

Kaynak Çalışanlarının Gürültü Maruziyet Düzeylerinin Belirlenmesine Yönelik Bir İnceleme

An Investigation on Determination of Noise Exposure Levels of Welding Workers

Uğur BAYAR  , Uğur ARABACI 

ÖZET

Bu çalışmada Ankara ilinde metal sektöründe faaliyet gösteren ve gaz altı, toz altı ve/veya örtülü elektrot ark kaynak işi ile çalışma yürüten 15 farklı işyerinde iş sağlığı ve güvenliği koşullarının belirlenmesi adına iş hijyeni fiziksel etkenlerinden kişisel gürültü maruziyeti ölçülmüştür. Ölçümler, ilgili mevzuat kapsamında yetkilendirilmiş ve akredite edilmiş bir laboratuvar tarafından gerçekleştirilmiş ve kalibrasyonu yapılmış olan cihazlarla yapılmıştır. Ulusal mevzuatta ve uluslararası standartlarda belirtilen ölçüm kriterlerine uyulmuş, ölçüm sonucunda elde edilen veriler yine bu kriterler doğrultusunda analiz edilmiştir. İşyerlerinde kaynak çalışanlarına yönelik olarak ayrıca gürültü maruziyetleri konusunda rahatsızlık durumları da sorulmuş, elde edilen çalışan beyanları ile ölçüm sonuçlarının birlikte değerlendirilmesi sağlanmıştır. İşyerlerinin gürültü ölçüm sonuçlarının ve çalışan beyanlarının değerlendirmesini kolaylaştırmak adına benzer büyüklükteki işyerleri gruplandırılmıştır. Böylece işyerleri büyük, orta, küçük ve mikro sınıf olmak üzere dört farklı kategoriye bölünmüş ve yapılan değerlendirmeler bu sınıflandırma kapsamında gerçekleştirilmiştir. Yapılan çalışmada; kaynak işi ve metal sektöründe ortaya çıkan gürültü maruziyetinin nedenleri ve düzeyleri, bu maruziyetin azaltılması ve önlenmesine yönelik tedbirler, ölçümlerin yapılış yöntemleri, ölçümlerin öncesi, sonrası ve sonrasında ortaya çıkan durumlar ile ölçüm sonuçları ve bu sonuçların genel değerlendirilmesi ortaya konulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Kaynak İş, İş Hijyeni, Gürültü Maruziyeti.

ABSTRACT

In this study, personal noise exposure, which is one of the physical factors of occupational hygiene, was measured in order to determine the occupational health and safety conditions in 15 different workplaces operating in the metal sector and working with gas, submerged and / or covered electrode arc welding in the province of Ankara. Measurements were made with devices that were calibrated and carried out by a laboratory authorized and accredited within the scope of the relevant legislation. The measurement criteria specified in the national legislation and international standards were complied with, and the data obtained as a result of the measurement were analyzed in line with these criteria. In addition, the source workers in the workplaces were asked about their discomfort in terms of noise exposure, and the obtained employee statements and measurement results were evaluated together. In order to facilitate the evaluation of noise measurement results and employee statements of workplaces, workplaces of similar size are grouped. Thus, workplaces were divided into four different categories as large, medium, small and micro classes, and the evaluations were made within the scope of this classification. In the study; The causes and levels of noise exposure in the welding work and metal sector, the measures to reduce and prevent this exposure, the methods of making the measurements, the situations before, during and after the measurements, the measurement results and the general evaluation of these results are presented.

Keywords: Welding Process, Occupational Hygiene, Noise Exposure.

Uğur BAYAR | ugur-bayar88@hotmail.com
Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Türkiye
Gazi University, Institute of Science, Ankara, Turkey

Uğur ARABACI | uarabaci@gazi.edu.tr
Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Türkiye
Gazi University, Institute of Science, Ankara, Turkey

Bu çalışma Dr. Öğr. Üy. Uğur ARABACI danışmanlığında Uğur BAYAR tarafından yazılmakta olan "Kaynak İşlerindeki Fiziksel Etkenlere Maruziyetin Belirlenmesi ve Etkilerinin Değerlendirilmesi" başlıklı doktora tezi çalışmasından türetilmiştir.

Received/Geliş Tarihi : 06.03.2023
Accepted/Kabul Tarihi: 29.05.2023

I. GİRİŞ

Kaynak, malzemelerin birleştirilmesini sağlayan bir imalat yöntemi olduğundan başta metal sanayi olmak üzere birçok alanda yaygın olarak kullanılmaktadır. Kaynak işinin tekil bir sektör olmayışı ve bir imalat yöntemi olarak hemen her alanda kullanılıyor olması nedeniyle kendine ait NACE kodu mevcut değildir. “25.62.02: Metallerin makinede işlenmesi (torna tesfiye işleri, metal parçaları delme tornalama, frezeleme, rendeleme, parlatma, oluk açma, perdahlama, birleştirme, kaynak yapma vb. faaliyetler) (metallerin lazerle kesilmesi hariç)” kodunda yer alan kaynak işi, ülkemizdeki işyerleri için uygulanmakta olan üç farklı tehlike sınıfından orta tehlikeli olarak tarif edilen tehlikeli işler sınıfında yer almaktadır [1]. Kaynak işlerinde fiziksel maruziyet etkenlerinin önde gelenleri; gürültü, titreşim, termal konfor, aydınlatma ve ısıma olarak sınıflandırılmaktadır.

6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu uyarınca, işverenler çalışanların sağlığını ve güvenliğini sağlamakla yükümlüdür [2]. Çalışanların sağlığını korumak adına işyerindeki tehlikeler belirlenerek riskler analiz edilmektedir. İşyerlerinde gerçekleştirilen risk analizlerinin en önemli aşamalarından biri de iş hijyeni ölçümleridir. 27/1/2023 tarihli ve 32086 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan İş Hijyeni Ölçüm, Test ve Analizleri Hakkında Yönetmelik kapsamında gerçekleştirilmekte olan iş hijyeni ölçümleri ile çalışanların maruz kaldığı fiziksel, kimyasal ve biyolojik etkenler belirlenmekte ve bu etkenlerin yasal sınırlar dahilinde olup olmadığı izlenebilmektedir.

Bu çalışmada kaynak yöntemleri arasında imalatta en sık kullanılan örtülü elektrot ark kaynağı, gaz altı kaynağı (MIG, MAG ve TIG) ve toz altı kaynak türleri ele alınmıştır. Çalışmanın amacı, üç farklı kaynak türü ile yapılan çalışmalarda ortaya çıkan ve çalışanların maruz kaldığı gü-

rültü düzeylerinin tespit edilmesi, işyerlerinin gürültü düzeyleri açısından benzerlik ve farklılıkların sorgulanması ve gürültü kaynaklarının belirlenerek gürültü seviyesini azaltmaya yönelik alınabilecek tedbirlerin incelenmesidir. Bu kapsamda, Ankara ilinde bulunan ve metal sanayinin farklı alanlarında faaliyet gösteren 15 farklı firmaya gidilerek saha çalışması gerçekleştirilmiş ve bu yolla elde edilen bilgi ve veriler değerlendirilmiştir. İşyerlerinde gerçekleştirilen iş hijyeni ölçümleri yoluyla çalışanların maruz kaldığı gürültü düzeyleri tespit edilmiştir. Ayrıca kaynak çalışanlarına gürültü maruziyetlerine yönelik rahatsızlık durumları sorulmuş, iş hijyeni ölçümlerinde tespit edilen değerler ile çalışanların kendi beyanları birlikte incelenmiş ve tutarlılıkları sorgulanmıştır. Bu çalışmada, literatürde yer alan çalışmalardan farklı olarak, kaynak çalışanlarının gürültü maruziyeti hem iş hijyeni ölçümü ile hem de çalışan algısının tespit edilmesi ile belirlenerek analiz edilmiştir.

II. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

Gorny [3] tarafından yapılan çalışmada, kaynak işi yapılan bir işyerinin gelişmesinde iş sağlığı ve güvenliği uygulamalarının yönetimi araştırılmıştır. İş sağlığı ve güvenliği yönetim sistemi kuran bir işletmenin iş dengesi, sosyal denge ve çevresel dengeyi sağlayabildiği bu sayede de kaza ve hastalık oranlarında ciddi düşüşler yaşanabildiği aktarılmıştır. İş sağlığı ve güvenliği yönetim sisteminin esas amacının düzenli bir iyileştirmeyi sağlamak olduğu belirtilmiştir. Çalışan sağlığını tehlikeye düşüren tüm tehlikelerin özel çözümlerle bertaraf edilmesi gerektiği vurgulanmıştır. Bu kapsamda yapılan çalışmaların risk değerlendirmesi yöntemiyle analiz edilmesi gerektiği izah edilmiş ve yönetim sisteminin vazgeçilmez parçasının risk değerlendirmesi olduğu açıklanmıştır. Risk değerlendirmesinin daha objektif kriterlere dayanması adına bilimsel yöntemlerden ve fiziksel ve kimyasal ölçümlerden faydalanılması gerektiği

izah edilmiştir. Kaynak işinde tespit edilen tehlikelere örnekler verilerek bu tehlikelere yönelik düzeltici ve önleyici faaliyetler sıralanmıştır. Sistemli bir yaklaşım ile hata ihtimalinin minimize edilebileceği açıklanmıştır. Çalışana sorumluluk yüklemek yerine organizasyonel düzenlemelere ve iş akışlarında farklılaşmaya gidilmesi gerektiği, bu sayede hem çalışanların moral ve iş bağlılığının çoğalacağı hem de işteki verimliliğin artacağı yönünde tespitler yapılmıştır.

Karadağ [4] tarafından yapılan çalışmada, elektrik ark kaynağı sırasında ortaya çıkan sıcaklığın 4000 °C'ye kadar yükselebildiği, bu sebeple sıcak yüzeylerle çalışmalardan kaynaklanan ısı risklere karşı önlem alınması gerektiği belirtilmiştir. Ayrıca kaynak yapılan yerlerde ortalama gürültü düzeylerinin 90 db(A)'yı geçtiği belirtilmiş, bu alanlarda çalışanların kulak koruyucu kullanmaları önerilmiştir.

Tagurum ve diğerleri [5] tarafından yapılan çalışmada, kaynakçıların mesleki tehlikelere ilişkin farkındalık düzeyleri ölçülmeye çalışılmıştır. 295 kişiye uyguladıkları ankete göre kaynakçıların %99,3'ü mesleki tehlikelerin farkında olduklarını beyan etmişlerdir. Bu tehlikeler arasında en yüksek oranı %93,2 ile gürültü ve titreşim alırken termal stres %45,8 oranı ile dördüncü sırada kendine yer bulmuştur. Çalışanların %98'i koruyucu gözlük, %92,2'si koruyucu eldiven, %75,6'sı yüz maskesi ve %50,2'si kulak koruyucu kullandıklarını belirtmiştir.

İzgi [6] tarafından yapılan çalışmada, Ankara'da faaliyet gösteren üç büyük işletme seçilerek kaynak ve kesme işinde çalışanlara bir anket uygulanmıştır. Toplam 62 kişiye yapılan anket neticesinde kaynakçı olarak çalışmakta iken meslek hastalığına yakalandığını beyan eden 4 kişi olmuş, iş kazası yaşayan ise 13 kişi tespit edilmiştir. Ankete göre işçilerin %24,2'si termal radyasyondan, %46,7'si titreşimden ve %82,2'sinin de gürültüden rahatsızlık duyduğu görülmüştür. Yapılan çalışma sonucunda, gürültülü çalış-

maların ayrı bir bölüme alınarak gürültünün izole edilmesi ve mümkün olduğunca daha az kişinin etkilenmesi ile gürültü yaratan makine veya işlerde çalışanların istisnasız kulak koruyucu kullanması gerektiği vurgulanmıştır.

Tadesse ve diğerleri [7] tarafından gerçekleştirilen çalışmada, 555 kaynakçıya anket uygulanmıştır. Ankete katılan kaynakçıların %86,5'inin yaptıkları işteki mesleki tehlikelerden haberdar oldukları belirlenmiştir. Bu kesimde yer alan katılımcılar özellikle, kaynak esnasında duman ve gazlar, toz, yoğun ve parlak ışık, aşırı gürültü, titreşim, elektrik, aşırı sıcaklık ve ergonomik olmayan çalışma koşullarına maruz kaldıklarını beyan etmişlerdir.

Turan [8] tarafından yapılan çalışmada, 2008 – 2012 yılları arasında yaşanan iş kazalarından kaynak yaparken meydana gelenlerin sayısı vurgulanmıştır. 2012 yılında yaşanan 74.871 iş kazasının 249'unun kaynak işi esnasında meydana geldiği açıklanmıştır. Kaynak işinin yapıldığı yerlerde taşlama ve çekiclemenin de sıklıkla kullanıldığı belirtilmiş, özellikle bu tip işlerde pik gürültü düzeylerinin 100 db(A) gibi yüksek seviyelere çıktığı, ortalama gürültü düzeyinin ise 85 db(A)'yı aştığı tespitine yer verilmiştir. Bu tip ortamlarda standartlara uygun kulak koruyucu kullanımının temin edilerek çalışanların bu koruyucuları kullanmasını sağlamak gerektiği belirtilmiştir.

Joseph ve diğerleri [9] tarafından yapılan çalışmada, kaynak işi ile uğraşanların karşılaştıkları tehlikelere ilişkin bilinç düzeylerinin ve kişisel koruyucu donanım kullanma durumlarının tespitinin yapılması amaçlanmıştır. Bu maksatla 155 çalışana anket uygulanmıştır. Kaynakçıların %74,9'unun elektrik ark kaynağı yaptığı belirlenmiş ve %72,9'unun günde sekiz saatlik mesai düzeninde çalıştığı anlaşılmıştır. Ankete katılanların %62,6'sı mesleki tehlikelerin farkında olduklarını beyan etmişlerdir. İşitme bozukluğu yaşayanların %2,6 oranında, görme kaybı yaşayanla-

rın ise %7,1 oranında olduğu belirlenmiştir. Kaynakçaların %66,7'sinin yüz koruyucu, %74,8'inin göz koruyucu, %40'ının kulak koruyucu, %54,6'sının el koruyucu ve %91,4'ünün ise ayak koruyucu kullandığı öğrenilmiştir. Yapılan çalışma ile kişisel koruyucu donanım kullanımının artması ile karşı karşıya kalınan rahatsızlıklarda düşüş yaşandığı, nizami olarak önlem alan işçilerin şikayetlerinin azaldığı belirlenmiştir.

Yurtsever ve Özdemir [10] tarafından yapılan çalışmada, kaynak işlemi esnasında 85 ila 105 db(A) aralığında gürültü düzeyine maruz kalındığı, özellikle gaz metal ark kaynağı esnasında 120 db(A)'ya kadar ulaşabilen gürültü piklerinin oluşabildiği ve bu durumun işitme kayıplarına sebebiyet verebildiği izah edilmiştir. Çalışanlar tarafından kullanılan kulak tıkaçlarının gürültü düzeyini 10 ila 20 db (A) kadar azaltabildiği açıklanmıştır. Kulaklıkların ise ses yalıtımında daha etkili olduğu ve gürültü düzeyini 20 – 40 db(A) düşürebildiği vurgulanmıştır. Kaynak işinde çalışacakların, çalışmaya başlamadan önce odyometri testine tabi tutulmaları gerektiği belirtilmiştir.

Kaymaz [11] tarafından yürütülen çalışmada, 46 kaynak çalışanına ulaşılmış ve anket uygulanmıştır. Yapılan araştırma ile işten veya çalışma sorunlarından kaynaklanan hastalıklar ile kişisel koruyucu donanım kullanımının birbirlerine etkisi incelenmiştir. Ankete katılan sekiz kaynakçı daha önce iş kazası geçirdiğini, altı kaynakçı ise işe bağlı sağlık problemleri yaşadığını beyan etmiştir. Çalışanların en çok gürültü, toz, kaynak dumanı ve gazlardan etkilendiği ve işyerlerinde aydınlatmanın yetersiz bulunduğu tespit edilmiştir.

III. MATERYAL VE YÖNTEM

A. Ulusal Mevzuat

Ülkemizdeki işyerlerine yönelik olarak gürültü ile ilgili

mevzuat, 28/7/2013 tarihli ve 28721 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan Çalışanların Gürültü ile İlgili Risklerden Korunmalarına Dair Yönetmelik ile düzenlenmiştir. Yönetmeliğe göre; en yüksek ses basıncının ve anlık darbeli gürültünün de dahil olduğu A-ağırlıklı bütün gürültü maruziyet düzeylerinin sekiz saatlik bir iş günü için zaman ağırlıklı ortalaması ile günlük gürültü maruziyet düzeyi, sekiz saatlik beş iş gününden oluşan bir hafta için zaman ağırlıklı ortalaması ise haftalık gürültü maruziyet düzeyi olarak adlandırılmıştır. Yönetmelik uyarınca işyerleri için maruziyet eylem ve maruziyet sınır değerleri belirlenmiş olup aşağıda değinilmiştir [12]:

- En düşük maruziyet eylem değerleri: ($L_{EX,8 \text{ saat}}$) = 80 dB(A) veya (P_{tepe}) = 112 Pa [135 dB(C) ref. 20 μ Pa - (20 μ Pa referans alındığında 135 dB (C) olarak hesaplanan değer)]
- En yüksek maruziyet eylem değerleri: ($L_{EX,8 \text{ saat}}$) = 85 dB(A) veya (P_{tepe}) = 140 Pa [137 dB(C) ref. 20 μ Pa]
- Maruziyet sınır değerleri: ($L_{EX,8 \text{ saat}}$) = 87 dB(A) veya (P_{tepe}) = 200 Pa [140 dB(C) ref. 20 μ Pa]

Yukarıda belirtilen ve en düşük maruziyet eylem değeri olan 80 dB(A) veya buna eşlenik değerler aşıldığında işveren, kulak koruyucu donanımları çalışanların kullanımına hazır halde bulundurmakla yükümlüdür. En yüksek maruziyet eylem değeri olan 85 dB(A) veya buna eşlenik değerlere ulaşıldığında ya da bu değerler aşıldığında ise işveren, kulak koruyucu donanımların çalışanlar tarafından kullanılmasını sağlamak ve denetlemekle yükümlüdür. Bu değerlerin tespiti esnasında ise kulak koruyucularının ses düzeyini azaltıcı etkisi dikkate alınmamaktadır. Yönetmelik uyarınca, çalışanın gürültü maruziyeti, hiçbir durumda maruziyet sınır değerleri olan 87 dB(A) veya buna eşlenik değerlerin üzerine çıkamaz. Çalışanların maruziyetinin tespitinde maruziyet sınır değerleri uygulanırken, maruziyet

eylem değerlerinin aksine, çalışanın kullandığı kişisel kulak koruyucu donanımların koruyucu etkisi de dikkate alınır. Bu nedenle işyerinde kullanılan kulak koruyucunun kullanım kılavuzunda yer verdiği gürültü azaltıcı etkisi ile birlikte maruziyet sınır değerinin aşılmışına ilişkin tespit yapılır. Maruziyet sınır değerlerinin aşıldığının tespit edildiği durumlarda; işverenin gerekli tedbirleri derhal alması, bu durumun nedeni belirlemesi, tekrar yaşanmasını önlemek amacıyla tedbirleri gözden geçirerek yeniden düzenlemesi zorunludur.

B. Ölçüm Metodolojisi

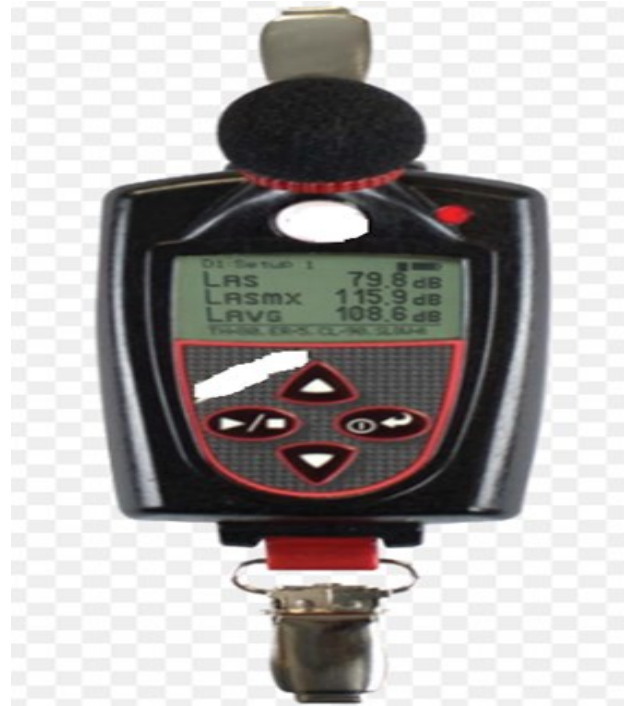
Gürültü seviyelerin uygun değerlere düşürülmesi ve çalışanların sağlıklarının muhafaza edilmesi adına kişisel gürültü maruziyeti ölçümleri gerçekleştirilmektedir. Kişisel gürültü maruziyeti, “TS EN ISO 9612:2009 – Akustik çalışma ortamında maruz kalınan gürültünün belirlenmesi – Mühendislik Yöntemi” standardında yer alan kriterler doğrultusunda ölçülerek değerlendirilmektedir [13]. Gürültü ölçümleri, Şekil 1’de yer verilen dozimetrik gürültü ölçüm cihazları yardımıyla gerçekleştirilmektedir [14].

İlgili standart uyarınca; ölçüm stratejisinin işyerindeki işin ve kişinin durumuna göre belirlenmesi gerekir. Sabit çalışma yeri olması veya çalışanın sabit bir yerde olmasa dahi az sayıda görev üstlenmesi halinde görev tabanlı ölçüm, çalışanın hareket halinde çok farklı işler yaptığı veya öngörülemeyen iş düzeninin olduğu yerlerde tüm gün ölçümü, görevin veya görev süresinin belli olmadığı yerlerde ise iş tabanlı ölçüm metodolojisi kullanılması tavsiye edilmektedir. Bu çalışmada kaynak çalışanlarının gürültü maruziyeti incelenmiş olduğu için ölçüm stratejileri arasında görev tabanlı ölçüm metodolojisine göre hareket edilmiştir [13].

Görev tabanlı ölçümde, gün boyunca yapılan çalışmalar analiz edilerek parçalara ayrılır ve her bir görev için ayrı ses basınç seviyesi ölçümü yapılır. Her bir ölçüm süresi, gerçek

görev için ortalama eşdeğer sürekli ses basınç seviyesini temsil edecek şekilde yeterli uzunlukta olmalıdır. Bir görevin süresi 5 dakikadan kısa olduğunda, her ölçümün süresi görevin süresine eşit olmalıdır. Daha uzun süreli görevler için her ölçümün süresi en az 5 dakika olmalıdır. Görev sırasında gürültü döngüsel ise her ölçüm en az üç adet iyi tanımlanmış döngü süresini kapsamalıdır. Üç döngü zamanı 5 dakikadan kısa olduğunda, her ölçüm en az 5 dakika olmalıdır. Her ölçümün süresi, tüm döngülerin süresine daima karşılık gelmelidir. Bu açıklamalar eşliğinde, görev tabanlı ve belirlenen alanlarda her döngünün 5 dakika olduğu üç ölçüm alınarak toplamda 15 dakika boyunca gürültü maruziyeti tespiti yapılmıştır [15].

Şekil 1: Dozimetrik gürültü ölçüm cihazı



İlgili standarda göre, görev tabanlı ölçümlerde her bir görev “m” işareti ile belirtilmektedir. Görev süresi T ile, görev örneklerinin toplam sayısı ise I ile ifade edilmektedir. m görevine ait I sayıda ölçümden elde edilen “A” ağırlıklı eşdeğer ses basınç seviyesi (1) ile hesaplanır.

$$L_{p,A,eq T,m} = 10 \log\left(\frac{1}{T} \sum_{i=1}^I 10^{0,1 \times L_{p,A,eq T,mi}}\right) \text{dB} \quad (1)$$

“A” ağırlıklı günlük gürültü maruziyeti seviyesine m görevinin katkısını hesaplamak için (2) kullanılır. Burada $\overline{T_m}$: m görevinin aritmetik ortalama süresi iken ise 8 saatlik referans süreye karşılık gelmektedir.

$$L_{EX,8h,m} = L_{p,A,eq T,m} + 10 \log\left(\frac{\overline{T_m}}{T_0}\right) \text{dB} \quad (2)$$

İşyerinde gerçekleştirilen tüm görevlerin dikkate alınması ile “A” ağırlıklı günlük gürültü maruziyeti seviyesi (3) kullanılarak belirlenir.

$$L_{EX,8h} = 10 \log\left(\sum_{m=1}^M \frac{\overline{T_m}}{T_0} 10^{0,1 \times L_{p,A,eq T,m}}\right) \text{dB} \quad (3)$$

İşyerlerinde gürültü maruziyetinin tespiti amacıyla her bir görev için gerçekleştirilen üç ölçüm, yukarıda yer verilen formüller doğrultusunda değerlendirilmiştir. Ölçüm cihazları çalışanların baş – boyun hizasına yerleştirilerek kulağa en yakın noktadaki maruziyet seviyesinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu sayede; çalışanın işini yaparken, etrafındaki sesler ile kendi çıkardığı seslerin yarattığı gürültü düzeyi belirlenmiş ve maruziyet düzeyleri yasal sınırlar açısından değerlendirilmiştir. Çalışanlardan alınan gürültü ölçümlerine ilişkin örneğe Şekil 2’de yer verilmiştir. Kaynak çalışması esnasında çalışanın yakasına yerleştirilen dozimetrik gürültü ölçüm cihazı ile gürültü düzeyi belirlenmiştir.

Şekil 2: Çalışma esnasında gürültü ölçümü örneği



IV. ARAŞTIRMA BULGULARI

Ölçüm yapılan işyerlerine ilişkin detaylar Tablo 1’de paylaşılmıştır. Tablo 1’de yer verilen işyerleri çalışan sayılarına göre büyük, orta, küçük ve mikro olarak sınıflandırılmıştır. 100 ve üzeri çalışan istihdam edenler büyük, 30 ila 100 arasında çalışan istihdam edenler orta, 10 ila 30 arasında çalışan istihdam eden işyerleri küçük, 10’dan az çalışanı olan işletmelerin ise mikro sınıfta olduğu kabul edilmiştir.

Tablo 1: Ölçüm yapılan işyerlerine ilişkin bilgiler

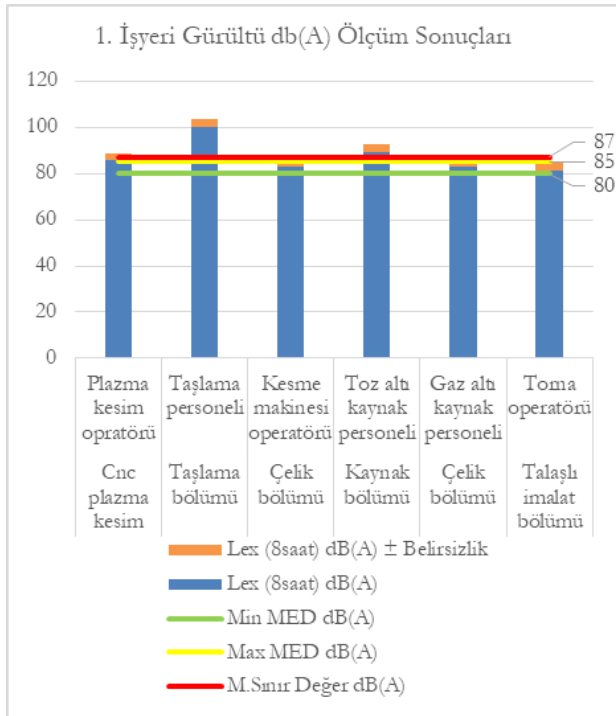
İş Yeri No	Yapılan İş	Çalışan Sayısı	İşyeri Büyüklük Sınıfı	Kullanılan Kaynak Türleri	Kaynak Personeli Sayısı
1	Çelik konstrüksiyon yapı imalatı	47	Orta	MIG – MAG ve Toz Altı	3
2	Konveyör imalatı, maden işleme ve atık ayırma üniteleri	35	Orta	MIG – MAG ve Örtülü elektrot	11
3	Maden makineleri, kırma eleme üniteleri	325	Büyük	MIG – MAG ve TIG	15
4	Beton boru, menfez ve baca makineleri	8	Mikro	MIG – MAG	6
5	Otomotiv parçaları	142	Büyük	MIG – MAG ve TIG	19
6	Elektrik santrallerinde kullanılan metal parça ve ekipmanların montaj ve tamiri	4	Mikro	MIG – MAG	1
7	Prefabrik konut imalatı	61	Orta	MIG – MAG	6
8	Savunma sanayii	637	Büyük	MIG – MAG ve TIG	31
9	Konveyör imalatı	6	Mikro	MIG – MAG	1
10	Çimento siloları	32	Orta	MIG – MAG ve Örtülü elektrot	15
11	Paletli iş makinesi, yedek parça ve palet tamiri	2	Mikro	Toz Altı	2
12	İskele, çelik kalıp	10	Küçük	MIG – MAG	3
13	Biyoreaktör imalatı	15	Küçük	TIG	6
14	Stadyum oturaklarının çelik konstrüksiyon imalatı	11	Küçük	MIG – MAG	5
15	Kırma eleme üniteleri, asfalt plantleri, beton santralleri	13	Küçük	MIG – MAG ve Örtülü elektrot	7

A. Ölçüm Sonuçları

Gürültü ölçüm sonuçları her işyeri için ayrı ayrı olmakla beraber her işyeri sınıfı için o sınıfta yer alan ilk işyeri örnek olması maksadıyla grafik görseli şeklinde paylaşılmış kalan işyerleri ise tablo halinde topluca sunulmuştur. Dolayısıyla büyük sınıfta yer alan işyerleri için 3 numaralı, orta sınıfta yer alan işyerleri için 1 numaralı, küçük sınıfta yer alan işyerleri için 12 numaralı ve mikro sınıfta yer alan işyerleri için de 4 numaralı işyeri örnek olması maksadıyla paylaşılmıştır.

Birinci işyeri, orta sınıfta yer almakta olup toplam altı kişiden gürültü ölçümü alınmıştır. Çalışanların mola süreleri hariç olmak üzere günlük 8,5 saatlik maruziyeti bulunduğu öğrenilmiştir. Birinci işyerine ait gürültü ölçüm sonuçlarına Şekil 3'te yer verilmiştir.

Şekil 3: Birinci işyerindeki gürültü ölçüm sonuçları



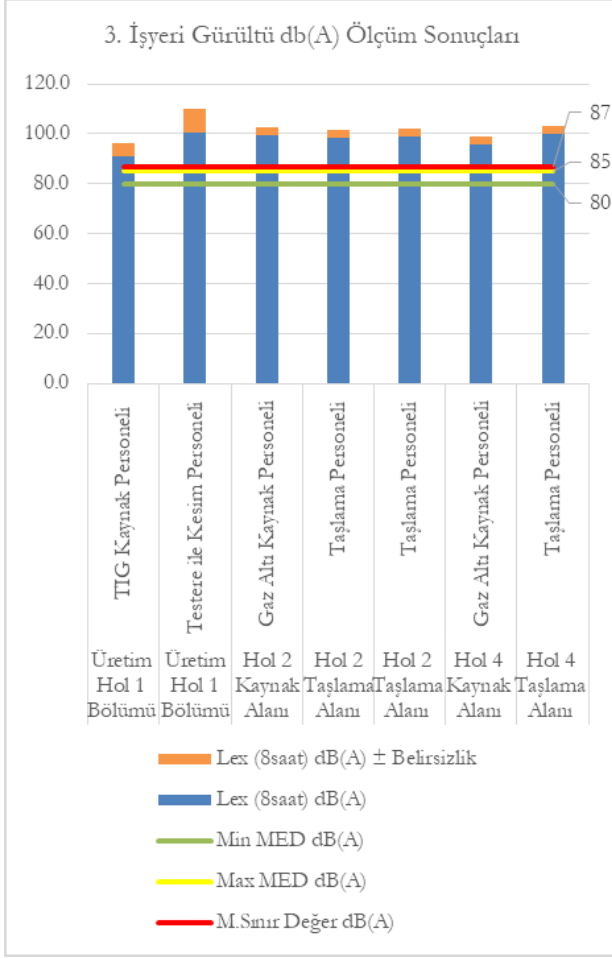
Birinci işyerinde; plazma kesim operatörünün 85,6 dB (A), taşlama personelinin 100,3 dB(A), kesme makinesi

operatörünün 82,9 dB(A), toz altı kaynak personelinin 89,3 dB(A), gaz altı (MIG – MAG) kaynak personelinin 83,1 dB(A) ve torna operatörünün ise 81,2 dB(A) düzeyinde gürültüye maruz kaldığı görülmüştür. Bu işyerinde tüm çalışanların en düşük maruziyet eylem değerinin üzerinde çalıştığı, gaz altı (MIG – MAG) kaynak personelinin de aralarında bulunduğu üç çalışanın en yüksek maruziyet eylem değeri seviyesinin altında bulunduğu tespit edilmiştir. Plazma kesim operatörünün en yüksek maruziyet eylem değerinin, toz altı kaynak personeli ile taşlama personelinin ise maruziyet sınır değerinin üzerinde gürültüye maruz kaldığı anlaşılmıştır.

Büyük sınıfta yer alan üçüncü işyerinde yedi çalışana gürültü ölçüm cihazı takılmıştır. Bu çalışanlardan; bir kişi gaz altı - TIG kaynak personeli, bir kişi testere kesim personeli, iki kişi gaz altı (MIG – MAG) kaynak personeli ve üç kişi de taşlama personeli olarak görev yapmaktadır. Çalışanların mola süreleri hariç olmak üzere günlük 8,5 saatlik maruziyetinin olduğu öğrenilmiştir. Şekil 3'te üçüncü işyerinde çalışanların gürültü maruziyet düzeyleri paylaşılmıştır.

Üçüncü işyerinde, tüm çalışanların gürültü maruziyeti, maruziyet sınır değerinin üzerinde belirlenmiştir. Gaz altı - TIG kaynak personelinin 91,1; testere kesim personelinin 100,5; birinci gaz altı (MIG – MAG) kaynak personelinin 99,5; birinci taşlama personelinin 98,5; ikinci taşlama personelinin 99, ikinci gaz altı (MIG – MAG) kaynak personelinin 95,7 ve üçüncü taşlama personelinin ise 100,2 dB (A) gürültü düzeyinde çalıştıkları tespit edilmiştir. Üçüncü işyerinin maruziyet sınır değerinin oldukça üzerinde gürültü düzeylerine çalışanlarını maruz bıraktığı görülmüştür.

Şekil 4: Üçüncü işyerindeki çalışanların gürültü ölçüm sonuçları

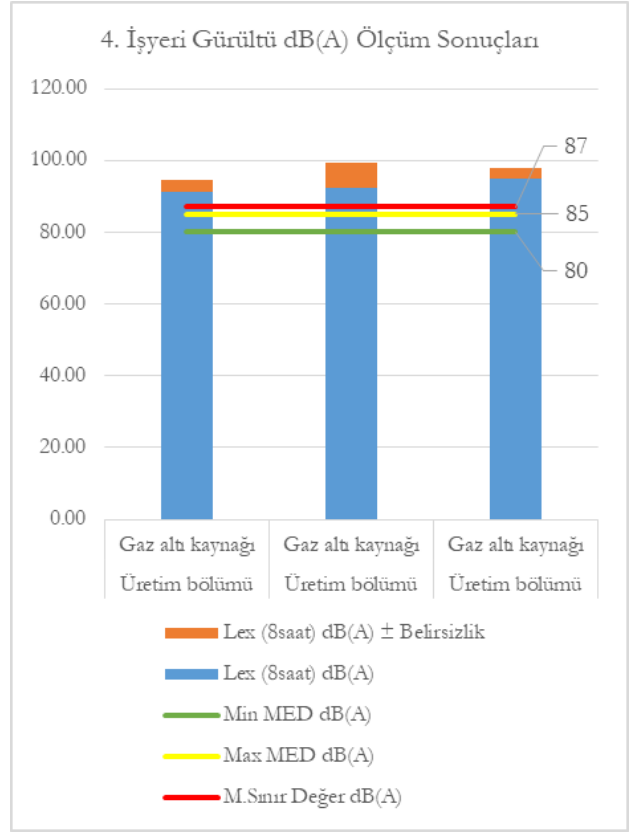


Dördüncü işyeri, mikro sınıfta yer almakta olup tek çalışandan gürültü ölçümü alınmıştır. Çalışan, işyerinde gaz altı (MIG – MAG) kaynak personeli olarak görev yapmaktadır. Çalışanın mola süreleri hariç olmak üzere günlük maruziyetlerinin 8 saat olduğu görülmüştür. Şekil 5'te dördüncü işyerinde çalışanların gürültü maruziyet düzeyleri aktarılmıştır.

Şekil 5 incelendiğinde dördüncü işyerinde çalışan gaz altı (MIG – MAG) kaynak personelinin gürültü maruziyet düzeyi 86,8 dB(A)'dır. Bu veri, sınır değerinin altında olmakla beraber sınıra çok yakın gürültü seviyesine sahip olduğunu ve de en yüksek maruziyet eylem değerinin üzerinde olduğunu göstermiştir. İlgili mevzuat uyarınca elde edi-

len ölçüm değerine göre çalışanın kişisel koruyucu donanım kullanımı zorunludur.

Şekil 5: Dördüncü işyerindeki çalışanın gürültü ölçüm sonuçları

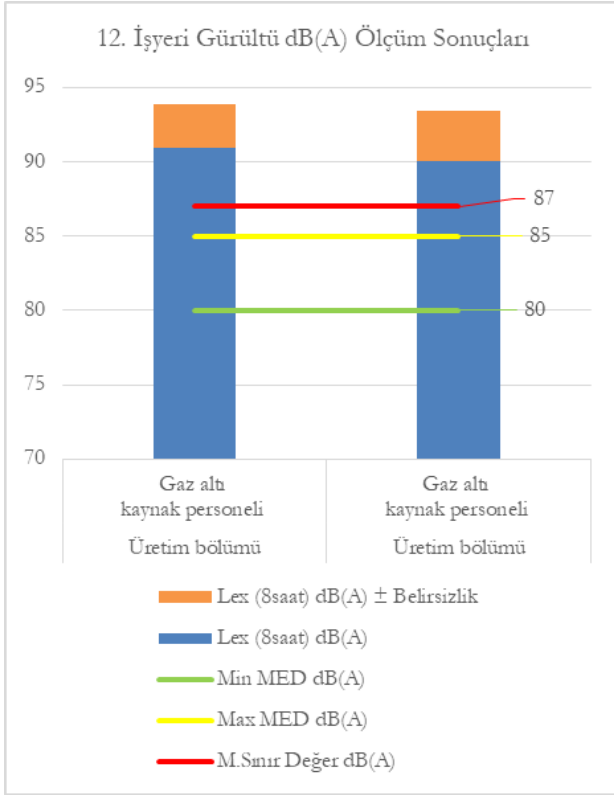


On ikinci işyeri küçük sınıfta yer alan işyerlerinden biri olup bu işyerinde iki personelden gürültü ölçümü alınmıştır. Ölçüm alınan iki personel de gaz altı (MIG – MAG) kaynak personeli olarak çalışmaktadır. Çalışanların mola süreleri hariç olmak üzere günlük 8 saat mesai yaptıkları dolayısıyla maruziyet sürelerinin de 8 saat olduğu tespit edilmiştir. Şekil 6'da on ikinci işyerinde çalışanların gürültü maruziyet düzeyleri belirtilmiştir.

On ikinci işyerinde tespit edilen kişisel gürültü maruziyetlerinin her ikisi de sınır değer olan 87 dB(A) seviyesinin üzerinde bulunmuştur. Birinci sıradaki gaz altı (MIG – MAG) kaynak personelinin gürültü maruziyeti 90,9 dB(A) seviyesinde olurken ikinci sıradaki gaz altı (MIG – MAG)

kaynak personelinin ise 90 dB(A) düzeyinde gürültüye maruz kaldığı anlaşılmıştır.

Şekil 6: On ikinci işyerindeki çalışanın gürültü ölçüm sonuçları



Birinci işyeri orta sınıf, üçüncü işyeri büyük sınıf, dördüncü işyeri mikro sınıf ve on ikinci işyeri küçük sınıfta yer alan işyerleri olup bu işyerlerine ait gürültü ölçüm sonuçlarına yukarıda değinilmiştir. Diğer on bir işyerine ait gürültü ölçüm sonuçları ise Tablo 2'de belirtilmiştir.

Tablo 2'de yer alan işyerlerinde kaynak personeli olanlar tablo içinde ayrıca kırmızı renkle vurgulanmıştır.

Şekil 3, 4, 5 ve 6 ile Tablo 2'de yer verilen gürültü ölçüm sonuçlarının tamamı incelendiğinde:

- Büyük sınıftaki işletmelerde gerçekleştirilen toplam 28 gürültü ölçümünün 21'i başka bir deyişle %75'i sınır değerinin üzerinde tespit edilmiştir. 28 ölçümden 18'i kaynak çalışanlarına uygulanmış olup 18

ölçümünün de 17'si maruziyet sınır değeri olan 87 dB(A)'yı aşmıştır.

- Orta sınıfta yer alan işletmelerde toplam 25 gürültü ölçümü gerçekleştirilmiş olup bu ölçümlerin 14'ü maruziyet sınır değerinin üzerinde bulunmuştur. Kaynak çalışanları özelinde incelendiğinde ise 25 ölçümden 15'i kaynak özelinde gerçekleştirilmiş olup bu 15 ölçümün 9'u sınır değerin üzerinde belirlenmiştir.
- Küçük sınıftaki işyerlerinde çalışanlara toplam 14 ölçüm yapılmış, bu ölçümlerden 10 tanesinin sınır değerin üzerinde olduğu görülmüştür. 14 ölçümün 11'i kaynak çalışanlarına uygulanmış olup bu 11 ölçümün %81,8'i sınır değerin üzerinde yer almıştır.
- Mikro sınıfta yer alan işletmelerde toplam 7 gürültü ölçümü gerçekleştirilmiş 5'i sınır değeri aşmıştır. Bu 7 ölçümün de 6'sı kaynak çalışanlarına ait olup kaynak çalışanlarının 4'ünü sınır değeri aşan gürültü düzeylerine maruz kaldığı anlaşılmıştır.

B. İstatistiksel Analiz

Kaynak çalışanlarının gürültü ölçüm sonuçları ile işyeri büyüklükleri arasında bir bağlantı olup olmadığı Python programlama dili kullanılarak ANOVA tek yönlü varyans analizi kullanılarak incelenmiştir. Yapılan analizde H_0 hipotezi, işyeri büyüklüklerine göre kaynak çalışanlarının gürültü ölçüm sonuçları farklılık göstermemekte olduğu şeklinde kurgulanmıştır. %95 güven aralığında ($p>0,05$ için) yapılan analizde $p=0,2146$ olarak belirlenmiş ve H_0 hipotezi kabul edilmiştir. Bu durum neticesinde işyeri büyüklüğü ile işyerlerinde çalışan kaynak çalışanlarının maruz kaldığı gürültü seviyesi arasında bir bağlantı bulunmadığı tespit edilmiştir.

Tablo 2: İşyerlerinde ölçüm alınan çalışanların gürültü ölçüm sonuçları

İşyeri No ve Büyüklük Sınıfı	Maruziyet Süresi (Saat)	Çalışan Unvanı	Gürültü Ölçüm Sonucu Db(A)	87 Db(A)'nın Altında / Üstünde
2 (Orta)	8,5	Torna opr.	87,5	Üstünde
		MIG – MAG kaynak pers.	87,6	Üstünde
		Torna opr.	87,7	Üstünde
		Taşlama pers.	102	Üstünde
		MIG – MAG kaynak pers.	105,2	Üstünde
		Taşlama pers.	108	Üstünde
5 (Büyük)	9	Örtülü Elektrot kaynak pers.	97,1	Üstünde
		MIG-MAG pers.	90,6	Üstünde
		MIG-MAG ve taşlama pers.	96,9	Üstünde
		MIG-MAG pers.	88,1	Üstünde
		MIG-MAG ve taşlama pers.	95,3	Üstünde
		MIG-MAG pers.	89,5	Üstünde
		MIG-MAG ve taşlama pers.	99,8	Üstünde
		Lazer kesim pers.	81,7	Altında
		Talaşlı imalat op.	85,2	Altında
		Robot kaynağı op.	87,6	Üstünde
		TIG pers.	86,6	Altında
		Pres op.	88,1	Üstünde
		Taşlama pers.	91,9	Üstünde
		Abkant pres op.	81,5	Altında
6 (Mikro)	4	MIG – MAG kaynak pers.	86,8	Altında
7 (Orta)	8	Pres kesim pers.	89,4	Üstünde
		MIG - MAG kaynak pers.	95,7	Üstünde
		Pres kesim pers.	90,2	Üstünde
8 (Büyük)	8	Testere metal kesim pers.	103,6	Üstünde
		Taşlama Personeli	95,8	Üstünde
		Robot MIG–MAG kaynak pers.	87,9	Üstünde
		Taşlama ve MIG–MAG kaynak pers.	93	Üstünde
		Taşlama ve MIG–MAG kaynak pers.	98,8	Üstünde
		Pres Personeli	81,3	Altında
		Makine Operatörü	82,2	Altında
		Lazer Personeli	76,8	Altında
Cıvata Sıkma/ Gövde Birleştirme	96,6	Üstünde		
9 (Mikro)	8	MIG - MAG kaynak pers.	88,3	Üstünde
		Testere kesim operatörü	91,7	Üstünde
10 (Orta)	8	MIG-MAG kaynak pers.	90,4	Üstünde
		MIG-MAG kaynak pers.	80,3	Altında
		Plazma Kesim	72	Altında
		Örtülü elektrot kaynak pers.	77	Altında
		MIG-MAG kaynak pers.	74,3	Altında
		Taşlama Pers.	86,4	Altında
		Taşlama Pers.	81,7	Altında
Oksijen Demir Kesim	67,3	Altında		
11 (Mikro)	8	Toz altı kaynağı	80,1	Altında
13 (Küçük)	8,5	TIG kaynağı puntalama	83	Altında
		TIG kaynağı pers.	85,2	Altında
		Taşlama pers.	92	Üstünde
14 (Küçük)	8,5	MIG-MAG kaynak pers.	91,1	Üstünde
		MIG-MAG kaynak pers.	87,9	Üstünde
		MIG-MAG kaynak pers.	94,5	Üstünde
15 (Küçük)	8	Plazma kesim operatörü	82,4	Altında
		CNC operatörü	84	Altında
		MIG-MAG kaynak ve taşlama pers.	92,6	Üstünde
		Torna pers.	89,9	Üstünde
		MIG- MAG kaynak ve taşlama pers.	91,3	Üstünde
MIG-MAG kaynak pers.	92,5	Üstünde		

C. Çalışanların Gürültü Algısı

Tablo 1’de kaynak çalışan sayıları belirtilmiş olup bu çalışanlara gürültüden rahatsızlık duyup duymadıkları da-nışılmıştır. Büyük sınıfta 65, orta sınıfta 35, küçük sınıfta 21 ve mikro sınıfta ise 10 kaynak çalışanı olmak üzere top-lam 131 kaynak çalışanına gürültü rahatsızlık durumu so-rulmuştur. Kaynak çalışanlarının gürültü maruziyetinden rahatsız olup olmamalarına ilişkin kendi beyanları ile öl-çüm sonuçlarının karşılaştırılmalı haline Tablo 3’te yer verilmiştir.

Tablo 3: Ölçüm sonuçları ile çalışan beyanlarının tutarlılığı

İşyeri Büyüklük Sınıfı	Maruziyet Sınır Değerini Aşan Gürültü Ölçümleri Oranı	Gürültüden Rahatsızlık Beyanı	Tutarlılık
Büyük	%94,4	%61,5	%65,2
Orta	%60	%60	%100
Küçük	%81,7	%33,3	%40,8
Mikro	%66,7	%50	%75

Elde edilen ölçüm verileri ile çalışan beyanları bir arada değerlendirildiğinde birebir örtüşen orta sınıfta yer alan işyerleri olmuştur. Bu sınıfta yer alan işyeri için ortaya çı-kan maruziyet sınır değeri aşımı ile kaynak çalışanlarının gürültüden rahatsız olduğunu belirtme yüzdesi eşittir. Di-ğer işyeri sınıfları için çalışanların gürültü algısı ile ölçüm sonuçlarının tam olarak örtüşmediği görülmüştür. Kaynak çalışanlarının çalıştıkları ortamı gürültülü bulmama neden-lerine aşağıda değinilmiştir:

1) Özellikle büyük sınıfta yer alan işyerleri için düzenli kulak korucu kullanımı gürültü maruziyetini azaltmakta-dır. Dolayısıyla çalışanlar ortamda gürültü bulursa dahi bu durumdan etkilenmemekte ve rahatsızlık duymamaktadır.

2) Küçük ve mikro işletmelerde ise kulak koruyucu kullanımı daha düşük olmasına karşın çalışanların yüksek

seviyede gürültü maruziyetini altında çalışmaya alışması ve bu durumun rutin veya normal bir durum şeklinde kanık-sanması gürültüden rahatsız olma düzeyini azaltmıştır.

3) Her insanda duyma, konuşma, müzik dinleme, tele-vizyon izleme vb. ses algılama eşiği farklıdır. Bu durum gürültülü ortamlarda çalışanlar için olası işitme kayıpları nedeniyle daha da farklılaşmaktadır. Her çalışanın işyerin-de mi dışarıda mı, işyerinde ise hangi iş esnasında, ne kadar süre, ne kadar gürültülü ortamda, ne kadar korumasız gü-rültüye maruz kaldığının belirlenebilmesi çok kolay olma-dığı için meslek hastalıklarının tespitini yapmakta zorlanıl-maktadır. Dolayısıyla her çalışandan alınan beyan öznel bir veri iken iş hijyeni ölçümlerinin sonuçları anlık bilimsel bir değeri gösterir.

4) Kaynak çalışanlarına uygulanan gürültü ölçümü, her ne kadar kaynak çalışanlarının yakasına takılan dozimetre vasıtasıyla yapılmış olsa da cihaz, kaynak işi dışında ortam-da bulunan diğer gürültü kaynaklarının yarattığı gürültüle-ri de kayıt altına alarak sonuca ulaşmıştır. Bu durum, öl-çüm yapılan anda işyerinde gürültülü bir işlem yapılması halinde değeri artırmış veya gürültülü bir işlem yapılmıyor ise değeri düşürmüştür.

5) İş sağlığı ve güvenliği konusunda yapılan çalışmala-rın son on yılda artması, özellikle orta ve ileri yaştaki çalı-şanlar nezdinde iş sağlığı ve güvenliği bilincinin yüksek olmayışı, iş sağlığı ve güvenliği eğitimlerinin yetişkin eğiti-mi temelinde ele alınmaktan uzak oluşu, iş güvenliği uzma-nı ve işyeri hekimlerinin işyerlerine sundukları hizmet süre-lerinin düşüklüğü gibi iş sağlığı ve güvenliği alanındaki makro problemler de çalışanların gürültüyü bir tehlike kaynağı olarak görmekten uzak durmasına sebebiyet ver-miştir.

V. TARTIŞMA VE SONUÇ

Kaynak çalışanlarına uygulanan toplam 50 gürültü ölçümünün 39'unun kişisel koruyucu donanım etkisinden bağımsız olarak maruziyet sınır değerinin üzerinde yer aldığı anlaşılmıştır. Bu durum %78'lik uygunsuzluk seviyesine karşılık gelmektedir.

Çalışanlar arasında gerçekleştirilen gürültü algısına yönelik incelemede 131 çalışandan 73'ünün mevcut gürültü düzeyinden rahatsız olduğu ortaya çıkmıştır. Bu veri ile çalışanların yaptıkları iş esnasındaki gürültüden memnuniyetsizlik oranı %55,7 olarak belirlenmiştir. Bu oranın ölçümler neticesinde elde edilen uygunsuzluk düzeyinin altında kaldığı görülmüştür.

131 kaynak çalışanın farklı hol veya alanlarda çalışan 40'ından gürültü ölçümü alınmıştır. Ölçüm alınan personel, kaynak çalışanlarının tümünün gürültü düzeyini gösterecek şekilde tercih edilmiştir. Ölçüm alınan personelin 14'ü büyük sınıf, 10'u orta sınıf, 10'u küçük sınıf ve 6'sı mikro sınıfta çalışanlardır. Büyük sınıfta çalışan kaynak personelinin gürültü düzeyi ortalaması 92,89 dB(A), orta sınıfta çalışan kaynakçıların 88,00 dB(A), küçük sınıfta çalışanların 89,90 dB(A) ve mikro sınıftaki kaynak çalışanlarının ise 88,97 dB(A) şeklinde belirlenmiştir. Elde edilen bu veriler sonucunda, gürültü düzeyleri ile işyeri büyüklüğü arasında anlamlı bir ilişki bulunmadığı ANOVA tek yönlü varyans analizi kullanılarak ile ispatlanmıştır.

Literatür incelendiğinde İzgi tarafından yürütülen çalışmada çalışanların %82,2'si gürültüden memnun değilken bu çalışmada %55,7 oranında gürültü maruziyeti düzeyinden rahatsızlık beyan edilmiştir. Bu oran %78'lik uygunsuzluk seviyesine nazaran oldukça düşük bir değer olarak belirlenmiştir. Turan tarafından yapılan çalışmada kaynak çalışanlarının 85 dB(A) gürültü düzeyi ortalamasında çalıştığı ve 100 dB(A) pik değerine maruz kalabildikleri; Yurt-

sever ve Özdemir tarafından yürütülen çalışmada ise 85-105 dB(A) arasında çalışma gerçekleştirildiği, pik değerlerin ise 120 dB(A) düzeylerine kadar çıkabildiği görülmüştür. Yapılan çalışmada ise 15 işyerinin kaynak çalışanları adına ortalama gürültü seviyesi 90,33 dB(A) olarak belirlenmiş ve gürültü pik düzeyi ise 105,2 dB(A) olarak tespit edilmiştir. Tüm bu veriler, yapılan çalışmada gürültü düzeyleri açısından ölçümlerin benzer olduğunu ancak çalışan algısının değişkenlik gösterdiğini ortaya koymuştur.

Kaynak çalışanlarının ortalama 90,33 dB(A) gürültüye maruz kalması, gürültü düzeyinin logaritmik arttığı da göz önünde bulundurulduğunda yasal sınırın çok üzerinde bir değer olarak belirlenmiştir. Bu seviyenin azaltılması adına metal sektöründe yer alan işyerlerinin hemen hemen tamamında kaynaktan yararlanıldığı da düşünüldüğünde metal sektörünün geneli için aşağıda yer verilen kurallar kapsayıcı önerilerdir:

- Çalışma alanlarında gürültüye karşı izolasyon yapılmalıdır. Gürültü yayan taşıma cihazı gibi makineler diğer çalışma alanlarından tecrit edilmelidir.
- Gürültü yaratan makinelerin mümkün olduğu kadar insansız olanları kullanılmalı veya daha az gürültü yayan makineler tercih edilmelidir.
- Gürültülü çalışmalarda dönüşümlü çalışma uygulanmalı ve maruziyet süresi mümkün olduğunca kısa tutulmalıdır.
- İlgili mevzuat uyarınca gürültü düzeyi en yüksek maruziyet etkin değerini ($8h=85$ dB(A)) aşan işlerde günde azami çalışma süresi 7,5 saat ile sınırlandırılmış olduğundan metal sektöründe elde edilen ölçüm değerleri uyarınca yüksek gürültüye maruz kalan çalışma alanı veya hollerde günlük çalışma süresi 9 saatten 7,5 saate indirilmelidir [16].

- Mutlaka yapılan işe ve gürültü seviyesine uygun kişisel koruyucu donanım kullanılmalıdır.
- İşitme testleri rutin olarak çalışanın en düşük seviyedeki duyma kaybını bile tespit edebilecek ses düzeyleri kullanılarak yapılmalıdır.

Yapılan çalışmada, 131 kaynak çalışanından 73'ü başka bir deyişle %55,7'si işyerindeki gürültü maruziyeti düzeyinden rahatsızlığını beyan etmiştir. Memnuniyetsizliğin nispeten düşük bulunmasındaki en önemli neden gürültünün kanıksanmış olmasıdır. Gürültünün tüm işyerlerinde benzer değerlerde çıkmasının esas nedeni ise işyeri sınıfı ne olursa olsun benzer çalışmaların yapılması ve gürültüye karşı kapsayıcı tedbirlerin alınmaması olarak gözlemlenmiştir. Çalışanların gürültü ile ilgili memnuniyetsizliğini azaltmak adına:

- Kulak koruyucu seçiminde gürültü maruziyeti dikkat alınmalıdır. Çalışanın gürültü seviyesinin 77 dB (A) seviyesine düşürülmesi idealdir. Örnek olarak 85 dB(A) seviyesinde gürültüye maruz kalan çalışanlar için 10 dB(A)'lık gürültü baskılama seviyesi yeterlidir [17]. Ayrıca üreticinin beyan ettiği teorik baskılama düzeylerinin yerine gerçek hayata uygun gürültü baskılama düzeylerinin kullanılmasına dikkat edilmelidir.
- Çalışanlara kulak koruyucu kullanımı için ayrıca eğitim verilmeli ve çalışanın kulak koruyucuyu düzenli kullanıp kullanmadığı incelenmelidir.

İş hijyeni ölçümleri ile alakalı olarak en büyük dezavantaj, işyerlerinde düzenli periyotlarla ölçüm yapılmamasıdır. Bu nedenle mevcut veriler, ölçüm anında işyerinde yapılan çalışmaların yarattığı gürültü düzeyine ilişkindir. İşyerleriyle alakalı daha doğru sonuçlara ulaşılabilmesi adına özellikle sabit prosesin mevcut olmadığı değişken çalışma alanları

için farklı ay veya dönemlerde de ölçüm yapılması gürültü maruziyetinin tespitinde büyük önem arz etmektedir.

Bu çalışma ile hem kaynak çalışması esnasında ortaya çıkan gürültü maruziyeti değerlendirilmiş hem de dolaylı olarak metal sektöründeki gürültü maruziyet düzeylerine ayna tutulmuştur. İş hijyeni ölçümlerinin esas amacı, çalışanların meslek hastalığına yakalanmasını önlemek ve güvenli bir çalışma ortamını temin etmek adına mevcut çalışma koşullarını bilimsel yöntemlerle göstermek ve analiz edilmesini sağlamaktır. Bu sebeple işverenler, iş hijyeni ölçüm, test ve analizlerini yaptırmakla mükelleftir. Ölçüm, test ve analizler sonucunda ortaya çıkan veriler iş güvenliği uzmanı ve işyeri hekimi tarafından değerlendirilerek işverene sunulmakta ve işveren de alması gereken önlemleri belirlemektedir. Bu çalışma neticesinde, metal sektöründeki gürültü seviyesinin ulusal mevzuat ve uluslararası standartlara göre değerlendirilmesi yapılarak çalışan sağlığının korunması ve geliştirilmesi adına işyerlerindeki fiziksel tehlikelere karşı önlem alınabilmesi için yol gösterilmesi sağlanmıştır.

YAZAR KATKILARI: Çalışmada ele alınan probleme ilişkin verilerin toplanması, çözüm yöntemlerinin uygulanması ve sonuçların raporlanması ve yorumlanması Uğur BAYAR; çalışmada kullanılan yöntemlerin belirlenmesi Uğur ARABACI tarafından yapılmıştır.

ÇIKAR ÇATIŞMASI: Yazarlar herhangi bir çıkar çatışması olmadığını, makalede araştırma ve yayın etiğine uyulduğunu beyan eder.

FINANSAL DESTEK: Çalışmamıza 2021 yılında T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü tarafından yürütülen Kaynak İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliğinin Geliştirilmesi Projesi ile finansal destek sağlanmıştır.

ETİK KOMİTE ONAYI: İnsan örneği veya deneysel çalışma

içermediğinden etik kurulu oluru gerekmemiştir.

KAYNAKÇA

- [1] İş Sağlığı ve Güvenliğine İlişkin İşyeri Tehlike Sınıfları Tebliği, T.C. Cumhurbaşkanlığı Resmi Gazete, 28509, 2012.
- [2] İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu, T.C. Cumhurbaşkanlığı Resmi Gazete, 28339, 2012.
- [3] A. Gorny, "The OHS Management in a development of small enterprises (For example of welding factory)," *Advances in Ergonomics in Design, Advances in Intelligent Systems and Computing*, no. 485, pp. 161-171, 2016.
- [4] Ö. K. Karadağ, "Kaynak İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği," *Türk Tabipleri Birliği Mesleki Sağlık ve Güvenlik Dergisi*, cilt. 2, no. 8, pp. 27-32, 2001.
- [5] O. Y. Tagurum, D. M. Gwomson, M. P. Yakubu, A. J. Igbita, P. M. Chingle, and O. O Chirdan, "Awareness of occupational hazards and utilization of PPE amongst welders in Jos metropolis, Nigeria," *International Journal of Research in Medical Sciences*, vol. 6, no. 7, pp. 2227-2233, 2018.
- [6] A. İzgi, "Kaynak endüstrisinde çalışanların genel profili ve iş Kazaları üzerine bir inceleme," Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 2006.
- [7] S. Tadesse, K. Bezabih, B. Destaw, and A. Yalemzewod, "Awareness of occupational hazards and associated factors among welders in Lideta Sub-City, Addis Ababa, Ethiopia," *Journal of Occupational Medicine and Toxicology*, vol. 11, no. 15, 2016.
- [8] A. Turan, "Kaynak işlerinde iş güvenliği," IX. Kaynak Teknolojisi Ulusal Kongre ve Sergisi Bildiriler Kitabı, MMO (649), s. 411-422, 2015.
- [9] N. Joseph, V. Venkatesh, S. K. Akash. S. Hegde, E. Moras and N. P. Shenoy, "Occupation hazards – pattern, awareness and preventive measures among welders from an unorganized sector in India," *Journal of Clinical and Diagnostic Research*, vol. 11, no. 5, pp. 23-28, 2017.
- [10] E. Yurtsever ve G. Özdemir, "Kaynak tekniği uygulamalarında iş güvenliği," *Mühendis ve Makina*, vol. 50, no. 592, pp. 2-9, 2009.
- [11] Ö. Kaymaz, "Kaynak işlerinde iş Kazası ve işe bağlı sağlık problemlerine neden olan faktörler ve KKD kullanımının bu faktörlere etkileri üzerine çevresel ve teknik araştırma," İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi, T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü, Ankara, 2014.
- [12] T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı. "Çalışanların Gürültü ile İlgili Risklerden Korunmalarına İlişkin Uygulama Rehberi," Ankara, 7-86, 2018.
- [13] TS EN ISO 9612:2009, "Akustik çalışma ortamında maruz kalınan gürültünün belirlenmesi – Mühendislik Yöntemi," 2009.
- [14] "Dozimetrik gürültü ölçüm cihazı," URL: <https://novel.com.tr/tsi-edge5-cevre-gurultu-ses-olcum-ve-maruziyet-cihaz.html>, Son Erişim Tarihi: 18.02.2023.
- [15] A. Özmen, "Çalışanların gürültü ile ilgili risklerden korunmalarına dair yönetmelik hükümlerinin örneklerle ve saha uygulamalarıyla açıklanması," İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi, T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü, 2014.
- [16] "Sağlık Kuralları Bakımından Günde Azami Yedi Buçuk Saat veya Daha Az Çalışması Gereken İşler Hakkında Yönetmelik," T.C. Cumhurbaşkanlığı Resmi Gazete, 28709, 2013.
- [17] TS EN 458, "İşitme Koruyucuları - Seçimi, Kullanımı, Korunması ve Bakımı için Tavsiyeler – Kılavuz," 2016.