





Mobilya İmalatında Çevresel Faktörlerin Araştırılması

Researching Environmental Factors in Furniture Manufacturing

Onur Ülker¹ , Seda Canoğlu¹ , Ozan Peker¹ , Mehmet Ali Altın¹ 

¹Eskişehir Teknik Üniversitesi, Mimarlık ve Tasarım Fakültesi, İç Mimarlık Bölümü, Eskişehir, Türkiye

Başyuru/Received: 05/11/2022

Kabul / Accepted: 23/12/2022

Çevrimiçi Basım / Published Online: 31/12/2022

Son Versiyon/Final Version: 31/12/2022

Öz

Mobilya atölyelerinin çevresel şartlarının yetersiz olması, çalışanları psikolojik ve fizyolojik yönden etkilemektedir. Mobilya imalatında yüzey kalitesi ürünün albenisini ve fiyatını belirleyen en önemli etkenlerin başında gelmektedir. Araştırmanın amacı, mobilya sektöründe üretim esnasında oluşan gürültü ve aydınlık seviyelerinin tespit edilmesi ve mevcut sorunlara çözüm önerileri getirilmesidir. Araştırma esnasında Kesim, Rendeleme, Delik Açma, Kanal Açma, Üst Yüzey iş istasyonlarında aydınlık seviyesi ölçümleri yapılmıştır. Ölçüm yapılan atölyelerin içinde 4,5 ve 6 numaralı atölyelerde kanal açma iş istasyonlarının TS EN 12464 aydınlatma standardına uygun olduğu gözlemlenmiştir. Mobilya imalatında kullanılan yatar daire testere, freze, planya, şerit testere ve kalınlık makinası gibi temel makineler çalışanların gürültü maruziyetini artırmaktadır. Proje kapsamında inceleme yapılan 6 atölyenin 3'ü Eskişehir'de 3'ü Ankara'da yer almaktadır. Bu atölyelerin 3'ü mikro ölçekli KOBİ, 3'ü orta ölçekli KOBİ'dir. Gürültü ölçümleri, TS EN ISO 9612:2009 standardı temel alınarak yapılmıştır. Araştırma esnasında kesim, rendeleme, delik açma, kanal açma, üst yüzey iş istasyonları TS EN ISO 9612 standardı kapsamında gürültü maruziyet değerleri ölçülmüştür. Gürültü maruziyetinin yasal sınırın üzerinde olan iş istasyonları, kesim, rendeleme, kanal açma, üst yüzey iş istasyonları olduğu görülmüştür. Bu iş istasyonlarının içinde daire testere 'de 88,6 dBA, şerit testerede 90,82 dBA, kalınlık makinasında 91,25 dBA, şaküllü frezede 91,20 dBA, yatay frezede 90 dBA ve zımparada 86,50 dBA olduğu gözlemlenmiştir.

Anahtar Kelimeler

“Ergonomi, Aydınlık Ölçümü, Gürültü Ölçümü, Mobilya Üretimi, İş yeri konforu”

Abstract

Inadequate environmental conditions in furniture workshops affect employees psychologically and physiologically. In furniture manufacturing, surface quality is one of the most important factors that determine the attractiveness and price of the product. The aim of the research is to determine the noise and light levels that occur during production in the furniture industry and to propose solutions to existing problems. During the research, illuminance measurements were made at the Cutting, Planing, Hole Opening, Grooving, and Top Surface workstations. It has been observed that the grooving workstations in workshops 4,5 and 6 among the workshops where measurements were made comply with the TS EN 12464 lighting standard. Basic machines such as horizontal circular saws, milling cutters, planers, band saws and thicknessing machines used in furniture manufacturing increase the noise exposure of workers. 3 of the 6 different workshops examined within the scope of the project located in Eskişehir and 3 workshops are in Ankara. Three of these workshops for micro-sized SMEs and 3 of them for medium-sized SMEs. Noise measurements were made based on the TS EN ISO 9612:2009 standard. During the research, noise exposure values were measured within the scope of TS EN ISO 9612 standard for Cutting, Planing, Hole Making, Grooving, Top Surface workstations. It has been observed that the noise exposure is above the legal limit at the workstations, Cutting, Planing, Grooving and Top Surface workstations. Among these workstations, it was observed that 88.6 dBA in the circular saw, 90.82 dBA in the band saw, 91.25 dBA in the thickness machine, 91.20 dBA in Plumbing Mill, 90 dBA in Horizontal Mill and 86.50 dBA in Sanding.

Key Words

“Ergonomics, Illuminance Measurement, Noise Measurement, Furniture production, Workplace Comfort”

1. Giriş

1850’li yıllarda Avrupa’da başlayan sanayileşme günümüzde yerini teknoloji gelişimine bırakmıştır. Sanayileşme ve teknoloji gelişimi arttıkça iş kazalarının ve meslek hastalıklarının da arttığı bilinmektedir. Mobilya sektöründe çalışanlar, çok farklı ergonomik risklere maruz kalmaktadırlar. Ülkemizde mobilya sektörü faaliyetlerinin büyük bölümü küçük ölçekli işletmelerde yapılmaktadır. Küçük ölçekli işletmelerin çalışma ortamlarının KOBİ ve büyük ölçekli işletmelere kıyasla ergonomik bağlamda daha problemlidir.

Makine insan ilişkisindeki en önemli riskler, gürültü, yetersiz aydınlatma, kas iskelet sistemi rahatsızlıklarıdır. Gürültünün genel tanımı, istenmeyen seslerin iş ortamındaki ve çevredeki varlığı olarak bilinmektedir. Gürültünün çalışanlarda oluşturduğu en önemli sorun, işitme kaybıdır. İşitme kaybı yaşayan bireylerde işe dikkatte azalma, makine insan ilişkisinde sorunlar, iş kazaları, çalışma performansında azalma gibi farklı sorunları da doğurduğu bilinmektedir.

Literatür incelendiğinde, mobilya sektöründe çalışanların yüksek gürültü maruziyetine uğradığı görülmüştür (Vinzenz, P.ve Laursen, B., 1993; Eleftheriou, P. C., 2002). Araştırmamız kapsamında, Eskişehir Baksan Mobilya Sanayisinde ve Ankara Siteler Mobilya Sanayisinde faaliyet gösteren toplamda altı farklı atölyede gürültü maruziyetleri araştırılmış ve mobilya endüstrisinin iş istasyonlarını oluşturan farklı makina gruplarında çalışanların yanlarına gidilerek ortam gürültüsü dozimetrelere kullanılarak incelenmiştir. Ölçümler sonucunda çalışanlara gürültü maruziyetinin zararları anlatılmış, önlemler hakkında bilgi verilmiştir.

Projemizin ikinci hedefi olan atölyelerin farklı katlarda olmasına bağlı gelişen aydınlatma seviyelerinin farklılıkları ve standartlara uygunlukları aydınlık ölçer cihazı kullanılarak ölçülmüş ve atölyelerin aydınlatma ergonomisine uygun olup olmadığı araştırılmıştır. İş yerinde yapılan çalışmaların aydınlık ve gürültü seviyeleri ele alınarak değerlendirilmelidir. Bu faktörlerden aydınlatmanın iş sağlığı ve güvenliği üzerinde önemli etkileri bulunmaktadır. İşyerinde konforun sağlanması ışığın geldiği açığa ve ışığın büyüklüğüne bağlıdır. Doğal aydınlatma en sağlıklı aydınlatma yöntemidir ve yapay aydınlatmanın spektrumu mümkün olduğunca doğal aydınlatma ile benzerlik sağlamalıdır. Böylelikle çalışanların göz sağlığının korunması da sağlanabilir. Mekanların doğru aydınlatılması, sadece görmemizi sağlamaz aynı zamanda psikolojimiz, ruhsal sağlığımız, biyolojik ritmimiz, iyi hissetmemiz ve çalışma performansımız üzerinde de etkilidir. Çalışanların iş parçalarına dikkatini vermeleri, tehlikeleri gözlemlemeleri, odaklanmaları aydınlatma sisteminin kalitesine bağlı olarak artış göstermektedir (Van Bommel, 2006). Çalışma esnasında iş parçalarının kontrolü, makinelerin dikkatlice gözlemlenmesi, yüksek devirli bıçakların oluşturabileceği tehlikelerin farkındalığı gibi görevler, atölye içi aydınlatmanın çalışma hayatındaki önemini artırmıştır (Knaev, 1984).

Sonuç olarak, tesadüfî olarak seçilmiş atölyelerde gürültü maruziyetini oluşturan prosesler belirlenerek ölçümler gerçekleştirilmiştir. Hesaplamalar sonucunda atölyeler iş istasyonlarına ayrılmış ve pek çok iş istasyonunda günlük maruziyet sınır değeri olan 87 dB(A) değerinin üzerinde yer almıştır. Aydınlık ölçümü yapılan işletmelerde TS EN 12464 standardına uygunluk değerleri incelenmiştir.

2. Kaynak Araştırması

Mobilyanın Türk Dil Kurumu ifadesi “Oturulan, yemek yenilen, çalışılan, yatılan yerlerin döşenmesine yarayan taşınabilir eşyaya verilen genel ad, möble” isminde ifade edilmektedir (TDK). Türkçede ilk olarak mobilya kelimesi 1892 yılına rastlamaktadır. Bu açıklamaya göre; “İnsanların, günlük yaşama yönelik sosyal ve kültürel temel gereksinimlerini güvenli ve konforlu bir şekilde karşılamak amacıyla genelde ağaç, malzemeden oluşturulmuş işlevsel, estetik görünümlü kullanım eşyalarının tümü mobilya olarak tanımlanır” (Akbal, 2013).

Mobilyanın İtalyancası “mobilia” dır. Bir yerden başka bir yere taşınabilir anlamı ön plana çıkmaktadır. Dolayısıyla günümüzde yaşam alanlarının vazgeçilmez bir parçası olarak ifade edilmektedir. Mobilya oturma, dinlenme, çalışma, yeme, içme, uyuma gibi aktivitelerin yapıldığı kullanıma bağlı olarak hareketli veya sabit özelliği olan monte, demonte özelliği ile taşınabilirliği olan çok fonksiyonlu, kullanışlı malzemelerden oluşturulmuş eşyalardır. Mobilya TSE’ye göre;” Oturma, yemek yeme, çalışma, yatma vb. yaşamsal faaliyetlerin sürdürülmesinde kolaylık ve rahatlık sağlayan; parçaların büyük çoğunluğu masif, lifli, yongalı ve tabakalı ağaç malzemelerden yapılan sabit veya taşınabilir eşyadır” (TS 4521, 1985).

Mobilya türleri insan yaşamının her alanında bulunmaktadır. Dolayısıyla insanlığı mobilya geliştirmek için birçok çalışmalar yapılmaktadır. Dünya mobilya üretimi, dünyadaki gelir ve refah artışına paralel olarak artmaktadır. Son 10 yıllık süre içerisinde yalnızca 2020 yılında küçülme gösteren dünya ekonomisine benzer biçimde mobilya ticareti de 2020 yılı dışında sürekli büyüme göstermektedir. Gelişen dünya ekonomisine ek olarak mobilya değiştirme aralığı dünya ortalamasında dört yıla düşerken, ülkemizde de 10-12 yıldan sekiz yıla düşmüştür (Mobilya Sektör Raporu, 2020).

Bazı kaynaklarda, "günlük terör" olarak nitelendirdiği gürültünün tanımı, rahatsızlık veren seslerin toplamıdır. Her insanın sesi gürültü olarak algılamaya başladığı eşik değeri farklı olsa da 85 dB(A) değerinden sonra algılanan sesler gürültü olarak değerlendirilmektedir (Babalık, 2003; Haksal, 1997).

Çalışma ortamlarında yüksek gürültü kaynaklı işitme kaybı; pek çok sektörde görülen ve geri dönüşü olmayan çok önemli bir meslek hastalığıdır. Yapılan araştırmalar gürültü maruziyetinin Amerika ve Kanada’da meslek hastalıkları arasında sık görüldüğünü göstermiştir (Olishifski, 1988). Gürültü maruziyetinin iş yerindeki çalışma performansını ölçen çalışmalar yapılmış ve çalışmaların sonucunda gürültünün performansı azaltıcı etkisi olduğu gözlemlenmiştir. Gürültülü ortamlarda yapılan imalatlarda, çalışanların hafıza kaybına uğradığı ve unutkanlık yaşadığı, ürettikleri işlerde hatalar çıktığı ve gürültünün artmasıyla çalışanların agresifleştiği, işlerine gereken özeni gösteremedikleri görülmüştür (Stansfeld, 2003). Ülkemizde çalışma ortamında gürültü maruziyeti nedeniyle oluşan işitme kaybının 200.000 kişiyi aştığı belirtilmektedir (Özenç, 2008; Kalatzis, 1998; Hudspeth, 1989).

Konutların ve atölyelerin iç mekan aydınlatılması için gerekli ve ihtiyaç duyulan doğal aydınlatma miktarı, sadece çalışanların ve kullanıcıların mekan içinde rahat görmesi değil ayrıca konut mekan içinde herhangi bir göz yorgunluğu, psikolojik rahatsızlık ve görüş konforunda bozulma olmadan ve mekan kullanımının etkin bir şekilde gerçekleştirilmesini sağlamalıdır (Fontoynt, 2002).

3. Materyal ve Yöntem

Mobilya atölyelerinde, genellikle tekil makineler kullanılmaktadır. İnceleme yapılan atölyelerde kesme işlemi için, daire testere (Mızrak Prestij 220) ve şerit testere (FB710 Felder şerit testere), rendeleme işlemi için planya (NETMAK PL 500 CE), kanal açma ve kenar düzenleme için freze (NETMAK 900) , yüzey işlemleri osilasyonu bant zımpara makinası (Marmaksan) ve dikey zımpara (Einhell TH-US 240), kaplama işlemleri için dikey pres (Cemilusta SSP-80), laminasyon işlemleri için yüksek voltajlı laminasyon presi(SSP-80 PRM), bağlantı deliklerini açmak için, dikey delik açma (Peksan 32mm sütunlu matkap) ve yatay delik açma (Himsan osilasyonlu dişi zıvana delik makinası) makineleri kullanılmaktadır.

Gürültü maruziyeti tespitinde TS EN ISO 9612:2009 “Akustik çalışma ortamında maruz kalınan gürültünün ölçülmesi ve değerlendirilmesi için prensipler” isimli standarda bağlı kalınmıştır. Çalışanların görsel maruziyetlerinin değerlendirilmesi amacıyla, işyerlerinde aydınlatma ölçümlerinde, “Measurement of Lighting Levels in the Work Place – Canada Occupational Health and Safety Regulations, Part VI” e göre tanımlanan COHSR-928-1-IPG039 Metodu tercih edilmiştir. Ölçülen değerlerin ortalamaları hesaplanarak “İşyeri Bina ve Eklentilerinde Alınacak Sağlık ve Güvenlik Önlemlerine İlişkin Yönetmelik” EK-1 22’nci maddesi gereğince TS EN 12464-1: 2013 standardı minimum aydınlık düzeyi değerleri ile karşılaştırılmıştır.

4. Deneysel Sonuçlar

Gürültü maruziyeti ölçümü için Ankara Siteler ve Eskişehir Baksan Sanayi sitesinde faaliyet gösteren işletmeler içinden, 3 mikro, 2 küçük ve 1 orta ölçekli KOBİ seçimi yapılmıştır. Gürültü ölçümü yapılmış olan atölyelere ait bilgiler Tablo 1’de verilmiştir. Altı adet ahşap mobilya atölyesinde beş işistasyonlarına dair gürültü değerleri Tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo 1. Ölçüm Yapılan İşyerleri Çalışan Sayıları

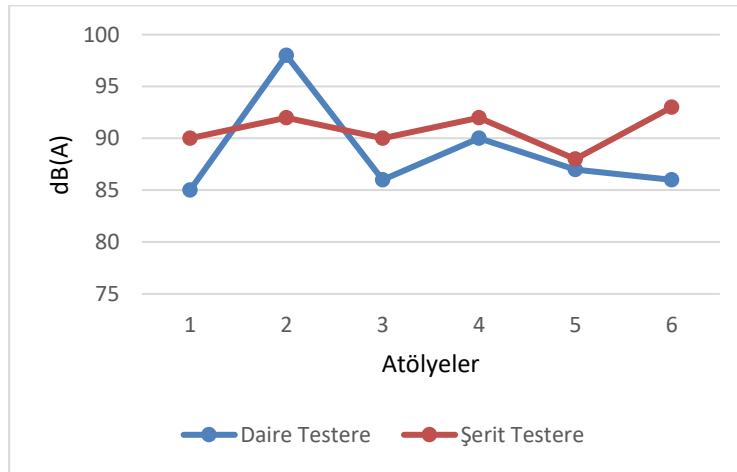
Atölye no:	Çalışanlar	Konumu / Şehir
1	2	Bodrum Kat / Ankara
2	3	Bodrum Kat / Eskişehir
3	4	Giriş Kat / Ankara
4	25	Giriş Kat / Eskişehir
5	52	G. ve 1. Kat / Ankara
6	40	G. ve 1.Kat / Eskişehir

Tablo 2. İşistasyonu Tabanlı Gürültü Ölçüm Sonuçları

İşyeri No:	Kesim İşistasyonu		Rendeleme İşistasyonu		Delik Açma İşistasyonu		Kanal Açma İşistasyonu		Üst Yüzey İşistasyonu	
	Maruziyet Değeri dB(A)		Maruziyet Değeri dB(A)		Maruziyet Değeri dB(A)		Maruziyet Değeri dB(A)		Maruziyet Değeri dB(A)	
	Daire Testere	Şerit Testere	Kalınlık	Planya	Dikey Matkap	Yatay Matkap	Şakülü Freze	Yatay Freze	Pres	Zımpara
1	85	90	90	83	80	81	86	88	77	89
2	98	92	****	****	****	****	****	****	****	****
3	86	90	91	87	75	79	91	86	71	85
4	90	92	****	****	****	****	90	91	****	****
5	87	88	89	82	80	78	92	90	80	85
6	86	93	95	86	75	70	97	95	74	87
Ortalama	88,56	90,82	91,25	84,50	77,50	77,00	91,20	90,00	75,50	86,50

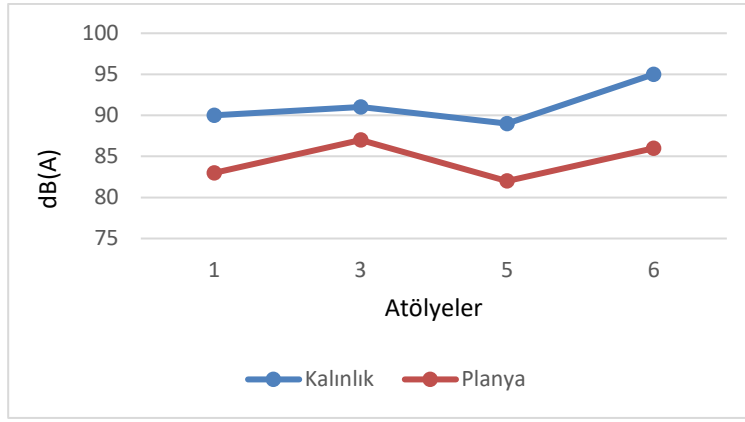
NOT: **** olarak verilmiş değerler söz konusu makinanın atölyede olmadığını ifade etmektedir.

Altı farklı atölyede yapılmış olan gürültü ölçümlerinde daire testere ve şerit testere ile yapılan kesim işleminde, gürültü değerleri Şekil 1'de verilmiştir. Ölçüm sonuçları en yüksek gürültü değerinin 2 numaralı atölyede faaliyet gösteren daire testerede olduğunu göstermektedir.



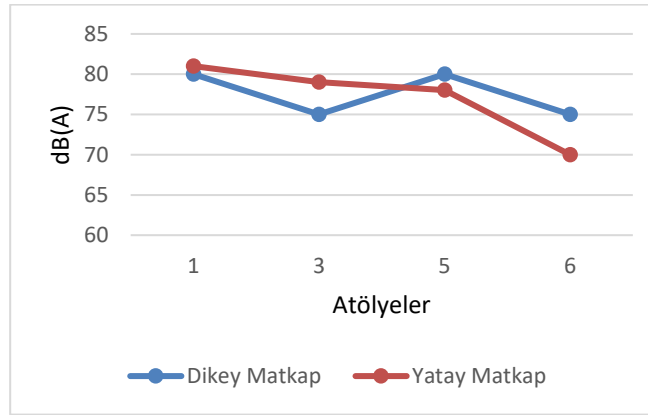
Şekil 1. Kesim işistasyonları gürültü maruziyet değerleri

Altı farklı atölyede inceleme yapılmış sadece 4 farklı atölyede Rendeleme İşistasyonunun olduğu görülmüştür. Şekil 2'de görüldüğü üzere; kalınlık makinasından kaynaklanan gürültülerin planya prosesine kıyasla daha yüksek olduğu ve en yüksek gürültünün 6 numaralı atölyede olduğu gözlemlenmiştir.



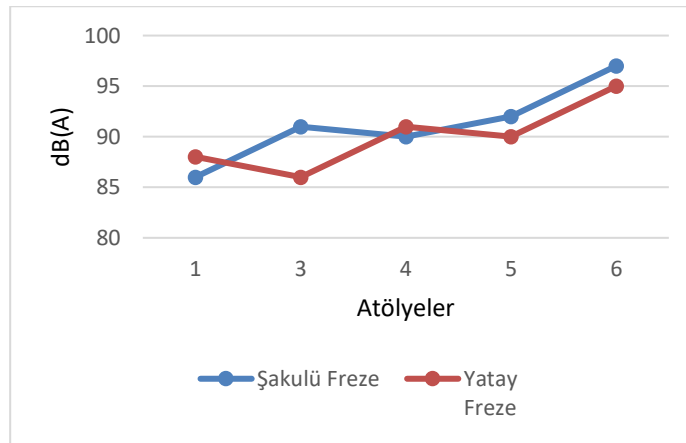
Şekil 2. Rendeleme işstasyonu gürültü ölçüm sonuçları

Şekil 3'e göre; delik açma iş istasyonunda oluşan imalat gürültüleri karşılaştırıldığında, en düşük gürültü 6 numaralı atölyede oluşmakta, en yüksek gürültü ise 1 numaralı atölyede olduğu gözlemlenmiştir.



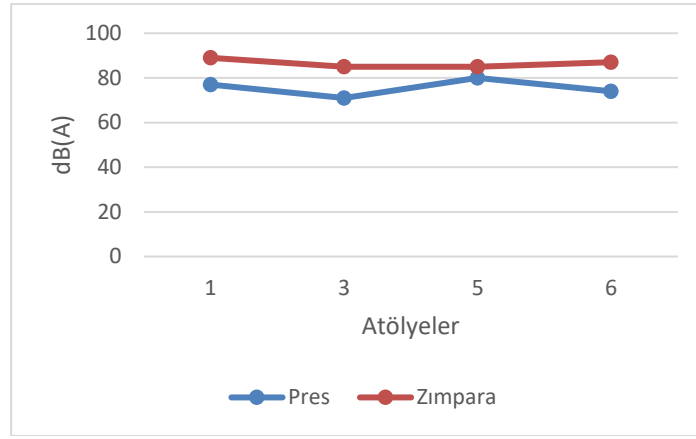
Şekil 3. Delik açma prosesine ait gürültü ölçüm sonuçları

Kanal açma işstasyonu gürültü maruziyet değerleri incelendiğinde (Şekil 4.) şakülü freze ile işlem atölyelerde gürültü maruziyetinin daha fazla olduğu, en yüksek gürültü maruziyetinin 6 numaralı atölyede olduğu gözlemlenmiştir.



Şekil 4. Kanal açma gürültü ölçüm değerleri

Üst yüzey işleri gürültü maruziyet değerleri Şekil 5'de verilmiştir, zımpara prosesinin gürültü maruziyeti ile presleme prosesinden kaynaklanan gürültüler karşılaştırıldığında; zımparalama prosesin daha yüksek değerde gürültü ürettiği gözlemlenmiştir.



Şekil 5. Üst yüzey işlemleri gürültü maruziyet değerleri

Ölçüm yapılan atölyelere ait bilgiler Tablo 3'te verilmiştir. Ölçüm yapılan altı mobilya atölyesinde işstasyonlarına dair aydınlık seviyeleri Tablo 4'de verilmiştir.

Tablo 3. Ölçüm Yapılan İşyerleri ve Aydınlatma Türleri

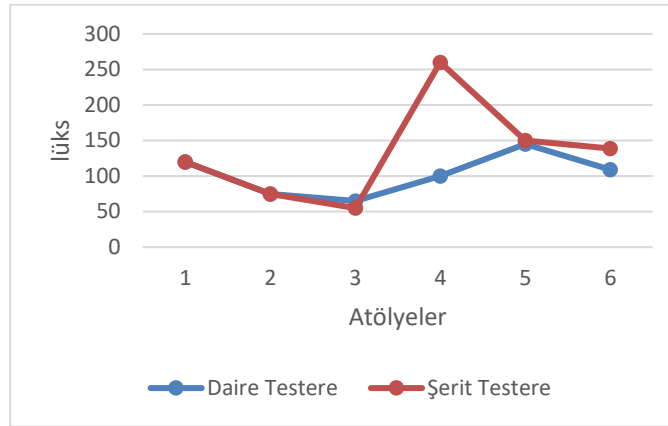
Atölye No:	Çalışan Adedi	Aydınlatma Durumu
1	2	Yapay Aydınlatma
2	3	Yapay Aydınlatma
3	4	Doğal ve Yapay Aydınlatma
4	25	Doğal ve Yapay Aydınlatma
5	52	Doğal ve Yapay Aydınlatma
6	40	Doğal ve Yapay Aydınlatma

Tablo 4. İşstasyonu tabanlı aydınlık seviyeleri

İşyeri No:	Kesim İşstasyonu		Rendeleme İşstasyonu		Delik Açma İşstasyonu		Kanal Açma İşstasyonu		Üst Yüzey İşstasyonu	
	Aydınlık Seviyesi		Aydınlık Seviyesi		Aydınlık Seviyesi		Aydınlık Seviyesi		Aydınlık Seviyesi	
	Daire Testere	Şerit Testere	Kalınlık	Planya	Dikey Matkap	Yatay Matkap	Şakülü Freze	Yatay Freze	Pres	Zımpara
1	120 lüks	120 lüks	120 lüks	120 lüks	120 lüks	120 lüks	130 lüks	180 lüks	125 lüks	125 lüks
2	75 lüks	75 lüks	****	****	****	****	****	****	****	****
3	65 lüks	55 lüks	55 lüks	65 lüks	55 lüks	65 lüks	55 lüks	90 lüks	55 lüks	65 lüks
4	100 lüks	260 lüks	****	****	****	****	550 lüks	650 lüks	****	****
5	145 lüks	150 lüks	160 lüks	245 lüks	200 lüks	180 lüks	190 lüks	420 lüks	200 lüks	220 lüks
6	109 lüks	139 lüks	138 lüks	190 lüks	125 lüks	93 lüks	350 lüks	400 lüks	150 lüks	106 lüks
Ortalama	98,70 lüks	117,88 lüks	118,25 lüks	155,00 lüks	125,00 lüks	114,50 lüks	225,00 lüks	348,00 lüks	132,50 lüks	129,00 lüks

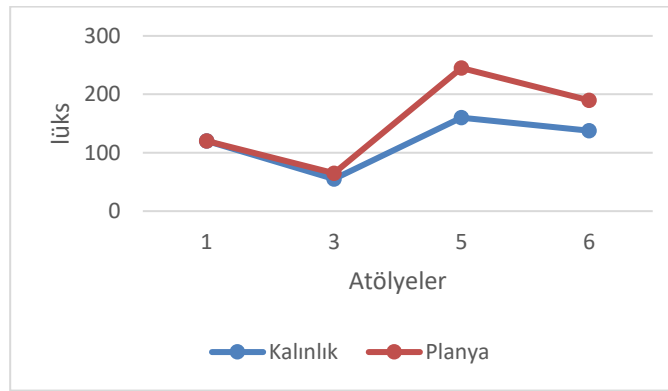
NOT: **** olarak verilmiş değerler, söz konusu makinanın atölyede olmadığını ifade etmektedir.

Altı farklı atölyede yapılmış olan aydınlık seviyesi ölçümlerinde daire testere ve şerit testere ile yapılan kesim işlemlerinde kesme prosesine ait aydınlık seviyesi Şekil 6'da verilmiştir. Ölçüm sonuçları en yüksek aydınlık seviyesinin 4 numaralı atölyede faaliyet gösteren şerit testere olduğunu göstermektedir.



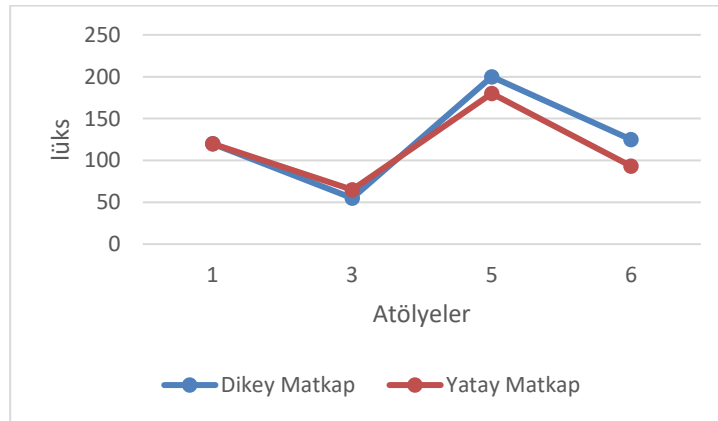
Şekil 6. Kesim işstasyonları aydınlık seviyeleri

Altı farklı atölyede inceleme yapılmış sadece 4 farklı atölyede Rendeleme İşstasyonunun olduğu görülmüştür. Şekil 7'de görüldüğü üzere; 5. Atölyenin aydınlık seviyelerinin diğer atölyelere kıyasla daha yüksek olduğu görülmektedir.



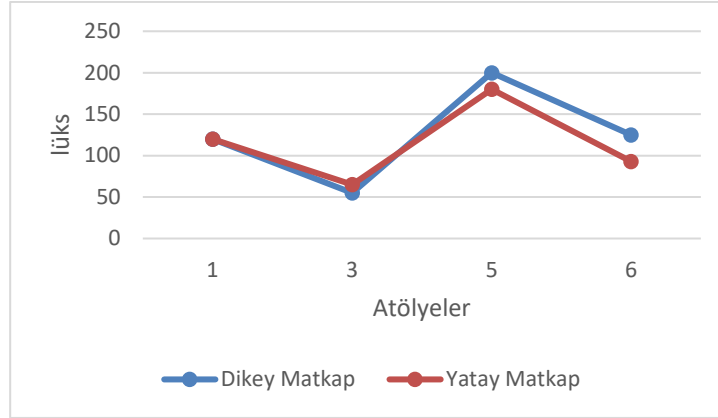
Şekil 7. Rendeleme işstasyonu aydınlık değerleri

Şekil 8'e göre: delik açma aydınlık seviyeleri incelendiğinde, en yüksek aydınlık seviyesinin 5 numaralı atölyede, en düşük aydınlık seviyesinin 3 numaralı atölyede olduğu gözlemlenmiştir.



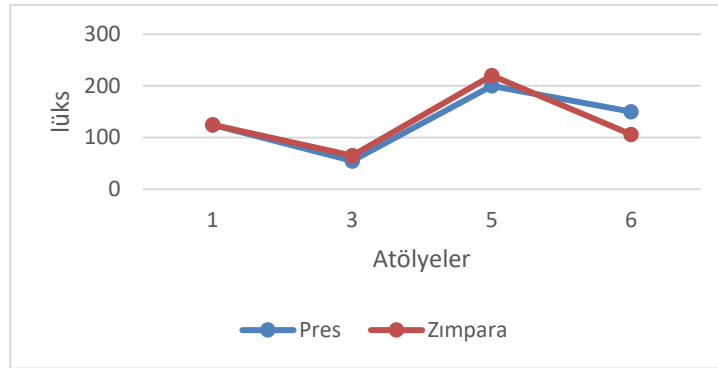
Şekil 8. Atölyelerde delik açma prosesine ait aydınlık değerleri

Kanal açma işistasyonu aydınlık ölçüm değerleri incelendiğinde (Şekil 9.) en düşük aydınlık seviyelerinin 3 numaralı atölyede olduğu gözlemlenmiştir.



Şekil 9. İşyerlerinde kanal açma işlemi aydınlık değerleri

Üst yüzey işlemleri aydınlık seviyesi değerleri Şekil 10.'da verilmiştir, en yüksek aydınlık seviyesi 5 numaralı atölyede gözlemlenmiştir.



Şekil 10. Üst yüzey işlemlerinin aydınlık değerleri

Yapılan ölçümlerin TS EN 1246 standardına uygunluğu kontrol edildiğinde sadece kanal açma iş istasyonunda yatay freze kullanılarak yapılan işlemlerin standartlara uygun olduğu gözlemlenmiştir.

5. Sonuç ve Tartışma

Proje kapsamında inceleme yapılan mobilya atölyeleri yerleşik düzende çalışan ve tekil makineler kullanılarak imalat yapan çalışma ortamına sahip işletmelerdir. KOBİ ve Mikro KOBİ büyüklüğünde faaliyet gösteren işletmeler genellikle aile şirketleridir. Bu atölyelerin geçmişi incelendiğinde babadan oğula ya da torunlara intikal etmiş olduğu görülür. Geçmişten gelen pek çok alışkanlık ve çalışma yöntemi usta çırak ilişkisi kullanılarak aktarılır. Bu sistemin her ne kadar iyi yönleri olsa da ISG (iş sağlığı ve güvenliği) konusunda ülkemizin ilerlemesini ve bu konuda bütçe ayrılmasına olumsuz sebebiyet verir. Bu projede de maalesef yapılan ölçümler işletmelerin yetersiz aydınlatıldığını, makine hatlarında oluşan gürültü maruziyetinin yüksek olduğu görülmüştür.

Yapılan ölçümler sonucunda ortaya çıkan durum incelendiğinde, ölçümlerin yapılmış olduğu 6 atölyede işistasyonu bazında gürültü maruziyetinin, dört iş istasyonunda yasal mevzuatımızdaki maruziyet sınır değerinin üzerinde olduğu görülmektedir. Gürültü maruziyetinin yasal sınırın üzerinde olan iş istasyonları, kesim, rendeleme, kanal açma, üst yüzey işistasyonları olduğu görülmüştür. Bu işistasyonlarının içinde daire testerede 88,6 dBA, şerit testerede 90,82 dBA, kalınlık makinasında 91,25 dBA, şaküllü frezede 91,20 dBA, Yatay Frezede 90 dBA ve Zımparada 86,50 dBA olduğu gözlemlenmiştir.

Aydınlık seviyesi ölçümleri sonuçları incelendiğinde, sadece kanal açma işistasyonunda yer alan yatay freze kullanımında aydınlatma seviyesinin 348 lüks ile TS EN 12464 standardına uygun olduğu fakat diğer iş istasyonlarının standartlara uygun olmadığı gözlemlenmiştir. Kesim iş istasyonunun aydınlatma değerleri daire testere için 98,70 lüks ve şerit testere için 117,88 lüks olduğu, rendeleme işistasyonunda kalınlık makinası için 118,25 lüks ve planya için 155 lüks değerinde olduğu, delik açma işistasyonunda dikey matkap için 125 lüks ve yatay matkap için 114 lüks olduğu, kanal açma iş istasyonunda şakülü freze için 225 lüks, üst yüzey

İştasyonunda pres için 132 lüks, zımpara için 129 lüks değerlerin elde edildiği gözlemlenmiştir. Ölçümlerin yapıldığı şehirler fark etmeksizin sadece yatay freze’ de yapılan ölçümlerin 348 lüks olması şaşırtıcıdır. Mobilya imalatında yapılan çalışmalar genellikle yüksek devirde çalışan makinalar ile yapılır. Ölçüm yapılan atölyelerde ortalama atölye aydınlık seviyesinin en düşük değeri 62 lüks ve en yüksek aydınlık değeri ise 238 lüks olduğu gözlemlenmiştir. Düşük aydınlık seviyesinde yapılan çalışmalar hem iş kalitesinin düşük çıkmasına hem de çalışanların göz sağlığının bozularak, iş kazalarının olmasına neden olur. Mevcut aydınlık seviyelerinin standart değerlerden ortalama olarak %50 daha az olduğu gözlemlenmiştir.

Yapılan ölçümlerin sonucunda, mobilya sektöründe çalışanların gürültü maruziyetine uğradıkları, düşük aydınlık seviyesinde çalıştıkları, kas ve iskelet sistemi rahatsızlıklarında risk altında oldukları gözlemlenmiştir. Bu çalışmada olduğu gibi benzer sonuçlar daha önce yapılan çalışmalarda da elde edilmiştir. Bu durum mobilya sektörünün kaderi değildir, bu kötü çalışma koşullarının iyileştirilmesi için pek çok yöntem bulunmaktadır. Öncelikle gürültü kaynağını tespit edilmeli ve gürültüyü engelleyecek çözümler geliştirilmelidir. Araştırma sonuçları değerlendirildiğinde, gürültü maruziyetine en fazla katkı yapan işlemin “kanal açma işlemi ve rendeleme işlemi” olduğu, gürültü maruziyetine en az katkı yapan iş istasyonu ise “delme iş istasyonu” olduğu tespit edilmiştir. Yođunluđu fazla olan ahşapların rendelenmesi ve işlenmesi sonucunda daha fazla gürültü olduğu görülmüştür. Baksan Mobilya Sanayi Sitesi ve Ankara Siteler Mobilya Sanayi Sitesi kuruluş aşamasında ISG kurallarına uygun mimari yapıda olmadığı proje gözlemleri sürecinde tespit edilmiştir. Baksan Sanayi Sitesinde mobilya atölyeleri iki katlı olarak planlanmış, Ankara Siteler Mobilya Sanayi sitesinde ise iki veya üç katlı binalar olarak tasarlanmıştır. Ankara’da aynı binada 3-4 adet farklı atölye bulunurken, Baksan sanayi sitesinde genellikle her binada tek atölye bulunmaktadır. Ankara’da faaliyet gösteren işletmelerde gürültüyü mevcut bina tasarımlarında standartlara uygun seviyeye getirmek olanaksızdır. Siteler sanayi bölgesinde faaliyet gösteren atölyelerin bodrum katta olması gürültü ve aydınlık seviyelerinin kontrolünü zorlaştırmaktadır. Üst katlarda bulunan mobilya atölyelerinin ise evrensel tasarım kurallarına uygun olmadığı gözlemlenmiştir.

Bilgilendirme

Bu çalışma 28. Ulusal Ergonomi Kongresi’nde sunulmuştur.

Yazar tarafından herhangi bir çıkar çatışması beyan edilmemiştir

Referanslar

Akbal U., Dayanıkl tüketim ve mobilya sektör Raporu, 2013, MÜSİAD, http://www.musiad.org.tr/Mobilya_Sektor_Raporu_2013.pdf.(Erişim tarihi: 20/09/2022)

Babalık F. (2003) “İş Yerinde Sağlık ve Gürültü Olasılığı”. II. İş Sağlığı ve Güvenliği Kongresi, Adana, Türkiye 02-03

Deutsches Institut für Normung, 2007. DIN5035 Beleuchtung mit künstlichem Licht - Teil 6: Messung und Bewertung Ausgabe 2006-11.

Eleftheriou, P. C. (2002). Industrial noise and its effects on human hearing. *Applied Acoustics*, 63(1), 35-42.

Fontoynt, M. (2002). Perceived performance of daylighting systems: lighting efficacy and agreeableness. *Solar Energy*, 73(2), 83-94.

Haksal, V. (1997). Gürültü ile oluşan işitme kayıpları ve korunma yolları. *Mühendis ve Makine TMMOB Makine Mühendisleri Odası Aylık Yayını*, (451), 28-29.

Hudspeth-AJ. (1989). How the Ear’s Work. *Nature*, 341(241), 397-404

Kalatzis, V., & Petit, C. (1998). The fundamental and medical impacts of recent progress in research on hereditary hearing loss. *Human molecular genetics*, 7(10), 1589-1597.

Knave, B. "Ergonomics and lighting." *Applied ergonomics* 15.1 (1984): 15-20.

Mobilya Sektör Raporu (2020), T.C. Ticaret Bakanlığı İhracat Genel Müdürlüğü Ankara

Olishifski, J. B. (1988). Occupational hearing loss, noise, and hearing conservation. *Occupational Medicine: Principles and Practical Applications*. Chicago, Ill: Yearbook Medical Publishers.

Özenç RF. (2008). Atatürk Havalimanının Neden Olduğu Çevresel Gürültünün Modellemesi ve Kontrolü, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Ankara, Türkiye.

Stansfeld, S. A., & Matheson, M. P. (2003). Noise pollution: non-auditory effects on health. *British medical bulletin*, 68(1), 243-257.

Türk Dil Kurumu güncel Türkçe sözlük içinde Erişim Adresi: <https://sozluk.gov.tr/>

TS 4521: 1985, Ağaç mobilya- Terimler ve tanımlar, 01.040.97 Evlerde Kullanılan ve Ticari Ekipmanlar, Eğlence, Spor (Terimler); 97.140 Mobilya, Sayfa: 8, DIN 68 871 75, 1985.

TS EN ISO 9612:2009, Akustik çalışma ortamında maruz kalınan gürültünün ölçülmesi ve değerlendirilmesi için prensipler, Sayfa: 5-45, ISO, 2009.

Van Bommel, W. J. (2006). Non-visual biological effect of lighting and the practical meaning for lighting for work. *Applied ergonomics*, 37(4), 461-466.

Vinzents, P., Laursen, B. (1993). A national cross-sectional study of the working environment in the Danish wood and furniture industry air pollution and noise. *The Annals of occupational hygiene*, 37(1), 25-34.