

## REBA İLE BİR ÜRETİM HATTINDAKİ İŞ İSTASYONLARININ ERGONOMİK RİSK ANALİZİ

Hakan SAĞIROĞLU, M. Bahaeddin COŞKUN, Nihal ERGİNEL\*

Anadolu Üniversitesi, Müh. Fakültesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, Eskişehir, Türkiye

Anahtar Kelimeler	Özet
<i>Ergonomi</i> <i>Ergonomik risk analizi</i> <i>REBA</i> <i>Hızlı Tüm Vücut</i> <i>Değerlendirmesi</i> <i>Ergonomik iyileştirme</i>	Günümüzde hızla gelişen teknoloji, her alanda olduğu gibi çalışma yaşamında da önemli değişimleri beraberinde getirmektedir. Bu değişimlerin bir sonucu olarak, üretim sürecinde de hızlı ve yoğun bir makineleşme yaşanmakta ve üretim sürecinde fiilen çalışan insanların yeteneklerini bedensel ve düşünsel açıdan çeşitlendirmekte, çalışanlar üzerinde önemli baskı yaratmaktadır. Çalışanın verimliliği üzerinde olumsuz etkilere neden olan hızlı ve baskıcı çalışma düzeninin olumsuz etkilerini ortadan kaldırmak veya etkilerini en aza indirmek açısından ergonomi büyük önem arz etmektedir. Bu çalışmada bir kompresör fabrikasında üretim hattındaki iş istasyonlarında ergonomik açıdan risk analizi yapılmış ve REBA (Rapid Entire Body Assessment) yöntemi ile değerlendirilmiştir. REBA işle ilgili kas iskelet bozuklukları risk durumunu, ergonomik veya pahalı ekipmana ihtiyaç duyulmadan kolayca değerlendirmek için bir araç olarak önerilmiştir. REBA yöntemi, çalışma döngüsü içinde birden çok pozisyonları önemli bir zaman, çaba ve maliyet olmadan değerlendirebilir. Bu çalışmada, REBA yöntemi ile 10 adet iş istasyonu değerlendirilmiş ve gerekli iyileştirme önerileri üst yönetime sunulmuştur. Bu çalışmada, ayrıntılı olarak iki iş istasyonunda yapılan REBA ergonomik risk değerlendirmesi anlatılmış ve iyileştirme önerilerine yer verilmiştir. Bu iyileştirme önerilerine, krank sepetinin yerinin ve açısının değiştirilmesi, operatörün koltuk yüksekliğinin ayarlanması, fazla yüklerin olduğu istasyonlara taşıma amaçlı vakumlu pergel vinç alınması ve pozisyonlanabilir kaldırma aracının alınması sağlanarak ergonomik riskler azaltılmıştır.

## THE ERGONOMICS RISK ANALYSIS WITH REBA OF WORK STATIONS IN PRODUCTION LINE

Keywords	Abstract
<i>Ergonomics</i> <i>Ergonomic risk analysis</i> <i>REBA</i> <i>Rapid Entire Body</i> <i>Assessment Ergonomics</i> <i>improvement</i>	Nowadays, rapidly improvement technology brings important improvements for working area like whole area. As a result of this improvements, becoming like an automation is appeared quickly and intensively, and the worker's ability is diversified both physically and mentally. These improvements are also create a stress to the workers. Ergonomics is very important to remove or getting minimize of quickly and stressing working system caused negative effect on the worker's efficiency. In this study, the work stations are analyzed according to the ergonomic risk and evaluated via REBA (Rapid Entire Body Assessment) method. REBA is provided as a tool for evaluating the risk of muscle-skeleton disorders without ergonomics and expensive equipment. REBA methods can analyze many postures without spending important time, cost and effort. In this study, ten work stations are evaluated via REBA method and improvements advices are propose to the top management. Also, two work stations are analyzed in detail and used REBA methods given in this study. Improvement actions like changing locations and angels of crank basket, adjusting the sitting place of workers, buying vacuum compass lift for transporting to the heavy load stations, buying positional able lifting vehicle are applied and ergonomics risk were reduced at these work stations.

\* İlgili yazar: [nerginel@anadolu.edu.tr](mailto:nerginel@anadolu.edu.tr), +90-222-321-35-50 /6434

## 1. Giriş

İnsanlar çalışma koşullarında belirli bir süre hem fiziksel hem de zihinsel olarak bazı baskı ve streslerle karşı karşıya kalmaktadırlar.

Üretim süreçlerinde yaşanan hızlı ve yoğun makineleşme, üretim sürecinde fiilen çalışan insanların yeteneklerini bedensel ve düşünsel açıdan çeşitlendirmekte ve çalışanlar üzerinde önemli baskı yaratmaktadır. Bu durum çalışanın verimliliği üzerinde olumsuz etkilere neden olmaktadır. Bu olumsuz etkilerin ortadan kaldırılması veya etkilerinin minimuma indirilmesi açısından ergonomi büyük önem kazanmaktadır. (Atasoy vd., 2010).

Çalışma ortamlarının düzenlenmesi hem işçilerin sağlığı açısından hem de işten verim elde edilmesi açısından oldukça önemlidir. Dolayısıyla ergonomik düzenlemelerin yapılması hem çalışanın rahat bir şekilde iş görmesini hem de şirketlerin üretim adetlerini ve karlılıklarını arttırması açısından faydalıdır.

Örgütlerin başarısında "insan- araç ve gereç-çalışma ortamı" uyumunun oldukça büyük bir öneme sahip olduğu bilinmektedir. Gerek iş görenlerin çalışma ortamı ve araç-gereçlere uyumu, gerekse bu araçların iş görenlere uygunluğu konusunda işletmeler bir taraftan çeşitli eğitim ve gelişim programları düzenlerken diğer taraftan iş ortamında fiziksel düzenlemeler yapmaktadır. Diğer bir ifade ile iş görenlerin etkin bir şekilde kullanılabilmesi için ergonomi bakımından gerekli düzenin sağlanmasına çalışılmaktadır (Demir, 2003).

Çalışma ortamlarında aşırı yük kaldırma ve uygunsuz çalışma pozisyonları gibi fiziksel etkenlere maruz kalındığında işçilerin işe bağlı olarak kas-iskelet yaralanması ve sakatlanması söz konusu olabilir. Bu yaralanma ve sakatlanmalar yapılması gereken ergonomik düzenlemeler yapılmadığı takdirde artacaktır. Bu yaralanmalara ve sakatlanmalara bağlı olarak iş gücü kaybı, bedene verilen zarardan dolayı verilmesi gereken tazminat ve işçinin tedavisi için yapılan masraflar gibi maliyetler ortaya çıkar. Bu durum göz önünde bulundurulduğunda ergonomik düzenlemelerin ne kadar gerekli olduğu da açıkça ortaya çıkmış olur.

Başlangıçta fazla önemsenmeyen bu sorunlar ve sorunların doğurduğu sonuçlar son zamanlarda yapılan ergonomik çalışmaların artışına son derecede katkıda bulunmuştur.

İzleyen bölümde kısaca REBA metodu ile ilgili bilimsel yazın taramasına yer verilmiştir. Üçüncü bölümde REBA yöntemi kısaca anlatılmış. Dördüncü bölümde

ise bir kompresör işletmesinde yapılan çalışmalar, bulgular ve iyileştirmelerden bahsedilmiştir. Beşinci bölümde ise, sonuç ve tartışma yer almıştır.

## 2. Bilimsel Yazın Taraması

REBA yöntemi ile ergonomik risk analizi yapılan literatürde çalışmalar bulunmaktadır. Hignett, S. and McAtamney (1998) hızlı tüm vücut değerlendirme (REBA) ile ilgili yayınlarında, duruş analizi aracının gelişimindeki hazırlık aşamasını detaylandırmışlardır. REBA yöntemini özellikle sağlık ve diğer hizmet sektörlerinde bulunan öngörülemez çalışma duruşları türüne duyarlı olması için tasarlamış ve bu konuda ihtiyacı doldurmak için geliştirilmişlerdir. Ergonomistler, fizyoterapist, iş terapisti ve hemşirelerden oluşan bir ekipler ile çeşitli vücut duruşlarına kod önermiş ve yerçekimi destekli üst ekstremite pozisyonlara dayalı faktörleri de göz önüne alan bir yöntem geliştirmişlerdir.

Sa vd. (2006), dış bilimi hizmetlerinde duruş zorluklarının değerlendirilmesi için RULA (Rapid Upper Limb Assessment) ve REBA yöntemlerinin karşılaştırılmasını yapmışlardır. Paraíba Federal Üniversitesinde dış hekimliği öğrencilerinin duruş zorluklarını iş pozisyonlarını araştırarak ve fotoğraflayarak, 39 duruş pozisyonu bahsedilen yöntemlerle analiz etmişlerdir. Ulaşılan sonuçlarda RULA yöntemi ile hesaplamalarında duruş skoru 5.5, REBA skoru ise 7.1 olarak değerlendirilmiştir. Orta derecede risk görüldüğü için ufak değişikliklere ihtiyaç duyulmuştur. Sonuç olarak dış hekimleri işlerinin büyük bir bölümünde vücutlarının üst kısmını hareket ettirdikleri için RULA yöntemi ile daha sağlıklı analizlere ulaşılabileceği görüşüne varmışlardır.

Scott Rud (2011) bir şirkette yüksekliği dikkate alarak kargo kutularının güncel kaldırma teknikleri ile ergonomik risk analizini yapmıştır. İlgili şirkette yüksekteki kargo kutuları ve duruş kaldırmaları nedeniyle gerçekleşen sakatlanma oranlarının sanayi ortalamasından daha yüksek olduğu görülmüştür. Bu araştırmadan kargo kutularını kaldırmadan dolayı oluşan risk faktörlerinin azaltılması gerektiği ve işçileri eğitmek için kullanılan kişisel koruyucu donanım ve idari kontrollerin belirlenmesi gerektiği sonucuna varılmıştır. Bu çalışmada kullanılan REBA, RULA değerlendirme araçlarına göre kas-iskelet bozukluklarının oluşumu için yüksek risk altında olduğu tespit edilmiştir.

Atasoy vd., (2010) çalışmalarında, Sandıklı Devlet Hastanesi Laboratuvarlarındaki ergonomik risklerini belirlemiş ve çalışanlarda işe bağlı kas-iskelet sistemi sorunlarını ortaya çıkarmışlardır. Laboratuvar çalışanlarında tekrarlayıcı fiziksel hareketler, kötü postürde çalışma, stres, tekrarlayıcı ve şiddetli aktiviteler, mola vermeden uzun süreli çalışma ve kötü ergonomik koşulları nedeniyle işle ilgili kas- iskelet hastalıkları oluşmaktadır. Çalışanların patolojik kesit

alma, hormon cihazında çalışma, kültür bakma, eliza cihazında çalışma, kan grubu tayini çalışması ve masadan idrar numune kaplarını alırken çalışma postürleri, REBA skoru kullanılarak risk değerlendirilmesi yapılmıştır. Laboratuvar çalışanlarının ayakta yaptıkları görevlerde vücut postürü değerlendirmesi sonucunda, çalışanların %5,8'i çok yüksek, %17,6'sı yüksek, %52,9'u orta, %23,5'i düşük düzeyde risk altında olduğu saptanmıştır. Fiziksel aktivite gerektiren laboratuvar ortamında çalışanlar kas iskelet hastalıkları için orta düzeyde risk altındadır. İş yerinde kas-iskelet hastalıkları için riskleri kontrol altına almak amacıyla uygulanacak ergonomi eğitimlerini ve girişimlerini kapsayan katılımcı ergonomi programının yararlı olacağı fikrine varılmıştır.

Bu çalışmada da, kompresör imalat fabrikasında çalışan işçilerin ergonomik risk değerlendirmesi REBA yöntemi ile yapılmış ve analiz sonuçlarına göre, iyileştirme faaliyetleri gerçekleştirilmiştir.

### 3. Hızlı Tüm Vücut Değerlendirme (Rapid Entire Body Assessment- REBA) Yöntemi

REBA işle ilgili kas iskelet bozuklukları risk durumunu ergonomi veya pahalı ekipmana ileri derecede ihtiyaç duymadan kolay değerlendirmek için Hignett ve McAtamney (1998) tarafından bir araç olarak önerilmiştir. REBA özellikle sağlık ve diğer hizmet sektörlerinde bulunan öngörülemez çalışma vücut duruşları tiplerine duyarlı olması amacıyla tasarlanmış bir uygulama yöntemidir.

REBA bir işin kritik olan her görevi için her bölgeye puan atayarak vücut duruş faktörlerini değerlendirme işlemidir. Böylece analiz edilmek istenen bir çalışma duruşu veya hareketin neden olduğu risk sayısal olarak ifade edilmiş olunur. Değerlendirici çalışma döngüleri sırasında işçinin hareketlerini ve duruşlarını gözlemleyerek değerlendirme için hazırlanmalıdır. REBA çalışma döngüsü içinde birden çok pozisyonları ve görevleri genellikle önemli bir zaman / çaba maliyet olmadan değerlendirebilir ve bu işlem hızlı bir şekilde yapılabilir. REBA kullanırken, vücudun sağ ve sol tarafı aynı anda değerlendirilir. REBA yöntemi bir çalışma duruşu esnasında gövdede, boyunda, bacaklarda, üst kollarda, alt kollarda ve bileklerde ortaya çıkan esneme ve bükülme ve bu duruşlar esnasında çalışanın maruz kaldığı yüklerle bağlı olarak 1 ile 15 arasında değişen bir skor belirlenmektedir.

REBA yöntemine göre bir çalışma duruşunun REBA skoru belirlenirken öncelikle vücut kısımları, A ve B grubu olarak ikiye ayrılır.

- A Grubu: Gövde, Boyun ve Bacak  
- B Grubu: Üst kol, Alt kol ve Bilekler  
Gövde, boyun ve bacakların ayrı ayrı skorları belirlenerek, Tablo 1'de verilen Tablo A yardımıyla bu

skorların kombinasyonundan oluşan bir skor belirlenir. Bu skora Taşınan Yük/Kuvvet skoru eklenerek A skoru elde edilir. Üst kol, alt kol ve bileklerin ayrı ayrı skorları belirlenerek, Tablo 2'de verilen Tablo B yardımıyla bu skorların kombinasyonundan oluşan bir skor belirlenir. Bu skora Tutuş Puanı eklenerek B skoru elde edilir.

**Tablo 1.** Tablo A

Tablo A	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	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 2.** Tablo B

Tablo B	Alt kol						
	1			2			
Üst kol puanı	Bilek						
		1	2	3	1	2	3
	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 3.** Tablo C

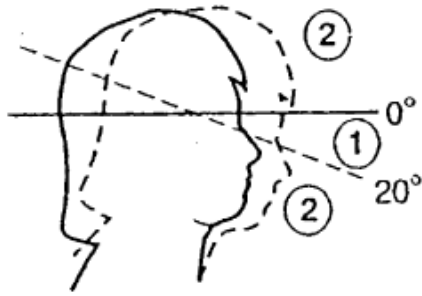
Puan A (Tablo A'dan alınan puan + kuvvet/ yüklenme puanı)	Tablo C											
	Puan B, (tablo B'deki değer + tutuş skoru)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Daha sonra Tablo 3'de verilen Tablo C kullanılarak A ve B skorlarının kombinasyonundan oluşan C skoru elde edilir. C skoruna aktivite yoğunluk puanı eklenmesiyle REBA Skoru elde edilmiş olur. Tablo 1'de

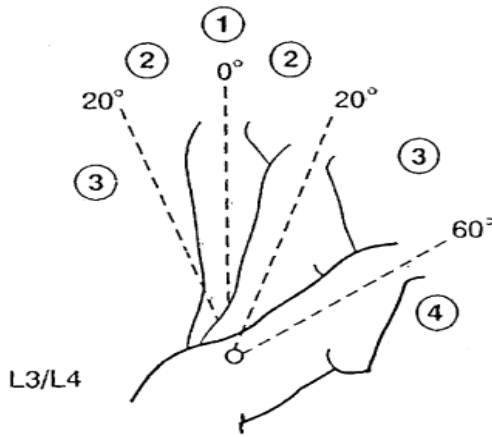
yer alan değerlerin elde edilmesi ise, boyun için Tablo 4 ve Şekil 1'de, gövde için Tablo 5 ve Şekil 2'de ve bacak için ise Tablo 6 ve Şekil 3'de verilmiştir. Tablo2'de yer alan değerlerin elde edilmesi ise, alt kol için Tablo 7'de, üst kol için Tablo 8'de ve bilek için de Tablo 9'da verilmiştir (Hignett ve McAtamney,1998).

**Tablo 4.** Boyun puanı hesaplama tablosu

BOYUN		
Hareket	Puan	Değişim Puanı
0°-20° bükülme	1	boyunda dönme varsa +1
>20° bükülme	2	
esneme	2	boyunda yana eğilme varsa +1



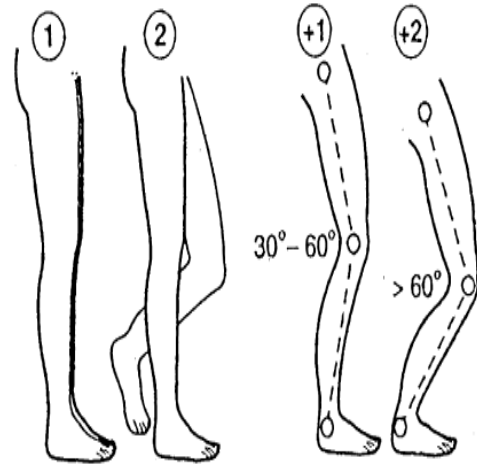
**Şekil 1.** Şekil 1 Başlığı



**Şekil 2.** Vücut puanlama göstergesi

**Tablo 5.** Gövde puanı hesaplama tablosu

GÖVDE		
Hareket	Puan	Değişim Puanı
Dik Duruş	1	Gövde de dönme hareketi varsa +1
0°-20° bükülme 0°-20° esneme	2	
20°-60° bükülme >20° esneme	3	gövdede yana eğilme hareketi varsa +1
>60° bükülme	4	



**Şekil 3.** Bacak puanlama göstergesi

**Tablo 6.** Bacak puanı hesaplama tablosu

BACAK		
Hareket	Puan	Değişim Puanı
iki bacak üzerine yük biniyorsa, yürürken veya otururken	1	dizler 30°-60° arasında bükülüyorsa +1
tek bacak üzerine yük biniyorsa veya dengesiz duruş varsa	2	dizler 60° daha fazla bükülüyorsa +2

**Tablo 7.** Alt kol puanı hesaplama tablosu

ALT KOL	
Hareket	Puan
60°-100° bükülme	1
<60° bükülme >100° bükülme	2

**Tablo 8.** Üst kol puanı hesaplama tablosu

ÜST KOL		
Hareket	Puan	Değişim Puanı
0°-20° bükülme 0°-20° esneme	1	omuzlar yukarı kalkık çalışma varsa +1
20°-45° bükülme >20° esneme	2	
45°-90° bükülme	3	kollar destekleniyorsa veya yardımcı çalışma varsa -1
>90° bükülme	4	

T

**Tablo 9.** Bilek puanı hesaplama tablosu

BİLEK		
Hareket	Puan	Değişim Puanı
0°-15° bükülme 0°-15° esneme	1	bilekler sağa sola bükülüyorsa +1
>15° bükülme >15° esneme	2	bilekler döndürülüyorsa +1

Bahsedilen skorlara ilave olarak taşınan yük, tutuş planı ve aktivite yoğunluğu da sırasıyla Tablo 10-11-12'de verilen değerler yardımı ile tespit edilir.

**Tablo 10.** Taşınan yük puanı hesaplama tablosu

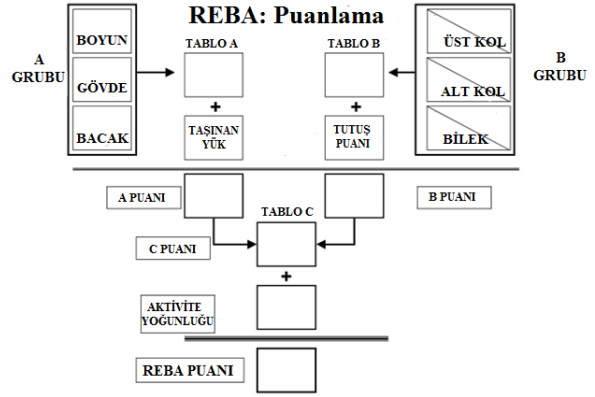
TAŞINAN YÜK		
Durum	Puan	Değişim Puanı
yük <5 kg	0	Taşınan yükte sarsıntı veya ani tasıma varsa +1
5 kg<yük<10kg	1	
yük >10 kg	2	

**Tablo 11.** Tutuş puanı hesaplama tablosu

TUTUŞ PUANI	
Durum	Puan
İlgili ekipmanların tutamakları uygun ve orta şiddette tutuş kuvveti	0
el tutuşu kabul edilebilir fakat ideal değil, vücudun başka bir yeriyile destekleniyor	1
el tutuşu kabul edilemez ama mümkün (zayıf)	2
tutamak yok, herhangi bir şekilde elle tutmak yada vücutla tutmayı desteklemek mümkün değil	3

**Tablo 12.** Aktivite yoğunluğu puanı hesaplama tablosu

AKTİVİTE YOĞUNLUĞU	
Durum	Puan
bir yada birden fazla organ bir dakikadan fazla aynı konumda kalıyorsa	1
yürümeden aynı konumda dakikada 4 kez ve fazla iş yapılıyorsa	1
hızlı bir şekilde duruşta bir değişiklik oluşuyorsa	1

**Şekil 3.** Elde edilen puanlara göre REBA skora algoritması

Şekil 3'de, yukarıdaki tablolar kullanılarak elde edilen değerlerin BEBA skoruna dönüştürmek için kullanılan skorlama yöntemi verilmiştir. REBA skoru elde edildikten sonra, Tablo 13'de verilen karar tablosuna göre hareket veya vücut duruşunun risk seviyesi tespit edilmiştir.

**Tablo 13.** REBA Risk karar tablosu**REBA: Önlem Seviyeleri**

ÖNLEM SEVİYESİ	REBA PUANI	RİSK SEVİYESİ	ÖNLEM
0	1	Çok Düşük	Gerekli Değil
1	2-3	Düşük	Gerekli Olabilir
2	4-7	Orta	Gerekli
3	8-10	Yüksek	Yakında Gerekli
4	11-15	Çok Yüksek	Hemen Gerekli

**4. Uygulama ve İyileştirme Faaliyetleri**

Uygulama bir kompresör işletmesinde, 10 iş istasyonunda yapılmıştır. Bu çalışmada, krank sınıflama istasyonu ve valf plakası ultrasonik banyoda yıkama istasyonunda yapılan REBA skorunu belirleme ve yapılan iyileştirme faaliyetleri verilmiştir. Önerilen iyileştirme faaliyetlerinin hayata geçirilmesi de çalışmanın faydasını ve umut verici tarafını ortaya koymaktadır.

**4.1. Krank sınıflama istasyonunda yapılan REBA çalışması**

Mevcut istasyonda Şekil 4'de görülen işçinin sol arka kısmındaki kranklar kontrol cihazı yardımıyla sınıflandırılmaktadır. Belirlenen standart değer üstünde çıkan kranklar işçinin sol tarafındaki rafa, standart değer altında çıkan kranklar ise işçinin sağ tarafındaki sepete konulmaktadır. Krank sınıflama istasyonunda yapılan REBA skoru belirleme çalışmasına göre elde edilen skor Tablo 14'de verilmiştir. Krank alma sepetleri işçinin sağ-sol

tarafına konumlandırılmıştır. İşçi kontrol etmek için krankları alırken dönme, eğilme ve uzanma hareketleri yapmaktadır. REBA skoru 7 olarak bulunmuştur. "Orta düzeyde" ergonomik risk olarak değerlendirilmiştir. İyileştirme faaliyetleri gerekli olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 4. Krank sınıflama istasyonu

Tablo 14. Krank sınıflama istasyonunda REBA skoru belirlenmesi

A GRUBU				
BOYUN PUANI	GÖVDE PUANI	BACAK PUANI	TAŞINAN YÜK /KUVVET	A SKORU
3	3	1	0	5
B GRUBU				
ÜSTKOL PUANI	ALTKOL PUANI	BİLEK PUANI	TUTMA FAKTÖRÜ	B SKORU
3	2	2	0	5
C PUANI	+	AKTİVİTE YOĞUNLUĞU	=	REBA SKORU
6	+	1	=	7

#### 4.1.1. Krank sınıflama istasyonunun iyileştirilme çalışmaları

İyileştirme için Şekil 5'de görülen gibi masa ve sepet tasarımı yapılmıştır. Bu sayede işçi dönme ve eğilme hareketi yapmadan ve uzanma hareketini de en aza indirilerek krank sınıflandırma işlemini yapabilecektir. İyileştirmeden sonra dönme ve eğilmeden kaynaklanan boyun ve gövde puanları tekrar hesaplanmıştır. REBA skoru 7 puandan 4 puana düşürülmüştür.



Şekil 5. İyileştirme sonrası krank sınıflama istasyonu

#### 4.2. Valf plakası ultrasonik banyoda yıkama istasyonunda yapılan REBA çalışması

Valf plakası ultrasonik banyoda yıkama istasyonunda valf plakaların üç farklı sıvının içerisinde ultrasonik banyo işlemleri yapılmaktadır. İşçi plakaları sıra sıra banyolara daldırma işlemi yapmakta ve plakaların ağırlığı ile yapılan işlemin yükünün olduğu düşünülmektedir. Şekil 6'da valf plakası ultrasonik banyoda yıkama istasyonu görülmektedir. REBA skoru Tablo 15'deki gibi hesaplanmıştır. REBA skoru 6 çıkmıştır. "Orta düzeyde" ergonomik risk olarak değerlendirilmiştir. İyileştirme faaliyetini gerekli olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 15. Valf plakası ultrasonik banyoda yıkama istasyonunda REBA skoru belirlenmesi

A GRUBU				
BOYUN PUANI	GÖVDE PUANI	BACAK PUANI	TAŞINAN YÜK /KUVVET	A SKORU
2	2	1	2	5
B GRUBU				
ÜSTKOL PUANI	ALTKOL PUANI	BİLEK PUANI	TUTMA FAKTÖRÜ	B SKORU
3	2	1	0	4
C PUANI	+	AKTİVİTE YOĞUNLUĞU	=	REBA SKORU
5	+	1	=	6



Şekil 6. Valf plakası ultrasonik banyoda yıkama istasyonu

#### 4.2.1. Valf plakası ultrasonik banyoda yıkama işleminin iyileştirilmesi



Valf plakalarının 3 farklı banyoda yıkandığı bu istasyonda plakaların yerlerinin değişmesi için işçi kollarını çok yukarı kaldırmak zorundadır ve bu işlem işçinin kollarında yorulmaya neden olmaktadır. Bu istasyona alınan taşıma amaçlı vakumlu pergel vinç yardımıyla işçi yük taşımaktan kurtulmuştur. Böylece orta düzeyde risk barındıran bu işlemde ergonomik risk giderilmiştir. İyileştirme sonrası iş istasyonu Şekil 7'de görülmektedir.



Şekil 7. İyileştirme sonrası valf plakası ultrasonik banyoda yıkama istasyonu

## 5. Sonuç ve Tartışma

İşçi sağlığı ve güvenliği konusunun önem kazandığı günümüzde, ergonomik risklerin sayısal olarak belirlenebildiği REBA yöntemi, bilimsel olarak riskleri belirleyebilmekte ve iyileştirme çalışmalarına da temel teşkil etmektedir. Bu çalışmada bir kompresör işletmesinde yapılan REBA çalışması tanıtılmış ve en büyük kazanç da uygulamaya alınan iyileştirme faaliyetleri olmuştur. Bu iyileştirme faaliyetleri sayesinde çalışanların iş esnasında üzerlerindeki yükün kaldırılması ve ergonomik açıdan daha uygun bir ortama kavuşmalarıdır.

REBA skorlarının hesaplanması ve akabinde ergonomik risklerin belirlenmesi de, üst yönetim üzerinde baskı kurarak iyileştirme faaliyetlerinin gerçekleştirilmesini sağlamaktadır.

## Teşekkür

Bu çalışma için ARÇELİK AŞ. Kompresör İşletmesi ve Ramazan Tarhan Bey'e teşekkürlerimizi sunarız.

## 6. Çıkar Çatışması / Conflict of Interest

Yazarlar tarafından herhangi bir çıkar çatışması beyan edilmemiştir.

No conflict of interest was declared by the authors.

## 7. Kaynaklar

Atasoy, A., Keskin, F., Başkesen, N. ve Tekingündüz, S., 2010. Laboratuvar çalışanlarında işe bağlı kas-iskelet sistemi sorunları ve ergonomik risklerinin değerlendirilmesi. Sağlıkta Performans ve Kalite Dergisi, 2, 1309-1972.

Demir, M., 2003. Konaklama İşletmelerinde Ergonominin İşgören Verimliliği Üzerine Etkileri. İş, Güç, Endüstri İlişkileri ve İnsan Kaynakları Dergisi, 5(143).

Hignett, S. ve McAtamney, L., 1998. Technical note Rapid Entire Body Assessment (REBA), Ergonomist, Nottingham City.

Hignett, S. and McAtamney L., 2000. Rapid Entire Body Assessment (REBA). Applied Ergonomics. 31:201-205.

Rud, S., 2011. An ergonomic analysis of current lifting techniques in height restricted cargo bins at company XYZ. The Graduate School University of Wisconsin-Stout.

Sa, F., Nascimento M.A., Melo A.C., Santos J.C., and Adissi P.J.. 2006. Comparison Of Methods Rula and Reba for Evaluation of Postural Stress in Odontological Services. 3rd International Conference on Production Research - Americas' Region.