

ÇALIŞMA HAYATINDA GÜRÜLTÜNÜN ETKİSİ VE İNŞAAT TEKNOLOJİLERİ EĞİTİMİ AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ

Gökhan Kürklü*, Gökhan Görhan, H. İbrahim Burgan

Özet

Duyuma çevremiz hakkında bilgi algılamada görme duyusundan sonra en önemli, iletişim kurmada ise başta gelen yeteneğimizdir. Kaybedildikten sonra yeniden kazanılma olasılığı olmayan duyma yeteneğimizin çok dikkatli olarak kullanılması şarttır. Gürültü ise insanların fizyolojik ve psikolojik dengesini bozan, iş başarısını azaltan, çevrenin sessizliğini azaltarak ya da yok ederek niteliğini değiştiren hoş gitmeyen seslerden oluşan önemli bir çevre kirleticisi olarak tanımlanabilir. Diğer sanayi kuruluşlarına göre inşaat sektöründe gürültü, çalışma ortamında sürekli olmamakla birlikte bazı işlerde çalışanlar üzerinde bir iş stresi olarak etkili olabilmektedir. İnşaat teknolojilerini oluşturan birçok alt meslek grubu bulunmaktadır. Bu meslek gruplarında çalışacak nitelikli insan gücünün oluşturulmasında çıraklık eğitimi, meslek liseleri, teknik eğitim ve teknoloji fakülteleri görev almaktadır. Bu eğitim merkezlerinin atölye ve laboratuvarlarında bulunan genç çalışanların karşılaştıkları en önemli risklerden biri gürültüdür. Gürültüye bağlı işitme kaybı ise en sık görülen meslek hastalıklarından biridir ve özellikle gençler bu noktada çok hassastır. Bu çalışmada Afyonkarahisar ilinde bulunan çıraklık eğitimi, meslek liseleri ve üniversitede bulunan yapı laboratuvarı, ahşap ve metal atölyelerinde yapılan desibel ölçümleriyle öğrencilerin maruz kaldığı gürültü seviyeleri belirlenmeye çalışılmıştır. 85 dB kritik seviye olarak düşünüldüğünde birçok cihazın bu seviye ve üzerinde olduğu görülmüştür. Fakat bu tehlikeleri ve riskleri kontrol etmek için yapılabilecek faaliyetlerin olduğu düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Gürültü, iş stresi, mesleki eğitim, işçi sağlığı.

EFFECT OF NOISE IN WORKING LIFE AND EVALUATION IN TERMS OF CONSTRUCTION TECHNOLOGIES EDUCATION

Abstract

Hearing is first ability to communicate for us and it the most important in the debriefing after vision sense about our environment. The hearing ability, which without the possibility of reacquisition after loses, must be used very carefully for us. The noise can be defined as an important environmental contaminant that it distorted people's physiological and psychological balance, reducing job success, change by reducing or destroying of silence of environment and as consisting of disagreeable sounds. The noise which in the construction sector may have an impact as job stress on some workers with together the working environment is not always. There are many sub-professional groups which they are composed by construction technologies. Technical education, technology faculties, vocational schools and vocational training takes a function which is the creation of qualified manpower for to work in professions. The noise is one of the most risks which faced young workers in these training centers, workshops and laboratories. The loss of hearing is one of the most common occupational diseases and especially young people are very sensitive at this point. The noise levels, which students exposed, determined by the decibels measurements for vocational training, vocational schools and university labs such as wood and metal workshops in this study. Many devices are above from this level when 85 dB is considering the critical level. But, it is concluded there are activiteves that can be done to control for the hazards and risks.

Keywords: Noise, work stress, vocational education, worker health.

* Afyon Kocatepe Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, Afyonkarahisar
E-posta: kurklu@aku.edu.tr

1. Giriş

Mesleki ve teknik eğitim kurumlarının amacı, toplumsal hayatın her alanında ihtiyaç duyulan mesleklerde kalifiye teknik elemanlar yetiştirilmesidir. Hedefleri ise iş çevrelerinin talepleri doğrultusunda bireylere belirli bir mesleğin uzmanlık alanında gerektirdiği bilgi, beceri ve uygulama yeterliliklerinin kazandırılmasıdır (Kürklü ve Ergün, 2010). Mesleki ve teknik eğitim, Milli Eğitim sisteminin bütünlüğü içinde endüstri, tarım ve hizmet sektörleriyle birlikte her türlü mesleki ve teknik eğitim hizmetlerinin planlanması, araştırılması, geliştirilmesi, organizasyonu ve eşgüdümü ile yönetim, denetim ve öğretim etkinliklerinin bütünü şeklinde tanımlanabilir (Alkan vd, 1998). Amacı ise genel olarak, bireyleri sanayi, ticaret ve hizmet sektörlerinde istihdam edilmek üzere nitelikli olarak eğitmek ve yetiştirmek, mesleklerinin devamı olan yükseköğretim kurumlarına geçiş için gerekli temel eğitimi vermektir (Eşme, 2007).

Türkiye’de mesleki eğitim, örgün ve yaygın eğitim kurumlarında verilmektedir. Örgün mesleki ve teknik eğitime yönelik orta öğretim kurumları, iki ana grupta toplanmaktadır. Bunlar, Meslek Liseleri ve Teknik Liselerdir. Meslek Liselerinin bütün alanları temel eğitimini tamamlayan herkese açıktır. Teknik Liseler ise, Meslek Liselerindeki ilk yılını başarıyla tamamlayan öğrencileri almaktadır. Anadolu Meslek Liselerinde 1 yıllık hazırlık sınıfında yabancı dil öğretilmekte, üç yıllık mesleki eğitim bunu izlemektedir. Teknik Liseler, mesleki eğitim müfredatlarıyla birlikte, genel liselerin fen kollarında uygulanan eğitime benzer bir eğitim vermektedir. Dolayısıyla, bu okullara devam eden öğrencilerin yükseköğrenime yerleştirilme şansları daha fazladır (TEKEV, 2007). Yaygın eğitim ise zorunlu temel eğitimini tamamlamış, gerçek iş ortamında fiilen çalışmak suretiyle meslek öğrenmek isteyen 15 yaş ve üzerindeki vatandaşların teorik ve pratik mesleki eğitimlerinin bir programa göre yapılmasını sağlayarak, çıraklık, kalfalık ve ustalık eğitimi şeklinde gerçekleştirilir.

Yükseköğrenimde Mesleki Teknik Eğitim iki yıllık Meslek Yüksekokulları ve dört yıllık Mesleki ve Teknik Eğitim Fakülteleri aracılığıyla yürütülmektedir. İki yıllık meslek yüksekokulları sanayinin ihtiyacı olan ara eleman (tekniker) ihtiyacını sağlamaya yönelik olarak kurulmuşlardır. Dört yıllık eğitim verilen Mesleki, Endüstriyel Sanatlar, Teknik ve Ticaret Turizm Eğitim Fakültelerinin temel amacı ise mesleki ortaöğretim kurumlarının öğretmen ihtiyacını karşılamaktadır (Şahin ve Fındık, 2008). Teknik eğitim fakültelerinin kapatılması mesleki eğitimin orta öğretime öğretmen yetiştirme aşamasını ortadan kaldırmıştır.

21.yy bilginin bir sermaye olarak görüldüğü ve insan kaynaklarıyla bilgiyi elinde tutan toplumların gelecek yüzyıllarda hakim olması kaçınılmazdır. Mal sektörü, hizmet sektörü ve enformasyon sektörlerinde çalışacak ve bu sektörleri canlı tutacak olan insan kaynağına bütün ülkeler yatırım yapmak zorundadır. Bu insan kaynağını ayakta tutacak eğitim kurumu mesleki eğitimidir. Dolayısıyla ülkemizde mesleki eğitimin bir kere daha gözden geçirip, bilgi toplumuna hazırlanması zorunluluktur (Yörük vd, 2002).

Lokomotif bir sektör olarak nitelendirilen inşaat endüstrisinde ara eleman ihtiyacını karşılayan tüm bu mesleki eğitim kuruluşlarında eğitim gören bireylerin kaliteli bir eleman olmaları için yapı bilimine ait mesleki bilgileri uygulamalı olarak almakta, bunun yanında sanayi uygulamaları ve stajlar ile bu uygulamalı eğitim devam ettirilmektedir. Uygulamalı eğitim ile iş yapmak resmen bu genç insanları çalışma hayatına sokmasa da fiilen genç

çalışanlar konumuna getirmektedir. Bu durum mental ve fiziksel olarak gelişimini tamamlamamış bu kişiler üzerinde etkiler oluşturabilmektedir. Bu etkilerden bir tanesi de gürültüye bağlı işitme kaybı olarak karşımıza çıkmaktadır.

2002-2006 Avrupa Topluluğu stratejisi, güvenlik kültürün eğitim öğretimle pekiştirilmesi ihtiyacının altını çizmektedir. Topluluğun 2007-2012 Stratejisi ise güvenlik ve önleme kültürünü yine önemli bir eylem alanı olarak görmekte bunun yanında, genç çalışanların risk grubu oluşturmasından ötürü onların sağlık ve güvenlikle ilgili ihtiyaçlarını göz önünde bulundurmanın gerekliliğini kabul etmektedir (EC 10026/07, 2007). Yine Avrupa topluluğu risk gözlem raporlarına göre 15-24 yaş arası genç çalışanların çalışma ortamındaki fiziksel etkilerden etkilenme oranlarına bakıldığında %11 ile gürültü ilk sırada gelmektedir (EROR, 2007).

Okulları gürültülü ortamda olan çocukların büyük bir kısmında yüksek kan basıncı saptanmıştır. Yüksek şiddetteki gürültünün, çocukların okuma yeteneğini etkilediği bazı araştırmacılar tarafından ileri sürülmüştür. Birçok araştırmada gürültünün dikkat yoğunlaştırmaya olumsuz etkileri olduğu ortaya konmuştur. Günlük kronik gürültünün, çocuklarda tansiyon, kalp atışları ve stres hormonlarının yükselmesine yol açtığı çeşitli araştırmalarda saptanmıştır (Dede ve Çınar, 2010). Bu durumun önüne geçilebilmesi için ülkemizde hazırlanan Çevresel Gürültü Eylem Planı'nda okuldaki derslikler, laboratuvarlar ve benzeri alanlarda herhangi bir faaliyet olmadığı durumlarda 35-45 dB bir gürültü seviyesinin üzerine çıkılmaması gerektiği belirtilmiştir (ÇGEP, 2009).

2. Ses

Bir basınç dalgası olan ses, nesnelerin titreşiminden meydana gelen ve uygun bir ortam içerisinde (hava, su vb.) bir yerden başka bir yere, sıkışma ve genişlemeler şeklinde ilerleyen bir dalgadır. Ses dalgaları bulunduğu madde ortamına bağlı olarak havada 330 m/sn, suda 1.490 m/sn yol alırken çelikte 5.000 m/sn yol kat eder. Bu dalganın içinden geçtiği ortam içerisindeki partikülleri ne sıklıkla titrettiği bilgisi ise frekans olarak adlandırılır. Saniyedeki titreşim sayısı özel olarak Hertz birimi ile ifade edilir (1 Hertz = 1 döngü/saniye). İnsan kulağının duyabildiği sesler 20 ile 20000 Hz (20kHz) arasında frekansa sahip olabilir. Sesin şiddeti ise ses dalgalarının taşıdıkları enerjiye bağlı olarak birim alana uyguladıkları kuvvettir. Bu kuvvet watt/m² olarak ifade edilir. İnsan kulağı çok düşük ve çok yüksek şiddette sesleri duyabilme yeteneğine sahiptir. Ses şiddetini bir oran dahilinde belirtmede kullanılan diğer bir birimde desibeldir (dB) (Çokgezer vd, 2005; Muzet, 2007).

İşçi sağlığı ve güvenliği açısından gürültünün değerlendirilebilmesi için meydana gelen sesin basınç ve frekans bilgileri yeterli olacaktır. Ses basıncının kişi ile ses kaynağı arasındaki mesafeye bağlı olduğundan kulak düzeyi esas alınmalıdır.

Sağlıklı bir insan 20 µPa ile 200 Pa arasında bulunan ses şiddetlerine karşı duyarlıdır. Bu iki değer sırasıyla işitme eşiği ve ağrı eşiği olarak adlandırılmakta ve bu duyma aralığı 107 basamaklı sayısal bir skala içermektedir. Ses basıncını bu çok geniş aralıktan ziyade daha dar bir aralıkta sayısal olarak ifade edebilmek için desibel birimi kullanılır. Desibel biriminden ses basınç düzeyi "Lp" (1) bağıntısıyla hesaplanmaktadır. Burada P₀ duyulabilen en düşük ses basınç olan yani işitme eşiği olan 20 µPa dır (Anonim a, 2010).

$$L_p = 10 \cdot \log \frac{P^2}{P_0^2} = 20 \cdot \log \frac{P}{P_0} \quad (1)$$

$L_p = 0$ dB değerini aldığıında bu durum mutlak sessizlik anlamına gelmemekte; işitme eşiği olan $20 \mu\text{Pa}$ 'lık ses basıncına karşılık gelmektedir. Ağrı eşiği olan 200 Pa 'lık ses basıncı karşılığı $L_p = 140$ dB değerini vermektedir.

Logaritmik bir ölçek olan desibel biriminin nasıl bir ölçüğe denk geldiğini kavrayabilmemiz için çevremizde var olan ses kaynaklarının incelenmesi gerekmektedir. Tablo 1'e baktığımızda en düşük desibel değerinden en yükseğine kadar çeşitli ses kaynakları verilmiştir.

Tablo 1. Çevresel gürültü kaynakları (Galen, 2007)

Çevresel Gürültü	dB
En zayıf ses duydum	0
Sessiz kütüphanede fısıltı	30
Normal konuşma	60-65
Telefon çevir sesi	80
Şehir trafiği (araç içinde)	85
Tren düdüğü, Kamyon trafiği	90
Metro treni	95
Sürekli maruziyette işitme kaybına neden olabilir	90-95
El matkabı	98
Motosiklet	100
Motorlu testere	110
Kumlama	115
Ağrı başlıyor	125
Pnömatik perçin tabancası	125
Kısa süreli maruziyette kalıcı hasarlar olabilir	140
Jet motoru	140
Av tüfeği patlaması	165
İşitme dokusunun ölümü	180

3. Gürültü

Gürültü en temel anlamda istenmeyen, hoşla gitmeyen ses olarak tanımlanabilir (Şensöğüt ve Çınar, 2006). Çeşitli şekillerde modern yaşamın bir parçası haline gelmiş olan gürültünün modern toplumlarda rahatsız edici varlığı bilinen çevre kirliliklerinden biri olarak kabul edilegelmiştir (Kujala ve Brattico, 2009). Diğer fiziksel çevre faktörlerinin (elektro manyetik alanlar ve hava kirlenmeler gibi) aksine gürültü, insanlarda belirli bir sistem (işitme sistemi) tarafından algılanır (Muzet, 2007). Dolayısıyla, gürültü yalnızca öznel can sıkıcı bir olgu değil aynı zamanda genel olarak işitme ve sağlık üzerinde olumsuz etkileri olan bir çevre faktörüdür.

Avrupa komisyonuna göre (2000); rahatsızlık, gürültü ile ilgili olumsuz duyguları tanımlamak için kullanılan bir terimdir (Anonim b, 2007). Genel stres anlayışına göre de, biyolojik bir yanıt olarak tekrarlanan geçici değişiklikler uzun vadede kronik hastalıklara yol açan organizmanın kalıcı metabolik değişikliklere neden olabilir (Babisch, 2011).

Bunun yanında insanlar genellikle tek bir gürültü kaynağına değil daha karmaşık ses ortamlarına maruz kalırlar ve çoğu zaman insanlar kombine gürültü kaynakları ile başa

çıkma zorundadır (Pierrette et al, 2012). Sanayide birbirinden farklı üretim alanlarında ortaya çıkan gürültüler, üretimde yer alan makine ve mekanik sistemlerine göre ayrımlar göstermektedir. Çalışanları etkileyen gürültüler, üretim sürecinde yer alan ses kaynaklarının gürültü emisyonlarına, yerleşim durumlarına, üretim mekanının hacim özelliklerine ve çalışanların makinalara göre konumlarına bağlı olarak farklılıklar göstermektedir (İlgürel ve Sözen, 2005). Endüstriyel gürültü nedeniyle gürültü rahatsızlığına odaklanılırken Miedeman ve Vos (2004), aynı gürültü seviyelerinin mutlaka aynı rahatsızlık seviyelerine yol açmadığını göstermiştir. Viollon et.al. (2004) ise çeşitli endüstriyel gürültülerden kaynaklanan rahatsızlıklar arasındaki farklılıkları araştırılmıştır. Dolayısıyla çevresel bir faktör olan gürültü varlığı farklı insanlar tarafından farklı algılanarak stres ve rahatsızlık kaynağı haline gelebilir.

3.1. Endüstriyel Ortamda Gürültü

Endüstriyel ortamlarda gürültü ölçümü yapılmadan önce bu ölçümün amacının baştan belirlenmesi gerekir. Bu amaç doğrultusunda yapılacak planlamalar ve program sayesinde ölçüm hedefine ulaşılabilir. Gürültü ölçümleri genel olarak gürültünün kaynağında, bu kaynağın bulunduğu ortamda ve gürültüden etkilenen kişinin kulak seviyesinde yapılır.

Gürültü düzeyinin ölçülmesi ve analizi için ses düzeyi ölçü aletleri, frekans analizörleri ve kişisel veya ortam gürültü dozimetreleri kullanılır. Sesin yoğunluğunu (şiddetini) ölçmeye yarayan aletlere ses ölçer, ses düzeyini ölçer, sanometre veya sound level meter gibi isimler verilmektedir. Ses ölçer; sesin şiddetini desibel (dB) olarak gösterir. Genellikle ses ölçerlerde A, B, C olmak üzere üç filtre vardır. Bu filtreler sesin şiddetinin, insan kulağı tarafından algılandığı gibi ölçülmesini sağlar (Özdemir, 2011).

İşyerinde çalışanların güvenliği doğrultusunda yapılacak ölçüm çalışmalarında ölçümler gürültü kaynağının bir metre uzağında ve çalışanın kulak seviyelerine eşdeğer noktalarda yapılmalıdır. Gürültü kaynağının sürekliliği ve değişkenliğine göre anlık ölçüm veya ortam dozimetreleri ile ölçüm yapılabilir. Yine ölçümler her bir gürültü kaynağı için tek tek veya tümünün çıkardığı gürültüleri ölçmek şeklinde de yapılabilir. Bunun yanında desibel biriminde yapılan bu ölçümler logaritmik bir ifade olduğundan her bir gürültü kaynağından elde edilen değerlerin ortam için değerlendirilmesinde basit aritmetik toplama işlemi geçerli olmayacaktır. Bunun için çalışma bölgelerinin gürültü haritalarının çıkartılmasında yarar vardır.

Endüstriyel ortamlarda gürültü ölçümü yapılırken dikkat edilmesi gereken bilgilerden birisi de ses basıncındaki her 3 desibellik artış sesin gücünü ikiye katlamaktadır, her 10 desibellik artış ise sesin gücünü on kat arttırır. Yine ses şiddeti uzaklığın karesi ile orantılı olarak düşer. Uzaklık iki katına çıkarsa ses şiddeti 6 desibel azalır. Yani tek tek çıkardıkları gürültü düzeyi aynı olan iki gürültü kaynağının çıkardıkları gürültü $100\text{dB} + 100\text{dB} = 200\text{ dB}$ değil, 103 dB olur. İki ayrı gürültü kaynağının çıkardığı gürültü seviyeleri biliniyorsa Tablo 2'ye göre ortamda oluşan gürültü hesaplanabilir. Örneğin gürültü kaynaklarından biri 95 dB diğeri 90 dB olsun aralarındaki fark $(95-90)$ 5 dB dir. Tablo 2'ye bakıldığında 5 dB in karşılığı 1.2 dB dir. Yani her iki gürültü kaynağı beraber çalıştığında ortamdaki gürültü 96.2 dB olur (Anonim a, 2010).

Tablo 2. İki gürültü kaynağının bulunduğu ortamlarda gürültü düzeyi

Ses düzeyi arasındaki fark (dB)	Yüksek düzeydeki ses eklenecek miktar (dB)
0	3.0
2	2.6
3	1.8
4	1.5
5	1.2
6	1.0
7	0.9
8	0.8
10	0.4
12	0.3
14	0.2
16	0.1

3.2. Gürültünün Etkileri

Uzunca süre, şiddetli gürültüye maruz kalan kişilerde görülen işitme kayıpları iki tipte oluşur. İlk olarak dış kulak ve orta kulak ile sesin iletilmesine hava yolu iletimi ve bu bölgedeki hasarlara hava yolu ileti hasarları denmektedir. Bu sağırılık tipi, ani yüksek bir patlamanın dış kulak zarını zedelemesi sonucunda da görülebilir. İkincisi ise iç kulağa ait iletiye sinirsel ileti, bu bölümdeki hasarlara da sinirsel ileti tipi hasarlardır. İç kulaktaki kokleada bulunan sıvının veya liflerin bozulması ile duyma sinirlerinin çalışmamasıdır. Bu sağırılık tipi daha çok yüksek şiddetli ve yüksek frekanslı seslerin oluşturduğu sağırılıktır. Gürültüden ileri gelen sinirsel ileti tipi bir işitme kaybının tedavisi yoktur (Çandır, 2012; İşsever, 2011).

Gürültülü ortamlarda kalan veya yaşayan insanlarda; konsantrasyon, dikkat ve reaksiyon kapasitesi zayıflar. Yorgunluk, uyku bozuklukları ve geç uyuma görülebilir. Merkezi sinir sistemi bozuklukları, baş ağrıları ve stresler olabilir. Metabolik ve hormonal bozukluklar da ortaya çıkabilir. Bunun yanında göz bebeklerine, tiroid hormonu üretimine, kalp atışlarına, adrenalin ve kortikotrofin üretimine, mide ve karın hareketlerine, kasların tepkisine, kan damarlarının büzülmesine kalıcı ve giderilemez zararlar verebilir. Kadınlarda doğum güçlüklerine, sakat ve ölü doğumlara neden olabilir (Çandır, 2012; Sirel, 1988)

Aniden ve şiddetli bir gürültünün etkisinde kalındığında ise kan basıncı (tansiyon) yükselmesi, kardiyovasküler (dolaşım) bozukluk, solunum hızı değişmesi ve terlemenin artması görülebilir. Ayrıca gürültülü ortamlarda; konuşurken bağırma ihtiyacı, sınırlı olma durumu, karşılıklı anlaşma zorluğu, kişiler arasındaki ilişkilerde olumsuzluklar görülebilir. En önemlisi de, gürültülü ortamın iş kazalarında artmasına sebep olmasıdır.

3.3. Mevzuatımıza Göre Gürültü

Ülkemizde 1974 de yürürlüğe giren ve hala kullanılmakta olan İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Tüzüğü işçilerin işyerinde gürültüden korunmaları için çeşitli hükümler getirmiştir. İşyeri ve işçi konutlarının tasarlanmasında gürültü faktörüne de vurgu yapan tüzük ağır ve tehlikeli işlerde 80 dB, daha gürültülü işlerde kişisel koruyucu donanım kullanılması şartıyla 95 dB'e kadar izin vermektedir. Gürültünün etkilerinden korunmak için tedbirlerin sıralandığı bu tüzükte daha ziyade genel hükümler verilmiş fakat bu önlemlerin teknik açıdan nasıl gerçekleştirileceği belirtilmemiştir.

4857 sayılı İş Kanununun 78. maddesine göre düzenlenen ve 6/2/2003 tarihli ve 2003/10/EC sayılı Avrupa Parlamentosu ve Konseyi Direktifi esas alınarak hazırlanan Gürültü Yönetmeliği 23/12/2003 tarihinde resmi gazete yayınlanmıştır. Bu yönetmelik çalışanların gürültü için güvenlik sınırını günlük ve haftalık gürültü maruziyet düzeyi olarak ikiye ayırmıştır. Günlük gürültü maruziyet düzeyi, anlık darbeleri gürültü dahil olmakla birlikte sekiz saatlik iş günü için bütün gürültü maruziyet düzeylerinin zaman ağırlıklı ortalamasını; haftalık gürültü maruziyet düzeyi ise bu ortalamaların beş günden oluşan bir hafta için zaman ağırlıklı ortalamasını tanımlamaktadır. Bu yönetmeliğe göre maruziyet sınır değeri 8 saat için 87 dB, en yüksek maruziyet etkin değeri 8 saat için 85 dB, en düşük maruziyet etkin değeri 8 saat için 80 dB dir. Burada kişisel kulaklık koruyucusunun etkisi sadece maruziyet sınır değerinde dikkate alınacaktır.

Gürültü Yönetmeliği ile birlikte ölçüm metodu ve hesaplamalarda TS 2607 ISO 1999 “İş yerinde maruz kalınan gürültünün tayini ve bu gürültünün sebep olduğu işitme kaybının tahmini” ile TS EN ISO 9612 “Çalışma ortamında maruz kalınan gürültünün ölçülmesi ve değerlendirilmesi için prensipler” başlıklı standartlardan faydalanılmalıdır.

Ülkemizde bu yönetmeliğe ek olarak işçilerin maruz kalacağı gürültü düzeyiyle ilgili 1986 tarihli Gürültü Kontrol Yönetmeliği bulunmaktaydı fakat bu yönetmelik 2010 tarihli Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği ile yürürlükten kaldırılmıştır. Bu yeni çıkan yönetmelik çalışanların işyerindeki maruz kaldığı günlük gürültü maruziyetini değerlendiren esasları kapsamadığından dikkate alınmamalıdır.

Resmi gazetede 2008 de yayınlanan Çalışma Gücü ve Meslekte Kazanma Gücü Kaybı Oranı Tespit İşlemleri Yönetmeliğine göre gürültü zararlarının meslek hastalığı sayılabilmesi için gürültülü işte en az iki yıl, gürültü şiddeti sürekli olarak 85 dB'nin üstünde olan işlerde en az 30 gün (1 ay) çalışılmış olması gereklidir. Ayrıca gürültüye bağlı işitme kayıplarına ilişkin yükümlülük süresi 6 aydır.

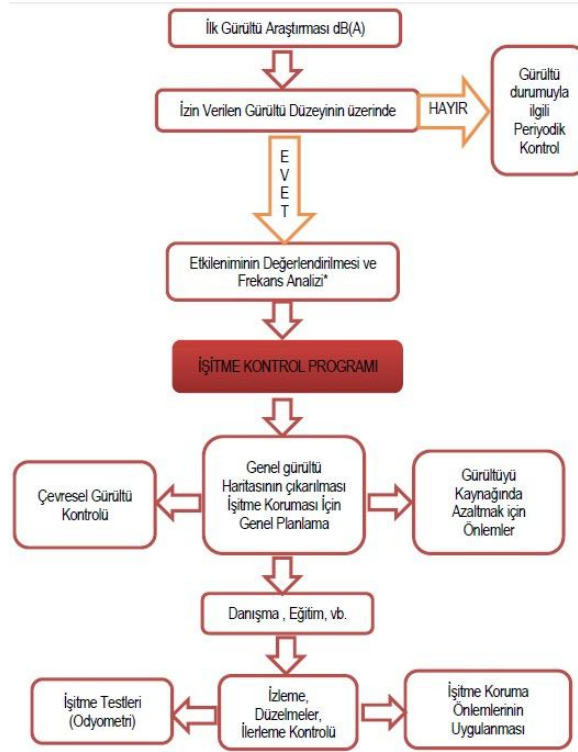
3.4. Gürültüye Karşı Alınacak Önlemler

Gürültüye bağlı işitme kaybı konuşma frekanslarından önce yüksek frekansları etkiler. Bu yüzden, bu tip işitme kayıpları ciddi bir işitme testi yapıncaya kadar ortaya çıkmayabilir. Eğer bir çalışanın bulunduğu ortamda sözel iletişim kurmada zorluk çekiliyorsa, birkaç saatlik çalışmanın ardından kulağında çınlama veya geçici işitme kaybı oluyorsa orada işitmeyi koruma programına başlanmalıdır.

İşitmenin korunması programı; gürültünün analizi, gürültünün kontrolü ve işitmenin ölçülmesini içermelidir. Gürültünün analizinde; günlük toplam gürültü düzeyi (sesin şiddeti), gürültünün frekans spektrumu, bir çalışma günü boyunca gürültünün süresi ve dağılımı, bir çalışma günü boyunca toplam gürültü ölçümlerinin yapılması gereklidir. Gürültüden etkilerinin ölçümünde çalışma günü boyunca farklı gürültü çevrelerinde bulunan çalışan söz konusu olduğunda kişisel dozimetreler (bireysel gürültü dozu ölçeri) kullanılır (Atlı vd, 2010).

Şekil 1 de gürültü programının aşamaları görülmektedir. İlk gürültü araştırmasında sesin şiddeti dB olarak ölçülmektedir. Bu değer izin verilen sınırın üzerindeyse bu kez sesin şiddetiyle birlikte frekansı da değerlendirilmektedir. Gürültünün şiddeti hangi frekansta yüksekse, o frekansta koruyuculuğu yüksek olan kulaklık, tıkaç vb. seçilmektedir. Ayrıca

ayırma, kapatma gibi gürültüyü azaltma önlemlerinde kullanılacak yöntem ve malzeme seçiminde frekans değeri yol gösterici olacaktır.



Şekil 1. Gürültü kontrol programı (Stranks, 2005)

Gürültüye bağlı işitme kayıpları bir meslek hastalığı olduğuna göre meslek hastalıklarından korunma önlemleri burada da geçerli olmaktadır. Bu önlemler Teknik, tıbbi ve organizasyona ait önlemler olmak üzere üç çeşittir.

Teknik koruyucu önlemler kaynaktan ve çevrede alınabilecek önlemler ile kişisel koruyucu önlemler olarak iki gruba ayrılmaktadır. Gürültü kaynağında alınabilecek önlemler arasında makine bakımlarının yapılması, çalışma hızlarının düşürülmesi, susturucu cihazların kullanılması, çarpan yüzeylerin mümkün ise sert plastik malzeme ile kaplanması, duvarların sesi absorbe eden malzeme ile kaplanması gürültü kaynağı olan makinenin etrafının kapatılması ve çevreden ayrılması gibi önlemler düşünülebilir. Kişisel koruyucu önlemler olarak çalışanları gürültüden koruyabilmek için kulak tıkaçları ve kulaklıklar kullanılabilir. Kulak tıkaçları 10 - 20 dB lik bir azalma sağlarken kulak manşonları 30-40 dB lik azalma sağlayabilmektedir.

Tıbbi koruyucu önlemlerin başında işe giriş muayeneleri gelmektedir. Bu sayede gürültü riskini taşıyan işlerde çalışacak kişilerin işitmeleri tam bir odyometrik muayeneden geçirilecek risk grubu oluşturanlar belirlenebilir. Bunun akabinde belirli aralıklarla yapılacak periyodik muayeneler ile işitme kayıpları erken dönemde saptanabilir. Bunlara ek olarak işçi ve işverenin sağlık eğitiminden geçirilerek mevzuat içerikleri ve kulak korucuların sürekli kullanımının alışkanlık haline getirilmesi sağlanabilir (İşsever 2011).

Organizasyona ait koruyucu önlemler noktasında eğer çalışma ortamında gürültü kaçınılmaz ise çalışanların maruziyeti belirli aralıklarda verilen dinlenme süreleri ile düşürülebilir. Yine çalışanların yaptıkları işler arasında rotasyon sağlanarak gürültüye maruziyetleri azaltılabilir.

2010 yılında Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı ile Milli Eğitim Bakanlığı'nın beraber hazırlamış oldukları "Mesleki ve Teknik Eğitim Kurumları İşçi Sağlığı ve Güvenliği Rehberi" gürültüye karşı okullarda Okul Sağlık ve Güvenlik Kurulu tarafından atölye ve laboratuvarlarda gürültü ve titreşim ölçümleri yapılmasını sağlık güvenlik tedbirlerinin alınmasına ihtiyaç olup olmadığı tespit edilerek; gerekli durumlarda kontrol tedbirleri alınmasını ve gerekli olan kişisel koruyucu donanımlar (KKD) sağlanmasını önermiştir. Bunun yanında Şekil 2'de görülen gürültü ve titreşim kontrol listesini vermiştir (Anonim e, 2010).

İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ GÜRÜLTÜ VE TİTREŞİM KONTROL LİSTESİ		Tarih		Kontrol Listesi
	/...../.....		KL- 36
S.NO	TEHLİKE/PROBLEM	EVET	HAYIR	GEREKLİ DEĞİL
36,01	Gürültü seviyesinin yüksek olduğu yerlerde gerekli önlemler alınıyor mu?			
36,02	Gürültü maruziyetinin fazla olduğu yerlerde işitme testleri yapılıyor mu?			
36,03	Çalışma sırasında ortaya çıkan gürültünün uyarıcı alarmları bastırma olasılığı önleniyor mu?			
36,04	Yapılan iş sırasında makinenin titreşimini absorbe edecek önlemler alınıyor mu?			
36,05				

Şekil 2. Mesleki ve teknik eğitim kurumları için gürültü kontrol listesi

4. Materyal Metot

Bu çalışmada Afyonkarahisar ilinde bulunan Çıraklık Eğitim Merkezi, Gazi Endüstri Meslek Lisesi, Merkez Endüstri Meslek Lisesi ve Afyon Kocatepe Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi Yapı ve Metal atölyelerinde bulunan potansiyel gürültü kaynakları olabilecek Los Angeles aşırma cihazı, şerit testere, planya, daire testere, kalınlık, taşlama, giyotin, freze, demir tepsi testere, torna, şahmerdan ve caka kesme makineleri üzerinde gürültü ölçümleri yapılmıştır. Bu ölçümler Voltcraft marka DL-106S model ses seviyesi ölçüm cihazı ile gerçekleştirilmiştir. Cihazın teknik özellikleri Tablo 3'de verilmiştir.

Tablo 3. Ses seviyesi ölçüm cihazının özellikleri

Teknik Özellik	Değer
Frekans aralığı	5 – 8000 (Hz)
Doğruluk	± 1.4 (dB)
Veri toplama zamanı	125 (ms/1s)
Ölçüm aralığı	30-130 (dB)
Ses seviyesi çözünürlük	0.01 (dB)

Çalışanların günlük veya haftalık gürültü maruziyetlerini belirlemede en çok karşılaşılan problem hangi işin ne kadar süreyle yapıldığının tam olarak belirlenmemesidir. Bu yüzden işyerinde görevli İSG uzmanı, bu konuda önlemler alarak hangi işçinin hangi sürelerde hangi proseslerde çalıştığını tayin etmelidir. Bu işlem gerçekleştiğinde sadece kişisel maruziyetin hesaplanması kolaylaşmayacak aynı zamanda maruziyeti etkin değerlere ulaşan çalışanların çalışma yerlerinin değiştirilmesi ve/veya gürültülü işte çalışma sürelerinin azaltılması gibi önlemler de alınabilecektir (Sezek 2009).

Gürültü ölçümlerinde temel olarak iki farklı cihaz kullanılır. Bunlar, anlık gürültü ölçüm cihazı ve uygun dozimetrelerdir. Bu çalışmada anlık gürültü ölçüm cihazı ile belirli bir noktadaki ses basınç seviyesini ölçerek desibel cinsinden sonuçlar elde edilmiştir. Ölçümler, çalışanların kulak hizasından ve cihazın 1m uzağından ses basıncı emilimini önleyecek şekilde yan durarak, mikrofon gürültü kaynağına dönük olarak yapılmış ve çalışanın işlem periyodu boyunca birlikte hareket edilmiştir. Kararlı gürültünün olduğu durumda anlık gürültü cihazı ile yaklaşık 1 dk. ölçüm alınması yeterli olmuştur (Şekil 3).



Şekil 3. Gürültü ölçümü yapılırken

5. Bulgular ve Tartışma

Çalışmada ölçüm yapılan eğitim kuruluşları ve eğitim kuruluşlarında bulunan potansiyel gürültü kaynaklarının dB değerleri Tablo 4-8 arasında verilmiştir. Tüm cihazlar göz önüne alındığında birim bazında tüm cihazlar için dB değerleri Tablo 9’da verilmiştir.

Tablo 4. AKÜ Yapı Öğretmenliği Bölümüne ait gürültü değerleri (dB)

	max	min	ort
Los Angeles Aşınma Cihazı	99.6	69.5	86.9
Şerit Testere boş	85.0	82.4	83.5
Şerit Testere kesim yaparken	91.2	83.3	88.6
Planya boş	81.9	73.3	75.7
Planya kesim yaparken	85.7	83.6	85.0
Daire Testere	86.7	83.6	86.0

Tablo 5. Afyonkarahisar Çıraklık Eğitim Merkezine ait gürültü değerleri (dB)

	max	min	ort
Giyotin	78.3	67.1	69.4
Taşlama	93.1	64.7	75.3
Kalınlık	78.6	75.0	76.8
Daire Testere boş	68.3	66.4	66.9
Daire Testere kesim yaparken	84.0	66.6	74.2
Planya ahşap	87.9	81.9	84.8
Freze	93.1	82.4	88.1

Tablo 6. Afyonkarahisar Gazi Endüstri Meslek Lisesine ait gürültü değerleri (dB)

	max	min	ort
Şerit Testere boş	76.7	74.7	75.6
Şerit Testere kesim yaparken	86.4	75.5	80.8
Kalınlık boş	85.2	83.6	84.6
Kalınlık kesim yaparken	89.5	72.1	82.7
Daire Testere	86.0	74.7	79.1

Tablo 7. Afyonkarahisar Merkez Endüstri Meslek Lisesine ait gürültü değerleri (dB)

	max	min	ort
Demir tepsi testere kesim yapılırken	95.3	69.5	85.6
Demir tepsi testere boş	76.4	60.2	65.6
Torna parça varken	70.0	67.4	68.4
Flexi Taşı	93.4	62.1	72.9
Taşlama	79.8	68.3	75.5

Tablo 8. AKÜ Metal Öğretmenliği Bölümüne ait gürültü değerleri (dB)

	max	min	ort
Şahmerdan	86.4	67.1	82.8
Caka Kesme	78.3	64.7	67.6

Yapı laboratuvarında gürültü kaynağı olacak cihaz pek olmamakla birlikte Los Angeles aşınma cihazı maruziyet sınır değerinin oldukça üzerinde olması bu cihaz için özel önlem alınmasını gerektirmektedir. Ahşap atölyesindeki tüm makineler maruziyet sınır değerinin üzerindedir. Burada da çalışma sürelerinin düzenlenmesi ve kişisel koruyucu donanımların kullanılması gerekmektedir. Metal atölyesinde giyotin, torna ve caka kesme makinaları en düşük maruziyet eşik değerinin altında olduğundan gürültü açısından bir risk içermemektedir. Diğer makinalar ise oldukça yüksek dB değerleri ile maruziyet sınır değerlerinin üzerindedir.

Tablo 9. Tüm cihazlara ait gürültü değerleri (dB)

		Maksimum	Minimum	Ortalama
Yapı Lab	Los Angeles Aşınma Cihazı	99.6	69.5	86.9
	Şerit Testere	91.2	75.5	84.7
	Planya	87.9	81.9	84.9
Ahşap	Daire Testere	86.7	66.6	79.8
	Kalınlık	89.5	75.0	79.7
	Freze	93.1	82.4	88.1
	Giyotin	78.3	67.1	69.4
	Taşlama	93.1	64.7	75.4
	Torna	70.0	63.3	66.3
Metal	Demir Tepsi Testere	95.3	69.5	85.6
	Flexi Taşı	93.4	62.1	72.9
	Şahmerdan	86.4	67.1	82.8
	Caka Kesme	78.3	64.7	67.6

Genellikle çalışanların, her bir proses/alet/bölümdeki çalışma süreleri doğruya yakın bir şekilde belirlenebiliyorsa böyle bir işletmede anlık gürültü ölçüm cihazları yeterli olacaktır. Ancak çok sayıda çalışanın farklı ses basınç seviyelerine sahip işleri aynı ortamda ve değişken sürelerde yapması durumunda anlık gürültü ölçüm cihazları, çalışma sürelerinin belirlenmesi çok zor olacağından pek yeterli olamayacaktır. Bu durumda dozimetre kullanmak gerekmektedir. Anlık gürültü cihazlarıyla yapılan ölçümler ile kişisel maruziyet hesaplamak için maruziyet süreleri ile birlikte hesap yapmak gerekirken dozimetrelere ile hiçbir özel hesap yapmadan 8 saat (günlük maruziyet) veya ilgili işin yapıldığı süreç boyunca cihazın mikrofonu kişinin yakasına sabitlenerek ölçümler yapılabilir.

6.Sonuçlar

Bir toplum için iş kazaları ve meslek hastalıkları, meydana getirdiği ölüm, sakatlık ve iş gücü kayıplarından dolayı büyük önem arz etmektedir. Bunun yanında önem arz eden diğer bir olguda o toplumun genç nüfusudur. Bu iki değer bir arada olduğu mesleki ve teknik eğitim kuruluşları önlemlerin alınması gereken ve bu önlemlerin alışkanlık haline getirilebilmesi gereken yegane yerlerdir. İş kazaları ve meslek hastalıklarının önüne geçmek için bu kazaların nedenlerine yönelmek gerekir. Teorik olarak bir iş kazası tehlikeli durum ve tehlikeli davranıştan kaynaklanmaktadır. Bu noktadan hareketle risk faktörlerinin belirlenmesi ve bu faktörleri bertaraf edecek koruyucu önlemlerin geliştirilmesi gerekir.

Meslek hastalıklarından sayılan ve varlığı kişinin tüm yaşam kalitesini etkileyen gürültüye bağlı işitme kayıpları ile ilgili mesleki ve teknik eğitim atölyelerinde önlemlerin alınması şarttır. Ölçüm sonuçları göstermiştir ki bu atölye ve laboratuvarlar yoğun gürültü kaynakları barındıran ortamlardır. Bu ortamlarda çalışanların gürültü açısından sağlığının korunmasında öncelikli olarak toplu koruma önlemlerine yönelmelidir. Gürültünün kendi mecrasında kalması gürültünün yanında titreşimin ortama yayılmasının önüne geçmek için yollar aranmalıdır. Mümkünse gürültü kaynağı ile uygulamalı eğitimin yapıldığı atölye veya laboratuvarlar birbirinden ayrılmalıdır. Ders saatleri ve kullanılacak teçhizat gürültü faktörü dikkate alınarak tekrar gözden geçirilmelidir. Bunun akabinde kişisel koruyucu donanımlara başvurulmalı, bu donanımlara alışkın olmayan personel eğitimden geçirilerek, ekipmanlar alıştıra alıştıra kişilere kullandırılmaya başlanmalıdır.

Bunun yanında ölçümler sırasındaki gözlemlere dayanarak cihazların daha yeni ve teknolojik olması gürültü kapasitesini azaltmaktadır.

Kaynaklar

- Alkan, C., Doğan, H. Ve Sezgin, İ. (1998), “Mesleki ve Teknik Eğitimin Esasları”, Gazi Üniv. İletişim Fakültesi Basımevi, Ankara.
- Anonim (a), 2010, “Gürültü ders Notları Dökümanı”, Risk-Med Akademi.
- Anonim (b), 2000, European Commission, “European Commission position paper on EU noise indicators”, 92-828-8953, Luxembourg, p.78.
- Anonim (c), 2003, 25325 sayılı “Gürültü Yönetmeliği”, ÇSGB.
- Anonim (d), 2010 27601 sayılı “Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği, ÇOB.
- Anonim (e), 2010, “Mesleki ve Teknik Eğitim Kurumları İş Sağlığı ve Güvenliği Rehberi”, ÇSGB-MEB, Ankara.
- Atlı, K., Froneberg, B., Matisane, L., Yıldız, N., Şimşek C., 2010, “Çalışma Yaşamında Sağlık Gözetimi Rehberi”, İSGİP.
- Babisch, W., 2011, “Cardiovascular Effect of Noise”, Encyclopedia of Environmental Health, p. 532-542.
- Çandır M., 2012, “İş ortamlarında gürültü”, riskmedakademi.com.
- ÇGEP, 2009, “Çevresel Gürültü ve Eylem Planı 2009-2020”, ÇSB, Ankara.
- Çokgezer, S., Fathalizadeh, A., Gedik, G., Ocak, I., 2005, “Ses dalgalarının özellikleri ve sesin algılanması”, Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi, VII. Öğrenci Sempozyumu, 13-14 Mayıs 2005, Ankara.
- Dede C., Çınar, N., 2010, “Çevresel riskler ve çocuk sağlığı”, Fırat Sağlık Hizmetleri Dergisi, Cilt:5, Sayı:13.
- EC 10026/07, 2007, “Employment, social policy, healthy and consumer affairs”, Brussels.
- EROR (European Risk Observatory Report), 2007, “Young Works-facts and figures”, Belgium, ISSN 1830-5946. S:83.
- Eşme, İ. (2007), “Mesleki ve Teknik Eğitimin Bugünkü Durumu ve Sorunlar”, T.C. YÖK Uluslararası Mesleki ve Teknik Eğitim Konferansı, Ankara.
- GALEN C, 2007, <http://www.gcaudio.com/resources/howtos/loudness.html>.
- İlgürel, N., Sözen, Ş., M., 2005, “Değişik sanayi kuruluşlarında gürültünün nesneli öznel ve yönetmelikler bağlamında incelenmesi”, YTÜ Mim. Fak. e-Dergisi, Cilt 1, Sayı 1, p. 9.
- İşsever, H., 2011, “Gürültü ve Sağlık Üzerine Etkiler”, İÜ Tıp Fakültesi Ders Notları.
- Kujala, T., Brattico, E., 2009, “Detrimental noise effects on brains speech functions”, Biological Psychology, volüme 81, issue 3, p. 135-143.
- Kürklü, G., Ergün A., 2010, “Mesleki ve Teknik Eğitimde Çatı”, 5. Ulusal çatı ve cephe sempozyumu, 15- 16 Nisan 2010, İzmir.
- Miedeman, H.,M.,E., Vos, H., 2004, “Noise annoyance from stationary sources: relationships with exposure metric DENL and their confidence intervals”, journal of the Acoustical Society of America, 116 (2004), p. 334-343.
- Muzet, A. 2007, “Environmental noise, sleep and health”, Sleep Medicine Reviews, Volume 11, Issue 2, Pages 135-142.
- Özdemir S.,2011,”Gürültü ile oluşan işitme kayıpları ve alınacak önlemler” www.bilgin.net.
- Pierrette, M., Marquis-Favre, C., Morel, J., et al., 2012, “Noise annoyance from industrial and road traffic combined noises: A survey and a total annoyance model comparison”, J Environ Psychol, 32 (2), p. 178-186.

- Sezek, H., 2009, “İş sağlığı ve güvenliği alanında gürültü ölçümleri kişisel maruziyet hesaplama, kullanılacak kulak koruyuşunun seçimi”, İş sağlığı ve güvenliği dergisi sayı:44, sayfa 10
- Sirel, Ş., 1988, “Gürültü”, Yapı Fiziği Uzmanlık Endüstrisi.
- Stranks, J., 2005.“Noise and Vibration” The Handbook of Health and Safety Practice 7. Ed:Dorset Press, Dorchester.
- Şahin, İ., Fındık, T. (2008), “Türkiye’de Mesleki ve Teknik Eğitim: Mevcut Durum, Sorunlar ve Çözüm Önerileri”, TSA, Yıl:12, S:3.
- Şensöğüt, C., Çınar, İ., 2006, “Çevresel Faktörlerin Gürültü Yayılımına Etkisi”, Dumlupınar Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, Sayı:10, p.131-138.
- TEKEV. (2007), “Türkiye’de Mesleki Eğitim Sisteminin Temel Sorunları ve Çözüm Önerileri Raporu”, Teknik Eğitim Vakfı, Ankara.
- Viollon, S., Marquis-Favre and Baumann, C., 2004, “Annoyance due to industrial noise: perceptual assessment of legislation standard”, Proceeding of CFA/DAGA, Strasbourg, France, p. 2
- Yörük, S., Dikici, A., Uysal, A. (2002), “Bilgi Toplumu ve Türkiye’de Mesleki Eğitim”, FÜ Sosyal Bilimler Dergisi, Cilt:12, Sayı:2, Elazığ.