



TEMİZLİK ÇALIŞANLARININ ÇALIŞMA POZİSYONLARININ BAUA YÖNTEMİ İLE İNCELENMESİ: GIDA ÜRETİM FABRİKASI ÖRNEĞİ

Gülçin ÖZCAN, Müge ENSARİ ÖZAY*

Üsküdar Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İş Sağlığı ve Güvenliği Bölümü, İstanbul, Türkiye

Anahtar Kelimeler

*Ergonomik Risk Analizi,
İş Sağlığı ve Güvenliği,
BAUA Yöntemi.*

Öz

Gıda üretim fabrikalarında yapılan temizlik işlerinde kaldırma, indirme, itme-çekme gibi işlerde oluşan uygunsuz çalışma pozisyonlarına bağlı olarak çalışanlarda kas iskelet sistemi hastalıkları meydana çıkabilmektedir. Araştırma kapsamında gıda üretim fabrikasında çalışan temizlik işçilerinin duruş pozisyonları BAUA yöntemi kullanılarak analiz edilmiştir. BAUA risk analizi metodunda yapılan işin türü, süresi ve iş yapılma esnasındaki fiziki özellikler ön plandadır. 1 ay süresince fabrikada tüm temizlik işleri izlenerek, hatalı duruş oluşturabilecek 101 adet fotoğraf çekilmiştir. 101 adet fotoğraf içerisinde, 5 tanesi manuel yapılan işler, 3 tanesi kaldırma işleri ve 4 tanesi itme-çekme işleri olarak iş bazından en uygun olan toplamda 12 adet çalışma pozisyonu seçilmiştir. Analiz sonuçlarına göre manuel yapılan işlerde risk seviyesinin daha yüksek olduğu, itme-çekme işlerinin orta riskli ve kaldırma işlerinin daha az riskli olduğu tespit edilmiştir. Temizlik çalışanlarının uygun fiziki duruşlarda çalışması, çalışma ortamındaki ergonomik risklerin giderilmesi, kas iskelet sistemi hastalıklarının azaltılması ve önlenmesi konularında önerilerde bulunulmuştur.

ANAYSIS OF THE WORK POSTURES OF CLEANING WORKERS BY BAUA METHOD: A CASE STUDY OF FOOD PRODUCTION FACTORY

Keywords

*Ergonomic Risk Analysis,
Occupational Health and
Safety,
BAUA Method.*

Abstract

Musculoskeletal disorders can occur among cleaning workers in food production plants due to awkward working postures during lifting, lowering, pushing and pulling works. Within the scope of the research, the positions of the cleaning workers in the food production plant were analysed using the BAUA method. 101 photographs of incorrect posture were taken by monitoring all the cleaning works in the factory during one-month period. Among the 101 photos, 12 of them were chosen. 5 of them were manual works, 3 of them were lifting works and 4 of them were push-pull works. According to the results of the analysis, it was found that the risk level is higher in manual works, the push-pull works have medium risk and lifting works are less at risk. Suggestions have been made about the work of cleaning staff to have appropriate physical postures, to eliminate ergonomic risks in the work environment, to reduce and prevent musculoskeletal diseases.

Alıntı / Cite

Özcan, G., Ensari Özay, M., (2021). Temizlik Çalışanlarının Çalışma Pozisyonlarının BAUA Yöntemi ile İncelenmesi: Gıda Üretim Fabrikası Örneği, Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi, 9(1), 282-300.

Yazar Kimliği / Author ID (ORCID Number)

G. Özcan, 0000-0003-0367-0416
M. Ensari Özay, 0000-0002-4785-5503

Makale Süreci / Article Process

Başvuru Tarihi / Submission Date	26.07.2020
Revizyon Tarihi / Revision Date	18.12.2020
Kabul Tarihi / Accepted Date	07.01.2021
Yayın Tarihi / Published Date	30.03.2021

1. Giriş (Introduction)

Sanayide üretim alanında yoğun şekilde devam eden çalışma sürecinde, yük kaldırma-indirme ve manuel yapılan ince işlerde kas iskelet sistemi hastalıklarının (KİSH) oluşması riski artmaktadır (Atıcı vd., 2015; Cengiz ve Pişkin,

*İlgili yazar / Corresponding author: muge.ensariozay@uskudar.edu.tr, +90-21-400-2222

2013). Üretim sektöründe elle kaldırma-indirme işlerinin yanı sıra yapılan temizlik işleri oldukça detaylı ve sürekli devam eden işlerdir. Temizlik esnasındaki eğilme ve, kalkma pozisyonlarında ani hareketler beraberinde KİSH getirebilmektedir.

Türkiye’de gıda üretimi yapan tesisler hemen hemen her ilde mevcuttur. İşletmenin üretim durumuna göre temizlik çalışanı sayısı değişmektedir. Bayramlar gibi ekstra yoğun üretim yapılan durumlarda dönemlik işçi alımları yapılmaktadır. Bu tesislerde gıda üretimi nedeni ile hijyen en önemli konudur. Hijyen hem çalışanın kendisinde, hem de tesis içerisinde en üst düzeyde sağlanmak zorundadır. İncelenen gıda üretim fabrikasında temizliği yapılan çeşitli teknolojik makine-ekipmanlarının yanı sıra zemin, tavan, duvar, tuvalet gibi yerlerin de temizliğinin yapılması nedeni ile fazla sayıda temizlik işi ve çeşidi bulunmaktadır. Bu alanların tümünün temizliği en üst düzeyde ve belirli bir düzen içinde yapılmaktadır.

Türkiye’de 2018 yılı SGK verilerinde tüm meslek gruplarında toplam iş kazası sayısı 430.985 ve ölen sayısı 1541’dir. Temizlikçiler ve yardımcıları meslek grubuna ait toplam iş kazası geçiren sigortalı sayısı 21.273 ve ölen sigortalı sayısı 35 şeklindedir. Türkiye geneli ile bu grup karşılaştırıldığında iş kazası oranının %4,94, ölüm oranının ise %2,27 olduğu görülmektedir. Temizlikçiler ve Yardımcılar meslek grubun da meslek hastalığına tutulan toplam sayı 12 ve ölen olmadığı şeklindedir (SGK, 2018). 2018 yılı SGK iş kazası ve meslek hastalıkları istatistiklerinde; Nace kodu 10 olan ‘gıda ürünlerinin imalatı’ işinde çalışanların bildirim yapılan iş kazası sigortalı sayısı 22.610 şeklindedir (SGK, 2018). 2018 yılında iş kazası sonucu ölen sigortalı sayısı toplam 300 iken bunun 38’ ini gıda ürünleri imalatı işinde çalışanlar oluşturmaktadır (SGK, 2018). 2018 yılında meslek hastalığına tutulan sigortalı sayısı toplam 1044 iken bunun 6’sını gıda üretim işinde çalışanların oluşturulduğu görülmektedir (SGK, 2018). Gıda ürünleri imalatı işinde çalışan sigortalıların iş kazası sonucunda yatarak ve ayaktan toplam 5 gün ve üzeri geçici iş görmezlik raporu alanların sayısı 112.574 olduğu görülmektedir (SGK, 2018). Gıda sektöründe meslek hastalığı sonucu yatarak ve ayaktan toplam kaybedilen gün sayısı 13 olarak bildirilmiştir (SGK, 2018). Meslek hastalığına tutulan sigortalı sayısı tanı gruplarına göre bakıldığında J grubu solunum sistemi hastalıkları 388 kişi ile birinci sırada olup, M grubu kas iskelet sistemi ve bağ dokusu hastalıkları 49 kişi ile ikinci sırada yer almaktadır (SGK, 2018).

Sürekliliği olan ve yoğun şekilde devam eden temizlik işleri SGK verilerine bakıldığında sağlık üzerindeki olumsuz etkisi önemli ölçüdedir. Bu rahatsızlıkları önlemek ve uygunsuz duruşların değerlendirilmesi için ergonomik analizler yapılmaktadır. Almanya Federal İş Güvenliği ve Sağlığı Enstitüsü uzun süreli çalışmalar sonunda 3 farklı anahtar gösterge metodu (LMM) yayınlamıştır. Almanya İş güvenliği ve İş hekimliği kurumunun yöntemine göre bunlar; Manuel el işleri için BAUA LMM MA, Tutma, kaldırma, taşıma işleri için BAUA LMM HHT, İtme-çekme işleri için BAUA LMM SZ adımları şeklindedir (www.BAUA.com Erişim Tarihi:20.04.2019). BAUA yöntemi; uzun süreli çalışmalar sonunda elle yapılan taşıma ve yerleştirme işleri veya çeşitli yük kaldırma ve yer değiştirme işlemleri için kullanıldığından araştırmanın yöntemi olarak tercih edilmiştir. (Sevimli vd., 2018).

Bu araştırmanın amacı gıda üretim fabrikasında, temizlik çalışanlarının çalışma pozisyonlarını BAUA metodu kullanarak analiz ederek, çalışanlarda çalışma pozisyonları nedeniyle oluşabilecek KİSH’lerin azaltılması ve önlenmesi yönünde tavsiyelerde bulunmaktadır.

2. Kaynak Araştırması (Literature Survey)

İngiltere sağlık ve güvenlik idaresinin 2006 yılındaki raporunda en fazla oluşan meslek hastalığının mesleki KİSH’ler olduğu ve yılda bir milyon kişiyi etkilediği belirtilmiştir (Özel ve Çetik, 2010). Gelişmiş ülkelerde bel ağrılarının sanayide üretimin azalmasını etkileyen ikinci en önemli faktör olarak kabul edilmektedir. Bel ağrısının Avrupa’da tahmini yıllık görülme sıklığı %25 ile %45 arasında iken ABD’de %5 ile %20 arasında olduğu görülmektedir (Mordeniz ve Sivacı, 2010). Avrupa’da her dört çalışandan biri bel-sırt (%24,7) veya genel kas ağrısından (%22,8) yakınmaktadır. Türkiye’de sakatlık yükü sıralamasında KİSH %9,9 ile üçüncü sırada yer almakta ve yasalarda meslek hastalığı olarak kabul edilmektedir (Bilir, 2007). Çeşitli çalışmalarda ağır yük kaldırma, statik kas yükü ve uygun olmayan çalışma duruşları gibi ağır fiziksel yüklenmeler ile kas iskelet sistemi rahatsızlıklarındaki artış arasında kuvvetli bir ilişki olduğu ortaya konmuştur (Holte vd., 2000).

Morken ve arkadaşlarının (2003) çalışmasında mavi yakalı çalışanlarda beyaz yakalı çalışanlara göre bel ağrısı görülme oranının daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Temizlik işçileri de mavi yaka çalışanları arasındadır. Mesleki KİSH’lerin ulusal bir halk sağlığı önceliği olduğu, erken tanı ve tedavi ile klinik ölçümlerle, sağlık ekonomisi, teknolojisi ve üretim verimliliği ile birlikte desteklenmesi gerektiği ve ergonomi çalışmalarının önemi uluslararası platformlarda vurgulanmıştır (Duran ve Köksal, 2016).

Ergonomik risk analizlerinde BAUA ile birlikte çeşitli metotlar kullanılarak Türkiye’de yapılan bazı çalışmalar ve elde edilen bilgiler aşağıda verilmiştir.

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

Yavuzkan ve ark. (2015) iş sağlığı ve güvenliğinde risk haritalandırılmasının önemine dikkat çekerek ergonomik risk analizlerinin daha güvenli ve hızlı yapılması için NIOSH kaldırma denklemi ve Alman BAUA tarafından geliştirilmiş olan itme-çekme, tutma-taşıma işlerinin değerlendirilmesi için kullanılan yöntemleri Excel VBA tabanında ve MS Access üzerinden yazılım haline getirmişlerdir.

Sevimli ve ark. (2018) bir çeltik fabrikasında üretim hatlarından biri olan pirinç paketleme bölümünde çalışanları ergonomik açıdan REBA ve BAUA yöntemi ile değerlendirmişlerdir. Yaptıkları çalışmada REBA yönteminin ideal gözlem süresi ve gözlem aralıklarının belirsiz olduğunu bildirmişlerdir. BAUA yönteminde ise süreler ve gözlem aralıkları bellidir. Çalışmalarının sonucunda önerileri fabrikanın üst yönetime sunulmuş ve tavsiyeler dikkate alınmıştır. Düzenlemeler sonrasında yeniden risk analizi yapıldığında ergonomik risklerin azaldığını belirtmişlerdir.

Yüce (2019) otomotiv sektöründe teknik çalışmaları BAUA risk analizi metodu ile değerlendirmiştir. Bu çalışmada değerlendirilen 12 iş bölümünün, tavsiye ve öneriler sonucunda en yüksek risk skorlu işte 76,5 dan 37,5 a düştüğü gözlemlenmiştir.

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

Almanya da kayıp iş günü nedenlerinin başında kas iskelet sisteminin nedeni ile İş Sağlığı ve Güvenliği Federal Enstitüsü ve Alman Sosyal Kaza Sigortası ortak projesi MEGAPHYS kapsamında risk analizi yöntemleri ile ilgili bilgileri 2 cilt şeklinde yayınlamışlardır (BAUA, 2019). Yapılan anket çalışması sonucunda ergonomik risk analizine olan ihtiyacı ortaya koymuşlardır (BAUA, 2019). "Özel Tarama" yöntemi için "BAUA, Mesleki Tıp, Güvenlik Teknolojisi ve Ergonomi Enstitüsü" (ASER) yeni veya daha ileri gelişmeler olarak altı temel özellik yöntemi geliştirmiştir (BAUA, 2019).

Berber (2020) gıda sektöründe yapılan işleri detaylı olarak ele alarak REBA, BAUA, NIOSH ve SNOOK analizlerini uygulamıştır. Yapılan işe göre farklı metotların uygulaması sonucunda, BAUA yöntemi ile 7 işlemin analizi yapılmıştır. Bu analizlerin 4 tanesinde iyileştirme yapılması; 2 tanesinde kesinlikle iyileştirme yapılması ve bir tanesinde düzenleme yapılması gerektiği sonucuna varılmış ve tavsiyelerde bulunulmuştur.

Ülker (2020) mobilya imalatında çalışanların parça taşımaları esnasında çalışma pozisyonlarını BAUA yöntemi ile analiz ederek, risk skorlarını sırasıyla 3-3-2 elde etmiş ve yapılan ergonomik iyileştirmeler sonucunda iş istasyonlarındaki risk seviyelerinin 1-1-1 seviyelerine indiğini gözlemlemiştir. Çalışma koşullarının geliştirilmesi ve iş veriminin artırılması için önerilerde bulunmuştur.

Ülkemizde her alanda görülen temizlik çalışanlarının özellikle gıda üretim fabrikalarında vardiyalı şekilde sürekli ve yoğun fiziksel güç uygulanması nedeni ile meydana gelen KİŞH'in tartışıldığı çalışmalara yazarlar tarafından rastlanmamıştır. Bu çalışma ile literatürdeki bir boşluğun doldurulması hedeflenmektedir.

3. Materyal ve Yöntem (Material and Method)

Bu çalışmada incelenen gıda üretim fabrikası ve bu fabrika da faaliyet gösteren taşeron temizlik firmasının NACE kodu az tehlikeli sınıftadır. Bu çalışmada ele alınan taşeron temizlik firmasının toplam 43 çalışanı bulunmaktadır. Çalışanların 6'sı kadın, 37'si erkektir. 43 çalışanın tümü temizlik işçisi görevindedir. Demografik özellikler Tablo 1'de sunulmuştur.

Tablo 1. Örneklem Grubunun Demografik Özellikleri (Demographic Characteristics of the Sample Group)

NACE Kodu		
	Az Tehlikeli	8121
Cinsiyet	Erkek	37
	Kadın	6
Eğitim Düzeyi	Mezuniyet Yok	0
	İlköğretim	19
	Ortaöğretim	17
	Lise	6
	Meslek Yüksek Okulu	1
Yaş Frekansları	18-25	11
	26-35	5
	36-45	11
	46+	16

Taşeron temizlik firmasının hizmet verdiği 5 katlı ve ofislerin bulunduğu gıda üretim fabrikasında, çeşitli teknolojik makine ekipmanlarının bulunması nedeni ile birçok temizlik alanı bulunmaktadır. Gıda üretim fabrikasında çalışanlarının, yapılan iş bilgileri dikkate alınarak risklere karşı maruziyeti saatlik, günlük, haftalık ve aylık olarak iş esnasında çekilen fotoğrafları, ergonomik risk değerlendirme metodu olan BAUA LMM kullanılarak analiz edilmiştir. Araştırmada BAUA yönteminin tercih edilmesinin bir nedeni basit ve çabuk kullanılabilir olması olsa da, en önemli nedeni, BAUA metodu ile yapılan risk değerlendirmelerin yapılan iş ile ilgili, fiziksel durumu, ortam şartlarını, yapılan işin süresini, mesafesini ve ağırlığını hesaplara katarak ayrıntılı değerlendirebilmesidir. Bağımsız olarak değişen bu risk sonuçlarına ulaşmak için matematiksel işlemlerin yapılmasından dolayı araştırmanın yöntemi nicel olarak belirlenmiştir.

Araştırma kapsamında toplamda 12 farklı iş, fotoğrafları çekilerek incelenmiştir. İncelenen iş kolları; tava silme, banttardan alınan sıcak tavalara arabalara dizilme işlemi, yer süzgeçlerini temizleme, el bezi ile toz olarak temizleme, süpürge makinesi ile temizleme işlemi, çöpleri arabadan boşaltma, taşıma arabalarının kaldırılarak yıkanması işlemi, çatıda su giderlerinin temizliği, makine ile yer silme işlemi, tavaların manuel trans palet ile taşınması işlemi, taşıma arabalarının yıkama alanına götürülmesi işlemi, un ve şeker çuvallarının taşınması şeklindedir. Bu temizlik çalışmaları esnasında belirlenen çalışma pozisyonlarının analizinde kullanılan BAUA metodları deneysel sonuçlar kısmında detaylı şekilde anlatılmıştır.

4. Deneysel Sonuçlar(Experimental Results)

4.1. Manuel El İşleri İçin BAUA LMM MA Ergonomik Risk Analiz Örneği (Case Study For Manual Crafts BAUA LMM MA Ergonomic Risk Analysis)

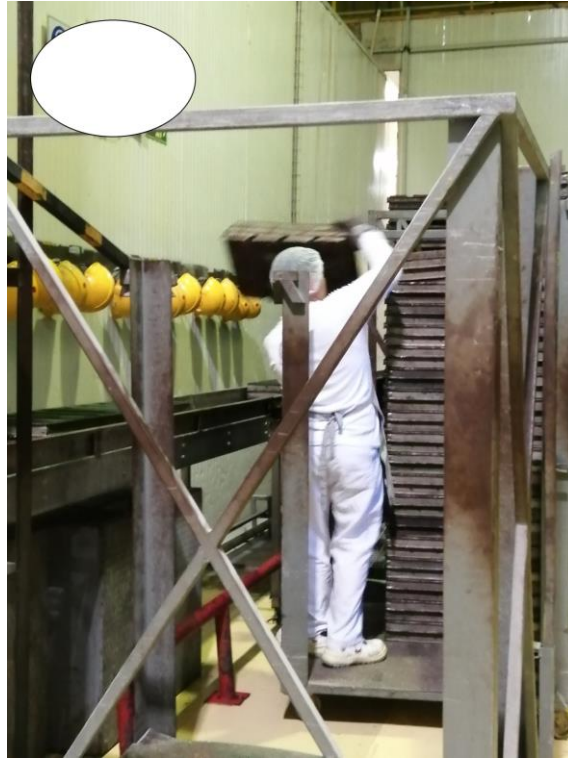
Gıda üretim fabrikasında temizlik esnasında yapılan işlerden manuel el işleri kategorisinde olan 5 adet çalışma pozisyonu BAUA LMM MA yöntemi ile incelenmiştir. İncelenen çalışma pozisyonları arasında risk skoru en yüksek olan iş 'banttan alınan sıcak tavalara arabalara dizilme işlemi' şeklindedir.

4.1.1. Banttardan Alınan Sıcak Tavalara Arabalara Dizilme İşlemi (The Process of Lining up the Hot Pans Taken from the Tape to the Cars)

Banttardan alınan sıcak tavalara arabalara dizilme işlemi Şekil 1' de gösterilmiştir. Sıcak tavalara banttardan alınarak arabaya dizilmesi işlemi her gün yapılmaktadır. Vardiya başına tavalara arabaya dizilmesinin toplam süresi 3 saat olması nedeni ile Tablo 2'de zaman ağırlığı skoru 2 olarak seçilmiştir. Tavanın kaldırma işlemi sol elden güç alınarak yapılarak sağ elin destek vermesinden dolayı Tablo 3'deki parmak- el kuvveti tutma değeri sağ el orta kuvvet ile 5, sol el büyük kuvvet ile 8 olarak belirlenmiştir. Kuvvet aktarımı- kavrama koşulları Tablo 4'e göre değerlendirilmiş ve tava tutma işi avuç içi kavrama olarak seçilerek tutma biçimi şekilsiz ve tutulan yüzey kuru ve çok düzgün olduğu için skor 3 olarak belirlenmiştir. El-kol pozisyon değeri Tablo 5'e göre hareketin kısıtlı olması nedeni ile sınırlandırılmış el kol pozisyonu değeri 1 olarak seçilmiştir. İş organizasyon değeri Tablo 6'ya göre çalışma süresinin kısa olması ve yük durumlarının fazla değişkenlik göstermemesinden dolayı 1 olarak seçilmiştir. Tavalara en hafifi 2,5 kg ve en ağırı 5 kg civarındadır. İş koordinasyon değeri ise Tablo 7'ye göre kısıtlı alanda çalışmanın yapılması, yüklenen arabanın boyunun uzun olması, gelen ışığın az olması ve bandın çalışırken

çıkardığı gürültü nedeni ile sınırlı olarak belirlenmiş ve değeri 1 olarak seçilmiştir. Duruş pozisyonu değeri Tablo 8'e göre dar alanda belden ve omuzdan dönme hareketleri yapıldığı için 1 olarak belirlenmiştir. Tablo 9'da gösterilen sonuç tablosunda ise parmak ve/veya eldeki kuvvet, kuvvet aktarımı / kavrama koşulları, el / kol pozisyonu ve hareketi, iş organizasyonu, iş koordinasyonu, duruş değerlerinin puanları ile toplama işlemi yapıldıktan sonra çıkan sonuç zaman ağırlığı puanı ile çarpılarak risk skoru 30 olarak hesaplanmıştır (Tablo 9). Değerlendirme tablosuna göre bu değer 25 ile 50 arasındadır. Banttardan alınan sıcak tavaların arabalara dizilme işleminin risk seviyesi 3 olarak belirlenmiştir ve artan yük durumu nedeni ile fiziksel aşırı yüklenme görülmektedir. İşyerinin yeniden tasarlanması önerilir (Tablo 10).

Banttardan alınan sıcak tavaların arabalara dizilmesi işinde, tavaların konulduğu arabaların fotoğrafta görüldüğü üzere çapraz kenar korumalıları sonradan yapılmıştır. Korumalılarla tavaların düşmemesi hedeflenmiştir. Çalışılan alanın dar olması sorunu öncelikle çözülmelidir. Arabaların boyunun yüksekliği ortalama insan boyuna kısaltılarak çalışanın yukarıya parmak uçlarında yükselmesi engellenmelidir. İş planı yapılırken işin hız süresi belirlenmeli ve çalışana sıcak işlemlerle çalışma alanında zaman baskısı kurulmamalıdır. Çalışanın iş güvenliği açısından duvarda asılı olan bareti kullanması gerekmektedir.




Şekil 1. Banttardan Alınan Sıcak Tavaların Arabalara Dizilme İşlemi (Stacking The Hot Pans From The Tape to The Cars)



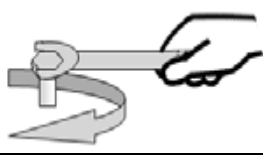








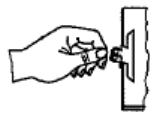

Tablo 2. Banttardan Alınan Sıcak Tavaların Arabalara Dizilme İşlemi LMM MA Zaman Ağırlığı Tablosu (Sequence of Hot Pans Taken From Tape to Cars LMM MA Time Weight Table)

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









Tablo 3. Banttan Alınan Sıcak Tavaların Arabalara Dizilme LMM MA Parmak-El Kuvveti Tablosu (LMM MA Finger-Hand Strength Table Of Arranging The Hot Pans From The Tape To The Cars)

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

Tablo 4. Banttın Alınan Sıcak Tavaların Arabalara Dizilme LMM MA Kuvvet Aktarımı/Kavrama Koşulları Ayrıntı Tablosu
(Sequence of Hot Pans Taken From The Tape to Cars LMM MA Force Transfer / Clutch Conditions Detail Table)

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

Tablo 5. Banttın Alınan Sıcak Tavaların Arabalara Dizilme LMM MA El/Kol Pozisyon Değeri Tablosu (LMM MA Hand / Arm Position Value Array of Hot Pans Taken From The Tape)

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





Tablo 6. Banttın Alınan Sıcak Tavaların Arabalara Dizilme LMM MA İş Organizasyon Değeri Tablosu (LMM MA Work Organization Value Chart Arranging The Hot Pans From The Tape to The Cars)

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

Tablo 7. Banttın Alınan Sıcak Tavaların Arabalara Dizilme LMM MA İş Koordinasyon Değeri Tablosu (LMM MA Work Coordination Value Table Of Array Of Hot Pans Taken From The Tape To Cars)

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

Tablo 8. Banttann Alınan Sıcak Tavalarnın Arabalara Dizilme LMM MA Duruş Değeri Tablosu (LMM MA Stance Value Table of The Hot Pans Taken From The Tape)

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

Tablo 9. Banttann Alınan Sıcak Tavalarnın Arabalara Dizilme LMM MA Sonuç Değeri Tablosu (Sequence Of Hot Pans Taken From The Tape To Cars LMM MA Result Value Table)

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

Tablo 10. LMM MA Değerlendirme Tablosu (LMM MA Evaluation Chart)

Risk Seviyesi	Risk Skoru	Tanımlama
1	<10	Düşük yük durumu: Fiziksel aşırı yüklenmeden kaynaklanan sağlık riskinin ortaya çıkması pek olası değildir
2	10< <25	Orta yük durumu: Fiziksel aşırı yüklenme mümkündür Bu grup için işyerinin yeniden tasarlanması faydalıdır.
3	25< <50	Artan yük durumu: Fiziksel aşırı yüklenme mümkündür İşyerinin yeniden tasarlanması önerilir.
4	≥50	Yüksek yük durumu: Fiziksel aşırı yüklenme vardır. İş yerinin yeniden tasarlanması gereklidir.

4.2. Kaldırma Tutma Taşıma İşleri İçin BAUA LMM HHT Ergonomik Risk Analiz Örneği (BAUA LMM HHT Ergonomic Risk Analysis Case Study for Lifting and Handling Works)

Gıda üretim fabrikasında temizlik esnasında yapılan işlerden 3 adet örnek iş BAUA LMM HHT ergonomik risk analiz yöntemi ile incelenmiştir. İncelenen fotoğraflar arasında risk skoru en yüksek olan iş 'taşıma arabalarının kaldırılarak yıkanması işlemi' şeklindedir.

4.2.1. Taşıma Arabalarının Kaldırılarak Yıkanması İşlemi (Washing Process by Lifting of Transport Trolleys)

Taşıma arabalarının kaldırılarak yıkanması işlemi Şekil 2'de gösterilmiştir. Taşıma arabaları yıkama katına başkaları tarafından gönderilmektedir. Toplamda 3 taşıma arabası mevcuttur. Yıkama işlemi 5 dakika kadar sürmektedir. Haftada bir kez arabalar yıkanmaktadır. Tablo 11'de zaman ağırlığı tablosuna göre tutma süresi 5 ile 15 dakika arasında olduğu için 2 değeri seçilmiştir. Haftada bir kez arabalar yıkanmaktadır. Taşıma arabasının ortalama ağırlığı 10 kg civarında olması nedeni ile yükün önemliliği Tablo 12'e göre erkekler için 2 olarak seçilmiştir. Konum ağırlığı Tablo 13'e göre gövdenin öne eğilmesi nedeni ile 4 olarak seçilmiştir. Uygulama koşulları Tablo 14'e göre hareket etme serbestliği çok sınırlanmış ve yükün ağırlık merkezinin değişken olması nedeni ile 2 olarak seçilmiştir. Tablo 15'deki sonuç tablosuna göre yük önemliliği, konum ağırlığı, uygulama koşulları skorları toplanarak çıkan sonuç zaman ağırlığı skoru ile çarpılarak risk skoru hesaplanmıştır.



Şekil 2. Taşıma Arabalarının Kaldırılarak Yıkanması İşlemi (The Process of Lifting and Washing Transport Trolleys)


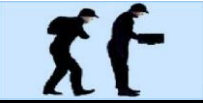


Tablo 11. Taşıma Arabalarının Kaldırılarak Yıkanması İşlemi LMM HHT Zaman Ağırlığı Belirleme Tablosu (Lifting And Washing Of Transport Trolleys LMM HHT Time Weight Determination Table)

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

Tablo 12. Taşıma Arabalarının Kaldırılarak Yıkanması İşlemi LMM HHT Yük Önemliliği Belirleme Tablosu (Lifting and Washing of Transport Trolleys LMM HHT Load Significance Determination Table)

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

Tablo 13. Taşıma Arabalarının Kaldırılarak Yıkanması İşlemi LMM HHT Konum Ağırlığı Belirleme Tablosu (Lifting and Washing of Transport Trolleys LMM HHT Position Weight Determination Table)

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

Tablo 14. Taşıma Arabalarının Kaldırılarak Yıkanması İşlemi LMM HHT Uygulama Koşulları Tablosu (Lifting And Washing of Transport Trolleys LMM HHT Application Conditions Table)

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

Tablo 15. Taşıma Arabalarının Kaldırılarak Yıkanması İşlemi LMM HHT Sonuç Tablosu (Lifting And Washing of Transport Trolleys LMM HHT Result Table)

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

Hesaplanan risk skorunu 16 bulunmuştur (Tablo 15). Değerlendirme tablosuna göre bu değer 10 ile 25 arasındadır. Taşıma arabalarının kaldırılarak yıkanması işleminin risk seviyesi 2 olarak saptanmıştır. Orta yük durumu sonucuna göre fiziksel aşırı yüklenme mümkündür. İşyerinin yeniden tasarlanması faydalıdır (Tablo 10).

Taşıma arabalarının kaldırılarak yıkanması ile ilgili önlem alınmalıdır. İş sağlığı ve güvenliği açısından fotoğrafta görüldüğü üzere arabayı hafif kaldırma işlemi yapılması ve temizleme süresinin kısa olması ergonomik olarak yüksek risk teşkil etmemektedir. Yine de yıkama işleminin iki kişi ile yapılması ani bel incinmelerinin önüne geçilmesi için tavsiye edilmektedir. Eldivenlerin ve zeminin ıslak ve kaygan olmasından dolayı araba elinden kayarak ayağına düşebilir. Bu neden ile yıkama işlemi yapılırken arabanın kaldırılmadan, etrafında dönerek temizleme işleminin yapılması faydalı olacaktır.

4.3. İtme Çekme İşleri İçin BAUA LMM SZ Ergonomik Risk Analiz Örneği (BAUA LMM SZ Ergonomic Risk Analysis Case Study for Push and Pull Works)

Gıda üretim fabrikasında temizlik esnasında yapılan işlerden 4 adet örnek iş BAUA LMM SZ ergonomik risk analiz yöntemi ile incelenmiştir. İncelenen fotoğraflar arasında risk skoru en yüksek olan iş 'makine ile yer silme işlemi' şeklindedir.

4.3.1. Makine ile Yer Silme İşlemi (Wiping Floor by the Machine)

Makine ile yer silme işlemi Şekil 3'de gösterilmiştir. Yer temizlemek için kullanılan bu makinenin 4 aküsü bulunmaktadır. Bir akü ortalama 12 saatte dolmaktadır. Boş akülerin dolumu sırasında aküler makineden çıkarılarak akü doldurma alanında akşamları şarja takılır ve sabah çıkarılır. Haznesi su ile dolmakta ve su ile çalışmaktadır. Su ile dolu hali 300 kg ağırlığındadır. Belirli bir alanı temizleme işlemi etrafında engellerin olması, alanın kısıtlı-dar olması gibi nedenlerle makineyi hareket ettirmek zorlaşacağı için işin yapım süresi de uzayabilmektedir. Belirli alanı temizleme işlemi mola vermeden yaklaşık 15 dakika sürmektedir. 15 dakikalık süreçte yavaş hareket edilmesi ve aynı noktalardan geçilmesi nedeni ile tek seferde yapılan mesafe 300 metreden fazla 1 kilometreden az şeklindedir. Bu nedenle Tablo 16'da zaman ağırlığı 2 olarak belirlenmiştir. Yer silme işleminde kullanılan elektrikli otomat aracının ortalama ağırlığı 65 kg civarındadır. Bu nedenle Tablo 17'ye göre yardımcı araç skoru 1 olarak bulunmuştur. Cihaz sık sık yön değiştirilebilir ve hareket hızı ise 0,8m/s 'den az olduğu için bulunan konum değer skoru 2 olarak belirlenmiştir (Tablo 18). Makineyi itme sırasında çalışanın bedeni makinenin hareket ettirdiği yöne doğru kıvrılmaktadır. Dolayısıyla Tablo 19 'da bulunan beden konum skoru 4 olarak belirlenmiştir. Makinenin yer ile temas ettiği zeminin düzgün fakat alanın kısıtlı ve etrafta fazla malzeme olmasından dolayı uygulama koşulu skoru 2 belirlenmiştir. Tablo 20'deki hesaplamalar sonucunda risk skoru 18 olarak hesaplanmıştır.

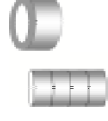
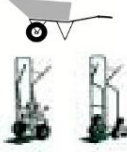



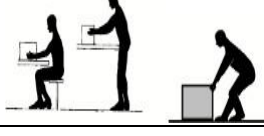


Şekil 3. Makine İle Yer Silme İşlemi (Floor Cleaning with Machine)

Tablo 16. Makine İle Yer Silme İşlemi BAUA LMM SZ Zaman Ağırlığı Tablosu (Floor Cleaning with Machine BAUA LMM SZ Time Weight Table)

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

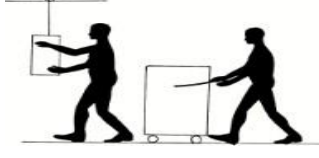
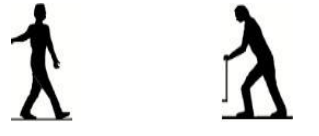
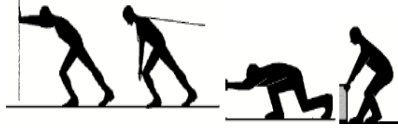

Tablo 17. Makine İle Yer Silme İşlemi BAUA LMM SZ Yardımcı Araç Değer Tablosu (Floor Cleaning with Machine BAUA LMM SZ Auxiliary Vehicle Value Table)

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

Tablo 18. Makine İle Yer Silme İşlemi BAUA LMM SZ Konum Değer Tablosu (Floor Cleaning with Machine BAUA LMM SZ Position Value Table)

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

Tablo 19. Makine İle Yer Silme İşlemi BAUA LMM SZ Beden Konumu Ve Uygulama Koşulları Değer Tablosu (Floor Cleaning with Machine BAUA LMM SZ Size Position and Application Conditions Value Table)

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

Tablo 20. Makine İle Yer Silme İşlemi BAUA LMM SZ Sonuç Tablosu (Floor Cleaning with Machine BAUA LMM SZ Results Table)

	Puan	
	Yardımcı Araç Durumu	1
+	Hareket Hızı	2
+	Beden Konumu	4
+	Uygulama Koşulları	2
	Toplam	9
x	Zaman Ağırlığı	2
x	Cinsiyet (Erkek için 1 Kadın için 1,3)	1
	Risk Skoru	18

Tablo 20’de skorların yerleştirilmesi ve hesaplanması sonucu elde edilen risk skoru 18 olarak bulunmuştur. Değerlendirme tablosuna göre bu değer 10 ile 25 arasındadır. Makine ile yer silme işleminin risk seviyesi 2 olarak tespit edilmiştir (Tablo 10).

Şekil 4 te gösterilen binicili yer temizleme makinesi farklı ebatlarda bulunabilmektedir. Ergonomik olmasının yanı sıra maddi anlamda da kullanıma uygundur. Bir defa şarj edilmesi ile 3-4 saat kullanılabilir ve saate ortalama 3000 m2 ile 7000 m2 arası temizlik yapabilen çeşitleri bulunmaktadır. Darbelere dayanıklı olması nedeni ile kullanım ömrü de uzamaktadır. Kullanılan kimyasallardan ve sudan %85 e kadar tasarruf sağlamaktadır. Makine ile yer silme işleminde makinenin ergonomik açıdan daha uygun tasarlanmış olan oturarak çalışılan makineler ile değiştirilmesi önerilmektedir.



Şekil 4. Binicili Yer Temizleme Makinesi (Rider Floor Scrubber)

5. Sonuç ve Tartışma (Result and Discussion)

Araştırma kapsamında iş esnasında çekilen 12 adet çalışma pozisyonunun değerlendirme sonuçlarının özet tabloları Tablo 21, Tablo 22 ve Tablo 23’de verilmiştir.

Tablo 21. Gıda Fabrikasında Yapılan Temizlik İşlerinin BAUA LMM MA Analizleri Özet Tablosu (BAUA LMM MA Analysis Summary Table of Cleaning Works in The Food Industry)

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

Tablo 21’de elle yapılan işler konulu 5 risk analizinden biri düşük yük durumunu belirten 1. derece risk seviyesinde, ikisi orta yük durumunu belirten 2. derece risk seviyesinde, 2 adeti ise artan yük durumunu belirten 3. derece risk seviyesinde görülmektedir. Manuel el işlerinde yapılan işlerin risk seviyeleri ile yapılan işler Şekil 4’ de grafik halinde gösterilmiştir.

BAUA LMM MA ergonomik risk değerlendirme yönteminde; el/koldaki maruz kalınan kuvvet risk skoru, kuvvet koşulları/kavrama koşulları risk skoru, el/kol pozisyonu risk skoru, organizasyon risk skoru, koordinasyon risk skoru ve duruş risk skorlarının toplanması ve zaman ağırlığı ile çarpılması sonucu elde edilen toplam risk skoru değerlendirilmektedir. Zaman ağırlığı dışındaki tüm faktörler toplama eşit etki etmektedir. Zaman ağırlığı değeri ise risk skorunu yükselten bir faktördür. Tablo 21’de görüleceği üzere risk seviyesinin 2 ve 3 olduğu işlerde zaman ağırlığı skoru yüksektir.

Tablo 22. Gıda Fabrikasında Yapılan Temizlik İşlerinin BAUA LMM HHT Analizleri Özet Tablosu (BAUA LMM HHT Analysis Summary Table of Cleaning Works Carried Out in The Food Factory)

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

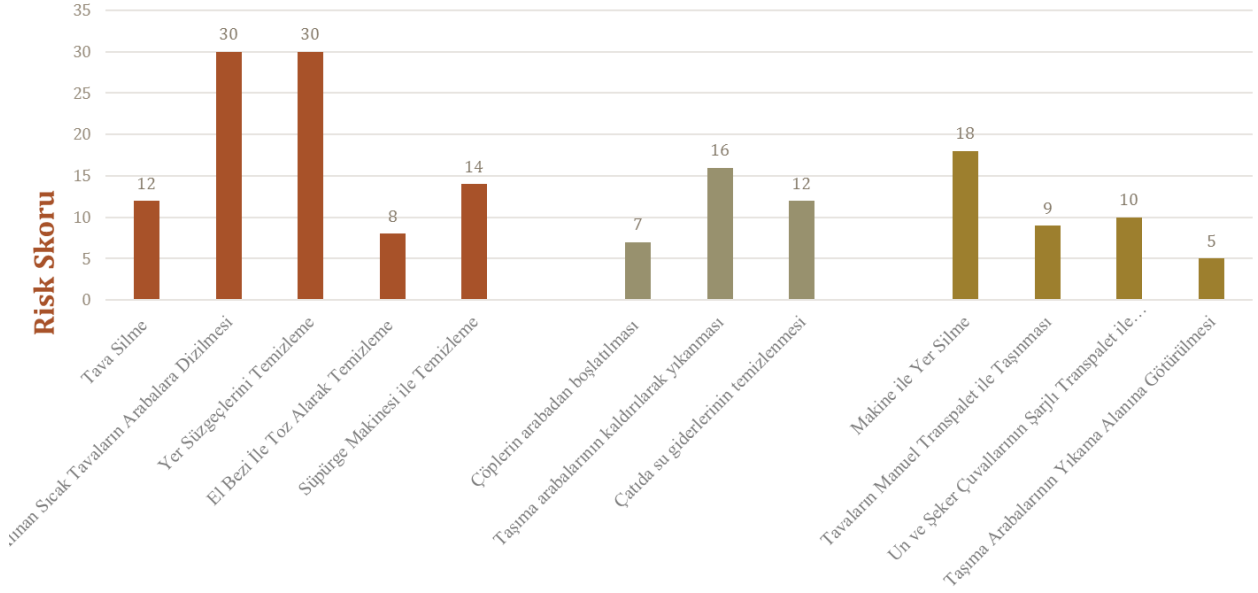
Tablo 22’de tutma, kaldırma, taşıma konulu 3 adet işin BAUA LMM HHT risk analizi ile yapılan değerlendirmelerinin özet hali verilmiştir. Üç risk analizinden 2’si orta yük durumunu belirten 2. derece risk seviyesinde, 1’i düşük yük durumunu belirten 1. derece risk seviyesindedir.

Tablo 23. Gıda Fabrikasında Yapılan Temizlik İşlerinin BAUA LMM SZ Analizleri Özet Tablosu (BAUA LMM SZ Analysis Summary Table of Cleaning Works Carried Out in The Food Factory)

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

Tablo 23’de itme-çekme işlerinde 4 adet BAUA LMM SZ risk analizi ile yapılan değerlendirmelerin özeti sunulmuştur. 4 risk analizinden 1’i orta yük durumunu belirten 2. derece risk seviyesinde, 3’ü düşük yük durumunu belirten 1. derece risk seviyesindedir.

BAUA LMM MA (manuel el işleri), LMM HHT (kaldırma, tutma, taşıma işleri) ve LMM SZ (itme, çekme işleri) toplu halde Şekil 5’ deki grafikte gösterilmiştir. Şekil 5’ deki grafiğe bakıldığında bu 3 metot içerisinde en yüksek risk seviyelerinin manuel el işlerinde olduğu görülmektedir.



İşler

Şekil 5. BAUA LMM MA, LMM HHT ve LMM SZ Risk Skor Grafiği (BAUA LMM MA, LMM HHT and LMM SZ Risk Score Chart)

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

Manuel yapılan işlerde, kaldırma, tutma, taşıma şeklinde yapılan işlerde ve itme, çekme işlerinde düşük, orta ve artan iş yükü durumları mevcuttur. Bu durumların önlem alınması gereken işler niteliğindedir. Manuel yapılan işlerde öncelikle işin süresinin kısaltılması önerilmektedir. Buda işin birden fazla kişi yapılması veya daha fazla dinlenme arası verilerek yapılmalıdır. Yapılan çalışma sonucunda aşağıda maddeler halinde belirtilen önerilerde bulunulmuştur.

- ✓ Çalışma alanlarının ergonomik açıdan düzenlenmesi, çalışanların sağlığını korumaya yönelik çalışma şartlarının oluşturulması ve çalışanlara eğitimlerin verilmesi gibi düzeltici ve önleyici düzenlemeler hem işveren hem çalışan sağlığı açısından oldukça önemlidir. Günümüz şartlarında mevcut işyerlerinde ergonomik düzenlemeleri gerçekleştirmek oldukça maliyetlidir. BAUA yöntemi ise neredeyse maliyetsiz bir şekilde oluşabilecek KİSH'lerin tespitinde yardımcı olmaktadır.
- ✓ Tüm vücut çalışmasının esas alındığı temizlik işlerinin, ergonomik olmayan alan, ekipman ve ağır makinelerle yapılması insan sağlığını olumsuz etkilemektedir. Bu durumun özellikle KİSH'lere yol açabileceği görülmüştür.
- ✓ KİSH'lerin önüne geçilmesi, iş kazalarının ve meslek hastalıklarının azalmasında etkili olacağından ergonomik risk analizlerinin yapılmasının önemi bu çalışmada görülmüştür.
- ✓ İş sağlığı ve güvenliğine ve ergonomiye verilen önem artırılmalıdır. Ergonomik risk analizleri düzenli olarak yapılan iş, çalışılan ortam ve çalışan kişiye göre özenli ve dikkatli bir şekilde yapılmalıdır.
- ✓ Temizlik işlerinde kişisel koruyucu donanımların kullanılmasına özen gösterilmelidir.
- ✓ Yeni kurulacak olan iş yerlerinde iş sağlığı ve güvenliği ve ergonomik koşullar düşünülerek iş yeri tasarımı yapılmalıdır. Mevcuttaki işyerleri ise BAUA gibi risk analizi yöntemlerini kullanarak iyileştirmeler yapılmalıdır.

Bu çalışma ile benzer sonuçları Yüce (2019) tez çalışmasında otomotiv sektörü için bulmuştur. Bu doğrultuda yapılan işe uygun kullanılan her alet için bilgilendirme yapılması ve yüksek riskli yapılan işlerde iyileştirme çalışmaları ile risk faktörünün düşürülmesi önerilmiştir. Buna ek olarak bu çalışmada olduğu gibi Yetim ve Gündüz'de (2015) yapılan işi her açıdan değerlendirmesi ve çıkan sonuçların güvenilirliği açısından BAUA yöntemi kullanılmasını tavsiye edilmişlerdir.

İnsan hayatında ve tüm işyerlerinde vazgeçilmez en önemli çalışan görevi ise temizlik işidir. SGK (2018) verilerinden de anlaşılacağı üzere gıda üretim fabrikalarında çalışan temizlik işçilerinin iş gücü ve iş günü kayıpları, meslek hastalıkları ve iş kazası oranları oldukça yüksektir. Bu durum aynı zamanda işvereni ve devleti ciddi maddi kayıplara uğratmaktadır (Budakoğlu ve Akgün, 2007). Bu çalışma sonucunda temizlik çalışanlarının yaptıkları işleri BAUA metodu ile ayrı ayrı incelenmiş ve risk seviyelerinin azaltılması konusunda tavsiyelerde

bulunulmuştur. Özellikle yüksek risk skoru bulunan işlerde, risklerin azaltılması ve önlenmesi sonucunda başlatılacak olan düzeltici faaliyetlerin ergonomik açıdan meydana gelen iş kazaları ve meslek hastalıklarının önüne geçmesi konusunda katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Teşekkür (Acknowledgement)

Bu çalışma Gülçin Özcan'ın Üsküdar Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü İş Sağlığı ve Güvenliği Anabilim Dalında yaptığı Yüksek Lisans tezinden düzenlenmiştir.

Çıkar Çatışması (Conflict of Interest)

Yazarlar tarafından herhangi bir çıkar çatışması beyan edilmemiştir. No conflict of interest was declared by the authors.

Kaynaklar (References)

- Atıcı H., Gönen D., Oral A., 2015. Çalışanlarda Zorlanmaya Neden Olan Duruşların REBA Yöntemi İle Ergonomik Analizi. Süleyman Demirel Üniversitesi Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi, 3(3), 239-244. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/195456>
- BAUA, 2019. İşyerinde Fiziksel Stresin Çok Seviyeli Risk Analizi. 1. Baskı. Dortmund: Federal İş Sağlığı ve Güvenliği Enstitüsü. DOI: 10.21934 / baua: report20190821 <https://www.baua.de/DE/Angebote/Publikationen/Berichte/F2333.html>
- Berber N., 2020. Reba, BAUA, Niosh Ve Snook Tabloları Yöntemleriyle Ergonomik Risk Analizi İncelemesi: Gıda Sektörüne Yönelik Bir Uygulama. T.C. Üsküdar Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
- Budakoğlu İ., Akgün H.S., 2007. Kas İskelet Sistemi Hastalıklarının Dünyadaki Ve Ülkemizdeki Hastalık Yükü. İş Sağlığı ve Güvenliği Dergisi, 146, 20-23. <https://www.ailevecalisma.gov.tr/isggm/dergiler/34.pdf>
- Bilir N., 2007. Mesleki Kas İskelet Sistemi Hastalıkları. İş Sağlığı ve Güvenliği Dergisi, 146, 10-13. <https://ailevecalisma.gov.tr/isggm/dergiler/34.pdf>
- Cengiz T.G., Pişkin K.K., 2013. Otomobil Koltuğu Kılıfı İmalatı Yapılan Bir Firmada RWL, REBA ve RULA Yöntemleri Kullanılarak Yapılan Yük Kaldırma Analizleri. 19. Ulusal Ergonomi Kongresi Bildiriler Kitabı, Balıkesir.
- Duran F.M., Köksal N.S., 2016. Reba Yöntemi Kullanılarak Düşük Maliyetli Ergonomik Çözümlerin Araştırılması. 8. İş Sağlığı ve Güvenliği Konferansı, Bildiri Tam Metinleri Kitabı, 2, 645. <http://cisam.cu.edu.tr/Tr/Belgeler/8uluslararasıibldr.pdf>
- Holte H.H., Tamsb K., Bjerkedal T., 2000. Manual Work As Predictor For Disability Pensioning With Osteoarthritis Among The Employed In Norway 1971-1990. International Journal Of Epidemiological Association, 29(3), 487-94. DOI: 10.1093/ije/29.3.487
- Kahya E., Çiçek E., 2019. Seramik Sektöründe Taşıma İşlemlerinde Ergonomik Risk Değerlendirmesi - Bir Pilot Çalışma. Ergoterapi ve Rehabilitasyon Dergisi, 7(1), 47-58. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/591834>
- Morken T., Riise T., Moen B., Hauge H.V.S., Holien S., Langedrag A., Pedersen S., Saue L.L.I., Seljeb M.G., Thoppil V., 2003. Low Back Pain And Widespread Pain Predict Sickness Absence Among Industrial Workers. BMC Musculoskeletal Disorders, 21(4), 1-8.
- Özel E., Çetik O., 2010. Mesleki Görevlerin Ergonomik Analizinde Kullanılan Araçlar Ve Bir Uygulama Örneği. Dumlupınar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 22, 41-56. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/dpufbed/issue/36008/405251>
- Sevimli M., Atıcı U.H., Gündüz T., 2018. Pirinç Paketleme İşinde Çalışanların Çalışma Koşullarının Ergonomik Risk Analizleri İle Geliştirilmesi. Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 20(1), 38-54. <https://doi.org/10.25092/baunfbed.369102>
- SGK, 2018. Sosyal Güvenlik Kurumu Yıllıkları. http://www.sgk.gov.tr/wps/portal/sgk/tr/kurumsal/istatistik/sgk_istatistik_yilliklari
- Ülker O., 2020. Koltuk İmalatındaki Zorlanmaların BAUA Yöntemi İle Değerlendirilmesi. Ergonomi, 3(1), 45-54. DOI: 10.33439/ergonomi.704024
- Yavuzkan G., Kaya K., Yağız M., Erdem M., Acar I., 2015. Ergonomi Risk Analizleri Yazılımlaştırılması Ergonomi- İş Sağlığı Güvenliği Risk Haritalandırılması. Süleyman Demirel Üniversitesi Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi, 3(3), 603-614. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/195447>
- Yetim H., Gündüz T., 2015. Ergonomic Analysis Of Working Postures That Cause Strain On Workers That Work in Hand Placement Business Of Transporting Containers. PressAcademia Procedia, 1(1), 1-10. <https://doi.org/10.17261/pressacademia.2016118133>
- Yüce D., 2019. Otomotiv Sektöründe BAUA LMM Yöntemleriyle Ergonomik Risk Değerlendirilmesi: Teknik Servis Çalışmaları Vaka Analizi. T.C. Üsküdar Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Tez Çalışması.