Archive of SID

محیط‌شناسی، دورهٔ ۴۳، شمارهٔ ۲، تابستان ۱۳۹۶، صفحهٔ ۳۶۴-۳۴۹

سنجش ضریب مکانی آسایش صوتی در کلان‌شهر اهواز

مصطفی محمدی ده‌چشمه[1]*، فرشته شنبه‌پور[2]

۱. استادیار، گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشکدهٔ علوم زمین، دانشگاه شهید چمران اهواز

۲. کارشناسی‌ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشکدهٔ علوم زمین، دانشگاه شهید چمران اهواز

vafashanbepoor@yahoo.com

تاریخ وصول مقاله: ۱۳۹۵/۰۳/۲۳ تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۶/۰۵/۰۳

چکیده

آلودگی صوتی[1] یکی از معضلات رو به افزایش زیست‌بوم‌های شهری است که با سلب آسایش صوتی[2] از شهروندان، عاملی زیان‌آور برای سلامتی روحی، روانی و جسمی شناخته شده است. اهواز، به عنوان کانون شهری استراتژیکی غرب ایران و شهری چندنقشی در مقیاس ملی، با توجه به روند گسترش فضایی، الگوی استقرار صنایع سنگین و کارگاه‌ها، عبور خط راه‌آهن سراسری از درون بافت شهر و دلایل متعدد دیگر، از شهرهای با تعداد بالای آلاینده‌های صوتی و میزان پایین آسایش صوتی محسوب می‌شود. نارضایتی شهروندان از آلودگی صوتی، جمعیت‌گریزی و کاهش قیمت زمین شهری در بخش‌های با تراز بالای صوتی از مهم‌ترین پیامدهای آلاینده‌های صوتی در کلان‌شهر اهواز است. بر این اساس، هدف از پژوهش حاضر، سنجش ضریب مکانی آسایش صوتی در نواحی کلان‌شهر اهواز است. پژوهش حاضر از نوع توصیفی- تحلیلی است و رویکرد حاکم بر آن، تحلیل مکانی است. در آنالیز مکانی پس از شناخت تمامی کاربری‌های صداساز، پهنه‌بندی آلودگی صوتی در سطح نواحی کلان‌شهر اهواز با استفاده از برنامهٔ جانبی تحلیل فضایی[3]، و ابزار Kriging و Fuzzy Overlay و در سه مرحله انجام گرفت. در نهایت، نقشهٔ آسایش صوتی تهیه شد. یافته‌های پژوهش حاکی از آن است که ناحیهٔ ۴-۲ (ناحیهٔ ۴ در منطقهٔ ۲) با ضریب مکانی ۰/۸۷۹ و ناحیهٔ ۱-۶ (ناحیهٔ ۱ در منطقهٔ ۶) با ضریب ۰/۸۰۷ از کمترین آسایش صوتی برخوردارند. همچنین، نواحی ۱-۵ (ناحیهٔ ۱ در منطقهٔ ۵) و ۵-۴ (ناحیهٔ ۵ در منطقهٔ ۴) بالاترین ضریب آسایش صوتی را دارند.

کلیدواژه

آسایش صوتی، آلودگی صوتی، ضریب مکانی، کلان‌شهر اهواز.

۱. سرآغاز

آلودگی‌های محیط‌زیستی در سه دههٔ اخیر بیش از گذشته توجه جهانیان را به‌خود جلب کرده است، در این میان موضوع آلودگی صوتی شهرها در بیشتر کشورها مشکلی فراگیر و حتی جهانی مطرح است (Chandio et al., 2010). آلودگی صوتی یکی از مهم‌ترین آلاینده‌های محیط‌زیستی در نواحی شهری و محصول توسعه و پیشرفت فناوری است. امروزه، می‌توان آلودگی صوتی را کمابیش در تمامی نقاط مشاهده کرد که طبق نوع منابع تولید آلودگی صوتی، تراکم جمعیت، شرایط جغرافیایی و سایر، یا به‌طور دائم و پایا یا به‌شکل موقت و گذرا به چشم می‌خورد (ظروفچین‌تمیزی و همکاران، ۱۳۹۱). آلودگی صدا از مهم‌ترین عوامل آزاردهنده در محیط‌های زندگی محسوب می‌شود که علاوه بر آثار فیزیولوژیایی، باعث افزایش تنش اکسایشی، کاهش قابلیت درک گفتار، تمرکز و در نتیجه کاهش عملکرد می‌شود (Le Muet, 2012).

* نویسنده مسئول: Email: m.mohammadi@scu.ac.ir

www.SID.ir

Archive of SID

رضایت ساکنان از فضا تابع شرایط محیطی همچون آسایش صوتی، اقلیمی و شرایط اجتماعی به‌صورت توأمان است (فیضی و همکاران، ۱۳۹۳). کاهش آلاینده‌های صوتی در فضای باز به‌صورتی که مطلوب غالب کاربران باشد، تعریف‌کنندهٔ آسایش صوتی است و میزان آن در فضای باز شهری از عوامل تعریف‌کنندهٔ کیفیت فضای شهری است (Oral and Yener, 2002). مطالعات سال‌های اخیر نشان می‌دهد که کاهش صوت در محیط‌های شهری الزاماً به‌معنای افزایش آسایش صوتی نیست و در اکثر موارد ناراحتی حاصل از صدا فقط با محتوای فرکانس یا با مقدار تراز معادل صوت مشخص نمی‌شود، بلکه کیفیت نوع صدا و ادراک کاربر نیز بر آن مؤثر است (Yang and Kang, 2005).

عوامل مؤثر در سنجش آسایش صوتی در فضای باز شهری عبارت است از جنبه‌های ادراکی کاربران، جنبه‌های اجتماعی و فرهنگی، همچنین ارزیابی جنبه‌های فیزیکی صوت (Kang et al., 2004). ارزیابی تأثیرات صوت بر انسان غالباً ذهنی و کمتر متکی بر دریافت عینی شخص از محیط است. در محیط‌های شهری، مطالعهٔ معنایی درک افراد از صوت، شامل آسایش و ناراحتی، خوب و بد، مطلوب و منفور، طبیعی و مصنوعی، و نرم و خشن معیارهای اصلی ارزیابی صداهای پیرامونی است (Yang and Kang, 2005). کاربری اراضی از جمله مباحث مهم در برنامه‌ریزی شهری به‌حساب می‌آید. در مفهوم کاربری اراضی که علم تقسیم زمین و مکان برای کاربردها و مصارف مختلف زندگی است، هدف اصلی عبارت است از استفادهٔ مناسب و در نهایت آماده‌سازی زمین در جهت مصارف مختلف شهری (پورموسوی و امینی، ۱۳۸۹).

در دو دههٔ گذشته روند رو به تزاید شهرنشینی در ایران و عدم توجه کافی به اصول استقرار کاربری سبب طرح معضل آلودگی صوتی در اکثر شهرهای بزرگ ایران شده است. اهواز بزرگ‌ترین شهر جنوب و جنوب‌غرب کشور است. روند گسترش فضایی، الگوی ناسازگار استقرار کاربری‌ها، وسعت شهری، تراکم بالای جمعیتی و ساختمانی، عملکردهای صنعتی-کارگاهی و دلایل متعدد دیگر سبب شده است تا همواره یکی از علل نارضایتی شهروندان از زندگی در شهر اهواز، نداشتن آسایش صوتی یا تعداد زیاد آلاینده‌های صوتی در این شهر باشد. از این‌رو، تحقیق حاضر به‌دنبال پاسخگویی به سؤال‌های زیر است:

– توزیع مکانی ضریب آسایش صوتی در نواحی مختلف شهر اهواز چگونه است؟

– بیشترین و کمترین ضریب آلودگی صوتی مربوط به کدام نواحی و مناطق شهری است؟

۲. پیشینه

در رم باستان قوانینی در مورد صدای ساطع‌شده از چرخ‌های آهنی واگن‌هایی وجود داشت که سنگ‌های جاده را می‌کوبیدند و باعث اختلال در خواب و ناراحتی مردم می‌شدند (اکبرپور و همکاران، ۱۳۹۲). بررسی آلودگی صوتی در محیط‌زیست، در دنیا سابقهٔ نسبتاً طولانی دارد. اولین گزارش‌ها دربارهٔ این موضوع مربوط به بررسی میزان صدا و سنجش شنوایی در نیویورک بین سال‌های ۱۹۲۴ تا ۱۹۲۸ میلادی بوده است. بعد از انتشار نتایج این بررسی، کمیسیون کاهش صدا تشکیل شد و تا به امروز فعال است. همچنین، بررسی آلودگی صوتی در ایران و تهران نشان داده است که تا قبل از سال ۱۳۵۶ مطالعات چندانی در زمینهٔ آلودگی صوتی در ایران انجام نگرفته و تحقیقات انجام‌شده در زمینهٔ آلودگی صوتی در محیط کار، آثار سوء ناشی از آن و روش‌های کاهش و کنترل آن بوده است. اکثر پژوهش‌های موجود در زمینهٔ ارزشیابی آثار صدا بر شاغلان در صنایع مختلف انجام شده است و در محیط‌های طبیعی کمتر به آن توجه می‌شود (محرم‌نژاد و صفری‌پور، ۱۳۸۷). فیضی و همکاران (۱۳۹۳) در مقاله‌ای با عنوان «ارزیابی آسایش صوتی کاربران در بوستان‌های شهری» آسایش صوتی در بوستان‌های شهری تهران را بررسی کردند و دریافتند که تراز معادل صدا در تمامی نقاط بوستان‌ها بالاتر از ۶۳

www.SID.ir

Archive of SID

دسی‌بل است که بالاتر از حد استاندارد محیط‌زیست ایران است. تفاوت‌های میزان صوت اندازه‌گیری‌شده با احساس آسایش صوتی کاربران بیانگر این است که تراز معادل صدای اندازه‌گیری‌شده با احساس آسایش صوتی کاملاً همسو نیست و متأثر از کیفیت صوت و ادراک صداهای مستقل است.

طبیبی و همکاران (۱۳۹۰) در مقاله‌ای به بررسی میزان آلودگی صوتی منطقهٔ ۶ شهر اهواز و ارائهٔ راهکارهای مدیریتی جهت کنترل و کاهش آن پرداختند. در این مقاله، میانگین تراز معادل صوت به‌دست‌آمده از ۳۷ ایستگاه اندازه‌گیری در منطقهٔ ۶ اهواز با مقادیر استاندارد صدای ایران مقایسه شد که در تمامی ایستگاه‌ها مقادیر بیش از حد استاندارد کشور بود. Ragiv و Yogesh (۲۰۱۲) به ارزیابی آلودگی صوتی در Kolhapur هند پرداختند. نتایج نشان داد که بالاترین تراز معادل فشار صوت ۷۲/۲۵ دسی‌بل در منطقهٔ صنعتی- مسکونی، ۶۴/۴۷ دسی‌بل در منطقهٔ تجاری- مسکونی، ۶۳/۷۱ دسی‌بل در منطقهٔ آموزشی، ۵۳/۲۶ دسیبل در منطقهٔ تفریحی و ۴۲/۸۴ دسی‌بل در منطقهٔ سکوت بوده است. نتیجهٔ مطالعهٔ ارزیابی میزان صوت، وضعیت نگران‌کننده‌ای از آلودگی صوتی در Kolhapur هند را نشان داد. Jin و همکاران (۲۰۱۳)، در مقاله‌ای به ارزیابی آسایش صوتی پرداختند و به این نتیجه رسیدند که بین ارزیابی عوامل محیطی همچون دمای هوا، رطوبت و درخشندگی با بلندی صدای ذهنی همبستگی معناداری وجود دارد. همچنین، نگرش پاسخ‌دهندگان به صدای محیط‌زیست ارزیابی خود را از بلندی صدای ذهنی و آسایش صوتی تحت تأثیر قرار داد.

۳. محدودهٔ مورد مطالعه

قلمرو پژوهش حاضر شهر اهواز (مرکز استان خوزستان) است که طبق آخرین آمار سرشماری رسمی مرکز آمار ایران، ۱/۰۸۱/۸۲۶ نفر جمعیت دارد و امروزه، هفتمین کلان‌شهر کشور به‌شمار می‌آید. این شهر با نزدیک به ۲۲۰ کیلومترمربع مساحت و هفت منطقهٔ شهرداری[۴] از شهرهای وسیع کشور است. موقعیت این شهر از نظر جغرافیایی در ۳۱ درجه و ۲۰ دقیقهٔ عرض شمالی و ۴۸ درجه و ۴۰ دقیقهٔ طول شرقی قرار گرفته است و در جلگه‌ای با ارتفاع ۱۸ متر از سطح دریا قراردارد (جوکار، ۱۳۹۰). مناطق شهری اهواز براساس سرشماری ۱۳۹۰، ۲۴ درصد از کل جمعیت استان و ۳۳/۸۳ درصد از جمعیت شهری استان را تشکیل می‌دهد (نتایج سرشماری عمومی نفوس و مسکن، ۱۳۹۰). در جدول ۱ جمعیت شهر اهواز به تفکیک مناطق آمده است. همچنین، در شکل ۱ نیز موقعیت جغرافیایی مناطق نشان داده شده است.

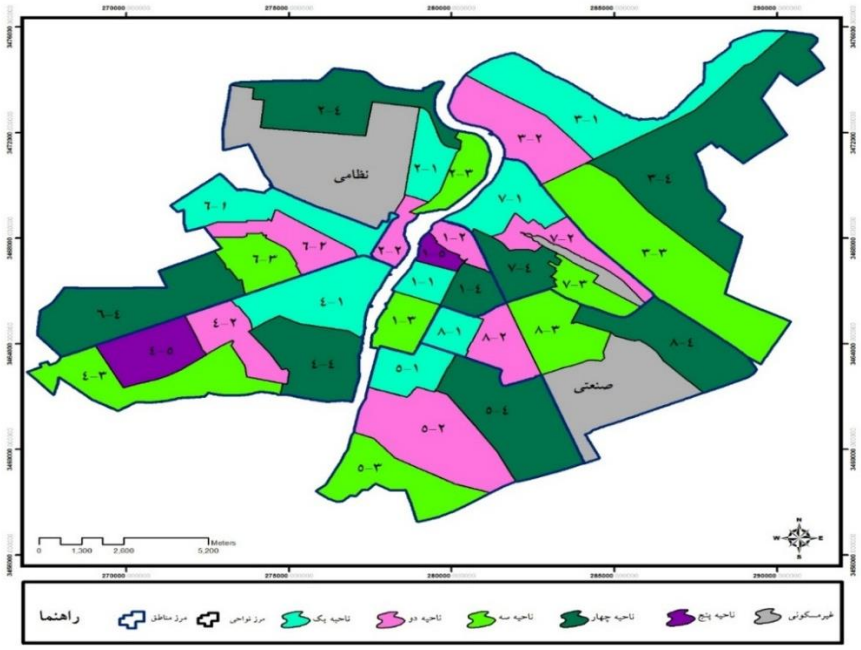
جدول ۱. جمعیت شهر اهواز به تفکیک مناطق شهری (۱۳۹۰)

منطقه	جمعیت کل
۱	۱۲۵۰۲۵
۲	۹۶۶۲۲
۳	۱۷۶۴۶۸
۴	۱۹۶۹۶۵
۵	۷۲۰۳۹
۶	۱۷۲۴۴۹
۷	۱۴۷۵۷۱
۸	۱۳۲۲۵۵
شهر اهواز	۱۱۲۲۰۲۱

مأخذ: (شهرداری اهواز، ۱۳۹۱)

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۱. محدودهٔ شهری اهواز به تفکیک مناطق و نواحی شهری

۴. مواد و روش‌ها

پژوهش حاضر به‌لحاظ هدف، کاربردی و از لحاظ روش، توصیفی- تحلیلی است. رویکرد حاکم بر پژوهش تحلیل مکانی است. با توجه به رویکرد حاکم، تهیهٔ بانک داده و تفکیک کاربری‌های پژوهش، گام نخست این نوشتار است. بر این اساس، با بررسی پیشینهٔ پژوهش و با استناد به استانداردهای موجود و مطرح‌شده در سازمان حفاظت محیط‌زیست و مطالعات مرتبط، کاربری‌های موجود در کلان‌شهر اهواز تفکیک، و بانک داده مرتبط با کاربری‌ها تهیه شد. در آنالیز مکانی پس از شناخت تمامی کاربری‌های صداساز، پهنه‌بندی آلودگی صوتی در سطح نواحی کلان‌شهر اهواز در نرم‌افزار ARC/GIS با استفاده از برنامهٔ جانبی تحلیل فضایی، و ابزار Kriging و در سه مرحله برای کاربری‌های صداساز (مرحلهٔ نخست) و شبکهٔ معابر شهری شامل محلی، شریانی درجهٔ اول و شریانی درجهٔ دوم (مرحلهٔ دوم) انجام گرفت. در نهایت، نقشهٔ آسایش صوتی (مرحلهٔ سوم) از ترکیب نقشه‌های مذکور و با استفاده از تحلیل Fuzzy Overlay و عملگر SUM، برای نواحی شهری اهواز به‌دست آمد. مبنای تحلیل در این بخش میزان صوت (دسی‌بل) قابل‌پیش‌بینی در هر کاربری و بر اساس استانداردهای موجود بوده است. در مرحلهٔ چهارم، برای تعیین ضریب مکانی آسایش صوتی در هر ناحیه از کلان‌شهر اهواز در محیط ARC/GIS با استفاده از برنامهٔ جانبی تحلیلگر فضایی در سطح هر ناحیه، میانگین آسایش صوتی در هر ناحیه به‌دست آمد و به عنوان مقدار ضریب آسایش صوتی هر ناحیه در نظر گرفته شد.

۱.۴. روش Kriging در محیط نرم‌افزار GIS

این روش از روش‌های زمین آمار و یکی از تکنیک‌های بسیار مناسب و پیشرفته در تحلیل فضایی و توزیع منطقه ای داده های مکانی و روش برآورد بهینه است. متغیرهای استفاده شده در آن تا حدودی تصادفی است و از تابع هندسی مشخصی نیز تبعیت نمی کند (مهام و همکاران، ۱۳۹۳). فرمول مورد استفاده در این روش به شرح زیر است.

$$Z(so) = \Sigma\lambda i \times Z(Si)$$

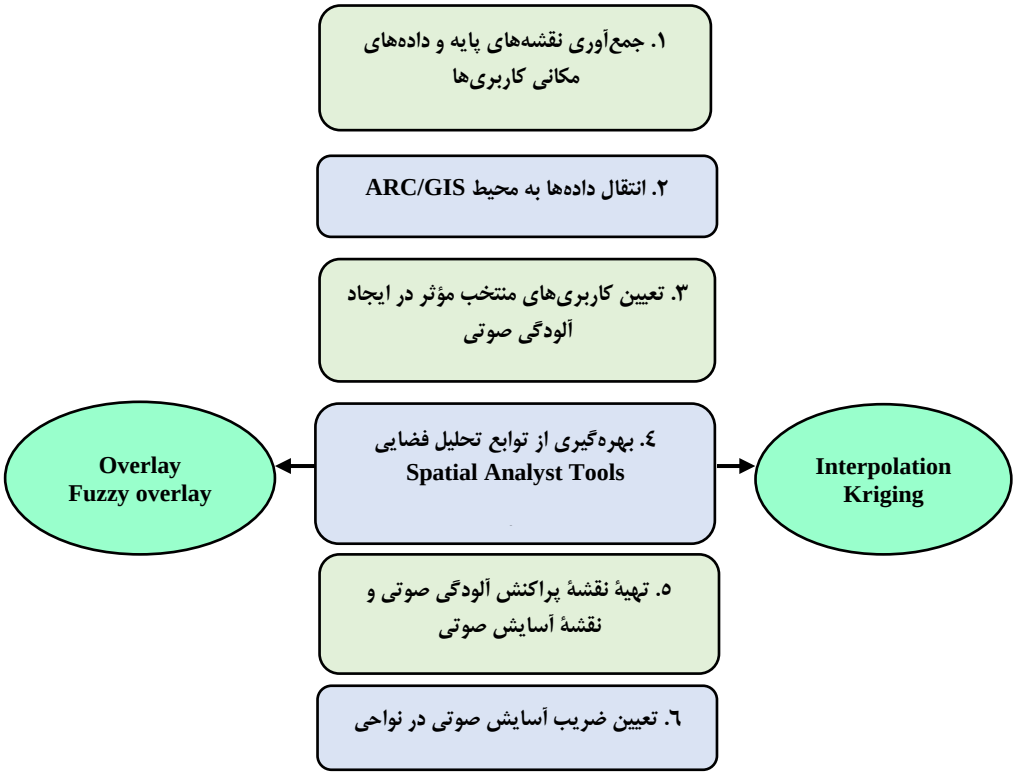
Z(so) موقعیت نقاط مجهول، λi(فاصله و خودهمبستگی) مقدار اندازه‌گیری‌شده در نقطهٔ iام و Z(si) مقادیر اندازه‌گیری‌شده در نقطهٔ iام است.

www.SID.ir

Archive of SID

۲.۴. همپوشانی با مدل فازی در محیط GIS

پس از فازی‌سازی داده‌ها با استفاده از مدل Fuzzy/Overlay لازم است عملیات ریاضی روی داده های فازی شده انجام پذیرد. این عملیات به وسیلهٔ عملگرهای متعددی اجرا می‌شود. در این پژوهش عملگر FUZZY ALGEBRAIC SUM به‌کار گرفته شده است. در این اپراتور متمّم ضرب مجموعه‌ها محاسبه می‌شود. به‌همین دلیل، در نقشهٔ خروجی، برخلاف عملگر ضرب جبر فازی، ارزش پیکسل به سمت ۱ میل می‌کند. در نتیجه، تعداد پیکسل بیشتری در کلاس خیلی خوب قرارمی گیرد (کرم و یعقوب‌نژاد اصل، ۱۳۹۲).



شکل۲. فرایند خطی پژوهش

جدول ۳. کاربری‌های صداساز منتخب و حد آلودگی آن

شاخص	dB	شاخص	dB	شبکه معابر	dB
صنایع سنگین	۱۰۰	تعمیرگاه	۹۵	محلی	۷۵
تجاری	۶۵	آموزشی	۷۵	شریانی درجهٔ ۱	۱۰۵
تجاری- اداری	۷۵	فرهنگی- مذهبی	۶۰	شریانی درجهٔ ۲	۱۲۰
نظامی- انتظامی	۱۰۰	اداری	۶۰		
پایانه‌ها	۷۵	انبار	۸۰		
کارگاه‌ها	۹۵	بهداشتی-درمانی	۷۵		
تأسیسات و تجهیزات شهری	۱۱۰	مسکونی	۵۰		
ورزشی	۶۵	مسکونی- تجاری	۶۵		

منبع: (سازمان حفاظت محیط‌زیست، ۱۳۹۲)

www.SID.ir

Archive of SID

۵. چارچوب نظری

صوت[5] نوعی ارتعاش مکانیکی طولی است که سبب احساس شنوایی در انسان می‌شود. این ارتعاش مکانیکی شامل ارتعاش طولی یک جسم یا مجموعه‌ای از اجسام کشسان است، که به صورت موج در محیط انتشار می‌یابد، بر پردهٔ گوش انسان اثر می‌گذارد، سبب ارتعاش آن می‌شود و در نتیجه بر عصب شنوایی تأثیر می‌گذارد و احساس شنوایی به انسان دست می‌دهد. صوت هنگامی تولید می‌شود که جسمی مانند تار مرتعش، یا تیغه یا صفحه به ارتعاش درآید و این ارتعاش به‌طور متناوب باعث متراکم‌شدن و از تراکم خارج‌شدن ذرات هوا می‌شود. این تراکم و انبساط سبب افزایش و کاهش فشار هوا به شکل موج می‌شود (رضوی‌پور و تیموری‌فعال، ۱۳۸۹). سروصدا صوت ناراحت‌کننده یا ناخواسته‌ای تعریف می‌شود و به دلیل آنکه موجب آزار مردم، تداخل با مکالمات و مختل‌کردن خواب می‌شود، ناخواسته است و خطری برای سلامتی عموم محسوب می‌شود (اسدی و صفارزاده، ۱۳۸۰).

در علم آکوستیک، سروصدا را انرژی صوتی قابل‌شنیدن تعریف می‌کنند که بر سلامت جسمی و روانی موجودات زنده اثر معکوس و منفی دارد (Tervo et al., 2012). به‌عبارت دیگر، سروصدا نوعی آلودگی محیطی است که کیفیت زندگی انسان‌ها را تحت تأثیر قرارمی‌دهد (Sjodin et al., 2012) و عامل استرس‌زای محیطی در طول دو دههٔ گذشته بوده و به‌شدت افزایش پیدا کرده است (Shepherd et al., 2011). آسایش آکوستیکی یا آسایش صوتی، عدم وجود صداهای مزاحم و نابهنجار و آسایش افراد در محیط کار و زندگی از دیدگاه آکوستیکی است. عدم آسایش آکوستیکی در محیط موجب آزار صوتی و به‌هم‌خوردن تعادل روحی و روانی افراد می‌شود (علی‌آبادی و همکاران، ۱۳۹۲). در واقع، آنچه انسان مایل به شنیدن آن نیست، حتی صدای موسیقی که به‌طور ناخواسته از دستگاه شنوایی انسان دریافت می‌شود، آلودگی صوتی یا سروصدا نامیده می‌شود. آلودگی صوتی را صدای ناخواسته و تحمیلی و صدایی در مکان و زمان نامناسب نیز تعریف کرده‌اند. از آنجا که اصطلاح آلودگی صوتی یا سروصدا نوعی ارزیابی کیفی است، کاملاً به نظام ارزش‌گذاری فرد بستگی دارد. همین عامل موجب می‌شود تا مفهوم آلودگی صوتی محتوا و ماهیتی ذهنی پیدا کند: صدای مطلوب برای فردی، ممکن است صدای نامطلوب برای فرد دیگری باشد (بهرام‌سلطانی، ۱۳۷۴). آلودگی صدا از مهم‌ترین عوامل آزاردهنده در محیط‌های زندگی و کار محسوب می‌شود که علاوه‌بر آثار فیزیولوژیکی، باعث افزایش تنش اکسایشی، کاهش قابلیت درک گفتار، تمرکز و در نتیجه کاهش عملکرد می‌شود (Le Muet, 2012). آلودگی صوتی در شهرهای بزرگ آسیب‌های جبران‌ناپذیری روی سلامت ساکنان آن نواحی دارد، از جمله کاهش شنوایی، آثار بالینی، تأثیر بر خواب، آثار روحی و روانی، اختلال در مکالمات و کاهش قدرت شنوایی (Belojevic et al., 1997). در میان عوامل ایجادکنندهٔ آلودگی صوتی در شهرهای امروزی عواملی همانند ترافیک، صنایع، ساخت‌وساز، و صدای حاصل از ترافیک به‌دلیل برهم‌زدن آرامش ساکنان شهرهای بزرگ توجه بسیاری را به‌خود جلب کرده است (El-Fadel et al., 2002).

دانشمندان صوت‌شناس معتقدند که امروزه دردی که ممکن است بر مغز و سلسله اعصاب انسان شهرنشین وارد شود، معادل ۱۲۰ دسی‌بل است. دانشمندان مقیاس‌هایی را ارائه داده‌اند که نشان‌دهندهٔ اندازهٔ انواع سروصداست. برخی از این مقیاس‌ها عبارت است از سروصدای معتدل خیابان ۶۰ تا ۷۰ دسی‌بل، سروصدای وسایل نقلیه در ساعات شلوغ ۸۰ تا ۸۵ دسی‌بل، حرکت اتومبیل در تونل ۹۹ دسی‌بل، صدای قطارهای زیرزمینی یا مترو ۱۰۴ دسی‌بل، صدای آژیر آمبولانس، ماشین آتش‌نشانی و پلیس ۱۰۵ تا ۱۱۵ دسی‌بل، موتورسیکلت در خیابان‌های شهر ۱۱۱ دسی‌بل، صدای دستگاه‌های جوشکاری و نظایر آن ۱۳۰ دسی‌بل، و صدای هواپیمای جت هنگام برخاستن ۱۵۰ دسی‌بل. بر اساس تحقیقات انجام‌شده، فشار روزافزون

www.SID.ir

Archive of SID

صداهای مزبور که افراد شبانه‌روز مجبور بـه تحمـل آنانـد باعث می‌شود که تحرک آدم سالم معمولی تـا یـک‌سـوم و جریان آب دهان و شیرهٔ معده تـا نصـف تقلیـل یابـد و در بسیاری از موارد فرد را دچار سوء هاضمهٔ عصبی مـی‌کنـد (دهقان، ۱۳۹۰).

امروزه، در بعد جهانی، ابعاد گونـاگون حیـات ماشـینی خود در اشکال مختلف برهم‌زنندهٔ آسایش صوتی محسوب مـی‌شـود. رونـد شـتابان شـهرگرایی و تغییـر ماهیـت عملکردهـای شـهری، تـراکم جمعیـت، تغییـر الگوهـای سکونتی، حمل‌ونقل، افزایش صنایع شهری و جزآن باعـث پیـدایش چـالش عظـیم و نسـبتاً نوظهـوری در ارتبـاط بـا آلودگی‌های صـوتی شـده اسـت. آسـایش صـوتی شـهری عموماً دو منبـع صـنعتی و غیرصـنعتی دارد. منبـع صـنعتی شامل صدای صنایع مختلف و ماشین‌هـای بـزرگ کـار بـا سرعت بسیار بالاست که شـدت صـدا در آن‌هـا بالاسـت. منبع غیرصنعتی شامل سروصدای ایجادشده از حمل‌ونقل و ترافیک است. آلـودگی ترافیـک و وسـایل نقلیـه و صـدای شدیدی که از منابع مختلف آلودگی صوتی ناشی می‌شـود، به دو مقولـهٔ طبیعـی و مصـنوعی (سـاخت دسـت انسـان) تقسیم می‌شـود (بیـت سـعید و همکـاران، ۱۳۹۰). شـاهی (۱۳۸۹) معتقد است که مهم‌تـرین عوامـل مـؤثر در ایجـاد آسایش صوتی در خیابـان‌هـا و بزرگـراه‌هـای درون‌شـهری عبارت است از حجم ترافیـک، ترکیـب ترافیـک، سـرعت حرکت، کف‌سازی و شیب خیابـان، شـدت و جهـت بـاد، فاصلهٔ ساختمان‌ها از خیابان و جزآن.

سعیدی رضـوانی (۱۳۷۶) معتقـد اسـت کـه آلـودگی صوتی در بزرگراه‌ها به‌مراتـب بـیش از سـایر خیابـان‌هـای شهری است. در مجموع می‌توان گفت که احداث شبکه‌های ارتباطی (اتومبیل‌رو) از خیابان‌های فرعی (محله‌ها) گرفته تا بزرگراه‌های درون‌شهری، منجر به کـاهش آسـایش صـوتی می‌شود؛ یعنی، در واقع اختصاص هر چه بیشتر زمین به این نوع کاربری باعث افزایش بیشتر آلودگی صـوتی مـی‌شـود. ایـن در حـالی اسـت کـه در مقیـاس جهـانی، اکثـر منـابع برجستهٔ سروصـدای شـهری شـامل مـواردی اسـت چـون ترافیک جاده‌ای، خطوط راه‌آهن، سـاخت‌وسـاز، صـنعت و سروصدای حاصل از فعالیـت‌هـای سـاختمانی (Singh & Singh Kohli, 2012).

با وجود این از دیدگاه علم برنامه‌ریزی شهری، الزامات و ملاحظات مکانی و نوع استقرار کـاربری‌هـای شـهری از مهم‌ترین عوامل مؤثر بر آسایش صوتی یا آلـودگی صـوتی اسـت. در واقـع، شـهر متشـکل از مجموعـه‌ای از انـواع کاربری‌های زمین و روابط بـین آن‌هاسـت (رضـایی‌مقـدم، ۱۳۹۳). آسایش صوتی در شهر با کاربری‌های شهری رابطهٔ مستقیم دارد؛ به این ترتیب که وجود برخی کاربری‌ها (مثل فرودگاه و صنایع سنگین) در محدودهٔ شهر بـه‌دلیـل ایجـاد آلودگی صوتی بیش از حد ممنوع است (عبـدی و بهـاری، ۱۳۹۳) و استقرار برخی دیگر از کاربری‌ها که منشـأ تولیـد آلـودگی صـوتی دارد بـا درنظرگـرفتن ملاحظـات مکـانی مشروط است (مانند صنایع، پایانه‌های بـار و مسـافر، مراکـز تجمع، مراکز نظامی، تعمیرگاه‌ها، صافکاری‌هـا، کارگـاه‌هـای صنعتی، تولیدی، خدماتی، فرودگاه‌ها، ورزشگاه‌هـا و جـزآن) (رضایی‌مقـدم، ۱۳۹۳). بـر ایـن اسـاس، الگـوی اسـتقرار و هم‌جواری کاربری‌ها به‌منظور دستیابی به آسایش صـوتی در فضـاهای شـهری از اصـول مغفـول ولـی مهـم شهرسـازی محسوب می‌شود. نوع استقرار کاربری‌ها به میزان حساسـیت آن‌ها به آلودگی صوتی بستگی دارد و کاربری‌ها از ایـن نظـر به سه دستهٔ مهم تقسیم می‌شود (بهرام‌سلطانی، ۱۳۷۴).

- **کاربری‌های حساس بـه آلـودگی صـوتی**. شـامل مسکونی خالص، مسکونی مختلط؛ بیمارسـتان، آسایشـگاه، خانهٔ سالمندان؛ علمـی- پژوهشـی، آموزشـی (ابتـدایی تـا عالی)، کتابخانه‌ها؛ پارک‌های شهری، پارک‌هـای جنگلـی- تفریحی، فضاهای گذران اوقات فراغت در طبیعت؛ منـاطق استراحتگاهی و ییلاقی عمومی.

- **کاربری‌هـای نیمـه‌حسـاس بـه آلـودگی صـوتی**. کاربری‌هایی را می‌توان نیمـه‌حسـاس نسـبت بـه آلـودگی صوتی تلقی کرد که در اصل، در فضـاهای سربسـته انجـام

www.SID.ir

Archive of SID

گیرد، ولی به‌دلیل برخی حساسیت‌ها نیازمند آسایش صوتی مناسب نیز باشد. ادارات دولتی، دفاتر شرکت‌های تجاری، بانک‌ها، فعالیت‌های فرهنگی (سینما، تئاتر، موزه، نمایشگاه‌های هنری و مانند آن) از این جمله به‌شمار می‌آید.

- کاربری‌های غیرحساس به آلودگی صوتی. به تمامی فعالیت‌هایی اطلاق می‌شود که یا خود مولد آلودگی صوتی است یا به‌دلیل محتوا و نوع فعالیت، بار صوتی محیط در آن‌ها چندان محسوس نیست، از جمله فرودگاه‌ها، ترمینال‌ها، جایگاه‌های توزیع بنزین، انبارها، برخی واحدهای تولیدی و صنعتی و گورستان‌ها.

۶. یافته‌های پژوهش

مرحلهٔ نخست: تحلیل مکانی آلودگی صوتی در کاربری‌های شهری

در این مرحله، نخست عملکردهای منتخب در قالب کاربری‌های حساس، نیمه‌حساس و غیرحساس دسته‌بندی می‌شود. سپس، بر مبنای حد (دسی‌بل) صوت ایجادشده در هر کاربری و با استفاده از تحلیل Kriging، پهنه‌بندی صوتی برای کاربری‌های موجود در کلان‌شهر اهواز به تفکیک هر ناحیه انجام شده است. مبنای تحلیل در این بخش میزان صوت (دسی‌بل) قابل‌پیش‌بینی در هر کاربری و بر اساس استانداردهای موجود بوده است که پس از تهیهٔ بانک داده و تفکیک کاربری‌ها، با استفاده از تحلیل Kriging در محیط ARC/GIS تحلیل مکانی آلودگی صوتی در کاربری‌های شهری انجام شده است و نتایج به صورت گویه‌های پنج طیفی لیکرت از میزان آلودگی صوتی خیلی کم تا خیلی زیاد نشان داده شده است.

یافته‌های تحلیل نقشهٔ آلودگی صوتی با درنظرگرفتن عامل فاصله با کاربری‌های صداساز شهری (جدول ۳) را می‌توان به صورت زیر بیان کرد:

۱. تمرکز و تراکم فعالیت‌های تجاری با تراز صوتی بالای ۷۵ دسی‌بل و انبارها با تراز صوتی بالای ۸۰ دسی‌بل در محدودهٔ مرکزی از دلایل سطح آلودگی صوتی بالا در این نواحی بوده است.

۲. توزیع متمرکز کارگاه‌ها در نواحی پیرامونی مانند ۴-۲، ۴-۶، ۴-۵ باعث تراز بالای آلودگی صوتی در این نواحی شده است. البته، بخشی از این کارگاه‌ها در نواحی ۵-۱ و ۴-۷ نیز مستقر است که تأثیر مشابهی در ایجاد تراز بالای آلودگی صوتی دارد.

۳. مناطق نظامی- انتظامی، ورزشی و ترمینال‌های مسافربری مستقر در بافت شهری نیز نقش قابل‌ملاحظه‌ای در میزان آلودگی صوتی دارد، به‌ویژه در نواحی پیرامونی- مرزی و ورودی و خروجی‌های شمالی- جنوبی شهر اهواز.

۴. تحلیل نقشه نشان داده است که ناحیهٔ ۴ از منطقهٔ ۵ بالاترین تراز آلودگی صوتی موجود در بین نواحی را داراست.

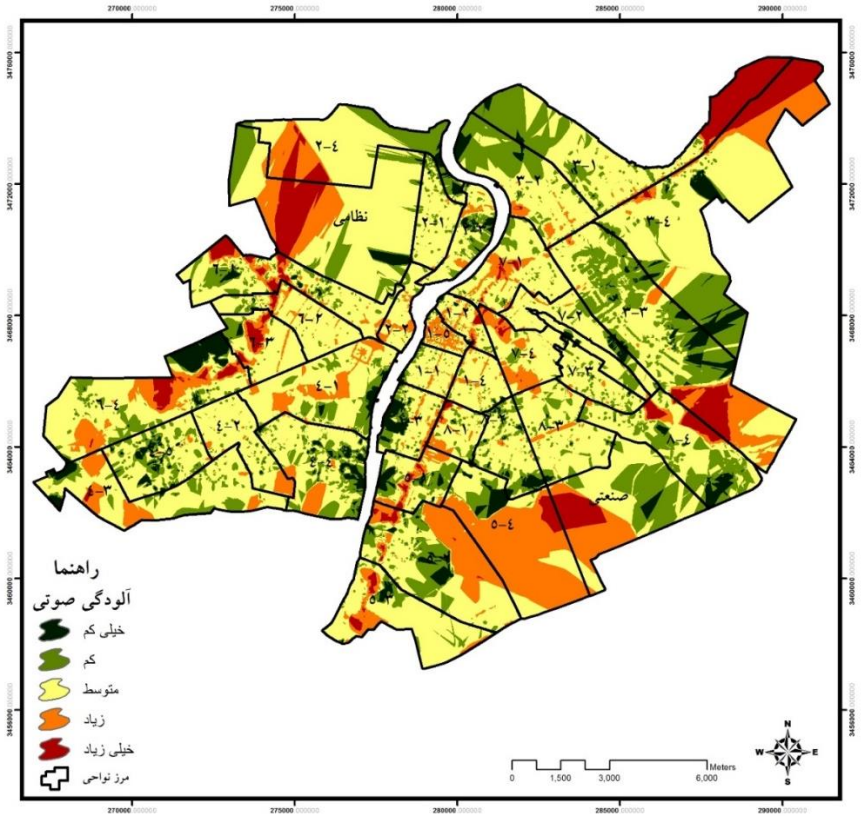
مرحلهٔ دوم: تحلیل مکانی آلودگی صوتی در شبکهٔ معابر

در این مرحله لایه‌های اطلاعاتی موجود در شبکهٔ معابر در قالب محلی (خیابان‌های دسترسی، تبادلی) شریانی درجهٔ یک و شریانی درجهٔ دو استخراج شد. در ادامه، محدودهٔ شهری اهواز بر اساس تحلیل Kriging و با درنظرگرفتن فاکتور فاصله با هر یک از این سطوح شبکهٔ معابر آنالیز مکانی شد و نقشهٔ آلودگی صوتی در ارتباط با شبکه معابر استخراج شد.

یافته‌های تحلیل نقشهٔ آلودگی صوتی با درنظرگرفتن عامل فاصله با شبکهٔ معابر در شهر اهواز نشان می‌دهد که نواحی مستقر در مناطق ۲ و ۶، به‌دلیل عبور راه‌های شریانی درجهٔ یک شهری عمدتاً آلودگی صوتی زیاد و خیلی زیادی دارد. برای نمونه، در مناطق مذکور، اتوبان لشگر و چهارراه امیرکبیر که محل تلقی بلوار انقلاب و خیابان‌های امیرکبیر شمالی و امیرکبیر جنوبی از یک‌سو و بلوار انقلاب تا خیابان‌های منتهی به سه‌راه خرمشهر با حجم بالای تردد و تراز صوتی زیاد و خیلی زیاد از مهم‌ترین دلایل سطح بالای آلودگی صوتی در این نواحی است. از طرفی، نواحی ۴-۳ و ۴-۶ به‌دلیل استقرار در پیرامون کریدورهای ارتباطی بین شهری اهواز، تراز بالای آلودگی صوتی دارد.

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۳. پهنه‌بندی آلودگی صوتی در کاربری‌های صداساز به تفکیک نواحی شهری اهواز

شکل ۴. پهنه‌بندی آلودگی صوتی در شبکهٔ معابر به تفکیک نواحی شهری اهواز

www.SID.ir

Archive of SID

مرحلهٔ سوم: Fuzzy Overlay لایه‌ها و استخراج نقشهٔ آسایش صوتی

در این مرحله، پهنه‌بندی حاصل از شاخص‌های منتخب و مؤثر در ایجاد آلودگی صوتی (شبکهٔ معابر، کاربری‌های شهری) در محیط نرم‌افزار GIS از طریق Fuzzy Overlay و با استفاده از عملگر SUM هم‌پوشانی شده است. در نهایت، نقشهٔ نهایی از ادغام خروجی حاصل از نقشهٔ آسایش صوتی در شبکهٔ معابر و کاربری اراضی شهری حاصل شده است. در شکل ۵ خروجی نهایی از ضریب آسایش و آلودگی صوتی به تفکیک نواحی شهری حاصل شده است.

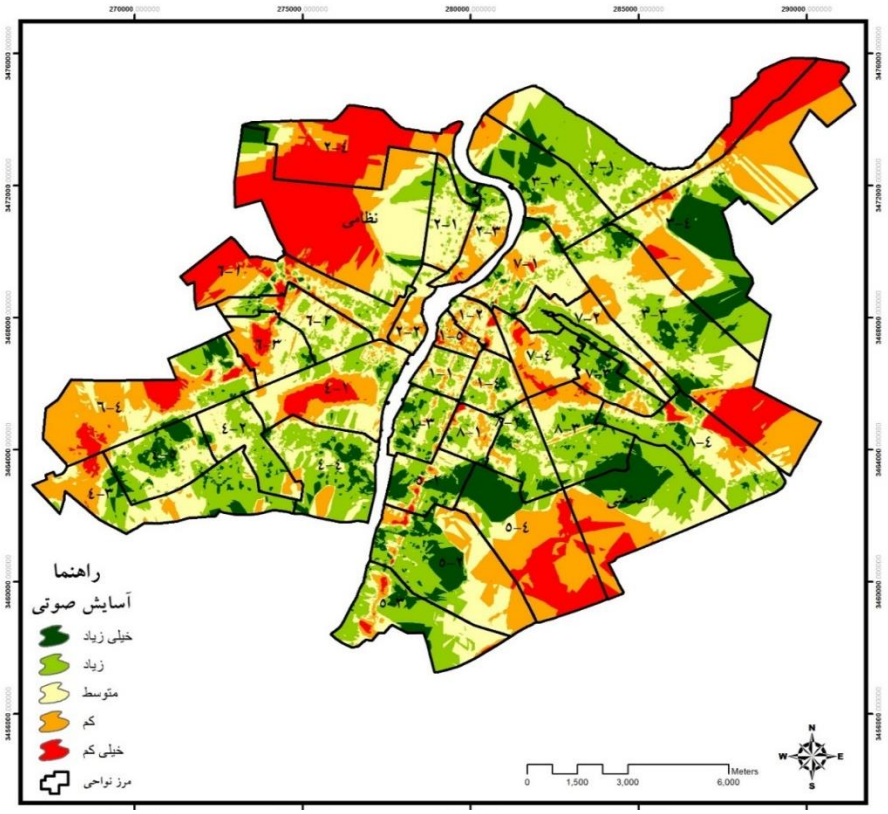
شکل ۵، وضعیت آسایش صوتی در مناطق کلان‌شهر اهواز به تفکیک نواحی را نشان می‌دهد. می‌توان گفت آسایش صوتی در نواحی منطقهٔ ۲ و منطقهٔ ۶ کلان‌شهر اهواز نسبت به دیگر مناطق کمتر است.

۱. در منطقهٔ ۲، کاربری‌های ناسازگار صوتی و آلایندهٔ مؤثر در ایجاد آلودگی صوتی نظیر کاربری نظامی- انتظامی، پایانهٔ مسافربری، وجود کارگاه‌ها و تعمیرگاه‌ها و شبکهٔ معابر باعث سلب آسایش صوتی ساکنان شده است.

۲. در منطقهٔ ۶، ترمینال قدیمی شوش، کارخانهٔ آرد اهواز، واحدهای تراشکاری و ریخته‌گری و پایانهٔ سه‌راه خرمشهر و رفت و آمدهای متعدد از عوامل اصلی ایجاد آلودگی صوتی محسوب می‌شود.

۳. تحلیل نقشه‌های آلودگی صوتی و ادغام آن در قالب نقشهٔ آسایش صوتی نشان می‌دهد که تراز آسایش صوتی با فاصله‌گرفتن از مرکز شهر و نزدیک‌شدن به پیرامون به حداقل خود رسیده است. عدم رعایت اصول مجاورت در استقرار کاربری‌های صداساز در محدودهٔ شهری مهم‌ترین دلیل برای این مهم است.

۴. وجود فضاهای باز، فضاهای سبز، نبود کاربری ناسازگار صوتی و تفکیک منطقی کاربری‌ها سبب شده است تا در بخش قابل‌توجهی از نواحی نیمهٔ شرقی اهواز ضریب آسایش صوتی بالا باشد.



شکل ۵. آسایش صوتی مناطق کلان‌شهر اهواز به تفکیک نواحی

www.SID.ir

Archive of SID

۱.۶. ضریب مکانی[۶] آسایش صوتی در کلان‌شهر اهواز

پس از تحلیل نقشه، ضریب یا تراز آسایش صوتی در نواحی شهری اهواز به‌منظور بررسی تطبیقی با سایر نواحی استخراج شد. نتایج تحلیل مکانی آسایش صوتی نشان می‌دهد ناحیهٔ ۴ از منطقهٔ ۲ با تراز صوتی ۰/۸۷۸ و پس از آن ناحیهٔ ۱ از منطقهٔ ۶ با تراز صوتی ۰/۸۰۶ آلوده‌ترین نواحی است و از کمترین آسایش صوتی برخوردار است. سایر موارد در جدول ۴ و شکل ۶ مشخص است. همچنین علامت * در جدول ۴ نشان می‌دهد که کاربری صنعتی با علامت (*) در منطقه هشت، کاربری نظامی با علامت (**) در منطقه دو و کاربری بایر (نظامی و تأسیسات) با علامت (***) در منطقه هفت می‌باشد.

۷. بحث و نتیجه‌گیری

هیاهو و سروصدا جزء لاینفک زندگی مدرن و شبه‌مدرن امروزی است. گذشتگان ما در محیط‌های آرام‌تری زندگی می‌کردند و در معرض صداهای ملایم‌تری قرار داشتند. فشرده‌ترشدن فضاهای شهری و افزایش جمعیت و گسترش روز فزون صنعت، محیط‌زیست انسانی را با مسئله‌ای مواجه کرده که باعث ازبین‌رفتن آرامش و بعضاً مختل‌شدن زندگی روزمره شده است. این مشکل با عنوان آلودگی صوتی مطرح است. افزایش بی‌حدوحصر ساختمان‌های مسکونی و اداری، جاده‌ها و خیابان‌ها و وجود ساخت‌وسازهای سنتی بی‌بهره از استاندارد روز موجب آلودگی صوتی شدید می‌شود. جمعیت بیشتر به‌معنای احساس نیاز به راه، راه‌آهن، خانه، کارخانه، کارگاه و موارد بیشتر است که ره‌آورد این نیازها فقط آلودگی صوتی بیشتر خواهد بود. افزایش بی‌رویهٔ جمعیت طی دو دههٔ اخیر و وجود صنایع مهم و مختلفی در کلان‌شهر اهواز نظیر فولادسازی، نفت، لوله‌سازی، وجود کارگاه‌ها و شهرک‌های صنعتی به‌همراه فعالیت‌های توسعهٔ شهری (نظیر ساخت‌وساز)، خطوط راه‌آهن، فرودگاه بین‌المللی، پایانه‌های مسافربری، همچنین افزایش بار حمل‌ونقل و معضل ترافیک شهری در سطح شهر، اهواز را به کلان‌شهری در معرض انتشار انواع آلودگی‌های محیط‌زیستی از جمله آلودگی صوتی قرار داده است و موجب سلب آسایش صوتی در نواحی و مناطق مختلف شهر شده است.

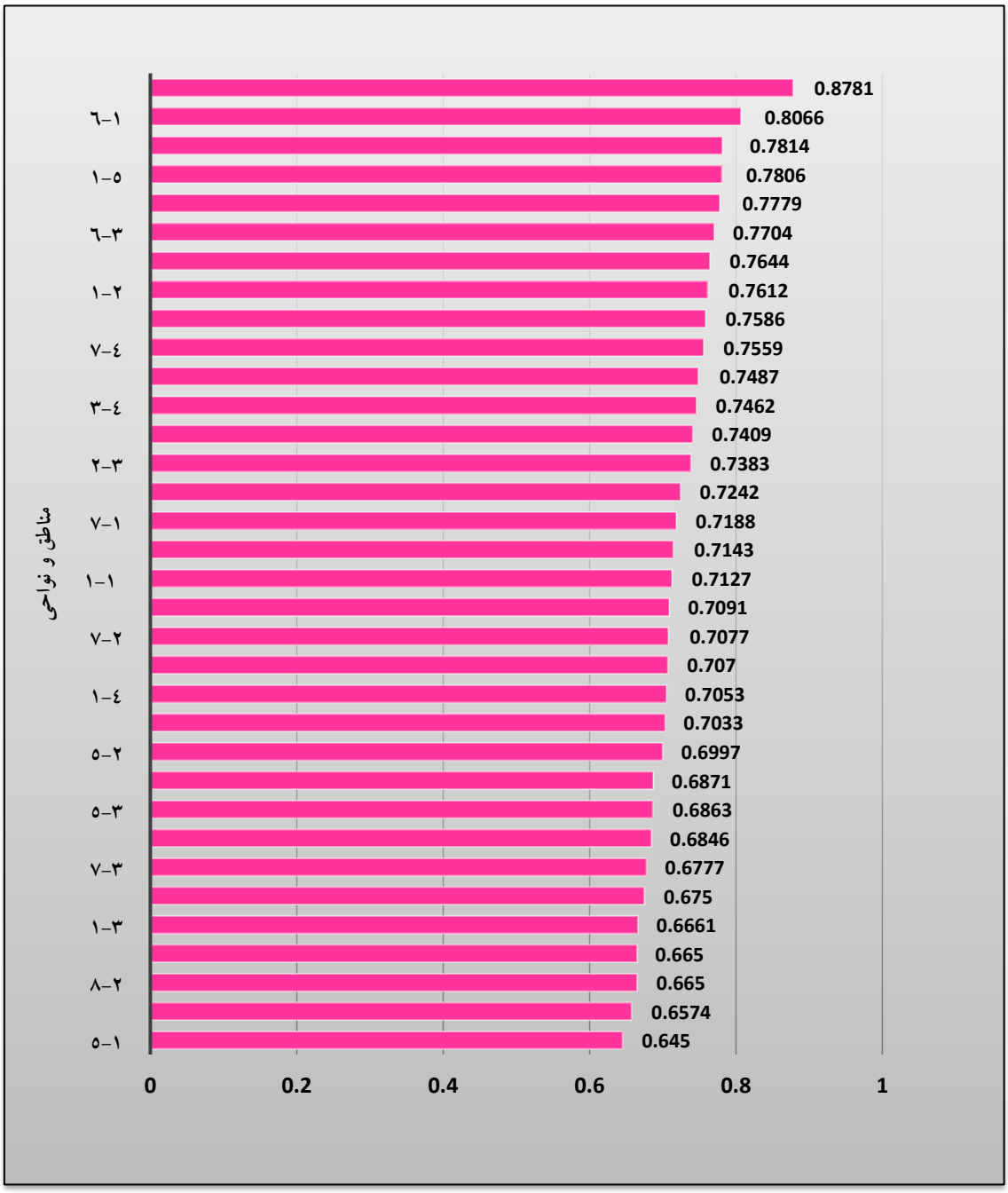
جدول ۴. ضریب آسایش صوتی در کلان‌شهر اهواز به تفکیک مناطق و نواحی

مناطق / نواحی	منطقهٔ ۱	منطقهٔ ۲	منطقهٔ ۳	منطقهٔ ۴	منطقهٔ ۵	منطقهٔ ۶	منطقهٔ ۷	منطقهٔ ۸
۱	۰/۷۱۲۷	۰/۷۰۳۳	۰/۷۴۸۷	۰/۷۵۸۶	۰/۶۴۵۰	۰/۸۰۶۶	۰/۷۱۸۸	۰/۷۲۴۲
۲	۰/۷۶۱۲	۰/۷۶۴۴	۰/۶۷۵۰	۰/۶۸۷۱	۰/۶۹۹۷	۰/۷۱۴۳	۰/۷۰۷۷	۰/۶۶۵۰
۳	۰/۶۶۶۱	۰/۷۳۸۳	۰/۷۴۰۹	۰/۷۰۷۰	۰/۶۸۶۳	۰/۷۷۰۴	۰/۶۷۷۷	۰/۶۸۴۶
۴	۰/۷۰۵۳	۰/۸۷۸۱	۰/۷۴۶۲	۰/۶۶۵۰	۰/۷۸۱۴	۰/۷۷۷۹	۰/۷۵۵۹	۰/۷۰۹۱
۵	۰/۷۸۰۶	–	–	۰/۶۵۷۴	–	–	–	–
صنعتی* نظامی** بایر(نظامی و تأسیسات)***	–	۰/۸۲۷۶ **	–	–	–	–	۰/۶۷۷۷***	۰/۷۲۰۱*
متوسط ضریب نواحی	۰/۷۲۵۱۸	۰/۷۸۲۳۴	۰/۷۲۷۷	۰/۶۹۵۰۲	۰/۷۰۳۱	۰/۷۶۷۳	۰/۷۰۷۵۶	۰/۷۰۰۶

(منبع: نگارندگان، ۱۳۹۵)

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۶. نمودار ضریب آسایش صوتی در مناطق کلان‌شهر اهواز به تفکیک مناطق و نواحی

(منبع: نگارندگان، ۱۳۹۵)

در پژوهش حاضر با هدف سنجش ضریب مکانی آسایش صوتی در نواحی کلان‌شهر اهواز، مهم‌ترین شاخص‌های مؤثر در ایجاد آلودگی صوتی (شبکهٔ معابر و کاربری اراضی) در کلان‌شهر اهواز انتخاب شد. سپس، با استفاده از تحلیل مکانی Kriging و Fuzzy Overlay تجزیه‌وتحلیل شد. نتایج آنالیز مکانی در این پژوهش در سه بعد قابل‌بررسی است.

- **بعد نخست**، تحلیل نتایج در سطح نواحی شهری است. در این بعد، نقشهٔ سنجش آسایش صوتی به تفکیک نواحی تهیه شد (شکل ۵). نتایج حاصل از

www.SID.ir

Archive of SID

تحلیل مکانی، همچنین جدول ۴ حاکی از آن است که از بین نواحی شهری، در ناحیهٔ ۵ منطقهٔ ۱، ناحیهٔ ۲ و ۴ منطقهٔ ۲ و وجود ناحیهٔ نظامی- انتظامی در این منطقه با ضریب ۰/۸۲۷، ناحیهٔ ۱ منطقهٔ ۳، ناحیهٔ ۱ و ۴ منطقهٔ ۴، ناحیهٔ ۴ منطقهٔ ۵، ناحیهٔ ۱ منطقهٔ ۶، ناحیهٔ ۴ منطقهٔ ۷، ناحیهٔ ۱ و ناحیهٔ صنعتی منطقهٔ ۸ با ضریب ۰/۷۲۰، ضریب آلودگی صوتی نسبت به دیگر نواحی بسیار بالا و آسایش صوتی در این نواحی کم است.

- **بعد دوم**، تحلیل مکانی در سطح منطقه‌ای کلان‌شهر اهواز است. نتایج حاصل از توزیع مکانی و تحلیل نتایج در سطح مناطق نشان می دهد که از بین مناطق شهری اهواز، منطقهٔ ۲ و منطقهٔ ۶ و تا حدودی منطقهٔ ۵ و ۸ نسبت به دیگر مناطق از آلودگی صوتی بیشتری برخوردار است. در منطقهٔ ۲ (۰/۷۸۲) و منطقهٔ ۶ (۰/۷۶۷) نسبت به دیگر مناطق شهری، متوسط ضریب آلودگی صوتی بیشتر است و این مناطق از آسایش صوتی کمتری برخوردارند (جدول ۵). از دلایل عمدهٔ بالابودن تراز آلودگی صوتی در این مناطق می‌توان به وجود کاربری‌ها و مشاغل آلاینده اشاره کرد.

شکل ۷. وجود مشاغل آلایندهٔ همجوار با کاربری مسکونی

- **بعد سوم**، تحلیل موضعی. از بین شاخص‌های منتخب مؤثر در ایجاد آلودگی صوتی، صنایع سنگین، پایانهٔ مسافربری، کارگاه‌های مزاحم، تعمیرگاه‌های متعدد، کاربری نظامی-انتظامی و عبور شبکهٔ معابر (بزرگراه و راه‌های اصلی) مهم‌ترین مشاغل آلاینده‌ای است که موجب سلب آسایش ساکنان می‌شود. از این قبیل می‌توان به مواردی چون راه‌آهن در منطقهٔ ۶، فرودگاه اهواز در منطقهٔ ۳، کارگاه‌های متعدد در منطقهٔ ۶، از جمله کارگاه سنگ‌بری در منطقهٔ ۶، و کارگاه جوشکاری در منطقهٔ ۸)، ورزشگاه تختی در منطقهٔ ۴ و ورزشگاه انقلاب در منطقهٔ ۷، بازار در منطقهٔ ۱ (از جمله بازار میوه و بازار الکترونیکی)، مرکز نظامی- انتظامی در منطقهٔ ۲، ناحیهٔ صنعتی کارون در منطقهٔ ۷، تعداد زیادی از صنایع سنگین از جمله کارخانهٔ آرد خوزستان، شرکت گلریز، شرکت میثاق نصر و کارخانهٔ لوله‌سازی در منطقهٔ ۶، عبور بزرگراه از مناطق ۶ و ۶، همچنین مناطق ۷ و ۸ و پایانهٔ مسافربری انتهای خیابان انقلاب واقع در سه‌راه خرمشهر در منطقهٔ ۶ اشاره کرد.

در رابطه با سنجش ضریب آسایش صوتی، تحقیقات زیادی صورت نگرفته است و در این رابطه می‌توان اشاره کرد که فیضی و همکاران (۱۳۹۳)، در مقاله‌ای با عنوان «ارزیابی آسایش صوتی کاربران در بوستان‌های شهری» آسایش صوتی در بوستان‌های شهری تهران را بررسی کردند. یافته‌های تحقیق نشان داد، تراز معادل صدا در تمامی نقاط بوستان‌ها بالاتر از ۶۳ دسی‌بل و بالاتر از حد استاندارد محیط‌زیست ایران است. همچنین، کیانی‌صدر و همکاران (۱۳۸۸)، در مقاله‌ای با عنوان «ارزیابی آلودگی

www.SID.ir

Archive of SID

صدا در شهر خرم‌آباد به منظور ارائهٔ راهکارهای اجرایی جهت کنترل و کاهش آن» به بررسی آلودگی صوتی در شهر خرم‌آباد پرداختند. بر اساس نتایج اندازه‌گیری‌ها و بررسی‌های صورت‌گرفته، میانگین ترازهای صوت معادل روزانه در دوازده ایستگاه از مجموع ۳۸ ایستگاه اندازه‌گیری بالاتر از ۷۰ دسی‌بل بوده است. میانگین تراز معادل صوت به‌دست‌آمده از ایستگاه‌های نمونه‌برداری با مقادیر استاندارد صدای ایران مقایسه شد. نتایج نشان داد که در تمامی ایستگاه‌ها این مقادیر بیش از حدود استاندارد ایران بود. در پژوهش حاضر، ضریب آسایش صوتی به تفکیک نواحی در کلان‌شهر اهواز بررسی شد. نتایج حاکی از آن است که نواحی منطقهٔ ۲ و منطقهٔ ۶ آسایش صوتی کمتری دارد و علت این مهم، وجود آلاینده‌های مزاحم موجود در این مناطق است که موجب سلب آسایش صوتی می‌شود.

۸. پیشنهادها

راهکارهای پیشنهادی به منظور بالابردن ضریب آسایش صوتی در کلان‌شهر اهواز به شرح زیر است.

- ✓ ساماندهی و انتقال واحدها و کارگاه های مزاحم از منطقهٔ ۶ کلان‌شهر اهواز (جوشکاری، تراشکاری، صافکاری و تعمیرگاه‌ها) به خارج از شهر
- ✓ اجرای طرح ساماندهی مشاغل مزاحم (جمع‌آوری دست‌فروشان، به‌ویژه از نواحی مرکزی و انتقال به مکانی مناسب)
- ✓ گسترش و توسعهٔ فضای سبز در مناطق ۲ و ۶ کلان‌شهر اهواز با استفاده از گونه‌های گیاهی مناسب و سازگار با شرایط محیطی مناطق
- ✓ اصلاح ساختار مهندسی شبکه‌های پرتردد در مناطق برای جلوگیری از ازدحام وسایل نقلیه و افزایش کاربری و ایجاد تسهیلاتی نظیر پارکینگ‌های عمومی در مناطق
- ✓ تمرکززدایی از مرکز شهر و ایجاد هسته‌های خدماتی درجهٔ دوم و سوم در نواحی.

تشکر و قدردانی

این مقاله مستخرج از پایان‌نامهٔ کارشناسی‌ارشد رشتهٔ جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری در دانشگاه شهید چمران اهواز است با عنوان «تحلیل مکانی هم‌جواری در کاربری اراضی به‌منظور استخراج نقشهٔ آسایش صوتی در کلان‌شهر اهواز». بدین‌وسیله مراتب سپاس خود را از اساتید راهنما و مشاور اعلام می‌دارد.

یادداشت‌ها

1. noise pollution
2. acoustic comfort
3. spatial analyst

۴. در سال ۱۳۹۲، منطقهٔ ۵ شهرداری اهواز به شهر کوت‌عبدالله واگذار شد. در این مطالعه این منطقه نیز بخشی از قلمرو مطالعه بررسی شده است.

5. sound
6. spatial coefficient

منابع

اکبرپور، م.، دولاح، ع. و اکبرپور، ح. ۱۳۹۲. ارزیابی جایگاه آلودگی صوتی در حقوق ایران. دومین همایش ملی مدیریت آلودگی هوا و صدا، دانشگاه صنعتی شریف، تهران.

اسدی، م. و صفارزاده، م. ۱۳۸۰. تطبیق کاربری زمین و سطوح آلودگی صوتی اطراف فرودگاه مهرآباد. پایان‌نامهٔ کارشناسی‌ارشد دانشگاه تربیت مدرس.

بهرام‌سلطانی، ک. ۱۳۷۴. مجموعه مباحث و روش‌های شهرسازی «کاربرد معیارهای آسایش صوتی در برنامه‌ریزی و طراحی شهری». انتشارات مرکز مطالعات و تحقیقات شهرسازی و معماری ایران.

www.SID.ir

Archive of SID

بیت سعید، ن.، منظم اسماعیل‌پور، ر.، سخاوت‌جو، م. و معطر، ف. ۱۳۹۰. بررسی میزان آلودگی صوتی در بیمارستان نفت اهواز و مقایسهٔ آن با استاندارد محیط زیست. پنجمین همایش تخصصی مهندسی محیط زیست، انجمن مهندسی محیط‌زیست ایران، تهران.

پورموسوی، م. و امینی. ج. ۱۳۸۹. تخصیص بهینهٔ کاربری اراضی شهری با استفاده از GIS (نمونهٔ موردی: سرآسیاب ملارد). مجله کاربرد GIS. RS در برنامه‌ریزی فصلنامه، سال اول، شماره ۱، پاییز ۱۳۸۹.

جوکار، س. ۱۳۹۰. بررسی الگوهای مراکز خرید و مجتمع‌های تجاری در شهر اهواز. پایان‌نامهٔ کارشناسی‌ارشد، گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه شهید چمران اهواز.

دهقان، ا. ۱۳۹۰. آلودگی صوتی دوری کنید با ۸۰ دسیبل «کر» می شوید. مجلهٔ سلامت زنجان.

رضایی‌مقدم، ع. ۱۳۹۳. بررسی تأثیر کاربری زمین بر محیط‌زیست شهری. ششمین کنفرانس ملی برنامه‌ریزی و مدیریت شهری با تأکید بر مؤلفه‌های شهر اسلامی، مشهد مقدس.

رضوی‌پور، م. و تیموری‌فعال، ر. ۱۳۸۹. تحلیل ارتعاش تیر یکسر گیردار در یک محیط آکوستیک با یک منبع صوت متحرک. پایان‌نامهٔ کارشناسی‌ارشد رشتهٔ مکانیک- طراحی کاربردی، دانشگاه زنجان.

سعیدی رضوانی، ن. ۱۳۷۶. سلسله مقالات برنامه‌ریزی شهری، نگاهی به روش‌های کاهش آلودگی صوتی در بزرگراه‌ها. مرکز مطالعات و برنامه‌ریزی شهری، تهران.

شاهی، ج. ۱۳۸۹. مهندسی ترافیک، مرکز نشر دانشگاهی، تهران، چاپ یازدهم.

طبیبی، ع. نصیری، پ، ورشوساز، ک. و راسخ، ع. ۱۳۹۰. بررسی میزان آلودگی صوتی منطقهٔ ۶ شهر اهواز (فصل زمستان) و ارائهٔ راهکارهای مدیریتی جهت کنترل و کاهش آن. اولین همایش ملی محیط‌زیست و آلاینده‌ها، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز.

ظروفچین تمیزی، پ.، میرسنجری، م. و ناظری، ا. ۱۳۹۱. بررسی تأثیر آلودگی صوتی ناشی از ترافیک بر روی اختلالات خواب انسان در مناطق ۶ و ۱۳ شهر تهران. پایان‌نامهٔ کارشناسی‌ارشد محیط‌زیست، دانشکدهٔ منابع طبیعی و محیط‌زیست، دانشگاه ملایر.

عبدی، م. و بهاری، م. ۱۳۹۳. نقش رویکرد توسعهٔ حمل‌ونقل محور (tod) در کاهش آلودگی‌های ناشی از ترافیک شهری. ششمین کنفرانس ملی برنامه‌ریزی و مدیریت شهری با تأکید بر مؤلفه‌های شهر اسلامی، مشهد مقدس.

علی‌آبادی، م.، مهدوی، ن.، فرهادیان، م. و شفیعی مطلق، م. ۱۳۹۲. بررسی آلودگی صدا و آسایش آکوستیکی در کلاس‌های درس دانشگاه علوم پزشکی همدان. فصلنامهٔ انجمن ارگونومی و مهندسی عوامل انسانی ایران، مجلهٔ ارگونومی، ۱(۲).

فیضی، م. منعام، ع. و قاضی‌زاده، ن. ۱۳۹۳. ارزیابی آسایش صوتی کاربران در بوستان‌های شهری. علوم و تکنولوژی محیط‌زیست، ۱۶(شمارهٔ ویژه).

کرم، ا. و یعقوب‌نژاد اصل، ن. ۱۳۹۲. کاربرد منطق فازی در ارزیابی تناسب زمین برای توسعهٔ کالبدی شهر «مطالعهٔ موردی: کلان‌شهر کرج». فصلنامهٔ جغرافیا، ۱۱(۳۶).

کیانی‌صدر، م. نصیری، پ. سخاوت‌جو، م و عباسپور، م. ۱۳۸۸. ارزیابی آلودگی صدا در شهر خرم‌آباد به منظور ارائه راهکارهای اجرایی جهت کنترل و کاهش آن، فصلنامه محیط شناسی، شماره ۵۰.

محرم‌نژاد، ن. و صفری‌پور، م. ۱۳۸۷. تأثیر توسعهٔ شهری بر روند آلودگی صوتی در منطقهٔ یک تهران و ارائهٔ راهکارهای مدیریتی برای بهبود شرایط. علم و تکنولوژی محیط‌زیست، ۱۰(۴).

www.SID.ir

Archive of SID

مهام، ا.، ولی‌زاده، خ. و قهرمانی، خ. ۱۳۹۳. ارزیابی روش‌های مختلف زمین‌آمار جهت بررسی تغییرات منطقه‌ای بارش در شمال‌غرب کشور و پیشنهاد بهترین مدل با استفاده از GIS. نخستین همایش ملی کاربرد مدل‌های پیشرفتهٔ تحلیل فضایی در آمایش سرزمین، دانشگاه آزاد اسلامی واحد یزد، اسفند.

نتایج سرشماری عمومی نفوس ومسکن. ۱۳۹۰. مرکز آمار ایران.

Belojevic, G., Jakovlevic, B. and Aleksic, O. 1997. Subjective reactions for traffic noise with regard to some personality traits. Environmental International, 23: 221-224.

Chandio, I.A., Brohi, K.M. and Memon, M.A. 2010. Traffic noise polution and the effects. Chemistry & Environmental Engineering, 5: 117-121.

El-Fadel, M. 2002. Parametric sensitivity analysis of noise impact of multihighways in urban areas. Environmental Impact Assessment. 22: 145-162.

Jin, H., Meng, Q. and Kang, J. 2013. Field study on the influence spatial and environmental characteristics on the evaluation of subjective loudness and acoustic comfort in underground shopping streets. Applied Acoustic: 1001-1009.

Kang, J., Yang, W. and Zhang. 2004. Mei sound environment and acoustic comfort in urban spaces In: Nikolopoulou M, editor. Designing Open Spaces in The Urban Environment: A Bioclimatic Approach. Greece: Centre for Renewable Energy Sources, p. 32-6.

Le Muet, Y. 2012. Acoustic of open spaces-overview of standardization work. Acoustics 2012 Nantes.

Objective to ensure thermal, visual and acoustic comfort conditions. Building and Environment. 2004; 39(3.7-281).

Oral, G. and Yener, A. 2002. Building envelope design with the Parkes, Alison, Kearns, Ade, Atkinson, Rowland. What Makes People Dissatisfied with their Neighbourhoods? Urban Studies, 39: 2413-38.

Ragiv, B. and Yogesh, B. 2012. Assessment of noise pollution indices in the city of Kolhapur India. the International Conference on Emerging Economies- Propects and Challenges (ICEE-2012): 448-457.

Singh, A. and Singh Kohli, J. 2012. Effect of pollution on common man in India: A legal perspective. Advances in Life Science and Technology, Vol 4.

Sjodin, F., Kjellberg, A. and Knutsson, A. 2012. Noise and stress effects on preschool personnel. Noise Health. 14(59): 166-178.

Shepherd, D., McBride, D. and Welch, D. 2011. Evaluating the impact of wind turbine noise on health-related quality of life. Noise Health, Sep-Oct;13(54): 333-9.

Tervo, O., Christoffersen, M., Simon, L., Miller, A. and Jensen, F. 2012. High source levels and small active space of high-pitched song in bowhead whales (balaena mysticetus). PLOS ONE Journal, 12: 52-72.

Yang, W. and Kang, J. 2005. Acoustic comfort evaluation in urban open public spaces. Applied Acoustics, 2005, 66: 211-29.

www.SID.ir