



دانشکده علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی تربت جام
مجله تحقیق و توسعه سلامت
دوره ۳، شماره ۴، زمستان ۱۴۰۴



ارتباط تراز صدا با استرس شغلی و آزدگی صوتی در کارکنان شرکت توزیع نیروی برق استان تهران

آرین باوفا (MSc)^۱، هومن بهمن پور (PhD)^{۲*}، علی محمدی (PhD)^۳

مقاله پژوهشی

چکیده

سابقه و هدف: در سال‌های اخیر، آلودگی صوتی به عنوان یکی از چالش‌های مهم در محیط‌های کاری و حوزه ایمنی و حفاظت محیط‌زیست مورد توجه ویژه قرار گرفته است و به دغدغه اصلی صنایع تبدیل شده است. هدف این مطالعه، سنجش تراز صوتی در یکی از شرکت‌های توزیع نیروی برق استان تهران و بررسی ارتباط آن با استرس شغلی و آزدگی صوتی کارکنان بود.

مواد و روش‌ها: این تحقیق کاربردی و میدانی است. برای سنجش صوت از دستگاه پرتابل و نرم‌افزار Decibel X, 2023 استفاده شد. میزان استرس شغلی با پرسشنامه استاندارد NIOSH (۱۹۹۸) و آزدگی صوتی با پرسشنامه استاندارد ISO 15666 ارزیابی گردید. نتایج با استانداردهای منتخب مقایسه و تحلیل داده‌ها با نرم‌افزار SPSS انجام شد.

یافته‌ها: در بخش اداری، بیشترین تراز صوتی ۵۶/۸ دسی‌بل (اداره حوادث) و کمترین ۳۳/۹ دسی‌بل (طراحی و کارشناسی) بود که همگی با استانداردهای OSHA، WHO و DOE مطابقت داشت. در بخش عملیاتی، بیشترین تراز صوتی ۸۷/۹ و مواجهه صوتی ۹۲/۷۱ دسی‌بل (اداره خطوط) از حدود مجاز فراتر رفت و چند ایستگاه از حد DOE عبور کردند. آزدگی صوتی در بخش عملیاتی (۶۲/۸۷۵) به مراتب بالاتر از اداری (۴۶/۴۶) بود. استرس شغلی در هر دو بخش در محدوده متوسط ارزیابی شد. تراز صوتی با استرس شغلی ارتباطی نداشته ولیکن با آزدگی صوتی رابطه مستقیم و معناداری دارد ($p < 0.05$).

نتیجه‌گیری: در بخش عملیاتی، تراز صوتی از حد مجاز فراتر رفته و موجب افزایش آزدگی صوتی شد، هرچند استرس شغلی در محدوده متوسط بود. کنترل صوت در محیط‌های عملیاتی می‌تواند رفاه کارکنان را ارتقا دهد.

واژه‌های کلیدی: آلودگی صوتی، استرس شغلی، محیط کار، بهداشت حرفه‌ای

نویسنده مسئول: هومن بهمن پور E-mail: hbahmanpour@iau.ac.ir تلفن: ۰۹۱۲۲۱۸۳۵۱۰

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی ایمنی، بهداشت و محیط‌زیست (HSE)، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.
۲. استادیار، گروه مهندسی ایمنی، بهداشت و محیط‌زیست (HSE)، واحد شاهرود، دانشگاه آزاد اسلامی، شاهرود، ایران.
۳. استادیار، گروه مدیریت محیط‌زیست، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

مقدمه

سر و صدا، به عنوان یک عامل استرس‌زای محیطی و صدای ناخواسته و ناخوشایند، یکی از مهم‌ترین ریسک‌های شغلی در محیط‌های کاری محسوب می‌شود. این عامل می‌تواند اثرات زیان‌باری بر سلامت جسمی و روانی نیروی کار برجای گذارد، به نحوی که به عنوان دومین علت بروز آسیب‌های شغلی پس از حوادث فیزیکی طبقه‌بندی شده است (۱). این مسئله نه تنها به دلیل تأثیر آن بر کارکنان بخش‌های صنعتی، ساخت‌وساز، حمل و نقل و فرودگاهی است، بلکه به حوزه‌هایی مانند مراکز درمانی و خدمات عمومی نیز تسری یافته و بر کیفیت ارائه خدمات، رضایت شغلی و بهزیستی کارکنان تأثیر مستقیم دارد (۲). آلودگی صوتی می‌تواند آسایش، سلامت و کیفیت کلی زندگی انسان‌ها و دیگر موجودات زنده را تحت تأثیر منفی قرار دهد. میزان تحمل افراد نسبت به صدا متفاوت است، اما قرار گرفتن طولانی‌مدت در معرض صداهایی با سطح بالاتر از ۸۰ دسی‌بل می‌تواند منجر به اثرات منفی بر سلامت شود. این اثرات شامل استرس، اختلالات خواب، کاهش شنوایی، مشکلات تمرکز، کاهش بهره‌وری و در برخی موارد، از دست دادن دائمی شنوایی و بروز مشکلات سلامت روان است (۳). مواجهه با صدا یکی از عوامل خطر اصلی برای اختلالات مغزی و شناختی است که می‌تواند باعث تغییرات غدد درون‌ریز و پیامدهایی همانند افزایش آدرنالین، نورآدرنالین و کورتیزول شود که منجر به اختلالات خلقی می‌شود. خلق و خوی حالات عاطفی افراد است که تأثیرات گسترده‌ای بر سلامت روان و کارکردهای اجرایی (توجه، تمرکز، قضاوت و تصمیم‌گیری) دارد (۴). قرارگیری در معرض سطوح بالای صدا، به ویژه بالاتر از ۸۵ دسی‌بل، موجب بروز تغییرات فیزیولوژیک و روانی گسترده‌ای می‌شود. از منظر فیزیولوژیک، این مواجهه با فعال‌سازی محور هیپوتالاموس-هیپوفیز-آدرنال، ترشح هورمون‌های استرس مانند آدرنالین، نورآدرنالین و کورتیزول را افزایش داده و پیامدهایی نظیر انقباض عروق محیطی، افزایش فشار خون، افزایش ضربان قلب و اختلال در تنظیم هومئوستاز بدن را به دنبال دارد (۵ و ۶). در سطح عصبی و شناختی، سر و صدا می‌تواند منجر به کاهش تمرکز، افت

دقت، افزایش خطاهای کاری، بروز رفتارهای پرخطرانه و اختلال در عملکرد حافظه شود (۷). از منظر آسیب‌شناسی روانی، صدای مزمن و شدید از طریق تحریک مداوم سیستم عصبی سمپاتیک، منجر به استرس روانی پایدار، اضطراب، افسردگی و بروز علائم روان تنی مانند سردرد، مشکلات گوارشی، تنش عضلانی و اختلالات خواب می‌شود (۸ و ۹). شواهد جدید حتی حاکی از آن است که مواجهه بلندمدت با صدا می‌تواند تغییرات اپی‌ژنتیکی نظیر متیلاسیون DNA در سیستم عصبی مرکزی ایجاد کرده و خطر ابتلا به بیماری‌های مزمن عصبی و قلبی-عروقی را افزایش دهد. در محیط‌های صنعتی، ترکیب صدا و ارتعاشات مکانیکی نیز شدت پاسخ‌های فیزیولوژیک و روانی را تشدید می‌کند (۱۰). بر اساس تعریف ارائه شده از سوی انجمن روان‌شناسی آمریکا (APA)^۱، استرس شغلی، که یکی از پیامدهای مهم مواجهه با صدا است، به فشارها و تنش‌هایی اطلاق می‌شود که کارکنان در اثر عوامل محیطی و سازمانی تجربه می‌کنند (۱۱). عواملی مانند حجم کاری بیش از حد، کمبود زمان استراحت، شرح وظایف نامشخص، و محیط‌های کاری پر سر و صدا می‌توانند این استرس را تشدید کنند (۱۲). پیامدهای این وضعیت شامل کاهش بهره‌وری، افزایش غیبت، افت کیفیت خدمات، بروز حوادث شغلی و مشکلات ارتباطی بین کارکنان است (۱۳ و ۱۴). بر اساس داده‌های بین‌المللی، حدود ۱۴ درصد کارکنان در معرض سطوح غیراستاندارد صدا قرار دارند (۱۵) و سازمان بهداشت جهانی^۲ (WHO) تخمین می‌زند که مواجهه با صدا سالانه بین ۱ تا ۱/۶ میلیون سال زندگی تعدیل‌شده با ناتوانی را در کشورهای اروپای غربی از بین می‌برد (۱۶). در ایالات متحده، بیش از ۲۲ میلیون کارگر در معرض سطوح بالای صدا قرار دارند و یک چهارم آن‌ها در طول دوران کاری خود این تجربه را داشته‌اند (۱۷ و ۱۸). در ایران نیز برآوردها نشان می‌دهد که حدود دو میلیون کارگر با سطوح مضر صدا مواجه هستند (۱۹). مطالعات متعددی در داخل و خارج از کشور به بررسی اثرات مواجهه شغلی با صدا پرداخته‌اند و نتایج آن‌ها به‌طور کلی بر اثرگذاری منفی صدا بر سلامت روانی، فیزیولوژیک و عملکرد شغلی کارکنان تأکید دارند. برای مثال، گزارش کردند که مواجهه با سطوح بالای صدا، به ویژه بالاتر

² World Health Organization¹ American Psychological Association

تراز صوتی، برای ارتقای سلامت و بهزیستی نیروی کار و کاهش هزینه‌های ناشی از بیماری و حوادث شغلی، ضرورتی اجتناب ناپذیر است. هدف از انجام این مطالعه، ارزیابی تراز صوتی در یک محیط کاری از نوع صنعتی و تعیین ارتباط میان ترازهای صوتی، استرس شغلی و آزدگی محیطی است.

مواد و روش‌ها

تحقیق حاضر از نوع کاربردی است که به شکل مطالعه موردی در شرکت توزیع برق استان تهران و اختصاصاً منطقه برق شهر ری انجام شد. داده‌های تحقیق به شکل میدانی و کل‌شمار برداشت شدند. برای سنجش صوت از دستگاه پرتابل و نرم‌افزار Decible X, 2023 استفاده شد. به‌منظور دستیابی به نتایجی دقیق و قابل اتکا، اندازه‌گیری‌ها در سه بازه زمانی متفاوت در طول شیفت کاری انجام گرفت؛ این بازه‌ها شامل ساعات اولیه (۸ تا ۱۰ صبح)، میانی (۱۰ تا ۱۲ ظهر) و پایانی (۱۲ تا ۱۴ بعدازظهر) روز کاری بودند. اندازه‌گیری مطابق با استاندارد آژانس حفاظت محیط زیست ایالات متحده آمریکا انجام شد. (EPA, 2014) در این تحقیق، پارامترهای تراز فشار صوت ($Lp-3SPL$)، میانگین تراز صوتی (LP) تراز پیوسته معادل صدا (Leq) و دز روزانه فردی LA_{Eq,d} محاسبه گردید. بدین ترتیب که ابتدا در هر ایستگاه، میزان تراز فشار صوت SPL توسط دستگاه اندازه‌گیری شد و براساس فرمول‌های مرجع (۲۶ و ۲۷) محاسبه و در جدول مربوطه ثبت شد. نتایج ترازهای صوتی با استانداردهای منتخب داخلی و خارجی مقایسه شدند. این پژوهش در سه مرحله صورت گرفت. مرحله اول محیط کاری مورد مطالعه به دو بخش کلی اداری و عملیاتی تقسیم شد. بر اساس فلوچارت ساختار سازمانی و شرح وظایف، تقسیم‌بندی مناطق و تعیین ایستگاه‌های مورد بررسی انجام گرفت. در بخش اداری، محیط کاری به پنج واحد تفکیک گردید که مجموعاً شامل ۱۵ ایستگاه بود. اندازه‌گیری‌های مربوط به تراز صوتی در تمامی این ایستگاه‌ها انجام شد. بخش عملیاتی نیز به صورت جداگانه مورد تحلیل قرار گرفت و شامل هشت واحد کاری بود. بخش اداری سازمان متشکل از پنج معاونت اصلی است که هر یک به چند زیرمجموعه تقسیم می‌شوند. معاونت بهره‌برداری شامل واحد

از ۸۵ دسی‌بل، با افزایش معنادار استرس، اضطراب، افسردگی و آزدگی صوتی همراه است (۲ و ۶). در تحقیقی دیگر مشخص شد که افزایش فشار صوت می‌تواند موجب کاهش دقت، افت تمرکز، افزایش نرخ خطا و بروز اختلال در عملکرد شناختی کارگران پتروشیمی شود، که این امر به‌طور مستقیم ایمنی شغلی را تهدید می‌کند (۲۰). در پژوهشی دیگر، ارتباط مثبت بین سطح صدا و تغییرات فیزیولوژیکی مانند افزایش فشار خون و ضربان قلب را گزارش کردند (۶). در سطح بین‌المللی نیز یافته‌ها مشابه است. در مراکز درمانی ترکیه بیان شد که مواجهه با صدای بالای ۷۵ دسی‌بل با بروز علائم روان‌شناختی همچون اضطراب، خستگی روانی و اختلال خواب همراه است (۱). صدای محیطی نه‌تنها با اختلالات خواب و مشکلات روان‌شناختی مرتبط است، بلکه خطر بیماری‌های قلبی-عروقی، دیابت نوع دو و مشکلات متابولیک را نیز افزایش می‌دهد (۲۱). اثرات فراشنوایی مواجهه با صدا را شامل اختلالات عصبی، گوارشی، تنفسی و حتی افزایش ریسک برخی بیماری‌های انکولوژیک دانستند (۲۲). علاوه بر این، شواهد حاکی از آن است که اثرات صدا می‌تواند از طریق مسیرهای غیرمستقیم نیز بروز کند. محققان با استفاده از مدل معادلات ساختاری نشان دادند که متغیرهایی مانند حساسیت به صدا و رضایت شغلی نقش میانجی بین سطح مواجهه با صدا و میزان استرس شغلی ایفا می‌کنند. این بدان معناست که دو فرد با میزان مواجهه صوتی مشابه، بسته به ویژگی‌های فردی و روان‌شناختی خود، ممکن است سطوح متفاوتی از استرس را تجربه کنند (۲۳). ادراک کارکنان از شدت صدا، حتی در غیاب اندازه‌گیری‌های فنی، می‌تواند یک عامل مهم در تجربه استرس روانی باشد. این یافته‌ها اهمیت توجه به عوامل ذهنی و ارزیابی‌های ادراکی کارکنان در کنار سنجش‌های عینی تراز صوتی را برجسته می‌سازد (۲۴). با توجه به شواهد علمی، مواجهه شغلی با صدا به‌ویژه در سطوح فراتر از حدود مجاز، نه‌تنها سلامت روانی و فیزیولوژیک کارکنان را تهدید می‌کند، بلکه بهره‌وری و ایمنی شغلی را نیز کاهش می‌دهد. از این رو، طراحی و اجرای راهکارهای کنترلی جامع شامل استفاده از تجهیزات محافظ شنوایی، بهبود شرایط آکوستیکی محیط، آموزش کارکنان و پایش مستمر

³ Sound Pressure Level

استرس شغلی دارای حداقل نمره ۱۲۴ و حداکثر نمره ۶۷۳ است که نشان‌دهنده گستره امتیازات ممکن برای ارزیابی میزان استرس افراد در محیط کار می‌باشد. در این پرسشنامه، نمرات به سه دسته اصلی تقسیم می‌شوند تا شدت استرس شغلی به صورت کمی قابل اندازه‌گیری باشد. نمرات کمتر از ۳۰۷ به عنوان نشان‌دهنده سطح پایین استرس شغلی در نظر گرفته می‌شوند. نمرات در بازه ۳۰۸ تا ۴۹۰ بیانگر استرس شغلی متوسط هستند، در حالی که نمرات بالاتر از ۴۹۱ نشان‌دهنده استرس شغلی بالا محسوب می‌شود. این تقسیم‌بندی نمرات امکان طبقه‌بندی دقیق پاسخ‌دهندگان را بر اساس میزان استرس فراهم می‌کند. در مجموع، روش نمره‌دهی این پرسشنامه به گونه‌ای طراحی شده است که بتواند با دقت و به صورت کمی، سطوح مختلف استرس شغلی را شناسایی و تفکیک نماید. در این مطالعه برای اندازه‌گیری میزان آزدگی صوتی از مقیاس آزدگی ناشی از آلودگی صوتی استاندارد (ISO 15666 (2003 بهره برده شد. بر طبق این پرسشنامه از کارکنان بخش اداری و عملیاتی خواسته شد تا میزان آزار محیط کار خود را از دیدگاه آلودگی صوتی را با یک مقیاس استاندارد (بین ۰ تا ۱۰۰) مشخص کنند. راهنمای عمل به شرح زیر بوده است:

- اگر کسی از کارکنان تحت تاثیر آزدگی صوتی محیط کار قرار نداشته باشد، صفر را انتخاب می‌کند.
 - اگر صدا کارکنان را کمی آزار می‌دهد، عددی بین ۰ تا ۲۵ انتخاب می‌شود.
 - اگر صدا نیز کارکنان را نسبتاً آزار می‌دهد، عددی بین ۲۵ تا ۵۰ انتخاب خواهد شد.
 - صدا اگر کارکنان را آزار می‌دهد، عددی بین ۵۰ تا ۷۵ را انتخاب خواهند کرد
 - در آخر، اگر صدا کارکنان را خیلی آزار می‌دهد، عددی بین ۷۵ تا ۱۰۰ را انتخاب می‌کنند.
- در این مقیاس اگر کارکنان عددی کمتر از ۶۰ را انتخاب بکنند، در دسته آزدگی پایین و اگر عدد انتخاب شده بالای ۶۰ باشد در دسته آزدگی بالا قرار خواهند گرفت (۱۷). لازم به ذکر است که پرسشنامه‌های پژوهش میان کارکنان توزیع شد. تمامی مشارکت‌کنندگان با رضایت آگاهانه و کامل در

اداره پست، واحد اداره خطوط و واحد اداره حوادث است. معاونت خدمات مشترکین متشکل از واحد نصب و انشعاب، واحد تشخیص، واحد قطع و وصل و واحد بازرسی است. معاونت مهندسی و طراحی دارای دو واحد طراحی و کارشناسی است. معاونت مالی و اداری شامل واحد نقلیه، واحد حسابداری، واحد خدمات عمومی و دبیرخانه بوده است. همچنین حوزه مدیریت شامل مدیریت کل و دفتر مدیریت است. در بخش عملیاتی، هشت واحد اصلی فعالیت می‌کنند که عبارتند از: اداره پست، اداره خطوط، اداره حوادث، واحد روشنایی، واحد قطع و وصل، واحد نصب و انشعاب، واحد تشخیص و واحد بازرسی. برای تعیین میزان استرس شغلی از پرسشنامه استاندارد (NIOSH, 1998) استفاده شد که در ۲۱ بخش جداگانه طراحی شده است که شامل سوالاتی در موارد زیر است: اطلاعات زمینه‌ای (سن، جنسیت، وضعیت، تاهل، تعداد فرزندان)، مقیاس کنترل (کنترل منابع، کنترل وظایف، کنترل محیط فیزیکی و کنترل تصمیم‌گیری)، ناسازگاری در کار (انسجام گروهی، ناسازگاری درون گروهی و میان گروهی)، فرصت‌های استخدام (ارزیابی احساس اشخاص در شغل کنونی و مشاغلی که می‌توانند بر عهده بگیرند)، سلامت عمومی (تجربه افراد در مورد بیماری‌های جسمانی روزمره که شامل بیماری‌های شدید جسمانی نمی‌باشد)، اطلاعات عمومی شغل (عنوان شغل، شیفت کاری، سابقه کار)، وضعیت‌های سلامتی (امراضی که توسط پزشک تشخیص داده شده)، الزامات شغلی (اتفاقات مشخصی که در محل کار رخ می‌دهد)، رضایت شغلی و خواسته ذهنی (نظر افراد در مورد میزان تمرکز بر روی کار و حافظه کاری)، فعالیت‌های غیرکاری (فعالیت مربوط به نگهداری از فرزندان، افراد پیر و سالمندان و فعالیت‌های مربوط به تمیز کردن خانه و ...)، سایر اطلاعات سلامتی، محیط فیزیکی (میزان صدا، نور، رطوبت، گرما و سرما و ...)، مشکلات کار، حمایت اجتماعی (۱). رؤسا؛ ۲. کارمندان؛ ۳. سایر: همسر، دوستان، خویشاوندان، خطرات ناشی از کار، حجم کار و مسئولیت (جنبه‌های مختلف فعالیت‌های مربوط به کار)، محدودیت‌های کاری (آگاهی از هر گونه ناتوانی‌های شغلی که در ۱۲ ماه گذشته اتفاق افتاده) شغل شما (دقت افراد در توصیف شغل خویش) و آینده شغلی میزان آگاهی از فرصت‌های شغلی در آینده است. پرسشنامه

مطالعه حضور یافتند و کلیه اصول اخلاقی و محرمانگی اطلاعات مطابق با موازین پژوهشی رعایت گردید. از آنجا که پرسشنامه‌های مورد استفاده در این تحقیق از نوع استاندارد بودند، بنابراین روایی سنجی صورت نگرفت. ولیکن برای تعیین پایایی از ضریب الفای کرونباخ استفاده شد که پایایی کل پرسشنامه اول برابر با ۰/۸۸۶ و پرسشنامه دوم ۰/۷۹۸ تعیین شد که نشانگر قابل قبول بودن پایایی پرسشنامه‌ها می‌باشد. برای تحلیل آماری از آزمون پیرسون و نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۲ بهره گرفته شد.

یافته ها

نتایج سنجش و مقایسه تراز صوت در ایستگاهها

ابتدا یافته‌های حاصل از اندازه‌گیری تراز صوتی در بخش اداری و عملیاتی در جدول ۱ ارائه شده است. این جدول شامل

داده‌های مربوط به شدت صوت اندازه‌گیری شده در ایستگاه‌های مختلف واحدهای اداری و عملیاتی است و تصویری روشن از وضعیت صوتی محیط کار در این بخش به دست می‌دهد. اطلاعات ثبت شده در این بخش، پایه و مبنای تحلیل‌های بعدی در خصوص میزان مواجهه کارکنان با صدا و ارزیابی تطبیقی آن با حدود مجاز استانداردهای ملی و بین‌المللی بوده است. در بخش اداری، بیشترین و کمترین میزان تراز معادل مواجهه صوت، به ترتیب مربوط به ایستگاه "واحد نصب و انشعاب" با ۶۲/۸ دسی‌بل و ایستگاه "واحد طراحی و کارشناسی" با ۳۹/۱ دسی‌بل بوده است. همچنین، در بخش عملیاتی نیز بیشترین و کمترین تراز معادل مواجهه صوت به ترتیب مربوط به ایستگاه "اداره خطوط" ۹۲/۷۱ دسی‌بل و ایستگاه "واحد تشخیص" ۶۶/۶ دسی‌بل بوده است (جدول ۱).

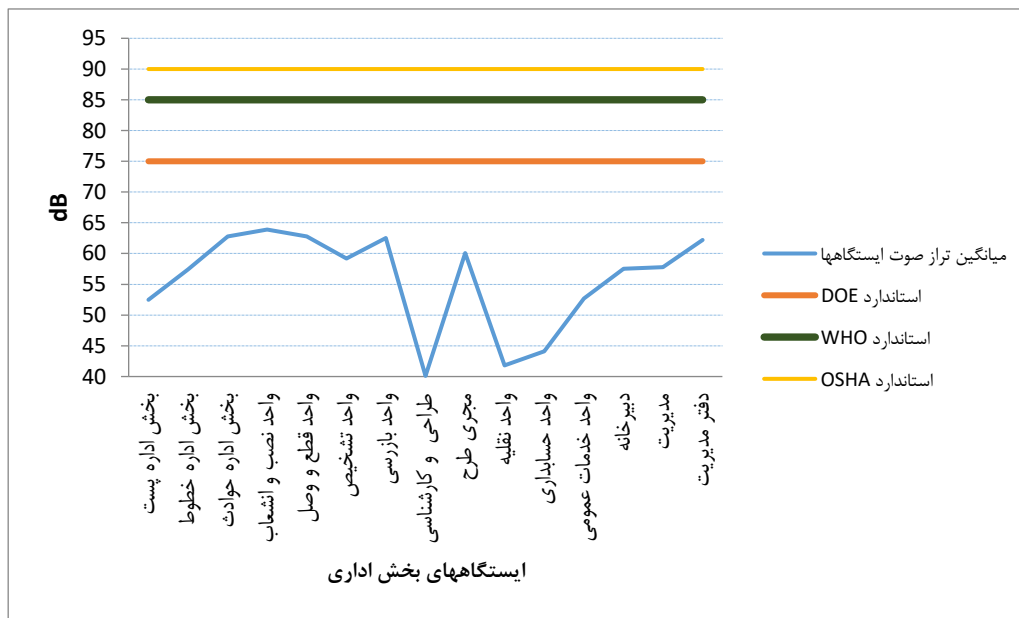
جدول (۱). سنجش تراز صوتی در بخش اداری و عملیاتی سایت مطالعاتی

بخش	ردیف	ایستگاه مورد اندازه‌گیری	میزان معادل صدای اندازه گیری شده (dB)			میانگین تراز صوتی در هر ایستگاه (SPL)	تراز معادل مواجهه صوت (dBA) Leq	دوز روزانه فردی L _{Ep,d}
			نوبت اول	نوبت دوم	نوبت سوم			
معاونت بهره‌برداری								
اداری	۱	بخش اداره پست	۵۳/۱	۴۹/۵	۴۷/۳	۴۹/۹	۵۵/۴	۵۶/۵
	۲	بخش اداره خطوط	۵۳/۳	۴۹/۶	۵۱/۱	۵۱/۳	۵۶/۳	۵۷/۴
	۳	بخش اداره حوادث	۵۷/۷	۵۷/۷	۵۵	۵۶/۸	۶۱/۷	۶۲/۸
	معاونت خدمات مشترکین							
	۴	واحد نصب و انشعاب	۴۸/۱	۶۱/۴	۵۶/۸	۵۵/۴	۶۲/۸	۶۳/۹
	۵	واحد قطع و وصل	۵۳/۱	۵۸/۹	۵۷/۲	۵۶/۴	۶۱/۷	۶۲/۸
	۶	واحد تشخیص	۵۱	۵۵/۱	۵۳/۵	۵۳/۲	۵۸/۲	۵۹/۲
	۷	بازرسی	۵۵/۷	۵۸/۷	۵۴/۹	۵۶/۴۳	۶۱/۵	۶۲/۵
	معاونت مهندسی و طراحی							
	۸	طراحی و کارشناسی	۳۵/۹	۳۵/۱	۳۰/۷	۳۳/۹	۳۹/۱	۴۰/۱
	۹	مجری طرح	۵۵/۶	۵۴	۵۲/۸	۵۴/۱	۵۹	۶۰/۱
	معاونت مالی و اداری							
۱۰	واحد نقلیه	۳۷/۴	۳۵/۴	۳۵	۳۵/۹	۴۰/۸	۴۱/۸	
۱۱	واحد حسابداری	۳۷/۶	۳۹/۹	۳۶/۶	۳۸	۴۳	۴۴/۱	
۱۲	واحد خدمات عمومی	۴۶/۲	۴۸/۴	۴۵/۹	۴۶/۸	۵۱/۷	۵۲/۷	

۵۷/۵	۵۶/۵	۵۱/۶	۵۱/۲	۵۳	۵۰/۷	دبیرخانه	۱۳
حوزه مدیریت							
۵۷/۸	۵۶/۸	۵۱/۷	۴۹/۳	۵۲/۶	۵۳/۴	مدیریت	۱۴
۶۲/۲	۶۱/۱	۵۵/۷	۵۳/۷	۵۷/۳	۵۶/۱	دفتر مدیریت	۱۵
۵۶/۱	۵۵/۰۴	۴۹/۸	-	-	-	میانگین کل	
۸۳/۱۳	۸۲/۰۴	۷۷	۷۶/۱	۷۹/۱	۷۵/۸	اداره پست	۱
۹۳/۸۱	۹۲/۷۱	۸۷/۹	۸۸/۴	۹۰/۲	۸۵/۲	اداره خطوط	۲
۸۹/۵	۸۸/۴	۸۲/۳	۸۶/۹	۷۹/۴	۸۰/۸	اداره حوادث	۳
۸۳/۱۷	۸۲/۰۷	۷۶/۷	۷۸	۷۳/۵	۷۸/۸	واحد روشنایی	۴
۶۸/۵	۶۷/۴	۶۲/۰۳	۵۹/۲	۶۵	۶۱/۹	واحد قطع و وصل	۵
۷۱/۱۹	۷۰/۰۹	۶۵/۱	۶۶/۵	۶۵/۴	۶۳/۶	واحد بازرسی	۶
۶۷/۷	۶۶/۶	۶۱/۳	۶۳/۷	۵۸/۱	۶۲/۱	واحد تشخیص	۷
۷۱/۵۹	۷۰/۵	۶۵	۶۲	۶۴/۸	۶۸/۲	واحد نصب و انشعاب	۸
۷۸/۵۷	۷۷/۴۷	۷۲/۱۶	-	-	-	میانگین کل	

عملیاتی

در شکل ۱ نمودار مقایسه‌ای دوز روزانه مواجهه فردی با صوت در هر یک از ایستگاه‌های مختلف بخش اداری با استانداردهای منتخب ارائه شده است.



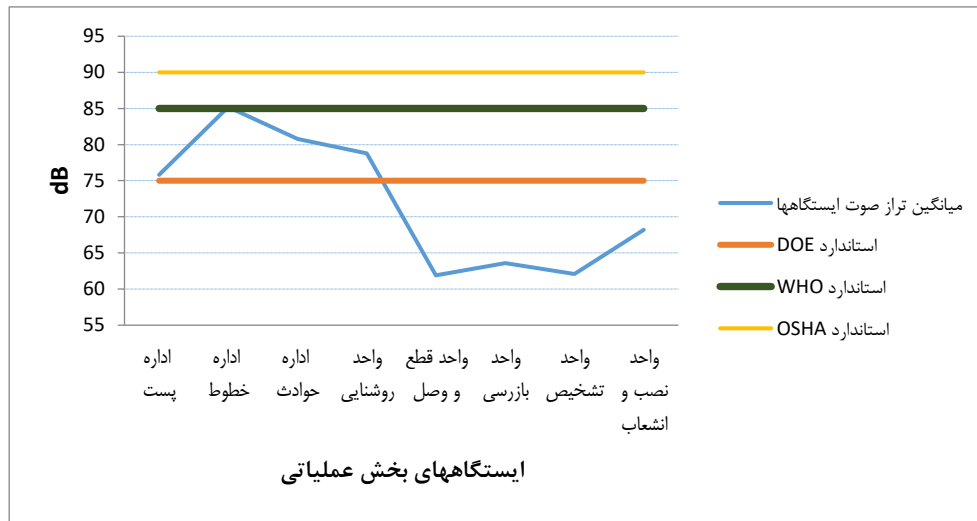
شکل (۱). نمودار مقایسه‌ای دوز روزانه فردی محاسبه شده در بخش اداری با استانداردهای منتخب

سازمان حفاظت محیط زیست (DOE) اعلام شده است (حداکثر ۷۵ دسی‌بل برای محیط‌های اداری در روز) کمتر

همان‌طور که مشاهده می‌شود، دوز روزانه فردی در تمامی ایستگاههای بخش اداری، از استاندارد ملی ایران که توسط

دوز روزانه مواجهه فردی با صوت در هر یک از ایستگاه‌های مختلف بخش عملیاتی با استانداردهای منتخب ارایه شده است.

است. همچنین، از استاندارد سازمان بهداشت جهانی (WHO) که ۸۵ دسی‌بل و استاندارد OSHA که ۹۰ دسی‌بل است، نیز پایین‌تر بوده است از سوی دیگر، در شکل ۲ نمودار مقایسه‌ای



شکل (۲). نمودار مقایسه‌ای دور روزانه فردی محاسبه شده در بخش عملیاتی با استانداردهای منتخب

نتایج پرسشنامه آزدگی صوتی

نتایج حاصل از پرسشنامه استاندارد آزدگی صوتی که با هدف سنجش میزان نارضایتی و تأثیر ذهنی صدا بر کارکنان تدوین و اجرا شده است، در جدول ۲ ارائه شده است. این داده‌ها بیانگر ادراک ذهنی افراد نسبت به شرایط صوتی محیط کار بوده و می‌تواند مکمل مناسبی برای داده‌های عینی حاصل از اندازه‌گیری تراز صوتی باشد. مقایسه میان پاسخ‌ها در ایستگاه‌های مختلف، امکان شناسایی نواحی با بیشترین سطح آزدگی و تعیین اولویت‌های مداخله‌ای را فراهم می‌سازد.

نمودار نشان می‌دهد که تراز صوتی ثبت‌شده در تمامی ایستگاه‌های مربوط به واحد کاری عملیاتی، به‌استثنای دو ایستگاه، در محدوده مجاز سازمان بهداشت جهانی (WHO) و اداره ایمنی و بهداشت شغلی ایالات متحده (OSHA) قرار دارد. دو ایستگاهی که از این قاعده مستثنا هستند، عبارتند از: "اداره خطوط" با ثبت تراز صوتی ۹۳/۸۱ دسی‌بل و "اداره حوادث" با ۸۹/۵ دسی‌بل.

جدول (۲). نتایج استخراج شده از پرسشنامه آزدگی صوتی در بخش اداری و عملیاتی

بخش	واحد کاری	ایستگاه	نفرات	میانگین	شاخص / محدوده
اداری	معاونت بهره‌برداری	واحد اداره پست	۳	۴۲	نسبت آزار می‌دهد
		واحد اداره حوادث	۵	۵۰	نسبت آزار می‌دهد
		واحد اداره خطوط	۴	۵۵	آزار می‌دهد
	معاونت خدمات مشترکین	واحد نصب و انشعاب	۳	۵۰	نسبت آزار می‌دهد
		واحد قطع و وصل	۵	۵۲	آزار می‌دهد
		واحد تشخیص	۴	۴۸	نسبت آزار می‌دهد
		واحد بازرسی	۶	۵۴	آزار می‌دهد
	معاونت مهندسی طراحی	طراحی و کارشناسی	۲	۴۰	نسبت آزار می‌دهد
		مجری طرح	۳	۴۵	نسبت آزار می‌دهد
	معاونت مالی و اداری	واحد نقلیه	۲	۳۲	نسبت آزار می‌دهد
		واحد حسابداری	۴	۴۰	نسبت آزار می‌دهد
		واحد خدمات عمومی	۳	۵۰	نسبت آزار می‌دهد
		دبیرخانه	۲	۴۴	نسبت آزار می‌دهد
	حوزه مدیریت	مدیریت	۱	۴۵	نسبت آزار می‌دهد
		دفتر مدیریت	۲	۵۰	نسبت آزار می‌دهد
عملیاتی	واحد اداری		۴۹	۴۶/۴۶	نسبت آزار می‌دهد
	اداره پست		۱۲	۶۵	آزار می‌دهد
	اداره حوادث		۲۱	۷۰	آزار می‌دهد
	اداره خطوط		۱۱	۶۸	آزار می‌دهد
	واحد روشنایی		۸	۶۵	آزار می‌دهد
	واحد قطع و وصل		۱۱	۵۵	آزار می‌دهد
	واحد بازرسی		۱۰	۵۷	آزار می‌دهد
	واحد تشخیص		۱۰	۶۰	آزار می‌دهد
	واحد نصب و انشعاب		۸	۶۳	آزار می‌دهد
	واحد عملیاتی		۹۱	۶۲/۸۷۵	آزار می‌دهد

نتایج پرسشنامه استرس شغلی

میانگین نمرات به‌دست‌آمده از پرسشنامه استاندارد استرس شغلی NIOSH برای دو بخش اداری و عملیاتی به‌صورت مقایسه‌ای در جدول ۳ ارائه شده است. این جدول امکان تحلیل کمی تفاوت در سطح استرس ادراک‌شده میان کارکنان این دو حوزه کاری را فراهم می‌سازد. داده‌های استخراج‌شده، بر اساس پاسخ‌های ثبت‌شده در پرسشنامه و با در نظر گرفتن ساختار نمره‌گذاری متناسب با مقیاس ابزار، محاسبه شده‌اند.

بر اساس نتایج به‌دست‌آمده از تحلیل پرسشنامه‌های آزدگی صوتی، مشخص گردید که تنها سه ایستگاه شامل اداره خطوط، واحد قطع و وصل و واحد بازرسی دارای سطوح بالای آزدگی صوتی در میان کارکنان هستند. این یافته نشان‌دهنده آن است که در این ایستگاه‌ها، شرایط صوتی محیط کار به‌گونه‌ای است که موجب ایجاد نارضایتی، تنش ذهنی یا احساس مزاحمت صوتی قابل‌توجه در میان شاغلان شده است. تمرکز مداخلات کنترلی و اصلاحی در این نقاط می‌تواند نقش مؤثری در ارتقاء سلامت روانی و افزایش رضایت شغلی کارکنان ایفا کند.

جدول (۳). میانگین نمرات استرس شغلی در بخش اداری و عملیاتی

بخش مورد مطالعه	میانگین نمرات استرس شغلی	وضعیت
بخش اداری	۳۵۳/۱۸	استرس شغلی متوسط
بخش عملیاتی	۳۳۸/۹۲	استرس شغلی متوسط

نتایج تحلیل آماری میان متغیرهای تحقیق، به طور یکپارچه در جدول ۳ آرایه شده است.

جدول (۳). نتایج ضریب همبستگی پیرسون میان متغیرهای تحقیق

آزمون	متغیر	میانگین	انحراف معیار	همبستگی	سطح معناداری
اول	تراز صوتی	۶۳/۸۳۹۱	۷/۷۰۰۵۷		
	استرس شغلی	۳۵۳/۱۸	۲۵/۱۵۸	-۰/۱۷۶	۰/۳۲۸
دوم	تراز صوتی	۷۴/۳۹۱۲	۱۰/۱۸۲۷۱		
	استرس شغلی	۳۳۸/۹۲	۲۳/۲۵۳	۰/۰۵۲	۰/۷۱۶
سوم	تراز صوتی	۴۹/۸۰۸۷	۷/۲۷۷۹۹		
	آزدگی صوتی	۴۶/۴۶۶۷	۶/۱۸۶۰۱	۰/۸۲۶	<۰/۰۰۱
چهارم	تراز صوتی	۷۲/۱۶۶۲	۱۰/۱۱۵۵۵		
	آزدگی صوتی	۶۲/۸۷۵۰	۵/۲۲۱۸۶	۰/۹۰۸	۰/۰۰۲

نتایج آزمون اول نشان داد که بین متغیرهای تراز صوتی و استرس شغلی واحد اداری، همبستگی منفی و ضعیفی وجود دارد ($r = -0.176$)، اما این رابطه از نظر آماری معنادار نبوده است ($p = 0.328 > 0.05$). بنابراین نمی‌توان وجود یک رابطه خطی معنادار بین این دو متغیر را تایید کرد. نتایج آزمون دوم نشان داد که بین متغیر تراز صوتی و استرس شغلی واحد عملیاتی، همبستگی بسیار ضعیف ($r = 0.052$) و غیرمعناداری ($p = 0.716 > 0.05$) وجود دارد. بنابراین، نمی‌توان رابطه آماری معناداری بین این دو متغیر قائل شد.

نتایج آزمون سوم، نشان داد مقدار ضریب همبستگی پیرسون برابر با ۰/۸۲۶ بوده که نشان دهنده رابطه‌ای مثبت و قوی بین دو متغیر است. همچنین، مقدار سطح معناداری کمتر از

۰/۰۰۱ به دست آمده است که از مقدار آلفای ۰/۰۵ کمتر بوده و نشان دهنده معنادار بودن این رابطه در سطح اطمینان ۹۵ درصد است. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که بین تراز صوتی و آزدگی صوتی در واحد اداری رابطه معنادار و مستقیم وجود دارد. نتایج آزمون چهارم نشان داد ضریب همبستگی برابر با ۰/۹۰۸ به دست آمده که نشان دهنده وجود رابطه‌ای بسیار قوی و مثبت بین دو متغیر تراز صوتی و آزدگی صوتی در واحد عملیاتی است. از سوی دیگر سطح معناداری معادل با ۰/۰۰۲ بوده که کمتر از سطح معناداری استاندارد (۰/۰۵) است، بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که این رابطه از نظر آماری معنادار است.

بحث

یافته‌های تحقیق نشان داد اگرچه تراز صوتی در تمام ایستگاه‌های مورد مطالعه در بخش اداری با استانداردهای بین‌المللی WHO و OSHA همخوانی دارد، اما در برخی واحدهای بخش عملیاتی از حدود مجاز ملی استاندارد (DOE) فراتر می‌رود. این امر عمده‌تاً ناشی از استفاده از ابزارهای پر صدا و یا تفاوت بین استاندارد ملی و بین‌المللی است. در نتیجه تحلیل داده‌های حاصل از پرسشنامه‌های آزدگی صوتی مشخص گردید که در تمامی ایستگاه‌های مرتبط با بخش عملیاتی، میزان آزدگی گزارش شده از سوی کارکنان در سطح بالا قرار دارد. این امر نشان‌دهنده تأثیر قابل توجه تراز صوتی محیط کار بر ادراک ذهنی و روانی افراد شاغل در بخش عملیاتی است و می‌تواند به‌عنوان یک شاخص هشداردهنده برای بروز پیامدهای روان‌شناختی و کاهش بهره‌وری تلقی شود. مهم‌ترین یافته آن بود که تراز صوتی با آزدگی صوتی رابطه‌ای مستقیم و معنادار دارد، اما ارتباطی با استرس شغلی مشاهده نشد. این الگو با یافته‌های برخی مطالعات (۲۸ و ۲۹) همسو است که نشان دادند صدا می‌تواند عامل آزدگی باشد بدون آنکه لزوماً به افزایش استرس یا فرسودگی منجر شود. در مقایسه با سایر پژوهش‌ها مشخص شد که نقش صدا در بروز پیامدهای روانی به شدت وابسته به زمینه کاری و عوامل میانجی است. در محیط‌هایی با فشار کاری بالا یا شرایط پرتنش، اثر منفی صدا بر خلق و خو و شاخص‌های روانی تشدید می‌شود، همان‌طور که در برخی مطالعات صنعتی با تراز بالای ۸۵ دسی‌بل گزارش شده است. در مقابل، در محیط مورد مطالعه حاضر، به نظر می‌رسد بار کاری، ماهیت وظایف، یا سازگاری کارکنان با شرایط صوتی، مانع از بروز رابطه مستقیم بین صدا و استرس شده باشد. یافته‌های مقایسه‌ای با مطالعات بین‌المللی حاکی از آن است که نتایج می‌توانند به تفاوت ابزار سنجش نیز وابسته باشند. پژوهش‌هایی که از پرسشنامه‌های چندبعدی مانند OPSOQ استفاده کرده‌اند، اغلب ارتباط‌های ظریف‌تری میان صدا و شاخص‌های روانی - اجتماعی گزارش نموده‌اند، در حالی که ابزارهای متمرکز بر جنبه‌های فیزیکی استرس، ممکن است حساسیت کمتری به اثرات غیرمستقیم صدا داشته باشند. افزون بر این، ماهیت نویز (مداوم یا مقطعی)،

ترکیب آن با سایر عوامل محیطی (مانند ارتعاش، گرما یا پوسچر نامناسب) و حتی ویژگی‌های فردی (سن، تجربه کاری، حساسیت به صدا) می‌توانند نقش تعدیل کننده مهمی ایفا کنند. در برخی مطالعات تأکید کرده‌اند که صدا می‌تواند از طریق مسیرهای غیرمستقیم، به ویژه با میانجی‌گری رضایت شغلی، حساسیت صوتی یا آزدگی، بر استرس اثر بگذارد (۱۴ و ۱۸ و ۲۲). در پژوهش حاضر، این متغیرهای واسطه به صورت جداگانه وارد مدل نشده‌اند و این می‌تواند دلیل تفاوت در نتایج باشد. همچنین، بررسی‌ها در صنایع پرخطرتر و پرتنش‌تر مانند فولاد، پتروشیمی و خودروسازی نشان داده که نویز ممتد و یکنواخت می‌تواند پیامدهای شناختی، فیزیولوژیکی و رفتاری جدی‌تری نسبت به نویز متناوب محیط‌های عملیاتی صنعت برق ایجاد کند. یافته مهم دیگر این پژوهش، همخوانی نتایج با مطالعاتی است که نشان داده‌اند ادراک کارکنان از محیط صوتی حتی در غیاب رابطه آماری مستقیم با استرس، می‌تواند بر تجربه ذهنی فشار روانی و کیفیت کار اثرگذار باشد. این موضوع اهمیت توجه به بهبود آکوستیک محیط و کاهش آزدگی را حتی در نبود شواهد قطعی از تأثیر صدا بر استرس تقویت می‌کند. میانگین نمره استرس شغلی در بخش اداری برابر با ۳۵۳/۱۸ و در بخش عملیاتی برابر با ۳۳۸/۹۲ گزارش شده است. این تفاوت نسبی نشان می‌دهد که کارکنان بخش اداری در مقایسه با هم‌تایان خود در حوزه عملیاتی، سطح بالاتری از تنش‌های روانی و فشارهای ذهنی مرتبط با شغل را تجربه می‌کنند. احتمالاً این امر ناشی از عواملی نظیر تراکم وظایف اداری، محدودیت‌های زمانی، تعاملات بین‌فردی مستمر و فشارهای سازمانی در محیط‌های بسته و ساختارمند باشد. این یافته‌ها ضرورت بررسی عمیق‌تر منابع استرس در محیط‌های اداری و طراحی مداخلات روان‌شناختی هدفمند را برجسته می‌سازد. با وجود عدم مشاهده رابطه معنادار بین صدا و استرس شغلی، مقایسه با مرورهای سیستماتیک نشان می‌دهد که مواجهه مزمن با صدا می‌تواند اثرات بلندمدت و چند بعدی بر سلامت عمومی، شامل پیامدهای قلبی - عروقی، متابولیک، شناختی و روانی، داشته باشد. از اینرو، نبود همبستگی کوتاه مدت نباید به معنای کم اهمیت بودن کنترل نویز تلقی شود.

نتیجه گیری

در مجموع، پژوهش حاضر نشان می‌دهد که در شرکت توزیع برق استان تهران، کنترل صدا نه تنها از منظر حفاظت شنوایی، بلکه به عنوان اقدامی برای کاهش آزدگی و ارتقاء کیفیت زندگی کاری اهمیت دارد. این تحقیق لزوم بازنگری در وضعیت صوتی محیط، ارتقای کنترل‌های مهندسی و مدیریتی و انجام مداخلات روانی - بهداشتی را در این بخش‌ها برجسته می‌سازد. نقطه قوت تحقیق حاضر، میزان تمایل و علاقمندی به همکاری توسط مخاطبان (مدیران و کارکنان سایت مطالعاتی) بوده است. همچنین بررسی تلفیقی و همزمان سه پارامتر تراز صوتی، استرس شغلی و آزدگی صوتی از جنبه‌های مثبت این تحقیق است. به عنوان پیشنهاد برای مطالعات آتی، توصیه می‌شود از مدل‌های آماری چند متغیره و شاخص‌های میانجی استفاده شود، ترکیب صدا با سایر عوامل تنش‌زای محیطی و سازمانی بررسی گردد، و علاوه بر پرسشنامه‌های روان‌شناختی، سنجه‌های فیزیولوژیکی نیز به کار گرفته شوند. چنین رویکردی می‌تواند تصویری جامع‌تر از

اثرات صدا بر سلامت روانی و جسمی کارکنان ارائه دهد و مبنای برنامه‌ریزی مداخلات چند سطحی در حوزه بهداشت و ایمنی شغلی باشد.

سیاسگزاری

بدین وسیله از شرکت توزیع نیروی برق تهران بزرگ به ویژه مدیریت و کارکنان محترم آن، به دلیل پشتیبانی و همکاری ارزشمندشان در طول انجام این پژوهش، صمیمانه قدردانی می‌گردد.

تعارض منافع

این مطالعه برگرفته از پایان‌نامه مقطع کارشناسی ارشد رشته مهندسی ایمنی، بهداشت و محیط زیست (HSE) با شماره ثبت ۱۶۳۰۹۶۷۰۰ در دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران، و توسط نگارندگان انجام شده است. تمامی هزینه‌های مرتبط با تحقیق توسط تیم پژوهشی تأمین شده و حقوق معنوی آن متعلق به مولفان و گروه مدیریت محیط زیست این واحد دانشگاهی است.

References

1. Yıldırım SA, Kurt H, Saygı E, Sezek H, Pekey B. Evaluation of the relationship between occupational noise exposure and stress levels in a healthcare facility. *Int J Occup Saf Ergon*. 2024;30(3):977–984.
2. Abbasi M, Yazdanirad S, Habibi P, Arabi S, Fallah Madvari R, Mehri A, et al. Relationship among noise exposure, sensitivity, and noise annoyance with job satisfaction and job stress in a textile industry. *Noise Vib World*. 2019;50(6):195–201. Persian.
3. Anrofi FN, Warasanti ES, Alhabsyi AR, Cathabell S, Khaerusyifa R, Nafie CIN, et al. The connection between noise pollution and mental health: an examination of existing research. *J Acad Sci*. 2024;1(3):254–263.
4. Madvari RF, Bidel H, Mehri A, Babae F, Laal F. Analysis of the relationships between noise exposure and stress/arousal mood at different levels of workload. *Sound Vib*. 2024;58:119–131.
5. Madvari RF, Dehghan SF, Bidel H, Laal F, Halvani G, Kordmiri HM, Abbasi F. Relationship between noise annoyance and job burnout among exposed worker to noise pollution: a case study in ceramic industry. *J Saf Promot Inj Prev*. 2019;7(3):151–158. Persian.
6. Alimoradi H, Nazari M, Fallah R, Jafari R, Zare Sakhvidi MJ, Ajdani A. Investigating the relationship between noise and occupation on the status of mental disorders and depression of workers using questionnaire (DASS) and (BAKK) in steel industries. *Occup Med Q J*. 2021;13(1):1–14. Persian.
7. Ahmadi Kanrash F, Alimohammad I, Abolaghasemi J, Rahmani K. A study of mental and physiological effects of chronic exposure to noise in an

- automotive industry. Iran J Ergon. 2019;7(1):54–62. Persian.
8. Chaharaghran F, Tabatabaei S, Rostamzadeh S. The impact of noise exposure and work posture on job stress in a food company. Work. 2022;73(4):1227–1234.
9. Hahad O, Kuntic M, Al-Kindi S, Kuntic I, Gilan D, Petrowski K, et al. Noise and mental health: evidence, mechanisms, and consequences. J Expo Sci Environ Epidemiol. 2024;34:1–12. Persian.
10. Aminian O, Saraie M, Ahadi M, Eftekhari S. Association of the working environment noise with occupational stress in industrial workers. J Public Health. 2023;31(6):979–984.
11. Puspita LY, Arifin A, Junaidi J, ZA A. The relationship of noise exposure to job stress in sand mining workers in the Banjarbaru city area. J Kesehat Lingk. 2024;21(1):119–124.
12. Ehsan M, Ali K. The impact of work stress on employee productivity: based in the banking sector of Faisalabad, Pakistan. Int J Innov Econ Dev. 2019;4(6):32–50. Persian.
13. Hahad O, Kuntic M, Al-Kindi S, Kuntic I, Gilan D, Petrowski K, et al. Noise and mental health: evidence, mechanisms, and consequences. J Expo Sci Environ Epidemiol. 2024;34:1–12.
14. Hardjo MFRM, Naiem MF, Muis M. Study of intensity and stress due to noise in employees in the production unit at PT. Rev Gest Soc Ambient. 2024;18(7):e05710.
15. Chaharaghran F, Tabatabaei S, Rostamzadeh S. The impact of noise exposure and work posture on job stress in a food company. Work. 2022;73(4):1227–1234.
16. Mir M, Nasirzadeh F, Bereznicki H, Enticott P, Lee S, Mills A. Construction noise effects on human health: evidence from physiological measures. Sustain Cities Soc. 2023;91:104470.
17. Themann CL, Masterson EA. Occupational noise exposure: a review of its effects, epidemiology, and impact with recommendations for reducing its burden. J Acoust Soc Am. 2019;146(5):3879–3905.
18. Themann CL, Masterson EA. Occupational noise exposure: a review of its effects, epidemiology, and impact with recommendations for reducing its burden. J Acoust Soc Am. 2019;146(5):3879–3895.
19. Khajenasiri F, Zamanian A, Zamanian Z. The effect of exposure to high noise levels on the performance and rate of error in manual activities. Electron Physician. 2016;8(3):2088–2093. Persian.
20. Rastegar Z, Zare S, Ghotbi-Ravandi MR, Khanjani N. Evaluation of the effects of various sound pressure levels on the cognitive performance of petrochemical workers: a field study. Iran Occup Health. 2020;17(1):951–963. Persian.
21. Chen X, Liu M, Zuo L, Wu X, Chen M, Li X, An T, Chen L, Xu W, Peng S, Chen H, Liang X, Hao G. Environmental noise exposure and health outcomes: an umbrella review of systematic reviews and meta-analysis. Eur J Public Health. 2023;33(4):725–731.
22. Lee Y, Lee S, Lee W. Occupational and environmental noise exposure and extra-auditory effects on humans: a systematic literature review. GeoHealth. 2023;7(6):e2023GH000805.
23. Abbasi M, Etemadinezhad S, Mehri A, Ghaljahi M, Madvari RF, Jaffari Talaar poshti R. Investigating the effect of personality traits on sensitivity, annoyance and loudness perception due to exposure to high frequency noise. J Health Saf Work. 2020;10(2):160–172. Persian.
24. Taheri Hossseinabadi M, Tayebi Sani SM, Bahmanpour H, Fahiminejad A. Measurement of sound level in sport natural areas using the maintaining athletes' health approach. Ann Appl Sport Sci. 2020;8(3):45–53.
25. OEL assessment guideline for noise and vibration. Tehran: Ministry of Health and Medical Education, Environmental and Occupational Health Center; 2017.

26. EPA. Information on levels of environmental noise requisite to protect public health welfare with an adequate margin of safety. Washington, DC: U.S. Environmental Protection Agency; 2014.
27. Bahmanpour H, Fahiminejad A. The importance of measuring noise pollution in sport spaces. *Environ Manag Sustain Dev*. 2021;2(19):15–22. Persian.
28. Chang LH, Bahmanpour H, Fahiminejad A. Measurement of sound level in sports clubs with the approach of maintaining the health of athletes. *Anthropog Pollut J*. 2021;5(1):62–71.
29. Bahmanpour H, Nazarizadeh V. Measurement and zoning of noise pollution in industrial environments in relation to noise annoyance and occupational depression (Case study: Sarajeh oil and gas operational area, Qom). Master's thesis, HSE. Islamic Azad Univ, Shahrood Branch, Faculty of Technology and Engineering; 2023. 180 p. Persian.



Torbat Jam University of Medical Sciences
Health Research and Development Journal
Vol. 4, No. 3, December 2025



Association between Sound Level, Occupational Stress, and Noise Annoyance among Employees of Tehran Province Electricity Distribution Company

Arian Bavafa(MSc)¹, Hooman Bahmanpour(PhD)², Ali Mohammadi(PhD)³

Original Article

Abstract

Background and purpose: In recent years, noise pollution has become a major challenge in workplaces and a critical concern for occupational safety and environmental protection, increasingly affecting various industries. This study aimed to assess sound levels in one of the electricity distribution companies in Tehran Province and to examine their relationship with occupational stress and noise annoyance among employees.

methods: This applied field study measured sound levels using a portable device and Decibel X, 2023 software. Occupational stress was assessed using the standard NIOSH (1998) questionnaire, and noise annoyance was evaluated using the ISO 15666 questionnaire. Results were compared with selected standards, and data were analyzed using SPSS software.

Results: In administrative offices, the highest sound level was 56.8 dB (Accident Department) and the lowest 33.9 dB (Design and Expert Section), all within the limits of OSHA, WHO, and DOE standards. In operational areas, the highest sound level reached 87.9 dB, and noise exposure reached 71.92 dB (Line Department), exceeding permissible limits, with several stations surpassing DOE thresholds. Noise annoyance was significantly higher in operational areas (62.87) compared to administrative areas (46.46). Occupational stress was rated as moderate in both sections. Sound levels were not associated with occupational stress but showed a direct and significant relationship with noise annoyance ($p < 0.05$).

Conclusion: In operational areas, sound levels exceeded permissible limits, increasing noise annoyance, although occupational stress remained moderate. Controlling noise in operational environments can improve employee well-being.

Keywords: Noise, Occupational Stress, Workplace Health, Occupational Health

Corresponding author: Hooman Bahmanpour - E-mail address: hbahmanpour@iaau.ac.ir TEL:09122183510

1. M.Sc. Student on HSE, SR.C., Islamic Azad University, Tehran, Iran

2. Department of HSE, Sha.C., Islamic Azad University, Shahrood, Iran

3. Department of Environmental Management, SR.C., Islamic Azad University, Tehran, Iran

Received: 2025/08/19

Revised: 2025/09/28

Accepted: 2025/10/17