	24	28	15	17	20	23	28	12	14	17	19	23	12	14	16	19													
	25	21	27	33	34	38	40	47	16	20	28	29	32	33	39	17	20	24	25	28	29	34	18	21	25	29	34	15	18	21	24	28	15	17	20	24													
	10	25	31	38	40	45	46	54	19	23	32	33	38	39	46	20	24	28	29	33	34	40	21	25	29	33	39	18	21	24	28	33	17	20	23	28													
	90	16																												8	10	12	13	16	7	8	9	11	13	7	8	9	11						
64	95	14	18	22	22	25	26	31	11	13	17	18	20	21	25	11	13	15	16	18	18	21	11	13	16	18	21	9	11	13	15	18	9	11	12	15													
	75	18	23	28	29	33	34	40	14	17	22	23	26	27	32	14	17	19	20	23	23	28	15	17	20	23	27	12	14	17	19	23	12	14	16	19													
	25	22	28	34	35	40	41	49	17	21	27	29	32	33	39	18	21	24	25	28	29	34	18	21	25	28	33	15	18	21	24	28	15	17	20	23													
	10	26	33	40	41	46	48	57	20	24	32	33	37	38	45	20	25	28	29	32	33	40	21	25	29	33	39	17	20	24	27	32	17	20	23	27													
	90	10	13	16	16	18	19	23	8	10	12	13	14	15	18	8	10	11	11	12	13	15	8	9	11	13	15	7	8	9	11	13	7	8	9	10													
64	75	14	18	21	22	25	26	31	11	13	17	17	19	20	24	11	13	14	15	17	17	21	11	13	15	17	20	9	11	12	14	17	9	10	12	14													
	50	18	23	28	29	32	33	39	14	17	21	22	25	26	31	14	17	19	19	22	22	27	14	16	19	22	26	12	14	16	18	22	12	14	15	18													
	25	22	28	34	35	39	41	48	17	21	26	27	31	32	37	18	21	23	24	27	28	33	17	20	24	27	32	14	17	20	23	27	14	17	19	22													
	10	26	32	39	41	46	48	56	20	25	30	32	36	37	44	21	25	27	28	31	32	38	20	24	28	32	37	17	20	23	26	31	16	19	22	26													

K : Kavrama yüksekliği [itme sırasında ellerin yerden yüksekliği]
M : İtme mesafesi (m) [yükün itilerek taşındığı mesafe]
% : Yüzdelik dilim [toplumun bu görevi güvenli olarak gerçekleştirebilen yüzdesi]
P : Periyot (süre/tekrar) [her bir tekrar arası geçen süre]
F : Frekans (sayı/süre) [birim sürede tekrar sayısı]

4.2.4. Zemin cilalama işi

Sert zeminlerin cilalama ve parlatma işi Resim 21’de gösterilmiştir. Yapılan iş sırasında Snook tabloları yardımıyla elde edilen değerler Tablo 60’da verilmiştir. Kullanılan cila makinelerinin ağırlığı 40 kg’dır. Erkek çalışan nüfusunun %90’ı için Tablo 59’da gösterildiği üzere harekete geçirmek için gerekli maksimum kuvvet 26 kg, hareketi devam ettirmek için gerekli maksimum kuvvet 18 kg olarak belirlenmiştir. Kullanılan makinelerin oldukça ağır olduğu görülmüştür.

Resim 21: Cila makinesi ile cilalama işi



Tablo 61: Yapılan işlerin çalışma saatleri içindeki periyotları

No	Yapılan İş	Çalışma Periyotları	Açıklamalar
1	4.1.1. Tuvalet zeminlerinin temizliği		
	Tuvalet zeminlerinin yıkanması işi	Her gün	Günde 1 kere detaylı yıkama ve kurutma işlemi yapılmaktadır. Gün içinde yarım saatte bir nemli mop ile silme ve kurulama yapılmaktadır.
	Tuvalet zeminlerinde kurutma işi	Her gün	
2	4.1.2. Tuvaletlerde lavabo temizliği işi	Her gün	Her sabah detaylı yıkama yapılmaktadır. Gün içinde yapılan kontrollerde daha basit yıkama işlemi tekrarlanmaktadır.
3	4.1.3. Klozet temizliği işi	Her gün	Hafta bir gün genel temizlik yapılmakta, gün içinde yarım saatte bir yapılan kontrollerde klozetler kimyasal maddeler ile yıkanmaktadır.
4	4.1.4. Tuvaletlerde duvar ve tavan temizliği işi		
	Tuvalet duvarlarının temizliği işi	Haftada 1 gün	Haftada bir gün genel temizlik kapsamında her katta bulunan tuvaletlerde kat sorumlusu personel tarafından nemli mop ile temizlenmektedir.
	Tuvalet tavanlarının temizliği işi	Haftada 1 gün	
5	4.1.5. Temizlik bezlerinin yıkanması işi	Her gün	Gün içinde bez kullanımı oldukça yoğun olduğundan aralıklarla bezler yıkanmaktadır.
6	4.1.6. Ofis alanlarının temizliği işi		
	Ofis masalarının temizliği işi	Her gün	Her sabah personel yoğunluğu başlamadan önce tüm masalar silinmektedir.
	Etajer, sandalye vb. temizliği işi	Haftada 1 gün	Haftada bir yapılan genel temizlik esnasında masaların altında bulunan etajerler silinmektedir. Sandalye ayakları ise ayda bir kere silinmektedir.
	Ofis zeminlerinin temizliği işi	Her gün	Her sabah personel yoğunluğu başlamadan önce tüm ofis zeminleri nemli mop silinmektedir.
7	4.1.7. Merdivenlerin yıkanması işi	Haftada 1 gün	Haftada bir gün genel temizlik kapsamında tüm kat merdivenleri sulu ve köpüklü şekilde yıkanmaktadır.
8	4.1.8. Halı yıkama işi	Haftada 1 gün / Ani gelişmelerde	Toplantı odalarının zeminlerinde mevcut halılar personel kullanımının olmadığı tatil gününde yıkanmaktadır. Hafta içi ise ani gelişen durumlarda yıkama işlemi yapılmaktadır.
9	4.1.9. Zeminin cilalanması işi	Haftada 2 gün	İş planı çerçevesinde gün içinde ortalama 3 saat çalışma yapılmaktadır.
10	4.1.10. Çöplerin toplanması ve atılması işi	Her gün	Günde bir kere, öğleden sonra tüm çöpler toplanarak zemin kattaki konteynerlere taşınmaktadır.
11	4.1.11. Cam temizlik işleri		
	Camların yerden silinmesi	Her gün	İç mekanda bulunan cam kapılar, pencereler ile dış cephede mevcut camların temizliği sürekli devam etmektedir. Bina girişlerindeki cam bölümler haftada bir kere silinmektedir.
Camların uzatma ile silinmesi	Haftada 1 gün		
12	4.1.12. Sert zemin yıkama işi	Her gün	Her sabah personel yoğunluğu başlamadan önce sert zeminler makine ile yıkanmaktadır.
13	4.1.13. Asma iskele taşıyıcı ayaklarının itilmesi işi	Her gün / İhtiyaç olduğunda	Asma iskelenin yoğun kullanıldığı yaz döneminde her gün en az bir kere, Kış aylarında ise ihtiyaç duyulduğunda cam silindiğinden daha az kullanılmaktadır.

5. TARTIŞMA

Ergonomik risk değerlendirme insanın doğası gereği var olan yeteneklerinin el verdiği ölçüde, belirli bir zaman diliminde yeteneklerinin sınırlarını aşmadan sağlıklı ve güvenli olarak çalışmalarını devam ettirebileceği, çalışma şartlarının ve çalışma çevresinin normlara uygun ve çalışan insan açısından kabul edilebilir olduğu, çalışanın beklentilerini karşılayacak konfora sahip ve çalışanın yaptığı işe karşı ruhsal, fiziksel ve zihinsel rahatlığını sağlayacağı bir işyeri tasarlanması için katkıda bulunan bir bilimsel araçtır (A. Mert, 2014).

İlerleyen teknoloji ile beraber işyerlerinde makine kullanımı artmış olsa da insan yeteneklerine olan ihtiyaç devam etmektedir. İnsanın biyolojik olarak sınırları belirli ve değişmez olduğundan yapılan iş sırasında sergilediği duruşlar, bu duruşların çalışma saatleri içindeki süresi ve tekrarlanma sıklığı önem arz etmektedir. Bu noktada öncelikle çalışma ortamında ergonomik risk analizi yapılarak alınması gereken tedbirlerin belirlenmesi ve iyileştirme yapılması sağlanmalı, uygun çalışma ortamının sağlanması ardından çalışana ergonomik riskleri fark edebilmesi, kendi sınırları çerçevesinde hareket kabiliyetini belirlemesi ve kendini koruyabileceği önlemleri alabilmesi için gerekli eğitimlerin verilmesi iş sağlığı ve güvenliği açısından sağlam bir yapı oluşturulmasını sağlayacaktır.

Tez çalışması kapsamında, havalimanı yer hizmetleri binaları arasından seçilmiş örnek alan olan merkez binasında hizmet veren temizlik çalışanlarının yaptıkları temizlik işlerinin tanımlanması, ergonomik olarak uygun olmayan riskli durumların tespit edilmesi ve iyileştirmeye yönelik çalışmaların belirlenmesi, ergonomik açıdan çalışan ve işverenin farkındalık seviyesinin arttırılmasını amaç olarak benimsenmiştir.

Temizlik hizmeti özelinde değerlendirmeye alınan bina genelinde çalışma ortamı, kullanılan ekipmanlar ve çalışanların günlük plan içinde yaptıkları işler gözlemlenmiştir. Belirlenen 13 farklı başlık altında 18 iş tanımı yapılmış, her bir iş tanımı için REBA ve RULA yöntemleri uygulanarak elde edilen risk puanları ve bu risk puanlarının ifade ettiği risk seviyeleri Tablo 62’de gösterilmiştir. Ayrıca Snook tabloları yardımıyla elle taşıma ve kaldırma işleri kapsamında yer alan 4 farklı iş tanımı incelenmiştir.

Tablo 62: Her bir iş tanımı için elde edilen REBA ve RULA risk puanı ve risk seviyeleri

No	Yapılan İş	REBA Puanı	REBA Risk Seviyesi	RULA Puanı	RULA Risk Seviyesi
1	4.1.1. Tuvalet zeminlerinin temizliği				
	Tuvalet zeminlerinin yıkanması işi	6	Orta Risk	7	Çok Yüksek Risk
	Tuvalet zeminlerinde kurutma işi	7	Orta Risk	7	Çok Yüksek Risk
2	4.1.2. Tuvaletlerde lavabo temizliği işi	6	Orta Risk	6	Yüksek Risk
3	4.1.3. Klozet temizliği işi	6	Orta Risk	5	Yüksek Risk
4	4.1.4. Tuvaletlerde duvar ve tavan temizliği işi				
	Tuvalet duvarlarının temizliği işi	7	Orta Risk	6	Yüksek Risk
	Tuvalet tavanlarının temizliği işi	8	Yüksek Risk	7	Çok Yüksek Risk
5	4.1.5. Temizlik bezlerinin yıkanması işi	8	Yüksek Risk	7	Çok Yüksek Risk
6	4.1.6. Ofis alanlarının temizliği işi				
	Ofis masalarının temizliği işi	9	Yüksek Risk	6	Yüksek Risk
	Etajer, sandalye vb. temizliği işi	9	Yüksek Risk	5	Yüksek Risk
	Ofis zeminlerinin temizliği işi	9	Yüksek Risk	7	Çok Yüksek Risk
7	4.1.7. Merdivenlerin yıkanması işi	8	Yüksek Risk	6	Yüksek Risk
8	4.1.8. Halı yıkama işi	6	Orta Risk	6	Yüksek Risk
9	4.1.9. Zeminin cilalanması işi	6	Orta Risk	6	Yüksek Risk
10	4.1.10. Çöplerin toplanması ve atılması işi	8	Yüksek Risk	6	Yüksek Risk
11	4.1.11. Cam temizlik işleri				
	Camların yerden silinmesi	9	Yüksek Risk	6	Yüksek Risk
	Camların uzatma ile silinmesi	6	Orta Risk	5	Yüksek Risk
12	4.1.12. Sert zemin yıkama işi	9	Yüksek Risk	7	Çok Yüksek Risk
13	4.1.13. Asma iskele taşıyıcı ayaklarının itilmesi işi	11	Çok Yüksek Risk	7	Çok Yüksek Risk

İş sağlığı ve güvenliği bakımından temizlik çalışanlarının maruz kaldıkları sektörel tehlike ve riskler ele alındığında ilk akla gelen zorlu kir ve tozun çıkarılması için kullanılan kimyasal maddeler olsa da bedenen maksimum güç ve efor gerektiren bir iş olduğundan fiziksel risk etmenlerinin de öncelikli olarak değerlendirmeye alınması gerekmektedir. Temizlik hizmeti verilen işyerleri incelendiğinde fiziksel risk etmenleri olarak; çalışma şartlarının yani temizlik işleri esnasında kullanılan makine ve ekipmanlar, ıslak çalışma gerektiren yerlerde oluşan kaygan zemin, temizlenmesi istenen nesnelere boyutu, ağırlığı ve şekli, yüksekte çalışma yapılması gibi kuvvet gerektiren işlerin yoğunluğu dikkati çekmekte ve bu işlerin çalışan sağlığını tehlikeye atmayacak ve çalışan kişinin antropometrik özelliklerine uyum sağlayabilecek nitelikte olması beklenmektedir. Ancak çok geniş bir hizmet ağına sahip olan temizlik sektörü, çalışanlarının çalışma şartları bakımından yetersiz kalmaktadır. Gerek sağladığı makine ve ekipman açısından, gerekse sağladığı sosyal imkanlar ve psikolojik açıdan çalışanın beklentilerini karşılayamamaktadır. Tüm bunlara ek olarak çalışan kişinin iş sağlığı ve güvenliği açısından yetersiz bil ve eğitime sahip olması dezavantaj yaratmakta, çalışan üzerinde stres ve baskının artmasına sebep olarak sağlık problemleri yaşamasına yol açmaktadır.

Temizlik işleri esnasında çalışan kişi tüm gücüyle ve yoğun bir çalışma temposu ile vücudunu bir ekipman olarak kullanmakta, yapmış olduğu her yanlış duruş, zorlayıcı bir hareket ya da aşırı güç kullanımı kas ve iskelet sistemi üzerinde tahribata sebep olacaktır. İnsan vücudunun sınırları değiştirilemez olduğundan ergonomik olmayan çalışma ortamı ve kişinin ergonomik olmayan çalışma davranışlarının iyileştirilmesi ve sürdürülebilir olması sağlanmalıdır.

Temizlik çalışanları maruz kaldıkları psikososyal, fiziksel, kimyasal ve biyolojik risk etmenleri dolayısıyla sürekli ve artan tehlikeli durumlarla karşılaşmakta ve tehlikeli davranışlar sergilemeye devam etmektedirler (Gündoğdu, 2016). Bu çalışmada, Tablo 61'de gösterilen iş tanımları incelenerek, ergonomik risk analiz yöntemi olan REBA ve RULA ile analiz edilerek, maruz kaldıkları risk seviyeleri belirlenmiş ve her bir iş tanımı için elde edilen REBA puanı ile RULA puanı arasındaki ilişki tartışılmıştır.

Günlük temizlik iş planı kapsamında temizlik çalışanlarının ilk yaptıkları temizlik ve kontrol tuvaletlerde gerçekleşmektedir. Tuvalet zeminlerinin yıkanması ve kurutulması için yapılan değerlendirmeler sonucunda yapılan işlerin risk seviyeleri; REBA puanına göre 6 ve 7 puan olarak orta riskli, RULA puanına göre iki iş de 7 puan

olarak çok yüksek riskli çıkmıştır. Bu durumda REBA'ya göre önlem alınması gerekli görülürken, RULA'ya göre derhal değişiklik yapılması gerekli görülmektedir. Çalışan kişilerin duruşlarına bakıldığında gövde aşırı bükülmüş ve ileriye doğru eğilmiş durumda, kollarda uzanma ve bilek bölgesinde bükülmeler söz konusudur. Sürekli kuvvet uygulanan ve tekrarlayan bir hareket olması sebebiyle kullanılan ekipmanda değişiklik yapılması, kullanılan paspas, fırça, çekçek gibi ekipmanların daha uzun saplı ve ayarlanabilir olanları tercih edilerek çalışan kişinin aşırı bükülme ve eğilmelerinin giderilmesi sağlanmalıdır.

Tuvalet lavabolarının yıkanması işi sırasında yapılan gözlem neticesinde risk seviyesi REBA puanına göre 6 olarak orta riskli, RULA puanına göre de 6 olarak yüksek riskli çıkmıştır. Bu iş için REBA'ya göre önlem alınması gerekli olup, RULA'ya göre işle ilgili araştırmaların arttırılmasıyla beraber ivedilikle değişiklik yapılması gerekmektedir. Lavaboların temizlenmesi sırasında gövde ve boyunda bükülme ve eğilme olduğu, kollarda ise lavaboların yüksek ya da alçak olması sebebiyle omuzların yukarıya doğru çekilerek çalışma yapıldığı görülmektedir. Lavaboların yükseklikleri araştırılarak standartların altında ya da üstünde olması durumunda doğru yüksekliğe çekilmesi sağlanmalıdır. Çalışan kişilere mesleki açıdan teknik bilgilerin verilmesi ve ergonomik çalışma duruşları anlatılarak vücudu zorlayıcı hareketler ile ilgili farkındalık oluşturulması sağlanmalı, kendi kendini koruyabilme yetisi geliştirilmelidir.

Klozetlerin yıkanması işi yapılırken yapılan gözlem neticesinde risk seviyesi REBA puanına göre 6 olarak orta riskli, RULA puanına göre 5 olarak yüksek riskli çıkmıştır. Klozet temizliği işi için REBA'ya göre önlem alınması gerekli olup, RULA'ya göre işle ilgili araştırmaların arttırılmasıyla beraber ivedilikle değişiklik yapılması gerekmektedir. Çalışan personel işini yaparken gövdesi 60°'den fazla bükülme meydana gelmekte, dar bir alanda çalıştığı için hareketleri kısıtlanmaktadır. Klozet iç yüzeyi için kullanılan fırçalar daha uzun saplı ve iç yüzeyin her kıvrıma uyumlu olanları tercih edilmelidir. Yeni inşa edilecek binalarda standart kabin ölçüleri dikkate alınarak minimum 110 cm x 110 cm ebatlarında olması sağlanmalı ve çalışma esnasında gövdenin bükülme açısı düşürülerek çalışan kişinin daha ergonomik çalışma pozisyonlarına teşvik edilmesi sağlanmalıdır.

Tuvalet duvarlarının temizliği sırasında tespit edilen duruşların analizi elde edilen risk seviyeleri ile REBA puanına göre 7 puan olarak orta riskli, RULA puanına göre 6

puan olarak yüksek riskli çıkmıştır. Duvarların temizlenmesi işi için REBA'ya göre önlem alınması gerekli olup, RULA'ya göre işle ilgili araştırmaların atırılmasıyla beraber ivedilikle değişiklik yapılması gerekmektedir. Tavanların temizlenmesi işi ise REBA puanına göre 8 puan olarak ve RULA puanına göre 7 puan olarak çok yüksek riskli çıkmıştır. REBA'ya göre kısa sürede önlem alınmalı, RULA'ya göre ise derhal değişiklik yapılmalıdır. Tavan ve duvar temizliği işi sırasında vücudun üst bölümlerinin daha fazla kullanılması sebebiyle RULA puanı, REBA puanına göre daha yüksek risk seviyelerine işaret etmektedir. Duvarların en üst ve en alt kısımları ve tavan silinirken kollar omuz seviyesinin üstünde uzun süre ve aynı hareketi tekrarlayarak çalışma yapılmaktadır. Ayrıca çalışma esnasında boyun 20° den fazla açıyla bükülmekte ve yana doğru eğilmektedir. Tavan ve duvar temizliği işinde zemin temizliğinde kullanılan moplar kullanılmamalı, daha hafif ve küçük boyutlarda mop tercih edilmelidir. Moplarla birlikte kullanılan sapların ayarlanabilir özellikte olanları temin edilmelidir. Böylece duvarların üst kısımları ve tavanlar silinirken boyun açısı azaltılabilir, kolların omuz seviyesinin üzerine çıkması engellenebilir.

Temizlik işleri için kullanılan bezlerin yıkanması işi sırasında yapılan gözlem neticesinde risk seviyeleri REBA puanına göre 8 olarak yüksek riskli, RULA puanına göre 7 puan olarak çok yüksek riskli çıkmıştır. Bezlerin yıkanması işi için risk seviyelerinin düşürülmesi için REBA'ya göre kısa sürede önlem alınmalı, RULA'ya göre derhal değişiklik yapılmalıdır. Bezlerin yıkandığı kova küçük olduğundan elin içinde hareket edebilmesi için bilekten bükülmesi ihtiyacı doğurmaktadır. Bezleri sıkma esnasında normalden fazla güç uygulanmaktadır. Temizlik malzemelerinin depolandığı ve dezenfekte işlemlerinin yapıldığı alanların dar olması ve zeminden yaklaşık 30 cm yükseklikteki setin üzerine kovayı koyarak çalışılması gövdenin zorlanacağı bir pozisyon meydana getirmektedir. Bezlerle çalışma bittikten sonra dezenfekte işlemi için çamaşır makinesinde toplu yıkama yapılmalı, rutin işlemler sırasında suya karıştırılarak kullanılan kimyasal ürünler yerine sprey halinde konsantrasyonu yüksek ve durulama gerektirmeyen kimyasal ürünler kullanılmalı, çalışanları solunum yolu hastalıklarından korunmayı sağlayabilmek için kişisel koruyucu donanım olarak CE standartlarına uygun maske temin edilmelidir. Ayrıca çalışılan alanın kapasitesi göz önünde bulundurularak çalışana verilen bez sayısı arttırılmalı böylelikle bezlerin yıkanması işlemi en aza indirilmelidir.

Günlük iş planına göre temizlik çalışanlarının tuvalet temizliklerinin ardından ofis temizliği gelmektedir. Ofis alanlarının temizliği için 3 farklı iş tanımı yapılmıştır. Tüm

ofislerde en çok yer kaplayan ve fazla sayıda bulunan çalışma masalarının temizliği işi sırasında yapılan gözlem neticesinde risk seviyeleri REBA puanına göre 9 puan ve RULA puanına göre de 6 puan olarak yüksek riskli çıkmıştır. Çalışma masaları temizliğinin REBA ve RULA'ya yüksek risk seviyelerinde olması kısa sürede önlem alınması gerekliliğini ifade etmektedir. Çalışma şekline bakıldığında masaların en uzak noktaları silinirken hem masaların üzerinde eşyaların bulunması hem geniş bir yüzeye sahip olması sebebiyle çalışanın tek ayağından destek alıp uzanarak çalıştığı görülmektedir. Ayrıca gövdenin bükülmesi ve yana doğru eğilmesi söz konusudur. Her katta ortalama 200 masa bulunmakta ve her sabah personel işbaşı yapmadan önce tüm masaların silinmesi gerektiği düşünülürse günlük iş dağılımı içinde %20'lik oranla önemli bir paya sahiptir. Sadece kadın çalışanlar tarafında gerçekleştirilen bu işte; gövde açısının düşürülmesi ve iki ayak üzerinde çalışma yapılabilmesi için masa yüzeyi silinirken çalışan kişi önünde engel teşkil eden eşyaları tekrar yerine koymak üzere çalıştığı alandan uzaklaştırarak çalışma alanını genişletebilir. Yonca şeklinde olan çoklu çalışma masalarını bölen ara panellerin üst kısımları için yer silerken kullanılan mop benzeri teleskopik sapı olan ve kolay bez değişimi sağlayacak, 12 cm × 40 cm ebatlarında ergonomik bir temizlik aracı tercih edilmelidir. Böylece çalışan kişi aşırı uzanmadan ve bükülmeden uzaklaştırılıp, ayaklara yükün eşit dağıtılması sağlanabilir.

Etajer, sandalye vb. ofis eşyalarının temizliği işi esnasında yapılan gözlem neticesinde risk seviyeleri REBA puanına göre 9 puan ve RULA puanına göre de 5 puan olarak yüksek riskli çıkmıştır. Ofis eşyalarının temizliği işinin REBA ve RULA'ya göre yüksek risk seviyelerinde olması kısa sürede önlem alınması gerekliliğini ifade etmektedir. Masa altlarında yer alan etajerler ile sandalye bacaklarının silinmesi sırasında çalışan kişi diz çökme, boyun ve gövdeyi bükme ve yan doğru eğme ihtiyacı duymaktadır. Ergonomik olmayan eklem açılarına sebebiyet veren bu bükülme ve eğilmelerin ortadan kaldırılması için basit tozların alınmasını sağlayan uzun saplı toz alma püskülleri kullanılmalıdır. Diz çökmeyi gerektiren durumlarda çalışanın dizlerini koruyacak dizlikler temin edilerek kullanımı sağlanmalıdır.

Ofis zeminlerinin temizlenmesi işi esnasında yapılan gözlem neticesinde risk seviyeleri REBA puanına göre 9 puan olarak yüksek riskli, RULA puanına göre 7 puan olarak çok yüksek riskli çıkmıştır. Ofis zeminlerinin moplanması işi için REBA'ya göre kısa sürede önlemler alınmalı, RULA'ya göre derhal değişiklik yapılmalıdır. Islak mop ile yapılan zemin temizliği sırasında üst kol ve sırtta aşırı yüklenme söz konusudur.

Ekipmanın zeminde hareketi tamamıyla kol ve bilek tarafından yönetildiğinden fazlasıyla güç gerektiren ve aynı hareketin tekrarlı kombinasyonundan (zeminde “8” şeklinde hareket) oluşan bu çalışma da ekipman değişikliği yapılarak uygun boyutta moplama makinesi temin edilmelidir. Makine kullanımı kas ve taşıma yükünü azaltarak kollar, bilek ve sırtta oluşan baskı ve vücudu zorlayan açılarda çalışmaların önlenmesini sağlayacaktır. Makine kullanımına elverişli olmayan alanlarda mop kullanılması gerekli olsa bile çalışma süresi azalacağından çalışan kişiye doğru tutuş pozisyonları anlatılarak risk kabul edilebilir seviyeye indirilebilir.

Haftada bir kere tekrarlanan kat merdivenlerinin yıkanması işi için yapılan analiz sonucunda risk seviyeleri REBA puanına göre 8 olarak yüksek riskli, RULA puanına göre ise 6 olarak yüksek riskli çıkmıştır. Kat merdivenlerinin yıkanması işinin REBA ve RULA’ya göre yüksek risk seviyelerinde olması araştırmaların artırılması ve kısa sürede önlem alınması gerekliliğini ifade etmektedir. Yıkama işi yapılırken vücudun aldığı pozisyon incelendiğinde özellikle kollar ve bileklerin güç kullanımı maksimum seviyededir. Çalışmanın büyük bir bölümünde gövde 60°’den fazla bükülmekte, boyunda ise 20°’nin üzerinde bükülme ve yana doğru eğilme söz konusudur. Kullanılan fırçanın sap uzunluğunun yeterli olmaması çalışan kişinin daha fazla güç uygulamasına ve eğilip, bükülmesine sebep olmaktadır. Ayrıca suyun çekçek ile aşağı yönde çekilmesi için çalışan kişi bir basamak aşağıya inmek zorunda kaldığından omuzlarını kaldırarak çalışmakta ve bu durumda yoğun kas kullanımı nedeniyle çabuk yorulma ve iş veriminde düşüş yaşanmaktadır. Daha sağlıklı ve güvenli bir çalışma yürütülebilmesi için merdivenlerin yıkanması işi için merdiven yıkama ve bakım makinesi kullanımı sağlanmalıdır. Makine kullanımı ile işin yapılması sırasında uygulanacak kuvvet miktarı azalarak risk seviyesi düşürülebilir.

Merdivenlerin yıkanması işi gibi toplantı odalarının halı döşemeleri de hafta bir yıkanmaktadır. Halı yıkama işi için yapılan gözlem neticesinde risk seviyeleri REBA puanına göre 6 puan olarak orta riskli, RULA puanına göre 6 puan olarak yüksek riskli çıkmıştır. Halı yıkama işi için REBA’ya göre önlem alınmalı, RULA’ya göre araştırmalar artırılarak ivedilikle önlem alınmalıdır. Halı yıkama makinesinin kullanımı sırasında yapılan analiz tek başına incelendiğinde düşük risk seviyesi sahip olduğu, nispeten ergonomik bir çalışma yürütüldüğü gözlemlenmektedir. Ancak yıkamanın ardından vakum makinesi ile yapılan köpüğün çekilmesi işi sırasında boyun, gövde ve kolların zorlandığı görülmektedir. Vakum motoru 1200 W emiş gücüyle çalışan kişinin

ileri geri hareketi sırasında kollarını ve bileklerini aşırı kuvvet uygulamaya zorlamaktadır. Süpürme ucu aparatının uzunluğu ve dik açısı çalışan kişinin geriye doğru hareketi sırasında omuzlarını yukarı yönde kaldırmasına sebep olarak kas ve iskelet sistemini zorlamaktadır. Vakum makinesinin süpürme ucu ve sap kısmı ile ilgili değişiklik yapılması gereklidir. Süpürme ucunun daha eğimli olduğu ve çalışan kişinin boyuna göre ayarlanabilir sap özelliği olan makine tercih edilerek risk seviyesi düşürülmelidir.

Tüm bina genelinde zeminler mermer ya da granit döşeme ile kaplı olduğu için zemin cilalama işi günlük rutin işlerden biridir. Cilalama işi sırasında yapılan gözlem neticesinde risk seviyeleri REBA puanına göre 6 puan olarak orta riskli, RULA puanına göre 6 olarak yüksek riskli çıkmıştır. Cilalama işi için REBA'ya göre önlem alınmalı, RULA'ya göre araştırmalar artırılarak ivedilikle önlem alınmalıdır. Cilalama makinesinin ergonomik sap tasarımı ve kullanımı kolay tetik kolları çalışmayı kolaylaştırmakta ancak çalışan kişilerin farklı antropometrik özellikleri nedeniyle boyun ve gövdenin bükülüp eğilmesine neden olmaktadır. Çalışmanın risk seviyesini arttıran faktör çalışılan makinenin ağır olması sebebiyle kuvvet uygulanması ve yoğun kas kullanımındır. Snook tabloları kullanılarak elde edilen değerlere bakıldığında da makineyi kullanan kişinin harekete başlaması için 26 kg, hareketi devam ettirmesi için 18 kg maksimum kuvvet uygulaması gerekmektedir. Makinenin ağırlığı 41 kg olduğundan çalışan erkek nüfusunun %90'ı için bu çalışmanın yapılması kas ve iskelet sistemi hastalıklarına yol açabilir. Çalışma koşullarının iyileştirilmesi için araştırma yapılarak varsa daha hafif makine temin edilmesi ya da çalışmanın ekip halinde yapılarak rotasyonlu çalışma sağlanması önerilebilir. Ayrıca çalışan kişiler özel eğitime alınarak ergonomik çalışma şekilleri anlatılmalı ve sahada uygulama yaptırılarak gözlemlenmelidir. Çok fazla tercih edilmese de cilalama makinesi ile çalışmayı yapacak kişiler seçilirken %10'luk erkek nüfusu içinde kalan daha güçlü bireylerin seçilmesi düşünülebilir ancak eşit çalışma ilkeleri gereğince etik olmayan bir durum olduğundan önerilmemektedir.

Temizlik çalışanlarının 7,5 saatlik çalışma süreleri içerisinde en fazla kontrol yaptıkları bir diğer iş tanımı çöplerin toplanması ve atılmasıdır. Masa altında bulunan çöp kutuları geri dönüşüme katkıda bulunulması amacıyla kaldırılmış, atık üniteleri kullanılmaya başlanmıştır. Atık ünitelerinden çöp torbalarının toplanması ve atılması işi sırasında yapılan gözlem neticesinde risk seviyeleri REBA puanına göre 8 puan ve RULA puanına göre de 6 puan olarak yüksek riskli çıkmıştır. Çöplerin toplanması ve atılması işi

için REBA'ya göre kısa sürede önlem alınmalı, RULA'ya göre araştırmalar arttırılarak ivedilikle önlem alınmalıdır. Çöp torbalarının toplanması ve yerine yenilerinin takılması sırasında boyun bükülmekte ve yana eğilmektedir. Üst kolun çalışma açısı 20°- 45° arasında ve omuzlar yukarıya doğru çekilmektedir. Çöplerin, çöp kutusuna atılması sırasında ise ağırlıkları 2 ile 10 kg arasında değişen torbalar omuz seviyesine kadar kaldırılmakta, gövde ve boyun hafifçe bükülmektedir. Çalışan kişilerin farklı vücut ölçülerinde olması sebebiyle standart ebatlardaki çöp konteynerlerinin mümkünse yeraltı çöp konteynerleri ile değiştirilmesi önerilebilir. Atık ünitelerinden çöp torbalarının alınması ve yeni torba takılması işi için çalışan duruşlarının düzeltilmesi gereklidir. Atık ünitelerinin yüksekliği eğilip ve bükülmeden değişim yapılabilecek yüksekliktedir.

Tüm dış cephesi cam ile kaplı olan bina genelinde cam temizliği çalışanları her gün katlardaki cam kapıları, içerden ya da dışardan binanın cephe camlarını silmektedir. Yer seviyesine yakın camların silinmesi işi yapılırken tespit edilen risk seviyeleri REBA puanına göre 9 puan ve RULA puanına göre 6 puan olarak yüksek riskli çıkmıştır. Camların yerden silinmesi işi için REBA'ya göre kısa sürede önlem alınmalı, RULA'ya göre araştırmalar arttırılarak ivedilikle önlem alınmalıdır. Çalışan kişi camları silerken cam peluşu ve camçek adı verilen ekipmanları kullanmaktadır. Bu ekipmanlar elle kavranabilen ancak sabit saplıdır. Buna ek olarak dikey bir yüzeyde çalışma yapılması yoğun kas kullanımını gerektirmektedir. Tüm çalışma pozisyonlarına bakıldığında tüm vücut bölgelerinin zorlandığı görülmektedir. Üst kol- alt kol- bilek bölgesi cam yüzeyinde sağdan sola ya da soldan sağa doğru "S" şeklinde hareket ederken zorlayıcı açılar meydana getirmektedir. Camların altta kısımlarının silinmesi için çalışan kişi belden bükülerek ya da diz çökerek çalışmak zorunda kalmaktadır. Zorlayıcı ve tekrarlayan hareketlerin kas ve iskelet sisteminde oluşturacağı hasarın en az indirilmesi için çalışan kişinin çalışma duruşlarındaki büyük açılarının oluşumu azaltılmalı sapı ayarlanabilir ve oynar başlı cam peluşu ve camçek tercih edilmelidir.

Uzatma ile daha yüksek camların silinmesi işi için tespit edilen risk seviyeleri REBA puanına göre 6 puan olarak orta riskli, RULA puanına göre 5 puan olarak yüksek riskli çıkmıştır. Uzatma aparatı ile silme işi için REBA'ya göre önlem alınmalı, RULA'ya göre araştırmalar arttırılarak ivedilikle değişiklik yapılmalıdır. Çalışan kişi uzatma ile cam yüzeyleri silerken boyun, üst kol ve bilek bölgesini zorlamaktadır. En yüksek noktalara ulaşmak için çok uzun bir aparat kullanılması çalışan kişiyi boynu geriye doğru bükülmüş olarak, ileri geri hareket etmeye zorlamakta ve uzunluktan kaynaklanan

ekipman esnemesinin yükünü kaldırmak zorunda bırakmaktadır. Üst kol bölgesi ise özellikle döner kapının üst kısımlarını silerken 90°'den fazla açı ile yukarı yönde hareket etmektedir. Bu çalışma duruşu çalışan kişinin kaslarının kasılarak çabuk yorulmasına ve ilerleyen dönemlerde sağlık problemleri yaşamasına sebep olacaktır. Önlem alınması noktasında ergonomik ve teknolojik gelişmeler göz önünde bulundurularak basınçlı yıkama makinesi tercih edilmesi önerilmektedir. Basınçlı yıkama makinesi kullanımı ile çalışan kişinin kuvvetli kas kullanımını ortadan kalkarak, basınçla birlikte yüzeye atılan su ve döner başlıklı fırça yardımı ile çok daha az efor sarf edilerek camların temizliği sağlanabilir.

Zemin döşemelerinin kombimat makinesi ile yıkanması işi için yapılan gözlem neticesinde risk seviyeleri REBA puanına göre 9 puan olarak yüksek riskli, RULA puanına göre 7 olarak çok yüksek riskli çıkmıştır. Zeminin kombimat makinesi ile yıkanması işi için REBA'ya göre kısa sürede önlem alınmalı, RULA'ya göre derhal değişiklik yapılmalıdır. Çalışmanın yapılması için kullanılan makinelerin boyutlarına bakıldığında 100-120 cm yüksekliğinde, 60-70 kg arasında değişen ağırlıklarda olduğu görülmektedir. Çalışan kişinin işlem esnasında makineyi iterek kullanması ve makinenin ağırlığı sebebiyle vücudunu geriye alarak kolların kuvvet olarak ileriye doğru hareketi sağlamaktadır. Bu pozisyonda üst kol, alt kol ve bilek bölgesinde kas kullanımını artmakta ve gövde-boyun ekseninde bükülmeler meydana gelmektedir. Snook tabloları kullanılarak yapılan değerlendirme sonucunda erkek çalışan nüfusunun %90'ının makineyi hareket ettirmek için maksimum 28 kg, makinenin hareketini devam ettirebilmek için maksimum 16 kg kuvvet uygulaması gerektiği tespit edilmiştir. Tabloya bakıldığında %10'luk çalışan erkek nüfusu için makineyi harekete geçirmeyi sağlayan maksimum kuvvet 62 kg'dır. İyileştirmelerin planlanması aşamasında piyasa genelinde araştırma yapılarak varsa mevcut makineden daha hafif bir makine tercih edilmeli ya da binicili modellerin kullanımı sağlanmalıdır. Yenilenen tercihler ve yapılan doğru seçimler sonrasında çalışma sahada gözlemlenerek risk seviyesinin düşüp düşmediği kontrol edilmelidir.

Dış cephe cam temizliğinin yapılmasında kullanılan asma iskelenin kurulum aşamasında asma iskele ayaklarının silinecek cephe tarafına itilmesi ve konumlandırılması gerekmektedir. 2 adet taşıyıcı ayak bulunmakta ve her bir ayakta 500 kg demir ağırlıklar bulunmaktadır. Asma iskele ayaklarının itilmesi işi yapılırken tespit edilen risk seviyeleri REBA puanına göre 11 puan olarak çok yüksek riskli, RULA

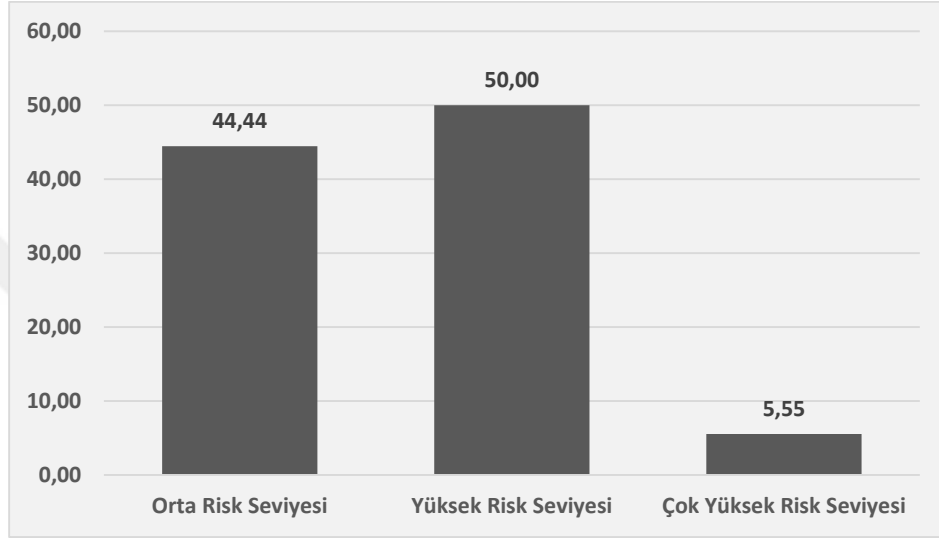
puanına göre 7 puan olarak çok yüksek riskli çıkmıştır. Ayrıca Snook tabloları kullanılarak elde edilen değerlere bakıldığında erkek çalışan nüfusunun %90'ı için taşıyıcı ayağı hareket ettirmek için gerekli maksimum kuvvet 25 kg, hareketin devam ettirilmesi için uygulanması gereken maksimum kuvvet ise 16 kg olarak belirlenmiştir. Çalışan kişi ayağı hareket ettirmek için üst kol bölgesinde 90° den fazla açıp omuzlarını yukarıya doğru kaldırarak güç almaktadır. Bileklerde ise 15°'den fazla bükülme söz konusudur. Boyun-gövde-bacak eksenine bakıldığında çalışana zorlayan açılarda eğilme ve bükülmeler görülmektedir. İtilmekte olan taşıyıcı ayaklar asma iskelede güvenli çalışması için gerekli olan maksimum ağırlığı sahip olmak zorunda olduğundan itme işi yapılırken çalışan sayısı artırılarak kişi başına düşen yük miktarı azaltılabilir. Zeminde kırık ve çatlaklar olduğu gözlemlenmiştir. İtme ve çekme sırasında tekerleklerin takılmasına neden olduğu için zeminde iyileştirme yapılması planlanabilir. Binanın statik ölçümleri ve betonarme parapetlerin uygunluğu alındıktan sonra asma iskele tipi değiştirilerek parapet işkence ayağı tipi asma iskele kullanımı önerilebilir. Böylece kurulumu daha kolay ve daha ergonomik sistemlerle yapılan işin risk seviyeleri düşürülerek, çalışanın yaşayabileceği kas ve iskelet sistemi hastalıkları önlenerek daha verimli çalışma sağlanabilir.

Yapılan tüm temizlik işlerinin yapılması için kimyasal temizlik ürünlerine ihtiyaç duyulmaktadır. Kimyasal temizlik ürünlerinin dağıtımı için her seferde taşıma aracına 50-60 kg arasında yük konulduğu gözlemlenmiştir. Temizlik ürünlerinin depoya alınması, depodan katlara taşınması işleri için Snook tabloları kullanılarak yapılan değerlendirme sonucunda taşıma arabasının hareket ettirilmesi için gerekli maksimum kuvvet 19 kg, hareketin devam ettirilmesi için gerekli kuvvet ise 11 kg olarak belirlenmiştir. Çalışan erkek nüfusunun %90'ı için bahsedilen ağırlıkta yükün taşınması uygun değildir. Taşınan yükün ağırlığı elde edilen değerlerden daha fazla olduğu için kas ve iskelet sisteminde zorlanmalara ve sağlık problemlerine neden olabilir. Malzeme deposundan asansöre kadar yaklaşık 50 metrelik koridorda yapılan bu işlem yarım saatte bir ve gün içinde 5-6 sefer tekrarlanmaktadır. Çalışan kişinin bu işi yaparken gövdesinde 20°- 60° arasında bükülme, üst kolda 45°- 90° arasında duruşu söz konusudur. Yoğun kas kullanımıyla beraber fazlasıyla kuvvet uygulanması gerekmektedir. Taşıma yapılırken araca daha az yük konularak taşınan ağırlık miktarı düşürülebilir. Sefer sayısı artırılmalı ve rotasyonlu çalışma düzeni sağlanmalıdır.

Elde edilen bulgulardan yola çıkılarak denilebilir ki tehlikeli sınıfta yer alan temizlik işlerinde çalışanların kullanılan ekipman, işyeri tasarımı ve bireysel farkındalık bakımından iş kazası ya da meslek hastalığı yaşama ihtimali oldukça yüksektir. Çalışma süresince yapılan gözlemler çalışan kişilerin ağır şartlarda ve yoğun tempoyla çalıştığını göstermekte ve ergonomik risklerin ciddiyetini gözler önüne sermektedir. Woods ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada temizlik için kullanılan makinelerin itilmesi-çekilmesi, antropometrik ölçülere uymaması ve çalışan insanın bedensel gereksinimlerine uygun olarak ayarlanamamasına dikkat çekilmiştir (Gündoğdu, 2016). Teknolojinin ilerlemesiyle temizlik makine ve ekipmanları piyasada gelişen bir eğri gösterse de işveren tarafından maliyet engeline takılarak kötü ergonomik özelliklere sahip olanlar tercih edilmektedir. Tez çalışmasında değerlendirmeye alınan makinelerin çalışanlar için fazlasıyla ağır olduğu ve ergonomik ihtiyaçlarını karşılamadığı tespit edilmiştir. Haslam ve Williams (1999) diskli yer temizleme makinelerini kullananların %39'unun ellerde, %19'unun omuzlarda %7'sinin bel ve bileklerde rahatsızlıkları olduğunu belirtmiştir (Kumar, 2008). Krüger ve arkadaşları da yaptıkları bir çalışmada temizlikte kullanılan cihazların ergonomik boyutlarının değerlendirilmediğini ve değerlendirme yapacak yeterlilikte bir yöntem olmadığını belirtmişlerdir (Gündoğdu, 2016).

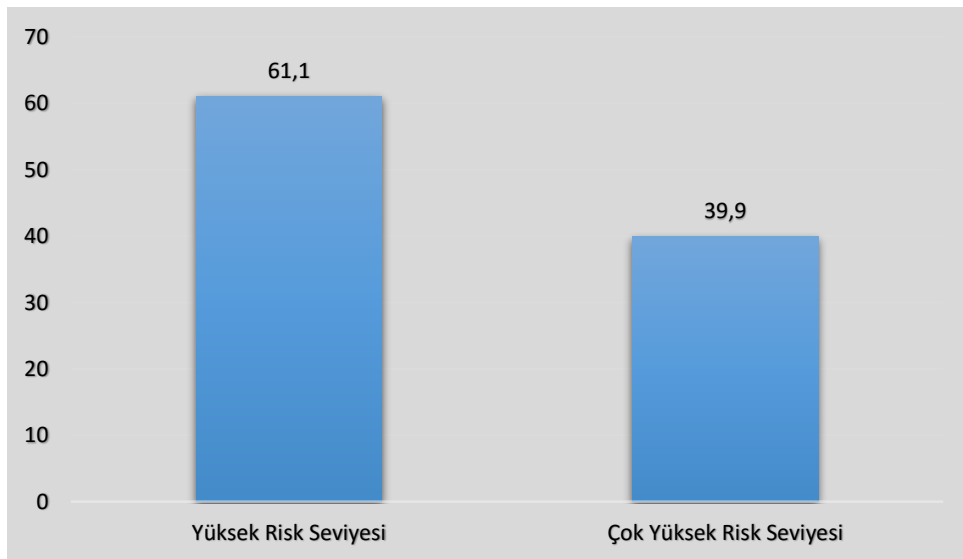
Kumar (2008), temizlik mesleğinde kas iskelet risk faktörleri çalışmasında uzun süreli kas aktivitesi, yoğun kas kullanımı, tekrarlayan hareketlerin olması, kaldırma ve taşıma işleri sebebiyle temizlik çalışanlarının yüksek risk altında olduğunu vurgulamıştır. Kumar (2008) aynı çalışmasında temizlik çalışmalarının büyük bir kısmı elektriksiz ekipman kullanılarak yapılmakta, bilek-el-kol ekseninde kontrolü sağlanan ve yüksek kas kuvveti gerektiren hareketler tekrarlanmaktadır. Bu şekilde çalışan kişilerin kas iskelet sistemi hastalıkları riski artmaktadır. Bu tez çalışmasında gözlemlenen zemin temizliği sırasında paspas, mop, çekçek vb. ekipmanların kullanımında çalışan kişinin aşırı kuvvet uyguladığı, elde edilen veriler değerlendirildiğinde üst kol- alt kol- bilek grubunda zorlanmaların daha fazla olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Çalışma ortamı, kullanılan makine ve ekipmanlar ile çalışan arasında bir ilişki olduğu açıkça görülmektedir. Bu faktörlerin bir araya gelen farklı kombinasyonları kas ve iskelet sistemi hastalıklarının meydana gelmesinde etken olabilmektedir. Bu nedenle temizlik işlerinde riski azaltmak için atılacak en önemli adım, temizlik işlerinin farklı unsurlarını, sürelerini ve bunlarla ilişki riskleri sistematik olarak sınıflandırmaktır (Kumar, 2008)

Temizlik işlerinin ergonomik analizleri için kullanılan REBA ve RULA yöntemlerinden elde edilen değerlere bakıldığında ihmal edilebilir ya da düşük risk seviyelerinde iş bulunmadığı görülmüştür. Yöntemlerin sonuçları ayrı ayrı değerlendirildiğinde; REBA yöntemi ile elde edilen değerlerin %44,44'ünün orta risk grubunda, %50'sinin yüksek risk grubunda ve %5,5'inin çok yüksek risk grubunda olduğu Şekil 15'te gösterilmiştir.



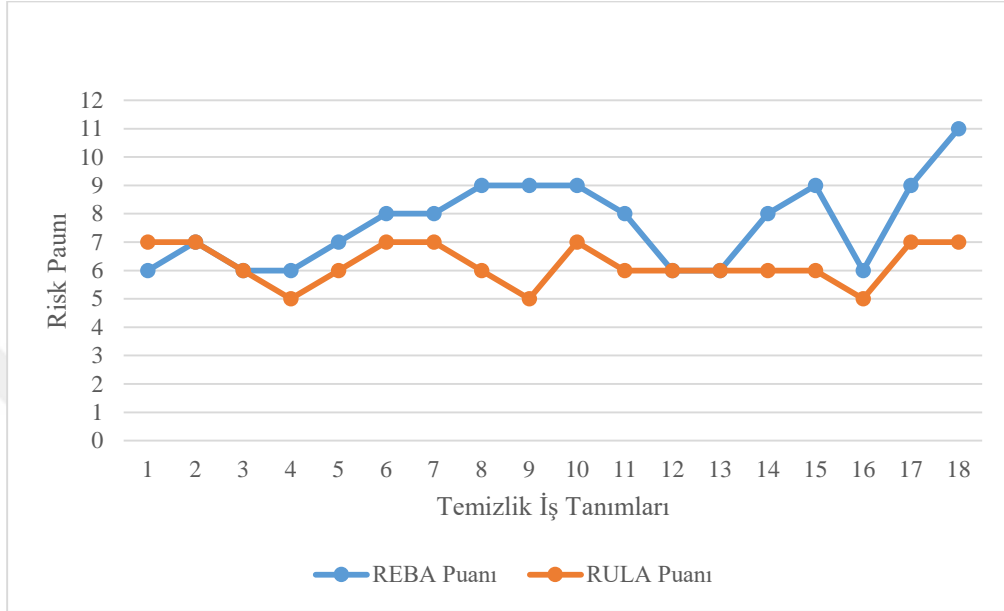
Şekil 15: REBA puanına göre risk seviyeleri dağılımı

Şekil 16'da ise RULA yöntemi ile elde edilen değerlerin %61,1'inin yüksek risk grubunda ve %39,9'unun çok yüksek risk grubunda olduğu gösterilmiştir.



Şekil 16: RULA puanına göre risk seviyeleri dağılımı

Her iki yöntemden alınan sonuçlar karşılaştırıldığında temizlik işlerinin büyük bir bölümünün yüksek risk grubunda bulunduğu ve kısa sürede önlem alınması gerekliliği vurgulanmaktadır. Şekil 17’de 13 farklı başlık altında tanımlanan 18 temizlik işi REBA ve RULA puanları kıyaslanmıştır.



Şekil 17: Temizlik işleri için REBA ve RULA puanlarının karşılaştırılması

REBA ve RULA yöntemleri bu çalışma dahilindeki temizlik işleri için benzer sonuçlara ulaşmayı sağladı ancak RULA yönteminin daha hassas ve önlem alınması boyutunda daha duyarlı kararlar verilmesi açısından etkili olduğu görülmektedir. Özellikle zemin temizliği ile ilgili üst vücut uzuvlarının daha fazla kullanıldığı ve kuvvet gerektiren işlerde çok yüksek risk seviyelerine işaret ederek zaman açısından beklemeden önlem alınması konusunda yönlendirici olacaktır. Tüm vücut kullanılarak yapılan işler için ise REBA yöntemi yüksek risk seviyelerini göstermekte ve önlem alınması gerekliliğini nitel olarak göz önüne koymaktır. Bu tez çalışmasına konu olan temizlik işleri için her iki yöntemde ergonomik yetersizlikleri ve iyileştirmelerin gerekliliğine dikkat çekmektedir.

Tablo 63: REBA ve RULA ergonomik risk analiz yöntemlerinin karşılaştırılması

REBA	RULA
%44.44 orta riskli, %50.0 yüksek riskli, %5.5 çok yüksek riskli.	%61.1 yüksek riskli, %39.9 çok yüksek riskli.
Dinamik ve statik duruşların analizinde iyi sonuçlar verir.	Basit ve tekrarlayan işlerde en doğru sonuca ulaştırır.
Tüm vücudun kullanıldığı işlerin analizinde daha doğru sonuçlar verir.	Vücudun üst bölümlerinin yoğun kullanıldığı işlerde daha iyi sonuçlar verir.
Önlem alınma zamanını nitel olarak belirtir.	Önlem alınma zamanını nicel olarak belirtir.
Tez çalışması kapsamında; camların silinmesi, merdivenlerin yıkanması, zeminlerin cilalanması, asma iskele ayaklarının taşınması gibi tüm vücudun aktif olduğu işlerde yüksek risk seviyelerini işaret etmektedir.	Tez çalışması kapsamında; tuvalet zeminlerinin temizliği, duvar ve tavan temizliği, bezlerin yıkanması, ofis zeminlerinin temizliği, sert zeminlerin makine ile temizliği gibi el-kol-bilek kullanımının yoğun olduğu işlerde çok yüksek risk seviyelerini işaret etmektedir.

Literatürde mevcut çalışmalar, geliştirilen yöntemler ve yapılan öneriler göstermektedir ki temizlik çalışanlarının çalışma düzenlerini, çalışma tempolarını ve çalıştıkları makineleri seçme olasılıkları çok düşüktür. Temizlik işlerinde küçük ya da büyük ölçekli ergonomik stratejilerin geliştirilmesi ve uygulamaya alınması, çalışan üzerindeki fiziksel ve zihinsel baskıların azaltılmasına katkıda bulunarak, çalışanların daha sağlıklı kalmasına ve işverenlerin daha az maliyetle güvenilir işler yapmasına olanak sağlayacaktır (Kumar, 2008).

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu tez çalışması kapsamında, havalimanı yer hizmetleri binalarında görevli temizlik çalışanlarının maruz kaldıkları ergonomik risk faktörleri, günlük iş planı içerisinde seçilen ve tanımlanan işler üzerinden sahada gözlemlenerek özellikle çalışma duruşları ve kullanılan ekipmanlar bakımından incelenmiştir. Çalışılan ortam, kullanılan ekipman ve çalışan insan arasında kati bir bağın var olduğu ve birbirinden ayrı değerlendirilmesinin mümkün olmadığı yapılan ergonomik risk analiz yöntemleri ile ortaya konmuştur.

İş sağlığı ve güvenliği kanunu ile ülkemizde tüm işkolları için yeni düzenlenmeler zorunlu kılınarak çalışan sağlığının korunması ve güvenliğinin sağlanması işveren için birincil hedef haline getirilmiştir. Aynı şekilde çalışan kişilere de birçok sorumluluk getirerek, daha bilinçli, kendini ve çevresindeki koruyabilen, iş süreçlerine dahil olarak görüş ve bilgi paylaşımından bulunabilen bireyler haline gelmesi istenmektedir. İş sağlığı ve güvenliği tam anlamıyla toplumsal, kültürel ve sosyal bir anlayışla işveren ve çalışan arasındaki bağın güçlendirilmesi için yapılan çalışmaların bütünüdür. Çok sayıda yönetmelik ve tebliğ ile desteklenen kanun kapsamında çalışan sağlık bütünlüğünü korumak adına en fazla önem verilmesi gereken konularda biri ergonomidir. Ülkemizdeki işyerlerinde ergonomik müdahalelerin yapılabilmesi için gerekli çalışmaları yürütecek profesyonellerin yetersizliği, işyeri sahiplerinin maliyetli gördükleri ergonomik uygulamaları yapmak istememeleri ve kanunen caydırıcı idari denetleme ve cezai işlemlerin uygulanmaması günümüzde yaşanan iş kazası ve meslek hastalıklarını önlemeyi engellemektedir. Oysaki kaza önleme için ayrılacak bütçe, bir yaralanma veya mesleki hastalık yaşanması durumunda ortaya çıkan tıbbi giderler, maddi ve manevi tazminatlar, iş göremezlik ödenekleri, makine, ekipman kayıpları vb. maliyetlerin yanında oldukça azdır.

Ulusal Güvenlik Konseyi 2017 yılında toplam iş kazası maliyetini 161,5 milyar dolar olarak açıklamıştır. Bu rakama tıbbi giderler, ücret ve verimlilik kayıpları, idari giderler de dahildir. Ayrıca 2017 yılında 104 000 000 iş günü kaybı olduğu tespit edilmiştir (Injury Facts, 2020). Ergonomi, yaralanmaların azaltılması ve önlenmesinde etkili bir rol oynarken, aynı zamanda ekonomik açıdan işyerlerinin finansal performansını ve rekabet avantajını arttırmasına yol açabilir (Doughrate ve Rosecrance, 2004). Yapılan araştırmalar sonucunda ergonominin mesleki yaralanmalara sebep olan risk faktörlerini

azalttığı ya da ortadan kaldırdığı ortaya konmuştur. Yapılacak ergonomik müdahalelerin mevcut ürün kalitesini arttırmaya ve üretimde verimliliği sağlamaya yönelik olması oldukça önemlidir. Amerika Birleşik Devletleri'nde ergonomik önerilerin uygulanması onları uygulayan şirketlere fayda sağlamanın yanında, küresel rekabet ortamında çıkarlarını da korunmaktadır (Doupbrate ve Rosecrance, 2004). Tüm bu veriler göstermektedir ki proaktif bir yaklaşımla güvenlik yönetim sistemlerine, risk değerlendirme ve güvenlik kültürüne odaklanan bir iş anlayışı ile hareket edebilmek hem iş kalitesini ve verimliliği hem de çalışan sağlığını olumlu yönde etkileyecektir.

Tez çalışma için havalimanı yer hizmetleri binaları arasından seçilen merkez binanın yapısal olarak en büyük alana ve çalışan kapasitesi bakımından kalabalık bir nüfusa sahip olması, temizlik çalışanları için gün boyu yoğun bir çalışma ortamı meydana getirdiği yapılan gözlemler ile tespit edilmiştir. Ergonomik risk analizleri yapılırken çalışanları zorlayan bir etken olarak; en sık kullanılan ve en çok temizlik ihtiyacı duyulan ofis ve tuvaletlerde benimsenen ergonomik olmayan, çok dar ya da çok geniş alan tasarımları temizlik çalışanları için dezavantaj oluşturmaktadır. Ayrıca temizlik işi faaliyetlerinde kullanılmak üzere temin edilen ekipman ve makinelerin çalışan sağlığını olumsuz yönde etkileyecek, özellikle kas ve iskelet sistemi hastalıklarına yol açabileceği görülmektedir.

İş planı dahilinde tanımlanan temizlik işleri hem REBA hem de RULA yöntemiyle analiz edilerek, iki yöntem birbirleriyle kıyaslanmıştır. 13 farklı başlık altında değerlendirilen 18 iş tanımı arasında REBA yöntemine göre risk seviyelerine bakıldığında işlerden 1 tanesi çok yüksek riskli, 8 tanesi orta riskli ve 9 tanesi yüksek riskli çıkmıştır. RULA yöntemine göre risk seviyelerine bakıldığında ise işlerden 7 tanesi çok yüksek riskli ve 11 tanesi yüksek riskli çıkmıştır. Genel bir değerlendirme yapıldığında tez çalışması kapsamında incelenen temizlik işlerinin büyük bir bölümde RULA ergonomik risk analiz yönteminin REBA'ya göre daha uygun olduğu görülmüştür. Her ne kadar tüm vücut kullanılarak yapılan işler olsa da vücudun üst kısmı; özellikle de kollar vücudun diğer bölümlerine oranla daha fazla kullanıldığından üst vücut değerlendirme üzerine geliştirilen RULA yöntemi daha doğru risk değerlendirme yapılabilmesine olanak sağlayacaktır. Ayrıca 4 farklı iş için Snook tabloları kullanılarak yapılan analizle elde edilen değerler ile işin yapılması esnasında kullanılan ekipman ve makinelerin ağırlıkları arasında çalışmanın yapılmasına engel olacak farklar çıkmıştır. Farklı yöntemlerin uygulanması sonucunda elde edilen bulgular açık ve net bir şekilde,

yürütülen temizlik faaliyetlerinin hepsinin çalışan sağlığı ve güvenliği için tehdit oluşturduğunu ortaya koymaktadır. Bu doğrultuda çalışma kapsamında temizlik çalışanlarına kas ve iskelet sistemi hastalıkları ile ilgili şikayetleri sorulduğunda her beş çalışandan birinin bel ve boyun ağrısından yakındığı, bir çalışanda el-bilek ağrısı ve bir çalışanın boyun fitiği ameliyatı geçirdiği tespit edilmiştir. Son bir yıl içerisinde iş günü kayıplı 16 iş kazası kayıt altına alınmış olup kazaların türüne bakıldığında düşme, kesik, ezilme veya sıkışma gibi sebepler görülmektedir. Kazaların araştırması yapıldığında, merdiven üzerine çıkmayı ve uzanarak silmeyi gerektiren işlerin yapılması sırasında 3 iş kazası yaşandığı görülmüştür. Düşme ile sonuçlanan iş kazalarında kullanılan ekipmanın yetersizliği dikkat çekmektedir. Risk teşkil eden faaliyetler ile ilgili olarak ergonomik tasarıma sahip, insanın vücut ölçülerine ve hareket sınırlarına uygun ekipman ve makine kullanılması önerilmiştir. Makine kullanımının arttırılmasıyla birlikte temizlik faaliyetlerine ilişkin risk seviyeleri daha aza indirilebilir, yapılan çalışmalardan alınan verimin artması ve çalışma sürelerinin daha efektif kullanılmasıyla iş gücü ve iş günü kaybının azalması beklenmektedir. Böylece çalışan kişiler daha sağlıklı ve motive bir şekilde çalışmalarını sürdürürken, işverende bu durumdan artan performans ve azalan iş gücü kaybı göz önüne alındığında kazançlı çıkacaktır. Tez çalışmasına konu olan bina genelinde 60 temizlik çalışanı olduğu bilindiğinden, birçok işin aynı kişiler tarafından yapıldığı görülmüştür. Rotasyonlu çalışmayı sağlayacak çalışan sayısının olmaması sebebiyle aynı kişiler aynı ergonomik risklerle karşı karşıya kaldığından dolayı kas ve iskelet sistemi rahatsızlıkları yaşamalarının kaçınılmaz olduğu bir gerçektir. Çalışan sayısı arttırılarak hem kişisel iş yükü azaltılabilir hem de çalışanlara dinlenme olanağı sağlanarak sağlık konusundaki riskler en aza indirgenebilir.

Yapılan değerlendirmelere temizlik çalışanları açısından bakıldığında ergonomi konusunda yeterli bilgiye sahip olmadıkları, çalışma esnasında aldıkları pozisyonların farkında olmadan tekrarlı ve zorlayıcı hareketlerini devam ettirdikleri anlaşılmıştır. Ergonomik risk faktörleri çalışanlara tek tek tanıtılmalı, çalışma saatleri içerisinde saha eğitimleri ile yanlış ve doğru çalışma duruşları anlatılmalı, yanlış çalışma duruşlarının kas ve iskelet sistemi üzerinde olumsuz etkilerinin olduğu ve bu nedenle mümkün olduğunca ergonomik duruşların iş süreçlerinin içerisine yerleştirilmesi sağlanmalıdır.

Sonuç olarak gittikçe artan yoğun ve stresli çalışma şartları düşünüldüğünde çalışanın konforlu ve sağlıklı bir çalışma ortamına olan ihtiyacı ergonomik düzenlemelerinin önemini ortaya koymuştur. Tüm vücut kullanımının esas olduğu

temizlik işlerinde çalışanların kas ve iskelet sistemi hastalıkları ile karşılaşmaları değerlendirildiğinde yüksek risk grubunda oldukları görülmüştür. Belirlenen temizlik işleri için tavsiye edilen teknik ve önleyici iyileştirmelerin ivedilikle gerçekleştirilmesi, sonrasında tüm temizlik faaliyetleri için analiz yapılarak ergonomik riskleri ortadan kaldıracak ya da azaltacak tedbirlerin alınması sağlanmalıdır. Temel hedefi çalışanın fiziksel ve zihinsel rahatlığının sağlanması olan ergonomik düzenlemeler sonucunda verimlilik koşullarının sağlanmasıyla beraber çalışan bireyler işlerinde daha mutlu ve memnun hale gelecektir.



KAYNAKLAR

- Atıcı ve ark. (2015) Çalışanlarda Zorlanmaya Neden Olan Duruşların REBA Yöntemi ile Ergonomik Analizi. Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi, 3(3): 239-244.
- Can, G.F., Fırlalı, N. (2017) Görüntü İşleme Temelli Hızlı Üst Ekstremité Değerlendirme Yöntemi. Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi, 32:3 719-731.
- Chapanis A. (1995) Ergonomics in product development: a personal view. Ergonomics, 38 (8): 1625–1638.
- Cheryl ve ark. (1992) An Evaluation Of A Weightlifting Belt And Back Injury Prevention Training Class For Airline Baggage Handlers.
- Ciriello, V.M., Snook, S.H. (1978) The effects of size, distance, height, and frequency on manual handling performance. Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting. 22:318–22. 15. Çalışkan, M., Fındık, F. (2012) Malzeme, Ergonomi ve Biyomekanik İlişkisi. Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 16, 3, 273-282.
- Cleaning Service Reviewed, 2018 <https://www.cleaningservicereviewed.com/global-cleaning-industry-statistics/> Erişim Tarihi: 28.12.2019
- Danismend.com, 2013 <http://danismend.com/kategori/altkategori/ergonomi/> Erişim tarihi: 07.09.2019.
- Demircioğlu, G. (2011) Fiziksel Ergonomi. <https://ergo08012.wordpress.com/2011/05/09/fiziksel-ergonomi/> Erişim tarihi: 01.09.2019.
- Dizdar, E.N. Atatürk Üniversitesi Ergonominin Tarihsel Gelişimi, Dünyada ve Türkiye’de Ergonomi. Açık Öğretim Ders Kitabı.
- Dizdar, E.N. (1998) Üretim Sistemlerinde Olası İş Kazaları için bir Erken Uyarı Modeli. Fen Bilimleri Enstitüsü, Gazi Üniversitesi.
- Dizdar, E.N. (2003) Ergonomik İş İstasyonu Tasarımından İl Adım “Antropometri”. Mesleki Sağlık ve Güvenlik Dergisi, Nisan-Mayıs-Haziran: 38-44.
- Douphrate, David I., Rosecrance, J. (2004), The Economics and Cost Justification Of Ergonomics, 2. Yıllık Bölgesel Ulusal Mesleki Araştırma Gündemi Genç Bildiri Kitabı
- Durucu, M. (2007) Ergonomi Nedir? İstanbul Teknik Üniversitesi Ergonomi Grubu. <http://www.ergonomi.itu.edu.tr/ergonomi.html> Erişim tarihi: 01.09.2019.
- Engür, M.O., Chaush-ogly, K. (2019) Türkiye İş Sağlığı ve Güvenliği Mevzuatında Ergonominin Yeri Üzerine Bir Çalışma. Ergonomi, 2 (2): 69-77.
- Ergonomi ve Sağlık, 2011. <https://ergo017.wordpress.com/ergonominin-tarihcesi/> Erişim Tarihi: 07.09.2019.
- Ergonomiriskanalizi.com, 2009 <http://ergonomiriskanalizi.com/rebaergonomiriskanalizi.html> Erişim Tarihi: 07.10.2019
- Ergosoft PRO, 2016 <https://www.softwarergonomics.com/en/rula-en> Erişim tarihi: 10.10.2019.
- Goetsch, D.L. (1993) Industrial Safety and Health: In the Age of High Technology. Macmillan Publishing Company.
- Güler, Ç. (1997) Ergonomiye Giriş. Çevre Sağlığı Temel Kaynak Dizisi No:45 s:11.

- Güler, Ç. (2004) Sağlık Boyutuyla Ergonomi. Ankara.
- Gündoğdu, D.E. (2016) Temizlik Çalışanlarının Çalışma Koşullarının ve Sağlık Durumlarının İş Sağlığı ve Güvenliği Yönünden İncelenmesi. İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi, ÇSGB.
- Gürler Turan, Ö. (2016) Ofis Çalışmalarında Ergonomik Risklerin İş Sağlığı ve Güvenliği Açısından Değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi. Fen Bilimler Enstitüsü, İstanbul Aydın Üniversitesi.
- Hignett, S., McAtamney, L. (2000) Rapid Entire Body Assessment (REBA). Applied Ergonomic, 31, 201-205.
- Hijyen life, 2014 <http://www.hijyenlife.com/turkiyede-endustriyel-temizlik-sektorunun-gelisimi/> Erişim tarihi: 02.10.2019.
- Injury Facts, 2020, <https://injuryfacts.nsc.org/work/costs/work-injury-costs/> Erişim Tarihi: 08.01.2020.
- Kumar, R., Kumar S. (2008) Musculoskeletal risk factors in cleaning occupation – a literature review. International Journal of Industrial ergonomics, 38; 158-170.
- McAtamney, L., Corlett, N. (1993) RULA: A Survey Method for the Investigation of Work-Related Upper Limb Disorders. Applied Ergonomics, 24, 91-99.
- NİG, 2019 <https://nedenisguvenligi.com/calisma-yeri-ergonomisi/> Erişim tarihi: 16.09.2019.
- Oborne, D. (1995) Ergonomics at Work: Human Factors in Design and Development. Third Edition. John Wiley&Sons Ltd.
- Özkul, A. E. (1996) Ergonomi, Anadolu Üniversitesi Yayınları, Eskişehir.
- Sanders M.S., McCormick E. (1993) Human Factors in Engineering and Design. Seventh Edition. Singapore: McGraw-Hill Inc.
- SGK, 2016 http://www.sgk.gov.tr/wps/portal/sgk/tr/kurumsal/istatistik/sgk_istatistik_yilliklari Erişim Tarihi: 21.12.2019
- Snook, S.H. (2005) Psychophysical tables: lifting, lowering, pushing, pulling, and carrying. In: Stanton N, Hedge A, Brookhuis K, Salas E, Hendrick H, editors. The handbook of human factors and ergonomics methods. Boca Raton, FL, USA: CRC Press.
- Tissot ve ark. (2005) Standing, sitting and associated working conditions in the Quebec population in 1998. Ergonomics, 48(3):249-69.
- Üçüncü, K. (2013) 2012 SGK İş Kazası İstatistiklerinin Analizi.
- Yetim, A. (2014) Dünyada ve Türkiye’de Temizlik Sektörü. İzmir Ticaret Odası, Ar&Ge Bülten, Ağustos.
- Yıldız, K. (2014) Ofis Malzemelerinin Kullanımındaki Ergonomik Farkındalıklar. Bitirme Projesi Yeni Yüzyıl Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü.

EKLER

Ek 1. Özgeçmiş

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Nergis ÇANAKÇI
Doğum Yeri ve Tarihi : Eminönü / 06.08.1988
Yabancı Dili : İngilizce
Telefon : 0534 553 08 38
E-Posta : nergiscanakci@hotmail.com

Eğitim Durumu:

Lise : Güner Akın Lisesi 2006
Lisans : Orman Mühendisliği (İstanbul Üniversitesi) 2010
Peyzaj Mimarlığı (İstanbul Üniversitesi) 2012
Yüksek Lisans : İş Sağlığı ve Güvenliği (Üsküdar Üniversitesi) 2018

İş Tecrübesi:

Global OSGB (İSG Uzmanı) 2013-2014
Sağlam OSGB (İSG Uzmanı) 2015-2016
Gökçe Grup (İSG Uzmanı) 2016-2019
UFS Tesis Yönetim Hizmetleri A.Ş. (Proje Yöneticisi) 2019-Halen Devam