مجله مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دوره 1، شماره 4، زمستان 1393، صفحات 60 تا 67

مقاله پژوهشی

بررسی شاخص های آسایش صوتی کارکنان دفاتر باز اداری دربانک‌های دولتی شهر همدان

تریفه نظامی[1]، رستم گلمحمدی[2*]، محسن علی‌آبادی[3]، علیرضا سلطانیان[4]

تاریخ دریافت: 1393/8/5 تاریخ پذیرش:1393/11/10

چکیده

زمینه وهدف: صدا یکی از عوامل زیان آور محیط‌های کاری می‌باشد که علاوه بر مشکلات جسمانی اثرات سوء فراوانی بر سلامت روان افراد را به دنبال دارد. دفاتر باز اداری از جمله بانک‌ها تحت تأثیر منابع آلودگی صدا قرار دارند که می‌تواند از جنبه بهداشتی و آسایشی بر کارمندان تأثیر منفی داشته باشد. این مطالعه با هدف شناسایی منابع آلودگی صدا در بانک‌ها و تعیین شاخص‌های آسایش صوتی در بین کارکنان آن‌ها بود.

روش بررسی: تراز فشار صوت در شبکه فرکانسی A در بانک‌های مورد مطالعه اندازه‌گیری شد. شاخص منحنی صدای ترجیح داده شده (PNC) و تراز تداخل با مکالمه (SIL) محاسبه در بانک‌ها تعیین گردید. برای بررسی میزان شیوع آزار صوتی، تحریکات ناشی از آن و بیان وضعیت وضوح گفتار پرسشنامه استاندارد شده‌ای با ضریب پایایی 88/. در بین 175 نفر از کارمندان توزیع و تکمیل گردید.

یافته‌ها: میانگین تراز فشار صوت در داخل بانک‌ها برابر 64/11 دسی بل بود. مقادیر میانگین شاخص تراز تداخل مکالمه، 54/93 دسی یل و شاخص منحنی صدای ترجیح داده شده در حالت فعال و غیرفعال بودن بانک به ترتیب برابر با 58/17 و48/2 دسی بل محاسبه گردید. بنا به اظهارات کارمندان، منبع اصلی مولد آلودگی صوتی همهمه افراد داخل سالن بوده که منجر به کاهش تمرکز و سختی درک صحبت-ها می‌شود.

نتیجه‌گیری: ماهیت صدا در بانک‌های از جنس صدای با فرکانس پایین می‌باشد. شاخص‌های PNC و SIL می‌توانند به نحو مطلوبی برای بیان وضعیت آکوستیکی و طراحی مداخلات به منظور بهبود وضعیت آکوستیکی دفاتر باز اداری بانک‌ها به کار روند.

کلیدواژه‌ها: دفاتر باز اداری، بانک، آسایش صوتی، آزار صوتی

1. دانشجوی کارشناسی ارشد بهداشت حرفه ای، گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی همدان، ایران

2. * (نویسنده مسئول) استاد گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت و مرکز تحقیقات علوم بهداشتی، دانشگاه علوم پزشکی همدان، ایران، پست الکترونیک: golmohamadi@umsha.ac.ir

3. استادیارگروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی همدان، ایران

4. دانشیار گروه اپیدمیولوژی و آمار زیستی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی همدان، ایران

[Downloaded from johe.umsha.ac.ir on 2026-11-17]

[Downloaded from johe.umsha.ac.ir on 2026-11-17]

مقدمه

آلودگی صدا از مهمترین عوامل آزاردهنده در محیط‌های زندگی و کار محسوب می‌شود، که علاوه بر اثرات فیزیولوژیکی، باعث افزایش تنش اکسیداتیو، کاهش قابلیت درک گفتار، تمرکز و در نتیجه کاهش عملکرد می‌گردد[1-3]. شناسایی منابع ایجادکننده صدای زمینه (برای اغلب اماکن صدای ناشی از ترافیک و سیستم‌های تهویه) در کنترل آلودگی صوتی و ایجاد شرایط بهینه آکوستیکی مهم می‌باشد. لازم به ذکر است در اماکن اداری علاوه بر صدای زمینه، فعالیت افراد و مکالمه آن‌ها با یکدیگر از جمله منابع اصلی ایجاد سر و صدا با فرکانس کم بیان شده است[4].

امروزه به دلایل اقتصادی و به منظور استفاده بهتر از اماکن در دسترس، تأسیس دفاتر باز اداری مرسوم شده است، در این دفاتر منابع صوتی کم فرکانس که از جمله پستچی‌های آزاردهنده در محیط‌های کاری محسوب می‌شود و خود ناشی از فعالیت و مکالمه افراد با یکدیگر است، موجب مواجهه هر چه بیشتر کارکنان در این دفاتر نسبت و دفاتر کاری جداگانه با آلودگی صوتی شده است[۲،۴]. شرایط آکوستیکی نامناسب در این نوع از دفاتر کاری، دلیل حواس‌پرتی، از دست دادن تمرکز و فقدان حریم خصوصی گفتار شده است[5]. Larm و همکاران نیز در مطالعه خود آزاردهنده‌ترین صدا در دفاتر باز اداری را مکالمه افراد با یکدیگر عنوان نمودند [6].

بانک‌ها با توجه به معماری متفاوتی که بنا بر مقتضیات کاری خود دارد، جزء دفاتر باز اداری محسوب می‌گردد، که ارتباط کارکنان با مشتریان رودررو بوده و تبادل اطلاعات بین آن‌ها از طریق مکالمه صورت می‌گیرد[7]. لذا ایجاد یک فضای امن گفتاری از نیازهای این محیط کاری می‌باشد. تمرکز افراد با توجه به ماهیت کار بانکی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. بانکداری، خصوصاً در ایران از پرکارترین و حساس‌ترین مشاغل از نظر حجم کاری و دقت بالای مورد نیاز برای انجام کار محسوب می‌شود. کارمندان این‌گونه مشاغل با توجه به مواجهه‌ی زیاد با منابع مختلف سروصدا پس از مدت کوتاهی احساس عدم تمرکز و کاهش عملکرد می‌نمایند و به استراحت ذهنی نیاز پیدا می‌کنند[4].

تعیین منابع مولد صدا در بانک‌ها از لحاظ کنترلی و برقراری آسایش از اهمیت خاصی برخوردار است. اندازه‌گیری صدا، بیان وضعیت آکوستیکی آن‌ها و شاخص‌های شناخته‌شده آسایش صوتی برای ایجاد محیط‌های کاری آرام مورد استفاده قرار می‌گیرد. منحنی معیار صدای ترجیح داده‌شده PNC (Preferred Noise Criterion curves) اولین بار در سال 1971 توسط Beranek در بیان میزان مواجهه و تعیین مقبولیت تراز صدای زمینه در محیط‌های مسکونی و اداری استفاده شد. این منحنی نسخه جدید و ویرایش شده منحنی‌های NC است که پیشتر در سال 1957 مورد استفاده بود. PNC یک شاخص آسایش صوتی است و در فرکانس‌های پایین‌تر از NC (Noise Criterion Curves) قوی‌تر عمل می‌کند، همچنین این شاخص از فرکانس 31/5 تا 8000 هرتز را شامل می‌گردد[۹،8]. در همین خصوص فرهنگ دهقان و همکاران در واحد اداری یک مجتمع پتروشیمی در ایران مطالعه‌ای را انجام دادند که با برآورد شاخص PNC، میزان صدای این بخش را بالاتر از حد مجاز گزارش نمودند[6].

تراز تداخل صدا با مکالمه یا SIL بیانگر میزان مزاحمت صدای کلی محیط در انتقال دستورات و مکالمات بین افراد است[10]. در چنین محیط‌های کاری که مکالمات بین کارمندان و مشتریان جزو جدانشدنی از ماهیت کاری است تداخل صدای محیط با فرکانس‌های مکالمه امکان ایجاد مزاحمت و در نهایت خطای انسانی را فراهم می‌آورد، این شاخص مورد استفاده دارد. پس از محاسبه این شاخص، فواصلی را که کارکنان می‌توانند با صدای طبیعی در محیط‌های با این میزان تراز تداخل با مکالمه، باهم صحبت کنند مشخص می‌شود. Wang و همکاران نیز در مطالعه خود به لزوم محاسبه شاخص SIL در کنار منحنی‌های NC و RC برای بیان بهتر شرایط آکوستیکی اشاره کرده است[10].

با توجه به گسترش دفاتر باز به عنوان دفاتر کاری و اشتغال حجم بالای نیروی انسانی در این‌گونه دفاتر فراهم کردن شرایط مناسب کاری از نظر آسایش صوتی برای آرامش کارمندان ضروری می‌باشد. در ادامه لازم به ذکر است، بانک‌ها نیز در این دسته از دفاتر قرار می‌گیرند. با توجه به بالا بودن رفت‌وآمد و آلودگی صوتی در بانک‌ها و با اذعان به اثرات سوء فیزیولوژیک و روانی مواجهه با صدا، بررسی شاخص‌های آسایش صوتی و اثرات آن بر کارمندان بانک به منظور بهبود هرچه بیشتر شرایط کاری و تأمین سلامت جسمی و ذهنی افراد لازم و ضروری می‌باشد.

روش بررسی

این مطالعه به صورت مقطعی در بانک‌های دولتی شهر همدان، در سال 1393 صورت گرفت. به منظور تعیین حجم نمونه مطالعه

[Downloaded from johe.umsha.ac.ir on 2026-11-17]

از نمونه‌گیری طبقه‌ای استفاده شد و تعداد 17 شعبه از بین بانک‌های دولتی شهر همدان انتخاب شدند. معیارهای ورود به مطالعه، بانک‌هایی با حداقل 6 کارمند و 80 مترمربع مساحت بودند و به دلیل احراز این معیارها، شعب مورد مطالعه در خیابان‌های اصلی و مراکز پرتردد شهر واقع بودند.

تراز صدای زمینه در شعب مورد مطالعه، به صورت تراز صدای معادل فشار صوت (Equivalent noise level : L_{eq}) در شبکه وزنی A توسط دستگاه صداسنج TES–1358 اندازه‌گیری شد. برای اطمینان از صحت کارکرد تراز سنج صدا از کالیبراتور مدل Quest QC-20 استفاده گردید. مدت زمان اندازه‌گیری صدا برای این منظور 15 دقیقه و در شلوغ‌ترین ساعات کاری بانک‌ها (ساعت 9 تا 12) صورت گرفته است. نظر کارکنان در مورد پرکارترین ساعات کاری آن‌ها مورد استفاده بوده است. تعداد مراجعین در این ساعات بین 60 تا 80 نفر متغیر بوده است.

از داده‌های حاصل از آنالیز صدای کلی داخل بانک‌ها، برای محاسبه تراز تداخل با مکالمه (SIL) استفاده گردید. برای محاسبه شاخص PNC ، تراز فشار صوت در حالتی که بانک فعال و غیرفعال بوده اندازه‌گیری شده است. همچنین با توجه به مقادیر محاسبه‌شده SIL و روابط مربوط به تعیین فاصله در مکالمه با صدای معمولی، مقداری عددی این فاصله محاسبه شد. رابطه زیر برای محاسبه تراز SIL استفاده می‌گردد[10].

رابطه (1)

$$SIL = SPL_{500} + SPL_{1000} + SPL_{2000} + SPL_{4000} / 4$$

SIL : تراز تداخل صدا با مکالمه

SPL_x : تراز فشار صوت در فرکانس مربوطه

رابطه (2)

$$SIL = K - 20 \text{ Log } r$$

SIL : تراز تداخل صدا با مکالمه

K : برای مردان 54 و برای زنان برابر با 50 است در صورتی که افراد با صدای معمولی صحبت کنند.

r : فاصله مناسب به متر

برای بیان وضعیت آکوستیکی شعب، پرسشنامه‌ای با سه بخش مجزا تدوین گردید، بخش اول معرف منابع تولیدکننده صدا، قسمت دوم تحریکات ناشی از آلودگی صدا بر کارکنان و قسمت سوم نیز بیانگر وضعیت درک گفتار در داخل شعب بود که در میان 175 نفر توزیع و تکمیل گردید. به منظور تکمیل پرسشنامه‌ها به صورت سرشماری تمامی افراد کارمند، شرکت داده شدند. برای بیان میزان حساسیت به صدا و آزار صوت از مقیاس صد امتیازی آزار صوتی NAS (Noise Annoyance Scale) استفاده شد. این مقیاس بندی در ارزیابی کمی احساس در مواجهه با صدا در مطالعات مختلف استفاده شده است[12]. پاسخ به سؤالات به صورت درجه‌بندی عددی از صفر تا 100 در نظر گرفته شد. عدد صفر عدم وجود مورد مطرح‌شده و عدد 100 بیشینه میزان احساس فرد بر وجود مورد بیان‌شده در پرسش را بیان می‌نمود. مقیاس درجه‌بندی از صفر تا 20 محدوده‌ی ناچیز، 20 تا 50 متوسط، 50 تا 70 شدید و عدد 70 به بالا بسیار شدید تعریف گردید. اعتبار پرسشنامه توسط نظر چند تن از متخصصین حوزه آکوستیک تأیید گردید و پایایی آن با توزیع و تکمیل اولیه پرسشنامه توسط 15 نفر از کارمندان بانک‌های مختلف بررسی شد. ضریب آلفای کرون باخ در تأیید پایایی پرسشنامه برابر با 0/88 است.

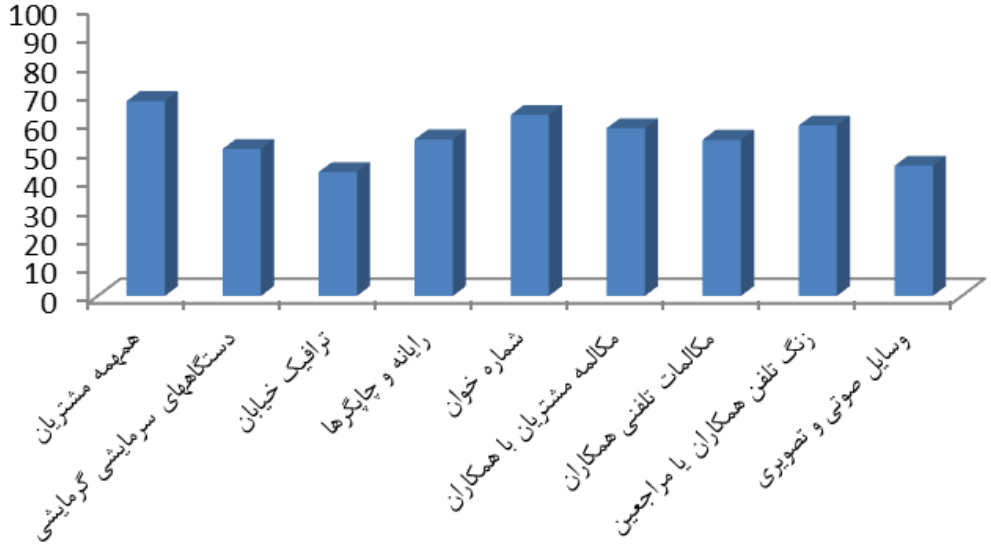
یافته‌ها

بر اساس نتایج حاصل از مطالعه، متوسط تراز صدای مواجهه 3/65 ± 64/11 است که مقادیر توصیه‌شده آن برای ادارات (دفاتر باز اداری) 40 دسی بل است[13]. میانگین شاخص PNC در بانک‌های مورد مطالعه برابر 5/04 ± 58/17 می‌باشد، مقدار توصیه‌شده‌ی PNC برای آسایش مناسب در ادارات 40 است[14]. جدول شماره 1 نتایج مربوط به آنالیز فرکانس بانک‌ها و انطباق آن با منحنی‌های PNC را نشان می‌دهد. از نظر کارمندان بانک، قویی‌ترین و ضعیف‌ترین منابع آزاردهنده صدا به ترتیب همهمه افراد داخل سالن و صدای مربوط به ترافیک خیابان می‌باشد. در شکل شماره 1 نتایج مربوط به این آنالیز نشان داده شده است.

جدول 1– تراز صدای معادل و شاخص PNC به دست آمده در بانک‌های مورد مطالعه

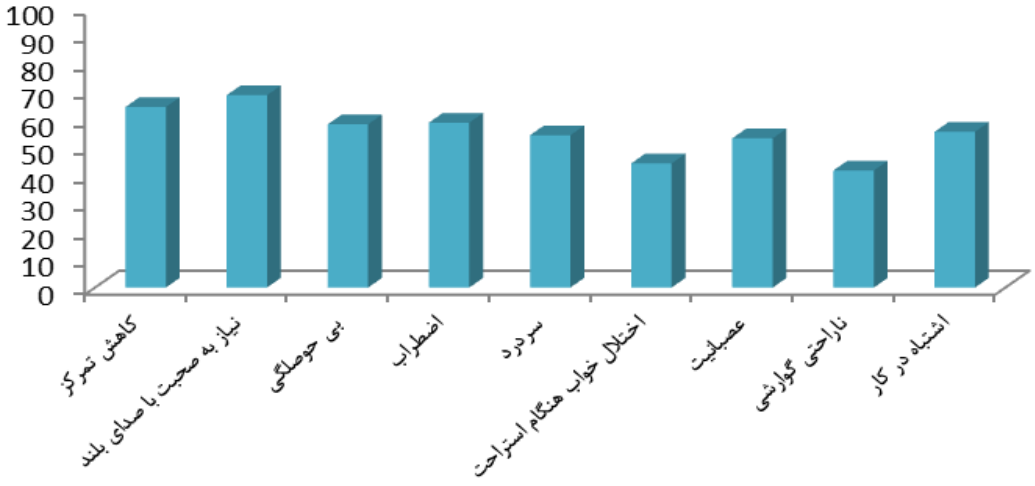
شاخص	میانگین
تراز صدای معادل 15 دقیقه‌ای	64/11
حدود مجاز میزان صدای مواجهه (L_{eq15})	40
شاخص PNC در زمان فعالیت بانک	58/17
شاخص PNC در زمان عدم فعالیت بانک	48/2
حدود توصیه‌شده منحنی‌های PNC	40

[Downloaded from johe.umsha.ac.ir on 2026-11-17]



شکل 1– منابع صوتی و میزان آزار صدای آن‌ها از نظر کارکنان بانک‌های دولتی شهر همدان

در بخش دوم از پرسشنامه تحریکات ناشی از سروصدا بر روی کارکنان مشخص و افراد احساس خود را مبنی بر تأثیرات فیزیولوژیک و روانی صدا بیان نمودند. بیشترین میزان تحریکات مربوط به نیاز کارکنان به صحبت کردن با صدای بلند و در مرحله بعدی کاهش تمرکز و کمینه تحریکات مربوط به ناراحتی‌های گوارشی بود. شکل شماره 2 نمایانگر امتیازدهی کارکنان به تحریکات و اثرات ناشی از صدای محیط کار است.

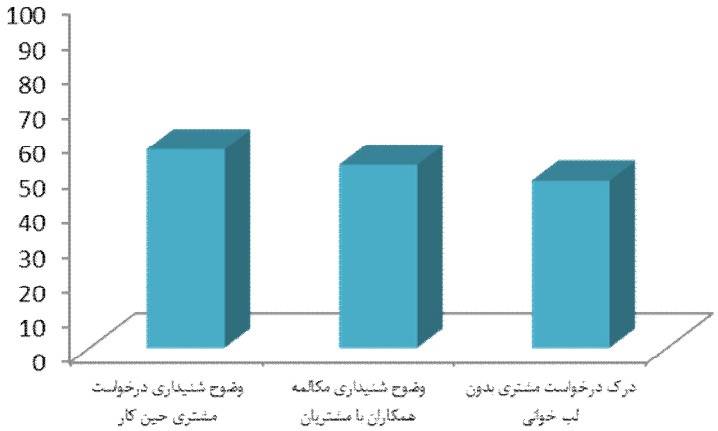


شکل 2– اثرات سوء ناشی از منابع آزاردهنده صوت و میزان آن در کارکنان بانک‌های دولتی شهر همدان

بخش سوم پرسشنامه احساس افراد از آزار صوتی کلی در محیط کار را مورد سنجش قرارداد که بر این مبنا میزان آزار صوتی کل برابر با 2/30 ± 50/92 تعیین گردید که بر اساس دسته‌بندی مقیاس صد امتیازی آزار صوتی NAS (Noise

[Downloaded from johe.umsha.ac.ir on 2026-11-17]

Annoyance Scale) در محدوده شدید قرار گرفته است. قسمت آخر پرسشنامه میزان وضوح گفتار و احساس درونی فرد از میزان تلاش کلی جهت شنیدن درخواست مشتریان را بازگو می‌نماید. نتایج حاصل از آنالیز این داده‌ها در شکل شماره 3ملاحظه می‌گردد. میزان تلاش کلی فرد در درک شنیداری کارکنان بانک‌های مورد مطالعه 1/88 ± 60/01 برآورد شد که در محدودی تلاش شدید محسوب می‌گردد.



شکل3– وضوح گفتار و میزان آن از نظر کارکنان بانک‌های دولتی شهر همدان

با توجه به اهمیت وضوح گفتار و تأثیر میزان صدای زمینه بر آن، در شغل بانکداری مقادیر تراز تداخل صدا (SIL) و همچنین فاصله مناسب میان فرد گوینده با شنونده در شرایطی که افراد با صدای معمولی صحبت کنند، محاسبه گردید. جدول شماره 2 نتایج حاصل از این محاسبات را نشان می‌دهد.

جدول 2– مقادیر محاسبه‌شده تراز تداخل (SIL) صدا در بانک‌های مورد مطالعه

پارامترها	میانگین محاسبه‌شده
مقدار SIL	54/93
حداکثر فاصله در صورتی که گوینده مرد است (متر)	1/05
حداکثر فاصله در صورتی که گوینده زن است (متر)	0/85

بحث

با توجه به اینکه حد مجاز صدای زمینه برای بانک‌ها 40 دسی بل است[13]، تراز صدا در بانک‌های دولتی شهر همدان بالاتر از حد مجاز اندازه‌گیری شده است. Veitch و همکاران تراز معادل صدای مواجهه در شبکه A را پارامتر مناسبی برای تعیین میزان آسایش صوتی معرفی نموده و صدای بالاتر از 45 دسی بل را باعث آزار صوتی دانسته‌اند [15].Salter و همکاران در مطالعه خود صدای زمینه در دفاتر باز اداری را بین 35 تا 40 دسی‌بل گزارش کرده‌اند در این مطالعه صدای زمینه، صدای مربوط به فعالیت و همهمه افراد را شامل نشده و اندازه‌گیری در زمان عدم حضور افراد انجام‌شده که باعث شده تراز صدای زمینه در حد مجاز قرار بگیرد [16]. همچنین میزان آزار صدا و تلاش مورد نیاز برای درک مکالمات بنا بر اظهارنظر کارمندان بانک در محدوده شدید قرار دارد. بر اساس نتایج پرسشنامه‌ای صدا، اصلی‌ترین منبع آلودگی داخلی، همهمه افراد داخل بانک و بیشترین تحریکات ناشی از صدا نیاز فرد به صحبت کردن با صدای بلند و کاهش تمرکز می‌باشد. در همین راستا مطالعه‌ی انجام‌شده توسط Navai و Veitch در زمینه آسایش صوتی در دفاتر باز اداری، تراز صدای زمینه به صورت متوسط بین 56-46 دسی بل و گاهی حتی تا 76 دسی‌بل گزارش شد که این نتایج بیانگر ناراحتی کارکنان در صدای زمینه بالاتر از 45 دسی‌بل بود[17]. Jahncke و همکاران ایشان یک دفتر باز اداری با 8 ایستگاه کاری را شبیه‌سازی کردند

[Downloaded from johe.umsha.ac.ir on 2026-11-17]

که در این مطالعه نیز تأثیر صدا بر کاهش حافظه و خستگی نمایان شد [18].

ارزیابی معیارهای صدا و نتایج حاصل از آنالیز فرکانسی و شاخص PNC نشان داده است که مقادیر شاخص بالاتر از حد توصیه شده است. تراز زمینه در بانک‌ها به دلیل ماهیت کاری آن‌ها، بجز صدای ناشی از سیستم‌های تهویه و گرمایشی - سرمایشی، رایانه و چاپگرها، شامل همهمه مراجعین نیز خواهد بود. در صورتی که این شاخص و مقادیر توصیه‌شده آن، برای صدای زمینه بدون صدای ناشی از حضور افراد تعریف شده‌است که مقایسه آن در حالت واقعی با مقادیر توصیه‌شده منطقی به نظر نمی‌رسد، به همین دلیل این شاخص در هر دو موقعیت در زمان حضور مراجعین و در زمان عدم حضور ایشان اندازه‌گیری شد و در هر دو حالت بالاتر از حد توصیه‌شده برآورد گردید. اما شاخص PNC به دلیل در نظر گرفتن فرکانس‌های پایین برای محیط‌های اداری شاخص مناسبی محسوب می‌گردد و بیان واقع‌گرایانه‌ای از احساس افراد نسبت به صدای محیط کار خود است. فرهنگ دهقان و همکاران نیز شاخص PNC را برای کارکنان بخش اداری یک مجتمع پتروشیمی محاسبه نموده‌اند که بالاتر از حد توصیه‌شده بوده و افراد در واحدهای مختلف مجتمع در معرض صدای بیش از حد مجاز بوده‌اند و همچنین احساس خستگی، خواب‌آلودگی، کاهش تمرکز و سردرد در طی روز را نیز از تحریکات ناشی از مواجهه با سر و صدای محیط کار خود بیان داشته‌اند[9]. دپارتمان مهندسی ترکیه نیز در مطالعه‌ای که روی انواع دفاتر اداری انجام داده است میزان PNC را برای بیمارستان‌های مورد مطالعه 57 بیان نموده است[19].

تداخل صدای بانک‌های مورد مطالعه برابر با 54/93 به دست آمده است که با توجه به این پارامتر فاصله مناسب میان گوینده و شنونده تعیین می‌شود. این فاصله هم برای تعیین مکان ایستگاه‌های کاری و هم فاصله مشتری با کارمند مورد استفاده قرار می‌گیرد. در واقع به منظور ارتباط کلامی واضح کارمند و مشتریان و درعین‌حال جلوگیری از کاهش تمرکز کارمندان در باجه‌های کناری، فاصله باجه‌ها بیشتر و فاصله مشتری تا کارمند کمتر از این مقدار باشد. طی بررسی میزان آزار صدا در بیمارستان‌های آموزشی و غیر آموزشی همدان که توسط گل محمدی و همکارش صورت گرفته تراز تداخل با مکالمه را 7±48 محاسبه نموده‌اند[20]. لازم به ذکر است با توجه به رفت‌وآمد بیشتر در بانک‌ها نسبت به بیمارستان‌ها مقدار تراز تداخل با مکالمه در بانک‌ها بیشتر از این مقدار و در این مطالعه برابر با 54/93 دسی بل محاسبه گردید. اما Jensen و همکاران که منابع صدای مزاحم در انواع دفاتر اداری را بررسی نموده‌اند، 76 درصد افرادی که در دفاتر باز اداری مشغول به کار هستند مکالمات افراد در دفاتر کناری خود را عامل عدم تمرکز معرفی کرده‌اند و علت آن را عدم رعایت حریم خصوصی افراد در دفاتر و نامناسب بودن فاصله ایستگاه‌های کاری در بیان کرده‌اند[21].

نتیجه‌گیری

با توجه به اینکه بانک‌های مورد بررسی از لحاظ ساختار، نحوه انجام کارها، موقعیت مکانی و منابع آزار صدا در شرایط تقریباً مشابهی قرار داشته‌اند، تراز فشار صوت معادل 15 دقیقه‌ای می‌تواند معیار مناسبی برای تعیین میزان آزار صوتی کارکنان در بانک‌های مورد مطالعه باشد. مکالمات افراد (مشتریان و کارکنان) با یکدیگر، بلندگوهای اعلام نوبت، سیستم‌های سرمایشی-گرمایشی و صدای ترافیک خارج از محیط بانک‌ها از منابع اصلی تولید صدا در بانک‌ها محسوب می‌شود. با استفاده از شاخص SIL با تعیین فاصله مناسب بین ایستگاه‌های کاری و فاصله کارکنان و مراجعین می‌توان به اصلاح صوتی محیط کار اقدام نمود. مواجهه کارکنان بانک‌ها با صدا اغلب شامل فرکانس‌های پایین می‌باشد، PNC می‌تواند شاخص مناسبی برای بیان وضعیت آسایش آکوستیکی محیط باشد. شاخص‌های دیگری از جمله زمان باز آوایی و شاخص انتقال گفتار نیز می‌توانند در بیان وضعیت آکوستیکی و طراحی مداخلات به منظور بهبود وضعیت آکوستیکی مفید باشند.

منابع

1. LE MUET Y. Acoustic of open spaces-Overview of standardization work. Acoustics 2012 Nantes. 2012

2. Mattia GM, Bruel PV. Ergonomics of intern environments: privacy and reactions to noise pollution. Journal of the Acoustical Society of America. 2008; 12 3(5):3811.

3. Svensson C, Nilsson E. Optimum Room Acoustic ComfortTM (RACTM) can be achieved by using a

[Downloaded from johe.umsha.ac.ir on 2026-11-17]

selection of appropriate acoustic descriptors. Proceedings of Euronoise. 2008.
4. Rindel JH, Christensen CL. Acoustical simulation of open-plan offices according to ISO 3382-3. Proceedings of Euronoise2012, Prague. 2012.
5. Kari H. Effects of Acoustic Treatment on Sound Environment in Public Buildings: Aalto University; 2012.
6. Larm P, Keränen J, Helenius R, Hakala J, Hongisto V, editors. Acoustics in open-plan offices–A laboratory study. Forum Acusticum. 2005.
7. Haapakangas A, Helenius R, Keskinen E, Hongisto V, editors. Perceived acoustic environment, work performance and well-being–survey results from Finnish offices. Proceedings of 9th International Congress on Noise as a Public Health Problem (ICBEN). 2008.
8. Long M. Architectural acoustics. Elsevier; 2005 .
9. Farhang Dehghan S, Monazzam MR, Nassiri P, Haghighi Kafash Z, Jahangiri M. The Assessment of Noise Exposure and Noise Annoyance at a Petrochemical Company. Journal of Health and Safety at Work. 2013;3(3) Barron RF. Industrial noise control and acoustics: CRC Press; 2002
10. Wang W-H. Application of Psychoacoustics and Sound Quality Assessment in Noise Control in Rooms.
11. Kaczmarska A, Łuczak A. A study of annoyance caused by low-frequency noise during mental work. International Journal of Occupational Safety and Ergonomics. 2007; 13(2): 117-25.
12. Baghery H, Lyaghaty g, Molana k, Nasiri p, Hedayaty MJ, Mecanic M. mogharate melli sakhteman. 1388; Available from: http://nezammohandesi.ir/Portals/0/Pdf/Mogharrat-Melli/18.pdf.
13. McMullan R, Seeley IH. Environmental science in building: Palgrave Macmillan Basingstoke, UK; 2007.
14. Veitch JA, Bradley JS, Legault LM, Norcross S, Svec J. Masking speech in open-plan offices with simulated ventilation noise: noise level and spectral composition effects on acoustic satisfaction. Institute for Research in Construction, Internal Report IRC-IR-846. 2002.
15. Salter CMP, Lawrence TR. Acoustical performance measurement protocols for commercial buildings. CBE Summary Report. 2012.
16. Navai M, Veitch J. Acoustic satisfaction in open-plan offices: Review and recommendations (IRC-RR-151). National research council Canada: Institute for Research in Construction. 2003.
17. Jahncke H, Hygge S, Halin N, Green AM, Dimberg K. Open-plan office noise: Cognitive performance and restoration. Journal of Environmental Psychology. 2011; 31(4): 373-82.
18. Kocyit FB. Analysis of frequency band factor for sound ergonomics in three different types of special .
19. buldings. Technology. 2009; 12(4): 245-57.
20. Golmohamadi R, Aliabadi M. Noise Pollution and its Irritating Effects in Hospitals of Hamadan, Iran. Journal of Health System Research. 1390;7(6).
21. Jensen K, Arens E. Acoustical quality in office workstations, as assessed by occupant surveys. 2005 .

[Downloaded from johe.umsha.ac.ir on 2026-11-17]

Research Article

Investigation acoustic comfort indexes in staff of open plan offices in state banks in Hamadan city

Trifah Nezami[1], Rostam Golmohamdi[*2] , Mohsen Aliabadi[3] , Alireza Soltanian[4]

Received: 27 October 2014 Accepted: 30 January 2015

Abstract

Background & Objectives: Noise is one of the most detrimental factors in working environments that alongside other physical problems have adverse effects on the mental health of employees. Open plan offices such as banks are under the influence of noise pollution sources, which can have a negative impact on health and comfort of employees. This study aimed to identify the sources of noise pollution in the banks and the level of noise annoyance among their employees.

Methods: A-weighted Sound Pressure Level measured in the banks by a sound level meter. Perefferd noise curve (PNC) and speech interference index (SIL) were calculated, prevalence of noise annoyance, effects and clarity of speech were determined using a questionnaire with a reliability coefficient of 0.88 completed by 175 employees of Hamadan banks.

Results: Sound Pressure Level equivalent of the banks were 64.11 dB. The average value of SIL index was calculated 54.93 dB and PNC index were calculated 58.17 dB and 48.2 dB for banks working and not-working times, respectively. According to bank staff opinions, the main source of noise pollution was commotion of clienteles that reduce concentration and increase overall effort to understand speech of colleagues.

Conclusion: Noise emission in the studied banks had a low frequency band. PNC, and SIL indexes are perfect indexes for describing the acoustics condition and control plan for open office environments.

Keywords: Open plan offices, Bank, Acoustic Comfort, Noise Annoyance

Please cite this article as: Nezami T, Golmohamdi R*,Aliabadi M ,Soltanian A. Investigation acoustic comfort indexes in staff of open plan offices in state banks in Hamadan city. *Journal of Occupational Hygiene Engineering.2015; 1(4):60-67.*

1. MSc student of Occupational Health, Department of Occupational Health , School of Public Health, Hamadan University of Medical Sciences, Hamadan, Iran.
2. * (Corresponding author) Department of Occupational Health , School of Public Health, Hamadan University of Medical Sciences, Hamadan, Iran. Email: golmohamadi@umsha.ac.ir
3. Department of Occupational Health , School of Public Health, Hamadan University of Medical Sciences, Hamadan, Iran.
4. Department of Biostatistics and Epidemiology, School of Public Health and Research Institute of Non Communicable diseases, Hamadan University of Medical Sciences , Hamadan, Iran.

[Downloaded from johe.umsha.ac.ir on 2026-11-17]