بررسی آلودگی صوتی و شاخص صدای ترافیک با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی در خیابان‌های اصلی شهر کاشان

امین پراور[1]، محمدرضا منظم[2]، نبی‌اله منصوری[3]، مسعود مطلبی کاشانی[4]

مقاله پژوهشی

چکیده

مقدمه: مطالعات نشان دادند که آلودگی صوتی بر سلامت انسان تأثیرات مضری دارد. صدای ناشی از ترافیک شهرها، مهم‌ترین منبع آلودگی صوتی به شمار می‌رود. هدف مطالعه حاضر، تعیین آلودگی صوتی خیابان‌های اصلی شهر کاشان با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی (Geographic information system یا GIS) بود.

روش‌ها: ۱۸۰ مورد اندازه‌گیری صدا در ۲۰ منطقه از خیابان‌های اصلی شهر کاشان به وسیله صداسنج مدل CEL-۴۴۰ و با روش استاندارد ISO ۱۹۹۶ انجام گرفت. شاخص‌های تراز معادل صدا (L_{Aeq})، تراز آماری صدا، تراز حداقل و حداکثر صوت برای هر اندازه‌گیری در ۳ نوبت صبح (۱۰:۳۰-۷)، ظهر (۱۵:۳۰-۱۲) و شب (۲۱:۳۰-۱۸) تعیین گردید. شاخص صدای ترافیک محاسبه و بر روی نقشه‌های پهنه‌بندی GIS رسم شد.

یافته‌ها: میانگین و انحراف معیار L_{Aeq} برای کل اندازه‌گیری‌ها برابر با ۱/۱ ± ۷۷/۲ (dB)A و میانگین شاخص آلودگی صوتی ناشی از ترافیک کل اندازه‌گیری‌ها برابر با (dB)A ۶۸/۵ بود. تفاوت معنی‌داری بین ایستگاه‌های مورد مطالعه برای شاخص صدای ترافیک مشاهده گردید ($P < ۰/۰۰۱$)، اما تفاوت معنی‌داری بین این ایستگاه‌ها در مورد L_{Aeq} مشاهده نشد ($P = ۰/۱۴۰$).

نتیجه‌گیری: آلودگی صوتی در شهر کاشان بالاتر از استاندارد سازمان حفاظت محیط زیست ایران بود. علت اصلی آلودگی صوتی این شهر، وسایل نقلیه موتوری می‌باشد که اقدامات کنترلی در این زمینه لازم است.

واژه‌های کلیدی: آلودگی صوتی، شاخص آلودگی صوتی ناشی از ترافیک، سیستم اطلاعات جغرافیایی، شهر کاشان

ارجاع: امین پراور، محمدرضا منظم، منصوری نبی‌اله، مطلبی کاشانی مسعود. **بررسی آلودگی صوتی و شاخص صدای ترافیک با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی در خیابان‌های اصلی شهر کاشان.** مجله تحقیقات نظام سلامت ۱۳۹۴؛ ۱۱ (۴): ۶۹۳-۶۸۸

دریافت مقاله: ۱۳۹۴/۳/۲۲ پذیرش مقاله: ۱۳۹۴/۷/۱۵

مقدمه

امروزه وجود آلاینده‌های زیست محیطی جزء مهم‌ترین مشکلات بشر به شمار می‌رود (۱). رشد جمعیت، ازدیاد وسایل نقلیه موتوری، افزایش صنایع و به طور کلی زندگی جوامع بشری همراه با تکنولوژی رو به رشد، از جمله عوامل ایجاد صداهای ناهنجار می‌باشد که موجب آلودگی صوتی می‌گردد. اثرات آلودگی صوتی زیان‌بخش است و سلامت و رفاه موجودات زنده، به ویژه انسان‌ها را تهدید می‌نماید. توسعه صنعتی موجب بهتر شدن کیفیت زندگی انسان‌ها می‌شود که در شرایط عدم کنترل صحیح و دقیق، موجب آلودگی‌های محیط زیست از جمله صدا می‌گردد (۲). آلودگی صوتی یا سر و صدا، امواج ناخواسته‌ای است که بر فعالیت‌های ارگانیسم‌های زنده به ویژه انسان تأثیر می‌گذارد و اثر روانی آن به مشخصات فیزیکی صدا مانند فرکانس و شدت آن بستگی دارد.

سر و صدای زیاد باعث کاهش تمرکز و فعالیت‌های مغزی می‌شود و بر روی سلسله اعصاب اثر می‌گذارد. از آن‌جا که انسان‌ها به طور روزانه در معرض استرس‌های صوتی مختلف مانند صدای ترافیک قرار می‌گیرند، انجام اقداماتی پیشگیرانه بهداشتی جهت کاهش سر و صدای حاصل از ترافیک و یا اجتناب افراد تا حد ممکن از سر و صدا، در راستای حفظ سلامت ضروری به نظر می‌رسد (۳). مطالعات نشان دادند که حدود ۱۲۰ میلیون نفر از مردم اتحادیه اروپا در معرض تراز صدای ترافیک جاده‌ای حدود ۵۵ دسی‌بل و بیش از ۵۰ میلیون نفر در معرض تراز صدای حدود ۶۵ دسی‌بل قرار دارند. حقایق مشابهی نیز در گزارش‌های منتشر شده توسط مدیریت بزرگراه‌های فدرال آمریکا اعلام گردید (۴).

اندازه‌گیری سر و صدای مناطق شهری، مقدمه‌ای برای تعیین مناطق پرخطر، اولویت‌های کنترل و پیش‌بینی نتایج اقدامات کنترلی خواهد بود و از این‌رو، انجام اندازه‌گیری‌های مربوط در فواصل منظم ضروری می‌باشد. اگر این اندازه‌گیری‌ها به ویژه با فن‌آوری‌های جدید نظیر سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS یا Geographic information system) همراه گردد، می‌تواند

۱- کارشناس ارشد، گروه مهندسی محیط زیست، دانشکده محیط زیست و انرژی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم تحقیقات تهران، تهران، ایران
۲- استاد، گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران
۳- دانشیار، گروه مهندسی محیط زیست، دانشکده محیط زیست و انرژی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران، تهران، ایران
۴- دانشیار، گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی کاشان، کاشان، ایران
نویسنده مسؤول: مسعود مطلبی کاشانی
Email: motallebi_m@kaums.ac.ir

[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2025-04-05]

اطلاعات سودمندی در زمینه شناسایی و کنترل خطر ارایه نماید. GIS در زمینه‌های مختلفی از جمله برنامه‌ریزی شهری و منطقه‌ای، زمین‌شناسی و معادن، کشاورزی و منابع طبیعی و محیط زیست کاربرد دارد و قادر است امور مدیریت و برنامه‌ریزی را بهبود بخشد. به کارگیری این سیستم علاوه بر سودآوری، می‌تواند باعث تسریع روند برنامه‌ریزی برای تشخیص موارد بحرانی و غیره گردد (۶، ۵).

شهر کاشان یکی از مهم‌ترین شهرهای ایران و استان اصفهان از نظر صنعت، تجارت، آثار باستانی و تاریخی می‌باشد. این شهر دارای جمعیت بالغ بر ۳۵۰۰۰۰ نفر است که از شمال و شمال غرب به استان قم، از طرف شرق و شمال شرق به شهرستان آران و بیدگل می‌رسد و در ۲۲۰ کیلومتری تهران و ۱۹۰ کیلومتری اصفهان قرار دارد. کاشان با داشتن صنایع متعدد نظیر کارخانجات تولید فرش ماشینی، نساجی، کاشی سرامیک، لوله‌های داکتیل، سیمان، نیروگاه برق و مجتمع خودروسازی سایپا کاشان و...، یازدهمین شهر صنعتی و از لحاظ جمعیتی، بیستمین شهر بزرگ کشور محسوب می‌شود. منابع مهم آلودگی صوتی در شهر کاشان عبارت از وجود ترافیک زیاد ناشی از اتومبیل‌ها، موتور سیکلت‌های فراوان در سطح شهر، بوق‌های ممتد (به خصوص در خیابان‌های مرکزی که عرض کمی دارند)، وجود تعدادی از کارگاه‌های صنعتی شهری، تردد قطار از نزدیکی شهر، وجود آزادراه تهران- اصفهان در مجاورت شهر، عبور ماشین‌های سنگین از برخی نقاط داخل شهر به دلیل قرار گرفتن آن در جاده ترانزیت بندرعباس و عدم وجود جاده کمربندی در مجاورت شهر می‌باشد.

تنها مطالعه‌ای که جهت اندازه‌گیری آلودگی صوتی در این شهر انجام شد، مربوط به سال ۸۰-۱۳۷۹ است که در آن فقط تراز معادل صوت (L_{eq}) مناطق مختلف مسکونی، تجاری و بیمارستانی مورد بررسی قرار گرفت. نتایج آن نشان داد که آلودگی صوتی به عنوان یک مشکل جدی در برخی نقاط این شهر مطرح می‌باشد (۷). از این‌رو، با توجه به گسترش شهر در سال‌های اخیر و عدم وجود اطلاعات جدید در خصوص آلودگی صوتی نقاط پرتردد شهر، مطالعه حاضر به تعیین آلودگی صوتی و شاخص صدای ترافیک خیابان‌های اصلی شهر کاشان با استفاده از GIS در پاییز سال ۱۳۹۲ پرداخت.

روش‌ها

این پژوهش به روش توصیفی در ۲۰ نقطه (ایستگاه) از مراکز پرترافیک و اصلی شهر کاشان (که طبق تعریف سازمان محیط زیست ایران جزء مناطق مسکونی- تجاری محسوب می‌شود) انجام گردید. ۹ اندازه‌گیری در هر ایستگاه طی ۳ روز هفته (روزهای غیر تعطیل شنبه، یکشنبه و دوشنبه) و ۳ بازه زمانی صبح (۱۰:۳۰-۷)، ظهر (۱۵:۳۰-۱۲) و شب (۲۱:۳۰-۱۸) در ساعات اوج ترافیک صورت گرفت. در مجموع، ۱۸۰ مورد اندازه‌گیری صدا طی ماه‌های مهر، آبان و آذر سال ۱۳۹۲ در شهر کاشان ثبت شد.

سنجش صدا طبق بخش‌های ۳-۱ استاندارد ۱۹۹۶ ISO و به وسیله صداسنج مدل CEL-۴۴۰ ساخت کشور انگلستان صورت گرفت. دستگاه قبل از شروع اندازه‌گیری به وسیله کالیبراتور مخصوص، کالیبره و محافظ میکروفن برای جلوگیری از تداخل صدای باد نصب گردید. سعی شد که تمام اندازه‌گیری‌ها در روزهای متوالی و شرایط آب و هوایی یکسان (از نظر وزش باد و بارندگی) انجام گیرد. دستگاه در کل زمان اندازه‌گیری بر روی سه‌پایه قرار گرفت.

شاخص‌های تراز حداقل فشار صوت (L_{min})، تراز حداکثر فشار صوت (L_{max})، تراز معادل صدا (L_{Aeq})، تراز آماری صدا در صدک ۱۰ ($L_{۱۰}$)، تراز آماری صدا در صدک ۵۰ ($L_{۵۰}$)، تراز آماری صدا در صدک ۹۰ ($L_{۹۰}$) و تراز آماری صدا در صدک ۹۹ ($L_{۹۹}$) در هر یک از اندازه‌گیری‌ها تعیین و ثبت گردید. سپس شاخص آلودگی صوتی ناشی از ترافیک (Traffic noise index یا TNI) نیز با رابطه ریاضی معادله ۱ محاسبه شد.

$$TNI = ۴(L_{۱۰} - L_{۹۰}) + L_{۹۰} - ۳۰ \quad \text{رابطه (۱)}$$

سازمان حفاظت محیط زیست، استاندارد زیست محیطی کشور ایران را اعلام نمود و حداکثر میزان صدای روز را در مناطق مسکونی- تجاری، ۶۰ dB تعیین کرد. بنابراین، این استانداردها مبنای کار در تحقیق حاضر قرار گرفت و نتایج به دست آمده از سنجش صوت با آن مقایسه شد (۸).

داده‌های به دست آمده با استفاده از آزمون آماری Kruskal-Wallis جهت مقایسه شاخص‌ها بین ایستگاه‌ها و آزمون One way ANOVA برای مقایسه L_{Aeq} برای نوبت‌های صبح، ظهر و شب در نرم‌افزار SPSS (SPSS Inc., Chicago, IL) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. نقشه‌های مربوط به TNI مناطق مختلف نیز به کمک نرم‌افزار ArcGIS رسم گردید.

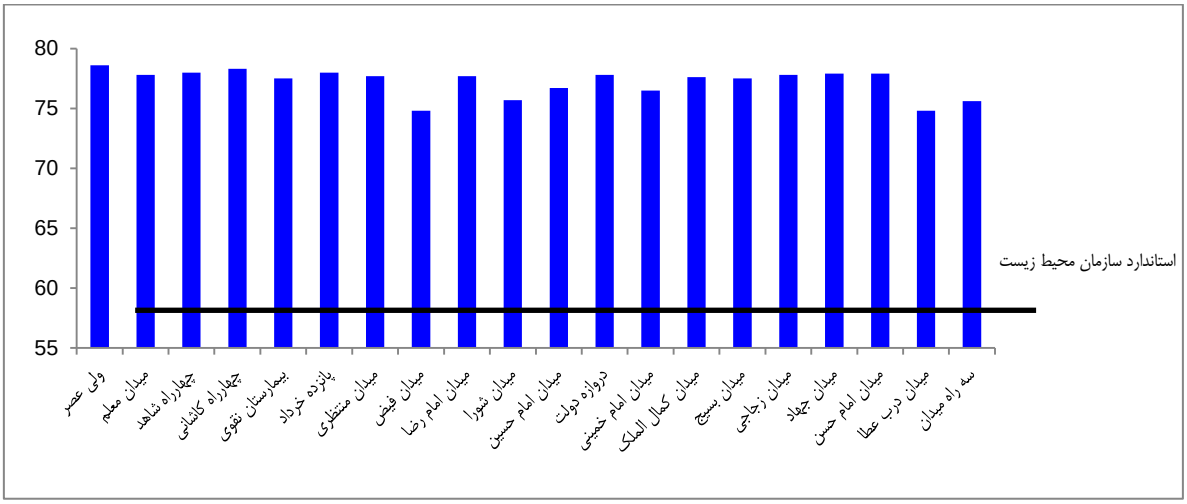
یافته‌ها

میانگین و انحراف معیار L_{Aeq} برای کل اندازه‌گیری‌ها برابر با ۱/۱ ± ۷۷/۲ dB(A) و میانگین TNI کل اندازه‌گیری‌ها برابر با ۶۸/۵ dB(A) به دست آمد. میانگین و انحراف معیار L_{Aeq} کل ایستگاه‌های مورد مطالعه برای نوبت‌های صبح (۱۰:۳۰-۷)، ظهر (۱۵:۳۰-۱۲) و شب (۲۱:۳۰-۱۸) به ترتیب ۱/۲ ± ۷۶/۸ dB(A)، ۱/۱ ± ۷۶/۹ dB(A) و ۱/۰ ± ۷۷/۹ dB(A) محاسبه شد. ماکزیمم مقادیر L_{Aeq} کل اندازه‌گیری‌های نوبت ظهر (۱۵:۳۰-۱۲) مربوط به ایستگاه میدان ولی‌عصر و برابر با ۷۸/۷ dB(A) بود و بیشترین میزان TNI ناشی از ترافیک نوبت ظهر برای ایستگاه میدان دروازه دولت به مقدار ۷۴/۸ dB(A) ثبت گردید.

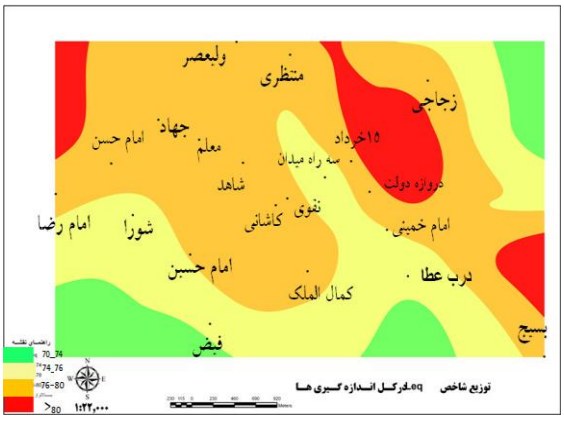
میانگین L_{Aeq} در کل ساعات اندازه‌گیری ایستگاه‌های مورد مطالعه و مقایسه آن با حد مجاز صدا در شکل ۱ نمایش داده شده است. نقشه‌های صوتی در محیط GIS که نشان دهنده وضعیت کلی TNI و L_{Aeq} کل اندازه‌گیری‌های شهر کاشان بود، در شکل‌های ۲ و ۳ ارایه گردید. این نقشه‌ها عدم یکنواختی بار ترافیکی ایستگاه‌های مورد مطالعه را نشان داد.

تفاوت معنی‌داری بین مقادیر TNI ایستگاه‌های مورد مطالعه بر طبق آزمون آماری Kruskal-Wallis به دست آمد، اما تفاوت معنی‌داری در مورد L_{Aeq} این ایستگاه‌ها وجود نداشت. میانگین و انحراف معیار TNI ناشی از ترافیک نوبت‌های صبح، ظهر و شب ایستگاه‌های مورد مطالعه شهر کاشان در جدول ۱ لیست گردید. تفاوت معنی‌داری مطابق با اطلاعات این جدول در نوبت‌های صبح، ظهر و شب ایستگاه‌ها برای شاخص TNI مشاهده نشد. بنابراین، مقادیر TNI و L_{Aeq} ایستگاه‌ها یکنواخت نبود و میزان آن تحت تأثیر پارامترهای دیگری نظیر ترافیک و صدای زمینه قرار می‌گرفت، ولی روند صدا در نوبت‌های صبح، ظهر و شب یکسان به دست آمد. تفاوت معنی‌داری طبق

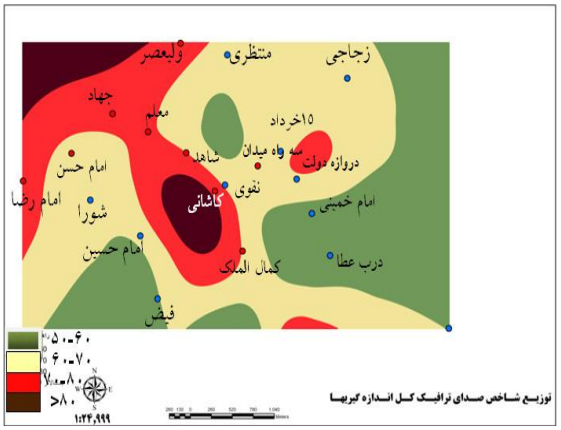
[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2025-04-05]



شکل ۱. میانگین L_{Aeq} کل ساعات اندازه‌گیری ایستگاه‌های مورد مطالعه و مقایسه آن با حد مجاز صدا برای مناطق مسکونی- تجاری بر اساس استاندارد سازمان محیط زیست



شکل ۲. نقشه توزیع L_{Aeq} کل اندازه‌گیری‌ها



شکل ۳. نقشه توزیع صدای ترافیک کل اندازه‌گیری‌ها

آزمون آماری Kruskal-Wallis در مورد مقادیر L_{max} بین کلیه ایستگاه‌ها در نقاط مختلف مشاهده شد که نشانه عدم یکنواختی حداکثر صدا در ایستگاه‌های مورد مطالعه بود، ولی آزمون آماری در خصوص مقایسه مقادیر این شاخص بین نوبت‌های صبح، ظهر و شب، تفاوت معنی‌داری را نشان نداد.

جدول ۱. میانگین و انحراف معیار شاخص آلودگی صوتی ناشی از ترافیک در نوبت‌های صبح، ظهر و شب ایستگاه‌های مورد مطالعه شهر کاشان

نام ایستگاه	صبح	ظهر	شب
میدان ولی‌عصر	۷۲/۸ ± ۵/۳	۷۴/۱ ± ۱/۵	۷۵/۷ ± ۶/۳
میدان معلم	۷۴/۸ ± ۶/۲	۷۴/۲ ± ۴/۱	۷۴/۳ ± ۱/۴
چهارراه شاهد	۷۹/۰ ± ۳/۰	۷۵/۵ ± ۳/۷	۷۳/۷ ± ۴/۴
چهارراه کاشانی	۷۳/۳ ± ۴/۱	۷۴/۸ ± ۵/۱	۷۳/۶ ± ۳/۸
بیمارستان نقوی	۷۱/۰ ± ۵/۲	۷۳/۸ ± ۴/۷	۷۳/۳ ± ۳/۳
میدان پانزده خرداد	۷۱/۰ ± ۲/۳	۷۱/۷ ± ۴/۸	۷۳/۰ ± ۱/۸
میدان منتظری	۷۲/۷ ± ۴/۲	۷۱/۶ ± ۲/۲	۷۱/۱ ± ۲/۱
میدان فیض	۶۸/۲ ± ۳/۷	۶۷/۸ ± ۱/۱	۷۷/۸ ± ۱/۵
میدان امام رضا	۷۳/۲ ± ۴/۶	۷۳/۰ ± ۳/۱	۷۲/۳ ± ۱/۷
میدان شورا	۶۹/۰ ± ۵/۹	۶۸/۸ ± ۴/۶	۷۰/۲ ± ۴/۷
میدان امام حسین	۷۰/۰ ± ۴/۷	۷۱/۵ ± ۴/۵	۷۰/۵ ± ۶/۵
میدان دروازه دولت	۷۰/۱ ± ۳/۱	۷۳/۱ ± ۱/۹	۷۱/۹ ± ۷/۱
میدان امام خمینی	۶۷/۸ ± ۲/۳	۶۷/۱ ± ۷/۲	۶۸/۶ ± ۲/۹
میدان کمال الملک	۷۲/۰ ± ۰/۰	۶۶/۷ ± ۸/۴	۷۲/۴ ± ۵/۳
میدان بسیج	۷۵/۱ ± ۶/۶	۷۴/۶ ± ۱۲/۸	۷۱/۸ ± ۴/۵
میدان زجاجی	۷۴/۵ ± ۵/۶	۷۴/۸ ± ۴/۵	۶۸/۸ ± ۵/۰
میدان جهاد	۷۱/۱ ± ۰/۹	۷۴/۵ ± ۳/۶	۶۹/۹ ± ۱/۵
میدان امام حسن	۷۴/۳ ± ۴/۳	۷۳/۳ ± ۶/۹	۷۰/۱ ± ۴/۴
میدان درب عطا	۶۵/۸ ± ۳/۰	۶۵/۲ ± ۷/۵	۷۳/۷ ± ۶/۹
سه‌راه میدان	۶۹/۴ ± ۱/۶	۷۰/۳ ± ۲/۱	۷۰/۱ ± ۵/۶
P	۰/۱۰۰	۰/۴۸۰	۰/۷۱۰

[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2025-04-05]
www.mui.ac.ir

بحث

میزان متوسط L_{Aeq} کل اندازه‌گیری‌های پژوهش حاضر، ۷۷/۲ dB(A) به دست آمد که با اندازه‌گیری سال ۷۹ که ۷۹/۶ dB(A) گزارش شد، اختلاف کمی داشت (۷). این اختلاف کم ممکن است به یکی از دلایل افزایش تعداد ایستگاه‌ها و نمونه‌ها در پژوهش حاضر نسبت به پژوهش قبل و پوشش بیشتر شهر، یک‌طرفه شدن و بسته شدن وسط تعدادی از خیابان‌ها (افزایش نظم تردد وسایل نقلیه) و تغییر مسیر عبور کامیون‌ها و وسایط نقلیه عبوری در ساعاتی از روز (کاهش تردد آن‌ها به درون شهر) باشد.

مقادیر L_{Aeq} تحقیق حاضر با نتایج مطالعه شهرهای زنجان (۹)، منطقه ۱۴ تهران (۱۰) و یزد (۱۱) نیز مشابهت داشت، ولی بیشتر از مقدار L_{Aeq} اعلام شده شهر اصفهان ۷۴ dB(A) بود (۱۲). پژوهش حاضر نظیر بسیاری از پژوهش‌های دیگر، بیشترین میزان L_{Aeq} و TNI در ایستگاه‌های با بالاترین میزان تردد و ترافیک به دست آورد (۱۳، ۹، ۸). همچنین، پژوهش مشابه دیگری در تهران نیز نشان داد که افزایش تعداد تردد خودروها موجب افزایش لگاریتمی L_{Aeq} می‌شود (۲)

میانگین نتایج اندازه‌گیری‌ها در مورد شاخص TNI که ۷۴/۲ dB(A) محاسبه گردید، با اندازه‌گیری‌های مشهد مطابقت داشت (۱۴)، ولی کمتر از حداکثر اعداد محاسبه شده شهر یزد بود که اعداد ۸۲/۴ dB(A) و ۹۴/۰ را گزارش کرد (۱۵). همچنین، این میانگین از اندازه‌گیری‌های شهر امان در کشور اردن با متوسط ۸۵/۰ dB(A) نیز پایین‌تر به دست آمد (۱۶)، ولی با اندازه‌گیری‌های شهر توکات کشور ترکیه نیز مطابقت داشت که بیشتر اندازه‌گیری‌ها، بالای ۶۵/۰ dB(A) گزارش شد (۱۷).

بیشترین میزان L_{Aeq} و L_{max} اندازه‌گیری‌ها در ۲ ایستگاه میدان ولی‌عصر و شهید منتظری مشاهده گردید. این ۲ ایستگاه در مجاورت یکدیگر و پمپ بنزین مرکزی شهر قرار داشتند و از یک سو در ساعاتی از شبانه روز محل تردد کامیون‌ها و از سوی دیگر محل اتصال بسیاری از رفت و آمدهای شهر آران و بیدگل و روستاهای حومه به میادین و خیابان‌های مرکزی شهر بودند. ایستگاه چهارراه شاهد بیشترین میزان TNI نوبت صبح و کل اندازه‌گیری‌ها را به دست آورد. این ایستگاه یکی از تقاطع‌های مرکزی و پرتردد شهر و دارای چراغ راهنمایی ۲ زمانه بود و حجم ترافیک بالایی در طول روز از آن عبور می‌کرد. بیشترین میزان TNI نوبت ظهر برای ایستگاه میدان دروازه دولت مشاهده شد که در مجاورت شهرداری مرکزی و ورودی بازار بزرگ شهر بود. حجم ترافیک و شاخص TNI صبحگاه برخلاف مقطع زمانی ظهر این ایستگاه پایین به دست آمد که دلیل آن می‌تواند باز نبودن بازار باشد. میزان تردد وسایل نقلیه با توجه به شروع فعالیت بالای بازار افزایش می‌یابد و در نتیجه شاخص صدای ناشی از ترافیک از نقاط دیگر بالاتر می‌شود. حداکثر TNI نوبت شب به ایستگاه میدان معلم اختصاص یافت. بالا بودن این شاخص در میدان معلم به علت تردد زیاد وسایل نقلیه، قرار گرفتن در مسیر تردد به نقاط مرکزی، تجاری و درمانی شهر و داشتن چراغ راهنمایی ۲ زمانه بود.

پژوهش حاضر مشخص کرد که میزان TNI ۲ ایستگاه دارای چراغ راهنمایی ۲ زمانه، از ۱ ایستگاه دارای چراغ راهنمایی ۴ زمانه بیشتر است. این نتیجه می‌تواند به دلیل نظم بیشتر چراغ‌های راهنمایی ۴ زمانه باشد. میزان L_{max} چهارراه‌ها به دلیل مدیریت بهتر ترافیک و در نتیجه کاهش صداهای ناهنجار بوق ماشین‌ها، کمتر از سایر میدان‌ها با بار ترافیکی مشابه بود.

بر طبق بررسی‌ها و حضور در محل مشخص گردید که هیچ صنعت یا عامل آلودگی صوتی دیگری نظیر فرودگاه یا راه‌آهن و... در منطقه پژوهش وجود نداشت. از این‌رو، علت اصلی آلودگی صوتی در این مناطق فقط وسایل نقلیه و تردد آن‌ها بود. بنابراین، جهت کاهش آلودگی صوتی شهر کاشان مواردی نظیر بهبود حمل و نقل عمومی، آموزش فرهنگ ترافیکی مردم، معاینه فنی خودروها به خصوص موتورها از لحاظ سر و صدا، ممنوعیت تردد کامیون‌های عبوری (با تکمیل پروژه کمربندی) در تمام ساعات شبانه روز در شهر و نیز انجام مطالعات بیشتر در خصوص پایش مداوم میزان صدا پیشنهاد می‌گردد.

نتیجه‌گیری

مطالعه حاضر نشان داد که آلودگی صوتی شهر کاشان در اکثر موارد بالاتر از استاندارد سازمان حفاظت محیط زیست ایران است. بنابراین آلودگی صوتی این شهر به عنوان یک مشکل جدی مطرح می‌باشد و به خصوص مناطق مرکزی و پرترافیک شهر در حالت «غیر قابل قبول» است. از این‌رو، اتخاذ راهکارهای مناسب جهت جلوگیری از تهدید سلامتی مردم توصیه می‌شود.

تشکر و قدردانی

بدین وسیله از گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای دانشگاه علوم پزشکی کاشان و نیز شهرداری کاشان به خاطر همکاری صمیمانه و بی‌دریغ آن‌ها در انجام این پژوهش تشکر و قدردانی می‌گردد.

References

1. Javaherzadeh M, Nasirveis P. Research on the impact of ozone depletion on human health and the environment. Proceedings of the 7th National Conference on environmental Health; 2004 Sep 14-16; Shahrekord, Iran. [In Persian].
2. Hasani F, Rahmatizadeh S, Nasiri P, Monazam MR. Evaluation of traffic noise from vehicles on the market within the Greater Tehran using Geographic Information System. Proceedings of the 2nd Conference Planning and Environmental Management; 2012 May 15; Tehran, Iran. [In Persian].
3. Ahmadi R, Gohari A, Hooshmand M. The effect of noise stress on serum levels of LH, FSH and testosterone in male rats. Feyz 2015; 19(1): 24-9. [In Persian].
4. Alesheikh A, Omidvari M. Application of GIS in urban traffic noise pollution. International Journal of Occupational Hygiene 2010; 2(2): 79-84.
5. Sanjari S. ArcGIS 9. Tehran, Iran: Abed Publications; 2008. [In Persian].
6. Ghahroudi M. Geographical information system in the three-dimensional GIS in ArcGIS. Tehran, Iran: Iranian Students Booking Agency; 2005. [In Persian].

[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2025-04-05]

7. Motalabi Kashani M, Hannani M, Akbari H, Almasi H. Noise pollution in Kashan in 2000-2001. Feyz 2002; 6(1): 30-6. [In Persian].
8. Department of Environment, Islamic Republic of Iran. Noise pollution standard [Online]. [cited 2016]; Available from: http://www.doe.ir/Portal/File/ShowFile.aspx?ID=100a8b29-e03a-480e-a4ff-3756135182c8
9. Naddafi K, Yunesian M, Mesdaghinia A, Mahvi A, Asgari A. Noise pollution in Zanjan city in 2007. J Zanjan Univ Med Sci 2008; 16(62): 85-96. [In Persian].
10. Karimi E, Nasiri P, Abasspour M, Moghadam MR, Taghavi L. Evaluation of noise pollution in ditrict 14 of Tehran. Human and Environment 2013; 10(4): 1-12. [In Persian].
11. Oveissi E, Esmaeli Sari A, Ghasem Pouri M, Azad Falah P. Investigation on the effects of fleet noise pollution on general and psychlogical health of citizens in Yazd city. Journal of Environmental Studies 2007; 33(43): 41-50. [In Persian].
12. Jafari N, Bina B, Mortezaie S, Ebrahimi A, Abdolahnejad A. Survey of noise pollution levels in congested areas of Isfahan, Iran. J Health Syst Res 2011; 7(5): 587-95. [In Persian].
13. Sayadi Anari MH, Movafagh A. Environmental noise pollution level at Birjand city using statistical and GIS techniques. Journal of Environmental Studies 2014; 40(71): 693-710. [In Persian].
14. Sazegarnia A, Bahreini MH, Moradi H. Noise pollution and noise pollution index in numerous main street of Mashhad in summer's high volume traffic time. Iran J Med Phys 2005; 2(8): 21-30. [In Persian].
15. Khodaei MR, Nasiri P, Monazzam MR, Mirjalili N. Check noise pollution and Traffic noise index (TNI) main street in the city of Yazd. Proceedings of the 3rd Conference and Exhibition of Environmental Engineering; 2009 Oct 7-8; Tehran, Iran. [In Persian].
16. Jamrah A, Al-Omari A, Sharabi R. Evaluation of traffic noise pollution in Amman, Jordan. Environ Monit Assess 2006; 120(1-3): 499-525.
17. Ozer S, Yilmaz H, Yesil Y, Yesil P. Evaluation of noise pollution caused by vehicles in the city of Tokat, Turkey. Scientific Research and Essay 2009; 4(11): 1205-12.

[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2025-04-05]

Evaluation of Noise Pollution and Traffic Noise Index Using Geographical Information System in the Main Streets of Kashan, Iran

Amin Paravar[1], Mohammadreza Monazzam[2], Nabiollah Mansouri[3], Masoud Motalebi-Kashani[4]

Original Article

Abstract

Background: Studies have shown that noise pollution has harmful effects on human health. The sound of traffic is the main source of noise pollution in most of the cities. The purpose of this study was to determine noise pollution using a geographical information system (GIS) in the main streets of Kashan city, Iran.

Methods: In this study, 180 noise samples were collected from 20 regions of the main streets in Kashan using a Cel-440 sound level meter with the ISO 1996 procedure. In each measurement, equivalent sound level, statistical sound level, and the minimum and maximum noise levels were determined in 3 periods of morning (7-10:30), noon (12-15:30), and night (18-21:30) and the traffic noise index was calculated and displayed on GIS maps.

Findings: The mean and standard deviation for the equivalent sound level in all measurements was equal to 77.2 ± 1.1 dBA and the average of the traffic noise index was 68.5 dBA. A significant difference was observed between the studied stations in terms of the traffic noise index ($P < 0.001$), however, significant differences were not observed between these stations in terms of the equivalent sound level ($P = 0.14$).

Conclusion: Noise pollution in Kashan was higher than the Iranian Environmental Protection Organization standard. The main cause of noise pollution in this city is motor vehicles; thus, control procedures are necessary in this area.

Key words: Noise pollution, Noise traffic index, Geographical information system, Kashan (Iran)

Citation: Paravar A, Monazzam M, Mansouri N, Motalebi-Kashani M. **Evaluation of Noise Pollution and Traffic Noise Index Using Geographical Information System in the Main Streets of Kashan, Iran.** J Health Syst Res 2015; 11(4): 688-93

Received date: 12/06/2015 Accept date: 07/10/2015

1- Department of Environmental Engineering, School of Environment and Energy, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran
2- Professor, Department of Occupational Health Engineering, School of Public Health, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran
3- Associate Professor, Department Environmental Engineering, School of Environment and Energy, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran
4- Associate Professor, Department of Occupational Health Engineering, School of Health, Kashan University of Medical Sciences, Kashan, Iran
Corresponding Author: Masoud Motalebi-Kashani, Email: motallebi_m@kaums.ac.ir

[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2025-04-05]