

ÇALIŞANLARDA ZORLANMAYA NEDEN OLAN DURUŞLARIN REBA YÖNTEMİ İLE ERGONOMİK ANALİZİ

Hilal ATICI^{1*}, Demet GÖNEN¹, Ali ORAL²

¹ Balıkesir Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, Balıkesir, Türkiye

² Balıkesir Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Makine Mühendisliği Bölümü, Balıkesir, Türkiye

Anahtar Kelimeler

Ergonomi
Ergonomik çalışma pozisyonu
REBA yöntemi

Özet

İşletmelerde çalışan performansı, verimlilik ve ürün kalitesi üzerindeki etkisi sebebiyle önemli bir faktördür. İşin yapılma şekli, çalışma duruşları ve çalışma ortamı çalışanların performansını etkilemektedir. Çalışma ortamındaki eksiklikler ve duruşların uygun olmaması çalışan performansının düşmesine ve kas iskelet sistemi rahatsızlıklarına sebep olmaktadır. Bu rahatsızlıkların oluşmasını ve kalıcı hale gelmesini önlemek amacıyla uygun olmayan duruşların değerlendirilmesi için ergonomik analizler yapılmaktadır. Bu analizlerden biri olan REBA (Rapid Entire Body Assessment), çalışma duruşları esnasında meydana gelen yüklere göre bir risk skoru belirleyen ve vücudun tüm kısımlarının değerlendirilmesine imkân veren bir yöntemdir.

Bu çalışmada otomotiv sektöründe kablo üretimi yapan bir işletmede uygun olmayan çalışma pozisyonlarının iyileştirilmesi amacıyla REBA analizi gerçekleştirilmiştir. Yapılan analiz ile çalışmada meydana gelen zorlanmalar belirlenmiş ve bu zorlanmaları azaltacak iyileştirmeler sunulmuştur.

ERGONOMIC ANALYSIS OF POSTURES CAUSING STRAIN ON EMPLOYEES WITH REBA METHOD

Keywords

Ergonomics
Ergonomic working posture
REBA method

Abstract

In companies, employee performance is an important factor because of its effect on productivity and product quality. The way of work, working postures and environment affect the performance of employees. Deficiencies in the work environment and the lack of proper postures cause a decrease in employee performance and musculoskeletal disorders. Ergonomic analysis is done to evaluate improper postures in order to avoid the formation and becoming permanent of these disorders. REBA (Rapid Entire Body Assessment), one of these analysis, is a method that allows the evaluation of all body parts and the determination of a risk score according to loads occurring during working postures. In this study, REBA analysis was performed to improve the improper work postures in a cable equipment company operating in automotive industry. With the analysis done, the strain occurring in employees was identified and some improvements to reduce this strain were presented.

* İlgili yazar: hilalatici@balikesir.edu.tr, +90-266-612-1194

1. Giriş

Teknolojinin ilerlemesiyle endüstride birçok üretim sürecinde insan gücüne olan ihtiyaç azalmış olmasına rağmen bazı üretim sistemlerinde halen emek yoğun bir çalışma mevcuttur. Bu sistemlerde ergonomik açıdan incelenen en önemli konulardan biri çalışma duruşlarıdır.

İnsan gücüne ihtiyaç duyulan üretim aşamalarından biri de montaj süreçleridir. İşletmelerde montaj süreçlerinde yapılan bazı işlerde çalışanları rahatsız eden duruşlar oluşmaktadır. Montaj hatlarında görülen; ayakta, eğilerek, dönerek veya uzanarak çalışma gibi duruşlar çalışan sağlığını ve performansını etkileyen ve ergonomik açıdan uygun olmayan duruşlardır.

Çalışanların iş esnasındaki uygun olmayan çalışma duruşları başta sırt, bel ve boyun olmak üzere bazı vücut bölgelerinde ağrı ve rahatsızlık oluşmasına ve yorulmaya sebep olabilmektedir. Bu sebeple bahsedilen duruşlar kas iskelet sistemi rahatsızlıklarına (KİSR) neden olduğu gibi aynı zamanda çalışanın iş performansının ve üretim kalitesinin düşmesine de neden olmaktadır. Hem işletme açısından hem de çalışan açısından önemli bir konu olan çalışma duruşlarının incelenmesi ve değerlendirilmesi de ergonomi bilimi içerisinde önemli bir yer tutmaktadır (Akay, 2003).

Bu çalışmada; çalışma esnasındaki duruşlar, özellikle montaj hatlarındaki uygun olmayan çalışma duruşlarının sebep olduğu rahatsızlıklar, söz konusu duruşları iyileştirmek için kullanılan yöntemler ve bu yöntemlerden biri olan REBA ile bir uygulama çalışması ele alınmıştır. İlk bölümde çalışma duruşlarının analizi ve REBA yöntemi, uygulama aşamasında da otomotiv sektöründe faaliyet gösteren bir işletmenin kablo demetleme montaj hattında gerçekleştirilen uygulamanın detayları, iyileştirme önerilerimiz sunulmuştur.

2. Çalışma Duruşlarının Analizi

Duruş (postür) iş aktivitelerinin yapıldığı esnada mevcut olan vücut pozisyonudur (Kocabaş, 2009). Çalışma duruşu vücudun, başın, gövdenin, kol ve bacakların yapılan işe ve işin özelliklerine göre hizalanması şeklinde tanımlanmaktadır. Uygun olmayan duruşlar ise bir veya birden fazla uzvun, hareketsiz vücut duruşundan sapması olarak tanımlanmaktadır (Akay, 2003).

Çalışma esnasında vücudun bazı bölgelerindeki sabit duruşlar veya tekrarlı hareketler ile uygun olmayan duruşlardan kaynaklanan zorlanmalar, kas iskelet sistemi rahatsızlıklarına sebep olmaktadır. Bu sebeple uygun olmayan çalışma duruşlarının mümkün olduğu kadar iyileştirilmesi ve çalışanın rahatsızlıklarının en aza indirilmesi, çalışanın sağlığı ve aynı zamanda iş performansı açısından oldukça önemlidir.

Uygun olmayan çalışma duruşlarının tespiti ve

ergonomik olarak değerlendirilmesi için birçok yöntem kullanılmaktadır. Bu yöntemler şu şekilde üçe ayrılabilir:

- Çalışanlar tarafından yapılan öznel değerlendirmeler,
- Sistematik gözlemler,
- Direkt ölçümler (David, 2005).

Gözleme dayalı yöntemlerden olan REBA, bir çalışma duruşu esnasında çalışanın bütün vücudunun değerlendirilmesini sağlar.

2.1. REBA Yöntemi

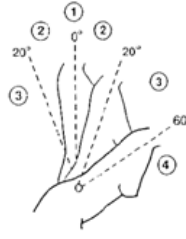
Hignett ve McAtamney (2000) tarafından duruşları analiz etmek üzere geliştirilen REBA (*Rapid Entire Body Assessment*) yöntemi; elle yapılan taşıma, kaldırma işlemlerindeki riskleri hesaplamak için kullanışlı bir araçtır. REBA yöntemiyle dinamik hareketler analiz edilebildiği gibi sabit duruşlar da analiz edilebilmektedir. Tüm vücut faaliyetleri esnasında çalışanın duruşunu analiz ederek mesleki kas ve iskelet rahatsızlıklarına neden olabilecek çalışma şeklinin saptanmasına ve önlem alınmasına olanak sağlayan gözleme dayalı bir duruş analiz metodudur (Kocabaş, 2009; Sue&McAtamney, 2000). Çalışma hayatında Kas-İskelet Sistemi Rahatsızlıkları; tendon, kas, sinir ve diğer yumuşak dokularda hasara sebep olan bükme, gerginleştirme, kavrama, tutma, döndürme, sıkıştırma ve uzanma gibi tekrarlayıcı fiziksel hareketler nedeniyle oluşmaktadır. KİSR; bel, boyun ve üst ekstremitte (el bileği, el, dirsek ve omuz) hastalıkları olarak sınıflandırılmaktadır. Bel ve sırt ağrıları, kas zorlanması ve incinmesi, boyun tutulması, boyun fitiği, bel fitiği, karpal tünel sendromu, gergin boyun sendromu ve kas kuvveti dengesizlikleri işten kaynaklanan başlıca kas iskelet sistemi rahatsızlıklarıdır. KİSR'de en sık tutulan bölgeler bel, boyun, eller, el bilekleri, dirsekler ve omuzlardır (Esen, Fırlı, 2013).

REBA kullanılarak analiz edilmek istenilen duruş veya hareketin neden olduğu toplam risk sayısal olarak ifade edilebilir. Riski sayısal olarak ifade edebilmek analiz edilen duruştaki özel hareket ve duruşların ayrı ayrı meydana getirecekleri risk ve tehlikeli durumları belirtmeye yarar. Belirtilen her bir hareket veya duruş üst ve alt vücut için açılara ayrılmıştır. Toplam skor boyun, gövde ve alt ve üst uzuvların pozisyonlarının kombinasyonu ile hesaplanır (Şekil 1). REBA metodundaki diğer faktörler, kaldırılacak yükün kolaylık derecesi, yük üzerindeki kavrama şekli, hareketin ne sıklıkta yapıldığı, hareket sırasında vücudun sabit durması veya hareket ettiğinde aynı zamanda dönme, bükülme olup olmadığıdır (Tablo1-7) (Kocabaş, 2009; Sue&McAtamney, 2000).

REBA yönteminde kullanılan puanlama şekilleri Şekil 1'de verilmiştir (Kara ve diğ., 2014).

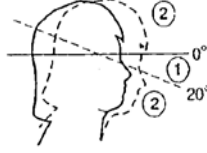
GÖVDE

Hareket	Skor	Skor Değişimi
Dik	1	Yana esneme veya dönme varsa +1
0° - 20° Fleksiyon	2	
0° - 20° Ekstansiyon	3	
20° - 60° Fleksiyon	3	
> 20° Ekstansiyon	4	



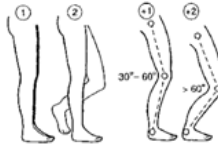
BOYUN

Hareket	Skor	Skor Değişimi
0° - 20° Fleksiyon	1	Yana esneme veya dönme varsa +1
> 20° Fleksiyon veya Ekstansiyon	2	



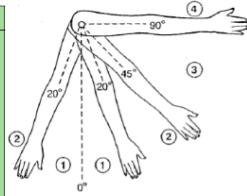
BACAĞLAR

Hareket	Skor	Skor Değişimi
Bilateral (iki taraflı) ağırlık taşıma, yürüme veya oturma	1	Dizlerde 30°-60° arası fleksiyon +1
Unilateral (tek taraflı) ağırlık taşıma veya sabit olmayan duruş	2	Dizlerde >60° fleksiyon (oturma hariç) +2



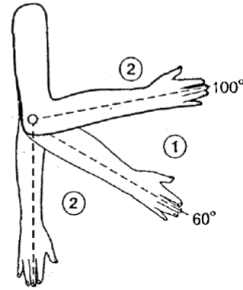
ÜST KOLLAR

Hareket	Skor	Skor Değişimi
20° Fleksiyon - 20° Ekstansiyon	1	Kolda: - Abduksiyon varsa - Rotasyon varsa +1
20° - 45° Fleksiyon	2	Omuz yükselmisse +1
> 20° Ekstansiyon	3	
45° - 90° Fleksiyon	3	Kolon durumunda yerçekimi desteği etkiliyse -1
> 90° Fleksiyon	4	



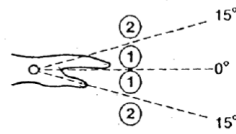
ALT KOLLAR

Hareket	Skor
60° - 100° Fleksiyon	1
< 60° Fleksiyon veya > 100° Fleksiyon	2



BİLEKLER

Hareket	Skor	Skor Değişimi
0° - 15° Fleksiyon veya Ekstansiyon	1	Bileklerde yana esneme veya dönme varsa +1
> 15° Fleksiyon veya Ekstansiyon	2	



Şekil 1. REBA Duruş Puanlaması

Tablo 1. REBA - Tablo A

		BOYUN											
		1				2				3			
		BACAĞLAR				BACAĞLAR				BACAĞLAR			
GÖVDE		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
	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	

Tablo 2. Yük/Kuvvet Değerleri

Yük / Kuvvet	Skor
< 5 kg	0
5 - 10 kg	1
> 10 kg	2
Ani veya hızlı kuvvet artışı	+1

Tablo 3. REBA - Tablo B

		ALT KOL					
		1			2		
		BİLEK			BİLEK		
		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 4. Kavrama Değerleri

Derece	Açıklama	Skor
İyi	İyi bir tutma kolu ve orta şiddette kavrama gücü	0
Uygun	El tutuşu uygun fakat ideal değil veya vücudun başka bir bölgesi ile kavrama uygun	1
Kötü	El tutuşu uygun olmamasına rağmen mümkün	2
Uygun değil	Zor ve güvenli olmayan tutuş, tutma kolu yok Vücudun başka bir bölgesi kullanılarak tutuş uygun değil	3

Tablo 5. Aktivite Skor Değeri

Aktivite	Skor
Bir veya daha fazla vücut bölgesi sabit (ör: 1 dakikadan uzun süre tutma)	+1
Kısa aralıklarla tekrar eden işler (ör: 1 dakikada 4'ten fazla tekrar eden iş) (yürüme hariç)	+1
Yapılan iş duruşta hızlı ve büyük değişikliğe neden oluyorsa veya sabit olmayan zeminde çalışılıyorsa	+1

Tablo 6. REBA - Tablo C

		B SKORU											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A SKORU	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	10	11	11	11	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

Tablo 7. Risk Derecelendirmesi

Derece	REBA Skoru	Risk Seviyesi	Önlem
0	1	İhmal Edilebilir	Gerekli Değil
1	2-3	Düşük	Gerekli olabilir
2	4-7	Orta	Gerekli
3	8-10	Yüksek	Kısa zaman içerisinde Gerekli
4	11-15	Çok Yüksek	Hemen Gerekli

REBA yöntemi, bir iyileştirme yapıldığı zaman iyileştirmenin öncesinde ve sonrasında rahatsızlık risklerinin azalıp azalmadığını değerlendirmeye yardımcı olmaktadır (Esen, Fıçlalı, 2013).

3. Uygulama

Tavşanlı Organize Sanayi Bölgesinde yer alan Nursan Kablo Donanımları Sanayi ve Ticaret Anonim Şirketi, binek, ticari ve kamyon gibi taşıt araçlarının elektrik donanımlarını ve akü kablolarını üretmektedir. İşletme, 60.000 m²'lik bir arazi üzerinde 27.000 m²'lik kapalı alanda kurulmuştur.

İşletmede yapılan çalışma ile ergonomik açıdan uygun olmayan çalışma pozisyonlarını belirlemek, bu çalışma pozisyonlarının çalışan performansına etkilerini değerlendirmek ve çalışanlar için ergonomik bir çalışma ortamı yaratmak amaçlanmıştır.

Çalışma, kablo demetleme konveyör hattında gerçekleştirilmiştir. Hatta yapılan işlemler ön hazırlık aşaması, kablo döşeme aşaması, bantlama ve aksesuar takma aşaması olmak üzere üç başlık altında incelenebilir (Şekil 2). Ön hazırlık aşamasında; proje departmanı tarafından hazırlanan modül şemaları rehberliğinde modül askısı ve gruplama masası gibi ekipmanlar kullanılarak donanım ön hazırlığı olan modüller hazırlanır. Donanımda kullanılacak olan kabloların bir kısmı gruplama masası olarak adlandırılan ekipmanlar soketlere takılır. Kablo döşeme aşamasında; konveyör üzerinde ilk istasyon olarak kablo döşeme istasyonu mevcuttur. Ön hazırlık aşamasında hazırlanan kablolar konveyör masaları üzerinde bulunan gösterimlere göre döşenir. Hatta 8 ayrı kablo döşeme istasyonu ve 10 ayrı bantlama istasyonu mevcuttur. Konveyör üzerindeki gösterimler rehberliğinde donanım bantlanır ve aksesuarları takılır. İstasyonların iş dağılımları dengelidir ve her biri eş zamanlı olarak istasyonlarındaki işlerini tamamlayıp diğerine geçmektedirler.



a) Ön Hazırlık Aşaması



b) Kablo Döşeme Aşaması



c) Bantlama ve Aksesuar Takma Aşaması

Şekil 2. Kablo demetleme konveyör hattı

Çalışmada, işletmede gerçekleştirilen kablo demetleme konveyör hattında montaj işlemi incelenmiş ve ergonomik açıdan uygun olmayan çalışma pozisyonu kablo döşeme aşamasında belirlenmiştir. Şekil 3'de verilen çalışma pozisyonları Hızlı Tüm Vücut Değerlendirmesi (REBA) yöntemi ile analiz edilmiştir.



a) b) c)

Şekil 3. Kablo döşeme işlemi çalışma pozisyonları

Kablo demetleme konveyör hattında kablo döşeme işlemi 9 sehpa üzerinde gerçekleştirilmektedir. Çalışan, kablo döşeme aşamasında montaj sehpasında belirtilen yerlere kabloları döşemektedir. Çalışan boyunun uzun olması durumunda kablo döşeme aşamasında eğilmesi, kısa olması durumunda uzanması gerekmektedir. Uzanarak alma esnasında kollarda, eğilerek çalışma durumunda belde, boyunda ve bacaklarda zorlanmalar gözlenmektedir. Gün içerisinde tekrarlayan işlemlerde yorulmalara, kas-iskelet zorlanmalarına neden olabilmektedir. Uygun olmayan çalışma pozisyonları Hignett ve Mc Atamney (2000) tarafından geliştirilen, Hızlı Tüm Vücut Değerlendirmesi (REBA) yöntemi ile analiz edilmiştir (Hignett ve McAtamney, 2000). Analiz sonuçları Tablo 8-10 'da verilmiştir.

Tablo 8. Şekil 3.a) çalışma pozisyonu için REBA Analizi

A Grubu		Tablo A	Tablo B	B Grubu	
Gövde	2	2	6	4	Üst Kol
Boyun	1			2	Alt Kol
Bacaklar	1			2	Bilek
Yük/Kuvvet		0	2		Kavrama
A Skoru		2	8		B Skoru
	C Skoru	6			
	Aktivite Skoru	2			
	REBA Skoru	8			

Çalışanın kablo döşeme işlemi esnasında sehpanın üst kısmına kablo döşemesi gerekmektedir. Çalışan sehpanın üst kısmında çalışmak için uzanmaktadır. Bu çalışma pozisyonu kollarını zorlamaktadır. REBA skoru 8 olarak bulunmuştur. Risk seviyesi “Yüksek” tir ve “Kısa Zaman İçerisinde Önlem Gerekli” dir.

Tablo 9. Şekil 3.b) çalışma pozisyonunu için REBA Analizi

A Grubu		Tablo A	Tablo B	B Grubu	
Gövde	4	6	5	3	Üst Kol
Boyun	2			2	Alt Kol
Bacaklar	2			2	Bilek
Yük/Kuvvet		0	1		Kavrama
A Skoru		6	6		B Skoru
	C Skoru	8			
	Aktivite Skoru	1			
	REBA Skoru	9			

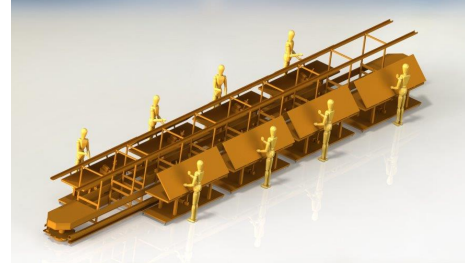
Çalışanın kablo döşeme işlemi esnasında sehpanın alt kısmına kablo döşemesi gerekmektedir. Çalışan sehpanın alt kısmında çalışmak için eğilmektedir. Bu çalışma pozisyonunda gövde eğilmekte, belde ve kollarda zorlanmalar görülmektedir. REBA skoru 9 olarak bulunmuştur. Risk seviyesi “Yüksek” tir ve “Kısa Zaman İçerisinde Önlem Gerekli” dir.

Tablo 10. Şekil 3.c) çalışma pozisyonunu için REBA Analizi

A Grubu		Tablo A	Tablo B	B Grubu	
Gövde	4	6	5	4	Üst Kol
Boyun	2			2	Alt Kol
Bacaklar	2			1	Bilek
Yük/Kuvvet		0	1		Kavrama
A Skoru		6	6		B Skoru
	C Skoru	8			
	Aktivite Skoru	2			
	REBA Skoru	10			

Montaj sehpasının alt kısmında çalışmaya örnek bir diğer çalışma pozisyonu Şekil 3.c’de verilmiştir. Bu çalışma pozisyonu için de yapılan REBA analizi sonucunda skor 10 olarak bulunmuştur. Risk seviyesi, “Yüksek” tir ve “Kısa Zaman İçerisinde Önlem Gerekli” dir.

Ergonomik açıdan uygun olmayan çalışma pozisyonlarının giderilmesi için iş istasyonlarının yeniden tasarımı gerçekleştirilecektir. Montaj masalarının tasarımında iki kademeli yükseklik ön görülmüştür (Şekil 4). Birinci kademe çalışanın boyuna göre masayı en uygun yüksekliğe ayarlama, ikinci kademe ise masanın alt kısmında çalışma hali için eğilmeleri ortadan kaldırmak üzere yapılacaktır.

**Şekil 4.** Konveyör hattının tasarımı

Sabit yükseklikli konveyör hattında çalışanların boy uzunlukları birbirlerinden farklı olduğundan, belli bir yükseklikte sabit olarak ilerleyen hat için iyileştirme düşünülmüştür. Operatörlere ait bilgilerin bir barkoda yüklenerek operatörün barkodunu her masada yer alan barkod okuyucuya okutmasıyla devreye girecek bir sistem tasarımı yapılmıştır. Barkod verisine göre montaj masası operatörün boyuna göre ayarlanabilecek ve montaj masası, konveyör dönerken ilgili istasyonda çalışan operatörün durumuna göre yükselip alçalabilecek şekilde ayarlanabilecektir. Çalışma 0650.STZ.2014 numaralı SANTEZ projesi kapsamında devam etmektedir. Önerilen hat tasarımı tamamlandıktan sonra elde edilen zaman kazanımları yapılacak olan zaman etüdü ile görülebilecektir.

4. Sonuç

Üretimi etkileyen unsurların başında işgücü gelmektedir. Çalışan performansını etkileyen birçok unsur bulunmaktadır. Ergonomik açıdan uygun çalışma pozisyonları çalışanların performanslarını artırıcı etkiye sahiptir.

Çalışmada, kablo demetleme konveyör hattında çalışanların boyları birbirlerinden farklı ve montaj masa yükseklikleri sabittir. Konveyör hatlarında montaj işlemleri esnasında; uzun süre ayakta kalma, boyu uzun işgörenin eğilerek, boyu kısa işgörenin uzanarak çalışması yorulmalara, kas-iskelet zorlanmalarına neden olmaktadır. Önerilen hat tasarımı ile çalışanlar montaj işlemi esnasında eğilmek yada uzanmak zorunda kalmayacaklardır.

Yapılan çalışmada amaç, konveyör hattında çalışan işgörenin çalışma koşullarını iyileştirmek, ergonomik açıdan uygun olmayan çalışma pozisyonunun ve çalışmada ortaya çıkabilecek meslek hastalıklarının önüne geçerek, çalışan memnuniyetini, üretim verimliliğini ve üretim hızının artırılmasını sağlamaktır.

Önerilen kablo demetleme konveyör hattı için patent başvurusu yapılmıştır. Başvuru dosya numarası: 2014/16386

Teşekkür

Çalışmaya katkıları nedeniyle Nursan Kablo Donanımları Sanayi ve Ticaret Anonim Şirketi 'ne teşekkür ederiz.

5. Çıkar Çatışması / Conflict of Interest

Yazarlar tarafından herhangi bir çıkar çatışması beyan edilmemiştir.

No conflict of interest was declared by the authors.

6. Kaynaklar

- Akay, D., Dağdeviren, M., & Kurt, M. (2003). Çalışma Duruşlarının Ergonomik Analizi. Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi, 18(3), 73-84.
- David, G. C. (2005). Ergonomic methods for assessing exposure to risk factors for work-related musculoskeletal disorders. Occupational Medicine (55), 190-199.
- Esen H., Fıçlalı N., (2013). "Çalışma duruşu analiz yöntemleri ve çalışma duruşunun kas-iskelet sistemi rahatsızlıklarına etkileri" SAÜ. Fen Bil. Der. 17. Cilt, 1. Sayı, s. 41-51.
- Hignett Sue, McAtamne Lynn, (2000). "Technical note Rapid Entire Body Assessment (REBA)"Applied Ergonomics 31: 201-205.
- Kara, Y., Atasagun, Y., Peker, A., Montaj Hatlarında Çalışma Duruşlarının REBA Yöntemi ile Analizi ve Ergonomik Risk Değerlendirmesi, 7. Uluslararası İş Sağlığı ve Güvenliği Konferansı, 5 - 7 Mayıs, İstanbul, 2014.
- Kocabaş, M. (2009). Ağır ve Tehlikeli İşlerde Çalışan İş Görenlerde Zorlanmaya Neden Olan Çalışma Duruşlarının Analizi (Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü).