

Araştırma Makalesi

İŞLETMELERDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ AÇISINDAN ERGONOMİK RİSK ÖLÇÜMÜ: TEKSTİL SEKTÖRÜNDE BİR UYGULAMA *

Esra YALÇIN¹

Berk AYVAZ²

¹Istanbul Ticaret Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İş Sağlığı ve Güvenliği Anabilim Dalı, Küçükyalı, İstanbul, Türkiye, esra_yalcin@outlook.com orcid.org/0000-0003-3436-1093

²Istanbul Ticaret Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, Küçükyalı, İstanbul, Türkiye, bayvaz@ticaret.edu.tr orcid.org/0000-0002-8098-3611

Öz

Sanayinin gelişmesi ile birlikte işletmelerde iş sağlığı ve güvenliği konusu gittikçe önem kazanmaktadır. İnsanın güvenli, sağlıklı, konforlu ve estetik koşullarda yaşaması için gerekli olan ergonomi biliminin her endüstride ve her iş alanında uygulanması hem çalışan hem de işveren açısından son derece fayda sağlamaktadır. Bu çalışmada, ergonomik çalışma yeri ilkeleri üzerinde durulmuş, ergonomi ilkelerine uyulmayan durumlarda ortaya çıkabilecek risklere çözüm önerileri sunulmuştur. Uluslararası bir tekstil firmasının perakende mağazalarında ergonomik risklerin tespit edilmesi için QEC yöntemi, ILO tarafından geliştirilen "Ergonomic Checkpoints" isimli ergonomik risk ölçüm anketi, CMDQ kas-iskelet sistemi rahatsızlık ölçeğinden oluşan bir risk ölçüm modeli 151 personel üzerinde uygulanmıştır. Araştırma sonucunda çalışanlarda birçok ergonomik risk unsuru tespit edilmiş ve bunlara çözüm önerileri sunulmuştur. Önerilen modelin işletmelerdeki ergonomik risk farkındalığını yaratmak ve riskli çalışma alanlarında çözüm önerileri geliştirmekte yöneticilere, iş sağlığı ve güvenliği uzmanlarına kullanılmasında fayda sağlanması beklenilmektedir.

Anahtar Kelimeler: İş sağlığı ve güvenliği, ergonomi, risk ölçümü.

Research Article

AN ERGONOMIC RISK MEASUREMENT IN WORKPLACES FOR OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY: A CASE STUDY IN TEXTILE INDUSTRY

Abstract

The issue of occupational health and safety is increasingly gaining importance in enterprises upon the development of the industry. The implementation of ergonomics which is required for a safe, healthy, comfortable and aesthetic conditions of living for people in each industry and business line offers benefits both for employees and employers. This study focuses on the principles for an ergonomic workplace and some solutions are offered for any risks which may result from noncompliance with the principles of ergonomics. In order to identify the ergonomic risks, 151 employees who work in a retail store of an international textile company were subjected to the QEC method, an ergonomic risk measurement survey called as "Ergonomic Checkpoints" which is developed by ILO and a risk measurement model consisting of CMDQ musculoskeletal system disorder scale. As a result of such research, several musculoskeletal disorder risk factors were encountered in the employees and some solutions were recommended for these risks. It is expected that the recommended model will offer a tool to directors and occupational health and safety specialists in raising an awareness about ergonomic risks at workplaces and developing solutions for risky working environments.

Key Words: Occupational health and safety, ergonomics, risk measurement.

* Bu çalışma, İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü'nde yapılan "İşletmelerde İş Sağlığı ve Güvenliği Açısından Ergonominin Rolü" başlıklı yüksek lisans tezinden hazırlanmıştır.

Received / Geliş tarihi: 11.12.2018

Accepted / Kabul tarihi: 31.12.2018

Corresponding Author/ Sorumlu Yazar :

esra_yalcin@outlook.com

1.GİRİŞ

Her endüstri ve iş alanında insanın fizyolojik ve psikolojik özelliklerine uygun çalışma koşullarının sağlanması, çalışanların sağlığının korunması, güvenlik ve verimliliğin üst seviyeye çıkarılması bakımından oldukça önemlidir.

İnsan gücünün yoğun olduğu tüm sektörlerde, insanın çalışma kapasitesini ve sağlığını etkileyen durumlar mevcuttur. Ergonomi bilimi; işin daha verimli yapılabilmesi ve aynı zamanda çalışanların sağlığının korunması amacıyla çalışma ortamlarının düzenlenmesi ile ilgili çözümler üretilmesine katkıda bulunan bir disiplindir. Ergonomik olarak iyi tasarlanmış bir iş ortamının çalışanların iş sağlığı, güvenliği ve verimliliğine direkt etkileri vardır (Berry, 2009).

Tüm işletmelerde yapılan işlerin ergonomi ilkelerine uyulmadan yapılması, çalışan insanlarda sağlık sorunlarına yol açmakta dolayısıyla işgücü ve verim kaybına sebep olabilmektedir. İş sağlığı ve güvenliği normları çerçevesinde ergonomi kurallarına uyulması için çalışanlarda farkındalık yaratılması, özellikle kas-iskelet sistemi hastalıklarından korunmak için gerekli önlemlerin alınması gerekmektedir.

Bu çalışmada, ergonomik ilkelere göre düzenlenmiş çalışma yerinin nasıl tasarlanması gerektiği, ergonomi prensiplerine göre düzenlenmemiş çalışma alanlarında ortaya çıkabilecek riskler ele alınmıştır. İş yerinde ergonomik riskin kolay ve hızlı bir şekilde ölçülebilmesi için QEC ölçeği, ILO tarafından geliştirilen “Ergonomic Checkpoints” risk ölçüm anketi, CMDQ kas-iskelet sistemi rahatsızlık ölçeğinden oluşan bir risk ölçüm modeli uygulaması yapılmıştır. Geliştirilen model uluslararası bir tekstil firmasının yedi perakende mağazasında çalışan 151 personele uygulanmıştır. Yapılan ölçümler sonucunda çalışanların işlerini yerine getirirken maruz kaldıkları birçok ergonomik risk unsuru tespit edilmiş ve bunlara çözüm önerileri sunulmuştur. Ölçüm modeli uygulamasında yapılan anketlerle çalışanın ergonomik farkındalığının artması sağlanmıştır.

Çalışmanın bundan sonraki kısımlarının ikinci bölümünde ergonomi hakkında genel tanımlamalar yapılmıştır. Üçüncü bölümde ergonomik risk ölçümü için model önerilmiş ve önerilen modelin tekstil sektöründe uygulaması gerçekleştirilmiştir. Son bölümde ise genel değerlendirmeler yapılmıştır.

2. ERGONOMİ

Ergonomi, eski Yunanca iş anlamına gelen “ergon” ve yasa anlamına gelen “nomos” kelimelerinden meydana gelmiş bir sözcük olup Türkçe’de ergonomi olarak adlandırılmıştır. Ergonomi, insan ile çalışma ortamı arasındaki ilişkileri bilimsel olarak ortaya koymaya çalışan bir bilim dalıdır (Kahraman, 2013; Uzun ve Müngen, 2011).

Ergonomi, çalışanların tüm fiziksel ve zihinsel özelliklerini araştırarak işin çalışana, çalışan kişinin işe uyumunu sağlamak için gereken tüm koşulları yerine getiren bir

bilimdir (Durucu, 2007). İnsan-makine-çevre uyumunun doğal ve teknolojik kurallarını ortaya koyan disiplinler arası araştırma ve geliştirme çalışmaları topluluğudur (Öge, 2015).

Mal veya hizmet üreten her işletmede tasarım ve üretim aşamalarında hem çalışan hem de işveren açısından ergonominin birçok yararları bulunmaktadır. Çalışan açısından, iş tatmininin artırılması, biyolojik, fizyolojik ve psikolojik açıdan sağlıklı ortamlarda çalışmasının sağlanması, iş güvenliği, iş verimliliği ve etkinliğinin en üst düzeye çıkarılması için yapılan iyileştirme önlemleridir. İşletme açısından ise, verimlilikte artış, iş güvenliği ve iş sağlığındaki iyileşme, hata oranlarında düşme ve buna bağlı olarak üretim maliyetlerinde azalma, hizmet kalitesinde artış, çalışanların iş kaybı süresinde azalma olarak sıralanabilir (Tutar, 2000). Sadece iş açısından insanı inceleyen bir bilim dalı olarak görülen ergonominin, aslında insanın yaşadığı her alandan etkilendiği görülmektedir (Fırlı, 2009).

2.1. İş Sağlığı ve Güvenliği Açısından Ergonomi

İş sağlığı ve güvenliği tanımı, Dünya Sağlık Örgütü (WHO) ile Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO)'ne göre "Tüm mesleklerde çalışanların; bedensel, ruhsal, sosyal yönlerinin en üst düzeyde tutulması, aynı düzeyde kalmasının sağlanması, çalışma koşullarının uygunsuzluğu karşısında ortaya çıkacak sağlık sorunlarının önlenmesi, tehlikelerden korunması, fizyolojik ve psikolojik durumlarına en uygun çalışma ortamlarında çalışması, kısaca işin insana ve her insanın yaptığı işe uygunluğunun sağlanması" şeklinde yapılmıştır (Özkılıç, 2005).

Birçok bilim dalını kapsamına alan ergonomi; iş sağlığı ve güvenliği çalışmalarını da bünyesinde barındırmaktadır. 1992 yılında Uluslararası Ergonomi Birliği (IEA)'nin üyesi olan 25 ülkede yaptırdığı araştırmaya göre ergonominin uygulama alanları arasında en üst sırada (%84) iş sağlığı ve güvenliği konusu gelmektedir. İşletmelerde ergonomi uygulamalarının genel amaçlarına bakıldığında işçi sağlığı ve iş güvenliğinin sağlanması, iş kazaları ve mesleki risklerin önlenmesi başlıkları dikkat çekmektedir (Kahraman, 2013; Su, 2001).

2.2. İşletmelerde Ergonomik Riskler

Çalışanları, meslek hastalıklarından ve iş kazalarından korumak ve onların sağlıklı ve verimli iş görebilmelerini sağlamak için öncelikle iş yerlerinde olan ve olabilecek tehlike ve risk unsurlarının tespiti gerekmektedir. Riskleri önlemek için çalışanların davranış biçimlerinin değiştirilmesi veya güvensiz çalışma sistemlerinin yeniden tasarlanması ve iyileştirilmesi sağlanmalıdır (Pheasant, 2003).

Türkiye'de, güvenli bir çalışma ortamı sağlamak amacıyla 2012 yılında 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Yasası ve buna bağlı yayınlanan 36 yönetmelik yürürlüğe girmiştir. Böylece işletmelerde işçi sağlığı ve iş güvenliğine yönelik kaza ve risk oluşumu önlenmeye çalışılmıştır (ÇSGB, 2012).

Yasa gereğince “İşveren, çalışma ortamının ve çalışanların sağlık ve güvenliğini sağlama, sürdürme ve geliştirme amacı ile iş sağlığı ve güvenliği yönünden risk değerlendirmesi yapar veya yaptırır” maddesiyle birlikte birtakım tedbirler alınmıştır. İş sağlığı ve güvenliği ile ilgili, mevzuatta yer alan hükümler doğrultusunda, çalışma ortamında bulunan ergonomik ve benzeri tehlike kaynaklarından meydana gelen veya bunların birleşimi sonucu ortaya çıkabilecek riskler belirlenir ve gereken önlemler alınır. Risklere karşı önlemler alınmadığı durumlarda meslek hastalıkları ve iş kazaları meydana gelmektedir. Bunun maliyeti, çalışana, işverene, ekonomiye ve sonuçta tüm topluma ve devlete çıkmaktadır (www.mevzuat.gov.tr, 2012; Ofluoğlu ve Uysal, 2000).

İşletmelerde çalışanlar, kısıtlı fiziksel ve zihinsel enerjiye sebebiyet veren, işlerini verimli yapabilmelerine engel olabilen, çalışma ortamı ve çevresel özelliklerden de kaynaklanabilen birçok değişik ergonomik riskin etkisi altında kalabilmektedir. Örneğin, çalışma boşluğunun yeterli genişlik ve yükseklikte olmaması, ortam sıcaklığı, nem, hava akımı gibi atmosferik koşulların düzeyinin çalışana uygun olmaması, tekrarlamalı hareketler, yetersiz dinlenme molaları gibi durumlar çalışan açısından çeşitli risklere sebebiyet vermektedir. Bunların yanında yönetimsel baskılar, çeşitli psikososyal etkenler, aşırı zihinsel yüklenmeler de risk etkeni olarak ortaya çıkmaktadır. Çalışmayla ilgili risklerle birlikte çalışana özgü faktörler de ergonomik risklerin oluşumuna katkıda bulunmaktadır (Ayanoğlu, 2007; Felekoğlu ve Taşan, 2017; Nunes ve Bush, 2012).

2.3. Ergonomiye Bağlı Mesleki Kas-İskelet Sistemi Hastalıkları

Meslek hastalığı, çalışanların yaptığı işin niteliğinden dolayı tekrarlanan bir sebeple veya işin yapılması esnasında uğradığı geçici veya kalıcı hastalık, bedensel veya ruhsal özürsüzlük durumlarıdır. İşe bağlı hastalıkların meydana gelme sebebi karmaşık içeren, oluşumunda çalışma ortamı ve çalışma şeklinin sebep olarak gösterildiği, ilerlemesinde kişinin de birtakım özelliklerinin etkili olduğu hastalıklardır (ÇASGEM, 2013).

Sanayileşmiş ülkelerde çalışanların ergonomik risklere maruz kalmasıyla birlikte ortaya çıkan, tekrarlayan, zorlu çalışma koşullarına bağlı olarak gelişen ağrı, hareket kısıtlanması ve sakatlanmalarla sonuçlanan mesleki kas-iskelet sistemi hastalıkları en büyük sağlık sorunlarından biri haline gelmektedir. Örneğin ABD’de meslek hastalığı nedeniyle tazminat başvurularının %16’sı ve bu nedenle yapılan ödemelerin %34’ü kas-iskelet sistemi hastalıkları nedeniyle olmaktadır (Bilir, 2007).

Kas-iskelet sistemi rahatsızlıkları; kaslar, sinirler, tendonlar, kıkırdak, bağlar gibi yumuşak dokularda, eklemler, kemikler ve kan dolaşımı sistemi gibi bedensel yapılarda, sinir sisteminde meydana gelen bozukluklar olarak karşımıza çıkmaktadır (Nunes ve Bush, 2012; OSHA, 2000; Özcan ve Kesiktaş, 2007).

Mesleki kas-iskelet sistemi hastalıklarının meydana gelmesinde, iş yerinde tekrarlamalı, aşırı kuvvet sarf edilen hareketler, kötü duruşlar, ergonomik olmayan çalışma alanları, psikososyal etkenler ve ergonomik olmayan alet kullanımı gibi faktörler önemli rol oynamaktadır (ÇASGEM, 2013).

Mesleki kas-iskelet sistemi hastalıkları arasında sık görülen başlıca hastalıklar ve ortaya çıkma nedenleri şunlardır (Bilir, 2007; OSHA, 2000).

1-Omuz-boyun hastalıkları: Rotator cuff sendromu (Baş seviyesi üzerinde ellerle uzanarak çalışma), torasik çıkış sendromu (Uzatılmış omuz fleksiyonu, omuz yüksekliğinin üzerinde kolları uzatma, omuzda yük taşıma), tendon iltihabı/tenosinovit (tekrarlayan bilek ve omuz hareketleri, kolların sürekli gerilmesi, omuzlarda uzun süreli yük), gerilim boyun sendromu (Uzun süreli kısıtlanmış duruş) vb.

2-Üst ekstremitte hastalıkları: Epikondilit (Ön kolun tekrarlanan veya kuvvetli rotasyonu ve bileğin aynı anda bükülmesi), karpal tünel sendromu (tekrarlayan bilek hareketleri), de quervain's hastalığı (tekrarlayan el büküm ve güçlü kavrama), tetik parmak hastalığı (işaret parmağının sürekli kullanımı) vb.

3-Bel ve alt ekstremitte hastalıkları: Bel ağrısı, disk hernisi vb.

Amerika Birleşik Devletleri'nde tüm işe bağlı tazminatların yüzde 33-41'ine, sakatlık ödemelerinin ise yüzde 16-19'una bel ağrısı neden olmaktadır. Tüm iş günü kayıplarının yüzde 25'inin bel ağrısına bağlı olduğu; yılda 20 milyon iş günü kaybına ve hasta başına dokuz gün işe gidememeye neden olduğu belirtilmiştir. İsviçre'de bel ağrısının toplam maliyetinin 7,4 milyon euro olduğu, ayrıca kronik bel ağrısının, kalıcı sakatlık ve iş gücü kaybının sık nedenlerinden olduğu ve sakatlığa bağlı işçi tazminatlarının 1990-2005 yılları arasında yüzde 215 oranında arttığı belirtilmiştir (Sağlık Bakanlığı, 2015).

Türkiye'de, 2013 yılı içinde çalışanların %2,1'inin çalıştığı işe bağlı rahatsızlık geçirdiği, bunlardan %2,4 erkeklerde, %1,6 kadınlarda olduğu görülmüştür. 2014 yılında bireylerin son 12 ay içerisinde yaşadığı ilk beş sağlık sorunlarının cinsiyete göre dağılımı araştırmasında bel bölgesi problemleri (bel ağrısı, bel fitiği, diğer bel defektleri) erkeklerde %26,5, kadınlarda %39,3, toplamda %33, boyun bölgesi problemleri (boyun ağrısı, boyun fitiği, diğer boyun defektleri) erkeklerde %14, kadınlarda %28,5, toplamda %21,3 olarak gerçekleşmiştir. Yaşa bağlı sağlık sorunlarının 35-54 yaş arasındakilerde daha çok gerçekleştiği ve işe bağlı sağlık problemlerinin daha çok sırt veya beli etkileyen kas-iskelet sistemi sorunlarından kaynaklandığı belirlenmiştir (TÜİK, 2014).

İngiltere İş Sağlığı ve Güvenliği Kurulu (HSE) 2017-2018'de 1.358.000 işle ilgili hastalığa sahip çalışan kişilerden elde edilen istatistik verilerine göre, mesleki kas-iskelet hastalıkları sonucu oluşan yeni vaka ve toplam vaka sayılarını 469.000 olarak açıklamıştır. Bu verilerin sonucunda yıllık 6,5 milyon iş günü kaybı olmuştur. Bu

hastalıklardan % 42'si üst ekstremité ve boyun, %40'i sırt ve bel, %18'i de alt ekstremité rahatsızlığı olarak ortaya çıkmıştır (www.hse.gov.uk, 2018).

(GBD) çalışmasında, kas-iskelet sistemi koşulları, küresel engelliliğe neden olan hastalık sıralamasında, en yüksek ikinci sırada yer almaktadır ve bel ağrısı, engelliliğin önde gelen nedeni olarak tespit edilmiştir. Kas-iskelet rahatsızlıkları yaş ve tanıya göre değişmekle birlikte, Dünya genelinde insanların % 20-33'ü ağırlı bir kas-iskelet sistemi ile yaşamaktadır (www.who.int, 2018).

2.4.Ergonomik Çalışma Yeri

Ergonomik kurallara dikkat edilmeyen çalışma alanlarında iş güvenliği önemli ölçüde tehlikeye girmekte ve çalışanların sağlığı ve iş verimi olumsuz yönde etkilenmektedir. Ergonomik çalışma yeri düzenlenmesinde ve tasarımında antropometri, fizyoloji, psikoloji, iş güvenliği bilgi ve kurallarının dikkate alınması gerekmektedir (Babalık, 2016).

2.4.1. Antropometrik Açıdan Çalışma Yeri Düzenlemesi

Antropometri, insan vücut ölçüleri, vücut şekli, gücü ve çalışma kapasitesi gibi insanın özelliklerini inceleyen bir bilim dalıdır. Antropometri, çalışma aletlerinin, çalışma alanının fiziksel formunu ve boyutlarını kullanıcılarla eşleştirerek; ve aynı şekilde, çalışma görevinin fiziksel boyutlarını işgücünün kapasitesine uydurmaya çalışır. Böylece hem insan konforu sağlanmış hem de insan performansı artırılmış ve insana düzgün ve güvenli bir ortam yaratılmış olur. Örneğin, uzun boylu bir insanın kısa boylu insanlara göre dizayn edilmiş bir masada çalışması konfor açısından uygun değildir ve kişi sürekli eğilmek zorunda kalır ve bir süre sonra ağrı ve yorgunluk hisseder (Berry, 2009; Sabancı ve Sümer, 2015).

İnsanların çalıştığı alanları tasarlarken, işlerin en iyi şekilde çalışanları zorlamadan rahat bir biçimde yapılmasını sağlamak için bir takım ilkelere uyulması gerekmektedir. En önemli konu başlıkları şunlardır:

- Duruş
- Boşluk
- Ulaşmak

İnsan ölçülerine bağlı olarak el ve ayağın ulaşabileceği, kuvvet uygulayabileceği alanlar sınırlı olmaktadır. Bu sınırlara iş yeri düzenlemesi yaparken dikkat etmek gerekmektedir. Çalışanın iş esnasındaki beden pozisyonu yapılan işe bağlı olarak değişiklik göstermektedir. İş hangi pozisyonda çalışılırsa çalışılsın kişinin yeterli hareket etme alanına sahip olması sağlanmalıdır. Çalışanlara göre ayarlanması mümkün olmayan dış ve iç boyutlar gibi sabit değerlerin tespiti için; dış boyutlarda en büyük kullanıcı yüksekliği, iç boyutlarda ise en küçük kullanıcı yüksekliğinin

alınmasına dikkat edilmelidir. Çalışma duruşu ise, yapılan işe ve işin özelliklerine göre çalışan kişinin sergilediği duruştur. Çalışanların hatalı uygun olmayan duruşlar sergilemesi yorgunluk, zorlanma, yaralanma, vücutta kalıcı sakatlıklara veya ağrılara sebep olabilmekte ve çalışmada iş gücü, zaman ve verimlilik kayıplarına yol açmaktadır (Babalık, 2016 ; Phesant, 2003).

2.4.2. Fizyolojik Açıdan Çalışma Yeri Düzenlemesi

Yapılan düzenlemelerin ortak noktası, iş ve çalışma yeri düzenlemesinin çalışanın en az zorlanmayla işi yapmasını sağlamak ve çalışandan maksimum verim elde etmektir. Bunun için statik kas ve kuvvet gerektiren işleri ortadan kaldırmak veya aza indirmek, çalışanlar arasında iş rotasyonu sağlamak ve çalışanlara gerekiyorsa molalar vermek gibi düzenlemelerle verim sağlanmaya çalışılmalıdır (Babalık, 2016; Öge, 2015).

2.4.2.1. Aydınlatma

Çalışma yerlerini aydınlatırken doğal ve yapay aydınlatmadan yararlanılmaktadır. Doğal aydınlatma gün ışığından yararlanılarak yapılan aydınlatma çeşididir. Gün ışığı yeterli olmayan ya da hiç gün ışığı almayan çalışma yerlerinde yapay aydınlatma uygulanmaktadır. Ancak gün ışığından fayda sağlansa bile yine de yapay aydınlatmaya da gerek duyulmaktadır. Yapay ışık kaynakları olarak akkor lambalar, floresan lambalar, LED'ler kullanılmaktadır.

Aydınlatma koşulları sağlanırken çalışan kişinin yaşına ve yaptığı işin ne kadar hassas ve niteliğinin ne olduğuna dikkat edilmelidir. Genç çalışanlarla daha yaşlı çalışanların ihtiyaç duyduğu aydınlatma aynı değildir. Gözün sürekli farklı mesafedeki nesnelere tarama işlemi yapması durumunda işin yapıldığı yeri çok iyi aydınlatmak gerekmektedir. Aydınlatmanın yönünün, kişiye uzaklığının, şiddetinin doğru tespit edilmesi ile iyi aydınlatma sağlanması ve iş verimliliği arasında önemli bir ilişki vardır (Su, 2001; Sabancı ve Sümer, 2015).

2.4.2.2. Gürültü

Gürültü, insanların işitme sağlığını olumsuz yönde etkileyen veya işitme kaybına yola açan, istenmeyen, hoşla gitmeyen sesler olarak tanımlanmaktadır. Endüstriyel sanayide çalışanlarda çok sık karşılaşılan en önemli problemlerden biri de aşırı sestən kaynaklanan işitme kayıplarıdır. Özellikle ağaç işleri, dokuma, metal, kağıt endüstrisi gibi alanlarda çalışanlarda ciddi miktarlarda işitme kaybının olduğu ifade edilmektedir (ÇASGEM, 2013).

Gürültü oranının yüksekliği nedeni ile çalışanlarda motivasyon, dikkat dağınıklığı ve iş veriminin düştüğü, kişilerde işitme kayıplarının oluştuğu görülmektedir. 1999-2012 yılları arasında İtalya'da 112.000 işçi ile yapılan işe bağlı hastalıklar araştırmasında en sık bildirilen hastalıklar içinde %32 ile işitme kaybı, %17 ile omurga bozuklukları

ve %11 ile karpal tünel sendromu olduğu bildirilmiştir (www.academic.oup.com, 2015).

Orta ve yüksek şiddetteki gürültülü seslere maruz kalarak çalışılan ortamlarda işitme kayıpları uzun sürede ve yavaş geliştiği için çalışanların farkına varması zor olmaktadır. Çalışma alanlarında gürültünün şiddetini azaltmak için gürültü önleyici yalıtım malzemesi, ses kırıcı bariyerler kullanılmalı ya da kulaklık, kulak tıkacı gibi kişisel koruyucu donanımlar sağlanmalıdır (Helander, 2006).

2.4.2.3. İklim Özellikleri

İş alanlarında çalışanların çok soğuk veya çok sıcak, ani ısı değişimlerinin olduğu, aşırı nemli ortamlarda çalışmaları fiziksel ve zihinsel fonksiyonlarında önemli etkiler yapmaktadır. Buna bağlı olarak çalışma veriminde düşüşler, konsantrasyon bozuklukları, iş hataları ve iş kazaları görülmektedir (Karwowski ve Marras, 2003).

Çalışma ortamının ısı ve çalışanlara etkisine yönelik yapılan bir araştırmada, kazaların meydana gelme sıklığına bakıldığında ortalama değerdeki sıcaklıklarda kaza oranlarının düşük olduğu, ortam ısı normalden daha fazla arttığında veya azaldığında daha fazla kaza meydana geldiği görülmüştür (Camkurt, 2007).

6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu “İşyeri Bina ve Eklentilerinde Alınacak Sağlık ve Güvenlik Önlemlerine İlişkin Yönetmelik” in ortam sıcaklığına ilişkin maddesinde; işyerlerinde, çalışanların termal konfor şartlarının yerine getirilmesi, çalışılan ortam sıcaklığının çalışma şekline ve güce uygun olması, ısıtma ve soğutma araçlarının çalışana kaza ve risk oluşturmayacak şekilde yerleştirilmesi gerektiği belirtilmiştir (www.resmigazete.gov.tr, 2013).

2.4.3. Psikolojik Açıdan Çalışma Yeri Düzenlemesi

Psikolojik açıdan çalışma alanlarında düzenlemeler yapılması çalışanlar üzerinde olumlu etkiler yaratmaktadır. Çalışanlar psikolojik olarak ne kadar rahat, mutlu ve huzurlu olurlarsa yaptıkları işte verimlilik artışı ve başarı da o yönde artış göstermektedir. Bunun için, çalışma alanında renk uyumu, kulağa hoş gelen müzik yayını, ölçülü bitki, çiçek yerleştirme gibi detaylara yer verilerek görsel konforun sağlanması gerekmektedir (ILO, 2010; Kroemer, 2002).

Çalışanların psikolojik durumlarının olumlu hale getirilmesinde renk önemli bir ergonomik faktör olarak karşımıza çıkmaktadır. Yorgunluk, stres, işi sevme, iş monotonluğu, sosyal beklentiler gibi sorunların çözülmesi yönündeki çalışmalarda, rengin çok farklı alanlarda olumlu etkileri ve ergonomik katkıları olduğunu göstermektedir (Sağocak, 2005).

Renklerle ilgili yapılan bir araştırma sonucunda, çalışma ortamında kullanılan rengin; çalışanların motivasyonunu, performansını etkileyen bir faktör olduğu, sıcak renklerin olduğu ortamlarda insanların çevresel etkilere farkındalıklarının arttığını, soğuk

renklerin olduğu mekanlarda ise kişilerin sosyallikten uzaklaşp, görsel ve zihinsel işlere odaklanıldığı görülmüştür. Kırmızı renkle birlikte kızgınlık, öfke, heyecan gibi duygular ön plana çıkmakta, mavi, yeşil renkleriyle ise rahatlık, konfor, güvenlik, barış, huzur olduğu saptanmıştır (Stone, 2003).

3. BİR TEKSTİL FİRMASINDA UYGULAMA ÖRNEĞİ

3.1. Materyal ve Metot

Örnek ergonomik risk maruziyeti değerlendirilmesi için; Uluslararası bir tekstil firmasının tesadüfi yöntemle seçilmiş yedi perakende mağazasında 151 çalışan ile bir araştırma gerçekleştirilmiştir. Araştırma yapılan mağazalarda depo, kasa, satış, yönetim, güvenlik departmanlarındaki kadın ve erkek çalışanlar dikkate alınmıştır. Yedi mağazada çalışan 151 personelden 124 kadın 27 erkek çalışan üzerinde inceleme yapılmıştır. Araştırmada çalışanlara yönelik kişisel anket yöntemi ve Cornell Kas İskelet Sistemi Rahatsızlık Taraması kullanılmış ve bu mağazalar arasından seçilen bir tanesinde QEC yöntemi ile ergonomik risk değerlendirilmesi yapılmıştır.

Çalışanların demografik özellikleriyle birlikte sağlık durumlarını sorgulamak ve ergonomik memnuniyet ve farkındalıklarını ölçmek amacıyla ergonomi sorularına yer verilmiştir. Sağlık ve ergonomi soruları ise 5’li Likert ölçeğine göre sorgulanmıştır. Buna göre; 1-kesinlikle katılmıyorum, 2- katılmıyorum, 3- kararsızım, 4-katılıyorum, 5-kesinlikle katılıyorum şeklinde 1’den 5’e kadar puanlanmıştır. Çalışanlara özgü veriler araştırmacı tarafından ILO’nun ilk 1996 yılında yayınladığı ve 2010 yılında revize ettiği, özellikle küçük ve orta ölçekli işletmeler için ergonomik problemlere pratik ve düşük maliyetli çözümler sunmak amacıyla geliştirilmiş olan ‘Ergonomic Checkpoints’ isimli kontrol listelerinden yararlanarak oluşturulmuştur (ILO, 2010). Araştırma verileri SPSS 21.00 paket programı kullanılarak analiz edilmiştir ve betimleyici temel istatistik yapılmıştır.

Anket çalışmasının son sorusunda çalışanların işe bağlı kas-iskelet rahatsızlıklarını ölçmek üzere Cornell Musculoskeletal Discomfort Questionnaire (CMDQ) Türkçe ayakta formu kullanılmıştır. Bu anket ilk olarak Hedge ve arkadaşları (www.ergo.human.cornell.edu, 2018) tarafından kullanılmış ve Erdiñ vd. (2009) tarafından 48 Türk işçisi üzerinde yapılan çalışmada geçerli ve güvenilirliği bulunmuş ve literatürümüze kazandırmak amacıyla Türkçe’ye çevrilmiştir (Erdiñ, vd., 2011).

CMDQ anketi kız ve erkek formunda, çalışanlar için ağrı hissetme sıklığı, ağrı şiddeti ve ağrının işe engel durumunun olup olmadığı sorgulanmıştır. Buna göre; 0-hiç hissetmedim, 1-hafta boyunca 1-2 kez hissettim, 2-hafta boyunca 3-4 kez hissettim, 3- her gün bir kez hissettim, 4- her gün birçok kez hissettim, 1-hafif şiddetliydi, 2-orta şiddetliydi, 3-çok şiddetliydi, 1-hiç engel olmadı, 2-biraz engel oldu, 3-çok engel oldu şeklinde puanlanmıştır. Ayrıca puanlama yapılmamış sorulara 0 puan verilmiştir. Hesap analizinde ağrı frekans skoru, şiddet ve engel skorları birbiriyle çarpılarak rahatsızlık skoru elde edilmiştir (www.ergo.human.cornell.edu, 2018).

QEC yöntemi, çalışanların işe bağlı kas-iskelet sistemi hastalıklarına yol açan hareketleri yapıp yapmadığını tespit etmek amacıyla doğrudan gözlem yöntemiyle, çalışanlara sorulan sorularla değerlendirilen, personelin ergonomik girişimlere ortak olmasını sağlayan, hızlı ve kolay bir değerlendirme ölçeğidir. 1998'de İngiltere'de Surrey Üniversitesinde, Li ve Buckle tarafından geliştirilmiş ve 2003'de Woods, David ve Buckle tarafından yeniden gözden geçirilerek iyileştirilmiştir. İngiltere, Kanada, İran, Kore gibi birçok ülkede pratik uygulamalarda kullanılmaktadır. Kanada ve İngiltere'de kas-iskelet sistemi rahatsızlıkları için rehber hazırlanmıştır. Bu rehber göre ülkemizde de Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı tarafından nasıl uygulanacağını açıklayan "Kas İskelet Sistemi Rahatsızlıklarında Risk Değerlendirmesi Rehberi" hazırlanmış ve 2007 yılında yayımlanmıştır (Kesiktaş ve vd., 2007). Özcan ve arkadaşları tarafından 2005 yılında, İstanbul Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, Ergonomi Birimi bölümünde QEC yöntemini literatürümüze kazandırmak için Türkçe'ye çevirmiş, 25 temizlik işçisiyle araştırma yapmış, yöntemin test-yeniden test güvenilirliği orta-iyi arasında saptanmıştır.

İki bölümden oluşan ölçeğin, gözlemciye ait bölümünde; çalışma esnasında bel, omuz/kol, bilek/el, boyun ve hareketler için değerlendirmeler yapılmıştır. Çalışana ait bölüm elle kaldırılan, taşınan en fazla ağırlık, iş süresi, bir elle uygulanan en yüksek kuvvet, işin gerektirdiği görsel dikkat, taşıt kullanma, titreşim, iş performansı ve iş stresi değerlendirmelerinden oluşmuştur. Bu çalışmada titreşim ve taşıt kullanma olmadığı için bu sorular sorulmamıştır. Sorulan soruların birbirine etkileşiminden bir puanlama tablosu elde edilmektedir. Puanlara göre maruziyet düzeyi düşük, orta ve yüksek olarak değerlendirilmektedir. Aynı zamanda elde edilen toplam puandan Tablo 1'de görülen eylem planı elde edilmektedir.

Tablo 1. QEC eylem planı

QEC Puanı Toplam %	Eylem
≤40 %	Kabul edilebilir
41-50%	Daha fazla araştırılmalı
51-70 %	Daha fazla araştırılmalı ve yakın zamanda değişiklik yapılmalı
>70 %	Araştırılmalı ve hemen değişiklik yapılmalı

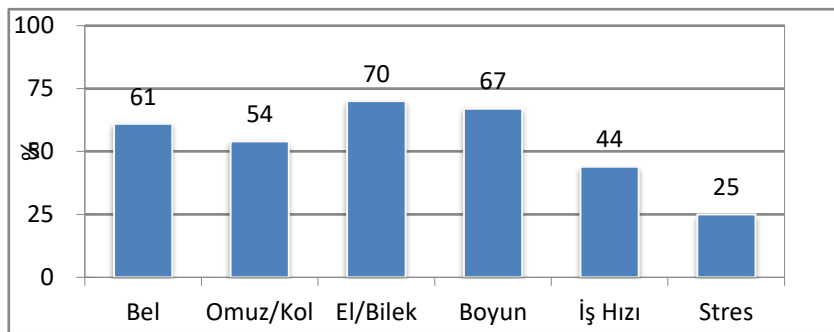
3.2. Bulgular ve Tartışma

Verilerin analizine göre, ankete katılan çalışanlardan aydınlatma düzeyi, gürültü seviyesi, havalandırma, sıcaklık-nem şartları gibi mağazanın genel ergonomik unsurlarından memnun olduklarını belirtenlerin sayısı ortalamasının üzerindedir.

Ankette ağır yüke maruz kaldıklarını belirtenler olmuştur. Tekstil ürünlerinin mağazaya gelişi 6-10 kg arasında değişen kolilerle sağlanmaktadır. Bu ürünlerin kamyonlardan depoya ve mağazaya elle taşınması sebebiyle çalışanlar yetersiz teknolojiye bağlı olarak öne eğilme, ağırlık kaldırma, uzun mesafe taşıma gibi fiziksel aktiviteler sebebiyle zorlanma yaşamaktadır. Depoda çalışanların maruz kaldıkları zorlanma seviyesini bulmak için QEC ölçeği ile değerlendirme yapılmış ve ergonomik risk sonuçları bulunmuştur.

QEC ölçeği ile yapılan ergonomik risk değerlendirme analizi sonucuna göre depoda ürün taşıma işlemi için erkek çalışanın yüksek riske maruz kalan vücut bölgelerinin el-bilek, boyun ve bel olduğu Tablo 2'de görülmektedir. Tüm işin toplam QEC puanı ise %61 bulunmuştur. QEC eylem seviyesine göre bu işin daha fazla araştırılması ve yakın zamanda iş işleyişi açısından değişiklik yapılması gerektiği tespit edilmiştir. Vücut ağırlığı ve taşınan yükün ağırlığı ile birlikte, depo çalışanın uzun mesafeler elinde koli ile birlikte yük taşımamasından dolayı zamanla omurga yüklenmelerine bağlı kronik bel-sırt ağrılarına dönüşebilir. Bu işte transpalet kullanılmama sebebi olarak taşınan yerde dönme çekme mesafelerinin uygun olmadığı tespit edilmesine karşılık koli taşıma arabalarından yararlanılması, en azından uzak mesafeyi arabayla rahat bir şekilde taşıması önerilebilir. Ayrıca koliyi yerden alıp kaldırma hareketi yaparken belden eğilme yerine dizlere kuvvet vererek kaldırma sağlanabilir. Uygun kaldırma, itme çekme hareketleri için ayaklar ayrı ve bir tanesi önde olmalıdır. Ağırlık kaldırırken, iterken ve çekerken kollar gövdeye yakın tutulmalıdır. Kolilerin içindeki ürünleri alırken kolaylık sağlaması açısından 40 cm ilk bir platform üzerine koli konulabilir ve içinden ürünleri alan kişinin daha az eğilmesine neden olabilir.

Tablo 2. Depo Çalışanının Ürün Taşıma İşinin Ergonomik Risk Sonuçları

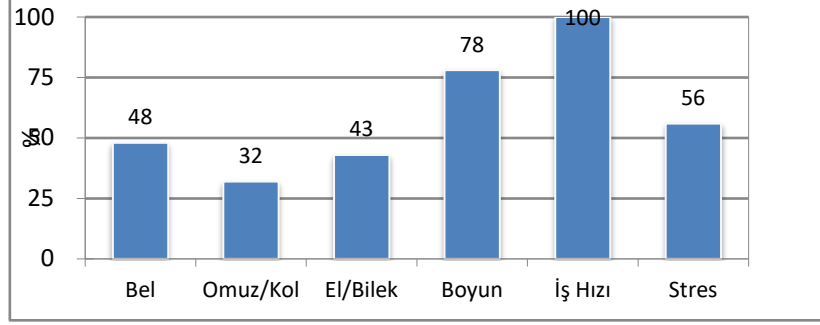


Araştırma yapılan mağazada diğer yapılan işlerden biri olan ürünlere alarm takma işlemi analiz edilmiştir. Alarm takma işlemi sırasında ürünleri delmemek adına bu işin yüksek görsel dikkat gerektirdiği gözlenmiştir. İşlemin ayakta, boyun öne eğik ve sürekli bir kaç saat hızlı yapılan bir iş olduğu görülmüştür. QEC ölçeği ile yapılan ergonomik risk değerlendirme analizi sonucuna göre depoda alarm takma işlemi için yüksek riske maruz kalan vücut bölgesinin boyun olduğu saptanmıştır. Ayrıca bu işlemleri çok seri ve hızlı bir şekilde yaptığı için iş hızı %100'dür. Tüm işin toplam QEC puanı ise %44 bulunmuştur. QEC eylem seviyelerine göre bu işin daha fazla araştırılması gerektiği tespit edilmiştir. Buna göre depoda çalışılan masanın yüksekliği 90 cm ölçülmüştür. Alarm takma işini yapan çalışana göre masa yüksekliği belinin alt seviyesinde kaldığı ve masa yüksekliği kullanıcı boyuna göre ayarlanabilen bir masa olmadığı gözlemlenmiştir. Ayakta yapılan hassas işler için masa yüksekliği kullanıcı boyuna göre 95 ile 110 arasında değişim göstermesi gerekmektedir (Sabancı ve Sümer, 2015). Bu firmanın tüm mağazalarında aynı masa kullanıldığı tespit edilmiştir.

Depo çalışanın yaptığı alarm takma işleminin benzeri olan ürünlere etiket takma işlemi için yine aynı masada gerçekleşmesinden dolayı erkek çalışanın yüksek riske maruz kalan vücut bölgesinin boyun olduğu saptanmıştır. Etiketler yaklaşık 1,5 kg ağırlığında bir etiket makinesi elde tutularak takılmaktadır. Orta seviye tehlike olarak da el-bilek bölgesi görülmüştür. Tüm işin toplam QEC puanı ise %48 bulunmuştur ve işin daha fazla araştırılması gerektiği tespit edilmiştir.

Araştırma yapılan mağazanın yönetici bölümü için ayrılmış bir oda ya da alan olmadığı için yönetici kadrosu bilgisayarla yapılan işleri kasa bölümüne konulmuş bilgisayardan gerçekleştirmektedir. Bu işlemleri ayakta yapmaktadır. Yaptıkları işler günde 2-4 saat kadar sürmektedir. Bayan yöneticinin bilgisayarda yaptığı iş sırasında boyun sürekli öne eğik ve elinin dayanacağı bir alan olmayıp havada klavye tuşlarını kullanmaktadır. Tablo 3'de yöneticinin QEC ölçeği ile yapılan ergonomik risk sonuçları görülmektedir. QEC ölçeği ile yapılan ergonomik risk değerlendirme analizi sonucuna göre yöneticinin bilgisayarda yaptığı işlemler için yüksek riske maruz kalan vücut bölgesinin boyun olduğu görülmüştür. Ayrıca iş stresi ve iş hızı bu bölümde yüksek çıkmıştır. Tüm işin toplam QEC puanı ise %48 bulunmuştur ve işin daha fazla araştırılması gerektiği belirlenmiştir.

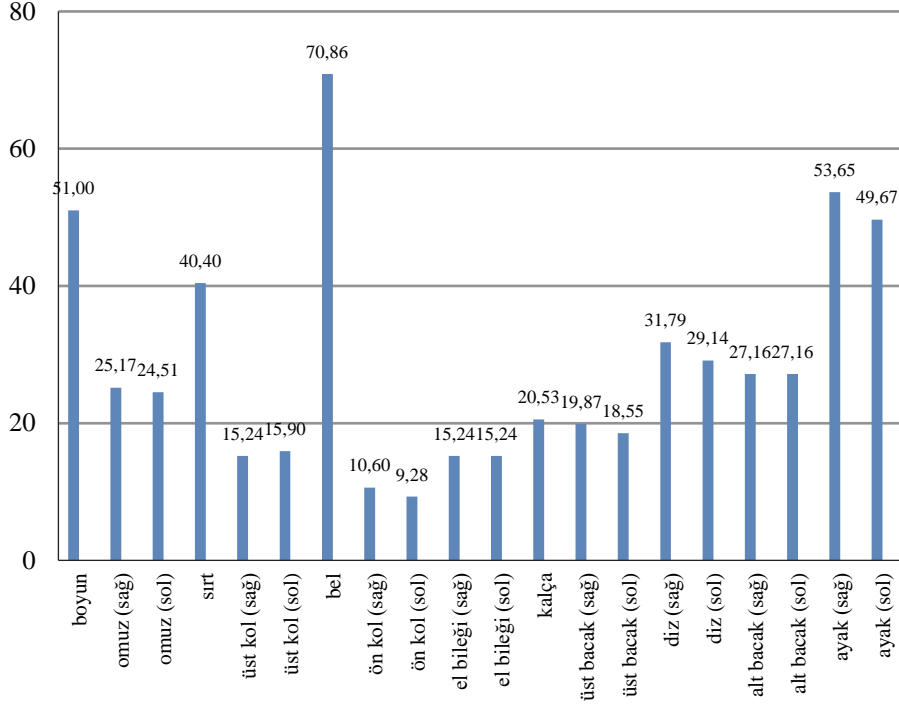
Tablo 3. Yöneticinin Bilgisayarla Yaptığı İşlerin Ergonomik Risk Sonuçları



Yöneticilerin sürekli ayakta çalışanları denetlemesi ve bilgisayar işlerini yine ayakta yapması düşünüldüğünde boyun, bel ve ayak ağrısı yaşadıkları tespit edilmiştir. En kısa zamanda belki depo bölümünde uygun bir masa ve sandalye ile bilgisayar işlerini oturarak yapmaları sağlanabilir.

Depo ve yönetici örneği gibi araştırma yapılan mağazanın satış, kasa bölümlerinde de yapılan işler için QEC ölçeği ile ergonomik risk analizi yapılmış ve sonuç olarak yüksek ve orta derecelerde boyun, el-bilek ve bel rahatsızlık durumları tespit edilmiştir. Daha fazla araştırılması gereken işler için literatürde yer alan bir takım iyileştirme önerilerinde bulunulmuştur.

Mağaza çalışanlarında, bir hafta öncesinde hissedilen kas iskelet sistemine ait şikayetlerin tespit edilmesi için yapılan CMDQ ölçeğinin sonuçları Şekil 1'deki grafikte gösterilmektedir. Ankete katılan mağaza çalışanlarının kas-iskelet sistemine ait şikayetlerinin vücut bölümlerine göre oranları; boyun %51, sırt %40,40, omuz ortalaması %24,84, bel %70,86, ayak ortalaması %51,66, el bileği ortalaması %15,24, üst kol ortalaması %15,57, ön kol ortalaması %9,94, alt bacak ortalaması %27,16, diz ortalaması %30,46, üst bacak ortalaması %19,21, kalça %20,53 olarak tespit edilmiştir. Bu durumda, şikayetlerin en çok; bel, ayak, boyun ve sırt bölgelerinde olduğu görülmüştür. Bu şikayetleri sırasıyla dizde, alt bacakta, omuzda, kalçada, üst bacakta, üst kolda, el bileğinde ve ön kolda meydana gelen rahatsızlıklar izlemiştir.



Şekil 1. Hissedilen Ağrı, Sızı Ve Rahatsızlığın Vücutta Dağılımı

Araştırma sonuçlarına göre %70,86 olarak belirlenen bel ağrısı yaşayanlar, %22,42 kişi ağrının hafif şiddette olduğunu, %50,46'sı orta şiddette ağrı yaşadığını ve %25,23 kadarı da ağrının çok şiddetli olduğunu bildirmiştir. Bu durumun işlerine engel olmadığını düşünenler %44,85, biraz engel olduğunu bildirenler %42,05 ve çok engel olduğunu belirtenler ise %7,47 oranında olduğu görülmektedir.

Mağaza çalışanlarının en büyük zorluğu, içeride müşteri olsun olmasın sürekli ayakta ve beden gücüyle çalışıyor olmalarıdır. Firma prensibi olarak çalışanların mağaza içerisinde oturması, bir yere yaslanması yasaktır. Perakende sektörü genel olarak bu şekilde çalışmaktadır. Bu nedenle ankete katılan çalışanlar daha çok ayakta çalıştıklarını belirtmişlerdir. Araştırmada, genellikle yapılan işin eylemini ayakta olarak beyan eden çalışanların mesleki risk faktörlerine maruz kalmakla ilişkilendirilebilen kas iskelet sistemi rahatsızlıklarından bel ağrısı ve onu takip eden ayak ağrısı yüzdesinin fazla olması benzer bulunmuştur. Anderson ve arkadaşları, Danimarka'da farklı iş yerlerinde 5604 çalışan ile yaptıkları 2 yıllık çalışma süresince, her 1 saatte 30 dakika fazla ayakta durarak çalışanlarda bel ağrısının 1.9 kat daha fazla olduğunu belirlemişlerdir (Anderson vd., 2007).

QEC yöntemi ile yapılan araştırmada ve CMDQ ölçeği ile çalışanlara yapılan anket sonucunda yer alan sonuçlar birbiriyle karşılaştırıldığında, araştırma yapıldığı tarihte çalışanların benzer bölgelerde kas-iskelet sistemi rahatsızlıkları yaşadıkları görülmektedir. Gereken önlemler alınmadığı takdirde ve uzun yıllar bu işi yaptığı düşünülürse daha fazla kalıcı hastalıklara maruz kalacakları düşünülmektedir.

4. SONUÇ

Farklı sektörlerde faaliyet göstermekte olan işletmelerde az tehlikeli sınıfta olsa bile ergonomik tehlikelerin olabileceği ve ergonomiye önem verilmesi gerektiğine dikkat çekilmektedir. İnsanın güvenli, sağlıklı, konforlu ve estetik koşullarda yaşaması için gerekli olan ergonomi biliminin her endüstride ve her iş alanında uygulanması hem çalışan hem de işveren açısından son derece fayda sağlamaktadır.

Bu çalışmada, ergonomik çalışma yerinin nasıl olması gerektiği, ergonomi prensiplerine uyulmadığı durumlarda ortaya çıkabilecek problemler ele alınmıştır. İş yerinde ergonomik riskin ölçülmesi için QEC, ILO tarafından geliştirilen Ergonomic Checkpoints isimli ergonomik risk ölçüm anketi, CMDQ kas-iskelet sistemi rahatsızlık ölçeğinden oluşan bir risk ölçüm modeli geliştirilmiştir. Geliştirilen model uluslararası bir tekstil firmasının perakende mağazalarında çalışan 151 personele uygulanmıştır. Araştırma sonucunda çalışanlarda bir çok ergonomik risk unsuru tespit edilmiş ve bunlara çözüm önerileri sunulmuştur. Önerilen modelin işletmelerdeki ergonomik riskleri tespit etmekte ve riskli noktalar için çözüm önerileri geliştirmekte yöneticilere, iş sağlığı ve güvenliği uzmanlarına işlerini kolaylaştırıcı yönde faydalar sağlaması beklenilmektedir.

İleriki çalışmalarda ergonomik risk düzeyinin ölçümü için çok kriterli karar verme teknikleri kullanılabilir. Bununla beraber risk ölçümünde kullanılan bazı kriterler kesin olmayan belirsiz bilgiler içerdiğinden bulanık tabanlı karar destek sistemleri geliştirilebilir.

KAYNAKLAR

Andersen, JH., Haahr, J.P., Frost, P., (2007), "Risk Factors For More Severe Regional Musculoskeletal Symptoms A Two-Year Prospective Study Of A General Working Population", *Arthritis Rheumatism*, 56, 1355-1364.

Ayanoğlu, C., (2007), "İşyerinde Ergonomi Ve Stres", *ÇSGB İş Sağlığı Ve Güvenliği Dergisi*, 34, 29-36.

Babalık, F.C., (2016), *Mühendisler İçin Ergonomi İşbilim*, Bursa, Dora.

Berry, C., (edt.), (2009), *A Guide To Ergonomics*, North Carolina, N.C. Department of Labor.

Bilir, N., (2007), “Mesleksel Kas İskelet Sistemi Hastalıkları”, ÇSGB, İş Sağlığı Ve Güvenliği Dergisi, 34, 10-13.

Camkurt, M.Z., (2007), “İşyeri Çalışma Sistemi Ve İşyeri Fiziksel Faktörlerinin İş Kazaları Üzerindeki Etkisi”, TÜHİS İş Hukuku Ve İktisat Dergisi, 20, 80-106.

ÇASGEM, (2013), Meslek Hastalıkları, Ankara.

ÇSGB, (2012), 6331 Sayılı İş Sağlığı Ve Güvenliği Kanunu, Ankara.

Durucu, M., (2007), “Ergonomi Nedir?”, İstanbul Teknik Üniversitesi Ergonomi Grubu, www.ergonomi.itu.edu.tr/ergonomi.html, (Erişim tarihi: 15.11.2018).

Erdinç, O., Hot, K., Özkaya, M., (2011), “Turkish Version Of The Cornell Musculoskeletal Discomfort Questionnaire: Cross-cultural Adaptation And Validation”, Work, 39, 251–260.

Felekoğlu, B., Taşan, S.Ö., (2017), “İş İle İlgili Kas İskelet Sistemi Rahatsızlıklarına Yönelik Ergonomik Risk Değerlendirme: Reaktif/Proaktif Bütünleşik Bir Sistematik Yaklaşım”, Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi, 32, 777-793.

Fırlah, N., (2009), “Ergonomi'nin Dünü Bugünü Yarım”, Endüstri İşletme Mühendisliği Meslek Dalı Ana Komisyonu Bülteni, 129, 19-21.

Helander, M., (2006), A Guide To Human Factors And Ergonomics, Nanyang Technological University, Singapore, Taylor & Francis Group.

ILO, (2010), Ergonomic Checkpoints, Geneva, International Labour Office.

Kahraman, M.F., (2013), Türkiye`de Antropometrik Verilere Göre Ofiste Ergonomik İşyeri Tasarımı, Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Sağlığı Ve Güvenliği Genel Müdürlüğü, İş Sağlığı Ve Güvenliği Uzmanlık Tezi Araştırma, Ankara.

Karwowski, W., Marras, W.S., (2003), Occupational Ergonomics: Design And Management Of Work Systems, USA, CRC Press.

Kesiktaş, N., Özcan, E., Alptekin, K., Özcan, E., (2007), “İşe Bağlı Kas İskelet Risklerinin Değerlendirilmesi, Hızlı Maruziyet Değerlendirme (HMD) Yöntemi-Quick Exposure Check (QEC)”. İş Sağlığı Ve Güvenliği Dergisi, 34, 25-27.

Kroemer, K.H.E., Kroemer, A.D., (2002), Office Ergonomics, London And New York, Taylor&Francis Group.

Nunes, I.L., Bush, P.M., (2012), “Work-Related Musculoskeletal Disorders Assessment And Prevention”, Nunes I.L., (edt.), Ergonomics A Systems Approach, (1-30), Croatia, In Tech.

Occupational Safety And Health Administration, (2000), Ergonomics: The Study of Work, U.S., Department Of Labor.

Ofluoğlu, G., Uysal, F., (2000), “İş Kazaları Ve Meslek Hastalıklarından Kaynaklanan Psiko-Sosyal Sorunların Dışsal Maliyeti”, Kamu-İş İş Hukuku Ve İktisat Dergisi, 5, 1-8.

Öge, H.S., (2015), Örgütsel Etkinlik İçin Ergonomi, Konya, Çizgi Kitabevi.

Özcan, E., Kesiktaş, N., (2007), “Mesleki Kas İskelet Hastalıklarından Korunma Ve Ergonomi”, İş Sağlığı Ve Güvenliği Dergisi, 34, 6-9.

Özkılıç, Ö., (2005), İş Sağlığı Ve Güvenliği Yönetim Sistemleri Ve Risk Değerlendirme Metodolojileri, Ankara, TİSK.

Pheasant, S., (2003), Bodyspace: Anthropometry, Ergonomics And The Design Of Work, British Library Cataloguing İn Publication Data, Philadelphia, Taylor&Francis Group.

Sabancı, A., Sümer, S.K., (2015), Ergonomi, Ankara, Nobel Akademik Yayıncılık.

Sağlık Bakanlığı, (2015), Türkiye Kas Ve İskelet Sistemi Hastalıkları Önleme Ve Kontrol Programı 2015-2020, Ankara.

Sağocak, M.D., (2005), “Ergonomik Tasarımda Renk”, Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, 6, 77-83.

Stone, J., (2003), “Environmental View And Color Of A Simulated Telemarketing Task”, Journal Of Environmental Psychology, 23, 63-78.

Su, A.B., (2001), Ergonomi, Atılım Üniversitesi Yayınları, Ankara.

Tutar, H., (2000), Kriz Ve Stres Ortamında Yönetim, İstanbul, Hayat.

TÜİK, (2014), “İş Kazaları Ve İşe Bağlı Sağlık Problemleri Araştırma Sonuçları 2013.

Uzun, M., Müngen, U., (2011), İşçi Sağlığı Ve İş Güvenliği Sempozyumu, Çanakkale.

İnternet Kaynakları

www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/1.5.6331.pdf, (erişim tarihi 01.11.2018).

www.hse.gov.uk, (erişim tarihi 11.11.2018).

www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/, (erişim tarihi 26.11.2018).

academic.oup.com/occmed/article/65/8/632/2750750, (erişim tarihi 20.11.2018)

www.resmigazete.gov.tr, (erişim tarihi 15.10.2018)

www.ergo.human.cornell.edu, (erişim tarihi 01.11.2018).