

## BİR TEKSTİL İŐLETMESİNDE KAS İŐKELET SİSTEMİ RAHATSIZLIKLARINA YÖNELİK ERGONOMİK RİSK DEĞERLENDİRME<sup>1</sup>

İsa ÇOKER<sup>2</sup>

Prof. Dr. Hasan SELİM<sup>3</sup>

### ÖZET

Günümüzde mesleki rahatsızlıklar önemli bir toplumsal sorundur ve Mesleki Kas İskelet Sistemi Rahatsızlıkları (MKİSR), mesleki rahatsızlıkların büyük bir çoğunluğunu temsil eden ciddi sağlık problemleridir. MKİSR ürün ve çalışma yaşamı kalitesinin ve verimliliğinin düşmesine neden olmakla birlikte zaman kayıplarına, sağlık harcamalarının ve maliyetin artmasına da yol açmaktadır.

Uygun olmayan çalışma pozisyonları MKİSR'na yol açmakta ve bunun sonucunda iş kazalarında artış meydana gelmektedir. Bu nedenle, çalışanların çalışma pozisyonlarına ilişkin ergonomik risklerin analizi oldukça önemlidir.

Bu çalışmanın amacı, bir tekstil işletmesinin farklı birimlerinde görev yapan personelin çalışma pozisyonlarına ilişkin ergonomik analizler yapmak ve MKİSR risklerini değerlendirmektir. Çalışma kapsamında, yaygın olarak kullanılan ergonomik risk ölçme ve değerlendirme yöntemlerinden biri olan ve yapılan işle ilgili olarak tüm vücuda ilişkin duruş risklerinin ele alınmasını sağlayan REBA (Rapid Entire Body Assessment) yönteminden faydalanılmıştır.

Analiz sonucu elde edilen bulgular ışığında, çalışanların sağlığı ve güvenliği yanında iş verimini ve kalitesini arttırmaya yönelik çalışma koşulları ve şekilleri konusunda uygulama yapılan firma yönetimine önerilerde bulunulmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Ergonomi, Risk Değerlendirme, Mesleki Kas İskelet Sistemi Rahatsızlıkları, İş Sağlığı ve Güvenliği, REBA

---

<sup>1</sup> Bu Makale 27-29 Nisan 2019 tarihleri arasında Antalya'da düzenlenen ASEAD 5. Uluslararası Sosyal Bilimler Sempozyumu'nda sunulan bildirden geliştirilmiştir.

<sup>2</sup> Dokuz Eylül Üniversitesi FBE İş Sağlığı ve Güvenliği ABD, cokerisa457@gmail.com,

<sup>3</sup> Dokuz Eylül Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Endüstri Mühendisliği Bölümü

## GİRİŞ

Ergonomi; çalışılan ve yaşanan çevrenin, yapılan işin insan özelliklerine uygun olarak düzenlenmesi şeklinde tanımlanabilir ve çalışanların iş yükü ve çalışma gücünü dengeleyerek hem çalışanların sağlığını koruyan hem de üretimde verimlilik ve kalite artışını sağlayan insan– makine – çevre uyumunun oluşturulmasını amaçlar (Özkul, 1996; Choi, 1992).

Ergonomik açıdan uygun olmayan çalışma ortamlarında çalışanların sağlık ve güvenliği ile ilgili sorunlar artmakta, iş kazaları ve MKİSR daha sık görülmektedir. MKİSR oluşumunda iş yerinde tekrarlamalı, zorlamalı hareketler, vücudun kötü pozisyonlarda kullanımı ve ergonomik yetersizlikler önemli rol oynamaktadır (Ayanoğlu, 2007).

MKİSR'ye ilişkin hastalıklar genelde iki başlık halinde incelenmektedir (McCauley-Bell ve ark., 1999).

- Üst ekstremitte hastalıkları (boyun, omuz, dirsek, el ve el bileği)
- Bel hastalıkları.

## 1. YÖNTEM

Ergonomik risk değerlendirme yöntemleri iki genel grupta ele alınabilir.

1. Öznel değerlendirmeler
2. Sistemik gözlemlere dayalı yöntemler

*a. Basit Gözleme Dayalı Yöntemler* (Özel ve Çetik, 2010; Malchaire, 2011)

- Amerikan Endüstriyel Hijyenistler Konferansı Yük Kaldırma Eşiği (American Conference of Industrial Hygienists Lifting TLV-ACGIH TLV),
- Amerika Ulusal İş Güvenliği ve Sağlığı Enstitüsü Yük Kaldırma Endeksi (Revised National Institute for Occupational Health and Safety (NIOSH) Lifting Equation),
- Snook Tabloları (Snook Tables),
- El ile Taşıma Değerlendirme Çizelgeleri (Manual Handling Assessment Charts-MAC),
- Mital ve ark. Tabloları (Mital et al.'s Tables),
- El Aktivitesi Düzeyi (Hand Activity Level-ACGIH HAL),
- Hızlı Üst Uzun Değerlendirmesi (Rapid Upper Limb Assessment- RULA),
- Zorlanma İndeksi (The Strain Index-SI),
- Kümülatif Travma Rahatsızlığı İndeksi (The Cumulative Trauma Disorder Risk Index-CTD RAM),
- Üst Vücut Yüklenmesi Analizi (Postural Loading on the Upper Body- LUBA),
- Mesleki Tekrarlamalı Hareketler İndeksi (Occupational Repetitive Actions Index-OCRA),

- Hızlı Maruziyet Değerlendirme Yöntemi (Quick Exposure Check- QEC),
- Hızlı Tüm Vücut Değerlendirmesi (Rapid Entire Body Assessment- REBA),
- Elle Yapılan Görevler için Risk Değerlendirme Aracı (Manual Tasks Risk Assessment Tool-ManTRA),
- Ergonomik Tehlikelerin Tanımlanmasına Yönelik Kontrol Listesi (Plan for Identifying av belastningsfaktorer-PLIBEL),
- Ovako Çalışma Duruşları Analiz Sistemi (Ovako Working Posture Analyzing System-OWAS),
- Anahtar Gösterge Yöntemi (Key Indicator Method-KIM),
- Üst Ekstremitte Tekrarlı Görevleri İçin Değerlendirme Aracı (Assessment Tool For Repetitive Tasks of the Upper Limbs-ART),
- Risk Filtresi ve Risk Değerlendirme Çalışma Sayfası (Risk Filter and Risk Assessment Worksheet),
- Keyserling Kontrol Listesi (Keyserling Checklist),
- Psikofizik Tablolar (Psychophysical Tables),
- Mesleki Tekrarlamalı Hareketler Kontrol Listesi (Occupational Repetitive Actions Checklist-OCRA Checklist),
- SOBANE Gözlem Rehberi-KİSR (SOBANE Observation Guide – MSDs).

*b. Gelişmiş Gözleme Dayalı Yöntemler (VICON, 2019; Özel ve Çetik, 2010)*

## 2. DİREKT ÖLÇÜM YÖNTEMLERİ

Duruş analiz teknikleri, genel ya da hassas olmak üzere iki nitelik taşırlar. Duruş analiz yöntemlerinden Ovako Çalışma Duruşu Analizi (OWAS) geniş bir kullanım alanına sahiptir ancak sonuçları geneldir. Buna karşın, NIOSH, duruşun spesifik parametreleri hakkında ayrıntılı bilgiler içermektedir, ancak kullanımı sınırlıdır. Bu durumlar göz önüne alınarak öngörülemeyen çalışma duruşlarına duyarlı duruş analizleri ihtiyacı olduğu belirlenmiş ve Hızlı Tüm Vücut Değerlendirmesi (REBA) yöntemi geliştirilmiştir (Sue ve McAtamney, 2000).

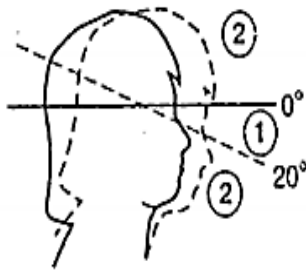
REBA yöntemi, vücudun tüm kısımlarının analiz edilmesine olanak tanıyan pratik bir yöntemdir. Analiz edilmek istenilen bir çalışma duruşu veya hareketin neden olduğu riski sayısal olarak ifade eder. Çalışma duruşu esnasında gövdede, boyunda, bacaklarda, üst kollarda, alt kollarda ve bileklerde ortaya çıkan bükülme, esnemelere ve bu duruşlar esnasında çalışanın maruz kaldığı yüklerle bağlı olarak 1 ile 15 arasında değişen bir skor belirlemektedir. Bir çalışma duruşuna ilişkin REBA skoru belirlenirken öncelikle vücut kısımları, A ve B Grubu olmak üzere ikiye ayrılır

A Grubu: Gövde, Boyun, Bacaklar,

B Grubu: Üst kollar, Alt Kollar, Bilekler

Gövde, boyun ve bacakların puanları ayrı ayrı belirlenir ve Tablo A yardımıyla bu puanların kombinasyonundan oluşan bir puan belirlenir. Bu puana Yük/Kuvvet puanı eklenerek A Puanı elde edilir. Üst kol, alt kol ve bileklerin puanları ayrı ayrı belirlenerek, Tablo B yardımıyla bu puanların bir kombinasyonundan oluşan bir puan belirlenir. Bu puana Kavrama puanı eklenerek B Puanı elde edilir. Daha sonra Tablo C kullanılarak, A ve B puanlarının bir kombinasyonundan oluşan C puanı elde edilir. C Puanına Aktivite Yoğunluğu puanının ilave edilmesiyle REBA Skoru elde edilmiş olur (Hignett ve Mc Atamney, 1998).

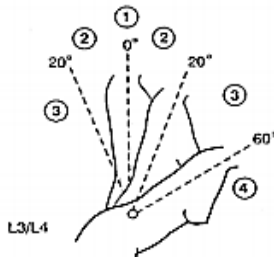
**Tablo 1: Boyun Puanı Hesaplama Tablosu**



**Şekil 1.** Boyun puanlama göstergesi

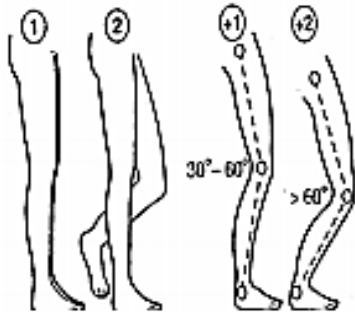
Hareket	Puan	Değişim puanı
0°-20° bükülme	1	Boyunda dönme varsa +1, Boyunda yana eğilme varsa +1
>20° bükülme	2	
esneme	2	

**Tablo 2: Gövde Puanı Hesaplama Tablosu**



**Şekil 2.** Gövde puanlama göstergesi

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



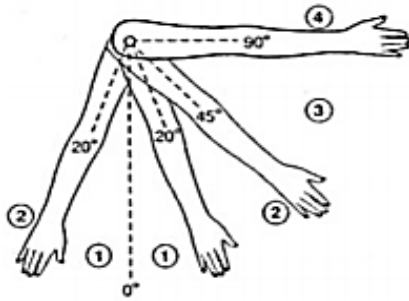
Şekil 3. Bacak puanlama göstergesi

Tablo 3: Bacak Puanı Hesaplama Tablosu

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

Tablo 4: TABLO A

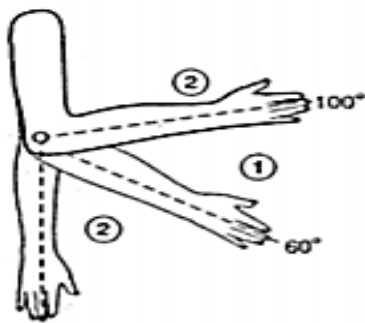
Tablo A	Boyun Duruşu												
	Bacak	1				2				3			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Gövde Duruşu	1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
	2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
	3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
	4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
	5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9



Şekil 4: Boyun Puanlama Göstergesi

Tablo 5: Boyun Puanı Hesaplama Tablosu

Hareket	Puan	Değişim puanı
0°-20° bükülme 0°-20° esneme	1	Omuzlar yukarı kalkık çalışma varsa +1, Üst kolun hareketi engelleniyorsa +1,
20°-45° bükülme >20° esneme	2	Kollar destekleniyorsa veya yardımcı çalışma varsa -1
45°-90° bükülme	3	
>90° bükülme	4	



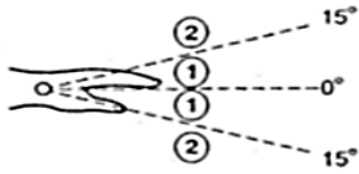
Şekil 5: Alt Kol Puanlama Göstergesi

Tablo 6: Alt Kol Puanı Hesaplama Tablosu

Hareket	Puan
60°-100° Bükülme	1
0-60°, >100° Bükülme	2

**Tablo 7: Bilek Puanı Hesaplama Tablosu**

Hareket	Puan	Değişim puanı
0°-15° bükülme 0°-15° esneme	1	Bilekler sağa sola bükülüyorsa +1, bilekler döndürülüyorsa +1
>15° bükülme >15° esneme	2	



**Şekil 6: Bilek Puanlama Göstergesi**

**Tablo 8: TABLO B**

Tablo B	Alt Kol Pozisyonu						
	El Bileği	1			2		
		1	2	3	1	2	3
Üst kol	1	1	2	2	1	2	3
	2	1	2	3	2	3	4
	3	3	4	5	4	5	5
	4	4	5	5	5	6	7
	5	6	7	8	7	8	8
	6	7	8	8	8	9	9

**Tablo 9: Yük Kuvvet Puanı**

Hareket	Puan
İlgili ekipmanların tutanakları uygun ve orta şiddette tutuş kuvveti	0
El tutuş kabul edilebilir, fakat ideal değil, vücudun başka bir yeriyle destekleniyor	1
El tutuşu kabul edilemez ama mümkün (zayıf)	2
Tutamak yok, herhangi bir şekilde elle tutmak ya da vücutla tutmayı desteklemek mümkün değil	3

**Tablo10: Kavrama Puanı**

Durum	Puan	Değişim puanı
Yük <5 kg	0	Taşınan yükte sarsıntı veya ani taşıma varsa +1
5kg<Yük<10 kg	1	
Yük >10 kg	2	

**Tablo 11: TABLO C**

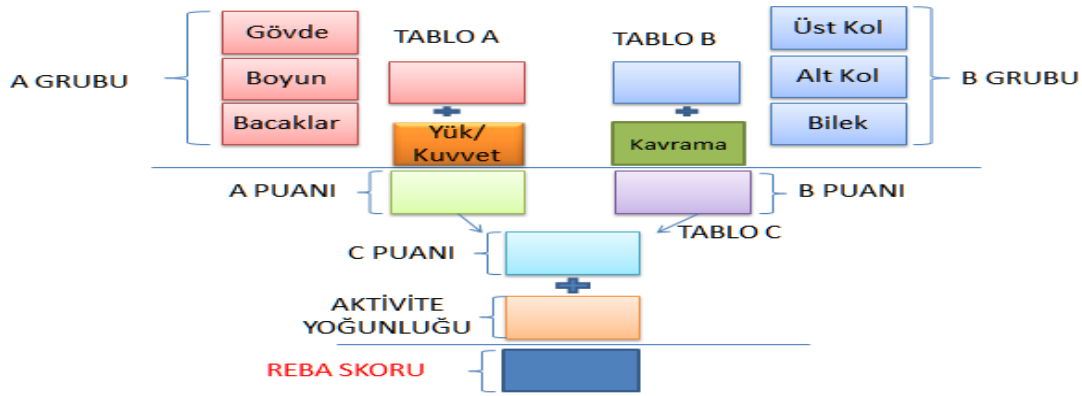
Tablo C	Tablo B Puanı												
	Tablo A Puanı	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10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

**Tablo12: Aktivite Yoğunluğu Puanı Derecelendirmesi**

Durum	Puan
Bir ya da 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 değişiklik oluyorsa	1

**Tablo 13: REBA Risk**

REBA Puanı	Risk Seviyesi	Aksiyon
1	Önemsiz	Gerekli Değil
2-3	Düşük	Gerekebilir
4-7	Orta	Gerekli
8-10	Yüksek	Yakında Gerekli
11-15	Çok Yüksek	Şimdi Gerekli



**Şekil 7: REBA Skorlama Algoritması**

### 3. UYGULAMA

Bu çalışmanın amacı, bir tekstil işletmesinin farklı birimlerinde görev yapan ve daha çok fiziksel efor sarf eden personelin çalışma pozisyonlarına ilişkin ergonomik analizler yapmak ve MKİSR risklerini değerlendirmektir. Elde edilen sonuçlar kullanılarak yüksek risk grubundaki çalışanların çalışma duruşlarından ve kullandıkları ekipmanlardan kaynaklanan hataların önlenmesi hedeflenmiştir. Böylece, hem çalışanların iş sağlığı ve güvenliği arttırılacak hem de daha verimli ve daha kaliteli üretim yapmaları sağlanmış olacaktır.

Yaklaşık 3000 m<sup>2</sup> yerleşim alanına sahip olan Firma 94 çalışanı ile faaliyet göstermekte olup ayda 200.000-250.000 adet üretim yapmaktadır. Ağırlıklı olarak ihracat yapan firma çoğunlukla İngiltere ve Hollanda'ya üretim yapmaktadır. Firmanın bölüm ve kısımları ile bu birimlerde çalışan personel sayısı aşağıdaki tabloda verilmiştir.

**Tablo 14: Firmanın Bölüm ve Kısımları ile Bu Birimlerde Çalışan Personel Sayısı**

BÖLÜM	ALT BÖLÜM	ERKEK ÇALIŞAN	BAYAN ÇALIŞAN	TOPLAM	GENEL TOPLAM
KESİM HANE	Kesim Personeli	2	-	2	7
	Metocu	-	1	1	
	Kat Atıcı	4	-	4	
DİKİM	Overlook	-	20	20	37
	Düz Makina	-	9	9	
	Recme	-	8	8	
KALİTE KONTROL	Kolileme	2	-	2	22
	Ütücü	4	-	4	
	Kalite Kontrol	-	7	7	
	Kalite Güvence	-	3	3	
	Paketleme	-	6	6	
MODEL BÖLÜMÜ	Numune Kesimi	2	-	2	10
	Kalıpcı	-	4	4	
	Numune Dikimi	-	4	4	
KUMAŞ DEPO		2	-	2	2
İDARİ PERSONEL	Kesimhane Sorumlusu	1	-	1	16
	Müşteri Temsilcisi ve Planlama	2	6	8	
	Depo Sorumlusu	1	-	1	
	Depo Çalışanı	1	-	1	
	Bant Ustası	-	1	1	
	Kalite Kontrol Model	-	1	1	
	Sorumlusu	-	1	1	
	Temizlikçi	-	2	2	

Çalışanların yaş, boy, kilo ortalamaları ve Vücut Kitle İndeksleri (VKİ) Tablo 15'te sunulmuştur.

**Tablo 15: Çalışanların Yaş, Boy, Kilo Ortalamaları ve VKİ**

BÖLÜMLER	YAŞ ORTALAMALARI		BOY ORTALAMALARI		KİLO ORTALAMALARI		VKİ	
	ERKEK	BAYAN	ERKEK	BAYAN	ERKEK	BAYAN	ERKEK	BAYAN
KESİM HANE	32	35	1,76	1,60	79	58	25,50	22,65
DİKİM	-	43	-	1,60	-	65	-	25,39
KALİTE KONTROL	40	36	1,80	1,64	83	63	25,61	23,42
MODEL BÖLÜMÜ	42	40	1,73	1,65	85	62	28,4	22,77
KUMAŞ DEPO	40	-	1,70	-	78	-	26,98	-
İDARİ PERSONEL	45	43	1,75	1,63	80	57	26,12	21,45

Çalışanların öğrenim durumları ilköğretim, lise ve üniversite olmak üzere sınıflandırılmış ve aşağıdaki tabloda sunulmuştur.

**Tablo 16: Çalışanların Öğrenim Durumları**

Okur-Yazar	İlköğretim	Lise	Üniversite	Toplam
-	5	74	15	94



Çalışanların bölümlerine göre tecrübe durumları Tablo 17’de yer almaktadır.

**Tablo 17: Çalışanların Tecrübe Durumları**

BÖLÜMLER	KESİMHANE	DİKİM	KALİTE KONTROL	MODEL BAKIM	İDARİ PERSONEL	KUMAŞ DEPO
1						
2					1	
3		1				
4						
5	1		2			
6						
7	1		4			
8						1
9						
10+	5	36	16	10	15	1
TOPLAM	7	37	22	10	16	2

Çalışanların bölüm ve kısımlara göre REBA skorları ve MKİSR Risk Seviyeleri aşağıdaki tabloda sunulmuştur.

**Tablo 18: Çalışanların REBA skorları ve MKİSR Risk Seviyeleri**

		İhmal Edilebilir	Düşük Risk	Orta risk	Yüksek Risk	Çok Yüksek Risk
KESİMHANE	Kesim personeli			6		
	Metocu			5		
	Ket Atıcı			7		
DİKİM	Overlook		2			
	Düz Mekire (Dikiş)		2			
KALİTE KONTROL	Recme		2			
	Kolileme					12
	Ütücü			4		
	Kalite güvence		3			
MODEL BÖLÜMÜ	Kalite kontrol		2			
	Paketleme		3			
	Numune Kesimi			7		
	Kalıpçı		2			
	Numune dikimi		3			
KUMAŞ DEPO					8	
İDARİ PERSONEL		-	-	-	-	-

#### 4. BULGULAR VE ÖNERİLER

Ele alınan Firma çalışanlarına ilişkin MKİSR riskleri REBA yöntemi kullanılarak analiz edilmiştir. Araştırmaya katılan çalışanların sayısı 78’dir. İdari personele ilişkin REBA skorlarının diğer çalışanlara göre daha düşük çıkacağı öngörüldüğünden idari personel analize dahil edilmemiştir. Araştırmaya katılan 78 çalışanın 16’sı (%20,5) erkek, 62’si (%79,5) bayandır. Çalışanların %5’i ilköğretim, %78’i lise, %17’si ise üniversite mezunudur. Çalışanların %12’si 0-8 yıl arası, %88’i 9 yıl ve üzeri mesleki tecrübeye sahiptir.

Dikim personelinin yaş ortalaması 43 iken, Model ve Kumaş Depo bölümlerinde yaş ortalaması 40, Kalite Kontrol bölümünde 37, Kesimhane bölümünde ise 32'dir. Bayan çalışanların vücut kitle indekslerinin Kumaş Depo bölümünde (26,98) ve Dikim bölümünde (25,39), erkek çalışanların vücut kitle indekslerinin ise Model bölümünde (28,4) ve Kalite Kontrol bölümünde (25,61) nispeten daha yüksek değerlere sahip olduğu belirlenmiştir.

Elde edilen bulgular, Dikim bölümü personelinin MKİSR açısından düşük risk grubunda olduklarını ortaya koymuştur. Çalışanların oturma duruşlarının tam olarak uygun olmaması, sandalyelerden bazılarının ayarlanabilir olmaması ve masa yükseklikleri ile ilgili uygunsuzluklar Dikim bölümünde düşük de olsa riskler oluşturmaktadır. Dikim bölümü personeli genel itibari ile çalışma esnasında düşük düzeyde efor sarf ettiği için personelin VKİ diğer bölüm çalışanlarına göre yüksek seviyededir. Bu bölümde çalışanların hepsi bayan olup yaş ortalaması 43'dür. REBA skoru bu bölümde düşük seviyededir.

Erkek yoğunluklu personelin yer aldığı Kesimhane bölümünde MKİSR, diğer bölümlere nazaran daha yüksektir. Kesim makinesinden ötürü gürültülü bir çalışma ortamı olduğu ve bu konuda yeterli tedbir alınmadığı gözlenmiştir. Kesimhane bölümü en genç çalışanların yer aldığı bölüm olup yaş ortalaması 32'dir. Bu bölüm çalışanlarının uzun süre ayakta sabit durdukları, sürekli ve tekrarlı hareketler yaptıkları ve ayaklık olmadığından statik kas kasılması gerçekleştiği için REBA skoru bakımından orta risk grubunda yer aldığı belirlenmiştir. Kalite Kontrol bölümü personeli ise genç bir kadroya sahip olup VKİ bakımından uygun sayılabilecek bir ortalamaya sahiptir. Burada, ütü ve kolileme kısımları hariç diğer personelin uygun ergonomik koşullarda çalıştıkları görülmüştür. Bu iki kısım hariç REBA skoruna göre düşük risk grubunda olan Kalite Kontrol bölümü personelinin çok uzun süre ayakta kaldıkları, aynı işi oturarak da yapabilecekleri, bu sayede daha az efor sarf ederek ve daha verimli çalışabilecekleri belirlenmiştir. Ütü kısmı personelinin REBA skoruna göre orta risk grubunda olduğu görülmüştür. Bunun sebebinin fiziksel eforun yüksek olması, tek kola yüklenerek ütüleme işleminin yapılması ve ütü masası ile ilgili uygunsuzluk (arıza) olduğu belirlenmiştir. REBA skoruna göre çok yüksek risk grubunda olan kolileme kısmında ise acilen tedbir alınması gerekmektedir. Bu birimde çalışan personelin forklift vb. araçlara ihtiyaç duyduğu, sürekli ve tekrarlı hareketler yaptığı ve uygun olmayan pozisyonlar ile yük kaldırdıkları gözlenmiştir. Bu kısımda tedbir alınmadığı takdirde iş kazalarının yaşanabileceği, personelde MKİSR'nın başlayabileceği düşünülmektedir. Çalışanlarının hepsi erkek personel olan Kumaş Depo bölümünün REBA skoruna göre yüksek risk grubunda olduğu saptanmıştır. Kumaş Depo, VKİ ortalaması en yüksek olan çalışanların yer aldığı bölüm olup, bu birimde uygun olmayan masa yükseklikleri, ağır yüklerin uygun olmayan pozisyonlarda kaldırılması gibi ergonomik açıdan problemler bulunmaktadır. Model Bölümü ise bayan çalışanların ağırlıkta olduğu bölümdür. Numune Kesim kısmında çalışan erkek işçilerin VKİ ortalaması Firma içerisindeki en yüksek değere sahiptir ve bu kısımda REBA skorunun yüksek Risk grubunda olduğu belirlenmiştir. REBA yöntemine göre, Paketleme ve Kalıplama kısımlarının düşük risk grubunda olduğu, fakat orta yaş grubunda ve VKİ yüksek çalışanlara sahip Numune Kesim kısmının yüksek risk grubunda olduğu saptanmıştır. Ayakta uzun süre çalışan, titreşime maruz kalan ve güç gerektiren ağırlık kaldırma işleri yapan personelde zorlanma ve yorulmaya sebebiyet veren bu kısımda acil önlem alınması gerektiği, önlem alınmadığı takdirde iş kazalarının oluşabileceği belirlenmiştir.

## SONUÇ

MKİSR ürün ve çalışma yaşamı kalitesinin ve verimliliğinin düşmesine neden olmakla birlikte zaman kayıplarına ve maliyetin artmasına da yol açmaktadır. Uygun olmayan çalışma pozisyonları MKİSR'na yol açmakta ve bunun sonucunda iş kazalarında artış meydana gelmektedir. Bu nedenle, çalışma pozisyonlarına ilişkin ergonomik risklerin analizleri oldukça önemlidir. Bu çalışmada, bir tekstil işletmesinin farklı birimlerinde görev yapan personelin MKİSR ilişkin risk analizleri yapılması amaçlanmıştır. Çalışma kapsamında, REBA yönteminden faydalanılmıştır. Analiz sonucu elde edilen bulgular ışığında, özellikle REBA skoru yüksek olan çalışanlarla ilgili olmak üzere firma yönetimine önerilerde bulunulmuştur. Söz konusu önerilerin çalışanların sağlığı ve güvenliği yanında iş verimini ve kalitesini arttıracakları öngörülmektedir.

## KAYNAKÇA

CHOI, T.Y. ve Like, J.K. (1992), "Institutional Conformity and Technology Implementation: A Process Model of Ergonomics Dissemination", *Journal of Engineering and Technology Management*, 9, 155-195.

ÖZKUL, A.E. (1996), *Ergonomi*, Anadolu Üniversitesi Yayınları, Eskişehir.

AYANOĞLU, C. (2007), "İşyerinde Ergonomi ve Stres", *ÇSGB, İş Sağlığı ve Güvenliği Dergisi*, 34.

MALCHAIRE, J. (Catholic University of Louvain). A classification method for assessing and /or preventing the risks of musculoskeletal disorders, 2011.

McCAULEY-BELL, P.R., Crumpton, L.L., Wang, H. (1999), "Measurement of Cumulative Trauma Disorder Risk in Clerical Tasks Using Fuzzy Linear Regression", *EEE Transactions On Systems, Man, And Cybernetics—Part C: Applications and Reviews*, 29, 1-14.

ÖZEL, E. ve Çetik, O. 2010, "Mesleki Görevlerin Ergonomik Analizinde Kullanılan Araçlar ve Bir Uygulama Örneği. *Dumlupınar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, Ağustos (22), 41-56.

VICON, [Çevrimiçi]. Available: [http://vicon-project.eu/wp-content/uploads/2013/06/VICON\\_D1\\_1\\_FINAL.pdf](http://vicon-project.eu/wp-content/uploads/2013/06/VICON_D1_1_FINAL.pdf). [Erişildi: 06 Mart 2019].

SUE, H. ve McAtamney, L. (2000). Rapid Entire Body Assessment (REBA). *Applied Ergonomics*, 201-205.

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