

## ارزیابی عملکرد روش غربالگری صدا جهت برآورد ریسک صدا در کارگاه‌های کوچک سطح شهر همدان

رستم گلمحمدی<sup>۱</sup>، کیوان ساعدپناه<sup>۲\*</sup>، بهروز رضانی<sup>۳</sup>، محمد کوهسار معینی<sup>۳</sup>

<sup>۱</sup> استاد، گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی همدان، همدان، ایران

<sup>۲</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی همدان، همدان، ایران

<sup>۳</sup> کارشناس مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی همدان، همدان، ایران

\* نویسنده مسئول: کیوان ساعدپناه، دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی همدان، همدان، ایران. ایمیل: keivan.saedpanah@gmail.com

DOI: 10.21859/johe-02047

### چکیده

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۵/۰۱/۲۵

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۵/۰۳/۰۸

مقدمه: آلودگی صوتی بر فیزیولوژی بدن، کارایی و بر روی سیستم شنوایی تأثیر منفی می‌گذارد. هدف از این مطالعه ارزیابی عملکرد روش غربالگری صدا جهت برآورد ریسک صدا در کارگاه‌های کوچک سطح شهر همدان می‌باشد.

روش کار: این پژوهش یک مطالعه مقطعی-تحلیلی است که در ۲۲ کارگاه بالای ۲۰ نفر در همدان انجام پذیرفت. ابتدا غربالگری صدا توسط فرم غربالگری انجام شد. در مرحله بعد اندازه‌گیری صدا با روش شبکه‌ای منظم از صداسنج مدل SL ۴۰۰۱ انجام شد. تراز معادل صوت برای هر کدام از گروه‌ها بر اساس استاندارد ISO ۹۶۱۲ اندازه‌گیری گردید. جهت آنالیز داده‌ها از آزمون‌های پیرسون و رگرسیون خطی استفاده شد.

یافته‌ها: تراز فشار صوت کارگاه‌های مورد مطالعه  $7/277 \pm 80/12$  دسی‌بل و میانگین نمره حاصل از فرم غربالگری  $8/964 \pm 60/50$  به دست آمد. بین نمره فرم غربالگری و اندازه‌گیری تراز فشار صوت رابطه معنی‌داری وجود داشت ( $P < 0/046$ ). درصد کارگران در معرض خطر و در محدوده ایمن به ترتیب ۲۹/۳۲ و ۳/۶۳ بود که بیش‌ترین درصد نیز مربوط به کارگران در محدوده احتیاط ۶۷/۰۴ بود.

نتیجه‌گیری: نتایج نشان داد که انطباق مناسبی در نتایج ارزیابی صدای کارگاه‌های بالای ۲۰ نفر با دو روش اندازه‌گیری تراز فشار صوت تراز سنج صوت و استفاده از فرم غربالگری صدا وجود داشته و استفاده از این روش جهت شناسایی کارگاه‌های که احتمال آلودگی صوتی در آنها وجود دارد مؤثر است.

### واژگان کلیدی:

غربالگری صدا

کارگاه

آلودگی صدا

مواجهه با صدا

تمامی حقوق نشر برای دانشگاه علوم پزشکی همدان محفوظ است.

### مقدمه

فیزیولوژیکی و روحی-روانی گردد. همچنین صدا دارای اثرات غیرمستقیمی بر روی عملکرد انسان از جمله کاهش راندمان و بهره‌وری کاری و افزایش ریسک بروز حوادث و خطا به علت کاهش تمرکز افراد می‌باشد [۴-۷]. کار کردن در محیط پر صدا، که هم از نظر شدت و هم از لحاظ مدت مواجهه با صدا مداومت دارد، برای شنوایی انسان مضر است [۸، ۹]. در پژوهش استانسفیلد و ماتیسون به بررسی تأثیر صدای ناشی از سیستم‌های حمل‌ونقل بر سلامت افراد پرداخته شده است. در این پژوهش، از دست دادن تمرکز، تغییر در سیستم سیستم‌تولیک گردش خون، اختلال در خواب، از دست دادن حافظه بلندمدت، عصبانیت، مشکلات عروقی، افزایش تنش،

ارزیابی و کنترل صدا در محیط‌های صنعتی از دیرباز مورد توجه محققین بوده است. این امر به دلیل اثرات بهداشتی، تنوع فرآیندها و تجهیزات مختلف مولد صدا می‌باشد. مواجهه با صدا به عنوان یک عامل زیان‌آور فیزیکی از گسترش زیادی در صنایع برخوردار بوده و بالطبع نیروهای انسانی غالباً در معرض خطر مواجهه با آن قرار دارند [۱، ۲]. مواجهه با صدا، به عنوان یک مسئله مهم ایمنی و بهداشت شغلی در بسیاری از مجموعه‌های صنعتی دنیا محسوب می‌گردد [۳]. تماس انسان با صدا می‌تواند منجر به ایجاد اثرات و عوارض شناخته شده‌ای از جمله افت دائم شنوایی، اثرات نامطلوب

شهرستان همدان انجام پذیرفت. با توجه به معیار ورود به مطالعه ۲۲ کارگاه به صورت تصادفی انتخاب شد و مطالعه روی آن‌ها انجام پذیرفت. کارگاه‌های مورد بررسی در این مطالعه شامل کارگاه‌های نساجی، فلزی، غذایی، معدنی، صنایع پلاستیکی، الکتریکی و خودرویی بود.

در مرحله اول ارزیابی آلودگی صوتی کارگاه‌ها توسط فرم غربالگری صدا ارائه شده از سوی وزارت بهداشت انجام پذیرفت. این فرم توسط گلمحمدی و همکاران، به منظور غربالگری و ارزیابی صدای کارگاه‌ها در جهت رتبه‌بندی کارگاه‌ها از نظر میزان آلودگی صوتی، تهیه گردیده است [۱۶]. این چک لیست شامل ۱۱ متغیر به عنوان عوامل اثرگذار بر روی افزایش تراز فشار صوت محیط می‌باشد. این متغیرها شامل جنس سطوح داخلی - دیوارها، جنس سطوح داخلی - کف، جنس سطوح داخلی - سقف، متوسط عمر دستگاه‌های مولد صدا، نگهداری دستگاه‌های مول صدا، نوع منابع تولید صدا، تداوم صدا، تعداد منابع صوتی، متوسط مواجهه کارگران با صدا، مکالمه در فاصله یک متری و حجم کارگاه است. هر یک از این متغیرها دارای ۳ خصوصیت بوده و هر کدام توسط یک ضریب از ۱ تا ۳ مشخص می‌گردند. به دلیل اینکه میزان اثر هر یک از این متغیرها بر روی افزایش صوت متفاوت می‌باشد به هر یک از آن‌ها یک ضریب ثابت که نشانه تأثیر آن متغیر در افزایش صدا می‌باشد، تعلق گرفته است. رتبه کلی آلودگی صدا برای هر کارگاه با استفاده از مجموع حاصل ضرب عدد به دست آمده برای هر متغیر با ضریب ثابت خود محاسبه می‌گردد. حداقل رتبه به دست آمده از این فرم ۳۲ و حداکثر آن ۹۶ می‌باشد. مرز میان حدود مجاز و غیرمجاز آلودگی صوتی به دست آمده توسط این فرم ۷۲/۵ می‌باشد که معادل ۸۵ دسی‌بل به دست آمده توسط اندازه‌گیری دستگاهی است، یعنی اگر نمره حاصل از فرم غربالگری ۷۲/۵ به دست بیاید نشان‌دهنده تراز فشار صوت ۸۵ دسی‌بل است [۱۶].

پس از ارزیابی کارگاه‌ها توسط فرم غربالگری، در این مرحله در کارگاه‌های مورد مطالعه اندازه‌گیری محیطی صدا با استفاده از دستگاه تراز سنج صوت انجام شد. در این روش کارگاه‌ها با ابعاد ۲×۲ شبکه‌بندی شده و مرکز هر ناحیه به عنوان ایستگاه اندازه‌گیری تعیین شد. سپس در مرکز هر یک از این ایستگاه‌ها اندازه‌گیری صوت صورت گرفت. البته برای این کار ابتدا دستگاه کالیبره شد و دستگاه بر روی شبکه A و موقعیت Slow قرار داده شد. همچنین میزان مواجهه شغلی افراد بر حسب تراز معادل ۸ ساعته در هر گروه شغلی بر اساس استاندارد 9612:2009 ISO اندازه‌گیری شد [۱۹].

در گام بعدی محدوده‌های خطر (بیش از ۸۵ دسی‌بل)

سرگرد، تهوع، تحریک پذیری و کاهش شنوایی از علایم کار کردن در محیط‌های پر صدا بیان شده و میزان آزاردهندگی صداهایی با فرکانس بالا بیش از صداهایی با فرکانس پایین معرفی شده است [۱۰]. در مطالعه بررسی اثرات عوامل فیزیکی بر سلامت کارگران در صنایع کوچک پاکستان توسط سلمان بوت نتایج نشان داد که تراز صدای کمتر از ۸۵ دسی‌بل و روشنایی ۴۰۰ تا ۸۰۰ لوکس موجب بهبود شرایط روانی کارکنان و فیزیکی محیط کار می‌شود. همچنین در مطالعه ویشر در رابطه با محیط کار و تنش مشخص شد که عملکرد کاری و رضایتمندی افراد تحت تأثیر عوامل فیزیکی و محیطی کاری، قرار می‌گیرد [۱۱، ۱۲]. مطالعات مرتبط با آزاردهندگی صدا نشان می‌دهد که یک رابطه بین احساس آزدگی و تراز صدا وجود دارد، با این حال نقش سایر مشخصات صدا مانند فرکانس نیز در این رابطه حائز اهمیت می‌باشد [۱۳]. در گزارش‌ها آمده است که تراز صدا با میزان آزدگی دارای یک رابطه دوز- پاسخ می‌باشد [۱۴]. در کشور ما بیش از ۱۴ میلیون نفر نیروی کار در بیش از ۵ میلیون واحد کارگاهی کوچک و بزرگ مشغول فعالیت هستند. بر اساس آخرین آمار کشوری در ایران در سال ۱۳۹۳ تعداد ۶۴۴۲۹۹ کارگاه فعال در بخش‌های چهارگانه صنعت، معدن، خدمات و کشاورزی شامل کارگاه‌های خانگی با جمعیت ۳۰۰۸۹۵۲ نفر شاغل در سطح کشور شناسایی شده است، که دارای ۸۵٪ پوشش جمعیتی خدمات بازرسی بهداشت حرفه‌ای می‌باشد. از این تعداد کارگاه ۱۹٪ با نسبت متناظر، ۱۸٪ شاغلین آن‌ها در معرض عامل زیان‌آور صدا بوده‌اند. برآوردی از وضعیت شاغلین کشور نشان می‌دهد که از جمعیت ۱۳ میلیون نفری بیمه‌شده اصلی تأمین اجتماعی بدون احتساب نیروهای مسلح و نهادهای دیگر می‌توان مواجهه بیش از ۲/۳ میلیون نفر با صدای زیان‌آور (بیش از ۸۵ دسی‌بل) را برآورد نمود. طبق اطلاعات تفصیلی وزارت بهداشت مربوط به صدا، در کارگاه‌های با جمعیت ۵۰-۲۰ کارگر ۴۳/۷ درصد کارگاه‌ها دارای عامل زیان‌آور صدا و ۳۰ درصد کارگران در معرض صدای بیش از حد مجاز قرار دارند [۱۵]. پیش از این یک تکنیک ساده مبتنی بر فرم غربالگری برای رتبه‌بندی کارگاه‌ها از نظر آلودگی صدا معرفی شده است [۱۶] که توسط برخی محققین برای عرصه‌های صنعتی ایران مورد بررسی و داوری قرار گرفته است [۱۷، ۱۸]. هدف از این مطالعه ارزیابی عملکرد روش غربالگری صدا جهت برآورد ریسک صدا در کارگاه‌های کوچک سطح شهر همدان می‌باشد.

## روش کار

این مطالعه به صورت تحلیلی و در کارگاه‌های بالای ۲۰ نفر در

متوسط مساحت کارگاه‌های اندازه‌گیری شده ۱۴۰۰/۳۲ مترمربع و متوسط حجم آن‌ها ۸۲۸۸/۲۰ مترمکعب بود.

به منظور تعیین همبستگی نتایج حاصل از دو روش مورد بررسی از آزمون همبستگی پیرسون استفاده شد. نتایج نشان داد که بین نمره فرم غربالگری و اندازه‌گیری تراز فشار صوت رابطه معنی‌داری وجود دارد ( $P < 0/046$ ). همچنین با استفاده از آزمون رگرسیون خطی مقدار همبستگی ۰/۴۲۹ به دست آمد. یعنی به ازای هر واحد افزایش در نمره فرم غربالگری مقدار تراز فشار صوت به اندازه ۰/۴۲۹ افزایش پیدا می‌کند. با توجه به جدول ۲ درصد کارگران در معرض خطر (مساوی یا بیشتر از ۸۵ دسی‌بل) ۲۹/۳۲ و درصد کارگران در محدوده ایمن (کمتر از ۸۵ دسی‌بل) ۳/۶۳ بود. درحالی‌که بیش‌ترین درصد مربوط به کارگران در محدوده احتیاط (۸۲ دسی‌بل) ۶۷/۰۴ بود.

به منظور تعیین همبستگی بین درصد کارگران در معرض خطر با نمره فرم غربالگری و میانگین تراز فشار صوت از آزمون همبستگی پیرسون استفاده شد. نتایج نشان داد

مشخص شد و برای تمامی کارگرانی که در این محدوده قرار داشتند صداسنجی موضعی صورت گرفت. بعد از انجام این مراحل فرم غربالگری دیگری طراحی شد که در آن به توضیح خصوصیات فردی کارگر و شرایط کاری آن‌ها پرداخته است. در نهایت بعد از انجام مراحل فوق و به دست آوردن اطلاعات مورد نظر تجزیه و تحلیل داده‌ها توسط نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۶ صورت گرفت. جهت مقایسه و بررسی همبستگی بین دو روش اندازه‌گیری صدا توسط دستگاه تراز سنج و فرم غربالگری از آزمون همبستگی پیرسون و رگرسیون خطی استفاده گردید.

### یافته‌ها

جدول ۱ نتایج مربوط به متغیرهای اندازه‌گیری شده شامل متوسط تراز فشار صوت کارگاه‌های مورد بررسی، نمره حاصل از فرم غربالگری، حجم و مساحت کارگاه‌ها را نشان می‌دهد. میانگین تراز فشار صوت کارگاه‌های مورد مطالعه ۸۰/۳۳ دسی‌بل با انحراف معیار ۷/۱۴۱ و میانگین نمره حاصل از فرم غربالگری ۶۰/۷۳ با انحراف معیار ۸/۵۵۳ به دست آمد. همچنین

ردیف	میانگین	انحراف معیار	حداقل	حداکثر
۱	نمره جنس سطوح داخلی - دیوارها	۵/۸۱	۰/۵۹	۴
۲	نمره جنس سطوح داخلی - کف	۳	۰/۰۰	۳
۳	نمره جنس سطوح داخلی - سقف	۱/۳۲	۰/۷۲	۱
۴	نمره متوسط عمر دستگاه‌های مولد صدا	۲/۸۲	۰/۵۰	۱
۵	نمره نگهداری دستگاه‌های مولد صدا	۱/۸۶	۰/۶۴	۱
۶	نمره نوع منابع تولید صدا	۲/۱۳	۰/۶۴	۱
۷	نمره تداوم صدا	۶/۰۰	۰/۰۰	۶
۸	نمره تعداد منابع صوتی	۲/۹۰	۱/۴۷۷	۲
۹	نمره متوسط مواجهه کارگران با صدا	۲/۲۷	۰/۴۵	۲
۱۰	نمره مکالمه در فاصله یک متری	۲۷/۲۷	۷/۵۲	۱۵
۱۱	نمره حجم کارگاه	۶/۰۰	۰/۰۰	۶
۱۲	نمره کل فرم غربالگری صدا	۶۰/۵۰	۸/۹۶	۴۳
۱۳	متوسط تراز فشار صوت اندازه‌گیری شده	۸۰/۱۲	۷/۲۸	۶۶/۹۰
۱۴	مساحت کارگاه‌ها	۱۴۴۸	۱۳۵۵	۲۵۰
۱۵	حجم کارگاه‌ها	۱۰۳۰۰	۱۰۷۳۰	۱۰۸۰

نتایج	میانگین	انحراف معیار
درصد ایستگاه‌های محدوده خطر	۲۳/۸۳	۳۲/۹۶
درصد کارگران در معرض خطر	۲۹/۳۲	۳/۹۹
درصد ایستگاه‌های احتیاط	۶۰/۰۸	۳/۶۵
درصد کارگران در محدوده احتیاط	۶۷/۰۴	۳/۸۵
درصد ایستگاه‌های ایمن	۱/۵۶	۵/۴۸
درصد کارگران در محدوده ایمن	۳/۶۳	۱/۰۶

می‌کند [۲۰]. این در حالی است که نتیجه مطالعه نهبان و همکاران ارتباط آماری بین متوسط تراز فشار صوت و نمره حاصل از فرم غربالگری را نشان نداد [۱۸]. اختلاف میان مطالعه حاضر و مطالعه ذکر شده ممکن است ناشی از تیپ کارگاه‌های مورد مطالعه باشد، زیرا در این مطالعه کارگاه‌های بالای ۲۰ نفر مورد بررسی قرار گرفتند در حالی که در مطالعه نهبان کارگاه‌های زیر ۵ نفر مورد بررسی قرار گرفتند. با این که تعداد افراد به عنوان یک متغیر در فرم لحاظ نشده است، اما تعداد زیاد افراد می‌تواند نشانه‌ای از بزرگتر بودن مساحت کارگاه‌ها و همچنین تعداد بیشتر منابع تولید کننده صدا باشد. همچنین اختلاف میان این دو مطالعه ممکن است ناشی از متفاوت بودن منابع صوتی و ماهیت صنعت تولیدی باشد. در این مطالعه به منظور تعیین همبستگی بین درصد کارگران در معرض خطر با نمره فرم غربالگری و میانگین تراز فشار صوت از آزمون همبستگی پیرسون استفاده شد. نتایج نشان داد که بین درصد کارگران در معرض خطر با نمره فرم غربالگری رابطه معنی‌داری وجود دارد و همچنین با استفاده از آزمون رگرسیون خطی مقدار همبستگی بین این دو متغیر  $0/438$  به دست آمد. این نتایج نشان‌دهنده این است که هر چقدر نمره حاصل از فرم غربالگری بالاتر باشد بالطبع درصد افراد در محدوده خطر بیشتر است. همچنین بین درصد کارگران در معرض خطر با میانگین تراز فشار صوت رابطه معنی‌داری وجود داشت. با استفاده از آزمون رگرسیون خطی مقدار همبستگی بین این دو متغیر  $0/874$  به دست آمد. این نتایج نشان می‌دهد که فرم غربالگری توانسته است به خوبی میزان آلودگی صوتی در کارگاه‌ها را نشان دهد، زیرا در کارگاه‌های که نمره حاصل از فرم غربالگری بالا بود در مقابل درصد کارگران در معرض خطر (صدای ۸۵ دسی بل) نیز بالا بوده است.

### نتیجه‌گیری

با توجه به نتایج حاصل از این مطالعه مشخص گردید که انطباق مناسبی در نتایج ارزیابی صدای کارگاه‌های بالای ۲۰ نفر با دو روش اندازه‌گیری تراز فشار صوت تراز سنج صوت و استفاده از فرم غربالگری صدا وجود داشته و استفاده از این روش جهت شناسایی و رتبه‌بندی کارگاه‌های که احتمال آلودگی صدا در آن‌ها وجود دارد مؤثر است. پیشنهاد می‌شود برای نتایج جامع‌تر و اعتبار بخشی بیشتر روش غربالگری صدا، این مقایسه در سایر عرصه‌های صنعت کشور نیز انجام شود.

### تضاد منافع

هیچگونه تضاد منافی برای نویسندگان این مقاله وجود ندارد.

که بین درصد کارگران در معرض خطر با نمره فرم غربالگری رابطه معنی‌داری وجود دارد ( $P < 0/041$ ). با استفاده از آزمون رگرسیون خطی مقدار همبستگی  $0/438$  به دست آمد. همچنین بین درصد کارگران در معرض خطر با میانگین تراز فشار صوت رابطه معنی‌داری وجود داشت ( $P < 0/001$ ). با استفاده از آزمون رگرسیون خطی مقدار همبستگی  $0/874$  به دست آمد.

### بحث

در این مطالعه میانگین تراز فشار صوت کارگاه‌های مورد ارزیابی  $80/1$  دسی بل تعیین شد که از حد مجاز ۸۵ دسی بل پایین‌تر است، همچنین نمره حاصل از فرم غربالگری نیز  $60/5$  تعیین شد که پایین‌تر از معیار  $72/5$  بود. همبستگی این دو معیار  $0/429$  به دست آمد. این موضوع نشان‌دهنده همبستگی آماری بین نمره حاصل از فرم غربالگری صدا با متوسط تراز فشار صوت اندازه‌گیری شده توسط دستگاه صداسنج می‌باشد. این نتایج نشان‌دهنده این است که فرم غربالگری تا حد زیادی توانسته به صورت مناسب آلودگی صوتی کارگاه‌ها را نشان دهد. با توجه به جدول شماره ۱ توزیع آماری نتایج فرم غربالگری صدا نشان می‌دهد که از میان پارمترهای مختلف فرم غربالگری صدا، نمره مکالمه در فاصله یک متری با امتیاز  $27/27$  بیشتر امتیاز را به خود اختصاص داده و کم‌ترین امتیاز مربوط به نمره جنس سطوح داخلی - سقف با امتیاز  $1/32$  است. همچنین با توجه به جدول شماره ۲ نتایج ایستگاه‌های اندازه‌گیری شده نشان می‌دهد که درصد کارگران در محدوده احتیاط ( $82$  دسی بل) با  $67/04$  بیشتر درصد را به خود اختصاص داده در حالی که کم‌ترین درصد مربوط به ایستگاه‌های ایمن با  $1/56$  می‌باشد. این نتایج نشان می‌دهد که از ۲۲ کارگاه مورد بررسی بیشتر افراد شاغل در این کارگاه‌ها با صدا در ارتباط‌اند به طوری که بیشتر آن‌ها در محدوده احتیاط قرار دارند، اگر مداخله‌ای در شرایط موجود صورت نگیرد، بعد از چند سال شناس این‌که درصد کارگران در محدوده خطر (بالاتر از ۸۵ دسی بل) بیشتر شود زیاد است. زیرا فرسوده شدن دستگاه‌ها، و بی کیفیت شدن مصالح کارگاه‌ها به مرور زمان موجب افزایش صدا در این محیط‌ها می‌شود. در مطالعه گلمحمدی و همکاران بین متوسط تراز فشار صوت و نمره فرم غربالگری مقدار همبستگی  $0/506$  به دست آمد که نتایج حاصل از این تحقیق را تأیید می‌کند [۱۶] همچنین نتایج حاصل از مطالعه وجودی‌یزدی و همکاران نیز کاربردی بودن فرم غربالگری جهت شناسایی کارگاه‌های که احتمال آلودگی صوتی در آن وجود دارد را تأیید

## REFERENCES

- Ghotbi MR, Monazzam MR, Baneshi MR, Asadi M, Fard SM. Noise pollution survey of a two-storey intersection station in Tehran metropolitan subway system. *Environ Monit Assess*. 2012;184(2):1097-106. DOI: [10.1007/s10661-011-2024-8](https://doi.org/10.1007/s10661-011-2024-8) PMID: [21479557](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21479557/)
- Sadr MK, Nassiri P, Hosseini M, Monavari M, Gharagozlou A. Assessment of land use compatibility and noise pollution at Imam Khomeini International Airport. *J Air Transport Manag*. 2014;34(2):49-56.
- Jahangiri M, Golmohammadi R, Aliabadi M. Determination of Main Noise Sources in a Thermal Power plant. *J Health Safe Work*. 2014;4(3):13-22.
- Concha-Barrientos M, Campbell-Lendrum D, Steenlan K. Occupational noise, protection of the human environment. *Environmental Burden of Disease Series*. Geneva2004.
- Haines MM, Stansfeld SA, Job RF, Berglund B, Head J. Chronic aircraft noise exposure, stress responses, mental health and cognitive performance in school children. *Psychol Med*. 2001;31(2):265-77. PMID: [11232914](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11232914/)
- Ehteshmzadeh S, editor Workers exposure to high noise level in environment and public place. First scientific congress about noise and its effect on human; 1997; Iran.
- Hammer MS, Swinburn TK, Neitzel RL. Environmental noise pollution in the United States: developing an effective public health response. *Environ Health Perspect*. 2014;122(2):115-9. DOI: [10.1289/ehp.1307272](https://doi.org/10.1289/ehp.1307272) PMID: [24311120](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24311120/)
- Juang DF, Lee CH, Yang T, Chang MC. Noise pollution and its effects on medical care workers and patients in hospitals. *Int J Environ Sci Tech*. 2010;7(4):705-16. DOI: [10.1007/bf03326180](https://doi.org/10.1007/bf03326180)
- Mostafae M, Nassiri P, Behzadi M. Investigation of noise pollution in Ground Safety section of Mehrabad Airport and its relation with employees hearing loss. *J Health Safe Work*. 2015;5(2):23-34.
- Dratva J, Phuleria HC, Foraster M, Gaspoz JM, Keidel D, Kunzli N, et al. Transportation noise and blood pressure in a population-based sample of adults. *Environ Health Perspect*. 2012;120(1):50-5. DOI: [10.1289/ehp.1103448](https://doi.org/10.1289/ehp.1103448) PMID: [21885382](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21885382/)
- Butt MS. Effects of physical environment factors on worker's health in micro and small sized industrial of Pakistan. Sweden: Lund University; 2012.
- Vischer JC. The effects of the physical environment on job performance: towards a theoretical model of workspace stress. *Stress Health*. 2007;23(3):175-84. DOI: [10.1002/smi.1134](https://doi.org/10.1002/smi.1134)
- Babisch W, Houthuijs D, Pershagen G, Cadum E, Katsouyanni K, Vellonakis M, et al. Annoyance due to aircraft noise has increased over the years--results of the HYENA study. *Environ Int*. 2009;35(8):1169-76. DOI: [10.1016/j.envint.2009.07.012](https://doi.org/10.1016/j.envint.2009.07.012) PMID: [19699524](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19699524/)
- Kaczmarek A, Luczak A. A study of annoyance caused by low-frequency noise during mental work. *Int J Occup Saf Ergon*. 2007;13(2):117-25. DOI: [10.1080/10803548.2007.11076715](https://doi.org/10.1080/10803548.2007.11076715) PMID: [17599787](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17599787/)
- Aghilinegad M, Alimohammadi I, Mohammadi S, Fallahi M. Assessment of the effect of occupational noise on workers hearing in small scale industries in Tehran. *J Army Uni Med Sci*. 2007;5(1):1305-10.
- Golmohammadi R, Atari S, Arefian S, Golchobian R. A Rapid Method for Estimating of Noise Exposure in Work-places. *J Res Health Sci*. 2008;8(2):21-7. PMID: [23344070](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23344070/)
- Vojodi Yazdi Z, Fahol MJ, Ziaye SH. [Survey noise pollution in small industry covered health center by screening estimation in Mashhad]. 10th Environmental Health seminar; Mashhad, Iran2007.
- Negahban S, Mossavion S, Ebrahimi Hariri A, Mollakazemiha M, Jalali M. Correlation between Screening estimation and noise measurement in Small Plants in Varamin city. *J Health Safe Work*. 2013;3(2):79-86.
- International Organization for Standardization. Acoustics: Determination of occupational noise exposure and estimation of noise-induced hearing impairment: International Organization for Standardization; 1990.
- Vojodi Yazdi Z, Fahol Javad M, Ziaye SH. [Survey noise pollution in small industry covered health center by Screening estimation in mashhad]. 10th Environmental Health Seminar; Mashhad, Iran2007.

# Performance Evaluation of Sound Screening Method for Estimating Sound Risk in Small Workshops of Hamadan City

Rostam Golmohammadi<sup>1</sup>, Keivan Saedpanah<sup>2,\*</sup>, Behroz Ramezani<sup>3</sup>, Mohammad kohsar Moieni<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Department of Occupational Hygiene, School of Public Health and Research Center for Health Sciences, Hamadan University of Medical Sciences, Hamadan, Iran

<sup>2</sup> MCs Student in Occupational Health Engineering, Hamadan University of Medical Sciences, Hamadan, Iran

<sup>3</sup> MSc in Occupational Health, Hamadan University of Medical Sciences, Hamadan, Iran

\* Corresponding author: Keivan Saedpanah, Department of Occupational Health Engineering, Hamadan University of Medical Sciences, Hamadan, Iran. E-mail: keivan.saedpanah@gmail.com

DOI: 10.21859/johe-02047

Received: 04.03.2016

Accepted: 05.28.2016

## Keywords:

Sound Screening  
Workshop  
Noise Pollution  
Noise Exposure

## How to Cite this Article:

Golmohammadi R, Saedpanah K, Ramezani B, Moieni Mk. Performance Evaluation of Sound Screening Method for Estimating Sound Risk in Small Workshops of Hamadan City. J Occup Hyg. 2016;2(4):52-57. DOI: 10.21859/johe-02047

© 2016 Hamedan University of Medical Sciences.

## Abstract

**Introduction:** noise pollution has a negative effect on physiological parameters, efficiency and auditory system. The aim of this study was to evaluate the performance of a sound screening method for estimating sound risk in small workshops of Hamadan city.

**Methods:** This cross-sectional study was conducted in 22 plants with more than 20 workers. Noise screening was done using a screening form. Next, noise level was measured at all the plants by SL 4001 sound level meter and regular grid method. Data were analyzed using Pearson's test and linear regression by SPSS version 16 software.

**Results:** The mean (SD) scores of sound pressure level and screening form were 80.12 dB (7.277) and 60.50 (8.964) in the 22 understudy plants, respectively. The average measured workshop area and volume were 1448 and 10300, respectively. Pearson's test revealed a significant relationship between the results of the two methods, ( $P < 0.046$ ). Also the percentage of workers at risk (greater than 85 dB) was 32.29 and the percentage of workers within safe limit (less than 85 dB) was 63.3. While the largest percentage of workers in the caution zone (82 dB) was 67.04.

**Conclusions:** A correlation was shown between the results of the two methods. The use of this method to identify workshops with the possibility of noise pollution is effective.