JOURNAL OF SUSTAINABLE REGIONAL & URBAN DEVELOPMENT STUDIES
JSRUDS

Volume 2, Issue 2 - Serial Number 4, Summer 2021
ISSN: 2783-0764

Spatial Analysis of Urban Land Use Map to Produce Sound Comfort Map in Hamadan

Saeid Amanpour [1*], Neda Peyvand [2], khatereh Ramezanpour Asadieh [2], Farzaneh Mehrian [2]

[1] Associate Professor, Department of Geography and Urban Planning, Faculty of Letters and Humanities, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran
[2] MA in Geography and Urban Planning, Faculty of Letters and Humanities, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran

Received Date: 08 May 2021 **Accepted Date:** 04 August 2021

Abstract

The main objective of research is the spatial modeling of the land use map of Hamadan city to produce the noise pollution map. This research is applied in terms of purpose and descriptive-analytical in nature. Theoretical data were collected through library and research projects, statistics, existing books and articles, urban plans. Field information was also collected by observation method. In order to analyze the data, we first used the multi-variable model (FAHP) to evaluate the weight of the indicators, then the principles and criteria of neighboring criteria were extracted and identified and using the ARCGIS Tool Euclidean Distance was exploited. Generated maps do not have homogeneous units, In order to standardize is used to standardize and homogenize and also increase their flexibility from Fuzzy Membership fuzzy logic. After valuing and determining the weights, The results exert its influences in the GIS environment were affected by the Raster Calculator option in the layers, and finally using the Fuzzy overly tool with a 0.9% gamma The maps of layers in question have been integrated and spatially analyzed. The analysis of the results shows that in the area with very low risk of 7.34 percent of the total selected uses, the zone with a low risk of 6.02, a zone with a mean risk of 7.49 percent, in the zone with a high risk area of 38.67 percent of the number of 1354367035 existing uses is included.

Keywords: Spatial Modeling, land Use, Noise Pollution, Noise Comfort, City, Hamadan.

[*] Corresponding Author: amanpour@scu.ac.ir
Cite this article: Amanpour, S., Peyvand, N., Ramezanpor Asadieh, K., Mehrian, F. (2021). Spatial Analysis of Urban Land Use Map to Produce Sound Comfort Map in Hamadan. *Journal of Sustainable Urban & Regional Development Studies (JSURDS)*, 2(2), 127-143.

مطالعات توسعه پایدار شهری و منطقه ای
دوره۲، شماره ۲، شماره پیاپی ۴، تابستان ۱۴۰۰
صفحات ۱۴۳-۱۲۷
شاپا:۰۷۶۴-۲۷۸۳

تحلیل مکانی نقشه‌ی کاربری اراضی شهری جهت تولید نقشه‌ی آسایش صوتی در شهر همدان

سعید امانپور [*]، ندا پیوند[۲] ، خاطره رمضان پور اسعدیه[۲] ، فرزانه مهریان[۲]
۱.دانشیار گروه جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران
۲.کارشناس ارشد رشته جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۲/۱۸ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۵/۱۳

چکیده

هدف اصلی این پژوهش مدل‌سازی مکانی نقشه‌ی کاربری اراضی شهر همدان جهت تولید نقشه آلودگی صوتی است. این پژوهش از نظر هدف کاربردی و از نظر ماهیت توصیفی- تحلیلی است. داده‌های نظری پژوهش به روش کتابخانه‌ای و طرح‌های پژوهشاتی، آمارنامه‌ها، کتب موجود و مقالات، طرح‌های شهری جمع‌آوری شد. هم‌چنین اطلاعات میدانی به روش مشاهده گردآوری شد. جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها، ابتدا با بهره‌گیری از آراء خبرگان از مدل چند متغیره (FAHP) برای وزن‌بخشی به شاخص‌ها استفاده شده، سپس اصول و معیارهای همجواری مدنظر استخراج و شناسایی گردیده است و با استفاده از GIS نقشه‌های همجواری طراحی شده‌اند. در این مرحله نقشه‌های تولید شده فاقد واحدهای همگن می‌باشد، جهت استانداردسازی و همگن کردن و هم چنین افزایش انعطاف‌پذیری آن‌ها از منطق فازی Fuzzy Membership استفاده می‌شود. پس از ارزش‌گذاری و تعیین وزن‌ها، نتایج را در محیط سیستم اطلاعات جغرافیایی در لایه‌ها تأثیر داده و در انتها با استفاده از ابزار Fuzzy Overly با گامای ۰/۹ نقشه‌های لایه‌های موردنظر تلفیق و تحلیل مکانی گردیده‌اند. تحلیل یافته‌ها نشان می‌دهد که در پهنه با خطرپذیری خیلی کم ۷/۳۴ درصد کل کاربری‌های منتخب، پهنه با خطرپذیری کم ۶/۰۲، پهنه با خطر متوسط ۷/۴۹ درصد، پهنه با خطرپذیری زیاد ۴۰/۴۸ درصد و در محدوده با خطرپذیری خیلی زیاد ۳۸/۶۷ درصد از تعداد ۱۳۵۴۳۶۷۰۳۵کاربری موجود را در بر گرفته است.

کلید واژه ها: مدل سازی فضایی، کاربری اراضی، آلودگی صوتی، آسایش صوتی، شهر، همدان.

[*] نویسنده مسئول: amanpour@scu.ac.ir

ارجاع به این مقاله: امانپور، سعید؛ پیوند، ندا؛ رمضان پور اسعدیه، خاطره؛ مهریان، فرزانه. (۱۴۰۰). تحلیل مکانی نقشه‌ی کاربری اراضی شهری جهت تولید نقشه‌ی آسایش صوتی در شهر همدان. *فصلنامه مطالعات توسعه پایدار شهری و منطقه ای*، ۲(۲)، ۱۲۷-۱۴۳.

مقدمه و بیان مسأله

در سرتاسر جهان، کشورها به طور فزاینده‌ای در حال شهری شدن هستند (Dutta, 2012:2). مطابق با پیش-بینی سازمان ملل احتمال می‌رود تا سال ۲۰۵۰ حدود ۸۰ درصد جمعیت جهان در شهرها زندگی کنند(jha et al, 2012:14). شهرهای سراسر جهان چه در دنیای توسعه‌یافته و چه در کشورهای در حال توسعه، در آستانه سده بیست و یکم، تنش‌های تازه‌ای را رودر رو دارند(محمدی ده چشمه و شنبه پور، ۱۳۹۶: ۳۵۵). در قالب نارسائی‌های اقتصادی-اجتماعی، محیط‌زیست نیز در اثر جریانات شهری و احتیاجات دنیای صنعت و ماشینیسم در معرض خطر قرار گرفت(خاکپور و همکاران، ۱۳۹۲: ۲).

پس از انقلاب صنعتی و مخصوصاً در یک صد سال اخیر، پیشرفت تکنولوژی و تولید انواع و اقسام وسایل حمل و نقل و دستگاه‌های صنعتی باعث بالا رفتن میزان آلودگی صوتی در جهان شده است (مرتضوی مهرآبادی و همکاران، ۱۳۸۹: ۲).

آسایش صوتی عدم وجود صداهای مزاحم و نابهنجار در محیط کار و زندگی افراد است (محمدی ده چشمه، ۱۳۹۷: ۵۶). عدم آسایش صوتی در محیط می‌تواند موجب آزار صوتی و برهم خوردن تعادل روحی و روانی افراد گردد (علی آبادی و همکاران، ۱۳۹۲: ۲۰).

در اکثر کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه دنیا به مسأله‌ی آلودگی صوتی توجه شده و نسبت به تدوین و اجرای قوانین کاهش یا رفع آلودگی اقدامات زیادی صورت گرفته است (عباسی پور و نصیری، ۱۳۷۵: ۴۷۶).

آلودگی صوتی در محیط‌های شهری از جمله فشارهای وارد بر ساکنان است که می‌توان با توجه به آن در روند برنامه‌ریزی و طراحی محیط‌های شهری و مدیریت شهری آثار آن‌ها را به حداقل رساند (عیدی و بهاری، ۱۳۹۳: ۴). از طرفی مشکلات عدیده‌ی شهرهای امروز چون ترافیک، انواع آلودگی‌های زیست‌محیطی، نابسامانی و اغتشاش فضایی و بصری محیطی مزاحم و.... را باید به دلیل ضعف برنامه‌ریزی کاربری اراضی شهری جستجو نمود (سیف الدینی و همکاران، ۱۳۹۱: ۶۷).

برنامه‌ریزی کاربری اراضی شهری یکی از محورهای اصلی برنامه‌ریزی شهری است که همراه با برنامه‌ریزی شبکه، فضای سبز، تاسیسات شهری و غیره، استخوان‌بندی اصلی شهر و نحوه توسعه آتی شهر را مشخص می‌کند (مشیری و ملکی نظام آبادی، ۱۳۹۰: ۷۳).

در برنامه‌ریزی کاربری اراضی شهری تلاش می‌شود الگوهای اراضی شهری به صورت علمی مشخص شود و مکانیابی فعالیت‌های مختلف در شهر در انطباق و هماهنگی با یکدیگر و سیستم‌های شهری قرار گیرد. اهداف زیست-محیطی برنامه‌ریزی کاربری زمین شامل: جلوگیری از تخریب زمین، حفظ پیوند شهر و طبیعت، توسعه پایدار، حفظ منابع تاریخی و فرهنگی، گسترش فضای سبز، مکان‌یابی صنایع و خدمات مزاحم، ایمنی از سوانح و... می‌باشد (امینی و همکاران، ۱۳۸۹: ۱۶۵). در این راستا تعیین سازگاری و ناسازگاری کاربری‌های شهری از اساسی‌ترین و پیچیده‌ترین مؤلفه‌های تعیین امکانات و فرصت‌های مداخله است (نظری عدلی، ۱۳۸۵: ۱۴۴).

در کلان‌شهرهای ایران نیز وجود خودروهای فرسوده در سطح شهر، وجود کارگاه‌های و ساخت و سازها، عبور خطوط پروازی از بالای سطح شهر، عبور خطوط ریلی از بعضی مناطق و بسیاری عوامل دیگر سبب شده است که آلودگی صوتی به یکی از جدی‌ترین معضلات شهرها، تبدیل شود (رمضانعلی، ۱۳۸۹: ۵).

شهر همدان بدلیل افزایش جمعیت، تعداد وسایل حمل و نقل و مشکلات ترافیکی از مسائل زیست‌محیطی به خصوص آلودگی صوتی رنج می‌برد. در این بین مشکلات پدید آمده از استقرار مشاغل ناسازگار در محدوده‌ی شهر همدان

بیش‌تر واحدهای کوچک تولیدی و خدماتی مثل تعمیرگاه‌های خودرو، تجاری و کارگاه‌های کوچک متعلق است. این فعالیت‌ها از یک‌سو در ایجاد اشتغال، تامین کالا و خدمات مورد نیاز شهروندان و کمک به رشد و توسعه‌ی صنعت و اقتصاد موثرند و از سوی دیگر در صورت عدم رعایت اصول مکانیابی و همچنین عدم بکارگیری روش‌های کنترل آلودگی و مزاحمت، استقرار آن‌ها در بافت شهری مشکلات بی‌شماری را به همراه دارد. در نهایت با توجه به وضعیت عملکردی در شهر همدان، آلودگی صوتی به عنوان یک مسأله‌ی پژوهش مطرح است. با رویکردی کاربردی؛ پژوهش حاضر به دنبال پاسخ‌گویی به سوالات زیر می باشد:

۱- مهم‌ترین کاربری‌ها موثر بر تهیه و تولید نقشه آلودگی صوتی در شهر همدان کدام‌اند؟

۲- وضعیت آلودگی صوتی در شهر همدان چگونه است؟

مبانی نظری

بهترین و ساده‌ترین عاملی که تفاوت بین صدا و آلودگی صوتی را تشخیص می‌دهد، تفاوت بین احساس و ذهنیت آن است که به ما می‌گوید. اولی صدای خواسته و دومی صدای ناخواسته و آزاردهنده است. از طرفی هرگونه صدا در ترازهای بالای فشار صوت (بیش از ۸۵ Db) باعث اثرات مستقیم و غیر مستقیم در ایجاد عوارض جسمانی و اختلالات روانی می‌گردد. برای آلودگی صوتی تعاریف زیادی بیان شده اما وجه مشترک غالب آن‌ها در داشتن دو فاکتور اصلی ناخواسته بودن و آزاردهنده یا باعث بروز اختلال بودن است (مرتضوی مهرآبادی و همکاران، ۱۳۸۹: ۲).

آلودگی صوتی به صداهایی ناخواسته‌ای گفته می‌شود که برای انسان مزاحمت چندی به وجود آورده و سلامت او را به خطر اندازد (باقری و همکاران، ۱۳۸۵: ۴).

پس بصورت کلی می‌توان گفت: «هر نوع صدایی که انسان تمایل به شنیدن آن نداشته باشد و به گونه‌ای نسبت به آن احساس آزردگی کند یا سبب ایجاد آسیب و اختلال اعصاب شنوایی شود، در حکم آلودگی صوتی شناخته و تعریف می‌شود (مرتضوی مهرآبادی و همکاران، ۱۳۸۹: ۲).

زمین از دیرباز برای بشر و رفع نیازهای او دارای اهمیت فراوان بوده و امروز نیز این اهمیت را نه تنها همچنان حفظ کرده، بلکه به علت گسترش شهرنشینی و توسعه‌ی فضاهای ساخته شده، ارزش آن به مراتب بیش‌تر شده است (Habitat,2003:-). کاربری زمین، یکی از حساس‌ترین موضوعات در توسعه‌ی کالبدی شهرها است (رضویان، ۱۳۸۱: ۱۲).

درباره‌ی مفهوم کاربری زمین، تعاریف مختلفی به عمل آمده است ولی در مجموع آن‌ها بر نکات مشترکی تکیه دارند: کاربری زمین عبارت است از نحوه یا نوع استفاده از زمین به جهت نوع فعالیتی که در آن انجام می‌شود. از این رو، عده‌ای شهرسازی را همان سیاست‌های کاربری زمین می‌دانند (Mc Connell, 1981:69).

کاربری زمین به معنای الگوی توزیع فضایی یا جغرافیایی عملکردهای مختلف شهر می‌باشد. عملکردهایی چون نواحی مسکونی، صنعتی، تجاری، خرده فروشی و فضاهای تخصیص داده شده برای استفاده‌های اداری، موسسات و نهادهای اجتماعی و گذران اوقات فراغت (امینی و همکاران، ۱۳۸۹: ۱۶۳). برنامه‌ریزی کاربری اراضی، علم تقسیم زمین و مکان برای کاربردها و مصارف مختلف زندگی است (Chapin, 1978:14).

لو و استید (۲۰۱۳) معتقدند برنامه‌ریزی کاربری زمین با اثراتی مانند اجتناب از شکل‌گیری محلات بد از طریق جداسازی کاربری‌های معین از یکدیگر و هدایت توسعه به سمت نواحی دور از خطر ابزاری کارآمد در دست برنامه‌ریزان شهری برای حداقل سازی احتمال خطر است (Moehel et al, 2009:2).

از این رو برنامه‌ریزی کاربری زمین، از اصول مهم شهرسازی محسوب شده است (امینی و همکاران، ۱۳۸۹: ۱۶۳).

از تمهیدات شهرسازانه برای کاهش آلودگی صوتی در محیط شهری می‌توان موارد زیر را نام برد: ممنوع کردن استقرار کاربری‌های حساس در حاشیه‌ی خیابان‌ها و نزدیکی منابع آلودگی صوتی (خطوط آهن، فرودگاه، مجتمع‌های صنعتی و مانند آن)، قراردادن شاخص‌های آسایش‌های صوتی به عنوان ضابطه در مکانیابی کاربی‌های حساس و نیمه حساس، استفاده از طبقه‌بندی کاربری‌های حساس، نیمه حساس و غیر حساس در سازماندهی فیزیکی محیط به نحوی که در صورت لزوم کاربری‌های نیمه حساس نقش مانع صوتی و دیوار صوت شکن را برای کاربری‌های حساس برعهده بگیرند، جانمایی کاربری‌های حساس با توجه به وضعیت بار صوتی محیط و غیره (مرتضوی مهرآبادی و همکاران ، ۱۳۸۹: ۲).

پیشینه‌ی پژوهش

اولین مطالعه در زمینه آلودگی صوتی در ایران توسط مشاور مک دونالد در سال ۱۳۵۶، تراز معادل صدای شهر تهران را ۵۵-۸۰ دسی‌بل برآورد کرد و طی پژوهشات وزارت مسکن در سال ۱۳۶۲ به ۸۴ دسی‌بل افزایش یافت (فیضی و همکاران، ۱۳۹۳: ۴۳۸).

اویسی و همکاران (۱۳۸۶) در مطالعه‌ای تحت عنوان بررسی واندازه‌گیری آلودگی صوتی ناشی از ترافیک در شهر یزد و اثرات آن بر شهروندان یزدی انجام دادند. در این مطالعه که در مناطق مسکونی- تجاری انجام شد این نتیجه به دست آمده که آلودگی صوتی ناشی از وسایل نقلیه از استاندارد بالاتر است، هم‌چنین اثرات صدا روی چهار گروه مختلف افراد شامل کارکنان دانشگاه یزد، مغازه داران در خیابان‌های شلوغ، مغازه داران در خیابان های خلوت و ماموران راهنمایی- رانندگی بررسی گردید. این نتیجه به دست آمد که ماموران راهنمایی و رانندگی بیش‌ترین گروه متأثر از صدای ترافیک و دانشگاهیان کمترین افراد از لحاظ تاثیر صدای ترافیک بودند.

یوسفی (۱۳۸۹) در مطالعه‌ای تحت عنوان بررسی اثر آلودگی صوتی بر روی شهروندان یزدی، ۵۰۰ نفر از شهروندان یزدی را مورد پرسش قرار دادند. نتیجه گیری نشان داد که افراد در زون تجاری- اداری به دلیل آلودگی صوتی ناشی از ترافیک اذیت می‌شوند. واکنش افراد به آلودگی صوتی به صورت گیجی، ترس و اضطراب، عصبانیت سردرد و اختلالات خواب بود که بیش‌ترین آن مربوط به عصبانیت بود. به دلیل تعداد زیاد وسایل نقلیه از جمله موتورسیکلت، تمامی مناطق مورد بررسی، آلودگی بالای استاندارد را نشان می‌دادند که می‌تواند در دراز مدت سلامت شهروندان یزدی را به مخاطره بیندازد.

فیضی و همکاران(۱۳۹۳) در مقاله‌ای تحت عنوان ارزیابی آسایش صوتی کاربران در بوستان‌های شهری، آسایش صوتی در بوستان‌های شهری تهران را بررسی کردند که یافته‌های پژوهش نشان داد دو عامل کمی صوت و ادراک آسایش صوتی می‌باید توأمان مورد سنجش قرار گیرد. در این میان به میزان آرامش صداهای پیرامونی و نوع ترجیحات شخصی و منابع صوتی پیرامون کاربران، به عنوان عامل اصلی موثر در نارضایتی نیز باید توجه شود.

محمدی ده چشمه و همکاران (۱۳۹۷) در مقاله ای تحت عنوان تحلیل مکانی همجواری بر کاربری های صداساز از منظر آسایش صوتی در کلان شهر اهواز بررسی شد که نتایج نشان داد که همجواری ناسازگار ناحیه دو از منطقه یک و ناحیه پنج از منطقه یک بیشترین و کمترین میزان آسایش صوتی را داشته اند.

رضوانی و همکاران(۱۳۹۹) در مقاله ای تحت عنوان تحلیلی از کاربری اراضی شهری با استفاده از الگوریتم بهینه سازی مبتنی بر جغرافیای زیستی شهر سمنان پرداخت نتایج نشان می دهد که شاخص های اقتصادی، اجتماعی، محیطی-اکولوژیکی نیبت به کالبدی، فیزیکی از وضعیت مطلوبی برخوردار نمی باشد و نیاز به بهبود این شرایط دارد.

بررسی آلودگی صدا در محیط زیست، در دنیا سابقه نسبتا طولانی دارد. اولین گزارش‌ها درباره‌ی 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 گردید و تا به امروز فعال می‌باشد.

در آلمان در سال ۱۹۳۸ میلادی یک نقشه‌ی صدا حاوی نقاط با تراز صدای بالا در شهرهای دوسلدروف، شارلوتنبرگ و دورتموند به طور جداگانه توسط دستگاه، اندازه‌گیری گردید. مطالعه‌ی دیگری در سال ۱۹۳۶ توسط مرکز پژوهشات ساختمان لندن در انگلستان جهت به دست آوردن اطلاعاتی درباره تراز فشار صوتی در آن شهر انجام گرفت (محرم‌نژاد و صفری‌پور، ۱۳۸۷: ۴۴).

پیکلوو و همکاران[1](۲۰۰۵) در پژوهشی که روی آلودگی صوتی شهر مسینا[2] ایتالیا بر روی جاده‌های اصلی این شهر در سال ۲۰۰۵ انجام گرفت مشخص گردید که تراز صوت در طول روز ۱۰ درصد بیش‌تر از استاندارد محیط زیست است. در این پژوهش مشخص شد که ارتباط ویژه‌ای بین ژئومرفولوژی شهر و آلودگی صوتی ناشی از وسایل نقلیه وجود دارد و ۲۵٪ از ساکنین به دلیل ترافیک جاده ای خیلی مضطرب هستند.

پاتیک و همکاران[3](۲۰۰۷) در مطالعه‌ای که در مورد ارزیابی مسائل آلودگی صوتی در شهر واراناسی[4] هند و اثر آن روی افراد شاغل در سال ۲۰۰۷ انجام گرفت. این نتیجه به دست آمد که ۸۵٪ مردم با صدای ترافیک دچار اضطراب می‌شوند و ۹۰٪ مردم آلودگی صوتی ترافیک را عامل اصلی سردرد فشار خون، گیجی، خستگی خود دانستند، هم‌چنین افراد با سطح درآمد و تحصیلات بالا بیش‌تر تحت تاثیر صدای ترافیک قرار می‌گیرند. تأثیرات مهمی بین وضعیت همسران و سطوح آزار و اذیت ایجاد شده بر اثر آلودگی صوتی ترافیک پیدا شد. در این پژوهش مشخص شد که صدای ترافیک مانع فعالیت‌های روزانه از قبیل استراحت، مطالعه، مکاتبه و ارتباطات می‌شود.

مورفی و همکاران[5](۲۰۰۹) در پژوهشی در مورد آلودگی صوتی ناشی از ترافیک روی ساکنین و کارکنان در ایالت دابلین[6] ایرلند در سال ۲۰۰۹ انجام شد. نتایج نشان داد که در شب ها آلودگی صوتی شدید تر است و تراز های صوتی در نواحی مورد مطالعه در طول شب و روز از مقادیر پیشنهاد شده توسط سازمان بهداشت جهانی بیش‌تر است.

جکوواجویک[7] و همکاران(۲۰۰۹) در پژوهشی تحت عنوان مطالعه آلودگی صوتی و رابطه آن با میزان ناراحتی افراد در صربستان که از رگرسیون لجستیک استفاده شد به این نتیجه رسیدند که هر اندازه آلودگی صوتی بالاتر باشد خطر بیش‌تری سلامتی افراد را تهدید می‌کند و آن‌ها احساس ناراحتی و آزار بیش‌تری می‌کنند.

شیفا (۲۰۱۷) در مقاله ای تحت عنوان یک چارچوب توسعه‌ی شهری برای تعریف مرزهای توسعه‌ی شهری (UGB) بهینه با استفاده از فرایند پویا و برنامه ریزی مداخله ای توسط الگوریتم بهینه سازی کلون مورچه (ACO) ارائه می دهد. کینگروی (۲۰۱۸) در پژوهشی تحت عنوان الگوریتم (GA) را با مدل منطقه ای کوچک (CLUES) برای بدست آوردن الگوی کاربری بهینه شده (NPS) ترکیب کرد.

---

[1] - Piccolo,A.,Plutino,D.,Cannistraro,G
[2] - Mesina
[3] - Pathak,V.,Tripathi,B.D.,Mishra,V.K.
[4] - varanasi
[5] - Murphy, E.,King, E A., Rice,H.J
[6] - Dublin
[7] - Jakovljevic,B., Paunovic,K.,Blojevic,G

روش پژوهش

ماهیت این پژوهش از نظر هدف، نظری - کاربردی و از نظر روش مطالعه، توصیفی - تحلیلی است. داده‌های نظری پژوهش به روش کتابخانه‌ای و از طرح‌های پژوهشی، آمارنامه‌ها، کتب موجود و مقالات، طرح‌های شهری جمع‌آوری گردیده است. هم چنین اطلاعات میدانی به روش مشاهده و مصاحبه و با ابزار پرسشنامه گردآوری شده است.
برای دستیابی به اهداف پژوهش، ۱۶ شاخص با توجه به اهداف استخراج شد نمونه‌ی مطالعاتی با استفاده از فرمول کوکران ۱۵۰ نفر از متخصصان حوزه برنامه ریزی شهری تعیین گردید.

در تجزیه و تحلیل داده ها، ابتدا با بهره‌گیری از آراء خبرگان از مدل چند متغیره (FAHP) برای وزن‌بخشی به شاخص‌ها استفاده شده، سپس اصول و معیارهای همجواری مدنظر استخراج و شناسایی گردیده است و با استفاده از ARCGIS ابزارEuclidean Distance از مجموع ابزارهای Distance نقشه‌های همجواری طراحی شده‌اند.

در این مرحله نقشه‌های تولید شده فاقد واحدهای همگن می‌باشد، جهت استاندارد سازی و همگن کردن و هم چنین افزایش انعطاف‌پذیری آن‌ها از منطق فازی Fuzzy Membership از مجموع ابزارهای Overlay استفاده می-شود.

پس از ارزش گذاری و تعیین وزن‌ها، نتایج را در محیط سیستم اطلاعات جغرافیایی با گزینه Raster Calculator در لایه‌ها تأثیر داده و در انتها با اعمال گزینه Overlay با استفاده از ابزار Fuzzy overly با گامای ۰/۹ از مجموع ابزارهای Spatial Analyst Tools نقشه‌های لایه‌های موردنظر تلفیق و تحلیل مکانی گردیده‌اند.

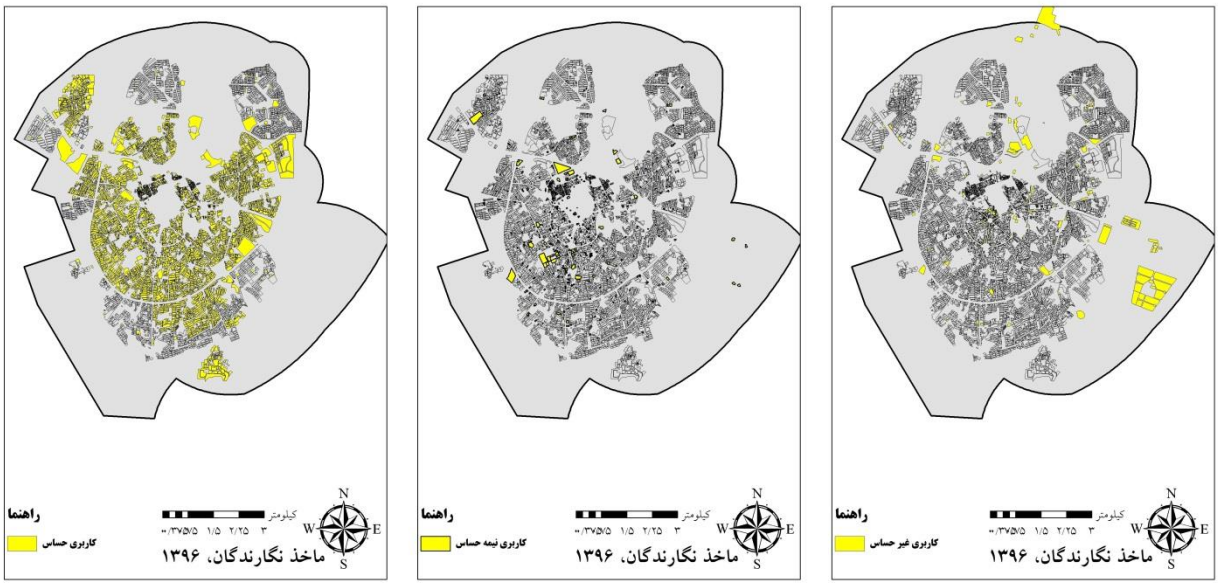
تجزیه و تحلیل داده‌ها

در مدل‌سازی مکانی کاربری اراضی جهت تولید نقشه آلودگی صوتی لزوم وجود آمار واطاعات در مورد انواع زیرساخت‌های شهری و موثر در سنجش طیف آلودگی و همچنین نحوه قرار گیری این کاربری‌ها نسبت به کاربری‌های موجود در سطح شهر امری الزام آور است که در این رابطه باید از قواعد و قوانین الگوی همجوای شناخت کافی و مناسب داشته باشیم. در این راستا نیازمند طی مراحل و روش‌های مختلفی هستیم که در ذیل بدان پرداخته می‌شود.

مرحله‌ی اول؛ دسته‌بندی کاربری‌های موجود نسبت به تأثیر آلودگی

در این راستا کاربری‌های موجود در سه دسته حساس، نیمه حساس و غیر حساس نسبت به تأثیر آلودگی صوتی تقسیم شدند (شکل شماره ۱).

با توجه به شکل شمار(۱) کاربری‌های آموزشی، مسکونی و درمانی نسبت به تأثیر آلودگی حساس؛ کاربری‌های اداری، انتظامی و مذهبی نیمه حساس و کاربری‌های نظامی، صنعتی، تأسیسات، ترمینال، تجاری و ورزشی غیر حساس می‌باشند.



شکل (۱): دسته‌های حساس(۱)، نیمه حساس(۲) و غیر حساس(۳) نسبت به تأثیر آلودگی صوتی (ترسیم: نگارندگان).

مرحله‌ی دوم؛ دسته‌بندی کاربری‌های موجود از منظر ایجاد آلودگی صوتی و تولید نقشه‌های بافر(حریم)

در این راستا کاربری‌های موجود در سه دسته زیاد(نظامی، صنعتی، تأسیسات، و انتظامی)، متوسط (تجاری، اداری، ترمینال، آموزشی و درمانی) و کم (مسکونی، ورزشی و مذهبی) از منظر ایجاد آلودگی صوتی تقسیم شدند. سپس با استفاده از ابزار Euclidean Distance از مجموعه‌ی ابزار Spatial Analyst Tools برای هرکدام از کاربری‌های دسته‌بندی شده حریم(Distance) زده شد.

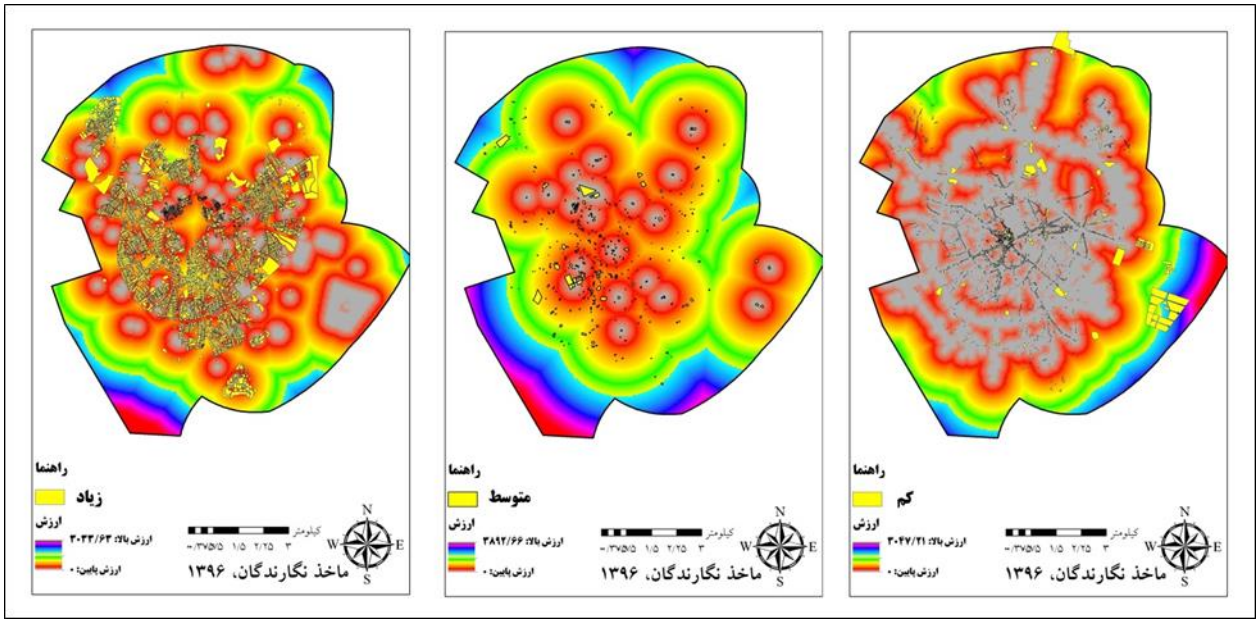
در زیر شکل هم‌جواری لایه‌های مورد نظر آورده شده است. ارزش بیش‌تر نشان‌دهنده صدای کمتر و ارزش کمتر نشان‌دهنده‌ی صدای بیش‌تر است. لازم به ذکر است در این مرحله کاربری‌های هر دسته به تفکیک حریم زده شد ولی به دلیل محدودیت پژوهش از دوازده نقشه‌ی تولید شده در این مرحله صرف نظر می‌شود و فواصل به صورت کلی و دسته‌ای نمایش داده شده است. شکل شماره (۲) دسته‌های کم، متوسط و زیاد را از منظر ایجاد آلودگی صوتی نشان می‌دهد.

مرحله‌ی سوم؛ کلاس‌بندی و یکسان‌سازی نقشه‌های هم‌جواری و تعیین پهنه‌های خطرصوتی تعریف شده برای لایه‌ها

در این مرحله نقشه‌ی لایه‌های مؤثر در جهت تولید نقشه‌ی آلودگی صوتی که در مرحله‌ی قبل تولید شده را به این دلیل که فاقد واحدهای همگن است، جهت استاندارد سازی و همگن کردن و هم چنین افزایش انعطاف‌پذیری آن‌ها از منطق فازی (Fuzzy Membership) استفاده می‌شود.

استاندارد سازی فازی در دامنه عددی بین ۰-۱ است؛ به این معنا که عدد ۰ بیش‌ترین ارزش همجواری (رعایت اصول همجواری) و ارزش ۱ دارای کم‌ترین ارزش همجواری(عدم رعایت اصول همجواری) است.

در جدول (۱) لایه‌ها و نوع توابع بکار رفته در(Fuzzy Membership) برای استاندارد سازی فازی هر لایه بیان شده است. در این جدول به دلیل میزان اهمیت متفاوت هر لایه از فواصل آسیب‌پذیری وSpreed متفاوتی استفاده شده است.



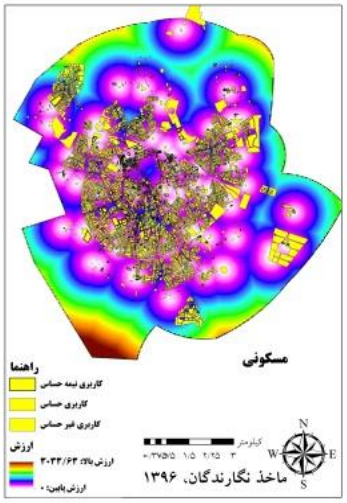
شکل (۲): دسته‌های کم(۱)، متوسط(۲) و زیاد(۳) از منظر ایجاد آلودگی صوتی (ترسیم: نگارندگان).

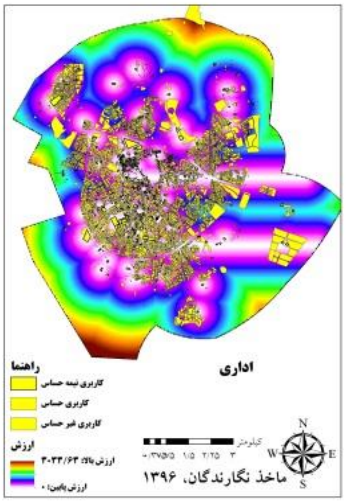
جدول شماره(۱): کاربری‌های صدا ساز منتخب و حد آلودگی آن

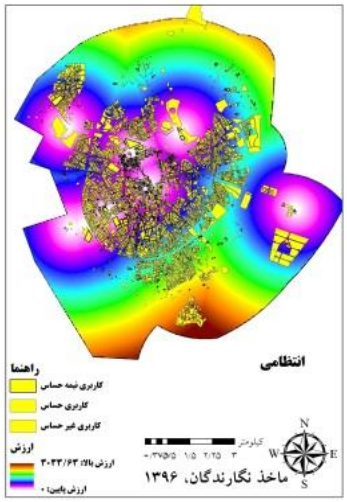
لایه‌ها	نوع توابع فازی	فواصل آسیب‌پذیری	Spreed[۱]
صنعتی	Small[۲]	۱۰۰	۶
نظامی	Small	۱۰۰	۵
ورزشی	Small	۶۵	۵
پایانه	Small	۷۵	۳
فرودگاه	Small	۶۰	۶
آموزشی	Small	۷۵	۸
اداری	Small	۷۵	۳
درمانی	Small	۷۵	۵
انتظامی	Small	۱۰۰	۴
مسکونی	Small	۵۰	۱۰
تاسیسات	Small	۱۱۰	۸
تجاری	Small	۷۵	۶

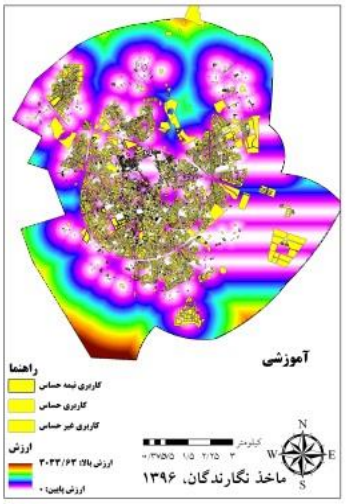
[۱]- SPREED: ضریب کاهش یا افزایش شیب آسیب‌پذیری کاربری است، مقدار پیش فرض ۵ نقطه شروع خوبی است که در واقع به طور معمول ارزش آن بین ۱ و ۱۰ متفاوت است.

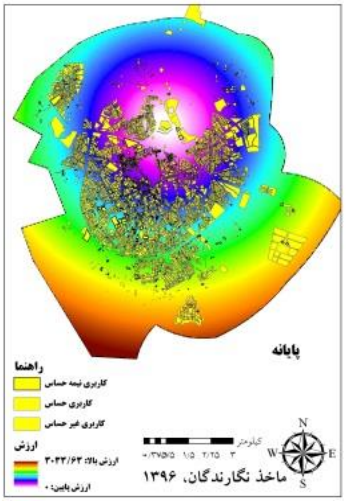
[۲]- از گزینه های FuzzyMembership در برنامه Aregis است که موارد کاربرد آن در لایه‌هایی است که فاصله خاصی از آن‌ها ایجاد آسیب-پذیری می‌کند و بعد از آن فاصله‌ی شیب آسیب‌پذیری براساس میزان SPREED بسیار کم می‌شود و برای نشان دادن مقادیر کوچکی از ورودی رستر در مجموعه فازی سازی تابع عضویت، که دارای ارزش عضویت حداقل ۰,۵ در نقطه‌ی میانی است استفاده می شود.

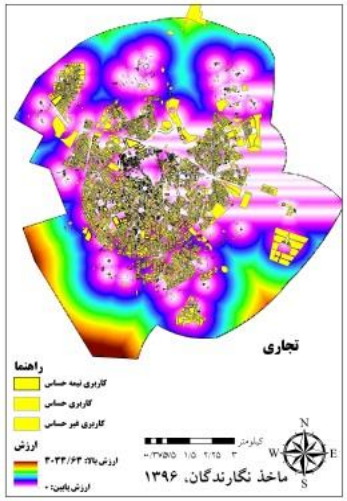

مسکونی
راهنما
کاربری نیمه حساس
کاربری حساس
کاربری غیر حساس
ارزش
ارزش بالا: ۳۰۳۳/۶۳
ارزش پایین: ۰
کیلومتر
۰ ۰/۳۷۵ ۰/۷۵ ۱/۵ ۲/۲۵ ۳
W E N S
ماخذ نگارندگان، ۱۳۹۶

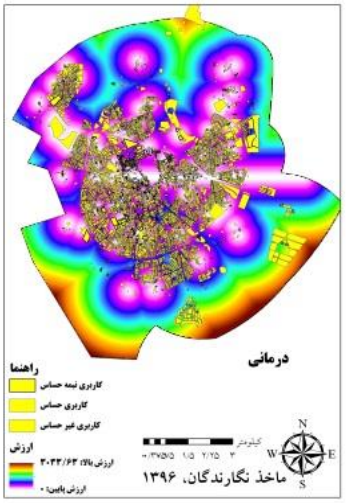

اداری
راهنما
کاربری نیمه حساس
کاربری حساس
کاربری غیر حساس
ارزش
ارزش بالا: ۳۰۳۳/۶۳
ارزش پایین: ۰
کیلومتر
۰ ۰/۳۷۵ ۰/۷۵ ۱/۵ ۲/۲۵ ۳
W E N S
ماخذ نگارندگان، ۱۳۹۶

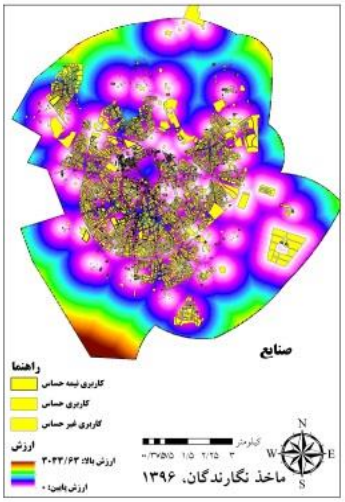

انتظامی
راهنما
کاربری نیمه حساس
کاربری حساس
کاربری غیر حساس
ارزش
ارزش بالا: ۳۰۳۳/۶۳
ارزش پایین: ۰
کیلومتر
۰ ۰/۳۷۵ ۰/۷۵ ۱/۵ ۲/۲۵ ۳
W E N S
ماخذ نگارندگان، ۱۳۹۶

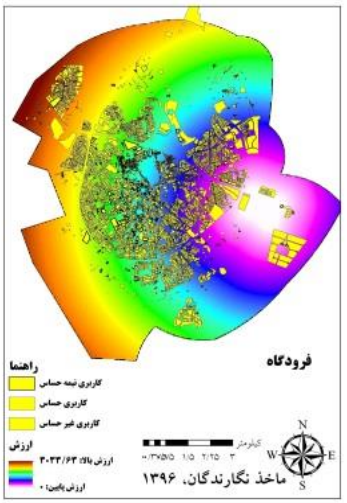

آموزشی
راهنما
کاربری نیمه حساس
کاربری حساس
کاربری غیر حساس
ارزش
ارزش بالا: ۳۰۳۳/۶۳
ارزش پایین: ۰
کیلومتر
۰ ۰/۳۷۵ ۰/۷۵ ۱/۵ ۲/۲۵ ۳
W E N S
ماخذ نگارندگان، ۱۳۹۶

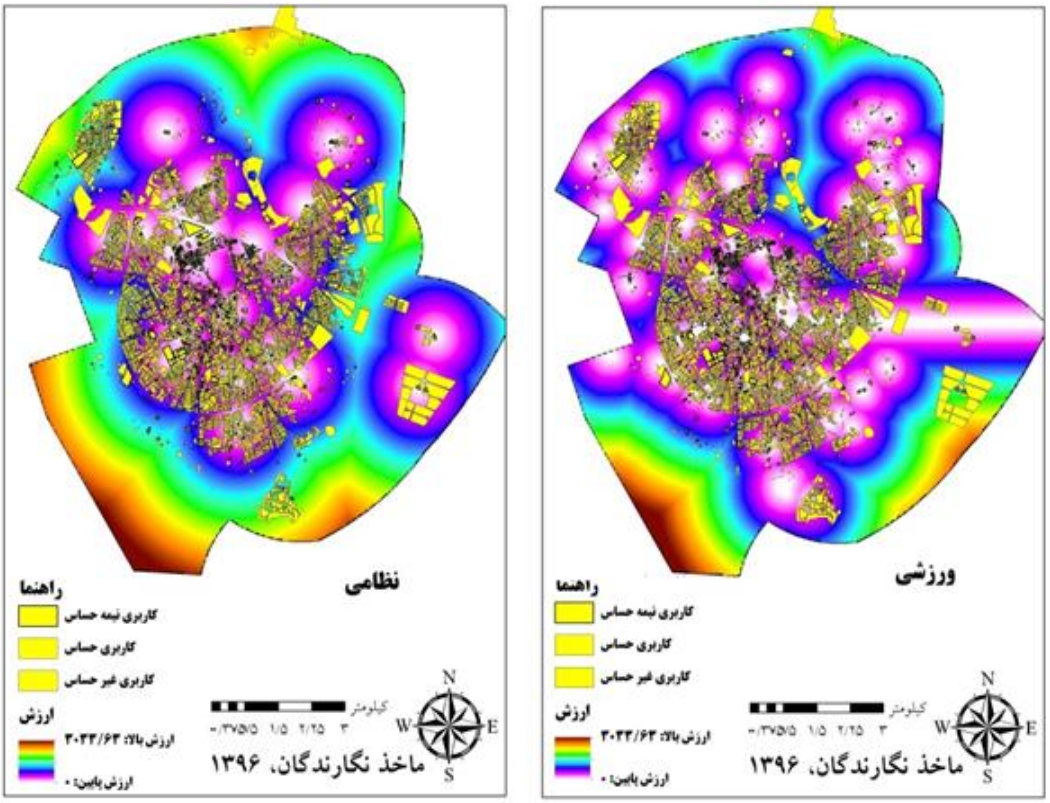

پایانه
راهنما
کاربری نیمه حساس
کاربری حساس
کاربری غیر حساس
ارزش
ارزش بالا: ۳۰۳۳/۶۳
ارزش پایین: ۰
کیلومتر
۰ ۰/۳۷۵ ۰/۷۵ ۱/۵ ۲/۲۵ ۳
W E N S
ماخذ نگارندگان، ۱۳۹۶


تجاری
راهنما
کاربری نیمه حساس
کاربری حساس
کاربری غیر حساس
ارزش
ارزش بالا: ۳۰۳۳/۶۳
ارزش پایین: ۰
کیلومتر
۰ ۰/۳۷۵ ۰/۷۵ ۱/۵ ۲/۲۵ ۳
W E N S
ماخذ نگارندگان، ۱۳۹۶


درمانی
راهنما
کاربری نیمه حساس
کاربری حساس
کاربری غیر حساس
ارزش
ارزش بالا: ۳۰۳۳/۶۳
ارزش پایین: ۰
کیلومتر
۰ ۰/۳۷۵ ۰/۷۵ ۱/۵ ۲/۲۵ ۳
W E N S
ماخذ نگارندگان، ۱۳۹۶


صنایع
راهنما
کاربری نیمه حساس
کاربری حساس
کاربری غیر حساس
ارزش
ارزش بالا: ۳۰۳۳/۶۳
ارزش پایین: ۰
کیلومتر
۰ ۰/۳۷۵ ۰/۷۵ ۱/۵ ۲/۲۵ ۳
W E N S
ماخذ نگارندگان، ۱۳۹۶


فرودگاه
راهنما
کاربری نیمه حساس
کاربری حساس
کاربری غیر حساس
ارزش
ارزش بالا: ۳۰۳۳/۶۳
ارزش پایین: ۰
کیلومتر
۰ ۰/۳۷۵ ۰/۷۵ ۱/۵ ۲/۲۵ ۳
W E N S
ماخذ نگارندگان، ۱۳۹۶



شکل (۳): استاندارد سازی و همگن کردن نقشه‌های معیار

مرحله‌ی چهارم؛ استاندارد سازی لایه‌های معیار دوازده‌گانه از طریق مدل FAHP

با توجه به ضریب متفاوت هر یک از کاربری‌های دوازده‌گانه در جهت تولید نقشه‌ی آلودگی صوتی، از روش وزن-بخشی چند متغیره (FAHP) برای تعیین وزن‌بخشی به کاربری‌ها استفاده گردید. در این مرحله، خبرگان با استفاده از عبارات زبانی و بر اساس روش چانگ برتری یک معیار بر معیار دیگر (یا یک کلاس بر کلاس دیگر) را بیان کردند و بر این اساس ماتریس مقایسات زوجی تشکیل شد. جدول (۲) عبارات زبانی مقایسات زوجی شاخص‌ها و جدول (۳) مقایسات زوجی (مقایسه‌ی دو- دوئی) کاربری‌های دوازده‌گانه را نشان می‌دهد.

جدول(۲): عبارات زبانی مقایسات زوجی شاخص‌ها

برتری مطلق	عالی	خیلی خوب	نسبتاً خوب	خوب	برتر	کمی برتر	برتری کم	خیلی	برابر
۱۰،۹،۸	۹،۸،۷	۸،۷،۶	۷،۶،۵	۶،۵،۴	۵،۴،۳	۴،۳،۲	۱،۲،۳		۱،۱،۱

مأخذ: سجادیان و همکاران، ۱۳۹۴.

جدول(۳): مقایسات زوجی(مقایسهٔ دو- دوئی) کاربری‌های دوازده‌گانه

	صنعتی	نظامی	ورزشی	پایانه	مذهبی	آموزشی	اداری	درمانی	انتظامی	مسکونی	تاسیسات	تجاری
صنعتی	۱،۱،۱	۲،۳،۴	۶،۷،۸	۸،۹،۱۰	۳،۴،۵	۳،۴،۵	۶،۷،۸	۶،۷،۸	۵،۶،۷	۵،۶،۷	۵،۶،۷	۳،۴،۵
نظامی	۱/۲،۱/۳،۱/۴	۱،۱،۱	۵،۶،۷	۵،۶،۷	۲،۳،۴	۲،۳،۴	۴،۵،۶	۳،۴،۵	۴،۵،۶	۴،۵،۶	۳،۴،۵	۳،۴،۵
ورزشی	۱/۶،۱/۷،۱/۸	۱/۵،۱/۶،۱/۷	۱،۱،۱	۲،۳،۴	۱/۳،۱/۴،۱/۵	۱/۶،۱/۷،۱/۸	۴،۵،۶	۴،۵،۶	۳،۴،۵	۵،۶،۷	۵،۶،۷	۳،۴،۵
پایانه	۱/۸،۱/۹،۱/۱۰	۱/۵،۱/۶،۱/۷	۱/۲،۱/۳،۱/۴	۱،۱،۱	۱/۴،۱/۵،۱/۶	۱/۴،۱/۵،۱/۶	۵،۶،۷	۱/۵،۱/۶،۱/۷	۳،۴،۵	۲،۳،۴	۳،۴،۵	۵،۶،۷
مذهبی	۱/۳،۱/۴،۱/۵	۱/۲،۱/۳،۱/۴	۳،۴،۵	۴،۵،۶	۱،۱،۱	۱/۲،۱/۳،۱/۴	۶،۷،۸	۵،۶،۷	۵،۶،۷	۶،۷،۸	۳،۴،۵	۲،۳،۴
آموزشی	۱/۳،۱/۴،۱/۵	۱/۲،۱/۳،۱/۴	۶،۷،۸	۴،۵،۶	۲،۳،۴	۱،۱،۱	۶،۷،۸	۵،۶،۷	۴،۵،۶	۵،۶،۷	۴،۵،۶	۳،۴،۵
اداری	۱/۶،۱/۷،۱/۸	۱/۴،۱/۵،۱/۶	۱/۴،۱/۵،۱/۶	۱/۵،۱/۶،۱/۷	۱/۶،۱/۷،۱/۸	۱/۶،۱/۷،۱/۸	۱،۱،۱	۱/۲،۱/۳،۱/۴	۱/۳،۱/۴،۱/۵	۲،۳،۴	۱/۲،۱/۳،۱/۴	۲،۳،۴
درمانی	۱/۶،۱/۷،۱/۸	۱/۳،۱/۴،۱/۵	۱/۴،۱/۵،۱/۶	۵،۶،۷	۱/۵،۱/۶،۱/۷	۱/۵،۱/۶،۱/۷	۲،۳،۴	۱،۱،۱	۲،۳،۴	۴،۵،۶	۳،۴،۵	۳،۴،۵
انتظامی	۱/۵،۱/۶،۱/۷	۱/۴،۱/۵،۱/۶	۱/۳،۱/۴،۱/۵	۱/۳،۱/۴،۱/۵	۱/۵،۱/۶،۱/۷	۱/۴،۱/۵،۱/۶	۳،۴،۵	۱/۲،۱/۳،۱/۴	۱،۱،۱	۴،۵،۶	۳،۴،۵	۳،۴،۵
مسکونی	۱/۵،۱/۶،۱/۷	۱/۴،۱/۵،۱/۶	۱/۵،۱/۶،۱/۷	۱/۲،۱/۳،۱/۴	۱/۶،۱/۷،۱/۸	۱/۵،۱/۶،۱/۷	۱/۲،۱/۳،۱/۴	۱/۴،۱/۵،۱/۶	۱/۴،۱/۵،۱/۶	۱،۱،۱	۳،۴،۵	۱/۲،۱/۳،۱/۴
تاسیسات	۱/۵،۱/۶،۱/۷	۱/۳،۱/۴،۱/۵	۱/۵،۱/۶،۱/۷	۱/۳،۱/۴،۱/۵	۱/۳،۱/۴،۱/۵	۱/۴،۱/۵،۱/۶	۲،۳،۴	۱/۳،۱/۴،۱/۵	۱/۳،۱/۴،۱/۵	۱/۳،۱/۴،۱/۵	۱،۱،۱	۳،۴،۵
تجاری	۱/۳،۱/۴،۱/۵	۱/۳،۱/۴،۱/۵	۱/۳،۱/۴،۱/۵	۱/۵،۱/۶،۱/۷	۱/۲،۱/۳،۱/۴	۱/۳،۱/۴،۱/۵	۱/۲،۱/۳،۱/۴	۱/۳،۱/۴،۱/۵	۱/۳،۱/۴،۱/۵	۲،۳،۴	۱/۳،۱/۴،۱/۵	۱،۱،۱

مآخذ: محاسبات نگارندگان، ۱۴۰۰.

ابتدا ارزش وزنی کاربری‌های چهارده‌گانه و منتخب با بهره‌گیری از مقایسات زوجی در مدل مذکور محاسبه شد. به این منظور، جدول مقایسه‌ی دو- دوئی تشکیل، و میانگین وزنی حاصل از نظر سنجی با روش دلفی در آن گنجانده شد. براین اساس مقدار $M_{gi}^{j}=\sum_{j=۱}^{m}$ برای هریک از سطرهای ماتریس مقایسات زوجی برابر است با:

رابطه‌ی ۱

صنعتی = (۱+۲+۶+۸+۳+۳+۶+۶+۵+۵+۵+۳),(۱+۳+۷+۹+۴+۴+۷+۷+۶+۶+۶+۴), (۱+۴+۸+۱۰+۵+۵+۸+۸+۷+۷+۷+۵)

=(۵۳),(۶۴),(۷۵)،... ،...

در ادامه برای محاسبه‌ی s_1 برای هر یک از سطرها از رابطه‌ی ریاضی $\sum_{i=۱}^{n}\times\sum_{j}^{m} m_{gi}^{j}$ استفاده شده است:

رابطه‌ی ۲

$$\Rightarrow (۵۳+۳۷+۲۸+۲۱+۳۶+۴۱+۸+۲۱+۱۶+۷+۹+۷),(۶۴+۴۶+۳۵+۲۵+۴۴+۵۰+۹+۲۷+۲۰+۷+۱۰+۷),$$

$$(۷۵+۵۶+۴۲+۳۰+۵۲+۵۸+۱۱+۳۳+۲۳+۸+۱۲+۷)=(۲۲۸),(۳۴۳),(۴۰۶)$$

بنابراین مقدار $(\sum_{i=۱}^{n}+\sum_{j}^{m} m_{gi}^{j\ -۱})$ پس از استاندارد سازی برابر است با:

رابطه‌ی ۳

$$(\sum_{i=1}^{n}+\sum_{j}^{m} m_{gi}^{j\ -1}) \Rightarrow (\frac{1}{228}.\frac{1}{343}.\frac{1}{406}) = (۰.۰۰۳۵),(۰.۰۰۲۹),(۰.۰۰۲۵)$$

بر این اساس، مقدار s_1 برای هر یک از سطرها ماتریس مقایسات زوجی برابر است با:

رابطه‌ی ۴

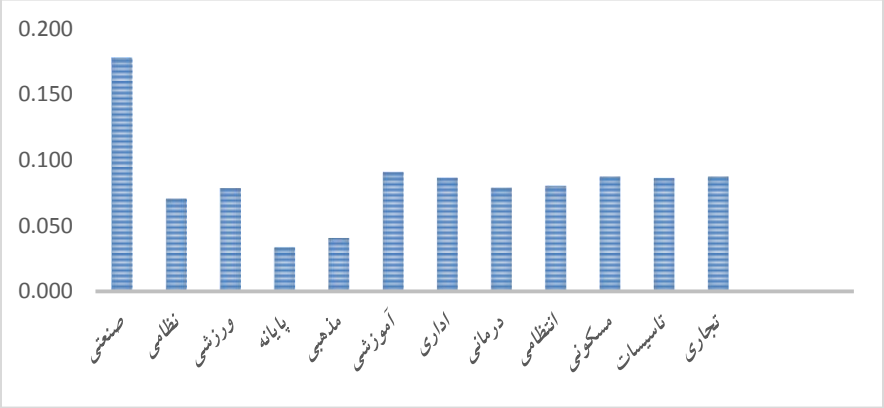
s_1 =(53, 64 ,75) * (0.0035, 0.0029, 0.0025) = (0.188, 0.187, 0.185)

در نهایت درجه بزرگی هر یک از مقادیرS نسبت به همدیگر بدست می‌آید.

رابطه‌ی ۵

$$\begin{cases} V\ (M_۱ \geq M_۲) = ۱ \\ V\ (M_۱ \geq M_۲) = hgt\ (M_۱ \cap M_۲) \end{cases}$$

$$hgt\ (M_۱ \cap M_۲) = \frac{u۱ - j۲}{(u۱ - j۲) + (m_۲ - m_۱)}$$



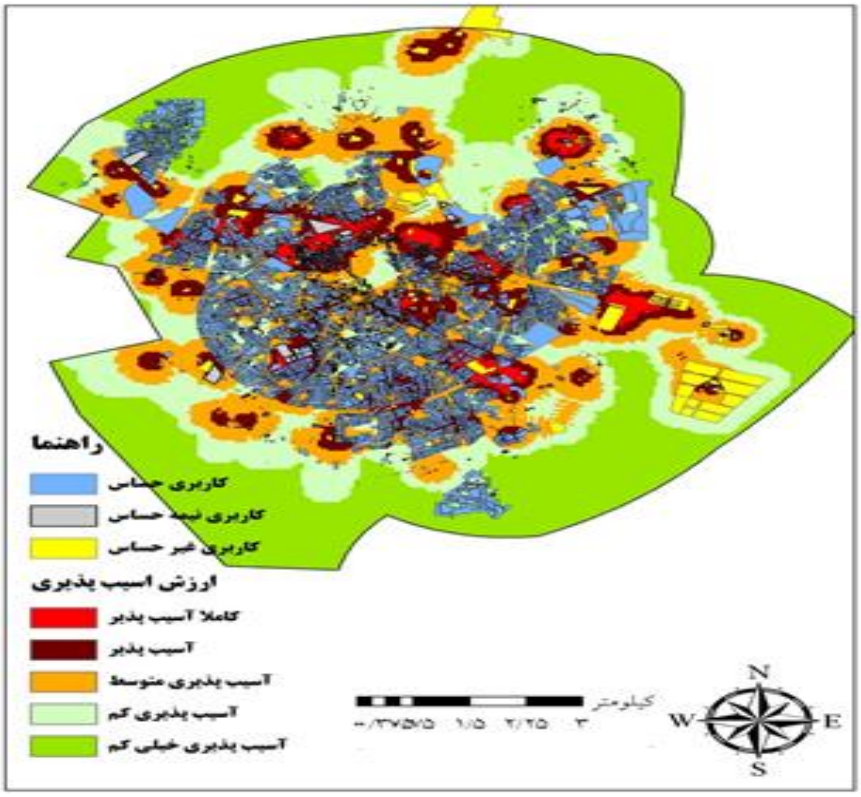
شکل ۴: اوزان کاربری‌های منتخب پژوهش با استفاده از FAHP، ماخذ: محاسبات نگارندگان، ۱۳۹۹

تحلیل یافته‌ها با استفاده از مدل FAHP نشان می‌دهد در بین شاخص‌های پژوهش بیش‌ترین ارزش وزنی را شاخص صنعتی با وزن ۰/۱۷۸ دارد بعد از آن شاخص‌های آموزشی، تجاری، مسکونی، اداری، تاسیسات، انتظامی، درمانی، ورزشی، نظامی، مذهبی و پایانه به ترتیب با اوزان ۰/۰۹۱، ۰/۰۸۷، ۰/۰۸۷، ۰/۰۸۷، ۰/۰۸۶، ۰/۰۸۰، ۰/۰۷۹، ۰/۰۷۹، ۰/۰۷۱، ۰/۰۴۱ و ۰/۰۳۴ اولویت‌های بعدی را به خود اختصاص داده‌اند.

مرحله‌ی ششم؛ همپوشانی لایه‌ها با استفاده از ابزار Fuzzy overly

در مرحله‌ی قبل بعد از تلفیق نقشه‌های فاکتور فازی برای هر لایه، پهنه خطرپذیری در برابر آلودگی صوتی آن نیز مشخص شد. اما از آن‌جا که هر کدام از این لایه‌ها از منظر ایجاد آلودگی دارای درجه‌ی اهمیت خاصی می‌باشند، ضروری است که درجه‌ی اهمیت هر یک را مشخص کرده و سپس با تلفیق آن‌ها به تولید نقشه‌ی نهایی پهنه خطر پرداخت. بنابراین با اعمال گزینه‌ی Overlay با استفاده از ابزار Fuzzy overly با گامای ۰/۹ از مجموع ابزارهای Spatial Analyst Tools نقشه‌های لایه‌های موردنظر تلفیق و تحلیل مکانی انجام خواهند شد. قابل ذکر است که بدین

دلیل از گاما ۰/۹ استفاده شد که میزان خطا را کاهش داده و نقشه را به صورت یک طیف نشان دهد. در این مرحله می-توان تشخیص داد که کدام کاربری‌ها در چه پهنه‌ای از خطرپذیری آلودگی صوتی قرار دارد.



شکل (۵): نقشه آلودگی صوتی شهر همدان «طبقه‌بندی شده»

در شکل(۵) میزان خطرپذیری کل شهر همدان به شکل پهنه در ۵ طیف مشخص شده است، در جدول (۴) ارزش نقشه-های تولید شده به پنج دسته تقسیم و میزان رعایت اصول همجواری نیز در آن بیان شده است.

جدول(۴): میزان رعایت اصول همجواری در کاربری‌های صدا ساز منتخب

طبقه خطرپذیری	ارزش	تعداد کاربری	درصد از مساحت ناخالص شهر	درصد رعایت
کاملاً آسیب پذیر	۰/۰۰۵-۰/۱۲	۵۳۱۲۶۸۹	۴۳/۶۴	۳۸/۶۷
آسیب‌پذیر	۰/۱۲-۰/۲۳	۵۵۶۱۶۳۷	۴۸/۳۲	۴۰/۴۸
آسیب‌پذیری متوسط	۰/۲۳-۰/۳۵	۱۰۲۸۹۶۷	۷/۴۱	۷/۴۹
آسیب‌پذیری کم	۰/۳۵-۰/۴۷	۸۲۶۵۰۷	۰/۰۶	۶/۰۲
آسیب‌پذیری خیلی کم	۰/۴۷-۰/۷۱	۱۰۰۸۴۸۹	۰/۵۷	۷/۳۴
		جمع ۱۳۷۳۸۲۸۹	٪۱۰۰	٪۱۰۰

مآخذ: محاسبات نگارندگان، ۱۴۰۰

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

آلودگی صوتی یا سروصدای ناخوشایند آثار سوء بسیاری بر وضعیت جسمی و روانی انسان و نیز کیفیت محیط زیست وی بر جای می‌گذارد. مقابله با این معضل با توجه به طیف منابع آلوده‌کننده صدا، منوط به همکاری و همفکری متخصصین دانش‌های مختلف نظیر علوم اجتماعی، محیط زیست، جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، ساختمان، معماری و شهرسازی و... می‌باشد.

فضاهای آلوده ساز شهری چون صنایع، پایانه، مکان‌های نظامی، ورزشی و... از کاربری‌های مهم شهری هستند که به واسطه‌ی عملکرد خود نسبت به سایر کاربری‌ها شهری از اهمیت قابل توجهی برخوردارند، در سال‌های اخیر به علت رشد سریع شهرنشینی و متقابلاً نبود یک برنامه‌ریزی و مدیریت جامع در نظام شهری کشورمان این فضاها نیز با مسائل و مشکلات عدیده ای از جمله سلب آسایش شهروندان به ویژه در زمینه‌ی آلودگی‌ها روبه رو شده‌اند که بیش‌تر ناشی از ناسازگاری در توزیع ناموزون و نامتناسب، عدم مکانیابی بهینه و عدم پیش‌بینی فضاهای مناسب برای این کاربری‌ها با توجه با استانداردهای سلامتی در سطح شهرها می‌باشد.

در این راستا برای تهیه نقشه آلودگی صوتی همدان بر اساس ضوابط و معیارهای همجواری اطلاعات جمع‌آوری شده، لایه‌های اطلاعاتی بر مبنای معیارهای مورد نظر جهت انجام تحلیل به فرمت قابل استفاده در محیطGIS تبدیل شدند و در نهایت بعد از اجرای روش FAHP پهنه خطر در پنج طیف از آلودگی خیلی زیاد تا آلودگی خیلی کم طبقه-بندی و پهنه‌های مسأله خیز شناسایی شدند.

نتایج نشان داد که بخش عمده‌ای از از شهر همدان در مجموع ۱۲۴۵۵۳۲۹۸۰ کاربری از لحاظ همجواری با آلاینده‌های صوتی آسیب‌پذیر بوده‌اند. برای سنجش اصول همجواری جهت تهیه نقشه آلودگی صوتی همدان، از دوازده گونه کاربری ویژه از منظر ایجاد آلودگی صوتی در سه دسته ایجاد آلودگی کم، متوسط و زیاد استفاده شد و اصول استاندارد در آن‌ها تأثیر داده شد، نتایج بدست آمده در قالب نقشه پهنه‌بندی خطرپذیری در پنج طیف نمایش داده شده است.

در پهنه‌ی با خطرپذیری خیلی کم ۷/۳۴ درصد کل کاربری‌های منتخب، پهنه با خطرپذیری کم ۶/۰۲، پهنه با خطر متوسط ۷/۴۹ درصد، پهنه با خطرپذیری زیاد ۴۰/۴۸ درصد و در محدوده با خطرپذیری خیلی زیاد ۳۸/۶۷ درصد از ۱۳۵۴۳۶۷۰۳۵ کاربری موجود را در بر گرفته است. میزان رعایت اصل همجواری برای مناطق مختلف متفاوت بوده به طوری که هر چه از مرکز شهر به اطراف برویم میزان این آلودگی‌ها کم‌تر می‌شود. با توجه به مستندات بررسی شده به نظر می‌رسد در حال حاضر شهر همدان فاقد یک برنامه‌ی جامع جهت تامین سلامتی شهر و شهروندان است.

به منظور فراهم‌سازی زمینه‌های توسعه‌ی پایدارتر شهر، افزایش ایمنی و سلامت و کاهش آسیب‌پذیری این شهر در مقابل آلودگی صوتی، راهکارها و پیشنهادهایی به شرح ذیل ارائه می‌گردد:

۱- تهیه‌ی آیین نامه کاربری اراضی مطابق با استانداردهای حد مطلوب آلودگی برای کاربری‌های ویژه آلوده ساز از جمله کاربری صنعتی، نظامی و... ۲

- ایجاد و افزایش فضای سبز در همجواری کاربری‌های آلاینده

۳-بازنگری در طرح‌های توسعه‌ی شهری با رویکرد افزایش سلامتی و تضمین آسایش روانی شهروندان و شهر

۴- از پیش مشخص نمودن نقش و مسئولیت‌های مدیران شهرها بر اساس برنامه‌های جامع مدیریت بحران بلایای طبیعی و انسانی با هماهنگی سایر ارگان‌های ذیربط

۵- به حداقل رساندن خسارات و جلوگیری از سلب آسایش شهروندان در زمان بحران با رعایت اصول همجواری

۶- ارزیابی آسیب‌پذیری زیرساخت‌های حیاتی و حساس در برابر تولید آلودگی صوتی
۷- عدم قرار گیری صنایع در نزدیکی کاربری مسکونی، آموزشی، آموزش عالی و حفظ حریم مناسب از این کاربری‌ها
۸- مکان‌یابی کاربرهای آلوده ساز با رعایت اصول زیست محیطی
۹- استفاده از ماتریس‌های سازگای، مطلوبیت و... در مکان‌یابی کاربرهای آلوده ساز در جهت رعایت اصول شهر سالم
۱۰- مکانیابی مجدد برخی از کاربری‌های شهر همدان به ویژه کاربری‌های صنعتی سنگین در بیرون از شهر و ..
۱۱- جذب نیروی انسانی متخصص جهت افزایش فعالیت و کارایی سازمان‌های مرتبط با مدیریت شهری.

منابع و مأخذ

امینی، الهام؛ فرح، حبیب و غلامحسین مجتهدزاده.(۱۳۸۹)، برنامه ریزی کاربری زمین، فصلنامه‌ی علوم و تکنولوژی محیط زیست ، دوره‌ی یازدهم، شماره‌ی ۳، صص ۱۷۳-۱۶۱.

اویسی، الهام. ۱۳۸۶. بررسی آلودگی صوتی ناشی از ترافیک در شهر یزد و اثرات آن بر شهروندان یزدی، فصلنامه‌ی محیط شناسی، دوره‌ی ۴۳، صص ۵۰-۴۱.

باقری، حمید؛ طیبه پرهیزگار، بهار پورسید، علی نیاز و مینا مکانیک. ۱۳۸۵. راهنمای طراحی اکوستیکی فضاهای آموزشی، سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، وزارت مسکن و شهرسازی، معاونت امور فنی، مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن، نشریه‌ی شماره‌ی ۳۴۳.

خاکپور، براتعلی؛ مهدی وطن پرست و افسانه صدری فرد. ۱۳۹۲. تحلیل تغییر کاربری اراضی شهر بجنورد بعد از استان شدن (با تأکید بر کاربری اداری)، پنجمین کنفرانس برنامه‌ریزی و مدیریت شهری، مشهد، صص ۱۵-۱.

رضوانی؛ مهرناز؛ یوسفعلی زیاری؛ ناصر اقبالی؛ حسین مجتبی زاده خانقاهی(۱۳۹۹)، تحلیلی از کاربری اراضی شهری با استفاده از الگوریتم بهینه سازی مبتنی بر جغرافیای زیستی شهر سمنان، فصلنامه‌ی تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی، سال ۲۰، شماره‌ی ۵۷، تابستان ۹۹، صص ۲۶۴-۲۴۳.

رضویان، محمد تقی. ۱۳۸۱. برنامه ریزی کاربری اراضی شهری، چاپ اول. انتشارات منشی، پائیز۱۳۸۹.

رمضانعلی، فتاح. ۱۳۸۹. نقش شهرداری‌ها در مدیریت آلودگی صوتی، معاون هماهنگی امور مناطق شرکت ساماندهی صنایع و مشاغل شهرداری تهران، موسسه فرهنگی دنیای تغذیه و سلامت، آذرماه ۱۳۸۹.

زیاری، کرامت اله. ۱۳۷۸. اصول و روش برنامه‌ریزی منطقه‌ای، چاپ اول. انتشارات دانشگاه یزد.

سازمان حفاظت محیط زیست. ۱۳۷۸. حد مجاز صدای در هوای آزاد ایران.

سیف الدینی، فرانک؛ علی حسینی و علی اصغر احسانی‌فر. ۱۳۹۱. برنامه ریزی نوین کاربری اراضی شهری با بهره گیری از (ICT) در ساماندهی ترافیک شهری، نمونه موردی: شهرسمنان، فصلنامه‌ی تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی، سال ۱۲، شماره‌ی ۲۴، بهار، صص۸۲-۶۵.

صفائی پور، مسعود؛ نبی اله حسینی و نرگس قیصری. ۱۳۹۴. سنجش رابطه میان رضایتمندی شهروندان از عملکرد شهرداری و شاخص های پایداری محیط زیست شهری، مطالعه مودی: شهر همدان، دو فصلنامه‌ی بوم شناسی شهری، سال۶، شماره‌ی ۱، بهار و تابستان ۱۳۹۴.

عباس‌پور، مجید و پروین نصیری. ۱۳۷۵. بررسی وضعیت شهر تهران از نظر میزان آلودگی صوتی، مجموعه مقالات دومین کنفرانس مهندسی ترافیک، صص ۴۸۸-۴۷۴.

علی آبادی، اسماعیل و سارا عبداللهی. ۱۳۹۱. ارزیابی کمی و کیفی کاربری‌های شهری با تاکید بر نظام توزیع و الگوی همجواری (مطالعه‌ی موردی: ناحیه‌ی یک شهر گرگان)، فصلنامه‌ی پژوهش‌های جغرافیای انسانی، شماره‌ی ۲۹، صص ۲۵-۱۵.

عیدی، محمدحامد و مهدی بهاری. ۱۳۹۳. نقش رویکرد توسعه‌ی محور حمل و نقل(lod) در کاهش آلودگی ناشی از ترافیک شهری، ششمین کنفرانس ملی برنامه‌ریزی و مدیریت شهری با تاکید بر مؤلفه‌های شهر اسلامی، مشهد مقدس.

فیضی، محسن؛ علیرضا منعام و ندا قاضی‌زاده. ۱۳۹۳. ارزیابی آسایش صوتی کاربران در بوستان‌های شهری، آسایش صوتی در بوستان‌های شهری تهران، فصلنامه‌ی علوم و تکنولوژی محیط زیست، دوره‌ی ۱۶، شماره‌ی ویژه۹۳، صص ۴۴۸-۴۳۷.

محرم‌نژاد، ناصر و مهسا صفری پور. ۱۳۹۰. تاثیر توسعه شهری بر روند آلودگی صوتی در منطقه یک تهران و ارائه راه‌کارهای مدیریت برای بهبود شرایط، فصلنامه‌ی علوم و تکنولوژی محیط زیست، دوره‌ی ۱۰، شماره‌ی ۴، صص ۷۰-۴۳.

محمدی ده چشمه، فرشته شنبه پور. ۱۳۹۶. سنجش ضریب مکانی آسایش صوتی در کلانشهر اهواز، فصلنامه‌ی محیط شناسی، دانشگاه تهران، دوره‌ی ۴۳، شماره‌ی ۲، تابستان ۱۳۹۶، صص ۳۶۴-۳۴۹.

محمدی ده چشمه، مصطفی؛ محمدعلی فیروزی و فرشته شنبه پور. ۱۳۹۷. تحلیل مکانی همجواری در کاربری های صداساز از منظر آسایش صوتی در کلان‌شهر اهواز، برنامه ریزی و آمایش فضا، سال ۲۲، شماره‌ی ۳، صص ۲۵-۱.

مرتضوی مهرآبادی؛ سید علی محرابی، سحر دهقانی، فاطمه مرتضوی و مژگان مهرآبادی. ۱۳۸۹. انواع آلودگی های صوتی در محیط شهری و تمهیدات مؤثر در جهت کاهش آن‌ها، سیزدهمین همایش ملی بهداشت محیط ایران، آبان ماه، کرمان، صص ۲۴-۱.

مشیری، سید رحیم و رسول ملکی‌نظام‌آباد، رسول. ۱۳۹۰. تحلیلی بر برنامه‌ریزی کاربری اراضی با تأکید بر توسعه‌ی پایدار شهری مطالعه موردی: شهر میاندوآب، دانشنامه‌ی جغرافیا، پیاپی ۸۲، پاییز ۱۳۹۰.

نظری عدلی، سعید. ۱۳۸۵. تحلیل عملکردی و مکان‌گزینی پارک‌های شهری با استفاده الگوریتم‌های فازی در محیط GIS، طرح نهایی برای دریافت درجه‌ی کارشناسی ارشد، بابلسر، دانشکده‌ی هنر و معماری، دانشگاه مازندران.

یوسفی ، الهام. ۱۳۸۹. بررسی اثرات آلودگی صوتی بر جوامع شهری با رویکرد تأثیر آلودگی صوتی- ترافیکی شهر یزد بر افراد در اماکن کار، چهارمین همایش تخصصی مهندسی محیط زیست ، ۸-۱۲ آبان، تهران.

Dutta, V. 2012. War on the Dream, How Land use Dynamics and Peri-urban Growth Characteristics of a Sprawling City Devour the Master Plan and Urban Suitability, A Fuzzy Multi-criteria Decision Making Approach, proceeded In 13th Global Development Conference "Urbanisation and Development: Delving Deeper into the Nexus",Budapest,Hungary.

Habitat United Nations Human Selletment Program (UNHS), 2003. "Disaster Management Program of UNHABIIAT, http://Unhabitat.org.

Jakovljevic, B., Paunovic, K., Blojevic, G.200. Road trattic noise and factors influencing noise annoyance in an urban population.Journal of Environmental International, PP. 35:552-556.

Jha, K., Miner, W. Geddes, S. 2012. Building urban resilience: principles, tools, and practice, the World Bank , PP. 155.

Mc Connell, Shean, "Theories for Planning": HEINEMANN, London, First Published, 1981, P.69.

Moehle. J, Barkley. C, Bonowitz. D, Karlinsky. S, Maffei. J, Poland. C, 2009. The Resilient City – A Way of Thinking about Preparedness, Mitigation, and Rebuilding, Proceeding of the NZSEE conference , Apr 3-5, Christchurch.

Murphy, E.,King, E A., Rice,H.J.2009. Estimating human exposure to transport noise in central Dublin, Ireland.Journal of Environmental international, 35, PP.298-302.

Pathak,V.,Tripathi,B.D.,Mishra,V.K. 2007. Evalution of traffic noise pollution and attitule of exposed individual in working place.Journal of Atmospheric Environment

Piccolo, A., Plutino, D.,Cannistraro,G.2005. Evaluation and analysis of the envivonmental noise of ،Messina Italy.Journal of Applied Acoustics, 66, PP. 447-465.

Shifa ,Ma(2017) ،Delimiting the urban growth boundaries with a modified ant colony optimization model ،Land and Resources Technology Center of Guangdong Province,Guangzhou510075,Guangdong,China.

Shiffa, M., Jianhua, H., Feng, L., & Yan, Y. (2011). Land ،use spatial optimization based on PSOalgorithm. Geo ،spatial Information Science 14, PP.54-61.