بررسی ارتباط بین صدای ترافیک هوایی و آزردگی ناشی از آن در جامعه‌ی جنوب غربی شهر تهران، ایران

ارسلان یوسف زاده [۱]- پروین نصیری [۲*] - عباس رحیمی فروشانی [۳]

parvin.nassiri@gmail.com

تاریخ دریافت: ۹۴/۸/۶ تاریخ پذیرش: ۹۵/۴/۱۴

چکیده

مقدمه: آلودگی صوتی در مناطق شهری به عنوان یک مشکل بزرگ شناخته شده و از آنجا که آسیب‌های شنوایی نگرانی اصلی در خصوص مواجهه با صدا محسوب می شود، سایر اثرات فیزیکی و روانی نباید مورد غفلت واقع شوند. آزردگی ناشی از صدا و به دنبال آن تجربه عوارضی مانند خستگی و کاهش تمرکز، احتمال بروز خطاهای انسانی و گاهاً حوادث جبران ناپذیر شغلی را افزایش می دهد که این موضوع اهمیت میزان تراز مواجهه با صدا از یک طرف از نقطه نظر بهداشت و سلامت جامعه و از طرف دیگر از نقطه نظر ایمنی محیط کار را روشن و واضح می سازد.

روش کار: در این مطالعه برای بررسی میزان آزردگی ناشی از صدای حمل و نقل هوایی یک مطالعه مقطعی در سال ۱۳۹۴ انجام گرفت. بدین منظور یک نمونه ۲۰۰ نفری از جامعه‌ی ساکنین و شاغلین غیرصنعتی در معرض صدا در جنوب غربی تهران در چهار محدوده‌ی مورد مطالعه انتخاب شد. سپس اقدام به توزیع، تکمیل و جمع آوری پرسش‌نامه‌های مقیاس میزان آزردگی افراد (توصیه شده بر اساس سازمان بین المللی استاندارد (ISO) به شماره ISO 15666-2003) و قابلیت دیدن منابع هوایی، میزان درک صدا و پرسش‌نامه اطلاعات دموگرافیک به صورت خودگزارش دهی در این مناطق شد، سپس برای برآورد صدای ترافیک هوایی، داده‌های حاصل از مدل INM (مدل یکپارچه صدا) و مشخصات طول و عرض جغرافیایی نمونه‌های مورد سنجش که توسط سامانه‌ی موقعیت یابی جهانی (GPS) ثبت شده بود به نرم افزار GIS داده شد تا اطلاعات برآوردی از صدای ترافیک هوایی به‌دست آید.

یافته ها: در این مطالعه مشاهده شد که تراز معادل صدای کل منطقه در طول شب و تراز متوسط روز تنها در محدوده‌ی سی متری جی و تراز متوسط شبانه در همه‌ی محدوده‌ها به‌جز دوراهی قپان فراتر از حد مجاز و بیش‌ترین درصد افراد با آزردگی بالا مربوط به میزان آزردگی شب می‌باشد. از طرفی ارتباط تراز متوسط روز(DL) با میزان آزردگی روز (P=0/01 , R=0/142)، ارتباط تراز متوسط شبانه(NL) با میزان آزردگی شب (P=0/004 , R=0/334) و ارتباط تراز متوسط شب و روز (DNL) با میزان آزردگی شبانه روز (P=0/000 , R=0/235)، به‌دست آمد.

نتیجه گیری: با اعمال کنترل‌های مدیریتی در خصوص کاهش تعداد پروازهای شبانه یا اقدامات مهندسی مانند بهبود شرایط ساختمان سازی در جهت کاهش دریافت میزان صدا توسط افراد در معرض، می‌توان تاثیر به‌سزایی در بهبود شرایط آلودگی صوتی هوایی و میزان آزردگی افراد در این منطقه ایجاد کرد.

کلمات کلیدی: *صدای ترافیک هوایی، آزردگی صوتی، مدل INM (مدل صدای یکپارچه)*

۱- کارشناس ارشد، گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران
۲- استاد، گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران
۳- استاد، گروه آمار و اپیدمیولوژی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2025-02-07]

مقدمه

مشکل ازدیاد جمعیت به‌خصوص در شهرهای بزرگ کشورهای در حال توسعه هر روز که می‌گذرد حالت پیچیده و بغرنج تری به خود می‌گیرد. بر اثر رشد بی رویه جمعیت و ازدیاد مهاجرت‌های برنامه ریزی نشده، معضلات ریز و درشت در شهرهای بزرگ ابعاد گسترده تری به خود گرفته که آلودگی صوتی یکی از آنها است. اغلب کشورهای در حال رشد برای بهتر ساختن شرایط اقتصادی و اجتماعی کشور سعی در توسعه سریع صنعتی دارند، البته این توسعه موجب بهتر شدن کیفیت زندگی در این کشورها می‌شود که در شرایط عدم کنترل صحیح و دقیق موجب آلودگی‌های محیط زیست از جمله صدا می‌گردد(۱). بنابراین صدای ناشی از صدای ترافیک جاده ای و هوایی در محیط‌های شهرهایی مانند تهران یکی از مشکلات زیست محیطی ناشی از روند رو به رشد شهرنشینی می‌باشد که صدای ناشی از ترافیک هواپیمایی در منطقه جنوب غربی تهران و نزدیک به فرودگاه مهرآباد، به دلیل رفت و آمد شبانه روزی هواپیماهای بزرگ و کوچک به این فرودگاه و قرار گیری این فرودگاه در میان بافت مسکونی شهری موجبات آزار و اذیت را برای افراد در معرض صدای ناشی از هواپیما به همراه داشته است(۲).

بسیاری از مطالعات ارتباط بین صدای ناشی از هواپیما و آزردگی را مورد بررسی قرار داده اند(۳-۵) و به وجود ارتباط بین میزان صدای هواپیما و آزردگی ناشی از آن صحه گذاشته اند(۶, ۷). هم‌چنین Ja-kovljevic در مطالعه خود به رابطه دوز-پاسخ بین درصد افراد با آزردگی بالا و DNL (تراز متوسط شب و روز) اشاره کرده است(۸). البته میزان آزردگی ناشی از صدا به شرایط منبع صدا از جمله ویژگی‌های فرکانس و بلندی صدا، ترتیب و قابل پیش بینی بودن فواصل رویدادهای صدا بستگی دارد(۹). در مطالعه حاضر نیز مانند پاره‌ای از مطالعات صدای ترافیک هوایی و آزردگی ناشی از آن در افراد مواجهه یافته مورد بررسی قرار گرفته است (۱۱,۱۰). با توجه به اهمیت وجود محیط مناسب برای شهروندان بدون هرگونه آزردگی، هر اقدامی درخصوص شناخت منابع آزاردهنده و آسیب‌هایی که آلودگی صوتی باعث آن می‌شود امری جدی و مهم در جهت حفظ بهداشت و سلامت فرد و جامعه می‌باشد. هدف از انجام این پژوهش تعیین ارتباط بین صدای ترافیک هوایی و آزردگی ناشی از آن در جامعه‌ی جنوب غربی تهران می‌باشد و از آنجا که در مطالعات مشابه برای پیش بینی صدای ترافیک هوایی از مدل‌های شبیه سازی آلودگی صوتی استفاده شده (۱۰, ۱۲, ۱۳)، لذا تصمیم بر آن شد که از مدل صدای یکپارچه (INM) برای پیش بینی و برآورد شاخص‌های آکوستیکی منطقه استفاده گردد. نتایج این پژوهش می‌تواند در انتخاب سیاست‌های کنترلی و ایجاد استانداردهای صدای محیطی کمک کننده باشد. در این مطالعه چندین محدوده انتخاب شد و افراد مسکونی و شاغلین غیر صنعتی مورد آنالیز قرار گرفتند. بر اساس تحقیقات آکوستیک اجتماعی چهره به چهره، ارتباط بین میزان آزردگی با شاخص‌های آکوستیکی و اطلاعات دموگرافیک تعیین شد و مقایسه‌هایی از نظر میزان آزردگی و میزان درک صدای هواپیمایی در بین محدوده‌های انتخاب شده انجام گرفت و در نهایت نتایج مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

روش کار

منطقه مورد مطالعه

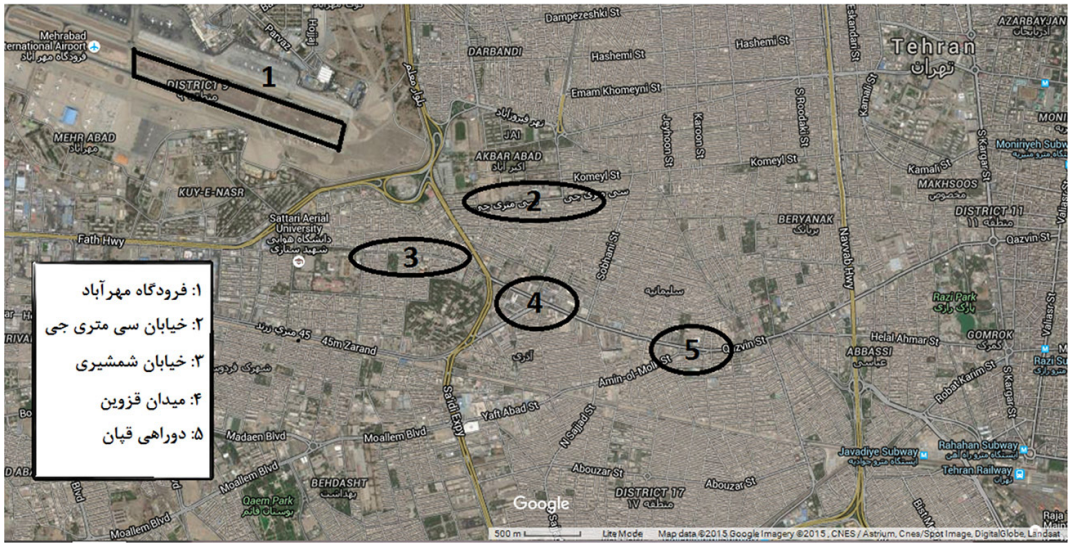
اطلاعات دموگرافیک مورد نیاز از چهار محدوده خیابان سی متری جی، خیابان شمشیری،

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2025-02-07]

میدان قزوین و محله‌ی دوراهی قپان به تفکیک مسکونی و شاغلین غیر صنعتی در نزدیکی فرودگاه مهرآباد در جنوب غربی تهران در ایران در تابستان سال ۱۳۹۴ جمع‌آوری شد. چون هدف بررسی جامعه ای بود که در معرض صدای ترافیک هوایی باشند، با توجه به بررسی مطالعات پیشین در این زمینه و مواردی از شرایط محیطی که مرتبط با آزردگی صوتی می‌باشد و راهنمایی‌های مشاور آماری، چهار محدوده‌ی مورد نظر در منطقه‌ی جنوب غربی تهران نزدیک به فرودگاه مهرآباد انتخاب شد (شکل ۱). از نظر فاصله از فرودگاه، محدوده سی متری جی نزدیک‌ترین و دوراهی قپان بیش‌ترین فاصله را دارند و از نظر مسیرهای پروازی هواپیمایی، همه‌ی محدوده‌ها در این مسیرها قرار دارند البته با ارتفاع متفاوت هواپیما در هنگام قبل برخاستن و نشستن. اکثر خانه‌ها به صورت ویلایی و یا حداکثر چهار طبقه بودند. جنس خانه‌ها نیز از مصالح آجر، سیمان، گچ و آهن با قدمت ۵ تا ۳۰ سال ساخت بود.

برآورد میزان صدا

برای تعیین و برآورد شاخص‌های مختلف صدای ترافیک هوایی شامل DL (تراز متوسط روز که برای بیان تراز ۱۵ ساعت از روز (ساعت ۷ صبح تا ۲۲) که فعالیت‌های اجتماعی بالاترین میزان خود را داراست)، NL (تراز متوسط شبانه که بیان کننده‌ی متوسط زمانی ترازهای فشار صوت معادل یک ساعته در ساعات استراحت شب است و ۹ ساعت را شامل می‌شود) و DNL (تراز متوسط شب و روز که یک متوسط ۲۴ ساعته را بر اساس مقادیر تراز معادل یک ساعتی با لحاظ نمودن مقادیر تصحیح وزنی را نشان می‌دهد) از نرم افزار یکپارچه صدا (INM) استفاده شد. نرم افزار یکپارچه صدا یک مدل کامپیوتری است که اثرات صدای هواپیما در مجاورت فرودگاه‌ها را ارزیابی می کند. این نرم افزار بر اساس دستورالعمل‌های استاندارد (که در آن صدای ناشی از فرودگاه را در حالت‌های خاص عملیاتی با توجه به فاصله منبع و گیرنده و عوامل محیطی پیش بینی می نماید) طراحی شده است. خروجی INM خطوط هم تراز



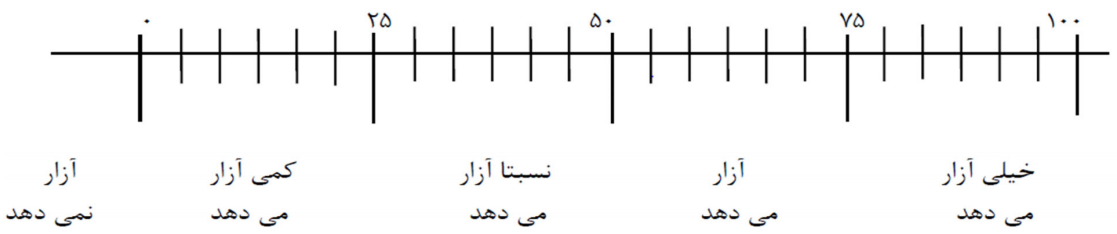
شکل ۱. موقعیت چهار محدوده‌ی مورد بررسی نسبت به فرودگاه مهرآباد

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2025-02-07]

صدا برای یک منطقه یا تراز صدا در مکان‌های از پیش انتخاب شده است. خروجی می‌تواند مبتنی بر میزان مواجهه، تراز حداکثر یا مبتنی بر زمان باشد. برای برآورد شاخص‌های آکوستیکی مورد نظر، اطلاعات داده‌های حاصل از Google Earth، اطلاعات فرودگاه و عملیات پروازی، اطلاعات جمعیتی و سرشماری منطقه، اطلاعات کاربری اراضی منطقه مورد مطالعه، نقشه توپوگرافی منطقه و نقشه فرودگاه مهرآباد جمع آوری و به نرم افزار INM برای پیش بینی و برآورد میزان سر و صدای منطقه داده شد. جهت دقت در کار اندازه گیری و متناسب بودن نقاط اندازه گیری صدای ترافیک هواپیمایی با نقاطی که پاسخ دهندگان در آن مورد هدف واقع شده بودند، دقیقاً همان نقاط ثبت شده در دستگاه GPS در هنگام نمونه گیری و تکمیل پرسش‌نامه‌ها، به نرم‌افزار GIS داده شد. در نهایت از نرم افزار GIS به کمک داده‌های صوتی برآورد شده‌ی حاصل از نرم افزار INM و محل نقاط GPS، مقدار شاخص‌های آکوستیکی مورد نظر ترافیک هواپیمایی استخراج شد. برای بیان و ارزیابی میزان شاخص‌های صدای مورد نظر در کل جامعه سعی شد که مقدار هر کدام از شاخص‌های برآوردی در نقاط ثبت شده توسط دستگاه GPS به عنوان نمونه‌هایی از کل جامعه مدنظر قرار گیرد و در نهایت با انجام محاسبات، میانگین لگاریتمی به عنوان شاخص مدنظر کل جامعه برای مقایسه با میزان استاندار بیان شود و همین کار با در نظر گرفتن نقاط دقیق نمونه‌های گرفته شده در هر محدوده برای بیان و ارزیابی شاخص‌های آکوستیکی محدوده‌های مورد بررسی انجام گرفت. البته می‌توان با نقشه‌های صوتی ارایه شده توسط نرم افزار INM نیز دید کلی به میزان آلودگی صوتی کل جامعه و محدوده‌های مورد بررسی داشته باشیم.

بررسی‌های اجتماعی

از آنجا که هدف اصلی این مطالعه برآورد کردن میانگین نمره آزردگی صوتی ناشی از صدای حمل و نقل هواپیمایی در منطقه‌ی جنوب غربی تهران می‌باشد و با توجه به این‌که روش اندازه‌گیری آزردگی یک طیف استاندارد از ۰ تا ۱۰۰ است بنابراین انحراف معیار ۲۰ نمره در نظر گرفته شد و با اطمینان ۹۵% و حداکثر خطای برآورد میانگین ۴ نمره تعداد نمونه لازم برای گروه شاغلین غیرصنعتی ۱۰۰ نفر و برای ساکنین ۱۰۰ نفر در نظر گرفته شد. نحوه‌ی انتخاب افراد این دو گروه بدین صورت بود که از ۴ محدوده‌ی مدنظر از هر کدام ۲۵ نمونه برای شاغلین غیرصنعتی و ۲۵ نمونه برای ساکنین به تصادف انتخاب گردید. جهت انتخاب نقطه شروع از هر نقطه یکی از



شکل ۲. مقیاس آزردگی ناشی از صدا (ISO 15666-2003)

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2025-02-07]

میادین آن نقطه براساس داده‌های به‌دست آمده نقشه صوتی، افراد تصادفی انتخاب و در اطراف آن گروه‌های شاغلین غیر صنعتی و ساکنین مورد نیاز برگزیده شدند، به‌طوری که جامعه مورد هدف را پوشش دهد. از مجموع ۲۰۰ پرسش‌نامه سنجش میزان آزردگی و پرسش‌نامه‌ی دموگرافی توزیع شده، میزان بازگشت برابر ۸۹/۵% معادل ۱۷۹ پرسش‌نامه بود. گستره سنی افراد ۱۸-۷۵ سال بود. اکثریت پاسخ دهندگان مرد بودند(۶۵%). پرسش‌نامه‌ها شامل سوالات اطلاعات دموگرافیک، آزردگی صوتی، قابلیت دیدن منابع هوایی و میزان درک صدا بود. آزردگی صوتی افراد بر اساس پرسش‌نامه‌ی آکوستیک استاندارد سازمان بین المللی استاندارد (ISO) به شماره ISO 15666-2003 که ارزیابی آزاردهندگی صوتی را با استفاده از ممیزی اجتماعی و اجتماعی-آکوستیکی تعیین می‌نماید در سه حالت روز(ساعت ۷ تا ۲۲)، شب(ساعت ۲۲ تا ۷) و شبانه روز انجام شد(۱۴ و ۱۵). مقیاس این مطالعه عبارت است از یک مقیاس ۰-۱۰۰ شامل آزار نمی دهد (زیر صفر)، کمی آزار می‌دهد (۰ تا ۲۵)، نسبتاً آزار می‌دهد (۲۵ تا ۵۰)، آزار می‌دهد (۵۰ تا ۷۵) و خیلی آزار می‌دهد (۷۵ تا ۱۰۰). (شکل ۲)

تحلیل آماری

با در نظر گرفتن استاندارد میزان حدود مجاز صدا در نواحی مختلف که از طرف سازمان محیط زیست ایران اعلام شده است (۱۶) و از آنجا که بافت شهری محدوده‌ی مورد مطالعه بیش‌تر از نوع تجاری-مسکونی می‌باشد، میزان حدود مجاز DL برابر ۶۰ dBA و میزان حدود مجاز NL برابر ۵۰ dBA می‌باشد. در خصوص دسته بندی میزان آزردگی تصمیم بر آن شد که با توجه به مطالعه Paunovic و همکاران رتبه بندی آزردگی بدین صورت باشد که اگر آزردگی در محدوده صفر تا ۱۰۰ است آن‌گاه آزردگی کم‌تر از ۶۰ ، افراد با آزردگی پایین و آزردگی بیش‌تر و مساوی ۶۰ ،افراد با آزردگی بالا در نظر گرفته شود (۱۷). میزان درک صدا توسط افراد با طرح سوال "میزان صدای دریافتی از هواپیما را چه اندازه درک می‌کنید؟" و جواب‌های "کم، متوسط و زیاد" مورد سنجش قرار گرفت(۱۸, ۱۹). از طرفی قابلیت دیدن منابع هوایی با طرح سوال "آیا در زمان شنیدن صدای هواپیما توانایی دیدن هواپیما را دارید یا خیر؟" مورد بررسی قرار گرفت. در نهایت با استفاده از آزمون‌های آماری ناپارامتری و آنالیز واریانس، ارتباط بین داده‌های حاصل از برآوردهای صوتی و داده‌های حاصل خودگزارش دهی افراد به‌دست آمد که سطح معناداری داده‌ها ۰/۰۵ می‌باشد. آنالیز داده‌ها با نرم افزار SPSS نسخه ۱۹ انجام گرفت.

یافته ها

توزیع جمعیتی افراد پاسخ دهنده به شرح زیر بود: ۳۵% درصد افراد زن و ۶۵% افراد مرد. ۲۷% در محدوده سنی ۱۸ تا ۲۵ سال، ۴۵% در فاصله‌ی ۲۶-۴۵ سال و ۲۸% بالای ۴۵ سال سن قرار داشتند. ۴۷% افراد مجرد و ۵۳% متاهل بودند، در خصوص نوع شغل افراد نیز ۱۶% افراد شغل فکری، ۲۵% افراد شغل جسمی و ۵۹% افراد شغل جسمی-فکری داشتند که تعداد افراد گروه مسکونی و شاغلین غیرصنعتی در مناطق مورد نظر در جدول ۱ ذکر گردیده است.

نتایج میزان برآورد صدای ترافیک هوایی توسط نرم افزار INM در کل جامعه جنوب غربی

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2025-02-07]

تهران بدون درنظر گرفتن محدوده‌های چهارگانه نشان داد که میزان تراز متوسط روز ۵۷/۵ dBA و میزان تراز متوسط شب ۵۶/۲ dBA می‌باشد و میزان صدای ترافیک هوایی برآورد شده در چهار محدوده‌ی مورد بررسی در جدول ۲ آمده است، همان‌طور که مشخص است از نظر هر سه شاخص آکوستیکی برآوردی، سی متری جی دارای بیش‌ترین مقدار و دوراهی قپان دارای کم‌ترین مقدار می‌باشند. از طرفی برای مقایسه میزان تراز صدا در طول روز و شب با مقادیر استاندارد صدای محیطی در ایران که در جدول ۳ ذکر گردیده (۱۶)، باید میزان صدای ترافیک هوایی مناطق اطراف فرودگاه مهرآباد را که بافت شهری آن از نوع تجاری-مسکونی محسوب می‌شود، بر اساس این استاندارد مورد ارزیابی قرار داد.

نقشه‌های صوتی که برای سه شاخص DL و NL و DNL به ترتیب در اشکال (۳، ۴، ۵) نشان داده شده است، به خوبی مشخص می‌کند که با فاصله گرفتن از فرودگاه، میزان تراز صدا کم‌تر می‌شود، اما مساله‌ای که نباید نادیده گرفته شود

جدول ۱. فراوانی نمونه‌های مورد نظر به تفکیک محدوده‌های مورد بررسی

ناحیه بندی		فراوانی گروه	فراوانی محدوده‌ی مورد نظر (درصد فراوانی)
سی متری جی	مسکونی	۲۱	۴۵(۲۵/۱)
	شاغلین غیرصنعتی	۲۴	
دوراهی قپان	مسکونی	۲۴	۴۷(۲۶/۳)
	شاغلین غیرصنعتی	۲۳	
میدان قزوین	مسکونی	۲۰	۴۲(۲۳/۵)
	شاغلین غیرصنعتی	۲۲	
شمشیری	مسکونی	۲۳	۴۵(۲۵/۱)
	شاغلین غیرصنعتی	۲۳	
جمع کل			۱۷۹(۱۰۰)

جدول ۲. نتایج برآورد میزان صدای ترافیک هوایی توسط نرم افزار INM

محدوده	DL		NL		DNL	
	گستره	میانگین	گستره	میانگین	گستره	میانگین
سی متری جی	۶۵-۴۵	۶۲/۴	۶۵-۴۵	۶۰/۶	۷۰-۵۰	۶۷/۳
دوراهی قپان	۵۰-۴۰	۴۹/۵	۵۰-۴۵	۴۸/۱	۵۵-۵۰	۵۴/۸
میدان قزوین	۵۰-۴۵	۵۲/۵	۵۵-۵۰	۵۲/۸	۶۵-۶۰	۵۹/۲
خیابان شمشیری	۵۰-۴۵	۵۳/۳	۶۰-۵۵	۵۴/۳	۶۵-۶۰	۶۰/۵

جدول ۳. استاندارد حد مجاز تراز فشار صوت در هوای آزاد کشور ایران

نوع منطقه	روز از ساعت ۷ الی ۲۲ (dBA)	شب از ساعت ۲۲ الی ۷(dBA)
منطقه مسکونی	۵۵	۴۵
منطقه تجاری-مسکونی	۶۰	۵۰
منطقه تجاری	۶۵	۵۵
منطقه مسکونی-صنعتی	۷۰	۶۰
منطقه صنعتی	۷۵	۶۵

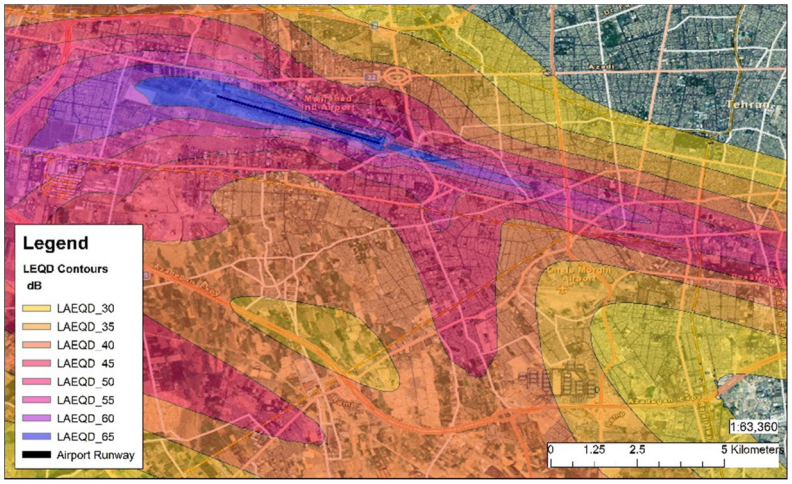
[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2025-02-07]

مسیرهای پروازی و ارتفاع نشستن و برخاستن هواپیماها می‌باشد که در تغییرات میزان ترازهای صدا در نقاط مختلف تاثیر به‌سزایی دارد.

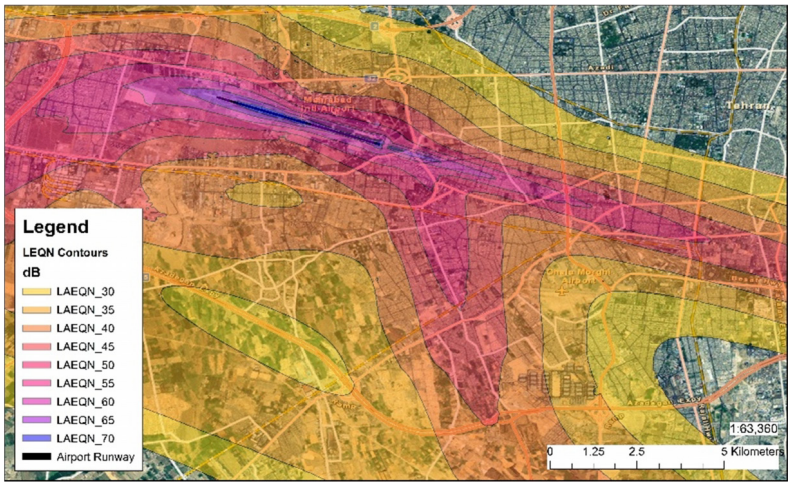
نتایج حاصل از میزان آزردگی در کل جامعه بدون در نظر گرفتن مناطق یا گروه بندی در جدول ۴ آمده است که بر اساس دسته بندی(کم‌تر و بیش‌تر و مساوی ۶۰)، در حالت روز و شب میزان درصد افراد با آزردگی بالا از درصد افراد با آزردگی پایین، بیش‌تر می‌باشد. چون داده‌های آزردگی غیر نرمال بودند برای مقایسه سه حالت روز، شب و شبانه روز بدون در نظر گرفتن دسته بندی آزردگی بالا یا پایین، میزان میانه داده‌ها گزارش شده است.

نتایج به‌دست آمده در مورد میزان آزردگی گروه مسکونی در چهار محدوده‌ی مورد نظر در جدول ۵ آمده است. با در نظر گرفتن نتایج از نظر زمانی در همه‌ی محدوده‌ها دیده می‌شود که افراد مسکونی در طول ساعات شب، آزردگی بالاتری را نسبت به ساعات روز گزارش کرده اند.

و نتایج به‌دست آمده در مورد میزان آزردگی

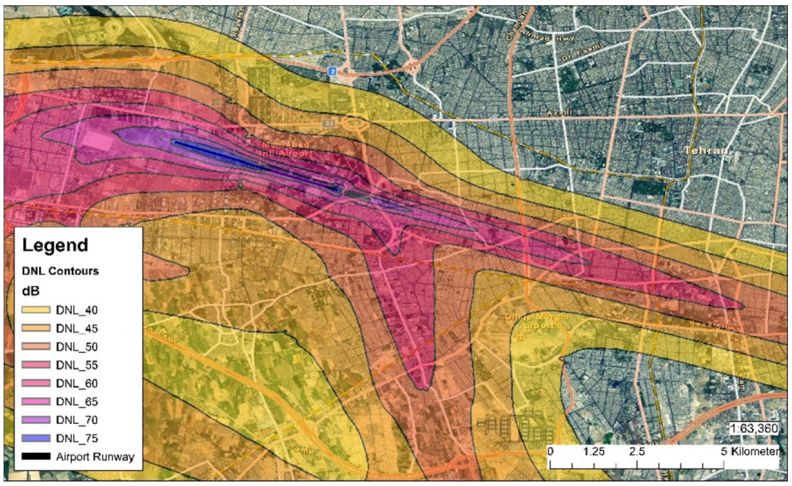


شکل ۳. نقشه آلودگی صوتی ترافیک هوایی در طول ساعات روز (DL)



شکل ۴. نقشه آلودگی صوتی ترافیک هوایی در طول ساعات شب (NL)

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2025-02-07]



شکل ۵. نقشه آلودگی صوتی ترافیک هوایی در طول ساعات شبانه روز بر اساس معیار DNL

جدول ۴. میزان آزردگی در کل جامعه مورد پژوهش-تعداد(درصد فراوانی)

آزردگی	آزردگی پایین	آزردگی بالا	میانه میزان آزردگی
روز	۸۰ (۴۴/۶۹)	۹۹(۵۵/۳)	۶۵/۱۴
شب	۶۹ (۳۸/۵۴)	۱۱۰(۶۱/۴۵)	۶۵/۴۸
شبانه روزی	۹۰(۵۰/۳)	۸۹(۴۹/۷)	۵۹/۳۷

کم‌تر از ۶۰: آزردگی پایین بیش‌تر و مساوی ۶۰: آزردگی بالا

جدول ۵. میزان آزردگی در گروه مسکونی به تفکیک چهار محدوده‌ی مورد نظر-تعداد(درصد فراوانی)

آزردگی	رتبه بندی آزردگی	سی متری جی	دوراهی قپان	میدان قزوین	شمشیری
روز	آزردگی پایین	۱۰(۴۷/۶۱)	۱۳(۵۴/۱۴)	۱۱(۵۵)	۱۶(۳۰/۴۴)
	آزردگی بالا	۱۱(۵۲/۳۸)	۱۱(۴۵/۸۶)	۹(۴۵)	۷(۶۹/۵۶)
شب	آزردگی پایین	۵(۲۳/۸)	۱۰(۴۱/۶۶)	۱۰(۵۰)	۱۵(۶۵/۲۱)
	آزردگی بالا	۱۶(۷۶/۲)	۱۴(۵۸/۳۳)	۱۰(۵۰)	۸(۳۴/۷۸)
شبانه روز	آزردگی پایین	۹(۴۲/۹)	۱۶(۶۶/۷)	۱۱(۵۵)	۱۷(۷۳/۹)
	آزردگی بالا	۱۲(۵۷/۱)	۸(۳۳/۳)	۹(۴۵)	۶(۲۶/۱)

کم‌تر از ۶۰: آزردگی پایین بیش‌تر و مساوی ۶۰: آزردگی بالا

گروه شاغلین غیرصنعتی در چهار محدوده‌ی مورد نظر در جدول ۶ بیان شده است. می‌بینیم که در محدوده‌های مورد نظر، تفاوت تغییرات زمانی(روز یا شب)، تفاوت چندانی در میزان آزردگی شاغلین غیرصنعتی ایجاد نکرده است.

میزان درک صدای ترافیک هوایی به تفکیک چهار محدوده‌ی مورد بررسی در دو گروه مسکونی و شاغلین غیرصنعتی در جدول ۷ آمده است. با بررسی این جدول دیده می‌شود که گروه شاغلین غیر صنعتی نسبت به گروه مسکونی، میزان صدای درک شده‌ی هواپیما را بیش‌تر گزارش کرده اند.

نتایج حاصل از آزمون آنالیز واریانس بین داده‌های شاخص‌های برآوردی صدا و آزردگی نشان داد که ارتباط DL با میزان آزردگی روز

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2025-02-07]

جدول ۶. میزان آزردگی در گروه شاغلین غیر صنعتی به تفکیک چهار محدوده‌ی مورد نظر-تعداد(درصد فراوانی)

آزردگی	رتبه بندی آزردگی	سی متری جی	دوراهی قپان	میدان قزوین	شمشیری
روز	آزردگی پایین	۶(۲۵)	۶(۲۶/۰۸)	۸(۳۶/۳۶)	۱۱(۴۷/۸۲)
	آزردگی بالا	۱۸(۷۵)	۱۷(۷۳/۹۱)	۱۴(۶۳/۶۳)	۱۲(۵۲/۱۷)
شب	آزردگی پایین	۶(۲۵)	۷(۳۰/۴۴)	۸(۳۶/۳۶)	۸(۳۴/۷۸)
	آزردگی بالا	۱۸(۷۵)	۱۶(۶۹/۵۶)	۱۴(۶۳/۶۳)	۱۵(۶۵/۲۱)
شبانه روز	آزردگی پایین	۹(۳۷/۵)	۸(۳۴/۸)	۸(۳۶/۴)	۱۲(۵۴/۵)
	آزردگی بالا	۱۵(۶۲/۵)	۱۵(۶۵/۲)	۱۴(۶۳/۶)	۱۰(۴۵/۵)

کم‌تر از ۶۰: آزردگی پایین بیش‌تر و مساوی ۶۰: آزردگی بالا

جدول ۷. میزان درک صدای ترافیک هوایی به تفکیک چهار محدوده‌ی مورد بررسی در دو گروه مسکونی و شاغلین غیرصنعتی

محدوده‌ی مورد بررسی		کم	متوسط	زیاد	جمع کل(درصد)
سی متری جی	مسکونی	۳(۱۴/۲۸)	۲(۹/۵۲)	۱۶(۷۶/۱۹)	۲۱(۱۰۰)
	شاغلین غیرصنعتی	۰(۰)	۷(۲۹/۱۶)	۱۷(۷۰/۸۴)	۲۴(۱۰۰)
دوراهی قپان	مسکونی	۱۰(۴۱/۶۶)	۸(۳۳/۳۳)	۶(۲۵)	۲۴(۱۰۰)
	شاغلین غیرصنعتی	۰(۰)	۶(۲۶/۰۸)	۱۷(۷۳/۹۱)	۲۳(۱۰۰)
میدان قزوین	مسکونی	۷(۳۵)	۲(۱۰)	۱۱(۵۵)	۲۰(۱۰۰)
	شاغلین غیرصنعتی	۲(۹/۰۹)	۶(۲۷/۲۷)	۱۴(۶۳/۶۳)	۲۲(۱۰۰)
شمشیری	مسکونی	۱۰(۴۳/۴۷)	۷(۳۰/۴۳)	۶(۲۶/۰۸)	۲۳(۱۰۰)
	شاغلین غیرصنعتی	۰(۰)	۸(۳۴/۷۸)	۱۴(۶۰/۸۶)	۲۲(۱۰۰)

(P=0/01 , R=0/142)، ارتباط NL با میزان آزردگی شب (P=0/004 , R=0/334) و ارتباط DNL با میزان آزردگی شبانه روز (P=0/000 , R=0/235)، کاملا معنادار می‌باشد.

بررسی داده‌های میزان آزردگی با آزمون کولموگروف-اسمیرنوف، ناپارامتری بودن داده‌ها را تایید کرد. در ادامه نتایج حاصل آزمون‌های ناپارامتری من ویتنی و کروسکال والیس بین میزان آزردگی و داده‌های مورد سنجش نشان داد که:

میزان آزردگی روز با چهار محدوده‌ی مورد مطالعه (P=0/005)، گروه بندی مسکونی و شاغلین غیرصنعتی (P=0/005)، جنسیت (P=0/003)، قابلیت دیدن منابع (P=0/001)، میزان درک صدای منابع (P=0/000)، مزاحمت ایجاد شده در امر کارکردن (P=0/002) و غذا خوردن (P=0/020) دارای ارتباط معنادار می‌باشد. بدین صورت که شاغلین غیرصنعتی، مردان، افرادی که قادر به دیدن هواپیما هستند، افرادی که صدا را عاملی مزاحم در کارکردن و غذا خوردن می‌دانند و به ترتیب افراد با درک صدای زیاد، متوسط و کم هستند دارای آزردگی روز بیش‌تری می‌باشند و در خصوص محدوده‌های مورد بررسی افراد سی متری جی دارای بیش‌ترین آزردگی روز و سپس مناطق دوراهی قپان، میدان قزوین و شمشیری در رده‌های بعدی از آزردگی روز قرار دارند.

میزان آزردگی شب با چهار محدوده‌ی مورد مطالعه (P=0/001)، گروه بندی مسکونی و شاغلین غیرصنعتی (P=0/026)، قابلیت دیدن منابع هوایی (P=0/002)، میزان درک صدای منابع (P=0/000) و مزاحمت ایجاد شده در امر خوابیدن (P=0/041) دارای ارتباط معنادار می‌باشد. بدین صورت که شاغلین غیرصنعتی، افرادی که قادر به دیدن هواپیما هستند، افرادی که صدا را عاملی مزاحم

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2025-02-07]

در خوابیدن می‌دانند و به ترتیب افرادی که با درک صدای زیاد، متوسط و کم هستند، دارای آزردگی بیش‌تری در شب می‌باشند و در خصوص محدوده‌های مورد بررسی افراد سی متری جی دارای بیش‌ترین آزردگی شب و سپس مناطق دوراهی قپان، میدان قزوین و شمشیری در رده‌های بعدی از آزردگی شب قرار دارند.

میزان آزردگی شبانه روز با چهار محدوده‌ی مورد مطالعه (P=0/002)، گروه بندی مسکونی و شاغلین غیرصنعتی (P=0/006)، جنسیت (P=0/012)، قابلیت دیدن منابع (P=0/001)، میزان درک صدای منابع (P=0/000)، مزاحمت ایجاد شده در امر غذا خوردن (P=0/018)، کار کردن (P=0/005) و سابقه کاری (P=0/043) دارای ارتباط معنادار می‌باشد. بدین صورت که شاغلین غیرصنعتی، مردان، افرادی که قادر به دیدن هواپیما هستند، افراد با سابقه کاری بیش‌تر ، افرادی که صدا را عاملی مزاحم در غذا خوردن و کار کردن می‌دانند و به ترتیب افرادی که با درک صدای زیاد، متوسط و کم هستند، دارای آزردگی شبانه روز بیش‌تری می‌باشند و در خصوص محدوده‌های مورد بررسی افراد سی متری جی دارای بیش‌ترین آزردگی شبانه روز و سپس مناطق دوراهی قپان، میدان قزوین و شمشیری در رده‌های بعدی از آزدگی شبانه روز قرار دارند.

از طرفی هیچ کدام از آزردگی‌ها با متغیرهایی هم‌چون سن، وضعیت تاهل، میزان تحصیلات، نوع شغل و ساعات کاری ارتباط معنادار نداشتند.

بحث

سازمان بهداشت جهانی (WHO) از درصد افراد با آزردگی بالا به عنوان شاخص اثرات سلامتی صدا استفاده کرده است(۲۰, ۲۱) و در اروپا و آمریکای شمالی نیز از درصد افراد با آزردگی به عنوان شاخص آزردگی استفاده می‌شود(۷, ۲۲). اما از آنجایی که شاخص مشخصی برای محیط ایران در این مورد وجود ندارد، از نتایج ارتباط میزان آزردگی‌های روز، شب و شبانه روز به ترتیب با مقادیر شاخص‌های NL ، DL و DNL، جهت بررسی میزان آزردگی جامعه مورد نظر استفاده شد. از طرفی با مقایسه میزان تراز صدا در طول روز و شب با مقادیر استاندارد صدای محیطی در ایران که در جدول ۳ ذکر گردیده (۱۶)، میزان صدای ترافیک هوایی مناطق اطراف فرودگاه مهرآباد که بافت شهری آن از نوع تجاری-مسکونی محسوب می‌شود، مورد ارزیابی قرار گرفت.

نتایج میزان برآورد صدای ترافیک هوایی توسط نرم افزار INM در کل جامعه جنوب غربی تهران بدون درنظر گرفتن محدوده‌های چهارگانه نشان داد که میزان تراز متوسط روز با مقدار dBA ۵۷/۵ کم‌تر از مقدار مجاز در طول روز (۶۰ dBA) می‌باشد و اما میزان تراز متوسط شب با مقدار dBA ۵۶/۲ از مقدار مجاز در طول شب (۵۰ dBA) فراتر رفته است. در خصوص میزان صدای ترافیک هوایی برآورد شده در چهار محدوده‌ی مورد بررسی که در جدول ۲ آمده است، می‌توان گفت که در طول روز تنها میزان متوسط روز در محدوده‌ی سی متری جی با مقدار dBA ۶۲/۴ از مقدار مجاز روز فراتر رفته و در خصوص میزان تراز متوسط شب تنها محدوده‌ی دوراهی قپان با مقدار dBA ۴۸/۱ کم‌تر از حد مجاز در طول شب بود. با این تفاسیر وضعیت میزان صدای ترافیک هوایی در طول شب نسبت به روز شرایط بدتری دارد. از چهار محدوده‌ی مورد بررسی مقدار تراز متوسط شب و روز در خیابان سی متری جی با dBA ۶۷/۳ از همه محدوده‌ها بالاتر بود.

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2025-02-07]

نتایج حاصل از میزان آزردگی در کل جامعه بدون در نظر گرفتن مناطق یا گروه بندی (جدول ۴) نشان داد که بیش‌ترین درصد افراد با آزردگی بالا با مقدار ۶۱/۴۵% مربوط به میزان آزردگی در طول شب گزارش شده است. اما نتایج به‌دست آمده در مورد میزان آزردگی گروه مسکونی در چهار محدوده‌ی مورد نظر (جدول ۵) نشان داد که در دو حالت آزردگی شب و شبانه روز، کم‌ترین درصد افراد با آزردگی بالا به خیابان شمشیری(۳۴/۷۸%) مربوط است و بیش‌ترین درصد افراد با آزردگی بالا به خیابان سی متری جی (۷۶/۲%) اختصاص دارد و در حالت آزردگی روز کم‌ترین و بیش‌ترین درصد افراد با آزردگی بالا به ترتیب به محدوده‌ی میدان قزوین (۴۵%) و خیابان شمشیری (۶۹/۵۶%) اختصاص دارد. نتایج به‌دست آمده در مورد میزان آزردگی گروه شاغلین غیرصنعتی در چهار محدوده‌ی مورد نظر که در جدول ۶ آمده است، نشان داد که کم‌ترین درصد افراد با آزردگی بالای آزردگی روز و شبانه روز مربوط به خیابان شمشیری است و این مقدار در مورد آزردگی شب مربوط به میدان قزوین (۶۳/۶۳%) می‌باشد. اما بیش‌ترین درصد افراد با آزردگی بالا در مورد آزردگی روز و شب متعلق به خیابان سی متری جی بود و در مورد آزردگی شبانه روز این مقدار به محدوده‌ی دوراهی قپان (۶۵/۲%) اختصاص یافت.

در مورد میزان درک صدای ترافیک هوایی که در جدول ۷ آمده است می‌توان گفت که در گروه ساکنین افراد خیابان سی متری جی از نظر میزان صدای درک شده، درصد بالاتری را از میزان درک زیاد صدای ترافیک هوایی با مقدار ۷۶/۱۹% را به خود اختصاص داده است و در گروه شاغلین غیرصنعتی این مقدار از آن محدوده‌ی دوراهی قپان (۷۳/۹۱%) می‌باشد. اگر نگاهی به موقعیت مناطق نسبت به فرودگاه و میزان در معرض بودن آنها نسبت به صدای ترافیک هوایی داشته باشیم، در مورد گروه مسکونی سی متری جی که بالاترین درصد را دارد می‌توان گفت مساله‌ای بدیهی است اما در مورد گروه شاغلین غیرصنعتی که دوراهی قپان، بالاترین درصد را دارا بود کمی از واقعیت به‌دور می‌باشد چون از بین مناطق با توجه به نقشه‌های صوتی و برآورد میزان صدا، دوراهی قپان در مواجهه‌ی کم‌تری نسبت به میزان مواجهه‌ی صدای ترافیک هوایی می‌باشد، که می‌توان دلیل این امر را وجود میزان صدای ترافیک جاده ای بالا در این منطقه و تاثیر آن در نحوه‌ی جواب دادن افراد شاغلین در مورد میزان صدای ترافیک هوایی درک شده دانست.

از آن‌جا که Guoqing ، آزردگی را مهم‌ترین اثر فیزیولوژیکی صدا دانسته(۱۲) و Elmehdi در مطالعه خود، رابطه دوز-پاسخ میان صدای هواپیما و درصد افراد با آزردگی بالا را عنوان کرده است و از DNL برای بیان شاخص صدای هواپیما استفاده کرده است(۱۰) و در این مطالعه نیز وجود ارتباط معنادار بین داده‌های شاخص‌های اندازه گیری شده‌ی صدا و آزردگی توسط نتایج حاصل از آزمون آنالیز واریانس به‌دست آمد، می‌توان گفت یکی از معیارهای تعیین کننده میزان آزردگی، صدای ناشی از ترافیک هوایی می‌باشد (۲۳). از طرفی نتایج حاصل آزمون‌های ناپارامتری بین میزان آزردگی و داده‌های مورد سنجش بدین صورت بود که شاغلین غیر صنعتی، مردان، افرادی که منبع صوتی(هواپیما) را در زمان شنیدن صدای آن می‌بینند، افراد با میزان درک زیاد از صدای ترافیک هوایی، افراد با سابقه‌ی کاری بیش‌تر و افرادی که

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2025-02-07]

صدا را عامل مزاحم در یکی از فعالیت‌های مذکور می‌دانند دارای آزردگی بیش‌تر نسبت به گروه‌های مورد مقایسه خود هستند، که در مورد شاغلین و مردان می‌توان گفت شاید به دلیل این‌که بیش‌تر در محیط باز و در مواجهه‌ی بیش‌تری از تراز صدا قرار دارند، گزارشات بالاتری از میزان آزردگی در آنها ثبت شده است. پژوهش انجام شده ارتباط بین میزان آزردگی را با میزان درک صدای ترافیک هوایی و قابلیت دیدن منابع هوایی در زمان شنیدن صدای آنها نشان داد که با مطالعات انجام شده نیز مطابقت دارد(۲۴, ۲۵)، پس می‌توان نقش قابل توجه عوامل نگرشی همچون میزان درک صدا را دربین تمامی عوامل موثر بر میزان آزردگی(۲۶) و تغییرات ایجاد شده در میزان آزردگی با توجه به قابلیت دیدن منابع هوایی به روشنی عنوان کرد. تاثیر هر یک از متغیرهای دموگرافیک روی میزان آزردگی ناشی از صدا نباید نادیده گرفته شود، چون عوامل غیرآکوستیکی نیز نقش مهمی در رتبه بندی میزان آزردگی دارند(۲۷). چنان‌که در این مطالعه ارتباط معنادار آنها به خوبی دیده شد.

نتیجه گیری

در ساعات شب، صدای‌های محیطی عموماً کمتر هستند و هر صدای مداخله‌گری در طول شب اثر بارزتری نسبت به روز دارد و از آن‌جاکه در این مطالعه میزان تراز متوسط شب در کل جامعه مورد نظر از حد مجاز استاندارد محیط زیست ایران فراتر رفته، لذا وجود کنترل‌های مدیریتی و مهندسی در خصوص کنترل کاهش تعداد پروازهای شبانه با انتقال بعضی از پروازهای شبانه به فرودگاه امام خمینی الزامی می‌باشد. با این کار هم‌زمان با کاهش میزان صدای ترافیک هوایی می‌توان تغییرات عمده‌ای را در کاهش میزان آزردگی شب کل جامعه که بیش‌ترین درصد افراد با آزردگی بالا (۶۱/۴۵%) را نسبت به دو آزردگی دیگر(روز و شبانه روز) داشت، ایجاد کرد. از طرفی میزان تراز متوسط صدای مناطق نزدیک به فرودگاه هم‌چون سی متری جی به‌واسطه داشتن مواجهه بیش‌تری با صدای ترافیک هوایی در هر دو حالت روز و شب از حد مجاز تجاوز کرده و محدوده‌ی دوراهی قپان که با فاصله‌ای بیش‌تر از فرودگاه قرار دارد، به دلیل مواجهه‌ی کم‌تر با میزان صدای ترافیک هوایی ، ترازهای متوسط روز و شب، کم‌تر از حد مجاز باشد. بنابراین توجه به مناطقی با فاصله‌ی نزدیکتر به فرودگاه از نظر نحوه‌ی ساختمان سازی، روش‌های کاهش صدا هم‌چون ایجاد فضای سبز، کاهش سایر صداهای ترافیکی نظیر صدای ترافیک جاده ای با مورد توجه قرار دادن میزان حضور، نوع و تعداد وسایل نقلیه و تغییر مسیرهای پروازی می‌تواند کمک شایانی در جهت بهبود شرایط صدای ترافیکی در این مناطق نماید. البته ناگفته نماند سهم تاثیر میزان درک صدای ترافیک هوایی، قابلیت دیدن منابع هوایی و متغیرهای دموگرافیک بر میزان آزردگی ناشی از صدا نباید نادیده گرفته شود. پیشنهاد می‌شود که در مطالعات بعدی محققین با همکاری سایر سازمان‌های ذیصلاح و ذینفع به بررسی آلودگی صدا در طرف‌های دیگر فرودگاه و مقایسه آنها باهم با استفاده از نرم افزار صدای یکپارچه بپردازند.

تشکر و قدردانی

این مقاله نتیجه طرح تحقیقاتی مصوب دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی تهران به شماره قرارداد ۲۶۳۱۰ مورخ ۱۳۹۳/۴/۳ می‌باشد.

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2025-02-07]

REFERENCES

1. Alesheikh, A. A. & Omidvar, M. Application of GIS in urban traffic noise pollution. International Journal of Occupational Hygiene, 2010; 2, 79-84.
2. Karami, K. & Frost, S.. Nuisance caused by aircraft noise in the vicinity of Tehran International Airport. Environ Manage Health, 1999; 10, 90-95
3. Brink M, Wirth KE, Schierz C, Thomann G, Bauer G. Annoyance responses to stable and changing aircraft noise exposure. The Journal of the Acoustical Society of America. 2008;124(5):2930-41.
4. Monica S. Hammer, Tracy K. Swinburn, and Richard L. Neitzel. Environmental Noise Pollution in the United States: Developing an Effective Public Health Response. Journal of Environmental Health Perspectives. 2014. volume 122, number 2.
5. Daniel Shepherd, David Welch , Kim N. Dirks and Renata Mathews. Exploring the Relationship between Noise Sensitivity, Annoyance and Health-Related Quality of Life in a Sample of Adults Exposed to Environmental Noise. Int. J. Environ. Res. Public Health 2010, 7(10), 3579-3594; doi:10.3390/ijerph7103580.
6. Wolfgang Babisch, Danny Houthuijs, Göran Pershagen, Ennio Cadum, Klea Katsouyanni. Annoyance due to aircraft noise has increased over the years—Results of the HYENA study. Journal of Environment International. 2009, 35, (8), 1169–1176.
7. KE Wirth, M Brink, C Schierz. Aircraft noise annoyance around the airport Zurich-Kloten. International Congress on Noise as …, 2003 - 129.132.120.193.
8. Jakovljevic B, Paunovic K, Belojevic G. Road-traffic noise and factors influencing noise annoyance in an urban population. Environment international. 2009;35(3):552-6.
9. Fastl H, Kuwano S, Namba S. Assessing the railway bonus in laboratory studies. Journal of the Acoustical Society of Japan (E). 1996;17(3):139-48.
10. Elmehdi HM. Relationship between civil aircraft noise and community annoyance near Dubai International Airport. Acoustical Science and Technology. 2012;33(1):6-10.
11. F van den Berg, C Verhagen, D Uitenbroek. The relation between scores on noise annoyance and noise disturbed sleep in a public health survey. Int. J. Environ. Res. Public Health 2014, 11(2), 2314-2327; doi:10.3390/ijerph110202314.
12. Di G, Liu X, Lin Q, Zheng Y, He L. The relationship between urban combined traffic noise and annoyance: An investigation in Dalian, north of China. Science of the total environment. 2012;432:189-94.
13. Vogiatzis K. Airport environmental noise mapping and land use management as an environmental protection action policy tool. The case of the Larnaka International Airport (Cyprus). Science of the Total Environment. 2012;424:162-73.

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2025-02-07]

14. ISO. Acoustics -- Assessment of noise annoyance by means of social and socioacoustic surveys. International Standards Organization: 2003, ISO 15666.
15. Schultz TJ. Synthesis of social surveys on noise annoyance. The Journal of the Acoustical Society of America. 1978;64(2):377-405.
16. Gholami , A. Evaluatio of traffic noise pollqtion in central area of Tehran through noise mapping in GIS.Advances in environmental biology. 2012, 6(8),PP. 2365 – 2371.
17. Paunovic K, Jakovljevic B, Belojevic G. The importance of non-acoustical factors on noise annoyance of urban residents. Age (years). 2008;2155:100.0.
18. Aydin Y, Kaltenbach M. Noise perception, heart rate and blood pressure in relation to aircraft noise in the vicinity of the Frankfurt airport. Clinical Research in Cardiology. 2007;96(6):347-58.
19. Maffei L, Masullo M, Aletta F, Di Gabriele M. The influence of visual characteristics of barriers on railway noise perception. Science of the Total Environment. 2013;445:41-7.
20. Organization WH. Guidelines for community noise. WHO, Geneva. 1999.
21. Contini P, Sand PH. Methods to expedite environment protection: International eco-standards. Am J Int'l L. 1972;66:37.
22. Lim C, Kim J, Hong J, Lee S, Lee S. The relationship between civil aircraft noise and community annoyance in Korea. Journal of sound and vibration. 2007;299(3):575-86.
23. Belojević G, Jakovljević B, Aleksić O. Subjective reactions to traffic noise with regard to some personality traits. Environment International. 1997;23(2):221-6.
24. Pedersen E, Larsman P. The impact of visual factors on noise annoyance among people living in the vicinity of wind turbines. Journal of Environmental Psychology. 2008;28(4):379-89.
25. Lam K-C, Chan P-K, Chan T-C, Au W-H, Hui W-C. Annoyance response to mixed transportation noise in Hong Kong. Applied Acoustics. 2009;70(1):1-10.
26. 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.
27. Laszlo H, McRobie E, StansfeDL S, Hansell A. Annoyance and other reaction measures to changes in noise exposure—A review. Science of the total environment. 2012;435:551-62.

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2025-02-07]

The relationship between air traffic noise and its induced annoyance in the southwest area in Tehran, Iran

Arsalan Yousefzadeh [1], Parvin Nassiri [2]*, Abbas Rahimi Foroushani [3]

[1] M.Sc., Department of Occupational Health Engineering, School of Public Health, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

[2] Professor, Department of Occupational Health Engineering, School of Public Health, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

[3] Professor, Department of Epidemiology and Biostatistics, School of Public Health, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

Abstract

Introduction: Noise pollution in urban areas has been recognized as a major problem. Since hearing damages are the main concern of noise exposure, other physical and psychological effects should not be ignored. Noise-induced annoyance and consequently its side-effects, such as fatigue and loss of concentration, would increase the probability of human errors occurrence and occasionally irreversible occupational accidents. This matter show the importance of noise exposure level from the standpoint of both community health and workplace safety.

Material and Method: This cross-sectional study was conducted to investigate the annoyance caused by air transportation noise in tehran, 2014. In this sense, a sample of 200 individuals were selected from residential and nonindustrial noise-exposed population in four southwest regions in Tehran. Following, the study questionnaires including annoyance (Recommended based on ISO 15666-2003), visibility of airplane, noise perception, and demographic variables were distributed and completed by the participants. Data obtained from Integrated Noise Model (INM) and geographic coordinates of measurement stations, recorded by Glopal Positioning System (GPS), were entered into the GIS software in order to estimate air traffic noise.

Result: The present study showed that the equivalent sound level of all regions during night, the day average sound level only in the Simetry Jey area, and the average night noise level in all regions except Dorahi Ghopan were more than the acceptable level; and the most precentage of people with high annoyance was belonged to night annoyance rate. On the other hand, the correlation between day level (DL) and day annoyance rate (P=0.01, R=0.142), night level and night annoyance rate (P=0.004, R=0.334), and Day-Night Average Sound Level (DNL) and the day-night annoyance rate (P<0.0001, R=0.235) were obtained statistically significant.

Conclusion: Adopting management srategies for reduction of number of night flights or engineering measures such as improving construction to decrease the rate of receiving noise by exposed people can have a positive considerable effect on declining noise pollution and individuals' annoyance rate.

Key words: *Air Traffic Noise, Integrated Noise Model, Noise Annoyance*

* Corresponding Author Email: *parvin.nassiri@gmail.com*

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2025-02-07]