

Mobilya Endüstrisinde Çevresel Faktörlerin Etkilerinin Ergonomik Açıdan İncelenmesi ve Bir İşletme Uygulaması

Selman Karayılmazlar^{1,*}, Zümrall Atılğan Başbüyük² Yıldız Çabuk³

^{1,3}Bartın Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü, Bartın Türkiye

²Bartın Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bartın Türkiye

Makale Tarihi

Gönderim: 24.06.2022

Kabul: 15.11.2022

Yayın: 15.12.2022

Araştırma Makalesi



Öz – Bu çalışma çeşitli çalışma ortamlarında, özellikle verimliliği ve üretim kalitesini arttırmada, rekabet ortamı sağlamada, ayrıca işçilerin sağlığının korunmasında çevresel faktörlerin büyük önem taşıdığı ve bu konuda alınabilecek önlemleri belirtmek için hazırlanmıştır. Bu amaçla mobilya fabrikasında gürültü, aydınlatma, toz, bağıl nem, hava akım hızı ölçümleri yapılmıştır. Tespit edilen değerlerle, standart kabul edilen değerler karşılaştırılarak gerekli öneriler sunulmuştur. Gürültü ölçümleri her makine başında ve atölyenin yerleşim planı üzerinde belirlenen noktalarda yapılmıştır. Tespit edilen değerler doğrultusunda gürültü haritası çıkarılmıştır. Standart değerleri aşan yerler için öneriler sunulmuştur. Aydınlatma ölçümü de her makine başında yapılmış ve aydınlatma düzeyi düşük olan yerler için özel aydınlatma sitemleri öneri olarak sunulmuştur. Toz tespitinde ise toz meydana getiren makinelerde ölçüm yapılmış ve Müsade Edilen Azami Konsantrasyon (MAK) değerlerle karşılaştırılmıştır. Hava akım hızı ve bağıl nem atölye merkezinde ölçülmüş ve gerekli yerlere havalandırma sistemleri takılması öneri olarak sunulmuştur. Ayrıca işyerinde kullanılan kimyasallar ve kişisel koruyucular hakkında işçilerin bilgilendirilmesi gerektiği belirtilmiştir.

Anahtar Kelimeler – Ergonomi, Çevresel Faktörler, Mobilya

The Investigation of The Effects of Environmental Factors on Furniture Industry by The Ergonomic Aspect and A Case Study

^{1,3}Bartın University, Faculty of Forestry, Department of Forest Industrial Engineering, Bartın Türkiye

²Bartın University, Enstitute of Natural and Applied Sciences, Bartın Türkiye

Article History

Received: 24.06.2022


Accepted: 15.11.2022


Published: 15.12.2022


Research Article

Abstract – This study was prepared in order to clarify the particularly importance of environmental factors in productivity and production quality, promoting competition, and also to preserve the health of the workers in various working areas, and taking measures about these matters. For this purpose the measurements of noise, lighting, dust, relative humidity and air velocity were made. The recommendations were made according to actual results compared with the standards. Measurements of noise and lighting were made in front of all the machinery and designated points in the factory layout plan. A noise map was drawn according to the results and recommendations were made for the points exceeding the standard noise values. For insufficiently illuminated areas, special lighting equipment was recommended. The dust measurements were made in front of dust producing machinery and the values were compared with Maximum Allowable Concentration (MAK) values. The air velocity was measured at the centre of the factory and recommendations were made for special areas that needed ventilation. Moreover, the necessity of the education of employees about the chemicals used and personal safety equipment was stated.

Keywords – Ergonomic, Environmental Factors, Furniture

¹  selmankzku@yahoo.com

²  zumrall79@gmail.com

³  ycabuk@bartin.edu.tr

*Sorumlu Yazar / Corresponding Author

1. Giriş

Ülkemizin içinde bulunduğu sanayileşme süreci ve bu sürecin ortaya çıkardığı sorunlar, insan ve çalışma çevresi arasındaki ilişkiyi inceleyen ergonomi bilimine ve bu alanda yapılacak çalışmalara verilmesi gereken önemi her geçen gün artırmaktadır. İşletmeler, en yüksek verimlilik ve kar amacındadırlar. Bu nedenle verimliliği artırmak için çalışma ortamındaki olumsuz çevre koşullarını ve çalışanların sorunlarını göz önüne almak durumundadırlar. Bu duruma verilebilecek en iyi örnek; çalışanların çalıştıkları makinelerin bir parçası olarak görülerek, çalışanın işe yabancılaşması ve verimliliğin düşmesi, olumsuz çevre koşulları sebebiyle meydana gelen iş kazaları ve meslek hastalıkları sonucunda işçi kayıpları, zaman kayıpları, kalitedeki düşüklükler, üretim kayıpları olmaktadır. İşte, bu ve benzeri sorunlar, insan ve çalışma çevresi arasındaki ilişkiyi inceleyen ergonomi biliminin önemini vurgulamaktadır.

Ergonomi, çok çeşitli sağlık sorunlarını önlemek ve verimliliği artırmak için işyerinin nasıl tasarlanması ya da işçiye nasıl uyumlu hale getirilmesi gerektiğini belirlemek için kullanılmaktadır. Bir başka deyişle işçiye işe uymaya zorlamak yerine, işi işçiye uygun hale getirmektedir. Çalışma masası yükseltilerek işçinin işini yapabilmesi için gereksiz yere eğilmekten kurtarılması örnek verilebilir (ILO, 1997).

İşyerinde ergonominin uygulanması, işçiye daha sağlıklı ve güvenli çalışma koşulları getirirken, işveren için en yüksek kar ve üretkenlik sağlamaktadır. Ergonomi, işçilerin rahatsız olmasına, yorulmasına ya da sağlığının bozulmasına neden olabilecek koşulları iş ortamından uzaklaştırmak için biyoloji, psikoloji, anatomi ve fizyoloji ilkelerini uygulamaktadır. Bir çalışma sisteminin ergonomik olması birbirini izleyen, yapılabirlik (işin biyolojik yetenek sınırları içinde olması), dayanabilirlik (işin sürdürülebilir iş başarımı, performans sınırları içinde olması), kabul edilebilirlik (işin sosyal sınırlar içinde bulunması), hoşlanabilirlik (işin psikolojik beklentilere uygun olması) ve kendini gerçekleştirilebilirlik (bireysel olarak tüm yeteneklerin tatmin edilmesi) olmak üzere beş ölçüte uygunluğuyla ölçülebilmektedir (Dizdar ve Kurt 2001).

İnsan yaşamının her alanında önemli bir yeri olan ergonomi geniş ve yaygın kullanım alanına sahiptir. Günlük yaşamımızın her anında ihtiyaç duyduğumuz ve kullandığımız, önemli yere sahip olan mobilya ergonominin önemli olduğu alanlardan bir tanesidir (Aşkın vd. 2021). Mobilya sektörü, üretimi kolay olmayan, yüksek maliyetli ürünlerine rağmen her geçen gün ortaya çıkan yeni tasarım ve ürün modellerinin geliştirilmesiyle birlikte daha çok talep gören bir sektör olarak karşımıza çıkmaktadır (Kurt, 2020). Bu çalışma işletmelerde verimliliği ve üretim kalitesini artırmanın, rekabet ortamı sağlamanın, işçinin sağlığını ve güvenliğini korumanın, çalışma ortamlarındaki çevresel faktörlere gereken önemi vermekle mümkün olacağını vurgulamak için hazırlanmıştır. Uygulama aşamasında gözlem ve ölçüm metotları kullanılmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

Mobilya endüstrisinde çevresel faktörlerin etkilerinin ergonomik açıdan incelenmesi amacıyla hazırlanan bu çalışmada uygulama yeri olarak Tepe Mobilya fabrikası seçilmiştir.

Tepe Gurubu Şirketleri Ankara'da Bilkent mevkiinde faaliyet gösteren ülkenin önde gelen kuruluşlarından. Tepe Grubu Şirketleri 1969 yılında yeni kurulmuş olan Hacettepe Üniversitesi'ne destek sağlamak amacıyla Sayın İhsan Doğramacı tarafından oluşturulan vakıflar tarafından kurulmuştur. 1984 yılında Bilkent Üniversitesi'nin kurulmasıyla şirketler Bilkent Holding'e aktarılmıştır. Tepe Grubu Şirketleri içinde inşaat, yapı malzemeleri, kapı ve doğrama, mutfak ve mobilya alanlarında çalışan şirketler bulunmaktadır.

Mobilya bölümünde başlıca, cila atölyesi, masif atölyesi, kalite kontrol atölyesi, montaj atölyesi, döşeme atölyesi ve panel atölyesi bulunmaktadır. Uygulama yalnızca panel atölyesinde yapılmıştır. Çünkü panel atölyesinde çevresel faktörler yapılan işlemlerden dolayı daha etkili olmaktadır. Panel atölyesi mobilya bölümünün 10.000 m²'lik bir alanını kaplamaktadır. Panel atölyesinde, ebatlama, sunta kesme, delik açma, presleme, zımparalama, kenar bant, kenar kıvrıma işlemleri yapılmaktadır. Bu atölyede 9 saat süre ile iş yapılmakta ve tek vardiya çalışılmaktadır.

Uygulama aşaması işçiler, işveren ve idari personel ile birebir görüşme ve işbirliği yapılması yoluyla tamamlanmıştır. Ayrıca, İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Merkezi (İŞGÜM) temin ettiği cihazlarla işyerinde ölçümler yapılmış ve gereken veriler elde edilmiştir.

2.1. Gürültü ölçümü

Gürültü, hoş gitmeyen, istenmeyen bir ses olarak tanımlanmaktadır. Gürültü işçinin sağlığını, psikolojisini, çalışma performansını dolayısı ile iş verimini ve işin kalitesini olumsuz yönde etkilemekte ve iş kazalarına sebep olmaktadır. Gürültü bütün çalışma ortamlarında, evde, işte, okulda kişiyi olumsuz yönde etkilemektedir. Özellikle fabrika ortamında, çok fazla makinelerin bulunduğu ve işçi sayısının çok olduğu çalışma ortamlarında gürültü çok önemli bir faktör olmaktadır.

İşyerinde gürültü ölçümleri yapılmadan önce panel atölyesinin yerleşim planı çıkarılmıştır. Yerleşim planı üzerinde gürültü ölçümü yapılacak noktalar belirlenmiştir. Gürültü ölçümleri her makine başında işçinin çalıştığı yerlerde, kulak seviyesinde ses düzeyi ölçüm cihazı (Sound Level Meter) ile yapılmıştır.

Ölçümler bütün makinelerin faaliyette olduğu zaman yapılmıştır. Dolayısı ile makineler birbirine çok yakın konumlandırıldığından, bir makine diğer makinenin gürültü düzeyinden etkilenmektedir. Ancak işyerindeki faaliyeti durdurup sadece ölçüm yapılan makinenin çalıştırılması durumunda da işyeri açısından hem zaman hem de üretim kaybı olacaktır. Bu olumsuz faktörler göze alınmadığından bu yöntem uygulanmıştır. İşçilerin dinlenme aralarında ölçüm yapılması da işveren tarafından uygun görülmemiştir.

2.2. Aydınlatma düzeyi ölçümü

Panel atölyesinde genel olarak doğal aydınlatma kullanılmaktadır. Ancak gün ışığının, gün içerisinde değişen koşullarından dolayı yapay aydınlatma sistemleri de kullanılmaktadır. Aydınlatma ölçümleri yapay ya da doğal aydınlatma kullanımı göz önünde bulundurularak lüksmetre ile her makine başında işçinin göz seviyesinde uygun aralık seçilerek ölçümler yapılmıştır.

2.3. Termal konfor

Bu uygulamada termal konfor şartlarından hava akım hızı ve nem ölçümleri yapılmıştır. Hava akımı gösterilen anemometre ile ölçülmüştür. Anemometrenin düğmesine dokunup 15 sn beklendikten sonra bir değer okunmuştur, aynı yerde anemometrenin düğmesine tekrar basılarak 30 sn sonra bir değer daha okunmuştur. Daha sonra bu iki değer aritmetik ortalaması alınmıştır. Nem ölçümleri ise atölyenin merkezinde ve PA243 kodlu makinenin yanında psikrometre ile yapılmıştır. Psikrometre bir yaş bir de kuru termometreye sahip bir düzeneğe oluşmuştur. Yaş termometrenin ucunda saf su ile ıslatılmış bir bez sarılı bulunmaktadır. Bez fabrika ortamında saf su ile ıslatılarak yaş termometrenin ucuna sarılmıştır. Tekrar düzeneğe yerleştirilmiştir. İlk aşamada ortam ısısına alışması için 15 dakika beklenmiş ve psikrometreden bir yaş bir de kuru sıcaklık okunmuştur.

2.4. Çalışma ortamında kimyasal faktörler

İşçi sağlığını etkileyen faktörlerden en önemlilerinden birisi de kimyasal faktörler olmaktadır. Kimyasallar işyerinde kullanılan kimyasalın çeşidine ve niteliğine göre farklı şekillerde görülebilmektedir. Toz, duman, gaz, çözücüler, buhar gibi şekillerde bulunmaktadır.

İşyeri havasında bulunan tehlikeli kimyasallar bir günlük çalışma saatleri içerisinde en çok, ne kadar miktarda bulunabileceği uzmanlarca yapılan deney ve araştırmalarla tespit edilmiştir. Maksimum maruziyet miktarı olan bu değer MAK başlığı adı altında kısaltılmış ve gelişmiş ülkeler tarafından kabul edilerek uluslararası standartlar haline almıştır.

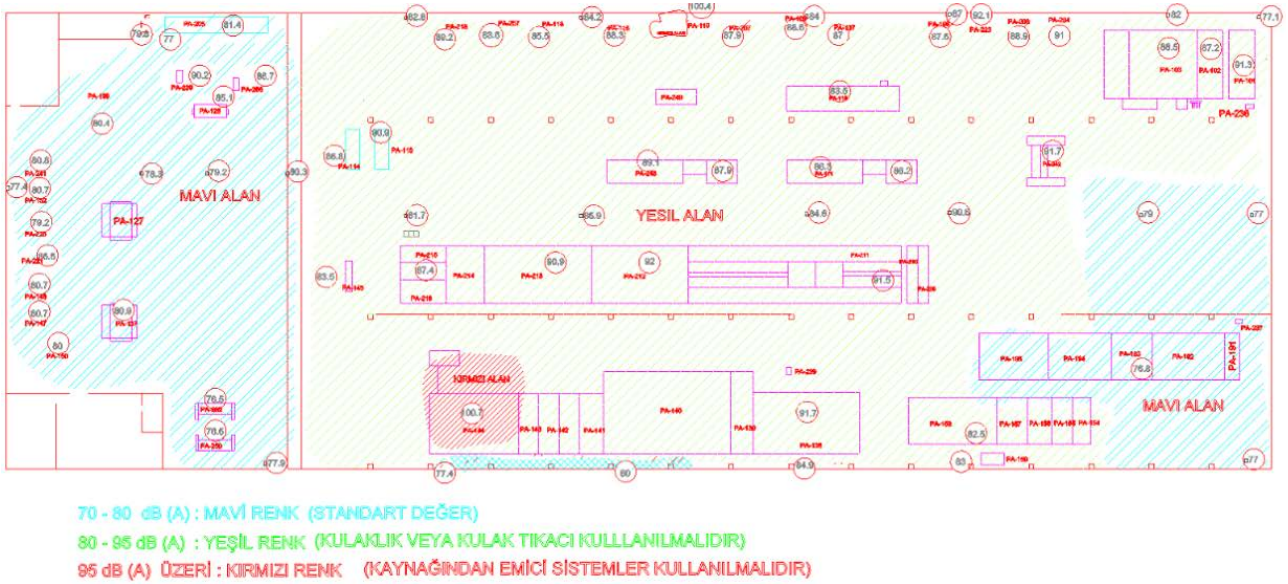
Uygulama alanında toz ölçümü kişisel toz ölçüm cihazı kullanılmıştır. Ayrıca Gravimetrik metot uygulanmıştır. Kişisel toz ölçüm cihazı ile sadece solunabilir toz tanecikleri tutulmuştur. Bir vardiya boyunca işçinin solunum seviyesinde takılı bırakılmıştır. Numune alındıktan sonra, büyük bir titizlikle filtreler, filtre

tutucudan çıkarılarak tekrar plastik kaplarına konulmuştur ve hiçbir sarsıntıya sebep vermeden çantalarına yerleştirilerek İSGÜM laboratuvarına götürülmüştür. Laboratuvarda Gravimetrik analiz yapılmıştır. Üzerinde numune bulunan filtreler hassas terazilerde tekrar tartılmıştır. Filtreden geçen belirli hava miktarı ile toplanan tozun ağırlığından mg/m^3 olarak tozun konsantrasyonu hesaplanmıştır. Bununla birlikte panel atölyesinde yapılan gözlemler ve işçilerin görüşleri doğrultusunda tehlikeli çözücüler belirlenmiştir.

3. Bulgular ve Tartışma

3.1. Gürültü ölçümüne ilişkin bulgular

Gürültü ölçümlerine ilişkin elde edilen değerler yerleşim planı üzerinde işaretlenmiş ve Şekil 1’de gösterilen gürültü haritası elde edilmiştir.



Şekil 1. Atölyeye ilişkin gürültü haritası

Gürültü haritasında 95 dB'in üstündeki değerler tehlikeyi simgeleyen kırmızı ile belirtilmektedir. (gürültü haritasında, sanayiye renklerin dilinden yararlanılarak renklendirme yapılmıştır.). Ancak 80 dB'in üzerindeki gürültünün de uzun süreli çalışma sonunda kulakta hasar meydana getirebileceği belirtilmektedir. Buradan ağaç işleri endüstrisinde gürültü düzeyinin 80 ile 95 dB arasında olabileceği anlaşılmakta ve işçilerin koruyucu önlem olarak da kulaklık ve kulak tıkaçlarını takmaları önerilmektedir.

Ancak 95 dB üzerindeki gürültü düzeyleri için ayrıca önlem alınması gerekmektedir. Şekil 1’de görüldüğü gibi PA116 kodlu freze makinesinin ve PA144 kodlu ebatlama makinesinin 95 dB'in üzerinde bir gürültüye sahip olduğu tespit edilmiştir. Burada freze makinelerinde meydana gelen gürültünün tüm fabrikaya etki ettiği ve diğer makinelerinde dB değerlerini arttırdığı tespit edilmiştir. Ağaç işleri endüstrisinin bütün alt kollarında freze makineleri yaygın bir kullanım alanına sahiptir. Bundan dolayı freze makinelerinde çalışan işçilerde kişisel koruyucu önlem almak yerine makinenin kendisinde (gürültü kaynağında) önlem alınmasının daha etkili olacağı düşünülebilir.

İşçilerle yapılan görüşmelerde de mevcut ve süregelen gürültüden şikayetçi olmadıkları sadece birdenbire ani ve düzeyi yüksek gürültüden şikayetçi oldukları tespit edilmiştir. Ancak dışarıdan atölyeye gelen bir insan için atölyedeki mevcut gürültü rahatsızlık vermiştir. Bunun sebebi olarak, atölyede çalışan insanların bu gürültü düzeyine alışmış olmaları veya işleme sistemlerindeki azalmanın farkında olmadıkları sebep olarak gösterilebilir. Buna göre, freze makinelerinin tecrit kabinleri içine alınması ve burada çalışan işçilerin rotasyonla çalıştırılması ayrıca işçilerin kişisel koruyucu önlemler ile çalışması daha uygun olacaktır.

Freze makinelerindeki gürültü düzeyinin minimize edilmesi ile fabrikadaki gürültü düzeyinin standart seviyeye indirilmesi mümkün olacaktır. Gürültü düzeyinin kabul edilebilir düzeye getirilebilmesi için alınacak diğer önlemlerde, panel atölye içerisinde freze makineleri için ayrı bir oda düzenlemesine gidilerek diğer makine gruplarından ayrılmasıdır. Burada iş akış düzeninin korunmasına özen gösterilmesini unutmamak gerekir. Frezelerin ses yalıtıcı ve yutucu malzemelerle kaplanması, makinelerin titreşim azaltıcı yastıklar üzerine konulması, kuruluş aşamasında zeminde titreşim azaltıcı malzeme kullanılması, elektrik motorlarına susturucu takılması da ilave alınacak önlemler olabilir.

PA144 kodlu ebatlama makinesinin sadece son kısımda, işçinin çalıştığı yerde gürültü sınırlarının aşıldığı tespit edilmiştir. Ancak ebatlama makinesinin frezelerde olduğu gibi ayrı bir bölmeye alınması yoluyla gürültünün azaltılması bir önlem olarak düşünülmemelidir. Ebatlama makinesinin hem fiziki boyutunun uygun olmaması hem de sürekli çalıştırılan bir makine olmaması buna neden olarak gösterilebilir. Dolayısıyla gürültü yapan kısmın ses yalıtıcı ve susturucu malzeme ile kaplanması, elektrik motorlarına susturucu takılması veya tasarım aşamasında titreşim azaltıcı malzemelerin makinenin zemininde kullanılması daha sağlıklı olacaktır.

Tüm fabrika için 80 dB'in üstündeki gürültü seviyelerinde kesinlikle kişisel koruyucu olarak kulak tıkaçları ve kulaklıkların kullanılması gerekmektedir. Gürültülü işlerde çalışan işçilerin periyodik olarak muayenelerinin yapılmasının da işçi sağlığı ve iş güvenliği açısından önemi unutulmamalıdır.

Ayrıca kitle iletişim araçlarından, gürültünün zararları ve kişisel koruyucular hakkındaki afişlerin işçilerin rahatlıkla görebileceği yerlere asılması da koruyucu bir önlem olabilir. İşyerinde gürültünün zararları ve kişisel koruyucular hakkında seminerler ve sergiler düzenlenerek işçiler bilinçlendirilebilir. Düzenlenen sergiler aracılığı ile işçiler kişisel koruyucuları deneme fırsatı bulacaklarından, kişisel koruyucu seçiminde daha etkili olacaktır.

3.2. Aydınlatma düzeyi ölçümüne ilişkin bulgular

İşyerlerinde her türlü işin kusursuz yapılabilmesi için ve en önemlisi işçilerin göz sağlığının korunması için iyi bir aydınlatma tekniği gerekmektedir. Ayrıca aydınlatmada yüksek düzeyde bir aydınlatmadan ziyade optimum aydınlatma gereklidir. Her şeyden önce aydınlatmanın işin türüne göre ayarlanması gerekir. Araştırmalar sonucu en uygun nitelikli ve hijyenik ışığın beyaz yani gün ışığı (doğal aydınlatma) olduğu belirtilmektedir. Ancak doğal aydınlatmanın yeterli olmadığı kapalı iş alanlarında yapay aydınlatma sistemlerinin kullanılması gerekmektedir.

Aydınlatma ölçümü yapılan yerler ve tespit edilen değerler Tablo 1'de sırası ile verilmiştir. Panel atölyesinde ince detayların olmadığı, kaba işlemler yapılmaktadır.

Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, İşçi sağlığı ve iş güvenliği tüzüğünde; "Normal montaj, kaba işlerin yapıldığı tezgahlar, konserve ve kutulama ve benzeri işlerin yapıldığı yerler, en az 200 lüks (Lüks) ile aydınlatılacaktır. Ayrıntıların, yakından seçilmesi gereken işlerin yapıldığı yerler, en az 300 lüks (Lüks) ile aydınlatılacaktır." şeklinde açıklanmıştır (İSG, 1999).

Dolayısı ile panel atölyesinde aydınlatma düzeyi 200 lüks olmalı ve bu sınırın altına düşürülmemelidir. Ancak PA154, PA155-156-157, PA158, PA191, PA 192-193-194, PA195 kodlu pres makinelerinde ve PA204 kodlu şerit testere makinesinde, PA206 kodlu daire testere makinesinde, PA118-257 kodlu freze makinelerinde, PA202 kodlu kenar kıvrırma makinesinde bu sınırın altında değer tespit edilmiştir.

Preslerin bulunduğu kısımda yapay aydınlatma sistemleri kullanılmıştır. Aydınlatma düzeyi 60 Lüks olarak ölçülmüştür. Dolayısı ile burada yapay aydınlatma sistemini desteklemek amacıyla işçinin çalıştığı yerlerde görmeyi kolaylaştırmak ve işin verimini artırmak için özel aydınlatma sistemleri ilave edilebilir. Ayrıca burada yapay aydınlatma sistemlerinin artırılması ve olabildiğince yükseğe yerleştirilmeleri de öneri olarak sunulabilir.

Tablo1
Aydınlatma ölçümü yapılan yer ve tespit edilen değerler

Ölçüm Yapılan Yer	Aydınlatma Düzeyi (Lüx)	Ölçüm Yapılan Yer	Aydınlatma Düzeyi (Lüx)
Sunta kesme makinesi (ön kısım) PA101	221	Çoklu delgi makinesi (özel) PA145	232
Sunta kesme makinesi (orta kısım) PA102	320	Ebatlama makinesi (ön kısım) PA138-139	700
Sunta kesme makinesi (son kısım) PA103	246	Ebatlama makinesi (orta kısım) PA140-141-142-143	700
Şerit testere makinesi PA204	197	Ebatlama makinesi (arka kısım) PA144	700
Daire testere makinesi PA206	185	Pres makinesi (Ön kısım) PA154	60.1 (YA)
Daire testere makinesi PA223	221	Pres makinesi (orta kısım) PA155-156-157	43 (YA)
Daire testere makinesi PA108	214	Pres makinesi (Arka kısım) PA158	60 (YA)
Daire testere makinesi PA107	321	Pres makinesi (ön kısım) PA191	89 (YA)
Freze makinesi PA109	309	Pres makinesi (orta kısım) PA192-193-194	148 (YA)
Daire testere makinesi PA207	315	Pres makinesi (arka kısım) PA195	89 (YA)
Freze makinesi PA116	334	Kenar kaplama makinesi PA205	384
Freze makinesi PA115	331	Menteşe delik makinesi PA239	556
Freze makinesi PA118	175	Menteşe delik makinesi PA256	501
Freze makinesi PA257	152	Kenar bant makinesi PA125	257
Freze makinesi PA218	323	Kenar bant makinesi PA199	475
Otomatik delik makinesi (özel) PA110	390	Bant zımpara makinesi PA137	341
Dört işlem makinesi PA242	359	Kenar kıvrırma makinesi PA202	196
Ölçülendirme makinesi (ön kısım) PA111	307	Kenar kıvrırma makinesi PA250	124
Ölçülendirme makinesi (arka kısım) PA111	377	Tekil delik makinesi PA241	431
Ölçülendirme (masifleme) makinesi (ön kısım) PA243	228	Tekil delik makinesi PA152	500
Ölçülendirme (masifleme) makinesi (arka kısım) PA243	285	Tekil delik makinesi PA225	539
Çift taraflı ebatlama makinesi (ön kısım) PA211-210-209	271	Tekil delik makinesi PA221	536
Çift taraflı ebatlama makinesi (orta kısım) PA212-213	269-197	Tekil delik makinesi PA148	586
Çift taraflı ebatlama makinesi (arka kısım) PA214-215-216	243	Tekil delik makinesi PA147	505
Çoklu delgi makinesi PA114-113	301-191	Tekil delik makinesi PA150	416

İşveren ile yapılan görüşmede preslerin bulunduğu kısmın fabrikaya sonradan ilave edildiği tespit edilmiştir. Burada testere tipi çatı kullanılmıştır. Daha önceden de bahsedildiği gibi aydınlatmada gün ışığının tek yönden geldiği testere tipi çatı düzenlemelerinden kaçınılmalıdır. İşletmelerin kuruluş aşamasında bu olasılığı göz önünde bulundurması gereklidir. Özellikle geniş fabrikalar için hangar çatı tipi uygun olmaktadır.

İşçiler ile yapılan görüşmelerde de aydınlatma düzeyi düşüklüğünden şikayetçi oldukları tespit edilmiştir. Pres bölümünde özel aydınlatma sistemleri kullanılmalıdır.

Panel atölyesinde yapılan ölçümlerde, doğal aydınlatma kullanılan yerlerden PA118-PA257 kodlu freze makinelerinde, PA204-PA206 kodlu daire testere makinelerinde, PA113 kodlu çoklu delik makinesinde, PA202-250 kodlu kenar kıvrırma makinesinde çok düşük olmasa da 200 Lüx sınırının altında değer tespit edilmiştir. Özellikle PA 250 kodlu kenar kıvrırma makinesinde özel aydınlatma sistemleri kullanılmalıdır. Ancak freze ve daire testere ölçülen değerler görme fonksiyonunu engelleyecek düzeyde düşük değildir. Atölyede freze ve daire kısmı pencerelere yakın ve dik konumlandırılmıştır. Pencerelerden gelen ışık yeterli olmakta ancak pencerelerin periyodik olarak temizlenmesi ile ışık düzeylerindeki minimum düşmeler de engellenebilir.

Özellikle kış aylarında doğal aydınlatma düzeylerindeki düşüklüğü gidermek için kullanılan yapay aydınlatma sistemlerinin de periyodik bakımlarının yapılması sağlıklı bir çalışma ortamının oluşmasında etkili olacaktır.

Sadece aydınlatma düzeyindeki düşüklükler sorun teşkil etmemektedir. Ayrıca çok yüksek düzeyde aydınlatmanın da iş verimi ve görme fonksiyonu üzerinde olumsuz etkileri bulunmaktadır.

PA241, PA152, PA225, PA221, PA148, PA147, PA150 kodlu tekil delik makinelerinde, istenilen değerin üstünde aydınlatma düzeyleri tespit edilmiştir. Burada çalışan işçilerle yapılan görüşmelerde aydınlatma düzeyindeki aşırılığın çalışmaya engel teşkil etmediği tespit edilmiştir. Çünkü tekil delik makinelerinde aydınlatma düzeyindeki aşırılıktan kaynaklanan parlamaların olacağı yüzeyler yoktur. Hatta burada çalışan işçilerin daha istekli çalıştıkları tespit edilmiştir.

3.3. Termal konfora ilişkin bulgular

İşyerinde termal konforu sağlamak, sağlığa zararlı olan gaz ve tozları işyeri ortamından uzaklaştırmak için uygun bir hava akımının temin edilmesi gerekmektedir. Hava akım hızı ölçümü yapılan yer ve tespit edilen değerler Tablo 2’de sırası ile verilmiştir.

Tablo 2

Hava akım hızı ölçümü yapılan yer ve tespit edilen değerler.

Ölçüm Yapılan Yer	Hava Akım Hızı Değeri (m/sn)
Atölye merkezinde	0,51
PA113 kodlu makinenin önünde	0,12
PA243 kodlu makinenin önünde	0
Kapı girişinde	1,68

Hava akım hızı ile ilgili olarak tüzüğümüzde herhangi bir sınır değer bulunmamaktadır. Ancak İsveç Endüstriyel Güvenlik Konseyi tarafından, işyerinde rahat bir çalışma ortamının sağlanması için hafif işlerde 0,1–0,3 m/sn, ağır işlerde ise 0,4-0,5 m/sn’lik hava akım hızı önerilmektedir. Hava akım hızının 510 mm/sn’nin üzerine çıkması halinde çalışma ortamı esintili, 100 mm/sn’nin altına düştüğünde ise havasız olarak nitelendirilmektedir.

Dolayısı ile panel atölyesinin merkezinde ölçülen değer ideal bir değerdir ancak, PA113 ve PA243 kodlu makine önlerinde ölçülen değerler ortamın havasız olduğunu göstermektedir. Kapı girişinde tespit edilen değerde oranın esintili olduğunu göstermektedir.

Kapı girişinde çalışan işçilerle yapılan görüşmelerde hava akımından rahatsız oldukları tespit edilmiştir. Burada çalışan işçilerin hava akım hızından etkilenmemeleri için kapıların otomatik olarak tasarlanması, makinelerin iş düzenini aksatmayacak şekilde yerlerinin değiştirilmesi öneri olarak sunulmuştur. Özellikle kış aylarında burada çalışan işçilerin giyimlerine dikkat edilmesi ve kapıların sürekli kontrol altında tutulması ilave öneri olabilir.

PA113 ve PA243 kodlu makinelerin önlerinde yapılan ölçümlerde havasız bir ortam tespit edilmiştir. Dolayısı ile atölyenin gerekli görülen yerlerine havalandırma sistemleri takılması gerekir. Özellikle kapı girişlerinden ve pencerelerden uzak olan bölümlerde havalandırma sistemlerinden vantilatörlerin kullanılması gerekli görülmüştür. Vantilatörlerin dönüş sayısının da hava akımı yaratmayacak şekilde ayarlanması önemli bir husus olarak belirtilmiştir.

Nem ölçümüne ilişkin tespit edilen ilk değerler ise Tablo 3’de verilmiştir. Burada T_y ile yaş termometre sıcaklığı, T_k ile kuru termometre sıcaklığı gösterilmiştir.

Tablo 3

Nem ölçümünde tespit edilen ilk değerler

Ölçüm yapılan yer	T_y °C	T_k °C	Sıcaklık °C
Atölye merkezi	10,5	19	20
PA243 kodlu makine önünde	11	19	20

Psikrometre kendi etrafında 3 dakika çevrilerek belirli bir hava akımı meydana getirilmiştir. Buradaki amaç yaş termometrenin ortam havasına alışmasıdır. Çevirme işlemi sonunda elde edilen yaş ve kuru termometre sıcaklıkları psikometrik haritada karşılaştırılarak bağıl nemin yüzdesel değeri ve denge rutubeti değeri elde edilmiştir. Çevirme sonunda elde edilen değerlerden kuru termometre değeri genelde değişmemekte sadece yaş termometre değeri değişmektedir. Bunun nedeni yaş termometrenin oluşturulan hava akımı ile ortam sıcaklığına alışması olmaktadır. Ayrıca termometre ile atölyenin sıcaklığı da ölçülmektedir. Çünkü bağıl nem değerlendirilmesinde sıcaklık, hava akım hızı gibi termal konfor şartlarının da göz önünde bulundurulması gerekmektedir. Çevrildikten sonra tespit edilen değerler Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4

Nem ölçümünde tespit edilen ikinci değerler

Ölçüm yapılan yer	Ty °C	Tk °C	Bağıl Nem %	Denge Rutubeti
Atölye merkezi	10	19	30	%5
PA243 kodlu makine önünde	10	18	35	%5,5

Bağıl nem ve sıcaklık için belirlenmiş herhangi bir standart bulunmamaktadır. Ancak literatürde kullanılan kaynakların tümünde bağıl nemin %30-%70 arasında ideal olduğu kabul edilmektedir (Korinek, 1981; Çandır, 1995; Arıcı 1999; Erkan, 1997; Baysal, 2001). Nemlilik derecesinin bu belirtilen değerlerin üzerine ve altına çıkması önerilmemektedir. Yüksek bağıl nem, ortam sıcaklığının yüksek olması halinde bunalma hissine neden olduğu ve kişinin çalışma gücünün düştüğü belirtilmektedir. Yüksek bağıl nemin, sıcaklığın düşük olması halinde ise üşüme, ürperme hissi verdiği belirtilmektedir.

Araştırmalardan elde edilen bilgiler ışığında, en rahat ortam sıcaklığı 18,3 °C kabul edilmektedir. Ağır endüstri kollarında çalışanlar için ortam sıcaklığı 13-16 °C olması gerektiği belirtilmektedir. Fiziksel aktivite arttığında ortam sıcaklığının düşmesi gerekmektedir.

Bu durumda panel atölyesinde yapılan ölçümler sonucunda bağıl nemin ideal bir sınırdaki olduğu saptanmıştır. Ancak normalde mobilya endüstrisinde üretimde ve kullanım yerinde havanın bağıl nemine ve sıcaklığına bağlı olarak oluşacak denge rutubet miktarı %7-8'dir. Halbuki uygulama alanımızda yaptığımız ölçümler sonunda denge rutubeti miktarı %5 ile %5,5 olarak tespit edilmiştir. Buda özellikle ahşaba bağlı sektörler için depolama esnasında ve asıl kullanım yerinde odunun çalışmasına izin vererek özellikle mobilya bağlantı yerlerinde açıklıklar ve kusurlar oluşmasına sebep teşkil etmektedir. Sonuç olarak, üretim ortamında bağıl nemi düzenleyici önlemler alınması gerekli görülmüştür. Ayrıca ortam sıcaklığı, istenilen sıcaklıktan yüksek tespit edilmiştir. İşverenle yapılan görüşmelerde ortam sıcaklığının 20 °C tutulmasının sebebinin, preslerde kullanılan tutkallar için ideal bir sıcaklık olduğu tespit edilmiştir.

Bir önceki aşamada yapılan hava akım hızı ölçümleriyle ortamın havasız olduğu tespit edilmiştir. Dolayısıyla atölyede hem sağlık için yeterli havayı sağlamak hem de sıcaklığı tespit edilen değerlere düşüre bilmek için havalandırma sistemleri artırılabilir. Ayrıca atölyenin sıcaklığının sürekli olarak kontrolü için, görünür bir yerde termometrenin asılı olması gereklidir.

3.4. Çalışma ortamında kimyasal faktörler

Toz ölçümü için ölçüm yapılan yerler ve tespit edilen değerler Tablo 5'de verilmiştir.

Tablo 5

Toz ölçümünde numune alınan yer ve tespit edilen toz konsantrasyonu

Numune alınan yer	Tespit edilen toz Konsantrasyonu (mg/m ³)
Freze makinesi (PA115)	1,47
Freze makinesi (PA257)	1,60
Menteşe delik makinesi (PA256)	1,51

Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, parlayıcı, patlayıcı, tehlikeli ve zararlı maddelerle çalışılan işyerlerinde ve işlerde alınacak tedbirler hakkında tüzük ekinde yer alan çizelgelerde odun tozu için MAK değer 10 mg/m³ olarak belirtilmiştir.

Panel atölyesinden alınan toz numune sonuçlarının MAK değerle karşılaştırılmasında düşük olduğu anlaşılmıştır. Ancak panel atölyesinde yapılan gözlemlerde freze makinesi ve menteşe delik makinesinde çalışan işçilerin çalışma esnasında tozdan dolayı gözlerini kıstıkları görülmüştür. Dolayısı ile buralarda yerel aspirasyon sistemlerinin kullanılması gereklidir.

Ayrıca freze ve daire kısmında, menteşe delik makinesinin olduğu kısımda aspirasyonla alınamayacak büyüklükte parçalar bulunmaktadır bunlarında günlük olarak temizlenmesi gerekmektedir. Tozlu bölmelerde çalışan işçilere koruyucu gözlük ve toz maskeleri verilmesi gerekmektedir.

Zımpara makinesinde herhangi bir ölçüm yapılmamasına karşın işçilerle yapılan görüşmelerde özellikle toz meydana getiren işlemlerde tozdan rahatsız oldukları tespit edilmiştir. Bazı tozlu işlerde tozdan rahatsız oldukları tespit edilmiştir. Dolayısı ile zımpara makinelerinde de işin özelliğine göre çok toz meydana gelen işlerde kullanılacak şekilde yerel aspirasyon sistemleri kullanılmalıdır.

Fabrikanın hijyeni açısından çalışılan yerlerin günlük, periyodik olarak temizlenmesi ve temizleme esnasında herhangi bir toza sebebiyet vermemek için yerlerin ıslatılarak temizlenmesi gerekmektedir.

Yapay aydınlatma sistemlerinin olabildiğince yükseğe yerleştirilmesi gerekmektedir. Ayrıca beyaz ışık elde edilmesi için flüoresant sistemler tercih edilebilir.

Panel atölyesinde yapılan gözlemler ve işçilerin görüşleri doğrultusunda preslerde kullanılan kaolit tutkalı ve beyaz tutkalı seyreltmek için kullanılan amonyağın solunumu etkilediği tespit edilmiştir. Ayrıca preslere yaklaştıkça gözlerde yanmalar meydana gelmiştir. Bu durumda işçilerin sağlığının korunması için pres bölümünde özel havalandırma sistemleri kullanılmalıdır. İşçilere kişisel koruyucu olarak gaz maskeleri ve gözlükler verilmelidir. Çalışanlara çalıştıkları kimyasallar ve etkileri hakkında bilgiler verilmelidir. Kimyasallar hakkında bilgiler, olumsuz belirtiler ve korunma yöntemleri ile ilgili afişler pres bölümüne yakın ve işçilerin görebileceği yerlere asılmalıdır.

Ayrıca yapılan gözlemlerle preslerde çalışan işçilerin tutkallı ürüne çıplak elle dokundukları ve amonyağın deriyi tahriş ettiği gözlemlenmiştir Dolayısı ile işçilere ellerini korumak için eldivenler ve gözlerdeki yanmaları önlemek için gözlükler verilmelidir.

İşçi sağlığı ve iş güvenliği tüzüğüne zehirleyici, tahriş edici ve zararlı sıvı veya gaz haldeki bir kısım maddelerle çalışmalarda alınacak özel güvenlik tedbirleri bölümünde madde 233'te Amonyakın üretilmesi, işlenmesi ve depolanması ile ilgili tesisatın, herhangi bir sebeple zararlı derecede amonyak çıkardığı hallerde, aşağıdaki tedbirlerin alınması gerektiği belirtilmiştir.

1.Elle idare edilen veya havaya yayılan amonyağın etkisi ile otomatik olarak işleyen su püskürtme (sprinkler) tesisatı yapılacaktır.

2.Amonyaklı doymuş bir hava içerisinde kurutma veya onarım yapan işçileri gerektiğinde ıslatmak için bol su fişkırtan ve kolayca erişilebilen bir boru şebekesi yapılacaktır.

3.İşçiler, gerektiğinde bir gözü kapalı diğeri yarı açık vaziyette ve nefes almaksızın 20 saniyelik bir zaman zarfında koşmaya alıştıırılacak ve işçilerin bu alışkanlıklarının devamı, her zaman kontrol altında tutulacaktır.

4.İşyerinde, bakır sülfat katılmış veya katılmamış yeteri kadar aktif kömürlü uygun amonyak maskesi bulundurulacaktır.

4. Sonuçlar

Günümüzde, çalışanların verimliliğinin artırılmasında çalışma yaşamının kalitesinin iyileştirilmesi önemli bir yer tutmaktadır. Çalışma hayatının kalitesinin iyileştirilmesinde işyerindeki insan ilişkileri, çalışanlara uygulanan ücret politikaları, iş güvenliği ve işçi sağlığı, çalışma koşulları, işyeri ortamı, motivasyon, istihdam ve eğitim gibi konuların incelenmesi ve değerlendirilmesi gerekmektedir.

Çalışanın çevresi, temizlik, sağlık, stres ve en önemlisi ergonomik faktörler ele alınarak düzenlenmelidir. Çalışma ortamında çalışanın kullandığı alet ve eşyaların ergonomik olması çalışanın rahatlığını ve verimini doğrudan etkilemektedir. İşyerindeki temel stres nedenlerinin başında uygun olmayan ergonomik koşullar gelmektedir. Bilinen en önemli stres nedenleri olan gürültü, ışık, toz, nem ve ısı değerleri ölçülüp çalışanları rahatsız etmeyecek düzeyde tutulması gerekmektedir. Örneğin; gürültü için en ideal yöntem kaynağından kontrol yöntemidir. Ancak böyle bir olasılığın olmaması halinde çalışanlara kişisel koruyucu olarak kulaklık ve kulak tıkaçları verilmelidir. Kaynağından kontrol yönteminde, gürültü meydana getiren makinenin motoruna susturucu takmak, makineyi tecrit kabini içine almak, makinenin monte edilme aşamasında zemine sestetik malzemeler kullanılmalıdır. Diğer önemli bir önlem ise gürültü meydana getiren makinelerin çalışma saatlerinin ortam gürültüsünün az olduğu zamanlara denk gelecek şekilde düzenlenmesi olmaktadır. Ayrıca sektörden sektöre değişiklik gösteren gürültü limitlerinin kesinlikle bilinip buna göre önlem alınması gerekmektedir. İşçilerin ve işverenin gürültünün olumsuz etkileri ve korunma yöntemleri konusunda bilinçlendirilmesi önemli bir husustur. İşçilerin periyodik muayenelerinin eksiksiz yapılması ve herhangi bir olumsuzlukta işçinin gürültüsüz bir işe nakledilmesi, olumsuzlukların giderilmesi gerekmektedir. Titreşimin etkilerinden korunmak için ise titreşim meydana getiren makinelerde titreşim sönmüleyici malzemeler kullanılmalıdır. Titreşim meydana getiren aletlerde çalışmak zorunda kalındığında ise işin kuvvetli kas gruplarına verilmesi ve rotasyonla çalışılması koruyucu önlem olabilir. Toz için, tozlu işlerde çalışan işçilere toz maskeleri verilmeli ve makinenin toz çıkaran kısmına uygun aspirasyon sistemleri takılmalıdır. İşçi sağlığı ve iş güvenliği tüzüğünde sektör için belirtilen MAK değerler bilinerek toz düzeyinin belirlenen standartlarda olması sağlanmalıdır. Aydınlatmada, yüksek düzeyde bir aydınlatmadan çok optimum bir aydınlatma düzeyi önemli olmaktadır. Genel olarak doğal aydınlatma en ideal yöntemdir. Ancak doğal aydınlatmanın gün içerisinde değişen ışık düzeylerine karşın yapay aydınlatma sistemleri kullanılmalıdır. Aydınlatma ölçümlerinde, aydınlatma düzeyinde önemli bir düşüş tespit edildiğinde özel aydınlatma sistemleri kullanılması gerekir. Aydınlatmada yine tüzüklerde belirtilen ve yapılan işe uygun bir aydınlatma düzeyi sağlanmalıdır. Aydınlatmada önemli olan işin niteliğine uygun bir aydınlatma sistemi kullanılmalıdır. Ayrıca çalışanların göz fonksiyonlarının normalliğinin tespiti ışığında bir işe yerleştirilmesi gerekir. Yüksek ısılı çalışma koşullarında havalandırma sistemleri uygun bir şekilde hava akımı yaratmayacak şekilde tasarlanmalı ve çalışanlara ısı yalıtımlı elbiseler verilmesi gerekmektedir. Yüksek ısıda çalışmak zorunda kalan işçilerin rotasyonla çalıştırılması gerekmektedir. Bir diğer önemli husus ise işyerindeki hava akımı düzeyi olmaktadır. İşyerinde toz, gaz ve tehlikeli kimyasal maddelerin dışarı atılması için belirli bir hava akımı yaratılmalıdır. Ancak hava akımı işçinin çalışmasını olumsuz yönde etkilememelidir. Yapılan araştırmalarda hafif işler için 0,1-0,3 m/sn'lik hava akımı, ağır işler için ise 0,4-0,5 m/sn'lik hava akımının ideal olduğunu belirtmektedir. Hava akımının işyerinde istenilen düzeyde tutulması için piyasada bulunan ve hava akım hızının istenilen şekilde ayarlandığı vantilatörler kullanılabilir. Ortam nemliliğinin ise, sıcaklık baz alınarak işin gerektirdiği düzeyde tutulması gerekmektedir. İşyerlerinde birazda olsa nem tercih edilmektedir. Ancak fazla veya düşük olması çalışanlarda rahatsızlığa sebep olmaktadır. Genelde bağıl nemin %70'in üzerine çıkmaması tercih edilmektedir. Yüksek düzeyde nem çalışanların burun ve ağızlarında doluluk hissi yaratmakta, buna karşılık düşük olan nem ise burun ve ağızda kuruluk hissi yaratmaktadır. Nemin işin niteliğine uygun bir düzeyde tutulması gerekir. Bunun için tasarlanmış klimalar kullanılabilir. Bunun dışında çalışma ortamında kimyasal faktörler bulunmaktadır. Kimyasal maddeler ile çalışmak zorunda kalan işçilerin çalıştıkları kimyasallar ve etkileri hakkında bilgilendirilmesi en önemli koşul olmaktadır. Kimyasallarla çalışmak zorunda kalan işçilere uygun kişisel koruyucular verilmesi ve periyodik kontrollerinin aksatılmadan yapılması gerekmektedir. Ayrıca

işyerinde, afişlerle, işçilerin stres faktörlerinin olumsuz etkileri konusunda uyarılması gerekmektedir. Kişisel koruyucular ve kullanım şekilleri hakkında seminerler düzenlenmeli ve işçilerin birebir denemesi işin için olanak sağlanmalıdır. İşçilerin kişisel koruyucuları kullanıp kullanmadıklarının sürekli olarak kontrol edilmesi gerekmektedir.

Diğer önemli bir faktörde, işletmelerin işe alınacak işçiler için işe giriş testleri yapması, çalışanların ise periyodik muayenelerini yapması gerekmektedir. İşçiler meslek hastalıkları ve iş kazaları konusunda eğitilmelidir. Kullanılan eski teknolojilerin yenilenmesi ve bakımlarının sürekli olarak yapılması, koruyucu gereçlerin yeterli düzeyde sağlanması, iş görenlerin moraline gerekli önemin verilmesi gerekmektedir. İnsan, makine ile kıyaslandığında fiziksel iş kapasitesi sınırlı olmaktadır. Bu nedenle gücünün üzerinde iş yapmaya zorlanan insan yorulmaktadır. Yorgunluk da çalışanların iş verimini, sağlığını, güvenliğini ve psikolojik dengesini olumsuz yönde etkilemektedir. Dolayısı ile çalışanların kullandığı her türlü araç ve gerecin en etkin bir şekilde hizmete geçirilmesi ve onları kullananların duruş, oturuş, genel sağlık, güvenlik ve sisteme uyum konularının dikkate alınması gerekmektedir.

Sonuç olarak işletmeler, rakip işletmeler ile rekabet avantajı elde etmek için en önemlisi de çalışma koşullarının iyileştirilmesi için ergonomiye gerekli önemi vermek ve bunu hayata geçirmek zorundadırlar. İşyerinde çalışma ortamının güvenliğini sağlayacak ve işi işgörene uygun hale getirecek, verimliliğin artmasını sağlayacak, ergonomi konusunda eğitilmiş elemanlara ihtiyaç duyulmaktadır. Bu konuda fakültelerimizin ilgili dallarında ergonomi dersleri yaygınlaştırılmalı ve daha bilinçli işveren, yöneticiler yetiştirilmelidir.

Bilgilendirme

Bu çalışma Zümrül Atılğan'ın Yüksek lisans tezinden türetilmiştir.

Yazar Katkıları

Yazar Selman Karayılmazlar: Verilerin toplanması, yorumlanması ve makale sürecine hazırlanması işlemlerini yürütmüştür.

Yazar Zümrül Atılğan Başıbüyük: Verilerin toplanması ve saha çalışmalarını yürütmüştür.

Yazar Yıldız Çabuk: Verilerin yorumlanması kısmında görev almıştır.

Çıkar Çatışması

Yazarlar çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

Kaynaklar

- Arıcı, K. (1999) *İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği dersleri*, Ankara, 270 s.
- Aşkın A., İmren E., Kurt R. (2021) Relationship Between Furniture Design and Ergonomics, 13th International Conference of Strategic Research on Scientific Studies and Education, 307-314
- Dizdar, N. E, Kurt M. (2001). *İş Güvenliği*. Kale Ofset. Ankara.
- Erkan, N. (1997) *Ergonomi, Verimlilik, Sağlık ve Güvenlik İçin İnsan Faktörü Mühendisliği*, Milli Prodüktivite Merkezi (MPM) Yayınları, Ankara, 373 s.
- İSG, (1999) *İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği ile İlgili Genel Bilgiler*, Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı Yayınları, Ankara, 459 s.
- Korinek, F. (1981) *İşyerlerinde Ortam Koşullarının Değerlendirilmesi (Saha Deney Yöntemleri)*, İş Sağlığı ve İş Güvenliği Enstitüsü (İSGÜM) Yayınları, Ankara, 125 s.
- Kurt, R. (2019). Mobilya Sektöründe E-Ticaret'in GZFT Analizi ile Değerlendirilmesi. *Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 7 (1) , 616-627. DOI: 10.29130/dubited.485746
- Baysal, S. (2000) *İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Prensipleri, İşçi Sağlığı ve İş Güvenliğinin Hukuki Yönü, Çalışma Ortamında Sağlık Açısından Zararlı Faktörler*, Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, Yakın ve Orta Doğu Çalışma Merkezi (YODÇEM) yayınları, Yayın no: 4, Ankara, 60 s.
- Çandır, M. (1995) *İş Hijyeni, Gürültü ve Etkileri, Vibrasyon*, Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, Yakın ve Orta Doğu Çalışma Merkezi (YODÇEM) Yayınları, Ankara, 23 s.

Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO) (1997) *İşyerinde Gürültü*, Türkiye İşçi Sendikaları Konfederasyonu, İşyerinde Sağlığınız ve Güvenliğiniz Modülleri, Ankara, 26 s.