



Bir Üretim İşletmesinde İç Gürültü Kirliliğinin 4 Yılda Değişimi*

Dr. Öğretim Üyesi Şenol ŞAHİN

Selçuk Üniversitesi Sarayönü MYO, Konya, Türkiye

ssahin@selcuk.edu.tr. ORCID: 0000-0001-8171- 2023

Özet

Üretim işletmelerinde çalışanlar, işyerlerinde değişik seviyelerdeki gürültü kirliliğiyle yaşamak zorunda kalmaktadır. Sürekli gürültülü iş ortamlarında, işitme korumasız çalışan kişiler, zaman içinde işitme kaybı yaşayabilmektedir. Yapılan araştırmalar; 80-85 dBA arası ve daha fazla gürültü seviyelerinin, insan sağlığı üzerindeki etkisinin sadece kulaklara hasar vermediğini aynı zamanda sürekli baş ağrısı, yorgunluk, kalp ritminde değişme ve kaslarda çekilme olarak da ortaya çıkabildiğini göstermektedir. Gürültü kontrolü kavramı Dünyada ilk olarak 1950’li yıllarda ortaya çıkmıştır. İşletmelerde ana gürültü kaynağı olan makinelerden gelen gürültünün azaltılması, sağlıklı bir iş ortamı için çok önemlidir. Gürültü, insanı rahatsız etmesinin ve güvenlikle ilgili tehlikelerinin yanı sıra, sağlığınıza zarar veren ve bizi huzursuz eden “yüksek ses” olarak tanımlanabilir.

Bu çalışmanın amacı; üretim işletmelerinin iç gürültü kirliliği değerlerinde, 4 yılda meydana gelen değişimleri incelemek ve nedenlerini ortaya koymaktır. Bunun için; büyük ölçekli bir PVC kapı, pencere ve ısıcam üretim tesisinde 2019 yılında yapılan tesis içi gürültü ölçümleri, 4 yıl aradan sonra 2023 yılında, benzer şartlar ve özelliklerle tekrar yapılmış ve ölçüm sonuçları her ölçüm noktası için yeniden değerlendirilmiştir. İç ortam gürültüsünün arttığı bölgeler ve nedenleri araştırılmış, iyileştirici önlemler için işletmeye önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: PVC, Üretim, İşletme, İç gürültü

Change in internal noise pollution in a production plant in 4 years

Abstract

Workers in manufacturing plants have to live with varying levels of noise pollution at their workplaces. People who work in constantly noisy work environments without hearing protection can suffer hearing loss over time. Research shows that the effects of noise levels of 80–85 dBA and above on human health can not only damage the ears, but also manifest themselves in the form of constant headaches, fatigue, cardiac arrhythmias and muscle tension. The concept of noise protection first emerged worldwide in the 1950s. Reducing machine noise, which is the main source of noise in companies, is of great importance for a healthy working environment. Noise can be defined as “loud sound” that not only disturbs people and poses a safety risk, but also harms our health and makes us restless.

* Bu araştırma; 2020 yılında “Üretim İşletmelerinde Gürültü Kirliliği ve Çalışanlara Etkisi: Büyük Ölçekli Bir PVC Üretim İşletmesi Örneği” başlıklı makale çalışmamda yaptığım, işletme içi gürültü ölçümlerinin, 2023 yılında yeniden yapılması ve verilerin tekrar analiz edilmesiyle hazırlanmıştır.

The aim of this study is to examine the changes in the internal noise pollution values of production facilities in 4 years and to reveal the reasons. For this purpose; in a large-scale PVC door, window and insulating glass production facility, the in-plant noise measurements made in 2019 were carried out again in 2023 after 4 years with similar conditions and characteristics, and the measurement results were re-evaluated for each measurement point. The compartments with increased indoor noise and their causes were investigated and recommendations were made to the company for remedial measures.

Key Words: PVC, Production, Company, Interior Noise

Giriş

Sanayi işletmelerinde, üretim sırasında ortaya çıkan tesis içi gürültü yoğunluğu, çoğu zaman en düşük maruziyet eylem değeri olan; 80 dBA'yı aşacak seviyelere gelmektedir. Bu nedenle, gürültünün sebep olduğu hastalıklar, günümüzde en sık karşılaşılan sağlık sorunları arasında yer almaktadır. İşletmelerde ana gürültü kaynağı olan makinelerden gelen gürültünün azaltılması, sağlıklı bir iş ortamına büyük katkı sağlayacaktır. Gürültü, insanı rahatsız edici oluşunun ve güvenlikle ilgili tehlikelerinin yanı sıra, sağlığımıza zarar veren ve bizi huzursuz eden "istenmeyen ses" olarak tanımlanabilir (Dedeler, 2008). Gürültü kontrolü kavramının Dünyada ilk ortaya çıkışı 1950 yıllarına dayanmaktadır. İşletme çalışanları, işyerlerinde değişik seviyelerdeki gürültü kirliliği ile yaşamak zorunda kalmaktadır. Sürekli gürültülü iş ortamlarında, işitme koruması olmadan çalışan kişiler, zaman içinde işitme kaybı yaşayabilmektedir.

İnşaat, metal, döküm ve tekstil sanayi gibi farklı üretim sektörlerinde çalışanlar, işitme kaybına yol açan ve ilk başta çok önemsenmeyen yüksek gürültüye maruz kalırlar. Çalışanların çoğu, zaman içinde hızla ilerleyen işitme duyusundaki bu tür kalıcı bir hasarı, sağır olmadan önce hiç fark edemez (MEB, 2011:3).

Üretimde kullanılan makinelerin, bakımı ve çalışma ayarları belli bir plana göre yapılmadığı zaman, arızalı makineler daha gürültülü hale gelirler. Bu tür makinelerin gürültü seviyeleri yavaş yavaş arttığı için de, aşırı gürültü çıkarıncaya kadar hiç fark edilmezler. İşletme tarafından zamanında yapılacak, tesis içi gürültü ölçümleriyle, bakımı yapılmayan veya arızalı olan makinelerin yerleri kolayca belirlenebilir. Ayrıca, makineler çalışırken kullanılması gereken; gürültü koruyucu kabinlerinin ve ses izolasyon kapılarının nerelerde kullanılmadığı tespit edilebilir. Bu tür gürültü azaltma uygulamaları basit ve hızlı olduğundan; gereksiz gürültü kirliliği, çoğu zaman uygun bir maliyetle ve hızlı bir şekilde düzeltilebilir. Gürültü kaynağındaki ses seviyesi değerleri, sadece 3 dBA azaltılabilirse, bu değer mevcut ses gücünün yarıya indirilmesini sağlar. Alınacak gürültü azaltma yöntemleriyle, gürültü dozu seviyelerini yasal değerlere düşüren işletmeler, daha kapsamlı koruyucu önlemlere ihtiyaç duymayacağı için bu durumdan kazançlı çıkarlar (Haufe, 2014).

İşletmelerde iç gürültü kirliliğinin 4 yılda değişiminin araştırıldığı bu çalışma, ülkemizde bulunan ve PVC kapı, pencere ve ısıcam üreten, büyük ölçekli bir üretim tesisinde gerçekleştirilmiştir. İşletmede, ekstrüzyon üretim tesislerinde; PVC profili, plastik pencere ve kapı, ayrıca ısıcam üretilmektedir. Profil üretim kapasitesi 30.000 ton/yıl değerlerine yaklaşmış olan işletme, 1996

Mart ayında faaliyete geçmiştir. Üretim tesisi Konya’da bulunan işletme halen çalışmalarına devam etmektedir.

1. Literatür

Farklı üretim sektörlerinde faaliyette bulunan işletmelerde, tesis içi gürültü ölçümleriyle ilgili yapılmış birçok makale çalışması ve ölçüm sonuçları bulunmaktadır. Ancak, PVC sektörü için yapılan bu tür bir çalışmaya rastlanmamıştır. Tesis içi gürültü ölçümüyle ilgili yapılmış ve bilgi edinebileceğimiz çalışma örnekleri aşağıda sıralanmıştır.

Plastik enjeksiyon tesislerinde, gürültü ölçümü ve uygulamaları Tedik tarafından yapılan bir çalışmada incelenmiştir. Çalışmada; enjeksiyon makinalarından kaynaklanan gürültü, kişisel maruziyet, ortam ve odyometri ölçümleri yapılmış, çıkan sonuçların çalışanlar üzerindeki etkileri araştırılmıştır (Tedik, 2020).

Bir çimento fabrikasında, gürültü düzeylerinin belirlenmesi ve çalışanlardaki etkilerini araştırmak üzere; Kalelioğlu ve Köse tarafından ölçüm çalışmaları yapılmıştır. Gürültünün etkileri; 6 bölümde bulunan 11 ünite de incelenmiş, toplam 33 gürültü maruziyet ölçümü ve 6 ortam gürültü ölçümü gerçekleştirilmiştir (Kalelioğlu ve Köse, 2021).

Gürültünün çalışanlar üzerindeki etkisini araştırmak için; çivi üreten bir işletmede, Ateş ve Arabacıoğlu tarafından, gürültü ölçümleri yapılmıştır. Makine ünitesinde yapılan ölçümde; en düşük ve en yüksek gürültü seviyeleri olarak: 86,1-101,6 dBA değerleri bulunmuştur. Araştırmada; ölçülen yüksek gürültü seviyesinin, çalışanların sağlığını olumsuz etkileyebileceği belirtilmiştir (Ateş ve Arabacıoğlu, 2019).

Doğan ve Aslan tarafından yapılan iş yeri gürültü analizinde; gürültünün insan sağlığı üzerindeki etkileri incelenmiştir. İşyerlerinde yaşanan gürültü ile ilgili mağduriyetin kontrol edilebilmesi ve çalışanların sağlığına zararlı etkilerinin azaltılması için kullanılacak farklı yöntemler önerilmiş, bu etkilerden korunmak için uygulanması gereken tedbirler sıralanmıştır (Doğan ve Aslan, 2018).

Ankara siteler’de mobilya üretimi yapan bir işletmenin, üretim sırasında ortaya çıkan ses gürültü seviyesi; Ülker tarafından yapılan çalışmayla ölçülmüştür. Günlük 8 saatlik çalışma süresinde, gürültü seviyeleri 85 dBA üzerinde olan ve sağlık açısından risk oluşturan makine ve iş istasyonları belirlenmiş, konu hakkında çalışanlar bilgilendirilmiştir (Ülker, 2018).

Balıkesir merkez sanayi bölgesinde faaliyette bulunan, bir imalat işletmesinde; Özce ve arkadaşları tarafından gürültülü çalışan makinaların ses seviyelerini belirlemek için ölçümler yapılmıştır. Elde edilen gürültü seviyesi sonuçları, çalışanların sağlığı açısından değerlendirilmiş ve gürültülü çalışan makinelerin eksik yönlerinin tamamlanması önerilmiştir (Özce vd. 2018).

Endüstriyel kaynaklı gürültü kirliliği, bir tekstil fabrikasının dokuma bölümünde, Soylu ve Gökkuş tarafından, araştırılmıştır. Çalışanların, tesis içinde maruz kaldıkları gürültü değerlerini belirlemek için, gürültü ölçümleri yapılmıştır. Çalışanlara; gürültünün olumsuz etkilerinden korunmaları için bilgiler verilmiş ve öneriler sunulmuştur (Soylu ve Gökkuş, 2016).

Tekstil sektöründe çalışan işçilerde, gürültüye bağlı olarak oluşan, işitme kaybı ve bu kaybı etkileyen faktörler, Erdoğan tarafından yapılan çalışmada araştırılmıştır. Çalışanların kan değerleriyle, ortam gürültü seviyesi ilişkisi incelenmiştir. Çalışmada; çalışan yaşı arttıkça, gürültüye bağlı işitme kayıplarının da arttığı sonucuna ulaşılmıştır (Erdoğan, 2016).

Kahramanmaraş'ta faaliyet gösteren, 450 farklı küçük ölçekli mobilya işletmesinde çalışanların maruz kaldıkları gürültü seviyeleri, Serin ve arkadaşları tarafından ölçülmüştür. Yapılan ölçüm sonuçları, iş yerlerindeki gürültü düzeyinin; çoğu makinalarda, çalışanların sağlığını tehlikeye atacak seviyelere ulaştığını göstermiştir. Çalışanlar bu konuda uyarılmıştır (Serin, vd. 2013).

2. Üretim İşletmelerinde Gürültü

Büyük ve küçük işletmelerin iç mekânlarında, üretim sırasında ortaya çıkan, çalışanlarda fizyolojik ve psikolojik rahatsızlıklar oluşturan ve işyeri verimini olumsuz etkileyen gürültü, "Endüstriyel gürültü" olarak adlandırılır. İşletmelerde iç ve dış mekânlarda kullanılan karayolu ve demiryolu araçlarının gürültüsü, mal teslimatı yapan ve işletmeye gelip, giden müşteri trafiğinin gürültüsü de Endüstriyel gürültü kapsamında yer almaktadır.

Gürültü sorunu, hızlı kentleşme ve sanayideki gelişmelere bağlı olarak her geçen gün artmakta, gürültü kaynakları ise daha da çoğalmaktadır. Modern toplumlarda yaşanan önemli sağlık problemlerinden biride doğal gürültüler dışında, günlük yaşamda ve iş hayatımızda karşılaştığımız gürültülerdir. İşletmelerde, üretim süreçlerinin hızlı, iş akışlarının daha ucuz ve kusursuz gerçekleşmesi için çok sayıda farklı makine ve modern tezgâhlar kullanılmaktadır. Makine çeşidi ve sayısı arttıkça, güçleri büyüdükçe, hava titreşimleri de o düzeyde artmakta, buna bağlı olarak gürültü seviyeleri yükselerek, çalışan sağlığına zarar vermektedir (MEB, 2011:9).

Yapılan araştırmalar sonucunda; ortamdaki gürültü düzeyine bağlı olarak, çalışanların kulak sağlığı ve konforu açısından maruz kaldıkları gürültü ve titreşim seviyeleri için izin verilebilen çalışma süreleri saptanmıştır. Aşağıdaki Tablo 1, belirli bir ses seviyesinin insan kulağı için tehlikeli hale gelmesinin ne kadar sürdüğünü göstermektedir.

Tablo 1. Gürültü şiddeti ve günlük çalışma süreleri

Mak.Gürültü Seviyesi (dBA)	Gürültüye Maruz Kalınan Süre (saat/gün)
85	8 saat
88	4 saat
91	2 saat
94	1 saat
104	6 dakika
114	36 saniye

Kaynak: CSGB (2020)

3. Materyal ve Yöntem

Bu çalışmada; üretim işletmelerinin iç gürültü kirliliği değerlerinde, 4 yılda meydana gelen değişimler incelenmiş ve nedenleri araştırılmıştır. Bunun için; büyük ölçekli bir PVC kapı, pencere ve ısıcam üretim tesisinde 2019 yılında yapılan tesis içi gürültü ölçümleri, 4 yıl aradan sonra 2023 yılında, benzer şartlarda ve özelliklerle, aynı ölçüm noktalarında tekrar yapılmıştır. Elde edilen 2023 yılı ölçüm sonuçları, 2019 yılı ölçüm sonuçları ile karşılaştırılmış ve sonuçlar her ölçüm noktası için yeniden değerlendirilmiştir. İç ortam gürültüsünün arttığı bölmeler ve nedenleri araştırılmış, iyileştirici önlemler için işletmeye önerilerde bulunulmuştur.

Tesis içi gürültü ölçümleri, işletme içinde yer alan ve ana bölümler olan; üretim, atölye ve laboratuvar bölümleri ile üretim bölümünün hemen yanında yer alan çalışma bürolarında yapılmıştır. Araştırma kapsamında, gürültü ölçümleri için tesis içinde; makinaların yerleşim planlarına, atölyelerin ve çalışma bürolarının buldukları konumlarına göre, toplam 20 adet ölçüm noktası belirlenmiştir. Bu ölçüm noktalarının yer isimleri Tablo:2’de görülmektedir. Ölçüm noktaları belirlenirken TS ISO 1996-2 standartları göz önünde bulundurulmuş ve işletme yönetiminin görüşleri alınmıştır. Ölçüm noktaları belirlenirken; cihazların konumları göz önünde bulundurulmuş, ölçüm noktası ile ölçülen makina arası en az 1,5 metre olarak ayarlanmıştır. Gürültü ölçümü yapılan mikrofona, zeminden 1,5 m yüksekliğe konulmuştur. 20 adet ölçüm noktasının her birinde, yapılan ölçümler için süre; 15’er dakika olarak belirlenmiştir. Gürültü seviyesi olarak, her bölümü temsil eden ölçüm noktalarında, eşdeğer gürültü seviyesini ifade eden Leq değerleri ölçülmüştür. Her ölçüm noktasında; 3 adet eşdeğer gürültü ölçümü yapılmıştır. Ölçüm noktalarının gürültü seviyeleri; ölçülen 3 eşdeğer gürültü değerinin ortalamaları alınarak hesaplanmıştır. Ölçüm noktaları yerleşim planı Ek-1 sayfasında yer alan Şekil-1’de verilmektedir.

Araştırma yapılan PVC üretim işletmesi, üretimini günde 1 vardiya olarak sürdürmektedir. Mevcut üretim süreçlerine bağlı olmadan makinelerden kaynaklanan eşdeğer gürültü düzeyleri sabit bir değer oluşturmaktadır. Ölçümler 2019 yılında olduğu gibi 2023 yılında da önceden belirlenen aynı noktalarda yapılmış ve 2 iş gününde tamamlanmıştır. Yapılan ölçümler üretimin en yoğun olduğu saatlerde yapılmış, cihaz her bir ölçüm öncesinde kalibre edilmiştir. Ayrıca cihazın ölçüm sırasında dış etkenlerden etkilenmemesi için gerekli önlemler alınmıştır.

4. Tesis İçi Gürültü Ölçümü

4.1. Amaç

Çalışanların sağlığı açısından büyük önem taşıyan gürültü seviyelerini ölçerek, sınır değeri aşılacak noktaları belirlemek ve işletme çalışanları için daha uygun bir iş ortamının oluşmasına katkıda bulunmak.

4.2. Gürültü kontrolü

Gürültü kontrolü: herhangi bir ses kaynağından yayılan gürültü niteliğine sahip sesleri, kabul edilebilir seviyeye indirmek, akustik özelliğini değiştirmek, etki süresini azaltmak, hoşu giden veya daha az rahatsız eden bir başka ses ile maskelemek gibi yöntemlerle zararlı etkilerini tamamen veya kısmen yok etmek için yapılan işlemleri, ifade eder (ÇGKY, 2022).

4.3. Gürültü kaynakları

Gürültü kaynakları değişik şekillerde de gruplandırılabilir. Seslerin ortaya çıkış biçimlerine göre, havadan veya katı ortamdan çıkan gürültüler, akustik yönden; noktasal, çizgisel ve düzlemsel kaynaklardan yayılabilirler. Ölçüm yapılan üretim tesisindeki gürültü kaynakları, nokta kaynak şeklindedir. Nokta kaynaktan oluşan ses enerjisi tüm yönlere eşit olarak dağılır. Ses enerjisinin etkisi kaynaktan uzaklaştıkça azalır. Akustik gürültü yaratan çevre gürültüleri, kaynak ve alıcıların konumlarına ve yayılma yönlerine göre; yapı içi ve yapı dışı çevre gürültüleri olarak iki grupta incelenir (Karadayı 2001). Bu araştırmanın konusu; “Yapı İçi Gürültüleri” adı altında incelenen tesis içi gürültülerdir.

4.4. Ölçüm cihazı teknik özellikleri

Cihaz: Gürültü ölçüm cihazı

İmalatçı: Svantek

Tip: SVAN 958A Seri no:45503

Gerçek zamanlı Tip 1 IEC 61260 1/1 Oktav ölçümleri

İki geniş ölçüm aralığı: 22 dBA-140 dBA

Otomatik kalibrasyon başlangıcı ve bitişi

24 saate kadar ayarlanabilen ölçüm zamanı

SV 22 Mikrofon frekans aralığı: mikrofon bağlı 10 Hz -20 kHz

4.5. Gürültü Ölçüm Birimleri

Çevresel Gürültü Kontrol Yönetmeliği (2022) ek dosyasında yer alan gürültü ölçüm birimleri ile ilgili tanımlar şöyledir:

dBA: İnsan kulağının en çok hassas olduğu orta ve yüksek frekansların özellikle vurgulandığı bir ses değerlendirmesi birimidir. Gürültü azaltılması veya kontrolünde çok kullanılan dBA birimi, ses yüksekliğinin subjektif değerlendirmesi ile de ilişkilidir.

Leq: (Eşdeğer Gürültü Seviyesi): Verilmiş bir süre içinde süreklilik gösteren ses enerjisinin veya ses basınçlarının ortalama değerini veren dBA biriminde bir gürültü ölçөгüdür.

Lmax: (Maksimum Gürültü Seviyesi): Ölçüm sürecince ölçülen en yüksek ses seviyesidir.

Lmin: (Minimum Gürültü Seviyesi): Ölçüm sürecince ölçülen en düşük ses seviyesidir.

LCpeak: (En Yüksek Gürültü Seviyesi): C-frekans ağırlıklı anlık gürültü seviyesinin maksimum değeridir.

5. 2023 Yılı Tesis İçi Gürültü Ölçüm Sonuçları

PVC üretim tesisinde, 2023 yılı ortam gürültü ölçümü TS ISO 1996-2 referans alınarak yapılmıştır.

Ortam sonuçları Tablo-2'de sunulmuştur. Burada verilen 2019 ölçüm değerleri 2019 yılında yapılan ölçümden alınmıştır.

Tablo 2. 2019 ve 2023 Yılı Tesis İçi Gürültü Ölçüm Sonuçları

Bölüm Ölçüm		Ölçüm Yapılan Kaynak	Ölçüm (dBA) 2019	Sonuç (dBA) 2019 - 2023		Ölçüm (dBA) 2023
1	1	Kemer Bölümü	74,9	74,8	73,58	70,89
	2		75,0			73,11
	3		74,7			76,74
2	1	Mekanik Bakım	94,6	94,8	73,8	73,88
	2		94,8			75,31
	3		95,2			72,22
3	1	Folyo Bölümü	81,4	81,4	74,9	68,01
	2	Folyo Makinası	81,3			77,21
	3		81,6			79,46
4	1	Ekstrüzyon-1	80,4	80,4	83,90	83,91
	2		80,6			83,82
	3		80,2			83,88
5	1	Ekstrüzyon-2	81,3	81,1	82,12	82,06
	2		81,0			82,77
	3		81,1			81,52
6	1	Ekstrüzyon-3	83,6	83,3	82,54	82,48
	2		83,2			82,53
	3		83,1			82,60
7	1	Konfeksiyon Bölümü	84,1	83,9	72,25	73,11
	2	Kesim	83,6			71,17
	3		84,2			72,48

8	1	Konfeksiyon Bölümü	81,5	81,3	74,49	71,7
	2	Kaynak	81,2			75,43
	3		81,3			76,35
9	1	Konfeksiyon Bölümü Paketleme	75,5	75,6	74,46	74,6
	2		75,9			74,69
	3		75,6			74,08
10	1	Cam Çıtalama Bölümü	78,5	78,5	69,60	70,58
	2		78,3			69,29
	3		78,9			68,95
11	1	Cam Kesim Bölümü	81,1	81,3	77,08	77,29
	2		81,3			76,94
	3		81,6			76,99
12	1	Laboratuvar	64,3	64,2	60,01	59,88
	2		64,6			60,99
	3		63,9			59,18
13	1	Kalıphane	62,9	62,8	62,94	61,86
	2		63,0			65,91
	3		62,6			61,06
14	1	Elektrik Atölyesi	71,0	71,0	56,09	57,11
	2		71,3			55,74
	3		70,9			55,41
15	1	Mikser Kumanda Odası	56,8	56,9	60,76	60,47
	2		57,1			61,31
	3		57,0			60,5
16	1	Kırma Bölümü	94,6	94,9	89,90	90,02
	2		95,1			90,11
	3		85,7			89,51

Bir Üretim İşletmesinde İç Gürültü Kirliliğinin 4 Yılda Değişimi

17	1	Mikser Dolum	85,7	85,9	81,44	81,62
	2		85,9			81,36
	3		86,1			81,33
18	1	Soğutma Ofis	63,8	63,6	69,05	68,18
	2		63,5			68,84
	3		63,6			70,14
19	1	Kalıp Optimize	77,3	77,5	70,09	68,9
	2		77,9			71,81
	3		77,4			72,15
20	1	Muhasebe Bölümü	57,8	57,6	72,01	70,39
	2		57,5			72,52
	3		57,6			73,12
Ölçüm Tarihi: 20-21.11.2019		Gün: Çarşamba-Perşembe		22-23.11.2023		

5.1. Verilerin Analizi

Bu araştırmadan, elde edilen tesis içi gürültü ölçüm değerleri, Resmi Gazete 'de; Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı tarafından 2013 tarihinde yayınlanan; "Çalışanların Gürültü İle İlgili Risklerden Korunmalarına Dair Yönetmelik (GİRKY, 2013)'te yer alan maruziyet eylem ve maruziyet sınır değerlerine göre analiz edilmiştir". Yönetmeliğin 5. maddesinde yer alan; $L_{EX,8saat}$ olmak üzere; maruziyet eylem değerleri ve maruziyet sınır değerleri aşağıda verilmiştir:

- En düşük maruziyet eylem değerleri: $(L_{EX,8saat}) = 80$ dBA
(Kulak koruyucular hazır bulundurulmalı)
- En yüksek maruziyet eylem değerleri: $(L_{EX,8saat}) = 85$ dBA
(Kulak koruyucular kullanılmalı)
- Maruziyet sınır değerleri: $(L_{EX,8saat}) = 87$ dBA
(Ortam tedbirlerinin yanında Kulak koruyucular kullanılmalı)

5.2. Tesis İçi Gürültü Ölçüm Sonuçları ve Değerlendirilmesi

Tesis içi gürültü seviyesi: 56,15-89,89 dBA aralığında ölçülmüştür.

5.2.1. Gürültü seviyesi çok yüksek bölümler (≥ 87 dBA)

- Gürültü seviyesi çok yüksek olan bölüm; 89,90 dBA ile PVC hurda profil kırma bölümüdür. Bu bölümde çalışan işçilerin aşırı gürültü seviyelerine maruz kaldıkları görülmektedir.
- Hurda profil kırma, tesis içinde yer almakla birlikte, üretim tesisi içinden duvarlarla ayrılmış ayrı bölümdür. Gürültü bu bölümün içinde çalışanlar için sorun olmaktadır. Bu nedenle, çalışanlar mutlaka kulak koruyucu kullanılmalıdır.
- Boyutu çok büyük olmayan, kırma makinasına kısmî hücre uygulaması yapılarak gürültü seviyesi daha da düşürebilir.
- Gürültü seviyesinin 87 dBA değerinden yüksek olan bölümlerinde, yönetmelikçe izin verilen günlük çalışma süresi 4 saati aşmamalıdır (Tablo-1). Bu bölümlerde çalışan işçiler, 4 saat gibi kısa sürelerle çalıştırılıp, maruziyet süreleri azaltılıp, iş akış programlarında da değişiklik yapılabilir.

5.2.2. En yüksek maruziyet oluşturan bölümler (≥ 85 dBA)

- Yapılan ölçümlerde 85 dBA değeri ve üzerindeki değerler, en yüksek maruziyet eylem değerleri olarak ele alınmıştır.
- Yüksek maruziyet değerine en yaklaşan bölüm: 83,90 dBA gürültü seviyesiyle profil üretiminin gerçekleştirildiği birinci hatta yer alan Ekstrüzyon-1 makinesidir.
- Bu tip makineler büyük boyutlarda olduğundan ve çalışanlar hemen yanında bulunduğundan bu gürültü kaynaklarında büyük boyutlu ses yalıtımı yapılması çok zordur.
- Makine motor kısmı ve mekanik kısımlarda ses yapan parçalar değiştirilebilir ve bölgesel yalıtım yapılabilir.
- Bu nedenle; 85 dBA ve üzerindeki değerlerde çalışanlar mutlaka kulak koruyucusu kullanılmalıdır.

5.2.3. En düşük maruziyet oluşturan bölümler (≥ 80 dBA)

Yapılan ölçümlerde 80 dBA ve üzeri değerler, en düşük maruziyet eylem değerleri olarak kabul edilmiştir. Gürültü seviyesi en düşük maruziyet oluşturan bölümler şunlardır:

- Profil üretiminin gerçekleştirildiği makine hatları; Ekstrüzyon-2: 82,12 dBA ve Ekstrüzyon-3: 82,54 dBA.
- PVC Mikser Dolum bölümünde ise gürültü seviyesiyle 81,44 dBA olarak ölçülmüştür.
- En düşük maruziyet eylem değeri olan 80 dBA ve üzerinde olan değerlerde, çalışanlar kulak koruyucu donanımlarını kullanmak, işveren ise denetlemek zorundadır.

5.2.4. Gürültü seviyesinin altında kalan bölümler (≤ 80 dBA)

- İşletmede üretim tesisi içinde en düşük maruziyet eylem değerleri: (LEX, 8saat) = 80 dBA gürültü seviyesinin altında kalan bölümler bulunmaktadır.

Bir Üretim İşletmesinde İç Gürültü Kirliliğinin 4 Yılda Değişimi

- Bu bölümler; üretim makinalarının çalıştığı ana tesis binası içinde yer almakla birlikte, tesis içinden duvarlarla ayrılmıştır. Sadece kapı ve pencere ile tesis içine, yani imalat gürültüsüne açılan bölümlerdir.

80 dBA gürültü seviyesinin altında kalan bölümler;

Kemer bölümü:73,58 dBA. Mekanik bakım bölümü: 73,8 dBA. PVC Folyo Bölümü-folyo kaplama makinası: 74,9 dBA. Konfeksiyon bölümü: 72,25 dBA. Kaynak bölümü: 74,49 dBA. Konfeksiyon Bölümü-Paketleme:74,46 dBA. Cam kesim bölümü: 77,08 dBA. Cam Çıta lama Bölümü: 69,60 dBA. Laboratuvar: 60,01 dBA. Kalıphane: 62,94 dBA. Elektrik atölyesi: 56,09 dBA. Mikser kumanda odası: 60,76 dBA. Soğutma ofisi: 69,05 dBA. Atölye kalıp optimize: 70,9 dBA. Muhasebe bölümü: 72,01 dBA.

- 80 dBA altında ölçülen gürültü seviyeleri ile maruziyet gürültü seviyesinin altında kalan bu bölümlerde, gürültü değerlerinin daha da düşürülmesinde çalışan sağlığı açısından büyük faydalar vardır.

6. Sonuç ve Değerlendirme

2023 yılında yapılan tesis içi gürültü ölçümüyle ilgili tespitler:

- Büyük üretim makinalarının bulunduğu ve sanayi üretimi yapan birçok tesis gibi araştırma yapılan bu işletmede de tesis içinde, çalışanların sağlığını etkileyebilecek düzeyde gürültüye maruz kalınan bölümler olduğu tespit edilmiştir.
- Tesis içindeki ölçüm noktalarından elde edilen gürültü seviyesi verileri, ilgili yönetmeliğe uygun olarak değerlendirilmiş, her aşamada işletme tarafından alınabilecek tedbirler; Tesis içi gürültü ölçüm sonuçları bölümünde sıralanmıştır.
- Ölçüm yapılan üretim tesisi büyük ölçekli, ISO 9001:2008 ve ISO 14001:2004, TS 18001 İş Sağlığı ve İşçi Güvenliği Yönetim Sistem Belgesi sahibi kurumsal bir işletmedir. İşletmede, işyeri hekimi ve iş güvenliği uzmanı bulunmaktadır.
- İşletmenin gürültüyle ilgili sorunları yönetmeliklere ve standartlara uygun şekilde çözmek için çaba sarf ettiği görülmüştür.
- Araştırma sonuçlarından elde edilen veriler ve değerlendirmeler, işletmenin tesis içi gürültü çalışmalarına katkıda bulunmak amacı ile yönetime sunulmuştur.
- Üretim tesisinde, gürültüye maruz kalan çalışanlarına; tıkaç, kulaklık gibi koruyucuların sağlandığı ve çalışanlar tarafından kullanıldığı tespit edilmiştir.
- İşletme yönetimi tarafından, işçilere gürültü hakkında eğitimler verildiği ve iş yeri hekimi tarafından çalışanların sağlık kontrolleri yapıldığı belirtilmiştir.
- Yüksek gürültü seviyesi altında çalışanların sağlık kontrollerine ve sağlık kayıtlarına daha dikkat edilmelidir.

Tesis içi 2023 yılı gürültü ölçüm sonuçlarıyla, 2019 yılı gürültü ölçüm sonuçlarının karşılaştırılması

Tablo 3. Tesis İçi 2019 ve 2023 Yılı Gürültü Ölçüm Sonuçları ve Gürültü Değişimi

Blm No	Ölçüm Yapılan Kaynak	Ölçüm Sonucu (dBA)		Gürültü Seviyesinin 4 Yılda Değişimi (dBA)	
		2019	2023		
1	Kemer Bölümü	74,8	73,58	-1,22	Gürültüde azalma
2	Mekanik Bakım	94,8	73,80	- 22	Gürültüde azalma
3	Folyo Bölümü Folyo Makinası	81,4	74,90	-6,5	Gürültüde azalma
4	Ekstrüzyon-1	80,4	83,90	+3,5	<i>Gürültüde artış</i>
5	Ekstrüzyon-2	81,1	82,12	+1,02	<i>Gürültüde artış</i>
6	Ekstrüzyon-3	83,3	82,54	-0,76	Gürültüde azalma
7	Konfeksiyon Kesim Bölümü	83,9	72,25	-1,36	Gürültüde azalma
8	Konfeksiyon Kaynak Bölümü	81,3	74,49	-6.84	Gürültüde azalma
9	Konfeksiyon Paketleme	75,6	74,46	-1,14	Gürültüde azalma
10	Cam Bölümü Çıtalama	78,5	69,60	-8,9	Gürültüde azalma
11	Cam Kesim Bölümü	81,3	77,08	-4,22	Gürültüde azalma
12	Laboratuvar	64,2	60,01	-4,19	Gürültüde azalma
13	Kaliphane	62,8	62,94	+0,14	<i>Gürültüde artış</i>
14	Elektrik Atölyesi	71,0	56,09	-14,91	Gürültüde azalma
15	Mikser Kumanda Odası	56,9	60,76	+3,86	<i>Gürültüde artış</i>
16	Kırma Bölümü	94,9	89,90	-5	Gürültüde azalma
17	Mikser Dolum	85,9	81,44	-4,46	Gürültüde azalma
18	Soğutma Ofis	63,6	69,05	+5,45	<i>Gürültüde artış</i>

Bir Üretim İşletmesinde İç Gürültü Kirliliğinin 4 Yılda Değişimi

19	Kalıp Optimize	77,5	70,09	-7,41	Gürültüde azalma
20	Muhasebe Bölümü	57,6	72,01	+14,41	Gürültüde artış

İşletmenin dört yıllık aradan sonra iç gürültü seviyelerindeki değişim sonuçlarına göre; ortam iç gürültü seviyelerinde düşüş olan bölümler Tablo 4’de verilmiştir.

Tablo 4. Ortam iç gürültü seviyelerinde düşüş olan bölümler (düşüş;- dBA)

1	Kemer Bölümü	-1,22
2	Mekanik Bakım	-22
3	Folyo Bölümü-Folyo Makinası	-6,5
4	Ekstrüzyon-3	-0,76
5	Konfeksiyon Bölümü Kesim	-1,36
6	Konfeksiyon Bölümü Kaynak	-6.84
7	Konfeksiyon Bölümü Paketleme	-1,14
8	Cam Çıtalama Bölümü	-8,9
9	Cam Kesim Bölümü	-4,22
10	Laboratuvar:	-4,19
11	Elektrik Atölyesi	-14,91
12	Kırma Bölümü	-5
13	Mikser Dolum	-4,46
14	Kalıp Optimize	-7,41

Ortam iç gürültü seviyelerinde düşüş olan bölümlerdeki bu değerler, çalışan sağlığına katkı sağlayacaktır. Bu sonuçların 2019 yılına göre; 2023 yılındaki ölçümlerde, düşüş yaşanan bölümler olduğu unutulmamalıdır. 2023 yılı ölçümlerinde her bölüm için değerlendirmeler yapılmış, maruziyet değerini aşan bölümler ve çözüm önerileri sıralanmıştır. Bu öneriler unutulmamalıdır. İşletmenin dört yıllık aradan sonra iç gürültü seviyelerindeki değişim sonuçlarına göre; ortam iç gürültü seviyelerinde artış olan bölümler Tablo 5’ de verilmiştir.

Tablo 5. Ortam iç gürültü seviyelerinde artış olan bölümler (artış; +dBA)

1	Ekstrüzyon-1	+ 3,5
2	Ekstrüzyon-2	+1,02
3	Kalıphane	+0,14
4	Mikser Kumanda Odası	+3,86

5	Soğutma Ofisi	+5,45
6	Muhasebe Bölümü	+14,41

Ortam iç gürültü seviyelerinde artış olan altı bölümden elde edilen bu değerler; beş bölümde +0,14 dBA ile +5,45 dBA aralığındadır. Bu değerler çok yüksek olmasa da çalışan sağlığı için yine de zararlıdır. En azından, alınacak tedbirlerle 2019 yılı seviyelerine geri dönmelidir. Altı bölümden gürültü seviyelerinde en büyük artış; Muhasebe Bölümünde: +14,41 dBA olarak ölçülmüştür. Bu büyük artışın nedeni araştırmalı, özellikle üretim bölümüne yakın olan duvar ve pencere izolasyonu iyileştirilmelidir.

Kaynakça

Ateş, E ve Arabacıoğlu, E. (2019). “Çivi İmalatı Yapan Bir İşletmede Gürültü Analizi”, Çanakkale On sekiz Mart Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi: 5,1, 99-111.

Babalık, F. (2003). İş Yerinde Sağrlık ve Gürültü Olasılığı, II. İş Sağlığı ve Güvenliği Kongresi Bildiriler kitabı, (02-03 Mayıs), Adana.

BAUA. (2019). Isabel Rothe, Baua, Bundesanstalt für Arbeitschutz und Arbeitsmedizin. https://www.baua.de/DE/Services/Presse/Presse_node.html E.T:29.05.2024

BGHM. (2019). Berufsgenossenschaft Holz und Metall Beauftragte für den Datenschutz und die Informationsfreiheit, Isaac-Fulda-Allee18-55124 Mainz. <https://www.bghm.de/bghm/presseservice/pressemeldungen/detailseite/laerm-am-arbeitsplatz-und-wieman-ihn-vermeidet/>. E.T:08.06.2024

GİRKY. (2013). Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, Çalışanların Gürültü İle İlgili Risklerden Korunmalarına D. Y. (GİRKY), Resmi Gazete, Tarih: 28.7.2013, Sayı: 28721.

CSGB. (2018). Aile, Çalışma ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı, İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü, “Çalışma Yaşamında Gürültü İle Mücadele Rehberi” <https://www.csgb.gov.tr/medias/12239/calismayasamindagurultuilemucadelerehberi.pdf> E.T:14.06.2024

CSGB. (2020). Aile, Çalışma ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı, Tarım Sektöründe İş Sağlığı ve Güvenliği İSG Konuları, “Gürültü düzeyi ve çalışma süresi arasındaki ilişki”.

<https://guvenlitarim.csgb.gov.tr/isg-konulari/gurultu/> E.T:17.07.2024

ÇGKY. (2022). Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, Çevresel Gürültü Kontrol Yönetmeliği, Resmi Gazete, Sayı:32029 E.T:18.07.2024

<https://cevreboyut.com.tr/tema/genel/uploads/katalog/dosya/Gurultu.pdf>

ÇOB. (2011). Çevre ve Orman Bakanlığı, “Çevresel Gürültü Ölçüm ve Değerlendirme Kılavuzu”, Ankara. https://webdosya.csb.gov.tr/db/cygm/icerikler/cevresel-gurultu-olcu_m-ve-degerlendirme-kilavuzu-20230811134720.pdf E.T:22.06.2024

Dedeler, H. (2008). “Bir İşletmede İşyeri Fiziksel Risk Etmenlerinin Çalışanların Sağlığına Olan Etkisinin Saptanması ve Değerlendirilmesi”, YLS Tezi. Trakya Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Edirne.

Doğan, H. ve Çataltepe, A. (2018). “Gürültünün İnsan Sağlığı Üzerine Etkileri”, Journal of Health and Sport Sciences (JHSS), Vol.1, No.1-2-3.

Erdoğan, A. (2016). “Denizli’de Üç Tekstil Fabrikasındaki Gürültü Düzeyinin Çalışanlar Üzerine Etkisi”, T.C. Pamuk kale Üniversitesi Tıp Fakültesi, Halk Sağlığı Anabilim Dalı, Uzmanlık Tezi, Denizli.

Haufe.de. (2014) “Schon mit einfachen Maßnahmen wird es leiser”, Online Redaktion, https://www.haufe.de/arbeitschutz/sicherheit/laerm-schon-mit-einfachen-massnahmen-wird-es-leiser_96_263952.html E.T: 30.06.2024

Ilgar, R. (2012). “Çanakkale Şehir İçi Trafikindeki Araç Kaynaklı Gürültü Kirliliğine Yönelik Ön Çalışma”, Zeitschrift für die Welt der Türken ZfWT 4(1).

Kalelioğlu, Ö. ve Köse, E. (2021). “Çimento Fabrikasında Gürültü Düzeylerinin Belirlenmesi”, Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi, (25), 43-49.

Karadayı, S. (2001). “Bursa İlinin Trafik Kaynaklı Gürültü Haritasının Hazırlanması”, Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi, 3-38 Sakarya.

MEB. (2011). Millî Eğitim Bakanlığı, Çevre Sağlığı Gürültü Kirliliği Gürültü ve Gürültü Kirliliği ile İlgili Tanımlar, 850CK0036, Ankara, megep.meb.gov.tr E.T:24.06.2024

Özce, L., Ateş, E. ve Bulduk, İ. (2018). “Bir İmalat Firmasında Gürültü Değerlendirilmesi”, Türk Tabipleri Birliği mesleki sağlık ve güvenlik dergisi, Ocak-Şubat-Mart 2018.

Özgüven, N. (1986). Endüstriyel Gürültü Kontrolü, TMMOB Makine Mühendisleri Odası, Yayın No:118. Ankara.

Serin, H., Şahin, Y. ve Durgun, M. (2013). “Küçük Ölçekli Mobilya İşletmelerinde Gürültü Analizi”, Ormancılık Dergisi 9 (2) 1-8.

Soylu, M. ve Gökkuş, Ö. (2016). “Endüstriyel K. Gürültü Kirliliğinin Araştırılması ve Bir Tekstil Fabrikası Uygulama Örneği”, Erciyes Ün. Fen Bilimleri Dergisi, 32 (2), 0-0.

Şahin, Ş. (2020). “Üretim İşletmelerinde Gürültü Kirliliği ve Çalışanlara Etkisi: Büyük Ölçekli Bir PVC Üretim İşletmesi Örneği”. Sosyal Bilimlerde Akademik Çalışmalar, First Edition March 2020 / Ivpe. [Uakb book chapter](https://www.uakb.com.tr/book-chapter). ISBN :978-9940-46-012-9

Tedik, M. (2020). “Plastik Enjeksiyon Tesislerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Açısından Gürültü Ölçümü ve Uygulamaları”, İstanbul Rumeli Üniversitesi yüksek lisans tezi.

Ülker, O. (2018). “Mobilya İmalatı Esnasında Oluşan Gürültü Emisyonları ve Maruziyeti Araştırması”, Uluslararası Araştırma ve Geliştirme Dergisi, Haziran Cilt:10-Sayı:2.

Ek-1

Şekil-1. Tesis İçi Gürültü Ölçüm Noktaları

