

بررسی آلودگی صوتی شهر تبریز در مناطق تجاری و مسکونی - تجاری پرتراфик

محمد قنبری^۱، کاظم ندافی^۲، محمد مسافری^۳، مسعود یونسیان^۴، حسن اصلانی^۴

نویسنده مسئول: تهران، دانشگاه علوم پزشکی تهران، دانشکده بهداشت Aslani.ha@gmail.com

پذیرش: ۹۰/۰۵/۰۵

دریافت: ۹۰/۰۳/۱۶

چکیده

زمینه و هدف: آلودگی های زیست محیطی در سه دهه اخیر به عنوان یک مشکل اساسی و قابل توجه در کل دنیا مطرح شده است. در بسیاری از کشورها، آلودگی صوتی به عنوان یک مشکل اساسی اهمیت زیادی پیدا کرده است. به دلیل عدم وجود اطلاعات کافی در خصوص آلودگی صوتی شهر تبریز و با توجه به گسترش این شهر و ازدیاد مراکز صنعتی موجود در آن و افزایش درصد قابل توجه وسایل نقلیه و سایر منابع صوتی مزاحم، لزوم انجام این تحقیق مطرح می گردد.

روش بررسی: نمونه برداری و اندازه گیری تراز فشار صوت ۱۸۰ بار در طی یک ماه (۳۰ روز) طبق استاندارد سازمان حفاظت محیط زیست امریکا در مناطق مسکونی و تجاری در ۳ نوبت صبح (از ساعت ۷/۳۰ الی ۹/۳۰)، ظهر (از ساعت ۱۲/۳۰ الی ۱۴/۳۰) و شب (از ساعت ۱۹ الی ۲۱)، به صورت همزمان در دو ایستگاه مشخص شده به وسیله دو دستگاه مجزای همسان انجام گردید.

یافته ها: مقدار تراز فشار صوت در هر دو ایستگاه مورد سنجش (راسته کوچه و گلباد) بالاتر از حد استاندارد بوده و بیشترین مقدار میانگین تراز فشار صوت مربوط به بازه زمانی ظهر ایستگاه راسته کوچه با ۷۱/۴ دسی بل می باشد. همچنین کمترین مقدار میانگین تراز فشار صوت در بازه زمانی صبح ایستگاه گلباد به ثبت رسیده است که ۸/۵ دسی بل بیشتر از مقدار استاندارد می باشد.

نتیجه گیری: با توجه به بالاتر از حد استاندارد بودن میزان میانگین تراز فشار صوت در ایستگاه های مورد سنجش مشخص گردید که شهر تبریز دارای آلودگی صوتی در مناطق تجاری و مسکونی - تجاری بوده و پیشنهاد می گردد منابع آلودگی صوتی در نقاط مختلف شهر تبریز شناسایی شده و در جهت کاهش آن برنامه ریزی و اقدامات لازم صورت گیرد.

واژگان کلیدی: آلودگی صوتی، تراز فشار صوت، استاندارد صدا، تبریز

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد بهداشت محیط، دانشگاه علوم پزشکی تهران

۲- دکترای بهداشت محیط، دانشیار دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران

۳- دکترای بهداشت محیط، دانشیار دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تبریز

۴- دانشجوی دکترای بهداشت محیط، دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی تهران

مقدمه

افزایش جمعیت و تعداد اتومبیل ها سبب پیدایش مشکل جدیدی بنام آلودگی صوتی در زندگی شهری شده است. بررسی آلودگی صوتی و پیامدهای بعدی آن بر روی محیط زیست و مردم، هدف اصلی مطالعاتی بوده که در نقاط مختلف جهان انجام شده است (۶-۱). پایش آلودگی صوتی در سه زمینه متفاوت صورت می گیرد که عبارتند از: ۱- ترافیک و حمل و نقل ۲- فعالیت های صنعتی ۳- ورزش، تجارت و اماکن تفریحی. امروزه به خوبی مشخص شده است که آلودگی صوتی یک مشکل بالقوه برای سلامتی، ارتباطات و لذت بردن از زندگی اجتماعی می باشد (۶). یکی از مهم ترین اجزای ارزیابی و مدیریت آلودگی صوتی محیط های شهری جمع آوری داده ها به صورت یک الگوریتم می باشد. آژانس ها و مطالعات مختلف (۷ و ۸) نشان داده اند که تهیه نقشه آلودگی صوتی یکی از ابزارهای مهم مطالعه، تشخیص و کنترل آلودگی صدا در محیط زیست می باشد. در چهارچوب رهنمود شورای اروپا یک پیشنهاد واضح برای تهیه و استفاده از نقشه های صوتی به عنوان یک استراتژی برای ارزیابی اثرات تماس با سروصدا، تبادل اطلاعات متقابل و برای آماده کردن اطلاعات در مورد آلودگی صدا برای مردم وجود دارد (۹). در سال های اخیر آلودگی صوتی و پیامدهای آن بر روی کیفیت زندگی بشر به یک موضوع روز و با اهمیت در تحقیقات علمی تبدیل شده است. مطالعات زیادی برای کاهش مشکل آلودگی صوتی در شهرهای مختلف دنیا انجام شده است. در برخی بررسی ها نظیر مطالعه ای که توسط Zanin و همکاران در سال ۲۰۰۲ در برزیل انجام شد، اثرات صدا به عنوان یک عامل استرس زا مورد مطالعه قرار گرفت و در آن آلودگی صوتی به عنوان یک فاکتور خطرناک برای سلامت انسان ها مورد بحث و بررسی قرار گرفت (۱۰)، بر اساس اظهارات Maschke استرس ایجاد شده توسط آلودگی صوتی، ماهیت روانشناختی دارد (۱۱). در ایران بیش از دو دهه است که آلاینده های زیست محیطی آب، خاک و هوا مورد توجه روزافزون قرار گرفته اند.

لیکن در مورد آلودگی های صوتی هنوز جای کار بسیار است. در حالی که افزایش فعالیت های مختلف در خدمات شهری جهت گذراندن زندگی موجب گردیده است تا آلودگی صدا به عنوان یک مشکل اجتماعی بروز نماید، متأسفانه اهمیت و جایگاه آلودگی صدا در کشور ما مانند بیشتر آلودگی ها چندان روشن و مشخص نشده است. مطالعات دیگر نیز حکایت از گسترش آلودگی صدا در شهرهای بزرگ ایران دارند. از این رو برنامه ریزی های کلان توسعه در بخش محیط زیست لازم است تا موضوع کنترل و کاهش منابع آلاینده مورد توجه قرار گیرد و طبیعتاً این امر نیاز به سرمایه گذاری خاص خواهد داشت (۱۲). در دو مطالعه مجزایی که با اندازه گیری شاخص های L_{10} , L_{50} , L_{90} SPL و همچنین NPL در مناطق مختلف شهر خرم آباد انجام شده بود، پس از مقایسه مقادیر به دست آمده با استانداردهای موجود، مشاهده گردید که میزان صدا در ایستگاه های مورد سنجش بیش از حد مجاز است (۱۳ و ۱۴). همچنین مطالعه ای که در شهر کاشان صورت گرفت بیانگر این بود که در مناطق پر ترافیک، میزان صدا در اتاق های بیمارستان و مناطق مسکونی شهر کاشان بیش از حد استاندارد می باشد (۱۵ و ۱۶). در تحقیق دیگری در شهر کرمانشاه مشخص شد که این شهر از آلودگی صوتی بالایی برخوردار است و در مقایسه با استانداردها در اکثر موارد بالاتر از حد مجاز می باشد. بدین ترتیب چنین بنظر می رسد که در شهرهای بزرگ کشورهای در حال توسعه یکی از عواملی که بخش قابل ملاحظه ای از صدای موجود در محیط زندگی را به وجود می آورد، ترافیک و رفت و آمد وسایل نقلیه در خیابان هاست و از جمله اماکنی که تراز بالای صدا در آن می تواند تاثیر قابل توجهی در سلامت جامعه داشته باشد، بیمارستان ها می باشند. سابقه تحقیقات حاکی از آن است که عمده مطالعات در خصوص آلودگی صدا در تهران، مشهد، زنجان، خرم آباد، شهرکرد، اراک، کرمانشاه، ساری، یزد و یاسوج انجام شده و در شهر تبریز بررسی کافی صورت نگرفته است. بنابراین هدف از انجام این تحقیق بررسی وضعیت آلودگی صوتی در نواحی تجاری و مسکونی تجاری

پرتراپیک در سطح شهر تبریز می باشد.

مواد و روش ها

برای سنجش صدا ابتدا با تهیه یک نقشه جامع از محل مورد مطالعه، نسبت به شناسایی مناطق مختلف شهر تبریز اقدام شده و به دنبال آن ایستگاه‌های مورد نظر برای اندازه‌گیری را انتخاب گردید. در محیط‌های باز عوامل جوی نظیر باد شدید و نزولات جوی در میزان تراز فشار صوت تاثیر می‌گذارند پس بنابراین تا حد امکان تلاش شد در روزهای اندازه‌گیری شرایط جوی یکسان در نظر گرفته شود.

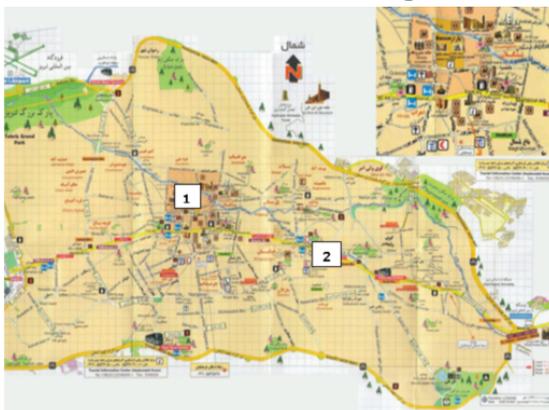
هنگامی که ارزیابی در محیط آزاد (بیرون) انجام می‌شود. بادی که از مقابل میکروفون میوزد به نوعی می‌تواند سر و صدای زمینه، به ویژه در فرکانس‌های بالا ایجاد نماید. برای جلوگیری از خطاهای ارزیابی ناشی از این امر، از بادگیر (Windscreen) استفاده شد، که با قرارگیری این پوشش کروی در دور میکروفون از اثر باد کاسته شده و حفاظت میکروفون نیز بهتر انجام می‌شود (۱۸).

همچنین برای اجتناب از بازتاب‌های بدن آزمایش‌گر، باید تاجایی که امکان دارد میکروفون را از خود دور نگه داشت. این مساله در مورد دیوارها و زوایا نیز باید رعایت شود. ارتفاع استاندارد از سطح زمین برای اندازه‌گیری ۱/۲ متر (۴ فوت) تا ۱/۵ متر و برای ممانعت از انعکاس (Reflection) صدا، فاصله از دیوارهای جانبی منعکس کننده نیز حدود ۳/۵ متر باید باشد (۱۸).

همچنین از شرایط اندازه‌گیری صدا، دور بودن محل ارزیابی از موانع، سنجش در جهت وزش باد و اندازه‌گیری در شرایط خشک و باد کم می‌باشد که تلاش گردید این موارد نیز در سنجش‌ها رعایت شود.

در این اندازه‌گیری از دو دستگاه همسان سنجش صدا با مارک Cirrus مدل CR-303 ساخت کشور انگلستان به‌طور هم‌زمان استفاده شد. با استفاده از کالیبراتور همراه دستگاه عمل کالیبراسیون در فرکانس ۱ کیلوهرتز و تراز صوتی ۹۴ و ۱۰۴ دسی‌بل قبل و بعد از مجموعه اندازه‌گیری‌ها صورت گرفت (۲۱).

این پژوهش یک مطالعه از نوع توصیفی - مقطعی است. هدف از اندازه‌گیری آلودگی صدا در نقاط پرتراپیک شهر تبریز مشخص نمودن وجود آلودگی صوتی در این شهر است. لذا ۲ نقطه شلوغ، پرتراپیک و حساس شهر تبریز از نوع منطقه تجاری و تجاری-مسکونی برای این موضوع انتخاب گردید و روزانه در ۳ نوبت صبح (از ساعت ۷/۳۰ الی ۹/۳۰)، ظهر (از ساعت ۱۲/۳۰ الی ۱۴/۳۰) و شب (از ساعت ۱۹ الی ۲۱) مطابق روش اعلام شده از سوی سازمان EPA و به‌طور هم‌زمان در دو ایستگاه منتخب انجام گرفته و بر حسب دسی‌بل در فرم‌های طراحی شده برای این منظور ثبت گردید. این اندازه‌گیری‌ها به مدت یک ماه تداوم یافت، به طوری که در هر یک از روزهای ایام هفته حداقل ۴ مرتبه سنجش در سه بازه زمانی مشخص شده صورت گرفته و در مجموع ۱۸۰ رکورد در طی این یک ماه نمونه برداری به‌دست آمد. داده‌های حاصل با استفاده از آمار توصیفی نرم افزار SPSS، مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفته و نمودارها در نرم افزار Excel رسم شدند. تراز معادل فشار صوت در ایستگاه‌ها با استانداردهای مربوط به صدا در هوای آزاد ایران به‌صورت روزانه (۷ صبح الی ۱۰ شب) مورد مقایسه قرار گرفت.



شکل ۱: نقشه شهر تبریز و موقعیت ایستگاه‌های اندازه‌گیری صدا

ایستگاه شماره ۱ (راسته کوچه، میدان جمهوری) از نقاط شلوغ و پرتراکم و بعنوان هسته و مرکز شهر تبریز انتخاب شد که جز مناطق تجاری محسوب می‌گردد. ایستگاه شماره ۲ (گلباد، تقاطع بیمارستان شهید مدنی) جز مناطق مسکونی - تجاری می‌باشد که به لحاظ نزدیکی به بیمارستان قلب و دانشگاه تبریز و همچنین تردد بیشتر در آن منطقه انتخاب گردید.

یافته ها

با توجه به جدول ۲، میانگین ۱۸۰ مورد داده های مربوط به سنجش صدا در طول سی روز سنجش نشان داد که مقدار تراز فشار صوت در مدت ۳۰ دقیقه اندازه گیری شده در شبکه وزنی $(Leq(30min) dB(A)A)$ در سه بازه زمانی صبح، ظهر و شب، در ایستگاه راسته کوچه (منطقه تجاری) به ترتیب برابر $۷۰/۳$ ، $۷۱/۴$ و $۷۰/۶$ دسی بل و در ایستگاه گلاباد (منطقه تجاری - مسکونی) به ترتیب برابر $۶۸/۹$ ، $۷۰/۳$ و $۶۹/۸$ دسی بل بود. با توجه به جدول ۱ که در روز (۷ صبح الی ۱۰ شب) مقدار تراز فشار صوت در مدت ۳۰ دقیقه اندازه گیری شده در شبکه وزنی A در مناطق تجاری - مسکونی و تجاری به ترتیب

برابر ۶۰ و ۶۵ دسی بل اعلام شده، روشن است که در هر دو نقطه مقادیر مورد سنجش بالاتر از استاندارد صدا در هوای آزاد ایران می باشد.

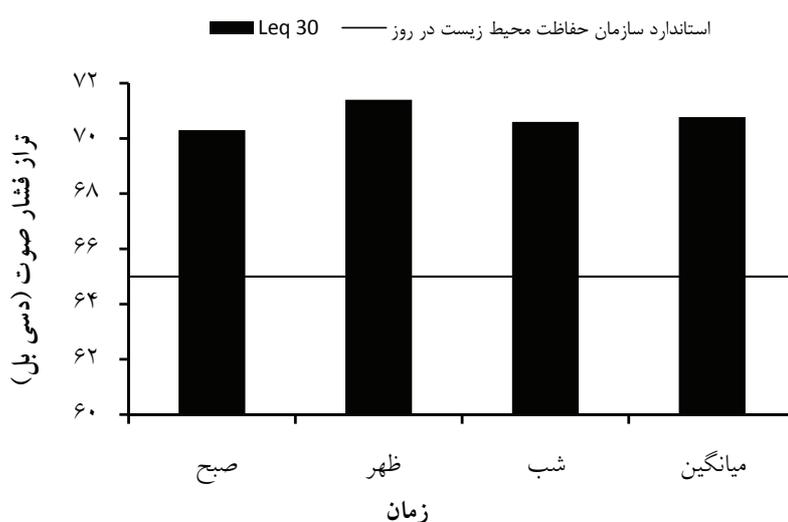
جدول ۳ حداکثر تراز فشار صوتی (L_{max}) اندازه گیری شده در زمان های صبح، ظهر و شب در ایستگاه راسته کوچه (منطقه تجاری) را نشان می دهد که به ترتیب برابر $۸۴/۵$ ، $۸۷/۱$ و $۸۸/۲$ دسی بل و در ایستگاه گلاباد (منطقه تجاری - مسکونی) به ترتیب برابر $۸۵/۵$ ، $۸۶/۴$ و $۸۵/۷$ دسی بل است همان گونه که در جدول مشاهده می شود بیشترین مقدار آن مربوط به زمان شب ایستگاه راسته کوچه و کمترین مقدار مربوط به زمان صبح همان ایستگاه می باشد.

جدول ۱: استاندارد صدا در هوای آزاد در ایران برحسب

$(Leq(30min) dB(A)A)^*$ (۷،۲۱)

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

* $Leq(30min) dB(A)$ = تراز معادل در مدت زمان ۳۰ دقیقه اندازه گیری در شبکه وزنی A (بر اساس حساسیت گوش انسان) بوده و واحد آن دسی بل می باشد.



شکل ۱: مقایسه تراز معادل شدت صوت در ایستگاه بازار در سه نوبت و میانگین روزانه آن با استاندارد سازمان حفاظت محیط زیست ایران در روز

جدول ۲: متوسط ۳۰ دقیقه ای تراز فشار صوت در شبکه وزنی Leq (30min) dB(A) در سه بازه زمانی بر حسب دسی بل در شهر تبریز در بهمن و اسفند ماه سال ۱۳۸۸

| ایام هفته | نام محل | | | | | |
|-----------|---------|-------|-------|--------------------|-------|-------|
| | گلاباد | | | راسته کوچه (بازار) | | |
| | صبح | ظهر | شب | صبح | ظهر | شب |
| پنج شنبه | ۶۹/۵۸ | ۷۲/۷۶ | ۷۱/۴۶ | ۶۸/۱۵ | ۶۸/۷۹ | ۷۱/۲۶ |
| جمعه | ۷۰/۷۴ | ۷۰/۱ | ۷۰/۳۲ | ۶۹/۲۷ | ۷۱/۱۸ | ۷۰/۱۷ |
| شنبه | ۷۱/۶۱ | ۷۱/۸۸ | ۶۹/۰۴ | ۶۸/۹ | ۷۰/۴۸ | ۶۸/۴۷ |
| یکشنبه | ۷۱/۴۹ | ۶۸/۱۶ | ۷۰/۶۹ | ۶۶/۸۸ | ۷۱/۱۶ | ۶۸/۳ |
| دوشنبه | ۶۹/۴۴ | ۷۲/۱ | ۷۰/۸۶ | ۶۸/۸۵ | ۶۹/۱۶ | ۶۹/۲ |
| سه شنبه | ۶۹/۷ | ۷۰/۴۴ | ۷۰/۳۷ | ۷۰/۱۴ | ۶۹/۲۴ | ۶۸/۹۷ |
| چهارشنبه | ۶۹/۹۸ | ۷۲/۹۶ | ۷۰/۳۸ | ۶۹/۶۳ | ۶۹/۶۳ | ۶۹/۷۳ |
| پنج شنبه | ۶۹/۵۵ | ۷۱/۳ | ۶۹ | ۶۵/۱۶ | ۶۹/۸ | ۶۹/۸۶ |
| جمعه | ۶۸/۹۳ | ۷۰/۷ | ۷۰/۶۱ | ۶۸/۶۱ | ۷۰/۳۴ | ۶۶/۴۹ |
| شنبه | ۶۸/۸۵ | ۶۹/۶ | ۶۹/۹۵ | ۶۵/۸۸ | ۶۹/۴۴ | ۶۹/۲۱ |
| یکشنبه | ۶۹/۴ | ۶۹/۸۳ | ۷۰/۳۸ | ۶۶/۳۷ | ۶۹/۴۵ | ۶۹/۶۶ |
| دوشنبه | ۶۹/۵ | ۷۳/۰۸ | ۶۹/۹۱ | ۶۸/۵۴ | ۶۹/۱۶ | ۷۰/۱۷ |
| سه شنبه | ۷۰/۱۸ | ۷۱/۸۹ | ۷۰/۵۸ | ۶۹/۴۴ | ۷۱/۰۳ | ۶۹/۸۵ |
| چهارشنبه | ۶۹/۸۹ | ۷۱/۶۱ | ۷۰/۵۹ | ۶۶/۷۲ | ۷۰/۲۲ | ۶۹/۸۳ |
| پنج شنبه | ۷۰/۳۵ | ۷۲/۵۷ | ۷۲/۶۱ | ۶۸/۲۸ | ۶۸/۸۸ | ۶۸/۸۸ |
| جمعه | ۶۹/۴۷ | ۶۹/۰۵ | ۶۹/۹۸ | ۶۷/۹۱ | ۷۰/۵۱ | ۶۷/۵۳ |
| شنبه | ۷۰/۵۱ | ۷۰/۵۳ | ۷۰/۹۸ | ۶۹/۸۲ | ۶۹/۹۸ | ۷۰/۱۲ |
| یکشنبه | ۷۱/۳۷ | ۷۰/۸۷ | ۷۰/۹۳ | ۶۷/۹ | ۷۰/۸۶ | ۷۰/۸۱ |
| دوشنبه | ۶۹/۹ | ۷۲/۴۸ | ۷۱/۲۴ | ۶۹/۴۹ | ۷۰/۳۶ | ۷۰/۳۶ |
| سه شنبه | ۷۱/۵ | ۷۱/۳۱ | ۷۰/۸۶ | ۷۰/۹۸ | ۷۰/۷۱ | ۷۰/۷۱ |
| چهارشنبه | ۶۹/۰۷ | ۷۱/۶۱ | ۷۲/۳۸ | ۶۹/۱۷ | ۷۰/۹ | ۷۱/۵۶ |
| پنج شنبه | ۷۰/۹۸ | ۷۳/۵۷ | ۷۰/۷۵ | ۷۰/۶۶ | ۷۰/۹۶ | ۷۰/۰۷ |
| جمعه | ۶۹/۶۷ | ۷۰/۸۳ | ۷۰/۱۹ | ۶۹/۳۵ | ۷۰/۴۷ | ۶۹/۵۹ |
| شنبه | ۷۱/۵۷ | ۷۱/۸۲ | ۷۰/۰۳ | ۷۰/۸ | ۷۱/۲۸ | ۷۰/۹ |
| یکشنبه | ۷۰/۳۹ | ۷۱/۶۶ | ۷۰/۵۳ | ۶۹/۴۹ | ۷۱/۰۹ | ۷۰/۶۷ |
| دوشنبه | ۷۱/۵۲ | ۷۲/۱۷ | ۷۰/۱ | ۷۰/۲۴ | ۷۰/۷۴ | ۶۹/۶۲ |
| سه شنبه | ۷۱/۲۲ | ۷۱/۳۱ | ۷۱/۱۱ | ۷۱/۰۴ | ۷۰/۷۴ | ۷۰/۱۹ |
| چهارشنبه | ۷۰/۸۵ | ۷۲/۰۸ | ۷۱/۹۴ | ۶۹/۶۸ | ۷۱/۱۱ | ۷۰/۶۲ |
| شنبه | ۷۱/۵ | ۷۱/۸۸ | ۷۰/۶۳ | ۷۰/۷۶ | ۷۰/۷۹ | ۷۱/۱۱ |
| یکشنبه | ۷۰/۸ | ۷۲/۱۸ | ۷۰/۳۸ | ۶۹/۷۴ | ۷۱/۳۷ | ۷۱/۴۱ |
| میانگین | ۷۰/۳ | ۷۱/۴ | ۷۰/۶ | ۶۸/۹ | ۷۰/۳ | ۶۹/۸ |

بحث

هدف اصلی از انجام این تحقیق این است که در صورت خارج بودن شاخص صدا از حدود استانداردهای وضع شده برای ایران و تایید وجود آلودگی صوتی، توجه مسئولان و تصمیم گیرندگان به موضوع جلب شده، تا محققان را برای انجام تحقیقات تکمیلی در این زمینه جهت مشخص نمودن وضعیت صدا در محیط باز شهر تبریز و تهیه نقشه صوتی ترغیب نمایند. همچنین در صورت عدم احراز وجود آلودگی صوتی در نقاط مشخص شده، باز هم توجه به این موضوع و انجام تحقیقات لازم به صورت جامع، برای تهیه نقشه صوتی شهر تبریز جهت برنامه ریزی های آتی مسئولین و مقامات مورد نیاز خواهد بود. نتایج جدول ۲ نشان می دهد که حداکثر مقدار تراز معادل فشار صوت (Leq) در مدت ۳۰ دقیقه اندازه گیری شده در شبکه وزنی A مربوط به زمان ظهر ایستگاه راسته کوچه (بازار) با ۷۱/۴ دسی بل و حداقل آن مربوط به زمان صبح ایستگاه گلباد با ۶۸/۹ دسی بل می باشد که در هر دو حالت مقدار تراز معادل فشار صوت ۳۰ دقیقه ای (Leq30)، در ایستگاه های یاد شده فراتر از استاندارد صدا در هوای آزاد در ایران می باشد.

همچنین نتایج جدول ۳ نشان می دهد که بیشترین و کمترین مقدار میانگین حداکثر تراز فشار صوتی (L_{max}) اندازه گیری شده به ترتیب مربوط به بازه زمانی شب در ایستگاه راسته کوچه با ۸۸/۲ دسی بل و زمان صبح در همان محل با ۸۴/۵ دسی بل می باشد.

میانگین تراز معادل فشار صوت (Leq) در مناطق تجاری و مسکونی - تجاری شهر تبریز ۷۰/۷۷ و ۶۹/۶۷ دسی بل می باشد که در مقایسه با استاندارد به ترتیب ۵/۷۷ و ۹/۶۷ دسی بل بالاتر است. بررسی یافته های به دست آمده از این تحقیق (جدول ۲) نشان می دهد که میزان صدا در ۱۰۰ درصد زمان های اندازه گیری شده بیشتر از استانداردهای ملی ارایه شده صدا برای ساعات روز می باشد.

مطابق با دستور ANOVA در نرم افزار SPSS، از لحاظ

آماري اختلاف معنی داری بین مقادیر تراز معادل فشار صوت بازه زمانی صبح با مقادیر تراز معادل فشار صوت در بازه های زمانی ظهر و شب به ترتیب با P های ۰/۰۰۱ و ۰/۰۳۴ مشاهده شد، ولی بین مقادیر تراز معادل فشار صوت در زمان ظهر با مقادیر آن در بازه های زمانی شب با P معادل ۰/۲۴ از لحاظ آماري اختلاف معنی داری مشاهده نشد.

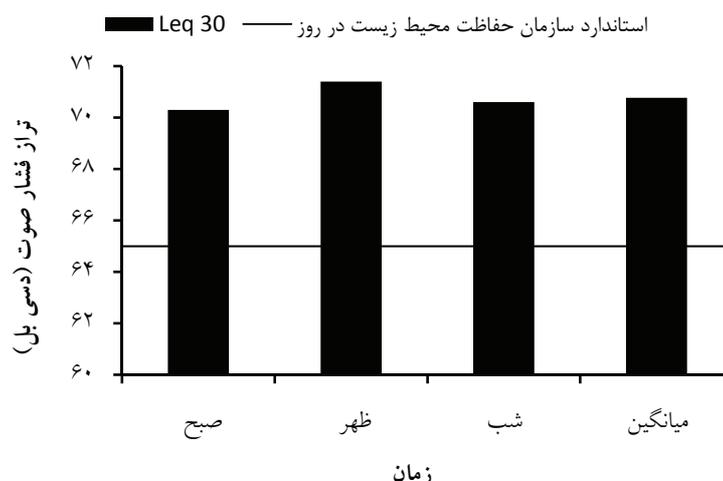
همچنین مطابق با آزمون One-Sample T-Test در نرم افزار SPSS، مشاهده شد که در ایستگاه راسته کوچه و گلباد میانگین کل تراز فشار صوتی به ترتیب برابر ۷۰/۶۳ و ۶۹/۹۸ دسی بل، انحراف معیار ۰/۹۱ و ۰/۸۹، اختلاف از میانگین (استاندارد صدا در هوای آزاد ایران) ۵/۶ و ۹/۹۸ دسی بل بوده و در هر دو ایستگاه یاد شده از لحاظ آماری با P معادل ۰/۰۰۱ اختلاف معنی داری بین مقادیر تراز معادل فشار صوت اندازه گیری شده با مقادیر استاندارد صدا در هوای آزاد ایران دارد.

در پژوهش مشابهی که در سال ۱۳۸۶ توسط ندافی و همکاران در زنجان انجام گرفته است، میانگین تراز معادل فشار صوت (Leq) در مناطق مسکونی - تجاری این شهر در طول روز برابر ۶۲/۱۷ دسی بل بوده است (۲۰). مطلبی کاشانی در تحقیق خود در شهر کاشان میانگین تراز معادل فشار صوت (Leq) را ۷۹/۷ دسی بل محاسبه نموده است (۱۶). همچنین تحقیق انجام شده در شهر کورتیبای برزیل نشان می دهد که در ۹۳/۳ درصد، مقادیر Leq به دست آمده بالاتر از ۶۵ دسی بل و در ۴۰/۳ درصد بالاتر از ۷۵ دسی بل است. در تحقیق دیگری که در شهر مسینای ایتالیا انجام گرفته، مقدار Leq به دست آمده برابر ۷۵ دسی بل بوده است (۲۰).

مشکل آلودگی صدا هنوز به عنوان یک معضل اجتماعی در بیشتر شهرهای بزرگ مطرح می باشد، به طوری که از عوامل موثر در آن می توان به فاکتورهای شهرسازی و مهندسی ترافیک اشاره نمود (۲۰). می توان گفت که مشکل آلودگی صوتی شهر تبریز تا حدود زیادی مرتبط با معضلات ترافیکی و بافت شهری است.

جدول ۳: حداکثر تراز فشار صوت (L_{max}) در سه بازه زمانی بر حسب دسی بل در شهر تبریز در سال ۱۳۸۸

| ایام هفته | نام محل | | | | | |
|------------------------------|---------|------|------|--------------------|------|------|
| | گلباد | | | راسته کوچه (بازار) | | |
| | شب | ظهر | صبح | شب | ظهر | صبح |
| پنج شنبه | ۸۲/۳ | ۸۶/۳ | ۸۵/۷ | ۸۴ | ۸۷/۵ | ۷۹/۹ |
| جمعه | ۸۴/۶ | ۸۶ | ۸۱/۵ | ۸۸/۴ | ۸۲/۷ | ۸۲/۲ |
| شنبه | ۸۵/۵ | ۸۷/۱ | ۸۳/۲ | ۸۴/۷ | ۸۴/۶ | ۸۴/۲ |
| یکشنبه | ۸۹/۵ | ۸۱/۵ | ۸۰/۵ | ۸۱/۳ | ۷۷/۷ | ۷۶/۴ |
| دوشنبه | ۹۴ | ۸۶/۲ | ۸۳/۴ | ۸۵/۷ | ۸۵/۳ | ۸۵/۶ |
| سه شنبه | ۸۳/۷ | ۸۷/۵ | ۸۶/۲ | ۸۸/۹ | ۸۴/۷ | ۸۴/۳ |
| چهارشنبه | ۷۸/۶ | ۹۰/۲ | ۸۴/۷ | ۸۴/۱ | ۸۷/۳ | ۸۹/۱ |
| پنج شنبه | ۸۸/۱ | ۸۷/۷ | ۸۱/۴ | ۸۳/۴ | ۸۴/۷ | ۸۱/۷ |
| جمعه | ۷۸/۷ | ۹۰/۶ | ۸۴/۷ | ۸۸/۶ | ۸۷/۱ | ۸۴/۵ |
| شنبه | ۸۹/۷ | ۹۰/۳ | ۸۴/۵ | ۸۶/۷ | ۸۴/۷ | ۸۵/۴ |
| یکشنبه | ۷۹/۷ | ۸۳/۷ | ۹۰/۲ | ۸۷/۶ | ۸۷/۳ | ۸۵/۴ |
| دوشنبه | ۸۲/۹ | ۸۹/۲ | ۸۵/۷ | ۸۷/۶ | ۸۳/۷ | ۸۴/۱ |
| سه شنبه | ۸۴/۹ | ۹۰ | ۸۲/۷ | ۸۷/۴ | ۸۳/۵ | ۹۰/۶ |
| چهارشنبه | ۹۰/۶ | ۸۹/۲ | ۸۸/۵ | ۸۴/۷ | ۸۷/۹ | ۹۰/۶ |
| پنج شنبه | ۸۴/۶ | ۸۳/۹ | ۸۳/۷ | ۸۳/۵ | ۷۹/۵ | ۸۲/۳ |
| جمعه | ۸۵/۱ | ۸۳/۷ | ۸۸/۵ | ۸۶/۶ | ۸۳/۶ | ۸۸/۸ |
| شنبه | ۷۶/۳ | ۸۴/۳ | ۸۴/۵ | ۸۲/۹ | ۸۱/۴ | ۸۳/۷ |
| یکشنبه | ۸۳/۷ | ۸۳/۲ | ۸۴/۶ | ۹۰/۱ | ۸۲/۷ | ۸۴/۷ |
| دوشنبه | ۸۹/۲ | ۸۴/۹ | ۸۶/۵ | ۹۱/۲ | ۹۶/۳ | ۹۹/۵ |
| سه شنبه | ۹۲/۴ | ۹۳/۵ | ۸۸ | ۸۷/۱ | ۹۵/۶ | ۹۲/۳ |
| چهارشنبه | ۹۵/۲ | ۹۴/۶ | ۸۲/۳ | ۸۵/۲ | ۹۲/۸ | ۸۳/۲ |
| پنج شنبه | ۸۳/۲ | ۹۴ | ۸۹/۵ | ۸۴/۷ | ۹۴/۱ | ۸۸/۷ |
| جمعه | ۹۷/۱ | ۸۸/۱ | ۸۸/۶ | ۸۷/۷ | ۸۷/۲ | ۸۵/۴ |
| شنبه | ۸۶ | ۸۹/۷ | ۸۹/۷ | ۸۴/۹ | ۸۹/۷ | ۸۹/۵ |
| یکشنبه | ۹۲/۵ | ۹۰/۶ | ۸۴/۹ | ۸۷/۶ | ۸۳/۱ | ۹۴ |
| دوشنبه | ۷۸/۸ | ۸۶/۳ | ۸۵/۱ | ۸۶/۲ | ۸۳ | ۸۶/۶ |
| سه شنبه | ۷۹/۴ | ۹۲/۴ | ۸۹/۲ | ۸۳/۲ | ۸۹/۲ | ۸۷/۵ |
| چهارشنبه | ۹۲/۳ | ۹۷/۱ | ۸۳/۲ | ۹۱/۶ | ۹۳ | ۸۴ |
| شنبه | ۸۳/۵ | ۸۷/۸ | ۹۲/۵ | ۹۰/۷ | ۸۷/۹ | ۸۷ |
| یکشنبه | ۷۸/۳ | ۸۳/۵ | ۹۲/۳ | ۹۲/۵ | ۹۲/۶ | ۹۳/۵ |
| میانگین حداکثر تراز فشار صوت | ۸۵/۷ | ۸۶/۴ | ۸۵/۵ | ۸۸/۲ | ۸۷/۱ | ۸۴/۵ |
| ماکزیمم L_{max} | ۹۷/۱ | ۹۳/۵ | ۹۱/۴ | ۹۴/۱ | ۹۹/۵ | ۸۹/۱ |



شکل ۲: مقایسه تراز معادل شدت صوت در ایستگاه گلباد در سه نوبت و میانگین روزانه آن با استاندارد سازمان حفاظت محیط زیست ایران در روز

نتیجه گیری

مقدار تراز فشار صوت در هر دو ایستگاه مورد سنجش (راسته کوچه، گلباد) طبق استانداردهای حدود مجاز صدا در هوای آزاد در ایران (جدول ۱) بالاتر از حد استاندارد بوده و بیشترین مقدار میانگین تراز فشار صوت مربوط به بازه زمانی ظهر ایستگاه راسته کوچه با $71/4$ دسی بل می باشد. همچنین کمترین مقدار میانگین تراز فشار صوت در بازه زمانی صبح ایستگاه گلباد به ثبت رسیده است که باز هم بیشتر از مقدار استاندارد یاد شده می باشد.

با توجه به بالاتر از حد استاندارد بودن میزان میانگین تراز فشار صوت در ایستگاه های مورد سنجش می توان نتیجه گرفت که آلودگی صوتی در شهر تبریز به عنوان یک مشکل جدی مطرح بوده و اصلاح سیستم امور ترافیکی و اجرای محدوده طرح ترافیک، ارتقای سیستم حمل و نقل عمومی شهری، ممنوعیت تردد خودروهای تک سرنشین در خیابان های مرکزی شهر، قرار دادن موانع صوتی، ایجاد فضای سبز در اطراف خیابان ها

به عنوان جاذب صدا و متمرکز نمودن مناطق تجاری در خارج از محدوده مسکونی به منظور کاهش آلودگی صوتی در شهر تبریز ضروری به نظر می رسد. پس بنابراین پیشنهاد می گردد با انجام تحقیقات مشابه توأم با محاسبه بار ترافیکی شهری، به بررسی علل پرداخته شده و ضمن محاسبه میزان تاثیرگذاری عوامل و اقدامات یاد شده (اصلاح سیستم امور ترافیکی و اجرای محدوده طرح ترافیک، ارتقای سیستم حمل و نقل عمومی شهری، ممنوعیت تردد خودروهای تک سرنشین در خیابان های مرکزی شهر، قرار دادن موانع صوتی، ایجاد فضای سبز در اطراف خیابان ها و ...) در کاهش میزان آلودگی صوتی شهر تبریز، منابع آلودگی صوتی در نقاط مختلف این شهر شناسایی گردیده و برنامه ریزی و اقدامات لازم در راستای کاهش میزان سر و صدای تولیدی آنها صورت گیرد.

منابع

1. Arana M, Garcia A. A social survey on the effects on environmental noise on the residents of Pamplona, Spain. *Appl Acoust.* 1998;53(5):245–53.
2. Kurra S, Morinoto M, Maehoura ZI. Transportation noise annoyance—a simulated environmental study for road, railway and aircraft noises, part 1: overall annoyance. *Journal of Sound and Vibration.* 1999;220(2):251-78.
3. Saadu AA, Onyeonwu RO, Ayorinde EO, Ogisi FO. Road traffic noise survey and analysis of source major urban centers in Nigeria. *Noise Control Eng J.* 1998;46(4):146–58.
4. Zannin PHT, Calixto A, Diniz FB, Ferreira JAC. A survey of urban noise annoyance in a large Brazilian city: the importance of a subjective analysis in conjunction with an objective analysis. *Environmental Impact Assessment Review.* 2003;23(2):245–55.
5. Oyedepo OS, Saadu AA. A comparative study of noise pollution levels in some selected areas in Ilorin Metropolis, Nigeria. *Environ Monit Assess.* 2009;158(1-4):155-67.
6. Sukru D, Celalettin O, Hakan K, Sain K. Noise pollution and map of Konja city in Turkey. *Journal of International Environmental Application and Scienc.* 2006;1(1–2):63–72.
7. USEPA. Information on levels of environmental noise requisites to protect public health and welfare with and adequate margin safety. Final report. Washington DC: Environmental Protection Agency; ;1974. Report No.: NTIS 550/9-74-004.
8. Europe's Environment. The Dobris Assessment. Final report. Copenhagen, Denmark: European Environmental Agency; 1995.
9. Nassiri P, Monazam Esmaelpour M, Rahimi Foroushani A, Ebrahimi H, Salimi Y. Occupational noise exposure evaluation in drivers of bus transportation of Tehran City. *Iranian Journal of Health and Environment.* 2009;2(2):124-31 (in Persian).
10. Monazzam MR, Naderzadeh M, Nassiri P, Momen Bellah S. Performance of PRD welled surfaces in t shape noise barriers for controlling environmental noise. *Iranian Journal of Health and Environment.* 2010;3(2):213-26 (in Persian).
11. Sommerhoff J, Recuero M, Suárez E. Community noise survey of the city of Valdivia, Chile. *Applied Acoustics.* 2004;65(7):643–56.
12. Henrique P, Zannin T, Belisa Diniz F, Barbosa WA. Environmental noise pollution in the city of Curitiba, Brazil. *Applied Acoustics.* 2002;63:351–58.
13. Maschke C, Hecht K, Balzer HU. Preventive medical limits for chronic traffic noise exposure. *Journal of the Acoustical Society of America.* 1999;105(2):1374.
14. Abbaspoor M, Nassiri P. Tehran noise pollution survey. *Proceeding of Iran traffic Engineering Conference; 1996; Tehran, Iran.*
15. Kiany Sadr M, Nasiri P, Abbasspoor M, Sekhavatjoo MS. Noise pollution survey in Khorramabad. *Proceeding of 10th National Environmental Health Congress; 2007; Hamedan.*
16. Mirhosseini SH, Jaafari F, Jaafari A. Noise pollution evaluation and measurement in Khorramabad, 10th National Environmental Health congress 2007, Hamedan, Iran.
17. Alizade A, Mohammadian M, Etemadinezhad S, Yazdani J. Sari noise pollution survey in one year. *Journal of Mazandaran University of Medical Sciences.* 2009;19(69):45-52 (in Persian).
18. Motallebi Kashani M, Hannani M, Akbari H, Almasi H. Noise Pollution Survey in Kashan City (2000-2001). *Feyz Journal.* 2002;6(1):30-36 (in Persian).
19. Babisch W, Elwood PC, Ising H, Kruppa B. Traffic noise as a risk factor for myocardial infarction. *Schriftenr Ver Wasser Boden Lufthyg.* 1993;88:135-66.
20. Rahbar N, Amin Moayed P. *Industrial Audiometric.* Tehran: Nashre Ketabe Daneshgahi Publications; 2008 (in Persian).
21. Asgari E. *Environmental Health index determination and their evaluation in Zanjan [dissertation].* Tehran: Tehran University of Medical sciences; 2007.
22. Naddafi K, Yunesian M, Mesdaghinia A, Mahvi A, Asgari E. Noise pollution in Zanjan. *Journal of Zanjan University of Medical Sciences.* 2008;16(62):85-96 (in Persian).

Noise Pollution Evaluation in Residential and Residential–Commercial Areas in Tabriz-Iran

Ghanbari M.¹, Nadafi K.¹, Mosaferi M.², Yunesian M.¹, Aslani H.¹

¹Department of Environmental Health Engineering, School of Public Health, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

²Department of Environmental Health Engineering, School of Public Health, Tabriz University of Medical Sciences, Tabriz, Iran

Received; 06 June 2011 Accepted; 27 July 2011

ABSTRACT

Background and Objectives: Over the last three decades environmental pollutions became a more noticeable problem in all around of the world. In many countries, noise pollution as a basic problem has a great importance. Development of the city, increasing of industrial centers, increasing vehicles, other annoying noise resources and also little information about the noise pollution of Tabriz city, has led to the doing of this research.

Materials and Methods: Sampling and measuring of noise pressure levels was done 180 times According to the EPA standards, measuring was done simultaneously in two stations (commercial-residential areas), three times a day (morning 7:30 -9:30 am, midday 12:30-14:30 pm and night 19:00-21:00 pm) and 30 days in month.

Results: Sound pressure level in both stations was higher than the standards and the highest average level with 71.4 db was recorded in Raste-koche station at midday. Also lowest calculated average value with 68.5 db was measured in Golbad station at the morning time that is 8.5 db higher than the standards.

Conclusion: Average measured sound pressure level in two stations was higher than the standards. The results show that Tabriz has a noise pollution in commercial and residential - commercial areas. It is suggested that other noise pollution resources identified and the proper management actions for its reduction be done.

Key words: Noise, Sound pressure level, Sound standard, Tabriz

*Corresponding Author: Aslani.ha@gmail.com

Tel: +98 21 88951582 Fax: +98 21 88950188