

The relationship between the noise pollution caused by road transport and demographic factors of residents living near the Basij highway, north to south Tehran district 15

Elham Seidi Gallehdar¹, Iraj Alimohammadi^{2*}, Nafiseh Alemohammad³, Parvin Nassiri⁴

1- Master student of Environmental Engineering, Department of Environmental Engineering, School of Environment and Energy, Islamic Azad University of Tehran Research, Tehran, Iran

2- Associate Professor, Department of Occupational Health Engineering, School of Public Health, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

3- Assistant Professor, Department of Statistics, Faculty of Science, Shahed University, Tehran, Iran

4- Professor, Department of Environmental Engineering, School of Environmental and Energy, Islamic Azad University of Tehran Research, Tehran, Iran

Abstract

Background: Road traffic is considered as one of the main sources of noise pollution causing annoyance. In this study the relationship between noise pollution and demographic factors of residents living near Basij highway, north to south of Tehran's district 15 was studied.

Materials and Methods: The noise measurement was conducted along 2 kilometers that was divided into 10 stations, each with a length of 200 meters. The measurement of equivalent level of noise took 5 minutes in each station. A questionnaire was developed to investigate the relationship between noise and annoyance. The Cochran formula yielded a sample size of 170 people, and their demographic factors were examined. All stages of study was conducted ethically.

Results: The noise annoyed women more than men, and 48.91% of women reported high annoyance. The minimum (75.9 dBA) and maximum (87.60 dBA) levels of noise were measured at the first and fifth stations, respectively. The relationships between noise annoyance and LeqA, sex, sleep disturbances, headache, disturbance of the leisure time, and impaired concentration were statistically significant ($P < 0.05$). Average equivalent level of sound in all stations were higher than the standard level.

Conclusion: In this study it was found that traffic noise leads to dysfunction of the studied area residents. Indeed, women found the constant noise of the traffic an annoyance. Taking corrective measures to ensure physical and psychological health were thence recommended.

Keywords: Noise annoyance, Highway, Traffic, Pollution

***Corresponding Author:** Tehran, Iran, Hemmat Highway, Iran University of Medical Sciences, School of Public Health, Department of Occupational Health Engineering.

Email: irajrastin1@gmail.com

Received: 29. Oct. 2016

Accepted: 7. Oct. 2017

بررسی ارتباط بین میزان آزدگی صوتی ناشی از حمل و نقل جاده‌ای با عوامل دموگرافیک ساکنین در جوار بزرگراه بسیج، شمال به جنوب منطقه ۱۵ تهران

الهام صیدی گله‌دار^۱، ایرج علیمحمدی^{۲*}، سیده نفیسه آل محمد^۳، پروین نصیری^۴

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی محیط زیست، گروه مهندسی محیط زیست، دانشکده محیط زیست و انرژی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم تحقیقات تهران، تهران، ایران
۲- دانشیار، گروه بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران
۳- استادیار، گروه آمار، دانشکده علوم، دانشگاه شاهد، تهران، ایران
۴- استاد، گروه مهندسی محیط زیست، دانشکده محیط زیست و انرژی، دانشگاه آزاد واحد علوم تحقیقات تهران، تهران، ایران

چکیده

زمینه و اهداف: یکی از منابع اصلی آلودگی صوتی وسایل حمل و نقل است که به وجود آورنده آزدگی‌های صوتی می‌باشد. در این تحقیق ارتباط بین آزدگی صوتی با عوامل دموگرافیک ساکنان در جوار بزرگراه بسیج شمال به جنوب منطقه ۱۵ مورد بررسی قرار گرفت.

مواد و روش‌ها: طول منطقه اندازه‌گیری در جوار بزرگراه بسیج، دو کیلومتر بود که به ۱۰ ایستگاه ۲۰۰ متری تقسیم گردید. پارامتر LeqA (تراز معادل مواجهه صوت) در ایستگاه‌ها به مدت ۵ دقیقه اندازه‌گیری شد. جهت بررسی ارتباط بین صدا با آزدگی صوتی افراد ساکن در اتوبان، پرسشنامه‌ای تدوین گردید. با استفاده از فرمول کوکران حجم نمونه ۱۷۰ نفر شد که از نظر عوامل دموگرافیک مورد بررسی قرار گرفتند. تمام مراحل مطالعه حاضر با در نظر گرفتن موازین اخلاقی و پژوهشی اجرا گردید.

یافته‌ها: آزدگی صدا در زنها بیشتر از مردها تعیین شد و ۴۸/۹۱ درصد از زنها آزدگی زیاد را گزارش کردند. حداقل LeqA برابر dBA ۷۵/۹ مربوط به ایستگاه اول و حداکثر LeqA برابر dBA ۸۷/۶۰ مربوط به ایستگاه پنجم بود. همچنین ارتباط معناداری بین آزدگی صوتی با LeqA، جنسیت، اختلال در خواب، سردرد، اختلال در آرامش، اختلال در تمرکز در اثر صدای ترافیک یافت شد ($P < 0/05$). میانگین تراز معادل صوت در تمام ایستگاه‌ها بالاتر از حد استاندارد بود.

نتیجه‌گیری: در این مطالعه مشخص شد که صدای ترافیک منجر به اختلال در عملکرد ساکنین منطقه مورد مطالعه شده و نیز آزدگی در زنان بیشتر است. بنابراین انجام اقدامات اصلاحی به منظور تامین سلامت جسمی، روحی و روانی پیشنهاد می‌گردد.

کلید واژه‌ها: آزدگی صوتی، بزرگراه، ترافیک، آلودگی

مقدمه

سرو صدا به عنوان فراگیرترین آلاینده محیط زیست نه تنها در تمام فعالیت‌های بشر وجود دارد، بلکه روز به روز حضور پررنگتری می‌یابد. مطالعاتی که به بررسی ارتباط بین محیط زیست و سلامتی پرداخته‌اند، سر و صدا را به عنوان مهمترین معضل معرفی نموده‌اند. در تمام ساعات شبانه روز و در همه شغل‌ها و در طول زندگی، افراد با سر و صدا مواجهند. منابع تولید آلودگی صوتی متعدد هستند، لیکن مهمترین منابع، صنایع حمل و نقل هوایی، ریلی و جاده‌ای می‌باشند. از طرف دیگر گسترش روز افزون شهرها و افزایش بی‌رویه مهاجرت‌ها در اثر رشد صنایع، منجر به افزایش استفاده از خودرو و وابستگی به آن در محیط‌های شهری به منظور جابجایی ساکنان آن شده است. این موضوع نیز به نوبه خود سبب به وجود آمدن عوارض ناشی از آلودگی صوتی از جمله آسیب به سیستم شنوایی، اختلال در فعالیت‌های شنیداری، اختلال در کار (کاهش تمرکز و کارایی)، اختلال در خواب، ایجاد سردرد بر روی افراد شده است. از این رو کنترل آلودگی صوتی از امور مهمی به حساب می‌آید که توجه بسیاری از برنامه‌ریزان شهری را به خود معطوف ساخته است. تحقیقات نشان داده که بیشتر از ۳۰٪ افراد ساکن در شهرهای اروپایی در معرض صدای بیشتر از ۵۵ dBA و ۲۰٪ آنها در معرض مواجهه با صدای بیشتر از ۶۵ dBA در طول روز قرار دارند [۱]، در حالیکه شورای عالی حفاظت محیط زیست، حدود مجاز صدا برای مناطق مسکونی ۵۰ dBA در طول روز (۷ صبح تا ۱۰ شب) و ۴۵ dBA در طول شب (۱۰ شب تا ۷ صبح) تعیین نموده است [۲]. در ایران نیز تحقیقی توسط سازمان حفاظت محیط زیست در شهر تهران انجام شد که یافته‌های آن حاکی از آن است که بیشترین آلودگی صوتی ایجاد شده در کلان شهر تهران ناشی از تردد وسایل نقلیه موتوری می‌باشد [۳]. مطالعات نشان داده است که پیامدهای منفی ناشی از مواجهه با صدا منحصر به صدمات شنوایی نیست، بلکه در محدوده وسیعی قرار دارد. اثرات صدا می‌تواند متفاوت باشد، برخی از آسیبه‌ها شامل اثر بروی سلامتی است که به دو دسته اثرات شنیداری و غیر شنیداری تقسیم می‌شود. اثرات شنیداری مانند کری و کاهش شنوایی است و اثرات غیر شنیداری که سبب تغییر در رفتارهای اجتماعی فرد می‌شود و در عین حال سبب بهم خوردن خواب و ایجاد اضطراب و سردرد در افراد می‌گردد. البته خصوصیات فردی نیز در افزایش و یا کاهش میزان اثرپذیری از آلودگی‌های صوتی دخیل می‌باشند [۴، ۵]. یکی از اثرات صدا ارتباط و وابستگی بین صدا و خواب افراد می‌باشد، تحقیقی که در سال ۲۰۱۰ توسط شفرود و همکاران انجام شد، نشان داد که ارتباط نزدیکی بین حساسیت‌زا و صدای آزاردهنده محیطی و تاثیر آن بر کیفیت زندگی عمده‌ای از جوانان

ساکن در محدوده فرودگاه اکلند وجود دارد. نتایج این تحقیق نشان داد که حساسیت افراد نسبت به صدا متفاوت است و حساسیت صدا می‌تواند باعث تنزل کیفیت زندگی از نظر سلامت جسمی (Health Related Quality Of Life) شود که همراه با آزدگی و فروپاشی خواب می‌باشد [۶]. فورنس و همکاران در سال ۲۰۱۵ تحقیقی تحت عنوان ارتباط بین آلودگی صدای ترافیک و صدا در مدرسه و همچنین مشکلات رفتاری در دبستانی در بارسلونا انجام دادند. در این تحقیق کودکان در سنین ۷-۱۱ سال در بارسلونا ارزیابی شدند که این مطالعه با عنوان پروژه بریث صورت گرفت. در این تحقیق میزان صدا در داخل کلاسها اندازه گیری شد. والدین پرسشنامه‌هایی را پر کردند که رفتار دانش آموزان را ارزیابی می‌کرد، همچنین معلمان پرسشنامه را تکمیل کردند که به افت تحصیلی دانش آموزان می‌پرداخت [۷]. در تحقیقی تحت عنوان تاثیر صدای محیطی بر روی سلامت انسان که در سال ۲۰۱۱ توسط سازمان بهداشت جهانی انجام شد، نشان داد که بین اختلال در خواب و ترافیک جاده‌ای ارتباط وجود دارد [۸]. سعیدی مهر در سال ۱۳۹۰ تحقیقی تحت عنوان بررسی میزان آلودگی صوتی و میزان آزدگی مردم در نواحی مسکونی و تجاری شهر دزفول جهت مقایسه با حدود مجاز و ارائه راهکارهای اصلاحی انجام داد. نتایج آنالیز آماری و نظر سنجی‌های او نشان داد که وسایل نقلیه شهری عامل اصلی آلودگی صوتی و آزدگی افراد در شهرستان دزفول می‌باشند، او همچنین بین متوسط میزان پارامترهای صدا در کاربری‌های مختلف و در ساعات مختلف نمونه برداری، اختلاف معناداری پیدا کرد. همچنین نتایج تحقیق او ارتباط معناداری بین گروه‌های مختلف سنی، جنسی و سطح تحصیلات افراد پرسش شونده و شاخص‌های آزدگی از قبیل بروز هیجان، از خواب پریدن، تداخل در گفتگو، سردرد و عصبانیت نشان داد [۹]. تحقیقی در سال ۱۳۷۴ توسط ایزد دوستدار و همکارانش تحت عنوان بررسی میزان آلودگی صوتی ناشی از ترافیک در شهر تهران مسیر بزرگراه مدرس انجام شد که نتایج آنالیز آماری و نظرسنجی‌ها نشان داد، متوسط تراز معادل فشار صوت در کل دوره نمونه برداری dBA ۷۵/۷۳ بوده است که با توجه به مقادیر استاندارد ارائه شده برای محیط بیرون بیش از مقادیر استاندارد بوده است. همچنین به لحاظ مقادیر ایستگاهی، ایستگاه شهید بهشتی دارای بالاترین متوسط تراز فشار صوت در طی دوره نمونه برداری بود. نتایج تحلیل توام اثرات صدای ناشی از ترافیک و شاخص‌های فیزیکی صدای ترافیک به نام فاکتور عدم رضایت، همبستگی معنی‌داری مشاهده نشد [۱۰]. در این تحقیق، منطقه ۱۵ تهران به علت پر تردد بودن خودروها و وجود منطقه مسکونی کنار اتوبان انتخاب شد، تا با داشتن تصویری روشن از آلودگی صدا بتوان کمک شایانی به برنامه‌ریزی

توزیع شده میزان بازگشت ۱۴۰ پرسشنامه بود. معیار ورود افراد به این مطالعه، ساکن بودن افراد در جوار اتوبان بود و به طور میانگین فاصله ساختمان‌ها تا اتوبان ۱۰ متر بود. ۳۴/۳ درصد (۴۸ نفر) افراد پرسش شونده مرد و ۶۵/۷ درصد (۹۲ نفر) زن بودند که بالای ۹۹ درصد (۹۱ نفر) خانم‌ها خانه دار و ۱ نفر کارمند و مردها نیز در دو گروه شغلی کارمند (۱۹ نفر) و آزاد (۲۹ نفر) بودند. پرسشنامه مورد استفاده در این تحقیق ترکیبی از بخش عمومی (شامل ویژگی‌های جمعیت شناختی مانند سن، جنس) و بخش دوم (شامل سوال چند گزینه‌ای تحت عنوان صدای ترافیک موجود در منزل باعث ایجاد چه علائمی می‌شود که فرد پرسش شونده می‌توانست بیش از یک گزینه را انتخاب کند، گزینه‌های این سوال از قبیل سردرد، اختلال در خواب، از دست دادن آرامش، از دست دادن تمرکز) بوده است. به منظور بررسی نتایج، اطلاعات بدست آمده از پرسشنامه‌ها و داده‌های اندازه گیری صدا بعد از جمع آوری، وارد نرم افزار SPSS16 شد، سپس آنالیز آماری داده‌ها انجام شد و با استفاده از آزمون کای-دو رابطه بین آلودگی صوتی و علائم قابل سنجش اعم از استرس، سردرد و غیره سنجیده شد. در تمام آنالیزهای آماری سطح معناداری کمتر از ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

نتایج این مطالعه نشان داد که بین میزان Leq_A و میزان آلودگی ارتباط معناداری وجود دارد ($P < 0/05$). طبق نتایج بدست آمده از اندازه گیری صدا، حداقل تراز معادل صوتی برابر با ۷۵/۹ dBA مربوط به ایستگاه اول می‌باشد و حداکثر تراز معادل صوتی برابر با مقدار ۸۷/۶ dBA مربوط به ایستگاه پنجم می‌باشد. میانگین تراز معادل صوت در تمام ایستگاه‌ها (جدول ۱) با استاندارد صدای محیط زیست ایران برای مناطق مسکونی (۵۰ dBA در طول روز و ۴۵ در طول شب) مقایسه شد و بالاتر از حد استاندارد بود.

جدول ۱- میانگین و انحراف معیار صدای اندازه گیری شده در هر ایستگاه بر حسب Leq (dBA)

شماره ایستگاه	اول	دوم	سوم	چهارم	پنجم	ششم	هفتم	هشتم	نهم	دهم
میانگین	۷۵/۹	۷۸/۴	۸۰/۶	۷۷/۳	۸۷/۶	۷۷/۴	۸۲/۹	۷۸	۸۲/۶	۷۷/۵
انحراف معیار	۱/۸۷	۰/۵۶	۲/۴۴	۱/۸۷	۴/۶۵	۲/۱۲	۲/۶۹	۲/۵۲	۰/۸۰	۳/۸۳

۴۵ نفر از افراد خانه‌دار آلودگی زیاد را گزارش نمودند. اطلاعات بدست آمده از آنالیز آماری داده‌ها، ارتباط معنی داری بین جنسیت افراد و شغل با آلودگی صدای ناشی از ترافیک را نشان می‌دهد ($P < 0/05$). بطوری که زنان بیشتر از مردان در معرض صدمات ناشی از آلودگی صدا قرار داشتند. از لحاظ ایجاد علائم، نتایج تحقیق نشان

و تصمیم گیری در جهت جلوگیری از وقوع بحران یا دست کم کاهش اثرات مخرب آن کرد. در عین حال تاکنون هیچ تحقیقی در زمینه آلودگی صوتی در این منطقه انجام نشده است که این نیز به نوبه خود ضرورت انجام این تحقیق را نشان می‌دهد. بنابراین هدف از این مطالعه، بررسی وضعیت آلودگی صوتی در بزرگراه بسیج شمال به جنوب منطقه ۱۵ و تعیین اثرات احتمالی آن می‌باشد.

مواد و روش‌ها

پژوهش حاضر یک پژوهش مقطعی از نوع توصیفی تحلیلی می‌باشد. این بررسی شامل دو مرحله کاری می‌شد: ابتدا در کنار بزرگراه، اندازه گیری پارامتر صدا Leq_A در هر ایستگاه ۳ بار و هر بار به مدت ۵ دقیقه در ساعات پیک ترافیک (صبح و بعداز ظهر) با دستگاه صدا سنج مدل Bruel & Kjaer Type 2236 انجام گردید، سپس از پرسشنامه جهت بررسی اثرات آلودگی صوتی بر ساکنان اتوبان بسیج استفاده شد. در این مطالعه طول منطقه مورد بررسی (ضلع شمال به جنوب اتوبان بسیج) دو کیلومتر محاسبه گردید که به ۱۰ ایستگاه ۲۰۰ متری به طور مساوی تقسیم شد [۵]. فاصله صدا سنج از لبه پیاده رو و دیوار و ساختمان‌های پشت سر حداقل یک متر در نظر گرفته شد و همچنین مکان صدا سنج در تمامی سنجش‌ها به گونه‌ای در نظر گرفته شد که به دور از چراغ راهنما، سرعت‌گیرها، تقاطع‌ها و میدان‌ها باشد. نمونه برداری دقیقاً در کنار بزرگراه بوده است. بعد از اندازه گیری صدا، پرسشنامه‌ها تکمیل شد. قبل از تکمیل پرسشنامه به افراد اطمینان داده شد که اطلاعات آنها نزد محققان، محرمانه خواهد ماند. تمام مراحل تحقیق با در نظر گرفتن موازین اخلاقی و پژوهشی، اجرا شد. نمونه‌های مورد بررسی در پرسشنامه‌های این پژوهش شامل ۱۷۰ نفر از افراد ساکن در جوار اتوبان بودند که این تعداد، طبق روش‌های آماری با استفاده از فرمول کوکران و با اطمینان ۹۵٪ انتخاب شدند که از مجموع ۱۷۰ پرسشنامه

از ۱۴۰ نفر مورد پرسش، ۳۴/۳ درصد (۴۸ نفر) مرد و ۶۵/۷ درصد (۹۲ نفر) زن بودند. در عین حال از بین زنان مورد بررسی، ۴۸/۹۱٪ (۴۵ نفر) آنها از آلودگی زیاد رنج می‌بردند. ۹۱ نفر از خانم‌ها، خانه دار و مردها در دو گروه شغلی کارمند (۱۹ نفر) و آزاد (۲۹ نفر) بودند که بیشترین آلودگی مربوط به خانه دار بودن می‌باشد که

۶۷٪ (۶۱ نفر) اختلال در آرامش و ۶۰/۷۸٪ (۶۲ نفر) که اختلال در خواب داشتند، آزردهی زیاد ناشی از ترافیک را گزارش نمودند. جدول شماره ۲ به خوبی ارتباط بین آزردهی صوتی با علایم و ویژگی‌های فردی را نشان می‌دهد.

داد که بین سردرد، اختلال در تمرکز، اختلال در آرامش و اختلال در خواب ناشی از صدای ترافیک، با آزردهی صوتی با احتساب ($P < 0/05$) ارتباط معناداری یافت شد. ۶۵٪ (۴۱ نفر) از افراد پرسش شونده سردرد و ۵۹/۷٪ (۵۲ نفر) نیز اختلال در تمرکز ناشی از صدای ترافیک داشته‌اند که از آزردهی زیاد رنج می‌بردند. همچنین

جدول ۲- بررسی ارتباط بین ویژگی‌های دموگرافیک افراد با آزردهی‌های صوتی ناشی از ترافیک

متغیرها	جنسیت		شغل			ابتلا به سردرد		اختلال تمرکز		اختلال در آرامش		اختلال در خواب	
	زن	مرد	کارمند	آزاد	خانه دار	ایجاد سردرد	عدم ایجاد سردرد	اختلال در تمرکز	عدم اختلال در تمرکز	اختلال در آرامش	عدم اختلال در آرامش	اختلال در خواب	عدم اختلال در خواب
آزردهی زیاد ناشی از ترافیک	۴۵	۲۴	۸	۱۶	۴۵	۴۱	۲۸	۵۲	۲۰	۶۱	۸	۶۲	۷
آزردهی متوسط ناشی از ترافیک	۹	۱۴	۷	۷	۹	۹	۱۴	۷	۱۸	۱۷	۶	۱۸	۵
آزردهی جزئی ناشی از ترافیک	۲۱	۳	۱	۳	۲۰	۱۰	۱۴	۶	۱۶	۱۱	۱۳	۱۴	۱۰
عدم آزردهی ناشی از ترافیک	۱۷	۷	۴	۳	۱۷	۳	۲۱	۲۲	۱۷	۲	۲۲	۸	۱۶
سطح معناداری	۰/۰۰۶		۰/۰۴۴			۰/۰۰۱		۰/۰۰۰		۰/۰۰۰		۰/۰۰۰	

بحث

۳۸ ایستگاه در طول زمان نمونه برداری دارای تراز صدایی بیش از حد استاندارد سازمان حفاظت محیط زیست ایران بوده است [۱۲]. در تحقیقی که توسط شالچیان در سال ۱۳۷۴ در زمینه بررسی میزان آلودگی صوتی ناشی از ترافیک و اثرات آن بر مردم انجام شد، نشان داده شد که در مجموع مردان بیشتر از زنان تحت تاثیر اثرات ذهنی ناشی از مواجهه با صدای شهری واقع می‌شوند [۱۳]. در تحقیق دیگری که توسط علیمحمدی و همکاران انجام شد، نشان داد که صدای ترافیک اثرات متفاوتی را بر عملکرد ذهنی افراد برون‌گرا و درون‌گرا دارد. هر چه قدر افراد درون‌گراتر باشند، حساسیت آنها به صدا بیشتر است و تحقیقات نشان داده که زنان در مقایسه با مردان درون‌گراتر هستند و از آنجایی که در این تحقیق ارتباط معنادار بین جنس و میزان آزردهی صوتی بدست آمد، این نتیجه حاصل شد که زنان بیشتر در معرض آسیب‌های وارده از آلودگی‌های صوتی پیرامون خود هستند. علیمحمدی هم در تحقیق خود، فاکتورهای فردی از جمله جنسیت را در میزان حساسیت افراد نسبت به صدا و چگونگی عکس‌العمل آنها موثر دانسته است [۱۴]. در تحقیقی که توسط متصدی و همکاران در سال ۸۸ تحت عنوان بررسی شیوع سندرم ساختمان بیمار در ساکنین شهرک اکباتان انجام شد، نشان داد که زنان خانه دار بیشتر در معرض آسیب‌های ناشی از صدا می‌باشند در این تحقیق نیز بین خانه دار بودن و آزردهی صوتی ناشی از ترافیک ارتباط معناداری بدست آمد، شاید بتوان

در این مطالعه ارتباط بین تراز معادل صوتی (Leq_A) ایجاد شده در اتوبان بسیج و آزردهی صوتی ساکنان بزرگراه (از لحاظ جنسیت و ایجاد علائمی همچون سردرد، اختلال در تمرکز، اختلال در آرامش و اختلال در خواب) مورد بررسی قرار گرفت. بطور کلی نتایج بدست آمده با داشتن ($P < 0/05$) نشان داد که ارتباط معناداری بین آزردهی صوتی و Leq_A وجود دارد. میانگین تراز صوتی در ایستگاه‌های مختلف نشان داد که Leq_A بیش از حد استاندارد می‌باشد. حداقل تراز معادل صوتی برابر با ۴۷/۷۰ dBA مربوط به ایستگاه اول می‌باشد در صبح، حداکثر تراز معادل صوتی برابر با ۸۷/۶ dBA مربوط به ایستگاه پنجم بعد از ظهر می‌باشد. وجود حداقل تراز صوتی در ایستگاه اول به علت کاهش ناگهانی عرض خیابان، در نتیجه کاهش سرعت وسایل نقلیه می‌باشد، همچنین وجود حداکثر صدا در ایستگاه پنجم به علت زیاد شدن عرض خیابان نسبت به ۴ ایستگاه‌های قبل است. به عبارت دیگر عریض شدن خیابان‌ها باعث افزایش سرعت وسایل نقلیه و در نتیجه افزایش آلودگی صوتی می‌شود. کربمی نیز در اندازه‌گیری که در سال ۹۱ انجام داد، نشان داد که عریض شدن خیابان باعث افزایش سرعت وسایل نقلیه و افزایش آلودگی صوتی می‌گردد [۱۱]. در تحقیق دیگری تحت عنوان بررسی آلودگی صوتی شهر خرم‌آباد که در سال ۱۳۸۶ توسط کیانی صدر و همکاران صورت گرفته است، تمامی

محرک‌های صوتی می‌باشد [۱]. پیامدهای صدا هنگام خواب ممکن است فوری (اولیه) یا تاخیری (ثانویه) باشد. منظور از اثرات اولیه تغییراتی است که همزمان یا بلافاصله بعد از مواجهه بروز می‌کند، در حالیکه اثرات ثانویه یک یا چند روز پس از مواجهه مشاهده می‌شود. ساختار فیزیولوژیکی خواب با شاخص‌هایی نظیر تعداد دفعات بیدار شدن شبانه و مدت زمان آن، تعداد دفعات تغییر فازهای خواب و تغییر در میزان کمی خواب افراد، کوتاه شدن مدت خواب و تغییر در زمان به خواب رفتن یا ورود به فاز ۲ تعیین می‌گردد. بنابراین پیدایش هر گونه تغییر در وضعیت طبیعی پارامترهای فوق در حضور سر و صدا و ناپدید شدن تغییرات در وضعیت سکوت را می‌توان به اختلال خواب ناشی از مواجهه با سر و صدا نسبت داد [۲۲]. صارمی و همکارانش نیز در مطالعه خود به این نتیجه رسیدند، که مواجهه با سرو صدای بیش از ۴۰ دسی بل در هنگام خواب شبانه، منجر به افزایش معنی‌دار پدیده‌ای به نام ریز بیداری یا Micro-arousal می‌شود که کیفیت و راندمان خواب را به طرز معنی‌داری کاهش می‌دهد [۲۳].

نتیجه‌گیری

مقابله با آلودگی صوتی و کاهش عوارض آن در محیط‌های شهری بیش از هر اقدامی نیازمند اتخاذ تدابیر مناسب، توجه جدی و ایجاد انگیزه‌های عملی است. رفع آلودگی صوتی امروزه یکی از اولویت‌های اصلی مدیریت مدرن شهری محسوب می‌شود و مستلزم تعریف استانداردهای قانونی، حقوقی برای آن در سطوح منطقه‌ای، ملی و بین‌المللی است. هدف در این تحقیق بررسی وضعیت آلودگی صوتی در اتوبان بسیج و تعیین اثرات احتمالی آن بود که به دلیل خارج بودن شاخص صدا از حدود استانداردهای وضع شده برای ایران توسط سازمان حفاظت محیط زیست و نارضایتی شهروندان ساکن در آن منطقه، ضرورت انجام اقدامات اصلاحی به منظور تامین سلامت جسمی و روحی و روانی ساکنین این منطقه، نمود هرچه بیشتری یافت.

به منظور کاهش میزان صدای بزرگراه‌ها و به تبع آن کاهش میزان آلودگی صوتی در بین ساکنین کنار بزرگراه‌ها، می‌توان چندین راه کار مختلف را پیشنهاد نمود، از قبیل کاشت درختان برگ پهن، استفاده از آسفالت‌های مناسب جهت سطوح جاده و خیابان‌ها، ضد صدا کردن سطوح خارجی ساختمان‌ها و سه جداره کردن شیشه‌ها و همچنین استفاده از جاذب‌ها در ساختمان‌ها، می‌تواند در کاهش صدای حاصل از ترافیک نقش زیادی را بازی کنند. علاوه بر این توجه خاص به کاهش صدا در استفاده از دیوار صوتی از نوع شیشه‌ای به علت داشتن خاصیت کنترل صدا و نمای زیبا، رعایت فواصل لازم

گفت دلیل این موضوع این است که زنان خانه دار زمان بیشتری را در خانه سپری می‌کنند، لذا میزان مواجهه آنها با صدای ترافیک در محل زندگی افراد بیشتر است [۱۵]. در این مطالعه بین سردرد و آلودگی صوتی ارتباط معناداری یافت شد. به طور کلی می‌توان گفت با افزایش سطح تنش در افراد، سطح سلامت عمومی آنها کاهش یافته و نشانه‌های بدنی که در واقع نوعی واکنش اضطرابی محسوب می‌شوند، در آنها افزایش می‌یابد [۱۶]. در مطالعه حاضر بین آلودگی صوتی و ایجاد اختلال در تمرکز و اختلال در انجام کار در اثر صدای ترافیک ارتباط معناداری یافت شد. حکیمی نیز در تحقیق خود به این نتیجه رسید که افراد در مواقعی که فاقد هرگونه محرک محیطی مزاحم باشند، بهترین عملکرد را خواهند داشت و در غیر این صورت اختلالی در تمرکز و نحوه صحیح انجام کارهای آنها به وجود خواهد آمد [۱۷]. در مطالعه حاضر بین آلودگی صوتی ناشی از ترافیک و اختلال در تمرکز ارتباط معناداری وجود دارد که با تحقیقات مشابه همخوانی دارد [۱۹، ۱۸، ۹]. از دلایل عمده این امر می‌توان به این موارد اشاره نمود که برخی از افراد صدا را مانع انجام دادن کارهایشان اعم از مطالعه و کارهایی که نیاز به تمرکز فراوان دارد، می‌دانند. بررسی‌های مشابه انجام شده نشان می‌دهد، خواندن، حل مسئله، تقویت حافظه، داشتن انگیزه و تمرکز از جمله مهارت‌های شناختی هستند که ممکن است تحت تاثیر سر و صدا قرار گیرند. همچنین سر و صدا می‌تواند، حس همیاری را کم کند و بر ایمنی و بهره‌وری اثر منفی داشته باشد [۲۰]. در تحقیق حاضر بین آلودگی صوتی و اختلال در آرامش ارتباط معناداری یافت شد، همانطور که یوسف‌زاده نیز در تحقیق خود در جامعه جنوب غربی تهران، نشان داد که بین آلودگی صوتی و اختلال در آرامش در اثر صدای ترافیک ارتباط معناداری وجود دارد [۲۱]. آلودگی و رنجش ناشی از مواجهه با صدا توصیف‌گر تمامی احساسات نامطلوب و منفی است که در پاسخ به ویژگی‌های منفی شرایط محیطی توسط افراد بروز داده می‌شود. زمانی که صدا به عنوان مانع و مزاحم ادامه فعالیت درک و تصور شود، واکنش‌هایی بروز می‌کنند که نشان دهنده عدم تمایل افراد به قرار گرفتن در شرایط مزبور می‌باشد، اعم از ترک کردن محیط پر سر و صدا، مهاجرت به محلی آرامتر و یا بستن پنجره‌ها. این احساسات ناخوشایند ممکن است به بروز احساسات دیگری نظیر ترس و عصبانیت و غیره نیز منجر گردد [۱]. تحقیقی که در سال ۲۰۱۱، توسط سازمان بهداشت جهانی (WHO) انجام شد، نشان داد که بین اختلال در خواب و آلودگی ناشی از صدای ترافیک ارتباط وجود دارد [۸]. مرکز شنیداری مغز، پیام‌های صوتی را از دو قشر مغز و راه‌های نزولی مرتبط با سیستم خودمختار دریافت می‌کند، به همین دلیل است که سیستم شنوایی در هنگام خواب نیز قادر به دریافت و پردازش محرک‌های خارجی از جمله

تشکر و قدردانی

این مقاله برگرفته از پایان نامه کارشناسی ارشد دانشکده محیط زیست و انرژی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم تحقیقات تهران می‌باشد. بدینوسیله از مسئولین محترم دانشگاه و از همکاری و زحمات کلیه عزیزانی که ما را در انجام این تحقیق یاری نمودند، تشکر و قدردانی می‌گردد.

از حاشیه بزرگراه در هنگام احداث ساختمان‌ها و ممنوعیت ساخت واحدهای مسکونی در حریم بزرگراه، در ضمن آموزش و تشویق ساکنین منطقه به نوسازی اماکن مسکونی مطابق با استانداردهای شهر سازی و نیز انجام معاینات فنی سالانه وسایل نقلیه موتوری از دیگر اقدامات اساسی جهت کاهش میزان آزدگی صوتی می‌باشد.

References

1. Muzet A. Environmental noise, sleep and health. *Sleep Medicine Reviews* 2007; 11(2):135-42.
2. Golmohamadi R. Sound and vibration engineering. 5th ed. Hamedan: Hamedan University Press 2013; p: 23 (In Persian).
3. Tamjidi MH, Lotfalkhani Z. Feasibility study of creating audio tourism with emphasis on urban sounds. *Proceedings of the 1st International Conference Cultural Tourism in a Digital Era*; 2014 30 May- 1 Jun; Athens, Greece.
4. Di Nisi J, Muzet A, Ehrhart J, Libert J. Comparison of cardiovascular responses to noise during waking and sleeping in humans. *Sleep* 1990; 13(2):108-20.
5. Nelson PM. Transportation noise reference book. London: Butterworths; 1987.
6. Shepherd D, Welch D, Dirks KN, Mathews R. Exploring the relationship between noise sensitivity, annoyance and health-related quality of life in a sample of adults exposed to environmental noise. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 2010; 7(10):3579-94.
7. Forns J, Dadvand P, Foraster M, Alvarez-Pedrerol M, Rivas I, López-Vicente M, et al. Traffic-related air pollution, noise at school, and behavioral problems in Barcelona schoolchildren: A cross-sectional study. *Environmental Health Perspectives* 2016; 124(4):529-35.
8. WHO. Burden of disease from environmental noise: Quantification of healthy life years lost in Europe. Copenhagen: Regional Office for Europe of the World Health Organization; 2011.
9. Saeedi-Mehr N, Alimohmmady I, Sekhavatjou MS. Investigation of noise pollution and disturbance of people in residential and commercial areas of Dezful. *Proceeding of First National Conference on Environmental Protection and Planning* 2013 Feb. 21; Hamedan, Iran (In Persian).
10. Izad Doustdar AH, Nasiri P, Abbaspour M. A noise measurement study of the traffic in the Modarres High way In Tehran. *Bimonthly Audiology-Tehran University of Medical Sciences* 1999; 7(1):76-82 (In Persian).
11. Karimi E, Nasiri P, Abasspour M, Moghadam MR, Taghavi L. Evaluation of noise pollution in district 14 of Tehran. *Human & Environment* 2013; 10(23):1-12 (In Persian).
12. Kiani Sadr M, Nassiri P, Sekhavatjo MS, Abbaspour M. Noise pollution assessment in Khoramabad to presenting executive strategies to control or reduce it. *Journal of Environmental Studies* 2009; 35(51):83-96 (In Persian).

13. Shalchyan A. Evaluation of noise pollution caused by traffic on the path of Imam Hossein Square and its effects on people [dissertation]. School of Environmental Engineering: Islamic Azad University 1995 (In Persian).
14. Alimohammadi I, Nassiri P, Azkhosh M, Hoseini M. Factors affecting road traffic noise annoyance among white-collar employees working in Tehran. *Iranian Journal of Environmental Health Science & Engineering* 2010; 7(1):25-34.
15. Motesaddi S, Sheikhmohammadi A, Sardar M, Jayboiee S, Akbarpour S. Investigation of sick building syndrome symptoms in inhabitants of Ekbatan Town. *Medical Journal of Mashhad University of Medical Sciences* 2011; 54(4):224-29 (In Persian).
16. Mazaheri MA, Heidari M, Pouretemad HR. Comparison of mental health in couples student marriage and normal couple's celebrations. *Journal of Psychology* 2003; 7(1):52-72 (In Persian).
17. Hakimi H, Neshat Doost H, Nori A. Effect of noise and odor on problem solving. *Journal of Psychology* 2001; 5(1):31-43 (In Persian).
18. Rajiv B, Hunashal RB, Patil YB. Assessment of noise pollution indices in the city of Kolhapur, India. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 2012; 37(Supplement C):448-57.
19. Pathak V, Tripathi B, kumar Mishra V. Evaluation of traffic noise pollution and attitudes of exposed individuals in working place. *Atmospheric Environment* 2008; 42(16):3892-98.
20. King RP, Davis JR. Community noise: Health effects and management. *International Journal of Hygiene and Environmental Health* 2003; 206(2):123-31.
21. Yousef Zadeh A. The amount of damage caused by air transport attacks and roads and community southwest of Tehran [dissertation]. School of Health: Tehran University of Medical Sciences 1995 (In Persian).
22. Passchier-Vermeer W, Passchier WF. Noise exposure and public health. *Environmental Health Perspectives* 2000; 108:123-31.
23. Saremi M, Grenèche J, Bonnefond A, Rohmer O, Eschenlauer A, Tassi P. Effects of nocturnal railway noise on sleep fragmentation in young and middle-aged subjects as a function of type of train and sound level. *International Journal of Psychophysiology* 2008; 70(3):184-91.