



## Temizlik Çalışanlarının Çalışma Duruşlarının REBA Yöntemi İle Ergonomik Risk Analizi

### Ergonomic Risk Analysis of Cleaning Staff's Working Postures by REBA Method

Seher Arslankaya<sup>1</sup> , Miraç Tuba Çelik<sup>1</sup> 

<sup>1</sup>Sakarya Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü

*Başvuru/Received:* 01/10/2021

*Kabul/Accepted:* 30/12/2021

*Çevrimiçi Basım/Published Online:*31/12/2021

*Son Versiyon/Final Version:* 31/12/2021

#### Öz

Günümüzde teknolojik gelişmelerin etkisi görülse de hala birçok sektörde ağırlıklı olarak insan işgücünden yararlanılmaktadır. İşgücünün yoğun kullanıldığı sektörlerde işletmelerin iş sağlığı ve güvenliğine önem vermeleri gerekmektedir. Bu da iş sağlığı ve güvenliğinin kültürünü oluşturan ergonomiden geçmektedir. Ergonomi, çalışanlar üzerinde olumsuz sağlık durumları oluşturmadan yaşamlarına devam edebilmeleri ve verimliliği artırarak, kaliteli ürün ve hizmetin ortaya çıkabilmesini amaçlayan disiplinler arası bir bilim dalıdır. İşçinin özelliklerine uygun çalışma ortamı sağlayarak oluşabilecek iş kazalarını en aza indirmek ve yapılan işten kaynaklı olarak tekrarlı hareketler ile uygun olmayan duruşlardan kaynaklı oluşabilecek kas ve iskelet sistemi hastalıklarını önlemeyi amaçlar. Bu çalışmanın amacı, temizlik sektöründe çalışan kişilerin sık sık yaptığı ve zorlandığı işlerin REBA yöntemi kullanılarak analiz edilmesidir. Çalışmada paspaslama ve cam silme olmak üzere toplamda 2 iş ve altı adet çalışma duruşu incelenmiştir. Bu işler ileride kas ve iskelet sistemi rahatsızlığına yol açabileceği görüşü de göz önüne alınarak seçilmiştir. REBA yöntemi kullanılarak belirlenen işlerin risk seviyeleri ve önem dereceleri belirlenmiştir. Çalışmada REBA yönteminin kullanılmasının amacı, çalışma sırasında çalışanın tüm vücudunu değerlendirilebilmesidir. REBA yöntemi ile dinamik hareketler dışında, sabit duruşlarda analiz edilebilir.

#### Anahtar Kelimeler

*“Ergonomi, REBA, Risk Seviyesi, Önem Derecesi”*

#### Abstract

Although the impact of technological developments is seen today, human labor is still predominantly used in many sectors. In sectors where the workforce is heavily used, businesses need to give importance to occupational health and safety. This goes through ergonomics, which creates the culture of occupational health and safety. Ergonomics is an interdisciplinary branch of science that aims to enable employees to continue their lives without creating negative health conditions and to increase productivity and to provide quality products and services. It aims to minimize occupational accidents that may occur by providing a working environment suitable for the characteristics of the worker and to prevent musculoskeletal system diseases that may occur due to repetitive movements and inappropriate postures due to the work done. The aim of this study is to analyze the jobs that people working in the cleaning sector often do and have difficulty with using the REBA method. In the study, a total of 2 jobs and six working postures, mopping and wiping windows, were examined. These jobs have been chosen considering the view that they may cause musculoskeletal disorders in the future. The risk levels and importance levels of the jobs determined using the REBA method were determined. The purpose of using the REBA method in the study is to evaluate the entire body of the employee during the study. With the REBA method, it can be analyzed in fixed postures, apart from dynamic movements.

#### Key Words

*“Ergonomics, REBA, Risk Level, Importancelevel”*

## 1. Giriş

Geçmişten günümüze kadar her türlü sektörde çalışan kadın ve erkek işçilerin sağlıkları ve çalışma ortamları arasındaki ilişki bir sorun olarak ele alınmıştır. Bu ilişkinin bir sorun olmasının sebebi gelişen teknolojiye rağmen hala birçok sektörde ağırlıklı olarak insan işgücünden yararlanılmasıdır. Her sektörün kendi içinde çalışanlarına getirdiği riskler farklıdır (Akyol, 2017). Risk, istem dışı bir durumun yaşanma olasılığı ile bu durumun ortaya çıkmasıyla oluşacak problemlerin şiddetinin bileşkesidir (Ergün, 2017). Bu risklerin ortadan kaldırılması için işletmelerin iş sağlığı ve güvenliğine önem vermeleri gerekmektedir. Bu da iş sağlığı ve güvenliğinin kültürünü oluşturan ergonomiden geçmektedir. Ergonomi, çalışanlar üzerinde olumsuz sağlık durumları oluşturmadan yaşamlarına devam edebilmeleri ve verimliliği artırarak, kaliteli ürün ve hizmetin ortaya çıkabilmesini amaçlayan disiplinler arası bir bilim dalıdır (Choi & Liker, 1992). Ergonomide ki en önemli nokta, iş süreçlerinin, çevrenin ve insan tarafından oluşturulan daha birçok faktörün düzenlenmesinde insanın dikkate alınmasıdır (Koç & Testik, 2016).

İşletmelerin ergonomi açısından önem verdiği konulardan biri çalışma duruş pozisyonlarıdır (Özay & Özcan, 2020). Vücut, baş, gövde, kol ve bacakların işinin yaptığı işe ve o işin özelliğine göre konumlanması çalışma duruşu olarak tanımlanmaktadır (Akay vd., 2003). İşçinin çalışma esnasında sabit duruşlar, tekrarlı hareketler yapması ve uygun olmayan duruşlar sonucunda vücudunu zorlaması kas-iskelet sistemi rahatsızlıklarına sebep olmaktadır (Atıcı vd., 2015). Kas-iskelet sistemi rahatsızlıkları, kaslarda, sinirlerde, tendonlarda vb. bölgelerde meydana gelen bozukluklardır. Eğilme, tutma, bükme ve uzanma gibi vücut hareketlerinden kaynaklanmaktadır (Akay vd., 2003). Temizlik sırasında yapılan ovma, silme, eğilme, çömelme, itme, çekme ve ağırlık kaldırma gibi işlemler kas-iskelet sistemi hastalıklarının çok fazla görüldüğü işlerdir (Çırpan vd., 2016). Temizlik sektörü özel ve kamu alanlarında, kapalı ve açık ortamlarda hizmet sektörünün bir parçasıdır. Hem tek başına çalışma gerektirmesi hem de yoğun işgücünün kullanılması temizlik sektörünü diğer sektörlerden ayırmaktadır. Çalışanların ağır iş yüklerine maruz kalmaları ve yapılan işten kaynaklı çok fazla uygun olmayan çalışma duruşlarının olması temizlik sektörünün zorlukları arasındadır.

Kas-iskelet sistemi rahatsızlıklarına neden olacak ergonomik riskler şu şekilde sıralanabilir (Esen & Fiğlali, 2013):

- Tekrarlı işler,
- Düzensiz yerleşim,
- İşin hızı,
- Sıcaklık, nem, titreşim vb. çalışma ortamının durumu
- Sabit duruşlar
- Çalışanın fiziksel kapasitesi

vb.

Kas-iskelet sistemi hastalıkları sadece ülkemizde değil dünyada çok sık karşılaşılan hastalıklardan bir tanesidir. İşletmelerde iş sağlığı ve güvenliği önlemleri alınmadığı sürece kas-iskelet sistemi hastalıkları çok ciddi artışlar gösterecektir. Bu artışlar neticesinde nitelikli iş gücü azalacak ve işletmelerin finansal sorunlar yaşamasına neden olacaktır (İçağasioğlu vd., 2015).

Bu çalışmada temizlik çalışanlarının çalışma duruşlarının REBA analiz yöntemi ile ergonomik risk analizi yapılmıştır. Seçilen paspaslama ve cam silme işlemlerinde sık sık tekrarlanan işler olması sebebiyle kas-iskelet sistemi rahatsızlıklarına yol açabileceği görülmüştür. Çalışmanın geri kalan kısmı şu bölümlerden oluşmaktadır: ikinci bölümde literatür taraması yapılmış, üçüncü bölümde yöntem anlatılmış, dördüncü bölümde uygulama yapılmış ve beşinci bölümde sonuçlar yazılmıştır.

## 2. Literatür Araştırması

Literatürdeki REBA yöntemi ile yapılan çalışmaların bir kısmı aşağıda verilmiştir.

Hignett ve McAtamney (2000) sağlık ve diğer hizmet sektörlerinde çalışan kişilerin iş duruşlarını kayıt altına alarak çalışanların çalışma duruşlarını incelemiştir. Çalışmada geliştirilen REBA duruş analiz yöntemi detaylı olarak anlatılmıştır.

Kocabaş (2009) yapı işleri, metal eşya imalatı, metalurji sanayi ve taş işlerinde çalışan işçilerin çalışma anındaki duruşlarını REBA ve OWAS yöntemlerini kullanarak incelemiştir.

Rud (2011) REBA ve RULA yöntemlerini kullanarak bir şirkette ki kargo kutularının kaldırma teknikleri ile ergonomik risk analizini yapmıştır. Çalışmanın sonucunda kargo kutularını kaldırmadan dolayı meydana gelen risk faktörlerinin azaltılması gerektiği sonucuna ulaşmıştır. Aynı zamanda kişisel koruyucu donanım ve idari kontrollerin belirlenmesi gerektiğini söylemiştir.

Chiasson vd., (2012) QEC, HAL (Hand Activity Level), JSI (Job Strain Index), OCRA indeksi (Occupational Repetitive Actions), RULA, REBA metodlarını kullanarak farklı sektörlerdeki 567 görevi içeren 244 iş istasyonunda kas-iskelet sistemi hastalıkları ile ilgili risk faktörlerini değerlendirmişlerdir.

Lasota (2014) REBA yöntemini kullanarak kitap satışı yapan bir şirkette siparişi bulma, ambalajlama ve tasnif etme faaliyetlerini değerlendirmiştir. Çalışma sonucunda sipariş hazırlama sürecinde çalışan kişilerin kas-iskelet sistemi hastalıklarına maruz kalma risklerinin fazla olduğu tespit etmiş ve iş istasyonlarının yeniden tasarlanması gerektiğini belirtmiştir.

Liu (2014) LUBA, REBA, OWAS, KIM, OCRA, SI, ULRA, NIOSH ve RULA yöntemlerini kullanarak kas-iskelet sistemi yük analizi yapmıştır.

Mork ve Choi (2015) REBA ve BodyMap yöntemlerini kullanarak laboratuarda numune hazırlama işlemindeki duruş pozisyonlarını değerlendirmişlerdir.

Sağiroğlu vd., (2015) bir kompresör fabrikasının üretim hattındaki 10 iş istasyonu için REBA yöntemini kullanarak risk analizi yapmışlardır. Çalışma sonucunda 2 istasyon için iyileştirme yapılmasına karar verilmiştir.

Koç ve Testik (2016) OWAS, REBA, QEC, Mantra yöntemlerini kullanarak mobilya fabrikasında ergonomik risk değerlendirmesi yapmışlar ve ergonomik risklere çözüm önerileri geliştirmişlerdir.

Ulutaş ve Gündüz (2017) kablo imalatı yapan bir firmada kas-iskelet sistemi hastalıklarına neden olan problemleri tespit etmişler ve problemlerin iyileştirilmesi için yeni uygulamalar geliştirmişlerdir. Çalışmada HMD (Hızlı Maruziyet Değerlendirme) ve REBA yöntemlerini kullanmışlardır.

Akyol (2017) REBA yöntemini kullanarak tekstil firmasında çalışanların duruşlarını ergonomik risk açısından değerlendirmiş ve riskin kas-iskelet sistemi hastalığı üzerindeki etkisini incelemiştir.

Özoğul vd., (2017) bir metal sanayi işletmesinde bir hatta yapılan 7 işlemde incelemeler yaparak çalışanlar üzerinde etkisi olan ergonomik risk düzeylerini REBA ve OWAS yöntemleri ile tespit etmişlerdir.

Kırcı (2018) bir lojistik deposundaki işçilerin yaptığı işlerin risk analizini REBA, NIOSH ve RULA yöntemlerini kullanarak yapmışlardır.

Kahya ve Söylemez (2019) bir jant fabrikasında 4 tezgahta çalışan işçilerin fiziksel zorlanmalarını REBA ve QUEC yöntemlerini kullanarak tespit etmişler ve iyileştirmelerde bulunmuşlardır.

Özay ve Özcan (2020) temizlik çalışanlarının duruş pozisyonlarını REBA analiz yöntemi ile değerlendirmişlerdir. Çalışma sonucunda kas-iskelet sistemi hastalıklarının azaltılması için önerilerde bulunulmuş ve ergonomik risk değerlendirmesi yapılmıştır.

### 3. Materyal ve Metot

REBA yöntemi Hignett ve McAtamney tarafından, sayısal ve sözel tablolar kullanarak elle yapılan taşıma, kaldırma işlemlerindeki riski hesaplayarak hatalı duruş pozisyonlarına bağlı oluşacak kas-iskelet sistemi hastalıklarının oluşmasını engellemek için tasarlanmıştır (Sağiroğlu vd., 2015). REBA yöntemi tüm vücut faaliyetleri sırasında işçinin hem dinamik hem de sabit duruşunu analiz eden gözleme dayalı bir duruş analiz metodudur (Hignett & McAtamney, 2000; Kocabaş, 2009).

REBA yöntemi, pahalı malzemelere gerek duymadan ve çok sayıda duruş pozisyonunu zaman, çaba ve maliyet olmadan seri bir şekilde değerlendirebilmektedir (Sağiroğlu vd., 2015). REBA yöntemi ile çalışma sonucunda duruş yada hareketin sebep olduğu toplam risk sayısal olarak ifade edilebilir bu ifade şekli hareket veya duruşun tek başına oluşturacağı riski belirtmeyi sağlar (Atıcı vd., 2015).

REBA analiz yöntemi iyileştirme yapılacağı zaman iyileştirmenin öncesinde ve sonrasında risklerin azalıp azalmadığını değerlendirmek için kullanılır (Esen ve Fırlalı, 2013). REBA metodu sağlık ve diğer hizmet sektörlerinde yer alan tahmin edilemeyen çalışma duruşlarını kolaylıkla değerlendirmek için kullanılabilir (Ünver Okan & Kaya, 2015).

REBA skoru hesaplanırken ilk olarak vücut A ve B olarak iki gruba ayrılır. A grubu boyun, gövde ve bacaklardan; B grubu ise üst kol, alt kol ve el bileklerinden oluşmaktadır. A grubunda bulunan bölümlerin açıları ölçülerek Şekil 1 'de bulunan puan tablosundan skor belirlenir (Koç & Testik, 2016).

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

Şekil 1. Grup A Puanlaması

Gövde, boyun ve bacak skorları Şekil 1'deki tablodan bulunduktan sonra Şekil 2'de yer alan tabloda işaretlenir ve A grubu skoruna ulaşılır (Koç & Testik, 2016).

		Boyun											
		1				2				3			
Gövde	Bacaklar	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
	1		1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5
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

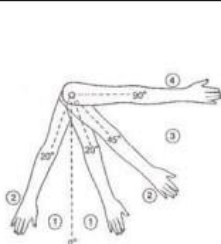
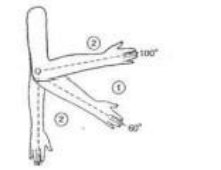
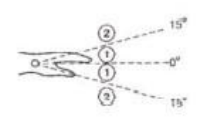
Şekil 2. Grup A Vücut Bölümlerinin Hesaplanması (Gövde, Boyun, Bacaklar)

Şekil 3'de yer alan yük/kuvvet puan tablosundan yer alan değerde A grubu skoruna eklenerek A skoru elde edilmektedir (Koç & Testik, 2016).

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

Şekil 3. Yük/Kuvvet Puanlaması

B grubunda bulunan bölümlerin açılı ölçülerek Şekil 4 'de bulunan puan tablosundan skor belirlenir (Koç & Testik, 2016).

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

Şekil 4. Grup B Puanlaması

Üst kol, alt kol ve bilek skorları Şekil 4'deki tablodan bulunduktan sonra Şekil 5'de yer alan tabloda işaretlenir ve B grubu skoruna ulaşılır (Koç & Testik, 2016).

		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

Şekil 5. Grup A Vücut Bölümlerinin Hesaplanması (Üst Kol, Alt Kol, Bilek)

Şekil 6'da yer alan yük kavrama puanlama tablosunda yer alan değerde B grubu skoruna eklenerek B skoru elde edilmektedir (Koç & Testik, 2016).

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

Şekil 6. Yük Kavrama Puanlaması

A ve B skorları hesaplandıktan sonra Şekil 7'de yer alan genel puanlama tablosundan kesişimleri bulunarak C skoru elde edilir (Koç & Testik, 2016).

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

Şekil 7. Genel Puanlama

Elde edilen C skoruna Şekil 8’de yer alan hareket puanı da eklenerek REBA puanı elde edilir (Koç & Testik, 2016).

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

Şekil 8. Hareket Puanlaması

REBA puanı elde edildikten sonra Şekil 9’da yer alan eylem düzeyleri kullanılarak risk düzeyi ve eylem belirlenir (Koç & Testik, 2016).

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

Şekil 9. Eylem Düzeyleri

#### 4.Uygulama

Bu çalışmada temizlik çalışanlarının çalışma duruşlarının ergonomik risk analizi REBA yöntemi kullanılarak yapılmıştır. İlk olarak kas-iskelet sistemi hastalıklarına en çok sebep olan işlemler araştırılmıştır. Yapılan araştırma sonucunda paspaslama ve cam silme işlemlerinin seçilmesine karar verilmiştir. Paspaslama ve cam silme işleminde çok sık tekrar eden işlemlerin olması ve bel, omuz, bilek bölgelerinin ileride kas-iskelet sistemi hastalıklarına yol açması nedeniyle bu iki işlem seçilmiştir. Paspaslama işleminde 3, cam silme işleminde de 3 adet olmak üzere toplamda 6 adet çalışma duruşu incelenmiştir.

##### 4.1.Paspaslama İşlemi

Paspaslama işlemi her gün düzenli olarak yapılmaktadır. Paspaslama işlemine ait 3 çalışma duruşu Şekil 10’da verilmiştir.



Şekil 10. Paspaslama İşlemine Ait Çalışma Duruşları

İlk çalışma duruşuna ait tüm veriler Tablo 1 ‘de gösterilmiştir.

Tablo 1. 1.Çalışma Pozisyonu İçin REBA Analizi

	A Grubu	B Grubu	
Gövde	3	3	Üst kol
Boyun	2	2	Alt kol
Bacak	2	3	Bilek
Vücut Bölüm Puanı	5	5	Vücut Bölüm Puanı
Yük/Kuvvet	0	0	Kavrama
Skor	5	5	Skor
C Skoru	6		
Hareket Puanı	1		
Reba Puanı	7		
Risk Düzeyi	Orta		
Eylem	Gerekli		

İlk olarak şekil 1'deki grup A puanlaması tablosuna bakılmış ve gövde skoru 3; boyun skoru 2; bacak skoru 2 olarak bulunmuştur. Elde edilen skorlar şekil 2'deki tablodan işaretlendiğinde A skoru 5 olarak bulunmuştur. Mop paspasının ağırlığı 5 kg' dan az olduğundan şekil 3'deki yük/kuvvet puanlaması tablosundan yük skoru 0 olarak bulunmuştur. Yük skoru da A grubu skoruna eklenmiş ve A skoru 5 bulunmuştur.

İkinci kısımda şekil 4'deki grup B puanlaması tablosuna bakılmış ve alt kol skoru 2; üst kol skoru 2 ve omuz yükseltilmiş durumda olduğundan +1 eklenerek toplamda 3; bilek skoru 2 ve bilekte dönme olduğundan +1 eklenerek skor 3 olarak bulunmuştur. Skorlar şekil 5'deki tabloda işaretlenmiş ve B skoru 5 bulunmuştur. Çalışma duruşunda elle kavramanın iyi olması sebebiyle kavrama skoru 0 bulunmuştur. Kavrama skoru B grubu skoruna eklenmiş ve B skoru 5 bulunmuştur.

A ve B skorları şekil 7'deki genel puanlama tablosunda işaretlenmiş ve kesişimleri 6 bulunmuştur. Şekil 8'deki hareket puanlaması tablosuna bakılmış ve çalışma duruşunda tekrarlanan kısa aralıklı eylemler olduğundan hareket puanı 1'dir. C skoru ve hareket puanı toplanmış ve REBA puanı 7 bulunmuştur. Şekil 9'daki risk seviyesi tablosuna bakıldığında risk düzeyi orta, eylem düzeyi 2 ve eylemin gerekli olduğu belirlenmiştir.

İkinci çalışma duruşuna ait tüm veriler Tablo 2 'de gösterilmiştir.

**Tablo 2.** 2.Çalışma Pozisyonu İçin REBA Analizi

	A Grubu	B Grubu	
<b>Gövde</b>	4	2	Üst kol
<b>Boyun</b>	2	2	Alt kol
<b>Bacak</b>	2	1	Bilek
<b>Vücut Bölüm Puanı</b>	6	2	Vücut Bölüm Puanı
<b>Yük/kuvvet</b>	0	0	Kavrama
<b>Skor</b>	6	2	Skor
<b>C Skoru</b>	6		
<b>Hareket Puanı</b>	1		
<b>REBA Puanı</b>	7		
<b>Risk Düzeyi</b>	Orta		
<b>Eylem</b>	Gerekli		

İlk olarak şekil 1'deki grup A puanlaması tablosuna bakılmış ve gövde skoru 4; boyun skoru 2; ağırlık iki bacak üzerinde olduğundan 1 ve dizlerde 30-60 derece fleksiyon olması sebebiyle skora +1 eklenerek bacak skoru 2 olarak bulunmuştur. Elde edilen skorlar şekil 2'deki tablodan işaretlendiğinde A skoru 6 olarak bulunmuştur. Mop paspasının ağırlığı 5 kg' dan az olduğundan şekil 3'deki yük/kuvvet puanlaması tablosundan yük skoru 0 olarak bulunmuştur. Yük skoru da A grubu skoruna eklenmiş ve A skoru 6 bulunmuştur.

İkinci kısımda şekil 4'deki grup B puanlaması tablosuna bakılmış ve alt kol skoru 2; üst kol skoru 2; bilek skoru 1 olarak bulunmuştur. Skorlar şekil 5'deki tabloda işaretlenmiş ve B skoru 2 bulunmuştur. Çalışma duruşunda elle kavramanın iyi olması sebebiyle kavrama skoru 0 bulunmuştur. Kavrama skoru B grubu skoruna eklenmiş ve B skoru 2 bulunmuştur.

A ve B skorları şekil 7'deki genel puanlama tablosunda işaretlenmiş ve kesişimleri 6 bulunmuştur. Şekil 8'deki hareket puanlaması tablosuna bakılmış ve çalışma duruşunda tekrarlanan kısa aralıklı eylemler olduğundan hareket puanı 1'dir. C skoru ve hareket puanı toplanmış ve REBA puanı 7 bulunmuştur. Şekil 9'daki risk seviyesi tablosuna bakıldığında risk düzeyi orta, eylem düzeyi 2 ve eylemin gerekli olduğu belirlenmiştir.

Üçüncü çalışma duruşuna ait tüm veriler Tablo 3 'de gösterilmiştir.

İlk olarak şekil 1'deki grup A puanlaması tablosuna bakılmış ve gövde skoru 3; boyun skoru 2; bacak skoru 2 olarak bulunmuştur. Elde edilen skorlar şekil 2'deki tablodan işaretlendiğinde A skoru 5 olarak bulunmuştur. Mop paspasının ağırlığı 5 kg' dan az olduğundan şekil 3'deki yük/kuvvet puanlaması tablosundan yük skoru 0 olarak bulunmuştur. Yük skoru da A grubu skoruna eklenmiş ve A skoru 5 bulunmuştur.

İkinci kısımda şekil 4'deki grup B puanlaması tablosuna bakılmış ve alt kol skoru 2; üst kol skoru 2; bilek skoru 1 olarak bulunmuştur. Skorlar şekil 5'deki tabloda işaretlenmiş ve B skoru 2 bulunmuştur. Çalışma duruşunda elle kavramanın iyi olması sebebiyle kavrama skoru 0 bulunmuştur. Kavrama skoru B grubu skoruna eklenmiş ve B skoru 2 bulunmuştur.

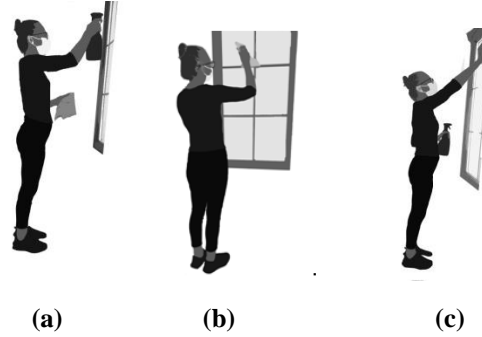
A ve B skorları şekil 7'deki genel puanlama tablosunda işaretlenmiş ve kesişimleri 4 bulunmuştur. Şekil 8'deki hareket puanlaması tablosuna bakılmış ve çalışma duruşunda tekrarlanan kısa aralıklı eylemler olduğundan hareket puanı 1'dir. C skoru ve hareket puanı toplanmış ve REBA puanı 5 bulunmuştur. Şekil 9'daki risk seviyesi tablosuna bakıldığında risk düzeyi orta, eylem düzeyi 2 ve eylemin gerekli olduğu belirlenmiştir.

**Tablo 3.** 3.Çalışma Pozisyonu İçin REBA Analizi

	A Grubu	B Grubu	
<b>Gövde</b>	3	2	Üst kol
<b>Boyun</b>	2	2	Alt kol
<b>Bacak</b>	2	1	Bilek
<b>Vücut Bölüm Puanı</b>	5	2	Vücut Bölüm Puanı
<b>Yük/kuvvet</b>	0	0	Kavrama
<b>Skor</b>	5	2	Skor
<b>C Skoru</b>	4		
<b>Hareket Puanı</b>	1		
<b>REBA Puanı</b>	5		
<b>Risk Düzeyi</b>	Orta		
<b>Eylem</b>	Gerekli		

#### 4.2.Cam Silme İşlemi

Cam silme işlemi her gün düzenli olarak yapılmaktadır. Cam silme işlemine ait 3 çalışma duruşu Şekil 11’de verilmiştir.

**Şekil 11.** Cam Silme İşlemine Ait Çalışma Duruşları

İlk çalışma duruşuna ait tüm veriler Tablo 4 ‘de gösterilmiştir.

**Tablo 4.** 1.Çalışma Pozisyonu İçin REBA Analizi

	A Grubu	B Grubu	
<b>Gövde</b>	1	3	Üst kol
<b>Boyun</b>	1	2	Alt kol
<b>Bacak</b>	1	2	Bilek
<b>Vücut Bölüm Puanı</b>	1	5	Vücut Bölüm Puanı
<b>Yük/kuvvet</b>	0	0	Kavrama
<b>Skor</b>	1	5	Skor
<b>C Skoru</b>	3		
<b>Hareket Puanı</b>	1		
<b>REBA Puanı</b>	4		
<b>Risk Düzeyi</b>	Orta		
<b>Eylem</b>	Gerekli		

İlk olarak şekil 1’deki grup A puanlaması tablosuna bakılmış ve gövde skoru 1; boyun skoru 1; bacak skoru 1 olarak bulunmuştur. Elde edilen skorlar şekil 2’deki tablodan işaretlendiğinde A skoru 1 olarak bulunmuştur. Temizleyicinin ağırlığı 5 kg’ dan az olduğundan şekil 3’deki yük/kuvvet puanlaması tablosundan yük skoru 0 olarak bulunmuştur. Yük skoru da A grubu skoruna eklenmiş ve A skoru 1 bulunmuştur.



İkinci kısımda şekil 4'deki grup B puanlaması tablosuna bakılmış ve alt kol skoru 2; üst kol skoru 3; bilek skoru 2 bulunmuştur. Skorlar şekil 5'deki tabloda işaretlenmiş ve B skoru 5 bulunmuştur. Çalışma durumunda elle kavramanın iyi olması sebebiyle kavrama skoru 0 bulunmuştur. Kavrama skoru B grubu skoruna eklenmiş ve B skoru 5 bulunmuştur.

A ve B skorları şekil 7'deki genel puanlama tablosunda işaretlenmiş ve kesişimleri 3 bulunmuştur. Şekil 8'deki hareket puanlaması tablosuna bakılmış ve çalışma durumunda tekrarlanan kısa aralıklı eylemler olduğundan hareket puanı 1'dir. C skoru ve hareket puanı toplanmış ve REBA puanı 4 bulunmuştur. Şekil 9'daki risk seviyesi tablosuna bakıldığında risk düzeyi orta, eylem düzeyi 2 ve eylemin gerekli olduğu belirlenmiştir.

İkinci çalışma duruşuna ait tüm veriler Tablo 5 'de gösterilmiştir.

**Tablo 5.** 2.Çalışma Pozisyonu İçin REBA Analizi

	A Grubu	B Grubu	
<b>Gövde</b>	1	4	Üst kol
<b>Boyun</b>	1	2	Alt kol
<b>Bacak</b>	1	1	Bilek
<b>Vücut Bölüm Puanı</b>	1	5	Vücut Bölüm Puanı
<b>Yük/kuvvet</b>	0	0	Kavrama
<b>Skor</b>	1	5	Skor
<b>C Skoru</b>	3		
<b>Hareket Puanı</b>	1		
<b>REBA Puanı</b>	4		
<b>Risk Düzeyi</b>	Orta		
<b>Eylem</b>	Gerekli		

İlk olarak şekil 1'deki grup A puanlaması tablosuna bakılmış ve gövde skoru 1; boyun skoru 1; bacak skoru 1 olarak bulunmuştur. Elde edilen skorlar şekil 2'deki tablodan işaretlendiğinde A skoru 1 olarak bulunmuştur. Temizleyicinin ağırlığı 5 kg' dan az olduğundan şekil 3'deki yük/kuvvet puanlaması tablosundan yük skoru 0 olarak bulunmuştur. Yük skoru da A grubu skoruna eklenmiş ve A skoru 1 bulunmuştur.

İkinci kısımda şekil 4'deki grup B puanlaması tablosuna bakılmış ve alt kol skoru 2; üst kol skoru 4; bilek skoru 1 olarak bulunmuştur. Skorlar şekil 5'deki tabloda işaretlenmiş ve B skoru 5 bulunmuştur. Çalışma durumunda elle kavramanın iyi olması sebebiyle kavrama skoru 0 bulunmuştur. Kavrama skoru B grubu skoruna eklenmiş ve B skoru 5 bulunmuştur.

A ve B skorları şekil 7'deki genel puanlama tablosunda işaretlenmiş ve kesişimleri 3 bulunmuştur. Şekil 8'deki hareket puanlaması tablosuna bakılmış ve çalışma durumunda tekrarlanan kısa aralıklı eylemler olduğundan hareket puanı 1'dir. C skoru ve hareket puanı toplanmış ve REBA puanı 4 bulunmuştur. Şekil 9'daki risk seviyesi tablosuna bakıldığında risk düzeyi orta, eylem düzeyi 2 ve eylemin gerekli olduğu belirlenmiştir.

Üçüncü çalışma duruşuna ait tüm veriler Tablo 6 'da gösterilmiştir.

**Tablo 6.** 3.Çalışma Pozisyonu İçin REBA Analizi

	A Grubu	B Grubu	
<b>Gövde</b>	1	4	Üst kol
<b>Boyun</b>	2	2	Alt kol
<b>Bacak</b>	1	1	Bilek
<b>Vücut Bölüm Puanı</b>	1	5	Vücut Bölüm Puanı
<b>Yük/kuvvet</b>	0	0	Kavrama
<b>Skor</b>	1	5	Skor
<b>C Skoru</b>	3		
<b>Hareket Puanı</b>	1		
<b>REBA Puanı</b>	4		
<b>Risk Düzeyi</b>	Orta		
<b>Eylem</b>	Gerekli		

İlk olarak şekil 1'deki grup A puanlaması tablosuna bakılmış ve gövde skoru 1; boyun skoru 2; bacak skoru 1 olarak bulunmuştur. Elde edilen skorlar şekil 2'deki tablodan işaretlendiğinde A skoru 1 olarak bulunmuştur. Temizleyicinin ağırlığı 5 kg' dan az

olduğundan şekil 3'deki yük/kuvvet puanlaması tablosundan yük skoru 0 olarak bulunmuştur. Yük skoru da A grubu skoruna eklenmiş ve A skoru 1 bulunmuştur.

İkinci kısımda şekil 4'deki grup B puanlaması tablosuna bakılmış ve alt kol skoru 2; üst kol skoru 4; bilek skoru 1 olarak bulunmuştur. Skorlar şekil 5'deki tabloda işaretlenmiş ve B skoru 5 bulunmuştur. Çalışma durumunda elle kavramanın iyi olması sebebiyle kavrama skoru 0 bulunmuştur. Kavrama skoru B grubu skoruna eklenmiş ve B skoru 5 bulunmuştur.

A ve B skorları şekil 7'deki genel puanlama tablosunda işaretlenmiş ve kesişimleri 3 bulunmuştur. Şekil 8'deki hareket puanlaması tablosuna bakılmış ve çalışma durumunda tekrarlanan kısa aralıklı eylemler olduğundan hareket puanı 1'dir. C skoru ve hareket puanı toplanmış ve REBA puanı 4 bulunmuştur. Şekil 9'daki risk seviyesi tablosuna bakıldığında risk düzeyi orta, eylem düzeyi 2 ve eylemin gerekli olduğu belirlenmiştir.

## 5. Sonuç

Kas-iskelet sistemi hastalıkları ülkemizde ve dünyada en çok karşılaşılan hastalıklardan bir tanesidir. Çalışanların uzun süre aynı pozisyonda, tekrarlı ve vücutlarını zorlayacak işler yapmaları bu hastalığa yakalanmalarının birinci sebebidir. Aynı zamanda kötü çalışma şartlarına maruz kalmaları da hastalığa yakalanma sebeplerinden bir tanesidir. İşletmelere ergonomi eğitimlerinin verilerek bu konuda bilinçli olmaları sağlanmalıdır. İşletmelerde ergonomik risk analizlerinin yapılarak gerekli tedbirlerin alınması çalışanların sağlıklı bir çalışma yaşamı sürdürmelerini ve verimliliği arttırmalarını sağlayacaktır.

Kas-iskelet sistemi rahatsızlıklarının görüldüğü sektörlerden bir tanesi de temizlik sektörüdür. İşlemlerin tekrarlı ve ağır olması sebebiyle çalışanlar bel, boyun, bacak, omuz gibi vücudun belirli bölgelerinde sorunlar yaşamaktadır. Bu çalışmada temizlik çalışanlarının çalışma duruşlarının ergonomik risk analizi REBA yöntemi kullanılarak yapılmıştır. Temizlik çalışanlarına temizlik yaparken en çok zorlandıkları işler sorulmuş ve paspaslama ve cam silme işlemlerinin analizin yapılmasına karar verilmiştir. Paspaslama işleminde 3, cam silme işleminde de 3 adet olmak üzere toplamda 6 çalışma duruşu incelenmiştir. Çalışma duruşlarında çalışanların gövde, boyun, bacak, üst kol, alt kol ve bilek açıları ölçülmüştür. Her çalışma duruşu için REBA puanı hesaplanmıştır. Paspaslama işlemindeki çalışma duruşlarının risk seviyesinin orta olduğu ve eyleminde gerekli olduğu bulunmuştur. Cam silme işlemi içinde yapılan hesaplamalar sonucunda risk seviyesi orta olarak bulunmuş ve eylemin gerekli olduğu tespit edilmiştir. Seçilen işlemlerin insan vücudunu zorlayan çalışma duruşlarına sebep olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuçlar eğer önlemler alınmazsa çalışanların ileride kas-iskelet sistemi hastalıklarına yakalanacağını göstermektedir.

REBA yönteminin birçok sektörde tahmin edilemeyen çalışma duruşlarını analiz edebilmesinden dolayı ileride yapılacak çalışmalarda kullanılması beklenmektedir.

## Referanslar

- Akay, D., Dağdeviren, M. & Kurt, M. (2003). Çalışma Duruşlarının Ergonomik Analizi. Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi, 18(3), 73- 84.
- Akyol, M. (2017). Tekstil Atölyesinde Çalışma Duruşlarının REBA Yöntemi İle Analizi. Yüksek Lisans Tezi. Çukurova Üniversitesi, Adana.
- 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.
- Chiasson, M. E., Imbeau, D., Aubry, K. & Delisle, A. (2012). Comparing the Results of Eight Methods Used to Evaluate Risk Factors Associated With Musculoskeletal Disorders. International Journal of Industrial Ergonomics, 42(5), 478- 488. doi.org/10.1016/j.ergon.2012.07.003
- Choi, T.Y. & Liker, J.K. (1992). Institutional Conformity and Technology Implementation: A Process Model of Ergonomics Dissemination. Journal of Engineering and Technology Management, 9(2), 155-195. doi.org/10.1016/0923-4748(92)90003
- Çırpan, M., Kahraman, F. & Çırpan, R. (2016). Temizlik İşlerinde Çalışanların Kas İskelet Sistemi Hastalıklarının Değerlendirilmesi. 8. İş Sağlığı ve Güvenliği Konferansı Bildiri Tam Metinleri Kitabı, İstanbul, s.220.
- Ergün, U. (2017). Sağlık Sektörü Çalışanlarının Karşılaştığı Ergonomik Riskler Ve Mersin İlindeki Özel Bir Sağlık Kuruluşu Çalışanlarının Çalışma Duruşlarının OWAS Yöntemi İle Değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, Mersin Üniversitesi, Mersin.
- Esen, H. & Fırlı, N. (2013). Çalışma Duruşu Analiz Yöntemleri ve Çalışma Duruşunun Kas-İskelet Sistemi Rahatsızlıklarına Etkileri. Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, 17(1), 41–51. doi:10.16984/saufbed.95143
- Hignett, S. & McAtamney, L. (2000). Rapid Entire Body Assessment (REBA). Applied Ergonomics, 31(2), 201-205. doi:10.1016/S0003-6870(99)00039-3

- İçbaşoğlu, A., Yumuşakhuylu, Y., Ketenci, A., Toraman, N.F., Maymak Karataş G., Kuru, Ö., Kirazlı, Y., Çapacı, K., Eriman, E. & Haliloğlu, S. (2015). Burden of Chronic Low Back Pain in the Turkish Population. *Turkish Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*, 61(1), 58-64. doi:10.5152/tftrd.2015.23921
- Kahya, E. & Söylemez, S. (2019). Jant Sektöründe QEC ve REBA Yöntemleriyle Ergonomik Risk Değerlendirmesi. *Karaelmas İş Sağlığı ve Güvenliği Dergisi*, 3(2), 83-96. doi.org/10.33720/kisgd.644584
- Kırcı, B.K. (2018). Lojistik Depo Sektöründe REBA, RULA Ve NIOSH Yöntemleri İle Ergonomi Alanında Bir İrdeleme. Yüksek Lisans Tezi. Üsküdar Üniversitesi, İstanbul.
- Kocabaş, M. (2009). Ağır ve Tehlikeli İşlerde Çalışan İş Görenlerde Zorlanmaya Neden Olan Çalışma Duruşlarının Analizi. Yüksek Lisans Tezi. Selçuk Üniversitesi, Konya.
- Koç, S. & Testik, Ö.M. (2016). Mobilya Sektöründe Yaşanan Kas-İskelet Sistemi Risklerinin Farklı Değerlendirme Metotları İle İncelenmesi Ve Minimizasyonu. *Endüstri Mühendisliği Dergisi*, 27(2), 2-27.
- Lasota, A.M. (2014). A REBA-Based Analysis of Packers Workload: A Case Study. *Scientific Journal of Logistics*, 10(1), 87-95.
- Liu, D.R. (2014). Comparison of Concepts in Easy-To-Use Methods For MSD Risk Assessment. *Applied Ergonomics*, 45(3), 420-427. doi: 10.1016/j.apergo.2013.05.010
- Mork, M.A. & Choi, S.D. (2015). An Ergonomic Assessment of Sample Preparation Job Tasks in A Chemical Laboratory. *Journal of Chemical Health and Safety*, 22(4), 23-32. doi:10.1016/j.jchas.2014.11.003
- Özay, M.E. & Özcan, G. (2020). Temizlik Çalışanlarının Çalışma Duruş Pozisyonlarının REBA Yöntemi ile Ergonomik Açından İncelenmesi. *Çanakkale On sekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 6(1), 122-132. doi.org/10.28979/comufbed.638149
- Özoğul, B., Çimen, B. & Kahya, E. (2017). Bir Metal Sanayi İşletmesinde Ergonomik Risk Analizi. *Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi*, 6, 159 – 175. doi.org/10.21923/jesd.359123
- Rud, S. (2011). An Ergonomic Analysis of Current Lifting Techniques in Height Restricted Cargo Bins at Company XYZ, Master's thesis. The Graduate School University of Wisconsin-Stout, United States.
- Sağiroğlu, H., Coşkun, M.B. & Erginel, N. (2015). REBA ile Bir Üretim Hattındaki İş İstasyonlarının Ergonomik Risk Analizi. *Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi*, 3(3), 339-345. doi:10.21923/MBTD.81484
- Ulutaş, İ.B. & Gündüz, T. (2017). Otomotiv Kablo İmalatında Ergonomik Risk Analizi. *Uludağ Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Dergisi*, 22(2), 107-119. doi.org/10.17482/uumfd.336440
- Ünver Okan, S. & Kaya, A. (2015). Orman Fidanlıklarında Fidan Repikaj İşlerinde Çalışma Duruşlarının REBA Yöntemi İle Analizi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi*, 3(3), 157-163.