

## بررسی شاخص تراز صوت متوسط روز در مناطق پرازدحام شهری (بیرجند - ۱۳۹۰)

بی بی نرگس معاشری<sup>۱</sup>، وحیده ابوالحسن نژاد<sup>۲\*</sup>، زهره وحدت پرست<sup>۳</sup>، سمیرا شریفی<sup>۴</sup>، رقیه حجت پناه<sup>۴</sup>،  
علی اکبر تقی زاده<sup>۴</sup>

۱. کارشناس ارشد بهداشت جامعه، عضو مرکز تحقیقات عوامل اجتماعی موثر بر سلامت، دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی بیرجند، ایران
  ۲. کارشناس ارشد مهندسی بهداشت حرفه‌ای، عضو مرکز تحقیقات عوامل اجتماعی موثر بر سلامت، دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی بیرجند، ایران
  ۳. دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی بهداشت محیط، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران
  ۴. کارشناس مهندسی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی بیرجند، ایران
- \* نویسنده مسئول. تلفن: ۰۵۶۳۳۹۵۴۴۲، فکس: ۰۵۶۳۳۸۱۱۳۲، ایمیل: vahn.occupation@gmail.com

### چکیده

**زمینه و هدف:** یکی از عواملی که بخش قابل ملاحظه‌ای از صدای موجود در محیط زندگی را به وجود می‌آورد ترافیک و رفت و آمد وسایل نقلیه در خیابان‌ها است. این مطالعه با هدف تعیین شاخص تراز صوت متوسط روز در خیابان‌های پرازدحام شهر بیرجند انجام گرفت.

**روش کار:** ترازنسج مدل TES با استفاده از استاندارد BS 7445-1-2003 و BS 7445-3-1991 در روزهای کاری هفته و روز تعطیل رسمی و بر طبق مصوبه شورای عالی محیط زیست ایران انجام مورد سنجش قرار گرفت و داده‌ها با کمک نرم افزار آماری SPSS پردازش شدند.

**یافته‌ها:** میانگین تراز روز اندازه‌گیری شده برابر  $66.7 \pm 2.2$  dB و بیشترین تراز صدا در ایستگاه خیابان مطهری ( $69.1$  dB) بود. میانگین تراز صوت در روز کاری  $67.8 \pm 2.3$  دسی بل و در روز تعطیل رسمی  $65.1 \pm 2.2$  دسی بل بود که در مقایسه با حد مجاز بالاتر از حد استاندارد است ( $p < 0.05$ ).

**نتیجه گیری:** با توجه به اثرات و عوارض زیان بار این عامل محیطی، انجام مطالعات مداخله‌ای جهت بررسی عوامل ایجادکننده آلودگی ضروری می‌باشد. با توجه به اینکه بار ترافیکی مهمترین عامل تعیین‌کننده می‌باشد، وضع قوانین ترافیکی در خیابان‌های مذکور و آموزش و آگاهی ساکنین در جهت ارتقاء فرهنگ استفاده از وسایل نقلیه به کاهش میزان آلودگی و عوارض جسمی و روحی ناشی از آن در ساکنین شهر کمک می‌نماید.

**واژه‌های کلیدی:** تراز صوت متوسط روز، مناطق پرازدحام، روزهای کاری

دریافت: ۹۲/۲/۲۳ پذیرش: ۹۲/۷/۱۹

### مقدمه

در قرن حاضر در محیط زیست انسان، سر و صدا به یک عامل تنش‌زای بسیار مهم تبدیل شده است. انسان در محیطی زندگی می‌کند که روز به روز سر و صدا به عنوان یک عامل مزاحم بیشتر می‌شود (۱). در ایران بیش از دو دهه است که آلاینده‌های زیست محیطی آب، خاک و هوا مورد توجه روزافزون قرار

گرفته‌اند، لیکن در مورد آلودگی‌های صوتی هنوز جای کار بسیار است. اهمیت و جایگاه آلودگی صوتی در ایران مانند سایر آلودگی‌ها چندان روشن و مشخص نمی‌باشد. این در حالی است که مطالعات انجام شده حکایت از گسترش آلودگی صوتی در شهرهای بزرگ ایران دارد. از این رو برنامه‌ریزی کلان توسعه در بخش محیط زیست لازم است تا

موضوع کنترل و کاهش منابع آلاینده مورد توجه قرار گیرد (۲). بر اساس مطالعات صورت گرفته، مواجهه کوتاه مدت و بلند مدت با صدا علاوه بر کاهش شنوایی، افزایش فشارخون و اثرات روانی از جمله افزایش تحریک پذیری، اضطراب، برهم خوردن خواب و آرامش و تغییر الگوی رفتاری را به همراه دارد (۴،۳). پیشرفت جوامع صنعتی و توجه انسان به زندگی شهرنشینی سبب گردیده است که روند رو به افزایش این مواجهات، آسایش و سلامتی افراد را به مخاطره بیندازد (۵،۶). استین برگ در مطالعه خود در سال ۱۹۹۹ به این مشکل در کشور دانمارک اشاره نموده و مهم‌ترین منبع تولید آلودگی صوتی را صدای ناشی از اتومبیل‌ها و ترافیک دانسته است (۶). نتایج پژوهشی در آلمان، تأثیر سر و صدای ناشی از ترافیک شهری را بر افزایش بیماری‌های قلبی عروقی نشان داده است (۷). در مطالعه ابوالحسن نژاد و همکاران که میزان حساسیت به صدا و آزرده‌گی را در بافت جدید و قدیم شهر بیرجند مورد بررسی قرار دادند، نتایج حاصله نشان داد که آزرده‌گی ناشی از صوت در میان ساکنین بافت قدیم این شهر که با میزان تراز صوت بالاتری در مواجه بودند، بیشتر است (۸). نتایج اندازه‌گیری صدای محیطی در شهر خرم‌آباد توسط کیانی صدر و همکاران در ۱۱ ایستگاه انتخابی در دو فصل بهار و تابستان نشان داد که تراز صدای معادل روزانه در ۱۲ ایستگاه از مجموع ۳۸ ایستگاه انتخابی بالاتر از ۷۰ dB و در تمامی ایستگاه‌ها بیش از حد مجاز بوده است. در این مطالعه بین میانگین تراز صوت معادل روزانه در فصل بهار و میانگین تراز صوت معادل روزانه در فصل تابستان اختلاف معنی‌داری وجود نداشته است (۴). در مطالعه آلودگی صوتی در نقاط پرتردد شهر یاسوج که توسط حسین ماری اریاد و همکاران به انجام رسید، نتایج حاکی از آن بود که در مقایسه با استانداردهای محیطی، در اغلب ایستگاه‌ها به تفکیک ساعات شبانه روز، سر و صدا در نقاط پرتردد این

شهر بالاتر از حد استاندارد بود (۱). نتایج مطالعه قنبری و همکاران در ارتباط با بررسی آلودگی صوتی در شهر تبریز که پس از شناسایی مناطق مختلف در دو منطقه تجاری مسکونی و تجاری این شهر به انجام رسید، نشان داد که میزان آلودگی در هر دو منطقه بیشتر از حد مجاز استاندارد بوده است (۹). در پژوهشی توسط سازگاریا و همکاران، صدای ناشی از ترافیک خیابان‌های اصلی شهر مشهد که بیمارستان‌های دانشگاهی مشرف به آنها می‌باشند، در شلوغ‌ترین ساعات شبانه روز مورد ارزیابی و مقایسه قرار گرفت. بیشترین تراز معادل صدا در نوبت صبح در خیابان بهار و در نوبت‌های ظهر و شب در خیابان کوهسنگی و بالاترین تراز آلودگی صدا در هر سه نوبت در خیابان بهار به دست آمد که با توجه به مسکونی بودن مناطق اندازه‌گیری شده و مشرف بودن این خیابان‌ها به بیمارستان‌ها، راهکارهای لازم جهت کاهش میزان صدا پیشنهاد گردید (۲). مطالعه انجام شده در شهر کاشان نیز بیانگر آن است که در مناطق پرترافیک، در اتاق‌های بیمارستانی و مناطق مسکونی میزان صدا بیش از حد مجاز است (۱۰). مطالعات مشابه در شهرکرد (۱۱)، زنجان (۱۲)، یاسوج (۱)، اصفهان (۱۳)، ساری (۱۴) و کرمان (۱۵) نیز حاکی از تراز صوت بالاتر از حد مجاز در اکثریت ایستگاه‌های اندازه‌گیری در این شهرها می‌باشد. مطالعه میزان آلودگی صدای محیطی در یکی از شهرهای برزیل در ۱۰۰۰ ایستگاه اندازه‌گیری در بین ساعات ۱۲ تا ۱ ظهر و ۶ تا ۷ بعدازظهر به صورت میانگین تراز معادل صوت حاکی از آن بود که در ۹۳/۳ درصد ایستگاه‌ها، میانگین تراز معادل صوت بیش از ۶۵ dB و در ۴۰/۳ آنها این میزان بیش از ۷۵ dB بوده و بیشترین آلودگی در مناطق صنعتی به دست آمده است (۱۶). اما در مطالعه اوبارو، میزان آلودگی صوتی در شهرک‌های صنعتی دور از مرکز شهر در مقایسه با مناطق مسکونی داخل شهر کمتر بوده است (۱۷). در ارزیابی

## روش کار

این مطالعه مقطعی توصیفی-تحلیلی که در شهر بیرجند مرکز استان خراسان جنوبی (شرق ایران) در سال ۱۳۹۰ به انجام رسید، با توجه به متغیر بودن میزان آلودگی صوتی، تراز معادل صوت ۱۰ دقیقه‌ای بر طبق استاندارد BS 7445-3-1991 و BS 7445-3-2003 (۲۲) جهت ارزیابی آلودگی در نظر گرفته شده و حداقل و حداکثر تراز فشار صوت نیز در همه ایستگاه‌ها مورد سنجش قرار گرفت. پس از مطالعات مکان‌یابی بر اساس وسعت شهر، ایستگاه‌های اندازه‌گیری (بر مبنای مسکونی-تجاری بودن) انتخاب گردیدند که شامل ۶ ایستگاه خیابان جمهوری (A<sub>1</sub>)، ایستگاه خیابان منتظری (A<sub>2</sub>)، ایستگاه مطهری (A<sub>3</sub>)، ایستگاه خیابان طالقانی (A<sub>4</sub>)، ایستگاه اول خیابان مدرس (A<sub>5</sub>) و ایستگاه دوم خیابان مدرس (A<sub>6</sub>) بود که به دلیل پرازدحام بودن و ترافیک بالا انتخاب شدند. سنجش میزان تراز صدا در مکان‌های مورد نظر با استفاده از دستگاه ترازسنج صوت TES مدل ۱۳۵۸ انجام گرفت و شاخص تراز معادل صوت در شبکه A قرائت شد. قبل از هر بار اندازه‌گیری، دستگاه تراز سنج با استفاده از کالیبراتور صداسنج مدل SC-941 کالیبره و شرایط لازم برای اندازه‌گیری لحاظ گردید. دستگاه روی سه‌پایه به ارتفاع ۱/۵ متر از سطح زمین و به فاصله ۳/۵ متر از دیوار پیاده رو و ۰/۵ متر از جدول خیابان به منبع صدا واقع شد. در این مطالعه که در روزهای کاری هفته و تعطیل رسمی در اردیبهشت ماه و در سه نوبت صبح، بعدازظهر و شب مطابق با مصوبه شورای عالی محیط زیست ایران انجام شد، ساعات اندازه‌گیری در ۳ بازه زمانی ۹:۰۰-۷:۰۰، ۱۵:۰۰-۱۳:۰۰ و ۲۰:۰۰-۱۸:۰۰ بر اساس آزمون پایلوت انتخاب و تراز متوسط روز<sup>۱</sup> در دوره زمانی ۷ صبح تا ۲۲ شب با استفاده از فرمول شماره ۱ سنجش

و آنالیز آلودگی صوتی در شهر والادولید اسپانیا ۵۹ درصد از ساکنین به طور مشخص از صدای ترافیک رنج می‌بردند. در این پژوهش، ماموران راهنمایی و رانندگی به علت تماس مستقیم با صدای ترافیک، از نظر عوارض اختلال در خواب، سردرد، سرگیجه و خستگی زودرس (اثرات غیرمستقیم) به عنوان بالاترین گروه آسیب پذیر در نظر گرفته شدند (۱۸). در مطالعه آلودگی صوتی ناشی از ترافیک در شهر سیلپت اندازه‌گیری تراز معادل صوت در بازه زمانی ۷ تا ۱۱ ظهر در ۳۷ ایستگاه، تراز صدا را در بزرگراه‌های نزدیک به مناطق مسکونی، بیمارستان‌ها و مناطق آموزشی بالاتر از ۶۵ dB نشان داد و فاصله گرفتن این مراکز حساس از جاده‌ها در این مطالعه پیشنهاد گردید (۱۹). مطالعات نشان داده است افرادی که در مجاورت جاده‌های شلوغ زندگی می‌کنند، دارای فشار خون بالاتری هستند. بنابراین سطوح بالای صدا در محیط کار یا زندگی می‌تواند شرایط بهداشتی موجود را سخت‌تر نماید (۲۰). نتایج مطالعه‌ای در شهر عمان کشور اردن نشان داد حدود ۸۱ درصد افرادی که در اطراف خیابان‌های اصلی کار می‌کردند در معرض آزار و اذیت ناشی از صدای ترافیک هستند و فعالیت‌های روزانه آن‌ها نیز به وسیله سر و صدا مختل شده است (۲۱). بدین ترتیب به نظر می‌رسد یکی از عواملی که بخش قابل ملاحظه‌ای از صدای موجود در محیط زندگی را به وجود می‌آورد، ترافیک و رفت و آمد وسایل نقلیه در خیابان‌ها است. همزمان با گسترش شهر بیرجند و عدم ناحیه‌بندی صحیح به نواحی مختلف تجاری، صنعتی و مسکونی، ساکنین در معرض آلودگی‌های مختلف از جمله آلودگی صوتی ناشی از ترافیک خصوصاً در خیابان‌های پرتراфик و پرازدحام می‌باشد. این مطالعه با هدف تعیین شاخص تراز صوت متوسط روز در خیابان‌های پرازدحام شهر بیرجند انجام پذیرفت.

<sup>1</sup> Day Average Sound Level (DL)

از نرم افزار آماری SPSS-16 و آزمون آماری تی تست مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

گردید (۲۲). اطلاعات به دست آمده پس از محاسبات انجام شده در نرم افزار Excel، با استفاده

$$L_d (dBA) = DL = 10 \log \left[ \frac{1}{n} \sum_{0700}^{2200} 10^{0.1 L_{10 \min}(i)} \right], \text{ dB} \quad (\text{فرمول ۱})$$

جدول ۱. حدود مجاز صدا در هوای آزاد در ایران

شب	روز	نوع منطقه
(۱۰ شب الی ۷ صبح)	(۷ صبح الی ۱۰ شب)	
Leq (dB)	Leq (dB)	
۴۵	۵۵	مسکونی
۵۰	۶۰	تجاری- مسکونی
۵۵	۶۵	تجاری
۶۰	۷۰	مسکونی - صنعتی
۶۵	۷۵	صنعتی

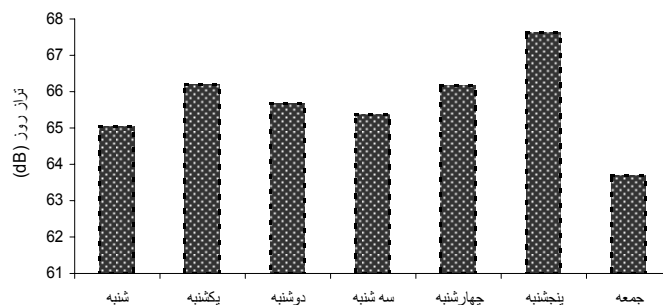
میزان تراز روز به دست آمده در ایستگاه‌های مورد بررسی نشان داد که بیشترین آلودگی صوتی در ایستگاه خیابان مطهری با ۶۹/۱ dB و کمترین مربوط به ایستگاه خیابان منتظری با ۶۳ dB بود. در این پژوهش، ایستگاه خیابان مطهری بیشترین میزان حداکثر صوت ( $L_{max}$ ) را نیز به خود اختصاص داد. همچنین نمودار ۱ نشان می‌دهد که در مقایسه روزهای مختلف هفته، با اختلاف معنی‌داری روز پنج‌شنبه بیشترین آلودگی صدا و روز جمعه کمترین را به خود اختصاص داده‌اند.

جدول ۲. میانگین شاخص‌های اندازه‌گیری شده در روز کاری و تعطیل رسمی هفته

شاخص	$DL \pm SD$	$L_{max}^* \pm SD$	$L_{min}^{**} \pm SD$
روز کاری هفته	$67/8 \pm 2/3$	$88/8 \pm 2/5$	$53/3 \pm 3/09$
روز تعطیل رسمی	$65/1 \pm 2/2$	$85/4 \pm 2/3$	$50/9 \pm 3$

\*\* حداقل تراز صوت

\* حداکثر تراز صوت



نمودار ۱. میانگین تراز روز (dB) در ایستگاه‌های اندازه‌گیری به تفکیک روزهای هفته

## یافته‌ها

بر اساس نتایج حاصله، میانگین تراز صوت در ایستگاه‌های مورد تحقیق  $66/7 \pm 2/2$  dB بود که در مقایسه با حد استاندارد بیشتر است. در اکثر ایستگاه‌ها، میزان آلودگی صوتی ثبت شده از حد استاندارد مجاز (۴) (۶۰ دسی بل- جدول ۱) بیشتر بود ( $p < 0.05$ ). آزمون آماری تی تست اختلاف میانگین تراز صوت را از حد مجاز استاندارد آن در روزهای کاری هفته و نیز روز تعطیل رسمی معنی‌دار نشان داد ( $p = 0.001$ ) ( $p = 0.004$ ).

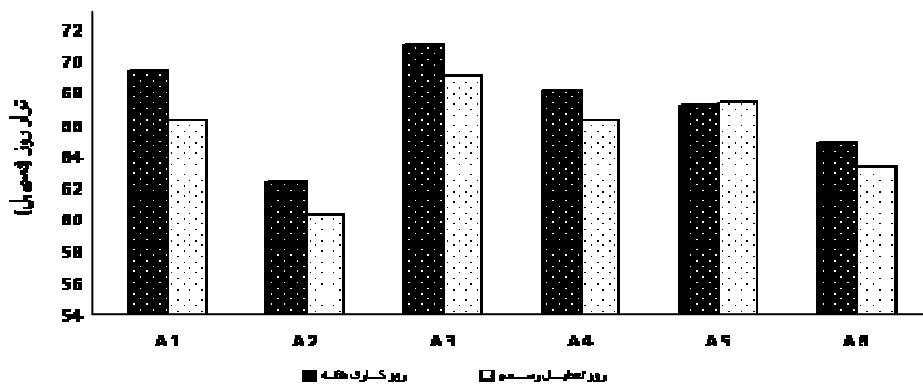
با توجه به جدول ۲ میانگین تراز روز اندازه‌گیری شده در روز کاری هفته بیشتر از روز تعطیل رسمی به دست آمد ولی بر اساس آزمون تی تست، این اختلاف به لحاظ آماری معنی‌دار نبود ( $p = 0.067$ ). این آزمون، اختلاف حداکثر تراز صوت را در روز کاری و تعطیل رسمی هفته معنی‌دار نشان داد ( $p = 0.043$ ).

زمانی مورد اندازه‌گیری، بیشترین میزان تراز صدا در روز کاری و روز تعطیل رسمی در ایستگاه خیابان مطهری و کمترین آن در ایستگاه خیابان منتظری به دست آمد (نمودارهای ۲، ۳ و ۴).

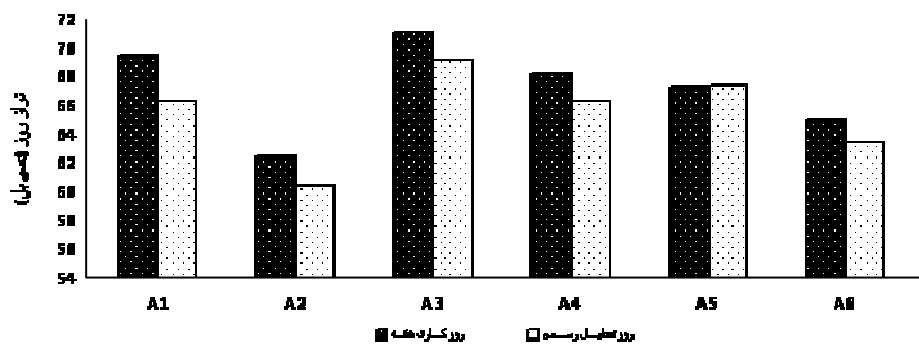
بیشترین میزان آلودگی صوتی در ساعات اولیه شب در بازه زمانی ۲۰:۰۰-۱۸:۰۰ به دست آمد و در بین ساعات ۰۷:۰۰ تا ۰۹:۰۰ صبح کمترین میزان آلودگی به ثبت رسید (جدول ۳). در هر سه بازه

جدول ۳. میانگین تراز صوت (dB) در سه بازه زمانی در ایستگاه‌های اندازه‌گیری

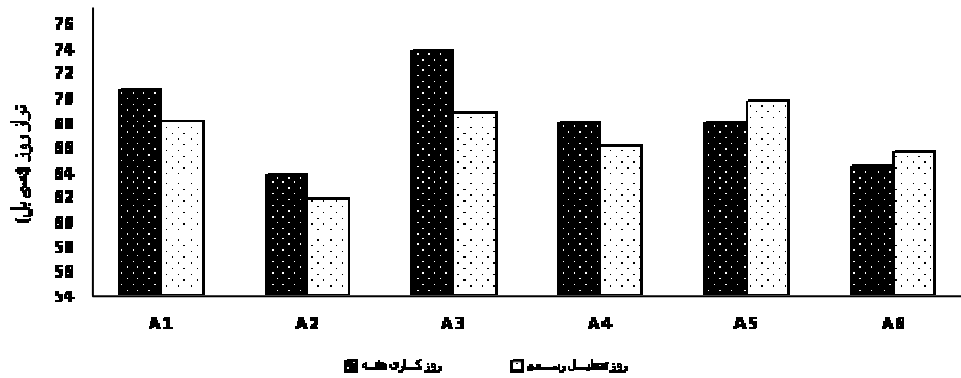
ایستگاه‌ها	صبح	ظهر	شب
خیابان جمهوری (A <sub>1</sub> )	۶۶/۷ ± ۰/۰۹	۶۸/۲ ± ۲/۲	۶۹/۵ ± ۱/۷
خیابان منتظری (A <sub>2</sub> )	۶۰/۹ ± ۰/۹	۶۱/۵ ± ۱/۴	۶۲/۹ ± ۱/۴
خیابان مطهری (A <sub>3</sub> )	۶۹/۵ ± ۱/۳	۷۰/۲ ± ۱/۴	۷۱/۹ ± ۳/۵
خیابان طالقانی (A <sub>4</sub> )	۶۷/۲ ± ۱/۳	۶۷/۳ ± ۱/۳	۶۷/۱ ± ۱/۳
ایستگاه اول خیابان مدرس (A <sub>5</sub> )	۶۶/۸ ± ۰/۳	۶۷/۳ ± ۰/۱	۶۹/۰ ± ۱/۲
ایستگاه دوم خیابان مدرس (A <sub>6</sub> )	۶۷/۴ ± ۱/۷	۶۴/۲ ± ۱/۰۹	۶۵/۱ ± ۰/۸



نمودار ۲. میانگین تراز روز (dB) در بازه زمانی ۷-۹ صبح در ایستگاه‌های مورد بررسی



نمودار ۳. میانگین تراز روز (dB) در بازه زمانی ۱۳-۱۵ بعد از ظهر در ایستگاه‌های مورد بررسی



نمودار ۴. میانگین تراز روز (dB) در بازه زمانی ۲۰ - ۱۸ شب در ایستگاه‌های مورد بررسی

## بحث

بر اساس نتایج، آلودگی صوتی در نقاط پرتردد شهر بیرجند در مقایسه با استانداردهای محیطی بالاتر از حد مجاز بود و آزمون آماری تی تست یک نمونه‌ای اختلاف میانگین تراز صوت را از حد مجاز استاندارد آن در روزهای کاری هفته و نیز روز تعطیل رسمی معنی‌دار نشان داد. این نتیجه، برنامه‌ریزی و پیش‌بینی‌های درازمدت جهت کاهش این عامل آلاینده و مطالعات جامع در زمینه اثرات نامطلوب آلودگی بر شهروندان را می‌طلبد. در پژوهش مطلبی و همکاران در شهر کاشان حداکثر تراز صدا در مناطق پرتراфик  $81/4 \pm 1/4$  دسی بل و میانگین صدا  $79/7 \pm 2/6$  به دست آمد (۱۰). در بررسی که توسط علیزاده و همکاران در ۹ ایستگاه شهر ساری از ساعت ۷ صبح تا ۱۰ شب انجام شد، میانگین تراز روز برابر  $75/5 \pm 4/41$  و میانگین تراز معادل صدا  $77/1$  dB که بالاتر از حد مجاز بوده، ثبت گردید (۱۴). نتایج مطالعه کیانی صدر و همکاران در خرم‌آباد نیز نشان داد میانگین تراز صوت در ۱۲ ایستگاه از مجموع ۳۸ ایستگاه بالاتر از  $70$  dB و بیش از میزان مجاز استاندارد بود (۴). در بررسی که توسط ملکوتیان در ۱۳ ایستگاه شهر کرمان انجام شد، در بیشتر مکان‌ها تراز صدا از حد مجاز بالاتر و نتایج بیانگر آن بود که مردم از آلودگی صوتی رنج می‌بردند (۱۵). نتایج حاصل از بررسی امیدواری و همکاران نیز در شهر کرمانشاه نشان داد که میزان

تراز صدا در بیشتر خیابان‌های پر رفت و آمد از حد مجاز استاندارد بالاتر بوده و با نتایج تحقیق حاضر همخوانی دارد (۵). در تحقیق انجام شده توسط بلوژویک و همکاران نیز میزان صدا در مناطق شلوغ قسمت‌های مرکزی شهر بلغراد بالاتر از  $65$  دسی‌بل بود (۲۳). ارزیابی تراز صوت در نواحی اصلی یکی از شهرهای برزیل توسط هنریک و همکاران نشان داد که تراز صدا در ۹۳ درصد موارد بیشتر از  $65$  دسی‌بل بوده است (۲۴). در تحقیق حاضر، بیشترین تراز صوت در ایستگاه خیابان مطهری به دست آمد که مشابه نتایج مطالعه‌ای است که معاشری و همکاران در تابستان ۱۳۸۹ در شهر بیرجند به انجام رساندند (۲۵). لذا این نتیجه خیابان مطهری را به لحاظ حساسیت آلودگی در اولویت قرار می‌دهد و با توجه به موقعیت ارتباطی این خیابان (اتصال شمال به جنوب شهر) و موقعیت مکانی آن به عنوان یک راه ارتباطی مهم برای مراکز تجاری و خرید در این شهر نیاز به اقدام جهت راهکارهای اصلاحی و کاهش آلودگی ضروری به نظر می‌رسد. عرض کم این خیابان بر میزان حجم ترافیک در ساعات بعدازظهر و اولیه شب افزوده است به طوری که بیشترین میانگین تراز صوت در بازه زمانی ۱۸:۰۰ تا ۲۰:۰۰ مربوط به ایستگاه خیابان مطهری بوده است. با توجه به کمبود پوشش گیاهی در خیابان فوق‌الذکر و تاثیری که این عامل می‌تواند در جذب امواج صوتی و کاهش آلودگی داشته باشد، شاید ایجاد فضای سبز

آلودگی در روز آخر هفته (پنجشنبه) به دست آمد که نشان از فعالیت‌های ساکنین برای استفاده مفید از تعطیلی آخر هفته می‌باشد. با توجه به نتایج حاصله، توجه بیشتر به عوامل محیطی مانند کیفیت و ضخامت آسفالت، نوع و میزان پوشش گیاهی مناطق مورد بررسی، مصالح ساختمانی مورد استفاده در سازه‌ها و اتخاذ تصمیمات مناسب در ارتباط با توزیع مکانی ادارات و سازمان‌های پرتردد و حساس مانند بیمارستان‌ها، مدارس و سایر آموزشگاه‌ها و در نهایت مدیریت مناسب و موفق می‌تواند کمک شایانی به کنترل و کاهش میزان آلودگی صوتی بنماید. از جمله محدودیت‌های تحقیق حاضر تعداد دستگاه‌های ترازنسج صوت بود که اندازه‌گیری همزمان در ایستگاه‌ها را ممکن نمی‌ساخت و لذا سنجش در بازه‌های زمانی مدنظر قرار گرفته است.

#### نتیجه‌گیری

با توجه به اینکه بار ترافیکی یکی از مهمترین عوامل تعیین‌کننده می‌باشد، مطالعات مداخله‌ای، وضع قوانین ترافیکی در خیابان‌های مذکور و آموزش و آگاهی ساکنین در جهت ارتقاء فرهنگ استفاده از وسایل نقلیه، موجبات کاهش میزان آلودگی و به دنبال آن عدم ایجاد عوارض جسمی و روحی در ساکنین را فراهم می‌کند.

#### تشکر و قدردانی

این مقاله حاصل طرح تحقیقاتی مصوب شورای پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی بیرجند با کد ۴۷۰ می‌باشد. بدین وسیله نویسندگان بر خود لازم می‌دانند از مساعدت‌های بی‌دریغ معاونت محترم تحقیقات و فناوری دانشگاه و کلیه عزیزانی که در این پژوهش صمیمانه همکاری نمودند، تشکر و قدردانی نمایند.

در دو حاشیه خیابان خالی از فایده نباشد. البته نمی‌توان اثر شیب خیابان را در میزان تراز صوت منتشرشده بی‌تاثیر دانست. مطمئناً به کار بردن روکش آسفالت سالم و مناسب جذب صدا را افزایش داده و از انتشار آن تا حدودی می‌کاهد. در مطالعه معاشری و همکاران (۲۵)، میزان تراز صوت به دست آمده در خیابان مطهری  $72/2$  dB بود که در مقایسه با مطالعه حاضر  $3/1$  dB بیشتر بوده است، که این احتمالاً به دلیل تفاوت زمان اندازه‌گیری و انجام سنجش مطالعه قبلی در تابستان می‌باشد که بالطبع باعث ازدیاد گرما و افزایش میزان چسبندگی لاستیک گردیده، لذا میزان تراز صدا در مطالعه قبلی بالاتر گزارش شده است.

علی‌رغم بالاتر از حد مجاز بودن میانگین آلودگی در مناطق پرازدحام این شهر، این میزان در مقایسه با نتایج بدست آمده از سایر شهرها کمتر بود؛ که این می‌تواند ناشی از شرایط متفاوت به لحاظ جمعیت و بافت شهری، فرهنگ، حجم ترافیک عبوری در شهرها، نوع سازه‌ها و ارتفاع ساختمان‌ها و حتی نوع پوشش گیاهی باشد که در این شهر به طور عمده درختان کاج را شامل می‌شود. از آنجا که قوانین و مقررات تردد، به وسایل نقلیه سنگین اجازه رفت و آمد در خیابان‌های اصلی و پرتراфик را نمی‌دهد، تردد آنها در خیابان‌های مورد بررسی دیده نشد. پانویک و همکاران در مطالعات خود بالا بودن میزان تراز صوت را ناشی از تعداد وسایل نقلیه سنگین می‌دانستند (۲۶). میانگین تراز صدا در روز کاری هفته و روز تعطیل رسمی اختلاف معنی‌داری نشان نداد که این نتیجه با توجه به زمان اندازه‌گیری (در اردیبهشت ماه)، شرایط آب و هوایی مناسب و قرارگیری مناسب‌های مختلف در این بازه زمانی و تردد بیشتر ساکنین حتی در روز تعطیل، قابل توجیه می‌باشد. در میان روزهای کاری هفته بیشترین تراز

**References**

- 1- Mari Oryad H, Raigan Shirazi AR, Ali Mohammadi I. Evaluation of noise pollution in crowded areas in Yasuj in 2006. *Armaghan Danesh* 2007; 12(4): 109-16. [In Persian]
- 2- Sazegarnia A, Bahreini Toosi MH, Moradi H. Sound Pollution and traffic sound indicators in many main street in Mashhad city for summery rush over. *Iran Med Physic* 2005; 8(2): 21-30. [In Persian]
- 3- Ouis, D. Annoyance from road traffic noise: A review. *J. Environ Psychil*, 2001 21: 101-120.
- 4- Kiani Sadr M, Nasiri P, Sakhavatjoo MS, Abbas pour M. Evaluation of environmental sound pollution in Khoram Abad city. *Proceedings of the 10th National Congress on environmental Health*; 2007 Nov 8-10; Hamadan, Iran; 2007. p. 847-55. [In Persian]
- 5- Omidvaari M, Ghahvei N, Ekhtiaari M. Noise pollution due to traffic in Kermanshah. *Behbood* 2002; 6(3): 45-50. [In Persian]
- 6- Steensberg j. Community noise policy in Danmark. *J Public Health Policy* 1999; 1017-90.
- 7- Babisch W, Elwood P. Traffic noise as a risk factor for myocardial infarction. *J Schver Wasser* 1993; 88: 66-135.
- 8- Abolhasannejad V, Monazzam M. R, Moasheri N. Comparison of noise sensitivity and annoyance among the residents of Birjand old and new urban districts. *Curr World Environ* 2013; 8(1): 29-36.
- 9- Ghanbari M., Naddafi K., Mosaferi M., Yunesian M., Aslani H. Noise Pollution Evaluation in Residential and Residential- Commercial Areas in Tabriz-Iran. *Iranian Journal of Health and Environment* 2011; 4(3): 375-384. [In Persian]
- 10- Matlabi Kashani M, Hanani M, Akbari H, Almasi H. Noise pollution in Kashan in 2000-01. *Feyz, Kashan University of Medical Sciences & Health Services* 2002;6(21): 36-30[In Persian]
- 11- Sadeghi M, Kheiry S, Jafari Dastani E, Shahrani M. Assessment of 10 years changes in sound level in Shahre kord city. *Scie Research J Shahre kord University Med Sci Shahrekord*.2006; 8, 81-87. [In Persian]
- 12- Naddafi K., Yunesian M., Mesdaghinia A.R., Mahvi A.H., Asgari S. Noise Pollution in Zanjan City in 2007. *Journal of Zanjan University of Medical Sciences & Health Services* 2008; 16(62): 85-96. [In Persian]
- 13- Mortezaie S, Bina B, Berjis N. Evaluation of noise pollution in Isfahan urban areas. *Journal of Health System Research* 2005; 1(2): 47-53.
- 14- Ali Zadeh A, Mohammadian M, Etemadi Nezhad S, Yazdani J. Investigation of noise pollution in Sari city within one year (2007-2008). *J Mazandaran Univ Med Sci* 2009; 19(69): 45-52. [In Persian]
- 15- Malakootian M. Noise pollution in Kerman- Iran. *Iranian J Publ Health*.2001;30 : 31-36. [In Persian]
- 16- Sato T, Yano T, Bjorkman M, Rylander R. . Road Traffic Noise Annoyance in Relation to Average Noise Level, Number of Events and Maximum Noise Level. *Journal of Sound and Vibration*, 1999; 223(5):775-784.
- 17- Ubarov IV, ZinKin VH, Akhmetzianov IM, Sergeev SN, Ianik DI. The psychological status of workers subjected to noise exposuer. *Gigiena i sanitaria*.1999; 2: 16-9.
- 18- Martin MA, Tarrero A, González J, Machimbarrena M. Exposure-effect relationships between road traffic noise annoyance and.noise cost valuations in Valladolid, Spain.. *Applied Acoustics*, 2006; 67(10): 945-958.
- 19- Alam J.B, Jobair Bin Alam M, Rahman M.M, Dikshit A.K, Khan S.K Study on traffic noise level of Sylhet by Multiple regression Analysis associated with health hazards, Iran. *J. Environ. Health. sci. Eng*, 2006; 3(2): 71-78.
- 20- Stunsfeld SA. Noise, noise sensitivity and psychiadric disorders: epidemiology and psychophysiological studies. *Psychol Med*. 22(Suppl 1): 1992; 1-44.
- 21- Abo-Qudais S, Abu-Qdais H. Perceptions and attitudes of individuals exposed to traffic noise in working places. *Building and Environment* 2005; 40(6): 778-87.
- 22- Sayed Abas Ali. Investigation of the dose – response relationship for road traffic noise in Assiut, Egypt. *Appl Acoust* 2004; 65.1113-20.
- 23- Belojevic G, Jakovljevic B, Aleksic O. Subjective reactions to traffic noise with regard to some personality traits. *Environment International* 1997; 23(2):221-6.



- 24- Henrique P, Belisario Diniz F, Alves Barbosa W. Environmental noise pollution in the city of Curitiba, Brazil. *Appl Acoust* 2002; 63: 351-8.
- 25- Moasheri N, Monazzam M.R, Abolhasannejad V, Abbaszadeh M, Movahhedi E. Assessment of noise pollution indices in Birjand old districts in 2010. *Journal of Birjand University of medical sciences*, 2013; 19(4); 431-39. [In Persian]
- 26- Paunovic K, jakovljevic B, Belojević G. Predictors of noise annoyance in noisy and quiet urban streets. *Science of the Total Environment*, 2009; 407(12): 3707-3711.

## Assessment of Day Average Sound Level Index in Overcrowded Areas of Birjand City in 2011

Moasheri BN<sup>1</sup>, Abolhasannejad V<sup>\*2</sup>, Vahdatparast Z<sup>3</sup>, Sharifi S<sup>4</sup>, Hojatpanah R<sup>4</sup>,  
Taghizadeh AA<sup>4</sup>

1. MSc of community health, Social Determinant of Health Research Center, School of Public Health, Birjand University of Medical Sciences, Birjand, Iran.

2. MSc of Occupational Health Engineering, Social Determinant of Health Research Center, School of Public Health, Birjand University of Medical Sciences, Birjand, Iran.

3. MSc Student of Environmental Health Engineering, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran.

4. BSc of Environmental Health Engineering, School of Public Health, Birjand University of Medical Sciences, Birjand, Iran.

\* *Corresponding author.* Tel: +985632395442 Fax: +985632381132 E-mail: vahn.occupation@gmail.com

Received: May 13, 2013 Accepted: Oct 11, 2013

### ABSTRACT

**Background & Objectives:** Motor vehicle traffic in streets is one of the main causes of noise pollution in the environment. Present study aimed to determine day average sound level Index in overcrowded areas of Birjand, Iran.

**Methods:** Noise level in selected stations was measured by TES sound level meter using BS 7445-1-2003 and BS 7445-3-1991 standards. The measurement was done on working days and weekends according to the enactment of the Council for Environment of Iran. Data were processed using SPSS software.

**Results:** The average day noise level was  $66.7 \pm 2.2$  dB with the highest level belonging to Motahari St. (69.1 dB). Mean noise level on working days was  $67.8 \pm 2.3$  dB and on weekends was  $65.1 \pm 2.2$  dB that are higher than the standard limit ( $p < 0.05$ ).

**Conclusion:** Regarding the harmful effects of this environmental agent, more studies are recommended to investigate causes of the noise pollution. Since traffic load are the main determinant of the noise pollution; passing traffic rules and educating residents to promote culture of motor vehicle driving may decrease noise pollution level and prevent its physical and mental disorders in such areas.

**Keywords:** Day Average Sound Level, Overcrowded Areas, Working Days.