Spring (2023) 14(1): 1-20
DOI: 10.30473/grup.2023.34731.1952
Received: 25 November 2017 Accepted: 4 August 2018

Urban Ecological Research Open Access

ORIGINAL ARTICLE

The Impact of Ecological foundations on Livability of Urban Areas, Case Study: District 1 of Tehran

Farzaneh Sasanpour[1*], Media Hakimi[2]

[1]Associate professor, Department of Geography and Urban Planning, Kharazmi University, Tehran, Iran.
[2] Ph.D Candidate, Department of Geography and Urban Planning, Kharazmi University, Tehran, Iran.

Correspondence
Farzaneh Sasanpour
Email: sasanpour@khu.ac.ir

How to cite
Sasanpour F. & Hakimi M. (2023). The Impact of Ecological Fundamentals and Their Effect on Livability of Urban Areas, Case Study: District one of Tehran. Urban Ecological Research, 14(1), 1-19.

ABSTRACT
The present research has been conducted with the aim of identifying and evaluating the ecological foundations and their impact on livability of district 1 of Tehran metropolis. Tehran metropolis, like other metropolises, is facing many problems in economic, social, environmental and physical fields, such as reduction of livability and diminishing the importance of ecological foundations in the structure of urban life. The method of this research is descriptive - analytical and it is applied in terms of purpose. By using Topsis technique and AHP hierarchy process, ecological indicators were weighted and ranked based on FUZZY method of the ten regions of district 1. The results show that among these regions district 4 with a value of 0.957 has the highest and district 8 with a value of 0.243 has the lowest rank in terms of the impact of ecological foundations on livability . It can be concluded that the more and higher quality the ecological foundations are in urban areas, their role will be more in the viability of urban areas. The innovation of this research is to identify the existing ecological foundations in district 1 and use of AHP and FUZZY techniques.

KEYWORDS
Ecological foundations, Livability, Sustainable Development, District 1 of Tehran.

© 2023, by the author(s). Published by Payame Noor University, Tehran, Iran.
This is an open access article under the CC BY 4.0 license (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

سال چهاردهم، شماره یکم، پیاپی سی‌ام، بهار ۱۴۰۲ (۲۰-۱)

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۰۹/۰۴ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۰۵/۱۳

DOI: 10.30473/grup.2023.34731.1952

نشریه علمی

پژوهش‌های بوم‌شناسی شهری

«مقاله پژوهشی»

تأثیر بنیان‌های بوم‌شناختی بر زیست‌پذیری مناطق شهری؛ مورد پژوهش: منطقه ۱ تهران

فرزانه ساسان‌پور[1*]، مدیا حکیمی[2]

[1] دانشیار، گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران.

[2] دانشجوی دکتری، گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه تهران، تهران، ایران.

نویسنده مسئول: فرزانه ساسان‌پور

رایانامه: sasanpour@khu.ac.ir

چکیده

تحقیق حاضر با هدف شناسایی و ارزیابی بنیان‌های بوم‌شناختی و تأثیر آن‌ها بر زیست‌پذیری منطقه یک کلان‌شهر تهران انجام شده است. کلان‌شهر تهران همانند سایر کلان‌شهرهای دیگر با مشکلات بسیاری در زمینه‌های اقتصادی، اجتماعی، زیست‌محیطی و کالبدی همچون کاهش زیست‌پذیری و کمرنگ‌تر شدن اهمیت بنیان‌های بوم‌شناختی در ساختار زندگی شهری روبرو است. روش تحقیق، توصیفی- تحلیلی و از نظر هدف کاربردی است. با بهره‌گیری از تکنیک TOPSIS و با استفاده از فرایند سلسه‌مراتب AHP شاخص‌های بوم‌شناختی وزن‌دهی و با تکیه بر منطق FUZZY نواحی ده‌گانه منطقه ۱ رتبه‌بندی شده است. نتایج پژوهش نشان می‌دهد از بین این نواحی ناحیه ۴ با ارزش ۰/۹۵۷ بالاترین رتبه و ناحیه ۸ با ارزش ۰/۲۴۳ پایین‌ترین رتبه را از نظر تأثیر بنیان‌های بوم‌شناختی بر زیست‌پذیری کسب نموده است. می‌توان نتیجه گرفت هرچه بنیان‌های بوم‌شناختی در مناطق شهری بیش‌تر و دارای کیفیت بالاتری باشد، نقش آن‌ها در زیست‌پذیری مناطق شهری بیش‌تر خواهد بود. نوآوری این پژوهش شناسایی بنیان‌های بوم‌شناختی موجود در منطقه یک و استفاده از تکنیک AHP و FUZZY است.

واژه‌های کلیدی

بنیان‌های بوم‌شناختی، زیست‌پذیری، توسعه پایدار، منطقه یک تهران.

استناد به این مقاله:

ساسان‌پور، فرزانه و حکیمی مدیا (۱۴۰۲). تأثیرات بنیان‌های بوم‌شناختی بر زیست‌پذیری مناطق شهری؛ مورد پژوهش: منطقه ۱ تهران. فصلنامه علمی پژوهش‌های بوم‌شناسی شهری، ۱۴(۱)، ۱-۱۹.

مقدمه

افزایش جمعیت به همراه توسعه روزافزون شهرنشینی پیامدهای زیان‌باری برای شهرها به ارمغان آورده و موجب برهم زدن توازن زندگی و فاصله گرفتن از طبیعت شده است. این ناهنجاری‌ها کاهش زیست‌پذیری و کمرنگ‌تر شدن اهمیت بنیان‌های بوم‌شناختی در ساختار زندگی شهری را به همراه داشته است.

زیست‌پذیری به یک سیستم شهری تأکید دارد که در آن به سلامت اجتماعی، اقتصادی، کالبدی و روانی همه ساکنانش توجه شده است. اصول کلیدی که به این مفهوم استحکام می‌بخشد برابری، عدالت، امنیت، مشارکت، تفرج و قدرت بخشیدن است (Cities Plus, 2003:35). بنابراین یک شهر زیست‌پذیر، یک شهر پایدار هم هست (بندرآبادی، ۱۳۹۰: ۵۱). بنیان‌های بوم‌شناختی به کلیه بنیان‌های طبیعی که شهر در بستر آن قرار گرفته و عامل اصلی جذب و تجمع انسانی است دلالت دارد. امروزه بیش‌تر کلان‌شهرها با پدیده مهاجرت معکوس (خروج از پهنه‌های شهری بزرگ) روبرو هستند. به عبارت دیگر، ساکنان این کلان‌شهرها، در پی زندگی در مناطق خوش آب و هوا و به دور از هرگونه آلودگی (مانند آلودگی هوا، خاک و آب) و مناطقی با کیفیت مناسب منابع آب، هستند.

در بین کلان‌شهرهای ایران، تهران با بحران‌های اجتماعی، اقتصادی، زیست‌محیطی و کالبدی بسیاری روبرو است و نادیده گرفتن بنیان‌های بوم‌شناختی، زیست‌پذیری آن را تحت تأثیر قرار داده است. در بین مناطق ۲۲ گانه کلان‌شهر تهران، منطقه یک شهرداری ، بیش‌ترین بنیان‌های بوم‌شناختی مانند منابع آب زیرزمینی و قنات، فرایندهای زمین‌شناسی (گسل و شیب)، منابع خاک (جنس خاک)، بیش‌ترین میزان بارش دریافتی و پوشش‌گیاهی مطلوب، را شامل می‌گردد. هدف اصلی این پژوهش بررسی تأثیرات بنیان‌های بوم‌شناختی موجود در شهرها و ارتباط آن با زیست‌پذیری مناطق شهری است. در راستای اهداف تحقیق دو سؤال مهم پیش رو است: بنیان‌های بوم‌شناختی چه تأثیری بر زیست‌پذیری منطقه یک شهر تهران دارند و آیا این بنیان‌ها در زیست‌پذیری منطقه یک کلان‌شهر تهران دخیل هستند؟ برای پاسخ به این سؤالات نیازمند شناسایی ابعاد زیست‌پذیری و تحلیل آن‌ها با تکیه بر تکنیک TOPSIS هستیم. با استفاده از فرایند سلسله‌مراتبی AHP شاخص‌ها و عناصر بوم‌شناختی موجود در منطقه مورد مطالعه وزن‌دهی و با تأکید بر وزن و ارزش هر شاخص با استفاده از مدل FUZZY نواحی ده‌گانه منطقه یک شهر تهران از نظر میزان تأثیر بنیان‌های بوم‌شناختی بر زیست‌پذیری نواحی شهری رتبه‌بندی خواهد شد. نوآوری پژوهش حاضر، شناسایی عناصر بنیان‌های بوم‌شناختی به‌عنوان عوامل مؤثر بر زیست‌پذیری مناطق شهری با استفاده از مدل FUZZY می‌باشد.

مبانی نظری

در قرن حاضر با توجه به شتاب‌زدگی که در رشد و توسعه شهرنشینی وجود دارد، بیش‌تر شهرهای بزرگ با چالش‌ها و بحران‌های متعددی نظیر تراکم جمعیت و تجمع صنایع پیشرفته در مجاورت شهرهای بزرگ، روبرو هستند. در چند دهه اخیر انواع آلودگی‌ها (آب، هوا، خاک و...)، تخریب محیط زیست و بحران‌های زیست‌محیطی به چالش اصلی کلان‌شهرها تبدیل شده و برنامه‌ریزان شهری را به ارائه راه‌حل‌هایی برای کاهش این مشکلات برانگیخته است. یکی از معروف‌ترین آ این اندیشمندان، پاتریک گدس[1] در سال‌های ۱۸۹۰-۱۹۲۵ بوده است. وی بیش از همه بر روی مفاهیم بوم‌شناختی شهری تأکید کرد. به عقیده گدس هماهنگی و وابستگی بین شهر و محیط و استفاده از زمین‌های شهری مقولات مهمی در برنامه‌ریزی شهری محسوب می‌شود (جمعه پور، ۱۳۹۲: ۱۵۱-۱۵۲).

از اواخر قرن نوزدهم مفاهیم اکوسیتی یا بوم‌شهر[2] در مطالعات شهری مورد توجه قرار گرفت. بر همین اساس پروژه اکوسیتی با عنوان «توسعه شهری: به‌سوی ساختارهای مناسب برای حمل‌ونقل پایدار»، تحت حمایت مالی اتحادیه اروپا شکل گرفت. هدف این پروژه، اثبات امکان‌پذیری و مطلوبیت حیات شهری سازگار با الزامات پایداری در آینده بود (Gaffron et al, 2013:20).

در دهه ۱۹۶۰، توجه تدریجی به مسائل زیست‌محیطی افزایش یافت و به همین دلیل در برخی از کشورها، استانداردها و مقررات زیست‌محیطی، توسعه قابل ملاحظه پیدا کرد. با برگزاری کنفرانس سران سازمان ملل در سال ۱۹۷۲، در استکهلم سوئد، موضوع محیط زیست در چهارچوب مذاکرات سازمان ملل متحد قرار گرفت (حسین‌زاده دلیر و ساسان‌پور، ۱۳۸۵: ۴-۵). قرن بیستم را می‌توان دهه چرخش و بازگشت به محیط زیست نام نهاد. زیرا جوامع به‌جای توسعه شتابان و روبه‌جلو، خواهان توجه به

1. Patrick Geddes
2. Ecocity

محیط، مصرف بهینه از مواد و توسعه پایدار[1] شدند (ساسان‌پور، ۱۳۹۲: ۴).

یکی از مباحث مورد توجه در توسعه پایدار که برنامه‌ریزان شهری به آن تأکید ورزیده‌اند، رویکرد بوم‌شناختی[2] است. این رویکرد پایه و اساس بقای انسان و توسعه است و رابطه نزدیکی با توسعه متوازن مناطق شهری دارد و می‌توان آن را مجموعه عوامل طبیعی و جامعه بشری دانست (Wang et al, 2016: 196-175).

لائوزی[3] رویکرد بوم‌شناختی را در جهت طراحی و مدیریت شهری و روش جدید زندگی پیشنهاد می‌کند. بدین معنی که شهرها باید به‌عنوان اکوسیستم‌هایی در نظر گرفته شوند که در آن‌ها چرخه طبیعی فرایندهای فیزیکی منابعوجود دارد و در جهت حفظ کیفیت محیط شهری لازم است که فعالیت‌ها و پسماندها مدیریت شوند (Yuen et al, 2013: 27). توجه به رویکرد بوم‌شناختی در چند دهه اخیر، موجب پایداری محیط و توسعه روزافزون اقتصادی و اجتماعی کلان‌شهرها گردیده است (Mersal, 2017: 22-33). از طرف دیگر، چالش‌های مهمی که پایداری شهری[4] را به خطر می‌اندازد، نتیجه نادیده گرفتن بنیان‌های بوم‌شناختی[5] در بستر شهر است و بی‌توجهی به این بنیان‌ها، باعث کاهش زیست‌پذیری شهری می‌گردد. بنیان‌های بوم‌شناختی شامل منابع هیدرولوژی (آب سطحی)، منابع خاک، فرایندهای ژئومورفولوژی (شیب، لغزش و رانش)، فرایندهای زمین‌شناسی (زلزله و گسل‌ها)، فرایندهای اقلیمی (بارش، نور و ...) و پوشش گیاهی و موجودات زنده می‌باشند (بهرام سلطانی، ۱۳۸۷: ۱۰۶).

در بطن نظریه توسعه پایدار، رویکردهایی همچون زیست‌پذیری، شکل گرفته و در برنامه‌ریزی شهری رایج شده است. شاید بتوان گفت اولین مفهوم زیست‌پذیری در سال ۱۹۷۰ توسط اداره موقوفه هنرهای آمریکا به‌منظور دست‌یابی به ایده‌های برنامه‌ریزی شهری بکار گرفته شد (ساسان‌پور و همکاران، ۱۳۹۲: ۵).

پیشینه تحقیق

الکساندر[6] (۲۰۱۵) مطالعه‌ای را با عنوان «زیست‌پذیری، چالش‌ها و موقعیت‌های واحد همسایگی پایدار»، در دانشگاه کالیفرنیا انجام داده است. نتایج این بررسی نشان داد که پایداری اجتماعی، اقتصادی و زیست‌محیطی بیش از پیش در واحد همسایگی و محلات باید مورد توجه قرار گیرد. همچنین در فرهنگ لغت میریام وبستر[7] (۲۰۱۶)، زیست‌پذیری به معنای مکان مناسب برای زندگی بشر معرفی شده است.

سوفسکا[8] (۲۰۱۷) به مطالعه زیست‌پذیری در یک شهر، از طریق راه‌حل‌های هوشمند و برنامه‌ریزی شهری به منظور توسعه آینده زیست‌پذیر پایدار شهر اسکوپیه پرداخته است. وی جذابیت و زیست‌پذیری شهرها را نتیجه عوامل متعددی همچون موقعیت جغرافیایی، آب و هوا و قابل دسترس بودن خدمات می‌داند و در نهایت شهرهای زیست‌پذیر جهان را به دو دسته طبقه‌بندی کرده است. دسته اول، شهرهای دارای ویژگی‌های زیست‌محیطی و ارزش فرهنگی و تاریخی هستند، مانند نیویورک، لندن، رم، پاریس و مسکو؛ دسته دوم، شهرهای دارای سیستم تکنولوژی شهری هستند، مانند دبی و ژوهانسبورگ که زندگی در آن‌ها برای ساکنان‌شان بسیار جذاب است.

بررسی زیست‌پذیری شهری در کشورمان موضوع جدیدی است که در یک دهه گذشته توجه ویژه‌ای به آن شده است. مهم‌ترین مطالعات در این زمینه به بندرآبادی (۱۳۹۸) مربوط می‌شود که به مطالعه تدوین اصول توسعه فضایی و شکل شهر زیست‌پذیر در تهران پرداخته است. مهم‌ترین دستاورد این پژوهش این است که منطقه ۲۲ به دلیل برخورداری از شرایط مطلوب اجتماعی، اقتصادی و زیست‌محیطی، زیست‌پذیرترین منطقه در شهر تهران است.

ساسان‌پور و همکارانش (۱۳۹۲)، به بررسی قابلیت زیست‌پذیری شهرها در راستای توسعه پایدار شهری پرداختند. آن‌ها با دسته‌بندی معیارهای زیست‌پذیری در سه شاخص اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی و با استفاده از نرم‌افزار SPSS مناطق ۲۲ گانه تهران را،از لحاظ دارا بودن معیارهای زیست‌پذیری رتبه‌بندی نمودند. نتایج پژوهش نشان داد که زیست‌پذیری کلان‌شهر تهران در حد متوسط رو به پایین است.

ساسان‌پور و احمدلو (۱۳۹۳)، در مطالعه‌ای زیست‌پذیری شهر اراک را با تکیه بر مدل تاپسیس و الکتر مورد ارزیابی قرار دادند. آنان به این نتیجه رسیدند که اراک شهر زیست‌پذیری نیست و از نظر شاخص‌های زیست‌پذیری در وضعیت مطلوبی قرار ندارد.

1. Sustainable Development
2. Ecology
3. Laozi
4. Urban Sustainability
5. Fundamental Ecological
6. Alexandra
7. Merriam-Webster Dictionary
8. Sofesk

ساسان‌پور و همکارانش (۱۳۹۷)، در پژوهشی با عنوان «قابلیت‌سنجی زیست‌پذیری» مناطق شهری ارومیه را با استفاده از مدل .RALSPI مورد بررسی قرار دادند. آن‌ها با تدوین ۲۴ شاخص در چهار بعد کالبدی، زیست‌محیطی، اقتصادی و اجتماعی سلامت مناطق پنج‌گانه شهر ارومیه را رتبه‌بندی نمودند. نتایج نشان داد که منطقه ۱ شهر ارومیه زیست‌پذیرترین و منطقه ۲ در بین پنج منطقه دارای عدم زیست‌پذیری است و در صورت تداوم شرایط ناپایدار شهری در مدت‌زمان کوتاهی شهر ارومیه با چالش ناپایداری و عدم توازن در زیست‌پذیری شهری مواجه خواهد شد.

بحث بوم‌شناختی یکی از مباحث نوین در برنامه‌ریزی شهری کشورمان است و در این ارتباط پژوهش‌های اندکی در دسترس است. بدری‌فر (۱۳۸۰)، پژوهشی با عنوان «بنیان‌های بوم‌شناختی (ویژگی‌های زیست‌محیطی هیدروسفر)» انجام داده و اکوسیستم‌های آبی و پراکندگی آن‌ها را به عنوان بنیان‌های بوم‌شناختی حاکم بر شهر معرفی کرده است.

سرایی و همکارانش (۱۳۹۰)، مطالعه‌ای با عنوان «بررسی پایداری منابع بوم‌شناختی با استفاده از شاخص جای پای بوم‌شناسی ایران» انجام دادند و به این نتیجه رسیدند که منابع بوم‌شناختی در ایران به صورت کاملا ناپایدار مورد استفاده قرار گرفته است و توزیع متوازنی در بخش‌های مختلف کشور ندارد. از اینرو مهم‌ترین پیشنهادات مطرح شده در این پژوهش تغییر الگوی زندگی و پایداری در استفاده از حمل‌ونقل، انرژی و .... است.

روش انجام پژوهش

روش تحقیق مطالعه حاضر، توصیفی- تحلیلی و از نظر هدف کاربردی می‌باشد. به‌منظور تعیین زیست‌پذیری منطقه مورد مطالعه ابتدا شاخص‌های چهارگانه زیست‌پذیری شامل: کالبدی، زیست‌محیطی، اجتماعی- فرهنگی و اقتصادی را به کمک تکنیک TOPSIS وزن‌دهی و سپس هر چهار شاخص را باهم مقایسه می‌کنیم تا بتوان درک درستی از وضعیت زیست‌پذیری منطقه به‌دست آورد. برای رتبه‌بندی نواحی ده‌گانه منطقه یک تهران از حیث اثرگذاری بنیان‌های بوم‌شناختی، وزن هرکدام از شاخص‌ها و زیرشاخص‌های بنیان‌های بوم‌شناختی در نرم‌افزار Expert Choice ارزیابی و میزان ارجحیت و برتری هرکدام نسبت دیگری تعیین گردید و با تکیه بر مدل FUZZY نواحی مورد مطالعه در محیط GIS از نظر میزان اثرپذیری بنیان‌های بوم‌شناختی و میزان اثرگذاری هر کدام بر زیست‌پذیری محدوده مورد مطالعه رتبه‌بندی شد. در جدول ۱، ابعاد، شاخص و زیرشاخص‌های بنیان‌های بوم‌شناختی گردآوری شده است.

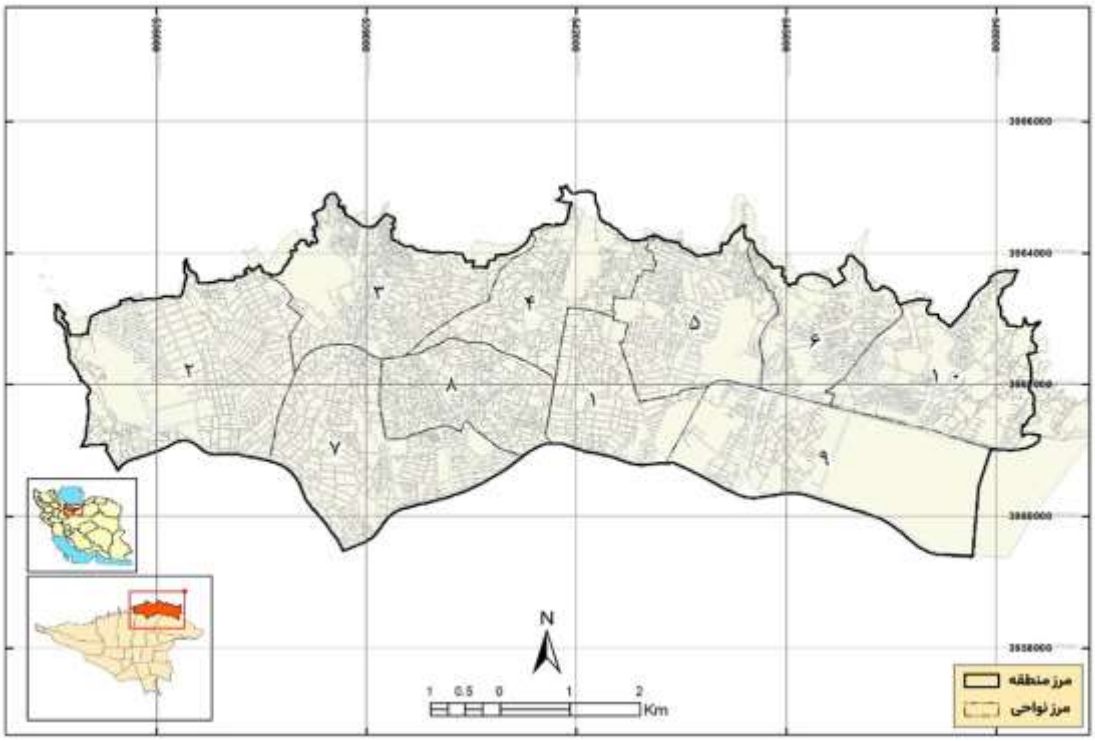
جدول ۱. ابعاد و شاخص‌های بنیان‌های بوم‌شناختی

ابعاد	شاخص‌ها	زیر شاخص‌ها
محیط طبیعی	منابع آب	زیرزمینی: چاه- چشمه- قنات- سطحی: رودخانه
	منابع خاک	نوع خاک- جنس خاک- مقاومت خاک
	فرایندهای زمین‌شناسی	گسل- نزدیکی به گسل
	فرایندهای ژئومورفولوژی*	شیب زمین- میزان لغزش- میزان رانش
	فرایندهای اقلیمی	آب و هوا- باد- بارش- فشار هوا- آلودگی هوا
	موجودات زنده	گیاهی (پوشش گیاهی و فضای سبز) و جانوری

مأخذ: سلطانی، ۱۳۸۷: ۱۰۶

محدوده مورد مطالعه

محدوده مطالعاتی که شامل منطقه یک شهرداری تهران است، در منتهی‌الیه شمالی استان تهران و در دامنه جنوبی ارتفاعات ۱۸۰۰ کیلومتری رشته‌کوه البرز قرار گرفته است. بر اساس اطلاعات به‌دست آمده از شهرداری منطقه یک تهران، این منطقه به وسعت ۴۹/۹ و حریم ۱۰۱ کیلومتر مربع، دارای ۱۰ ناحیه و ۲۷ محله می‌باشد و بر اساس سرشماری سال ۱۳۹۵، جمعیتی بالغ بر ۴۸۷۵۰۸ نفر معادل ۱۶۶۸۸۱ خانوار را در خود جای داده است (نتایج سرشماری نفوس و مسکن، ۱۳۹۵).



شکل ۱. محلات منطقه یک کلان‌شهر تهران

یافته‌ها

تحلیل ابعاد زیست‌پذیری با تکنیک تاپسیس

شاخص‌های کالبدی زیست‌پذیری

براساس اطلاعات به‌دست آمده از ضوابط و مقررات طرح تفصیلی شهر تهران در سال ۱۳۹۱، شاخص‌های کالبدی زیست‌پذیری منطقه یک کلان‌شهر تهران را به هشت زیر شاخص تقسیم شده است. این زیر شاخص‌ها شامل تمامی کاربری‌های مختلف در نواحی ده‌گانه منطقه مورد مطالعه می‌شود: سرانه تجاری، آموزشی، مذهبی، درمانی، فضای سبز، فرهنگی و ورزشی، تأسیسات حیاتی (پمپ بنزین، سرویس بهداشتی)، سرانه اداری و حمل‌ونقل، با استفاده از تکنیک تاپسیس[1] رتبه‌بندی شده است (شهرداری منطقه یک تهران؛ ضوابط و مقررات طرح تفصیلی شهر تهران، ۱۳۹۱: ۷).

با توجه به نتایج به‌دست آمده از جدول ۲، ناحیه ۶ بالاترین رتبه را از نظر بعد کالبدی زیست‌پذیری کسب نمود و ناحیه ۵، از نظر شاخص‌های کالبدی کم‌ترین رتبه را اخذ کرده است، علت آن وجود کم‌ترین سرانه بهداشتی و درمانی و آموزشی در مقایسه با نواحی دیگر است که این خود باعث عدم رضایتمندی ساکنین و عدم برابری در بین نواحی دیگر است و ساکنان برای برطرف نمودن حداقل نیازهای شهری خود ناچار به استفاده از امکانات نواحی مجاور خود هستند که این نکته قابل‌تأمل برای مدیران شهری است.

1. Technique for Order perference by Similarity to Ideal Solution

جدول ۲. میزان تاپسیس در شاخص کالبدی زیست‌پذیری

گروه	ناحیه ۱	ناحیه ۲	ناحیه ۳	ناحیه ۴	ناحیه ۵	ناحیه ۶	ناحیه ۷	ناحیه ۸	ناحیه ۹	ناحیه ۱۰
میزان تاپسیس	۰/۵۰۵۹	۰/۵۷۲۴	۰/۶۴۶۸	۰/۵۴۱۶	۰/۲۶۵۵	۰/۷۰۰۶	۰/۵۷۱۶	۰/۵۸۲۵	۰/۶۲۰۶	۰/۶۵۹۲
رتبه تاپسیس	۵	۷	۳	۹	۱۰	۱	۸	۶	۴	۲

شاخص‌های زیست‌محیطی زیست‌پذیری

برای تحلیل شاخص‌های [illegible] شده است که عبارتند از: مساحت جنگل‌کاری، رفیوژها[1]، لچکی‌ها[2]، حاشیه سبز، میدان‌ها، درختکاری کنار خیابان‌ها، پارک جنگلی، سهم بوستان‌ها، مخازن دفع زباله و مخازن بازیافت (اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان تهران؛ گزارش سالانه و سهم فضای سبز شهرداری منطقه یک تهران، ۱۳۹۴[3]). در جدول ۳، میزان و رتبه تاپسیس شاخص‌های زیست‌پذیری در هر ناحیه منطقه ۱ کلان‌شهر تهران مشخص شده است. نتایج نشان داد که ناحیه ۸ بالاترین رتبه را از نظر زیست‌محیطی دارد و علت آن وجود فضای سبز و پارک‌های شهری در مقیاس محلی است و ناحیه ۹ کم‌ترین رتبه را از نظر زیست‌محیطی کسب نموده است. می‌توان نتیجه گرفت پارک‌های محلی در مقیاس محلات در زیست‌پذیری مناطق شهری سهم بسزایی دارند.

---

۱. جزیره میانی، گذرگاهی در وسط معابر سواره رو که فضایی امن برای عابرین پیاده ایجاد می‌کند.

۲. پوشش گیاهی مثلثی شکل که به صورت پراکنده در دامنه کوه وجود دارد و بقیه دامنه خالی از پوشش گیاهی

۳. گزارش پایگاه اینترنتی اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان تهران، https://tehran.frw.ir، عرصه مساحت عرصه‌های جنگلی و ذخیره‌گاه‌های جنگلی و مراتع و حوزه‌های ابخیزداری تهران، (۱۳۹۴).

جدول ۳. میزان تاپسیس در شاخص زیست‌محیطی زیست‌پذیری

گروه	ناحیه۱	ناحیه ۲	ناحیه ۳	ناحیه ۴	ناحیه ۵	ناحیه ۶	ناحیه ۷	ناحیه ۸	ناحیه ۹	ناحیه ۱۰
میزان تاپسیس	۰/۸۲۴	۰/۸۳۱۳	۰/۸۴۲۳	۰/۸۶۸۴	۰/۸۳۳۸	۰/۸۵۱۳	۰/۸۱۹	۰/۸۷۲۷	۰/۴۲۰۳	۰/۵۵۹۸
رتبه تاپسیس	۵	۷	۴	۲	۶	۳	۸	۱	۱۰	۹

شاخص اجتماعی و فرهنگی زیست‌پذیری

در این بخش برای رتبه‌بندی شاخص‌های اجتماعی و فرهنگی از زیر شاخص‌هایی از قبیل تعداد جمعیت، تراکم جمعیت، جمعیت شناور، سطح سواد ساکنین، تعداد کتابخانه‌ها، مساجد، مدارس و مراکز آموزش عالی استفاده شد (شهرداری منطقه یک تهران؛ گزارش سالانه خدمات شهری نواحی منطقه یک تهران، ۱۳۹۳) و به‌عنوان مهم‌ترین عوامل دخیل در ابعاد اجتماعی و فرهنگی مورد بررسی قرار گرفت. با توجه به جدول ۴، می‌توان به این نتیجه رسید که ناحیه ۲ بالاترین رتبه را در شاخص اجتماعی و فرهنگی دارد. لازم به ذکر است مراکز فرهنگی و آموزشی از جمله کتابخانه عمومی، مدارس و .... و نیز تعداد افراد باسواد نبت به کل جمعیت، تأثیر بسزایی در ارتقاء بعد اجتماعی و فرهنگی این محله دارد. در مقابل ناحیه یک می‌تواند به‌عنوان یک ظرفیت برای توسعه خدمات اجتماعی مورد توجه مدیران شهری قرار گیرد و با توزیع عادلانه متناسب با تقاضای شهروندان و در راستای بهبود زیست‌پذیری شهری در محدوده مورد مطالعه قرار گیرد.

جدول ۴. میزان تاپسیس در شاخص اجتماعی و فرهنگی زیست‌پذیری

گروه	ناحیه۱	ناحیه ۲	ناحیه ۳	ناحیه ۴	ناحیه ۵	ناحیه ۶	ناحیه ۷	ناحیه ۸	ناحیه ۹	ناحیه ۱۰
میزان‌تاپسیس	۰/۰۳۲۵	۰/۷۱۹۴	۰/۰۴۲۳	۰/۰۴۸۵	۰/۱۱۵۴	۰/۰۴۴۵	۰/۲۰۶۴	۰/۲۲۴۷	۰/۰۴۲۱	۰/۲۷۷
رتبه تاپسیس	۱۰	۱	۸	۶	۵	۷	۴	۳	۹	۲

شاخص‌های اقتصادی زیست‌پذیری

شاخص‌های اقتصادی – زیست‌پذیری منطقه یک به شش زیرشاخص شامل: مساحت اشغال شده کاربری تجاری و اداری هر ناحیه، تعداد بانک‌ها، تعداد مراکز خرید و تعداد مراکز دولتی تقسیم شده است. جمعیت شاغلین هر ناحیه بر مبنای سن فعال جامعه در نظر گرفته شده که از ۱۵ سال تا ۶۵ سال می‌باشد (شهرداری منطقه یک تهران؛ گزارش سالانه سهم کاربری منطقه یک تهران، ۱۳۹۴). مطابق با نتایج به‌دست آمده در جدول ۵، ناحیه ۸ بالاترین رتبه (۰/۶۷۸۹) را کسب نموده و علت آن وجود ۲۸ مرکز خدمات بانکی و ۵ مرکز خرید در این ناحیه است. می‌توان گفت دسترسی به انواع فعالیت‌های تجاری و توزیع عادلانه آن در سطح ناحیه می‌تواند در زیست‌پذیری نواحی شهری سهم بسزایی داشته باشد. همچنین ناحیه ۵ پایین‌ترین رتبه (۰/۳۴۶۷) را در شاخص اقتصادی – زیست‌پذیری به خود اختصاص داده و علت آن کمبود مراکز خدمات بانکی و مراکز خرید است. با توجه به رتبه‌بندی پیش رو می‌توان نتیجه گرفت که منطقه یک تهران از یک ثبات مطلوب در سطح نواحی برخوردار است. اما متأسفانه ساکنان ناحیه ۵ منطقه یک از لحاظ شاخص اقتصادی دسترسی کمی به خدمات اقتصادی و تجاری دارند و باید از امکانات و زیرساخت‌های نواحی دیگر استفاده کنند که این خود باعث افزایش تردد در سطح منطقه می‌شود. از این‌رو، مدیران شهری با توزیع عادلانه خدمات و ممانعت از قطبی شدن فعالیت در یک محور خاص می‌توانند در راستای افزایش زیست‌پذیری عمل کنند.

جدول ۵. میزان تاپسیس در شاخص اقتصادی زیست‌پذیری

گروه	ناحیه ۱	ناحیه ۲	ناحیه ۳	ناحیه ۴	ناحیه ۵	ناحیه ۶	ناحیه ۷	ناحیه ۸	ناحیه ۹	ناحیه ۱۰
میزان تاپسیس	۰/۶۳۲۵	۰/۵۱۰۵	۰/۶۴۰۹	۰/۶۴۰۹	۰/۳۴۶۷	۰/۶۳۲۳	۰/۵۰۲۲	۰/۶۷۸۹	۰/۶۴۱۲	۰/۶۵۶۵
رتبه تاپسیس	۵	۸	۴	۷	۱۰	۶	۹	۱	۳	۲

رتبه نهایی ابعاد چهارگانه زیست‌پذیری

با درک بهتر این‌که کدام ناحیه از نظر شاخص‌های زیست‌پذیری وضعیت بهتری دارد، باید هر چهار تحلیل شاخص زیست‌پذیری را وزن‌دهی و با هم مقایسه و در تکنیک تاپسیس رتبه‌بندی کرد. با توجه به جدول ۶، نواحی ۲، ۹ و ۱۰، در بین چهار ابعاد شاخص زیست‌پذیری بهترین نواحی منطقه یک شهر تهران شناسایی شده‌اند و بالاترین میزان زیست‌پذیری را دارند به عبارت دیگر نواحی ذکر شده پتانسیل مطلوب‌تری برای سکونت دارند و جذب جمعیت دارند. در مقابل نواحی ۱، ۳ و ۶، به ترتیب در بین چهار شاخص زیست‌پذیری از ارزش کم‌تری برخوردار شده‌اند. به بیان دیگر، نواحی ذکر شده در ابعاد مختلف کالبدی، زیست‌محیطی، اجتماعی و اقتصادی نسبت به سایر نواحی منطقه یک تهران کم‌ترین ارزش را کسب نموده‌اند.

جدول ۶. رتبه نهایی نواحی ده‌گانه منطقه یک کلان‌شهر تهران از نظر زیست‌پذیری

گروه	ناحیه ۱	ناحیه ۲	ناحیه ۳	ناحیه ۴	ناحیه ۵	ناحیه ۶	ناحیه ۷	ناحیه ۸	ناحیه ۹	ناحیه ۱۰
میزان تاپسیس	۰/۰۱۸۳	۰/۹۹۳۲	۰/۰۲۴۷	۰/۰۲۸۹	۰/۱۲۱۲	۰/۰۲۷۸	۰/۲۵۳۷	۰/۲۸	۰/۵۶۴۸	۰/۳۵۶۹
رتبه تاپسیس	۱۰	۱	۹	۷	۶	۸	۵	۴	۲	۳

مطابق با تحلیل انجام شده توسط مدل TOPSIS شاخص‌های زیست‌پذیری رتبه‌بندی شدند. بر اساس جدول ۷ وزن شاخص اجتماعی- فرهنگی (۰/۸۷۹۲)، شاخص کالبدی (۰/۰۴۷۲)، شاخص زیست‌محیطی (۰/۰۴۲۱) و شاخص اقتصادی (۰/۰۳۱۶) می‌باشد و شاخص اجتماعی - فرهنگی بالاترین ارزش و شاخص اقتصادی پایین‌ترین ارزش را کسب نموده‌اند. در یک نتیجه‌گیری کلی می‌توان گفت ناحیه ۲، در بین نواحی ده‌گانه منطقه یک در همه ابعاد چهارگانه زیست‌پذیری (کالبدی، زیست‌محیطی، اجتماعی- فرهنگی، اقتصادی) ، بالاترین رتبه را کسب نموده است و در وضعیت مطلوبی قرار دارد و در مقابل ناحیه یک رتبه کم‌تری کسب نموده و از زیست‌پذیری کم‌تری نسبت به نواحی دیگر برخوردار است. مدیران و برنامه‌ریزان شهری با تمرکز در ناحیه یک و افزایش زیرساخت‌های اجتماعی و اقتصادی و زیست‌محیطی می‌توانند از زوال پیش رو تا حد زیادی بکاهند.

جدول ۷. رتبه شاخص‌های چهارگانه زیست‌پذیر

	شاخص‌های زیست پذیری	وزن هر شاخص
رتبه‌بندی شاخص زیست‌پذیری در تکنیک تاپسیس	اجتماعی- فرهنگی	۰/۸۷۹۲
	کالبدی	۰/۰۴۷۲
	زیست‌محیطی	۰/۰۴۲۱
	اقتصادی	۰/۰۳۱۶
	مجموع اوزان	۱

وزن‌دهی ابعاد بنیان‌های بوم‌شناختی

برای رتبه‌بندی نواحی منطقه یک از حیث اثرگذاری بنیان‌های بوم‌شناختی، بر اساس تحلیل سلسله مراتبی AHP[1]، ابتدا ساختار سلسله مراتبی مرتبط با موضوع مشخص و با استفاده از نرم‌افزار Expert Choice شاخص‌ها و زیرشاخص‌ها به صورت دو به دو مقایسه و سپس شدت اهمیت شاخص و زیرشاخص‌ها ب برآورد و وزن‌دهی شدند. با توجه به جدول ۸، وزن شاخص گسل ۰/۱۷۹، شیب زمین ۰/۲۵۹، منابع آب زیرزمینی ۰/۰۸۴، بارش ۰/۱۴۸، آلودگی هوا ۰/۱۱۳، پوشش گیاهی ۰/۰۸۶ و جنس خاک ۰/۱۳۰ برآورد شده است. با استفاده از نتایج به‌دست آمده در تحلیل سلسله‌مراتبی AHP، میزان شیب زمین، فاصله از گسل و میزان بارش به ترتیب با اهمیت‌ترین شاخص‌های اثرگذار بوم‌شناختی شهری هستند. همچنین در محیط سیستم اطلاعات جغرافیا GIS با تکیه بر منطق FUZZY به رتبه‌بندی نواحی منطقه یک بر اساس ابعاد شاخص‌های بوم‌شناختی پرداخته شد و نواحی ده‌گانه منطقه یک کلان‌شهر تهران بر اساس میزان ارجحیت و برتری هر شاخص اثرگذار بر بوم‌شناختی شهری رتبه‌بندی شدند و در نهایت میزان اثرگذاری شاخص‌ها بر زیست‌پذیری نواحی شهری مورد ارزیابی قرار گرفت.

1. Analytical Hierarchy Process(AHP)

جدول ۸. وزن AHP ابعاد بنیان‌های بوم‌شناختی منطقه یک تهران

شاخص	گسل	شیب	جنس خاک	منابع آب	بارش	آلودگی هوا	پوشش گیاهی
وزن نهایی AHP	۰/۱۷۹	۰/۲۵۹	۰/۱۳۰	۰/۰۸۴	۰/۱۴۸	۰/۱۱۳	۰/۰۸۶

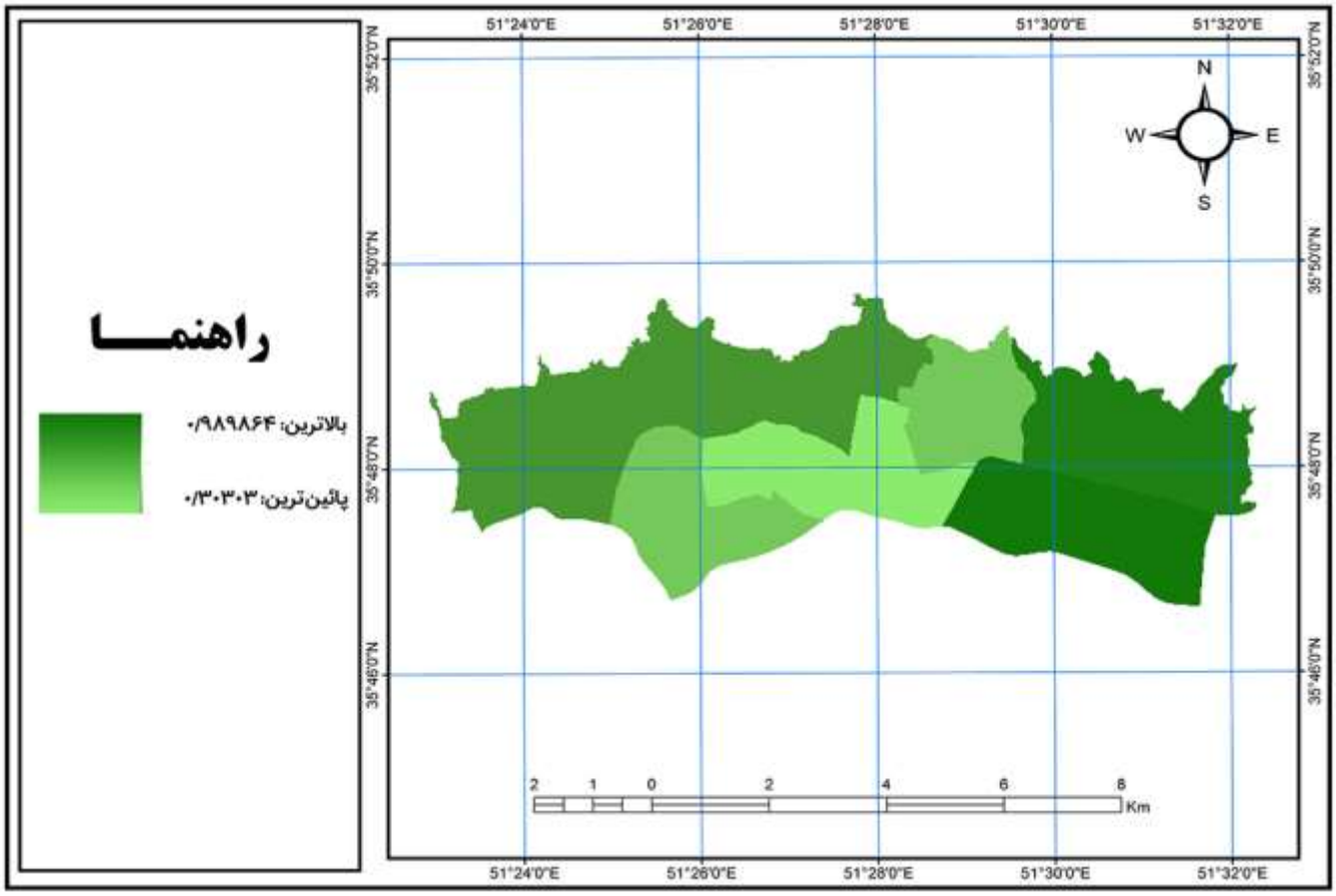
تحلیل شاخص‌های بوم‌شناختی درمدل FUZZY

تحلیل وضعیت پوشش گیاهی منطقه ۱

با تکیه بر اطلاعات به‌دست آمده از مرکز آمار ایران در سالنامه آماری کشور در سال ۱۳۹۵، مجموع کل مساحت فضای سبز و پارک‌های جنگلی در استان تهران معادل (۷۱۹۲/۲) می‌باشد. همچنین بر اساس اطلاعات موجود در شهرداری منطقه یک تا پایان سال ۱۳۹۴ مجموع سرانه داخل محدوده شهری (۱۷/۱۶) و مجموع سرانه خارج از محدوده (۶۰/۹۱) است (مرکز آمار ایران؛ گزارش سالنامه آماری کشور، ۱۳۹۵[1])؛ (شهرداری منطقه یک تهران؛ گزارش سالانه سهم فضای سبز شهرداری منطقه یک تهران، ۱۳۹۴). وزن پوشش گیاهی در نرم‌افزار Expert Choice و با تکیه بر مدل FUZZY نواحی ده‌گانه منطقه یک تهران رتبه‌بندی شده است. همان‌طور که در شکل ۲ مشاهده می‌شود ناحیه ۹ بالاترین رتبه را در شاخص پوشش گیاهی در نواحی منطقه یک کسب کرده است. می‌توان گفت علت آن وجود پارک جنگلی یاس در این ناحیه است. همچنین نواحی ۱۰-۶-۴-۳-۲ به علت وجود بوستان‌ها و فضای سبز عمومی در رتبه بعدی قرار گرفتند.

اما نواحی ۸ و ۱، پایین‌ترین رتبه را در این شاخص کسب نموده‌اند. بر اساس نتایج به‌دست آمده از تحلیل مذکور تعداد و سهم فضای سبز و مساحت اشغال شده توسط پوشش گیاهی سهم بسیار زیادی در زیست‌پذیری مناطق و نواحی شهری دارد. شایان ذکر است توزیع مناسب و عادلانه فضای سبز به صورت لکه‌ای، می‌تواند نقش بسیار زیادی در بهبود کیفیت زندگی شهروندان و زیست‌پذیری نواحی شهری داشته باشد. می‌توان گفت بهترین الگوی توزیع فضایی برای فضای سبز و پوشش گیاهی، لکه‌های سبز در بخش‌های مختلف نواحی شهری است و این الگو می‌تواند به‌عنوان مهم‌ترین رهیافت در راستای توسعه پایدار شهری و تحقق شهر پایدار عمل کند. جانمایی لکه‌های سبز مانند رفیوژها، لچکی‌ها، میدان‌های سبز، پارک شهری و ... می‌تواند الگوی مناسب‌تر و در دسترسی‌تر برای شهروندان باشد و قابلیت بیش‌تری برای استفاده ساکنین در طول هفته را داشته باشد. بدین ترتیب، مدیران شهری در راستای تحقق اهداف توسعه پایدار و تأکید بر زیست‌پذیری مناطق شهری بهتر است به جنبه‌های زیست‌محیطی و تنوع و توزیع عادلانه آن در سطح نواحی توجه بیش‌تری نمایند.

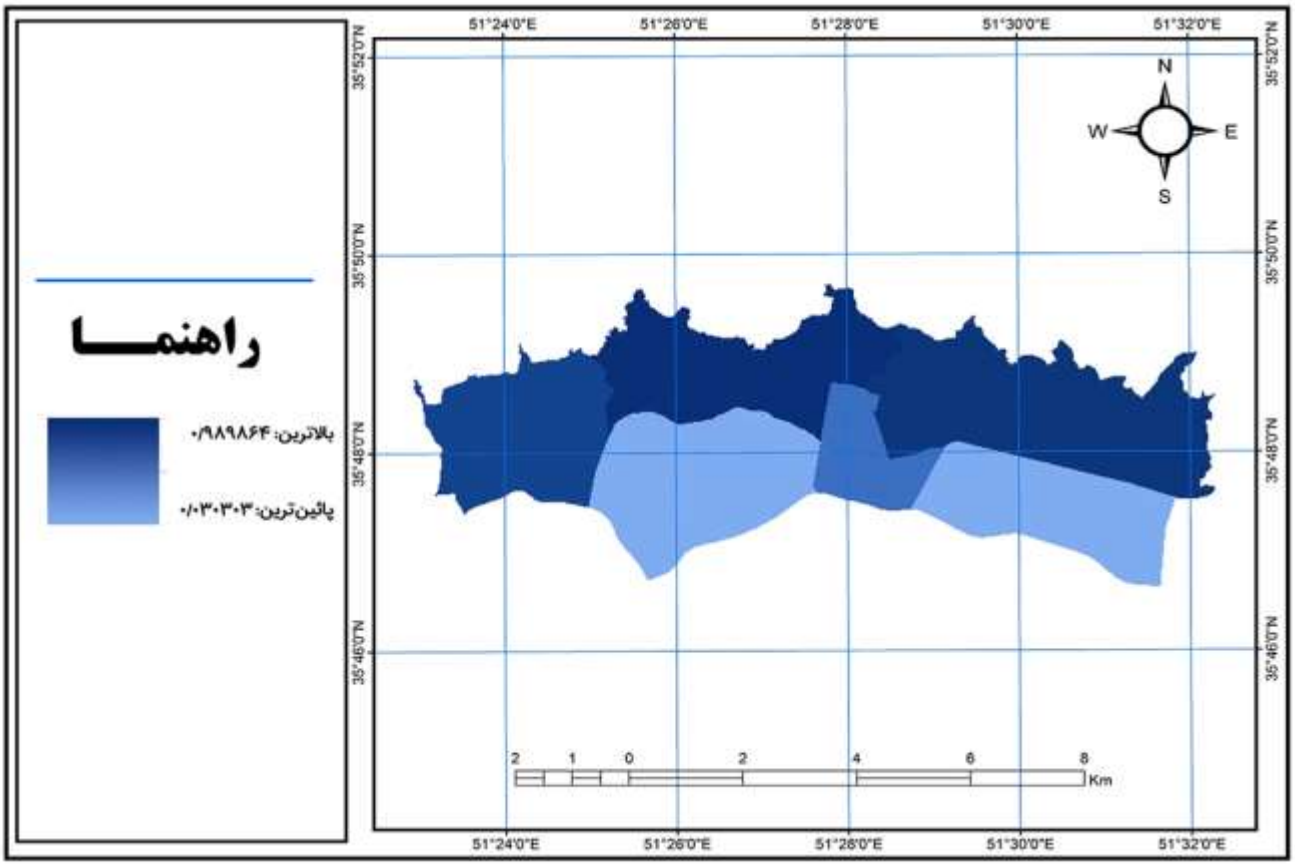
1. https://www.amar.org.ir/



شکل ۲. تحلیل Fuzzy وضعیت پوشش گیاهی منطقه یک تهران

تحلیل وضعیت بارش نواحی منطقه ۱ تهران

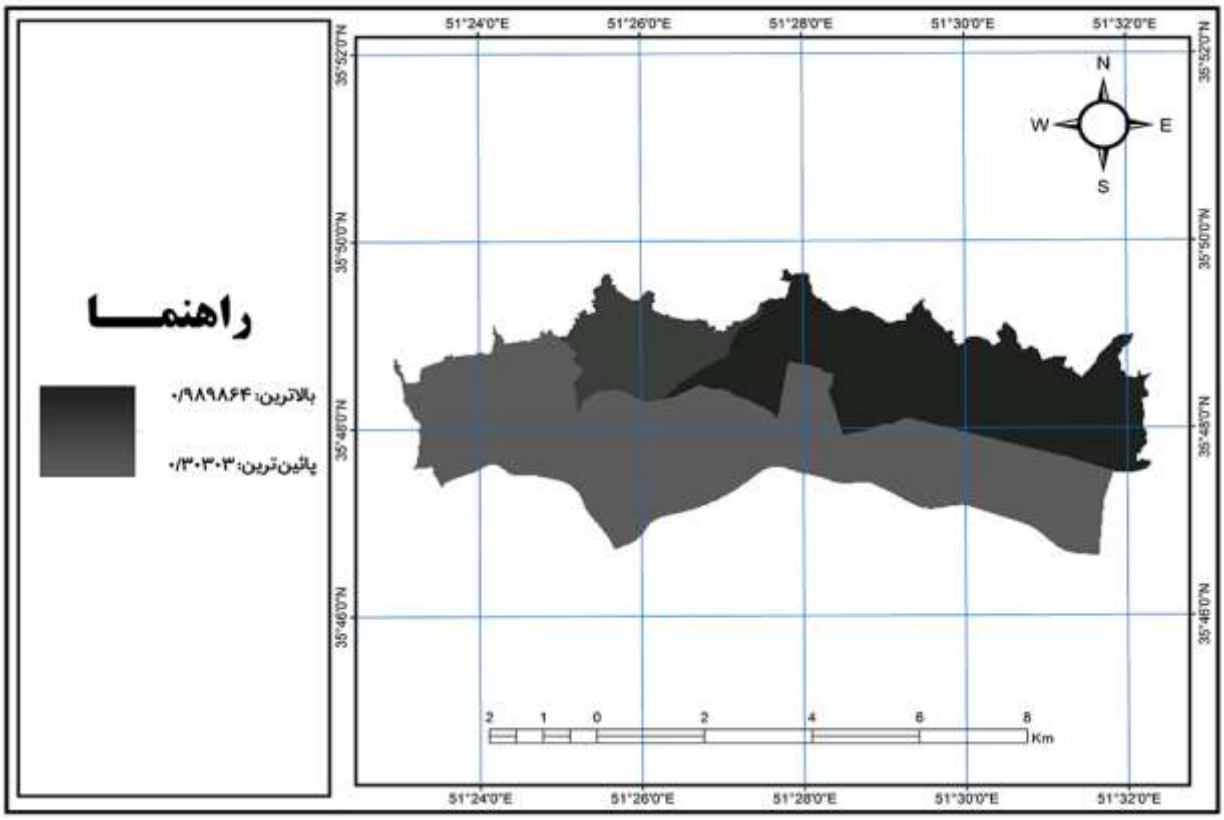
با توجه به سالنامه آماری کشور در سال‌های ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۵ در خصوص وضعیت آب و هوایی کلان‌شهر تهران و مقایسه ایستگاه‌های هواشناسی، مقدار متوسط بارش ۲۱۸-۵۷۶ میلی‌متر می‌باشد. شایان ذکر است هر چه میزان بارش دریافتی در سطح مناطق شهری بیش‌تر باشد، زیست‌پذیری این مناطق بیش‌تر خواهد بود. با توجه به وضعیت توپوگرافی محدوده مورد مطالعه، سهم بارش منطقه یک بیش از سایر مناطق شهر تهران است. در شکل ۳ وضعیت بارش در نواحی ده‌گانه منطقه ۱ کلان‌شهر تهران بر اساس مدل FUZZY قابل مشاهده است. ناحیه ۳ و ۴ به علت موقعیت جغرافیایی و نزدیکی به ارتفاعات بیش‌ترین ارزش را در میزان بارش به خود اختصاص داده و نواحی ۷-۸-۹ به علت قرارگیری در قسمت جنوبی منطقه ۱، دارای سهم بارش کم‌تری شده‌اند (مرکز آمار ایران، گزارش سالنامه آماری کشور، ۱۳۹۵-۱۳۹۰).



شکل ۳. تحلیل FUZZY وضعیت بارش منطقه یک تهران

تحلیل وضعیت آلودگی هوا منطقه ۱ تهران

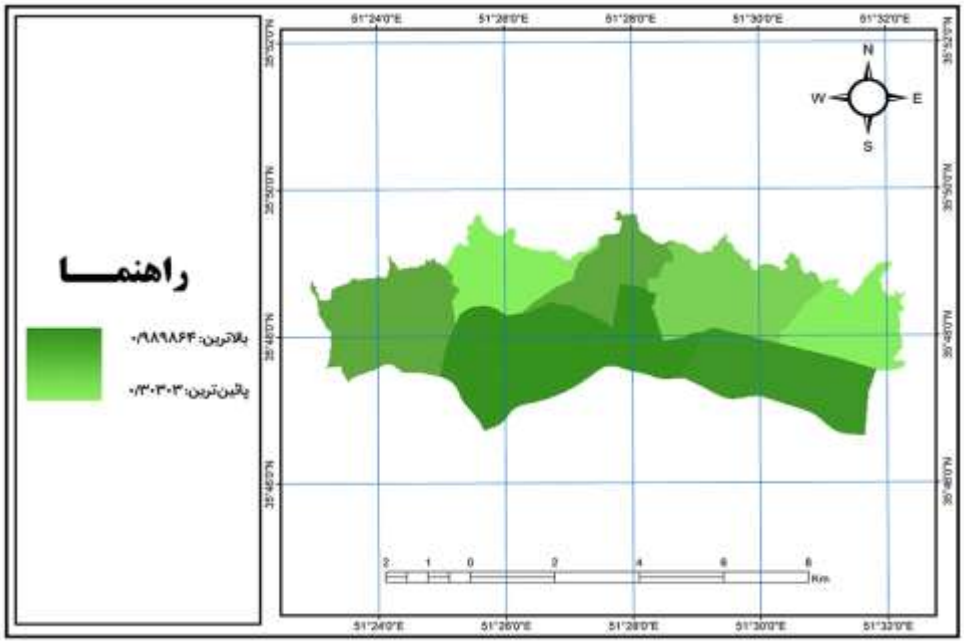
بر اساس گزارش کیفیت هوای تهران در سال ۱۳۹۵، عمده‌ترین آلاینده‌ها در هوای شهر ذرات معلق کوچک‌تر از ۲/۵ میکرون (pm^{25}) و بدترین ماه‌ها از لحاظ آلودگی هوا به ترتیب تیر، دی، آذر، خرداد و مهر بوده است (کیفیت هوای تهران، ۱۳۹۰: ۸). با استفاده از اطلاعات نزدیک‌ترین ایستگاه‌های سنجش کیفیت هوا در منطقه (ایستگاه اقدسیه و دروس) نواحی ۴-۵-۶-۱۰ به علت قرارگیری در قسمت شمالی منطقه ۱ میزان آلودگی کم‌تری نسبت به نواحی جنوبی‌تر دارد و نواحی ۲-۷-۸-۱-۹ هوای آلوده‌تری دارند. شاید بتوان گفت علت آن قرارگیری این نواحی در مسیر خیابان‌های پرتردد است و در نتیجه میزان ترافیک و آلودگی هوا بیش‌تر است (سازمان هواشناسی؛ گزارش سالانه کیفیت هوای تهران،۱۳۹۵-۱۳۹۰).



شکل ۴. تحلیل FUZZY وضعیت آلودگی هوا منطقه یک تهران

تحلیل وضعیت شیب منطقه ۱ تهران

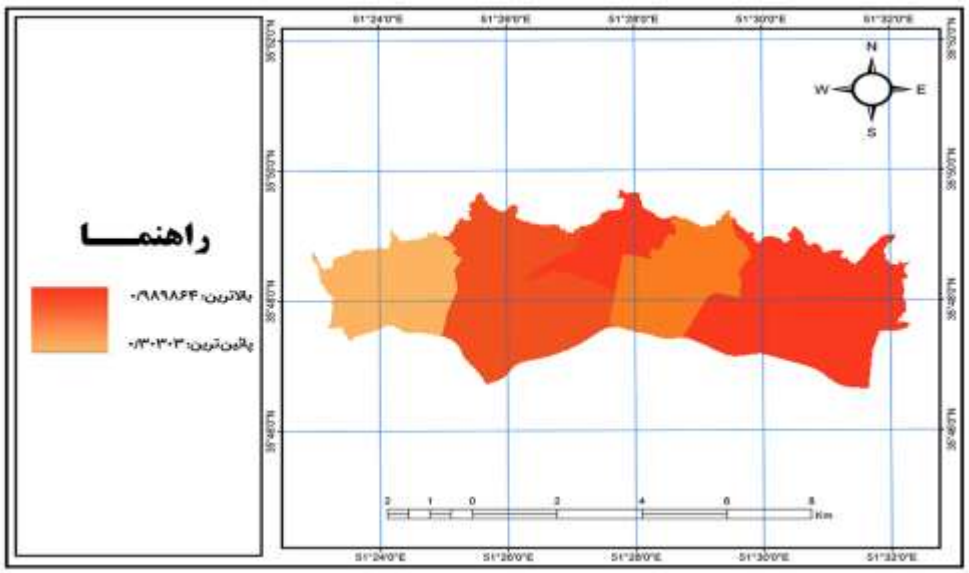
شیب زمین یکی از مهم‌ترین عوامل در توسعه شهری به شمار می‌رود. شیب زمین در کلان‌شهر تهران به سه‌طبقه شامل: محدوده‌های با شیب بالای ۱۵ درصد، شیب بین ۵ تا ۱۵ درصد و شیب کم‌تر از ۵ درصد تقسیم شده است (ساسان‌پور، ۱۳۹۰: ۱۷۰-۱۷۴). شیب جزء پارامترهای توپوگرافیکی حاصل از مدل رقومی ارتفاعی زمین (DEM) است که با کمک سیستم اطلاعات جغرافیایی GIS قابل دسترسی می‌باشد. در پژوهش حاضر شیب نواحی در هفت طبقه (شیب کم‌تر از ۲ درصد، ۲-۵ درصد، ۵-۸ درصد، ۸-۱۰ درصد، ۱۰-۱۲ درصد، ۱۲-۱۵ درصد و بیش از ۱۵ درصد) طبقه‌بندی شده است. در شکل ۵ وضعیت مطلوبیت نواحی از لحاظ شیب نشان داده شده است. منطقه مورد مطالعه به دلیل قرارگیری در دامنه رشته‌کوه البرز متأثر از شیب طبیعی و پستی و بلندی‌های زمین است. وجود معابر با شیب زیاد به‌ویژه در نواحی شمالی‌تر از عمده‌ترین خصوصیت توپوگرافیک آن می‌باشد. با توجه به نتایج به‌دست آمده در شکل ۵ نواحی ۷-۱-۸-۹ به علت قرارگیری در ارتفاع ۱۵۰۰ تا ۱۶۵۰ بالاترین. و نواحی۳ و ۱۰ به ترتیب محلات دربند و سوهانک به علت قرارگیری در ارتفاعات و داشتن شیب ۱۶۰۰ تا ۲۰۴۰ پایین‌ترین رتبه را در مدل FUZZY کسب نموده‌اند (شهرداری منطقه یک تهران؛ گزارش نقشه شیب و توپوگرافی منطقه یک شهرداری تهران، ۱۳۹۰).پیشروی شبکه معابر با شیب زیاد و هزینه بالا جهت تسطیح آن‌ها برای ساخت‌وساز ازجمله محدودیت‌هایی است که زیست‌پذیری نواحی را با مشکل مواجه خواهد کرد.



شکل ۵. تحلیل FUZZY وضعیت شیب نواحی منطقه یک تهران

تحلیل وضعیت قنات منطقه ۱ تهران

با توجه به بحران کم‌آبی در چند سال اخیر، با بهره‌گیری از منابع آبی همچون قنات می‌توان مشکلات پیرامون کم‌آبی را از دوش شهر تهران برداشت. از نظر محقق، قنات‌ها می‌توانند از لحاظ بوم‌شناختی و در راستای افزایش سطح زیست‌پذیری نواحی شهری مهم تلقی شوند. در محدوده مورد مطالعه مهم‌ترین قنات‌های موجود قنات کهریزی، قنات حاجی، قنات باغ صاحبقرانیه، قنات انیس‌الدوله، قنات قصر جهان‌نما، قنات محمدیه، قنات پل تجریش و ... است (مالکی و همکاران،۱۳۸۴: ۳). نواحی ده‌گانه منطقه یک تهران بر مبنای سهم برخورداری از قنات با تکیه بر منطق FUZZY رتبه‌بندی شده است. در شکل ۶، وضعیت قنوات به تفکیک نواحی قابل مشاهده است. نواحی ۴ و ۹ و ۱۰، به ترتیب، به دلیل وجود ۱۵، ۱۳ و ۱۱،رشته قنات در بالاترین رتبه و ناحیه ۲، با وجود ۲ رشته قنات کم‌ترین ارزش را کسب نموده است و از نظر منابع آبی در حد مطلوبی قرار ندارد.

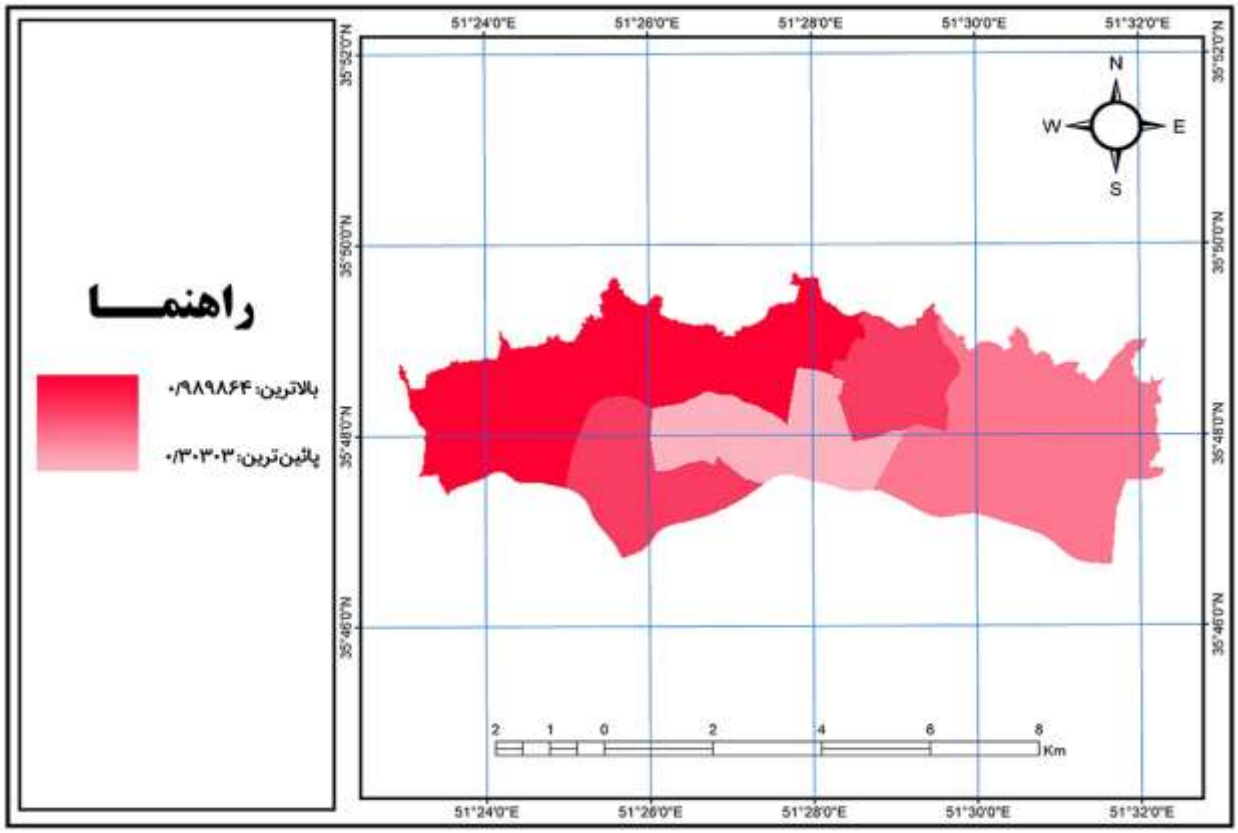


شکل ۶. تحلیل FUZZY وضعیت قنات در منطقه یک تهران

تحلیل وضعیت گسل منطقه ۱ تهران

منطقه یک تهران جزء مناطق آسیب‌پذیر در برابر زمین‌لرزه است. دو گسل نیاوران و محمودیه از عمده‌ترین گسل‌های موجود منطقه هستند که هم‌جواری آن‌ها با محدوده مسکونی از عمده‌ترین نقاط ضعف محدوده مورد مطالعه است. برای داشتن زندگی ایمن، باید اصول و محدودیت‌هایی جهت حفظ حریم گسل، رعایت شود. در پژوهش حاضر فواصل (دوری و نزدیکی) از گسل در سه سطح (فاصله بین ۳۰۰ متر، ۳۰۰ تا ۱۰۰۰ متر و بالاتر از ۱۰۰۰ متر) در نظر گرفته شده است (مرکز مطالعات زلزله و زیست‌محیطی تهران بزرگ؛ گزارش نهایی پروژه ریز پهنه‌بندی زلزله‌ای تهران بزرگ (جایکا)، ۱۳۸۰). در پهنه‌های آسیب‌پذیر در برابر مخاطراتی همچون زمین‌لرزه رعایت حریم اطمینان گسل، کاهش تراکم مسکونی، رعایت اصول ساختمان‌سازی و شهرسازی، اعمال محدودیت در راستای مرتفع‌سازی ابنیه و ... حائز اهمیت است.

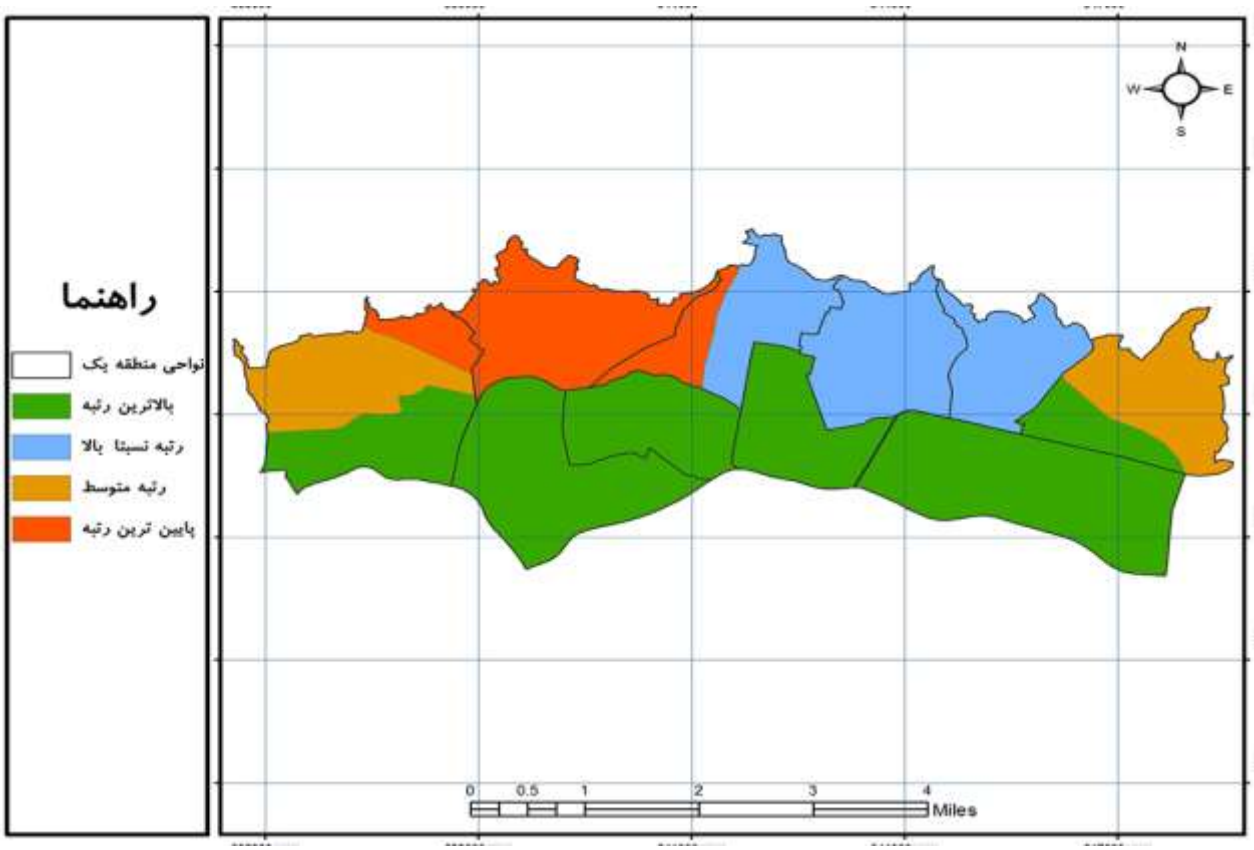
همان‌طور که در شکل ۷ مشاهده می‌شود، شدت ارجحیت وضعیت گسل نواحی ده‌گانه محدوده مورد مطالعه با تکیه بر منطق FUZZY رتبه‌بندی شده است. با توجه به نتایج کسب شده نواحی ۲ و ۳ و ۴ نزدیک‌ترین نواحی به گسل (گسل محمودیه، گسل نیاوران) و جزء نواحی پرخطر در برابر زمین‌لرزه محسوب می‌شوند و نواحی ۱ و ۸، دورترین فاصله را نسبت به گسل دارند و در نتیجه با آسیب‌پذیری کم‌تری در برابر زمین‌لرزه روبرو هستند. به عبارت دیگر می‌توان گفت هر چه به سمت شمال غربی و غرب منطقه یک تهران حرکت کنیم میزان آسیب‌پذیری در برابر زمین‌لرزه بیش‌تر خواهد شد و هر چه به بخش شرقی و میانی منطقه نزدیک می‌شویم، به دلیل فاصله بیش‌تر نسبت به گسل میزان خطرپذیری به مراتب کاهش می‌یابد. برنامه‌ریزان و مدیران شهری در راستای کاهش میزان آسیب‌پذیری در برابر مخاطرات طبیعی همچون نزدیکی به گسل و افزایش زیست‌پذیری شهری باید محدویت‌هایی را در راستای اصول فنی و مهندسی ساختمان‌سازی و بلند مرتبه‌سازی در نواحی پرخطر با جدیت اعمال نمایند. تخصیص فضاهای باز شهری نظیر پارک‌ها در نواحی پرخطر در جهت کاهش تراکم مسکونی یکی از مهم‌ترین رهیافت‌ها در راستای کاهش آثار مخاطرات طبیعی و افزایش زیست‌پذیری شهری می‌باشد.



شکل ۷. تحلیل FUZZY مطلوبیت منطقه یک تهران از نظر فاصله با گسل

تحلیل وضعیت جنس خاک منطقه ۱ تهران

وضعیت جنس خاک یکی دیگر از شاخص‌های مهم و اثرگذار مورفولوژی و بوم‌شناختی شهری است. میزان مقاومت خاک یکی از مهم‌ترین پارامترهای ارزیابی جنس خاک است. هر چه مقاومت خاک بیش‌تر باشد، امکان توسعه شهری به‌مراتب بیش‌تر خواهد بود. با توجه به اطلاعات به‌دست آمده از سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور جنس خاک نواحی ۱ ۱ و ۲ و ۷ و ۸ و ۹ از نوع تراسی و مخروط افکنه، بخشی از خاک ناحیه ۲، از جنس شیل تیره توف‌دار زیرین با میان لایه توفی، ناحیه ۵-۴-۳، از جنس برونزدهای سنگی و نواحی ۶-۱۰، از جنس شیل توفی با میان لایه‌هایی از توف است. با توجه به شکل ۸، نواحی جنوبی منطقه یک بالاترین امتیاز را از نظر مطلوبیت جنس خاک و بخشی از ناحیه ۲ و ۳ و ۴ پایین‌ترین رتبه را کسب نموده‌اند.

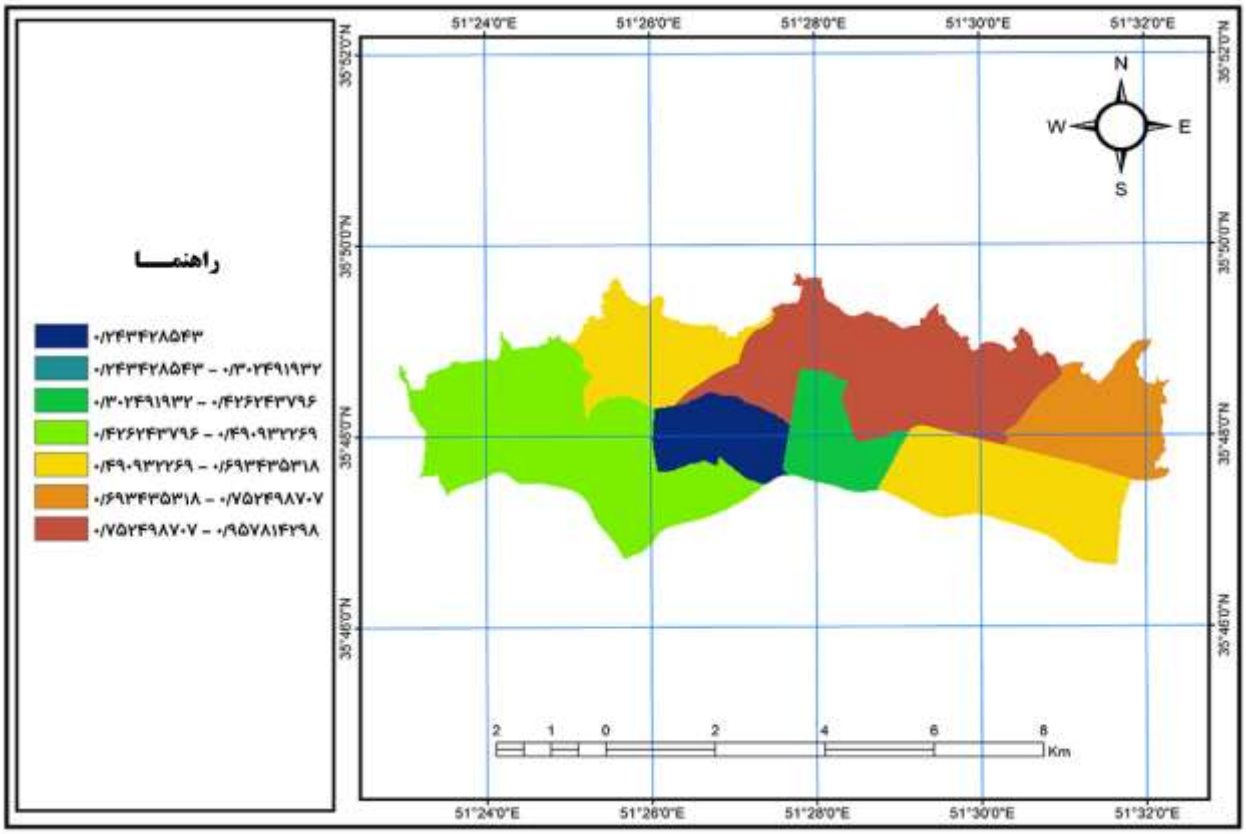


شکل ۸. تحلیل Fuzzy وضعیت جنس‌سنگ در منطقه یک تهران

با توجه به نتایج به دست آمده از وزن‌دهی شاخص‌های بوم‌شناختی توسط نرم‌افزار Expert Choice و تحلیلی که توسط مدل FUZZY انجام شده، نواحی ده‌گانه منطقه یک شهر تهران از نظر میزان اثرگذاری بنیان‌های بوم‌شناختی بر زیست‌پذیری مناطق شهری مورد ارزیابی قرار گرفته است. نتایج نهایی پژوهش نشان داد که ناحیه ۴، ۵ و ۶ به علت داشتن بنیان‌های بوم‌شناختی همچون پوشش گیاهی مناسب و مطلوب، بارش فراوان، آلودگی کم‌تر هوا، رعایت نسبی حریم گسل، جنس خاک نسبتاً مطلوب و سهم مطلوب از منابع هیدرولوژی بالاترین رتبه را از نظر تأثیرگذاری بر زیست‌پذیری در بین نواحی دیگر کسب نموده‌اند. به عبارت دیگر، محلات مذکور به دلیل دارا بودن بیش‌ترین عناصر بوم‌شناختی، از زیست‌پذیری بیش‌تری برخوردار هستند.

مهم‌ترین علل زیست‌پذیری نواحی ذکر شده پتانسیل‌های بوم‌شناختی و عناصر طبیعی موجود در بستر شهر و دسترسی مطلوب‌تر آن در محدوده مورد مطالعه است. با توجه به شکل ۹، نواحی ۱۰، ۹، ۳، ۲ و ۷، به ترتیب در رتبه‌های بعدی اثرگذاری بنیان‌های بوم‌شناختی بر زیست‌پذیری نواحی مذکور می‌باشند. ناحیه‌های ۱ و ۸، در تحلیل FUZZY کم‌ترین رتبه را کسب نموده‌اند که علت اصلی آن محدودیت فضای سبز نسبت به سایر نواحی، کاهش منابع هیدرولوژی و بلند مرتبه‌سازی در حریم گسل

(به‌ویژه در خیابان الهیه، فرمانیه) است. با توجه به تحلیل انجام شده هرچه سهم بنیان‌های بوم‌شناختی موجود در نواحی شهری بیش‌تر باشد، میزان زیست‌پذیری آنان بیش‌تر خواهد بود و در نتیجه مناطق شهری از زیست‌پذیری بیش‌تری بهره‌مند خواهند شد و کیفیت زندگی در آن‌ها مطلوب‌تر خواهد شد. می‌توان نتیجه گرفت عناصر بوم‌شناختی همچون: عناصر گیاهی و محیط زیست، منابع هیدرولوژیکی و منابع ژئومورفولوژیکی تأثیر مستقیمی بر میزان زیست‌پذیری مناطق شهری دارند.



شکل ۹. تحلیل نهایی نواحی منطقه یک بر اساس مدل Fuzzy

بحث و نتیجه‌گیری

شهرها با گذر زمان و در نتیجه توسعه شهری به‌سوی ناپایداری و عدم زیست‌پذیری در حال حرکت هستند و روزبه‌روز بر مسائل و بحران‌های کالبدی، اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی آن‌ها افزوده خواهد شد. هدف اصلی پژوهش حاضر، بهره‌گیری از پتانسیل‌های بوم‌شناختی موجود در راستای تحقق زیست‌پذیری شهری است. در این راستا شاخص‌های بوم‌شناختی موجود در نواحی ده‌گانه منطقه یک شهر تهران با تکیه بر نرم‌افزار Expert Choice به صورت دو به دو مقایسه و وزن‌دهی و در نهایت بر اساس مدل FUZZY رتبه‌بندی شده است. نتایج پژوهش نشان می‌دهد که بنیان‌های بوم‌شناختی تأثیر مستقیمی بر افزایش زیست‌پذیری مناطق شهری دارد. به بیان دیگر هرچه پتانسیل‌های بوم‌شناختی و عناصر اکولوژیکی موجود در مناطق شهری بیش‌تر و از کیفیت بهتری برخوردار باشند، میزان زیست‌پذیری آن به‌مراتب مطلوب‌تر خواهد بود. نواحی شمالی منطقه یک تهران به دلیل دسترسی مطلوب‌تر به عناصر طبیعی و بوم‌شناختی تأثیر مستقیمی بر زیست‌پذیری محدوده مورد مطالعه دارد و نواحی جنوبی، به دلیل دسترسی محدودتر به عناصر بوم‌شناختی همچون فضای سبز شهری، آلودگی نسبی هوا، کاهش منابع هیدرولوژیکی، بلندمرتبه‌سازی و عدم رعایت حریم گسل درجه یک کم‌ترین امتیاز را از نظر اثرگذاری بنیان‌های بوم‌شناختی بر زیست‌پذیری شهری به‌دست آورده‌اند. یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد، توجه و در نظر گرفتن بنیان‌های بوم‌شناختی (منابع هیدرولوژی، منابع خاک، فرایند ژئومورفولوژی، فرایند زمین‌شناسی، فرایند اقلیمی و پوشش گیاهی) می‌تواند در کاهش مسائل و مشکلات کالبدی، اقتصادی، اجتماعی و

زیست‌محیطی مناطق شهری و زیست‌پذیر شدن آن‌ها تأثیر مستقیم داشته باشد. بنابراین مدیران شهری با در نظر گرفتن بنیان‌های بوم‌شناختی و بهره‌گیری از ظرفیت‌ها و پتانسیل‌های موجود در محلات و نقاط شهری می‌توانند به رهیافت مناسبی جهت ارتقاء سطح توسعه پایدار، زیست‌پذیری، سرزندگی مناطق و بهبود کیفیت زندگی شهروندان دست یابند.

راهکارها

با توجه به یافته‌های پژوهش راهکارهایی در جهت ارتقاء سطح زیست‌پذیری منطقه یک ارائه می‌گردد:

- ✓ توجه به بنیان‌های بوم‌شناختی موجود در منطقه؛
- ✓ استفاده از پتانسیل‌های بوم‌شناختی در نواحی مستعد؛
- ✓ رعایت حریم عناصر طبیعی موجود در منطقه؛
- ✓ توجه به ویژگی‌های اجتماعی، اقتصادی، زیست‌محیطی و کالبدی نواحی.
- ✓ بهبود دسترسی شهروندان به فضای سبز شهری در مقیاس محلی؛
- ✓ جلوگیری از مرتفع‌سازی در حریم گسل درجه یک؛
- ✓ توزیع فضاهای شهری و سازگاری بین کاربری‌ها در سطح نواحی.

سپاسگزاری

این مقاله برگرفته از پایان‌نامه کارشناسی ارشد با عنوان: «بررسی تأثیرات بنیان‌های بوم‌شناختی بر زیست‌پذیری مناطق شهری (مطالعه موردی: منطقه یک شهر تهران)» است. از تمامی کسانی که در تدوین این مقاله یاری رساندند کمال تشکر را داریم.

References

Ahmadlou, M., & Sasanpour, F. (2013). *Evaluation of the livability of the city of Arak*, The Thesis for MSc geography and urban planning, Kharazmi University. (In Persian)

Alexandra, N. (2015). *Livability and LEEN-ND: the challenges Successes of Sustainable Neighborhood Rating Systems*. Ph.D thesis in City and Regional Planning University of California, Berkeley.

Badrifar, M. (2001). Earth's ecological foundations (environmental characteristics of the hydrosphere). *Geographical Research Journal*, 33(40), 107-120. (In Persian)

Bahram Soltani, C. (2008). *A collection of topics and methods of environmental urban planning, first Edition*, Urban Planning and Architecture Studies Research Center of Iran. Tehran. (In Persian)

Bandarabadi, A. (2011*). Livable city from theory to the meanings*, First Edition, Azarakhsh Press, Tehran. (In Persian)

Bandarabadi, A., & Majdi, H. (2008). *Compilation of principles of spatial development model and form of livable Iranian city, a case study of areas 1, 15 and 22 of Tehran*, PhD thesis Islamic Azad University, Research Sciences Unit Tehran. (In Persian)

Cities Plus. (2003). A sustainable urban system, the long term plan for greater Vancouver, Canada،cities plus. *Journal of Sheltair Group*, 96(8), 25-45.

Gaffron, p. Huismans, G., & Skala, F. (2013). *Ecocity explaining the principle of sustainability in urban design*, Translated by Reza Basiri Mojdehi, Hamideh Farahmandiyan, First Edition, Tehran City Publishing House (affiliated to the Cultural and Artistic Organization of Tehran Municipality). (In Persian)

General Directorate of Natural Resources and Watershed Manegement of Tehran Province. (2015). Annual report of Green Space share in Tehran City, *Vice President of Research Planning of Tehran District One Municipality*. (In Persian)

Geological Survey and Exploration of Iran. (2016). Report on soil Mechanice in Tehran, *Vice President of Research Planning of Geological Survey and Exploration of I*ran. (In Persian)

Greater Tehran Earthquake and Environmental Studies Center. (1380). the Greater Tehran Earthquake Zoning Project, *JICA project*. (In Persian)

Hosseinzadeh Dalir, K., & Sasanpour, F. (2006). The Application of Ecological Footprints Method in Sustaining Metropolitan with Particular Emphasis up on Tehran, *Journal of Geographical Research*, 3(82), 83- 101. (In Persian)

Iran Statistics Center. (2015). report on the results of population and housing census, *National portal of statiscis*. (In Persian)

Jomepour, M. (2012). *Environmental Planning for Urban and Regional Sustainability: Principles, Methods and Indicators of Land Sustainability*, First Edition, Samit Publications, Tehran. (In Persian)

Maleki, A., & Khorsandi Aghaei, A. (2005). *Qanat in Iran the case study of Tehran Qanats*, First Edition, Publication of Urban Processing and Planning Company, Tehran. (In Persian)

Urbanism, *Procedia Environment Sciences*, 37(17), 442-453

Tehran District One Municipality. (2013). Annual report of urban services in the first district of Tehran, *Vice President of Research Planning of Tehran District One Municipality*. (In Persian)

Tehran District One Municipality. (2019). Annual report of the user share of the first district of Tehran, *Vice President of Research Planning of Tehran District One Municipality*. (In Persian)

Tehran Region One Municipality. (2011). rules and regulations of the detailed plan of Tehran city, *Vice President of Research Planning of Tehran District One Municipality*. (In Persian)

Tehran Region One Municipality. (2014). Annual report of the share of green space of the first district of Tehran municipality, *Vice President of Research Planning of Tehran District One Municipality*. (In Persian)

Tehran Region One Municipality. (2019). Slope and topography map report of area one of Tehran municipality, *Vice President of Research Planning of Tehran District One Municipality*. (In Persian)

Wang, C., Zhao, H. (2016). The Assessment of Urban Ecological Environment in Watersshed Scale, international conference on Geographies of Health and Living in City: Making cities Healthy for All. *Healthy Cities*, 2(16), 169-175.

Yuen, B., & Wong, T. C., (2013). Translated by Mohammad Rahim Rahnama, Elaha Karimi. *Eco-city planning, policies, Practice and design*, First Edition, University of Mashhad, Mashhad. (In Persian)

Merriam-Webster. (2016*). Retrieved February*, 17, 2014, from dictionary.

Mersal, Amira. (2017). Eco city Challenge and Opprotunities in transferring a city in to green city. *International Conference- Green Urbanism, Procedia Environment Sciences*, 37(17), 22-33.

Meteorological Organization. (2011-2016). Tehran air quality annual report, *Vice President of Research Planning of the Meteorological Organization*. (In Persian)

Saraei, M. H., & Zareei, A. (2011). Study of Ecological Capital with EF Index: Case Study: Iran. *Journal of Geography and Environmental Planning*, 22(1) 97-101. (In Persian)

Sasanpour, F. (2011). *The basics of sustainable development of metropolises with an emphasis on Tehran metropolis*, First Edition, Publications of the Center for Urban Studies and Planning, Tehran. (In Persian)

Sasanpour, F., Alizadeh, S., & Aarabi Moghadam H. (2018). Investigating the Feasibility of Urumia Urban Areas Livability using RALSPI Model. *Journal of Applied researches in Geographical Sciences*, 18 (48), 241-258. (In Persian)

Sasanpour, F., Tavalaie, S., & Jafari Asadabadi, H. (2017). The livability of cities in the direction of sustainable urban development investigated in Tehran metropolis, *Scientific and Research Quarterly of the Iranian Geographical Society*, New Period, 12(42), 129-157. (In Persian)

Sofeska, E. (2017). Understanding the Livability in a city through smart Solutions and urban planning toward developing Sustainable Livable future of the city of Skopje. *Intenational Conference-Green*

منابع

احمدلو، معصومه و ساسان‌پور، فرزانه (۱۳۹۳). *ارزیابی زیست‌پذیری شهر اراک*، پایان‌نامه کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، تهران: دانشگاه خوارزمی.

اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان تهران (۱۳۹۴). گزارش سالانه سهم فضای سبز شهر تهران، *معاونت برنامه‌ریزی پژوهش‌های منابع طبیعی و آبخیزداری*.

بدری‌فر، منصور (۱۳۸۰). بنیان‌های بوم‌شناختی زمین (ویژگی‌های زیست‌محیطی هیدروسفر)، *نشریه پژوهش‌های جغرافیایی*، ۳۳(۴۰)،۱۰۷-۱۲۰.

بندرآبادی، علیرضا (۱۳۹۰). *شهر زیست‌پذیر از مبانی تا معانی*، چاپ اول، انتشارات آذرخش، تهران.

بندرآبادی، علیرضا و ماجدی، حمید (۱۳۸۹). *تدوین اصول الگوی توسعه فضایی و شکل شهر زیست‌پذیر ایرانی مطالعه موردی مناطق ۱، ۱۵ و ۲۲ تهران*، رساله دکتری دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم تحقیقات تهران.

بهرام سلطانی،کامبیز (۱۳۸۷). *مجموعه مباحث و روش‌های شهرسازی محیط زیست*، چاپ اول، مرکز مطالعات و تحقیقات شهرسازی و معماری ایران، تهران.

جمعه پور، محمود (۱۳۹۲). *برنامه‌ریزی محیطی و پایداری شهری و منطقه ای: اصول، روش ها و شاخص‌های محیط پایدار سرزمین*، انتشارات سمت، تهران.

حسین زاده دلیر، کریم و ساسان‌پور، فرزانه (۱۳۸۵). روش جاپای اکولوژیکی در پایداری کلان‌شهرها با نگرشی بر کلان‌شهر تهران، *مجله تحقیقات جغرافیایی*، ۳(۸۲)، ۸۳-۱۰۱.

سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور (۱۳۹۵). گزارش مکانیک خاک شهر تهران، *معاونت برنامه‌ریزی پژوهش‌های سازمان زمین شناسی*.

سازمان هواشناسی (۱۳۹۰-۱۳۹۵). گزارش سالانه کیفیت هوای شهر تهران، *معاونت برنامه‌ریزی پژوهش‌های سازمان هواشناسی*.

ساسان‌پور، فرزانه (۱۳۹۰). *مبانی پایداری توسعه کلان‌شهرها با تاکید بر کلان‌شهر تهران*، چاپ اول، انتشارات مرکز مطالعات و برنامه‌ریزی شهری، تهران.

ساسان‌پور، فرزانه، تولایی، سیمین و جعفری اسدآبادی، حمزه (۱۳۹۲). قابلیت زیست‌پذیری شهرها در راستای توسعه پایدار شهری مورد مطالعه کلان‌شهر تهران، *فصلنامه علمی پژوهشی و بین المللی انجمن جغرافیای ایران، دوره جدید*، ۱۲(۴۲)، ۱۲۹-۱۵۷.

ساسان‌پور، فرزانه، علیزاده، سارا و اعرابی مقدم، حوریه (۱۳۹۷). قابلیت‌سنجی زیست‌پذیری مناطق شهری ارومیه با مدل RALSPI، *نشریه تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی*، ۱۸(۴۸)، ۲۴۱-۲۵۸.

سرایی، محمد حسین و زارعی فرشاد، عبدالحمید (۱۳۹۰). بررسی پایداری منابع بوم‌شناختی با استفاده از شاخص جای پای بوم شناسی: مورد مطالعه ایران، *مجله جغرافیا و برنامه‌ریزی محیطی*، ۲۲(۴۲)، ۹۷-۱۰۶.

شهرداری منطقه یک تهران (۱۳۹۰). گزارش نقشه شیب و توپوگرافی منطقه یک، *معاونت برنامه‌ریزی پژوهش‌های شهرداری منطقه یک تهران*.

شهرداری منطقه یک تهران (۱۳۹۱). ضوابط و مقررات طرح تفصیلی شهر تهران، *معاونت برنامه‌ریزی پژوهش‌های شهرداری منطقه یک تهران*.

شهرداری منطقه یک تهران (۱۳۹۱). گزارش سالانه سهم کاربری منطقه یک تهران، *معاونت برنامه‌ریزی پژوهش‌های شهرداری منطقه یک تهران*.

شهرداری منطقه یک تهران (۱۳۹۳). گزارش سالانه خدمات شهری نواحی منطقه یک تهران، *معاونت برنامه‌ریزی پژوهش‌های شهرداری منطقه یک تهران*.

شهرداری منطقه یک تهران (۱۳۹۴). گزارش سالانه سهم فضای سبز شهرداری منطقه یک تهران، *معاونت برنامه‌ریزی پژوهش‌های شهرداری منطقه یک تهران*.

گفرون، فیلین. هویسمنز،گو و فرنز، اسکالا (۱۳۹۲). ترجمه رضا بصیری مژدهی، حمیده فرهمندیان. *اکوسیتی تبیین اصل پایداری در طراحی شهری*، چاپ اول، موسسه نشر شهر، تهران.

مالکی، احمد و خورسندی آقایی، احمد. (۱۳۸۴). *قنات در ایران مطالعه موردی قنوات در تهران*، چاپ اول، انتشارات شرکت پردازش و برنامه‌ریزی شهری، شهرداری تهران.

مرکز آمار ایران (۱۳۹۵). گزارش نتایج سرشماری نفوس و مسکن، *درگاه ملی آمار*.

مرکز مطالعات زلزله و زیست‌محیطی تهران بزرگ، (۱۳۸۰). پروژه ریزپهنه‌بندی زلزله‌ای تهران بزرگ، *پروژه جایکا*.

یوئن، بلیندا و ونگ، تای چی. (۱۳۹۲). ترجمه محمد رحیم رهنما، الهه کریمی. *برنامه ریزی شهر اکولوژیک سیاست‌ها، تجارب و طراحی*، چاپ اول، جهاد دانشگاهی دانشگاه مشهد، مشهد.

مقدمه

افزایش جمعیت به همراه توسعه روزافزون شهرنشینی پیامدهای زیان‌باری برای شهرها به ارمغان آورده و موجب برهم زدن توازن زندگی و فاصله گرفتن از طبیعت شده است. این ناهنجاری‌ها کاهش زیست‌پذیری و کمرنگ‌تر شدن اهمیت بنیان‌های بوم‌شناختی در ساختار زندگی شهری را به همراه داشته است.

زیست‌پذیری به یک سیستم شهری تأکید دارد که در آن به سلامت اجتماعی، اقتصادی، کالبدی و روانی همه ساکنانش توجه شده است. اصول کلیدی که به این مفهوم استحکام می‌بخشد برابری، عدالت، امنیت، مشارکت، تفرج و قدرت بخشیدن است (Cities Plus, 2003:35). بنابراین یک شهر زیست‌پذیر، یک شهر پایدار هم هست (بندرآبادی، ۱۳۹۰: ۵۱). بنیان‌های بوم‌شناختی به کلیه بنیان‌های طبیعی که شهر در بستر آن قرار گرفته و عامل اصلی جذب و تجمع انسانی است دلالت دارد. امروزه بیش‌تر کلان‌شهرها با پدیده مهاجرت معکوس (خروج از پهنه‌های شهری بزرگ) روبرو هستند. به عبارت دیگر، ساکنان این کلان‌شهرها، در پی زندگی در مناطق خوش آب و هوا و به دور از هرگونه آلودگی (مانند آلودگی هوا، خاک و آب) و مناطقی با کیفیت مناسب منابع آب، هستند.

در بین کلان‌شهرهای ایران، تهران با بحران‌های اجتماعی، اقتصادی، زیست‌محیطی و کالبدی بسیاری روبرو است و نادیده گرفتن بنیان‌های بوم‌شناختی، زیست‌پذیری آن را تحت تأثیر قرار داده است. در بین مناطق ۲۲ گانه کلان‌شهر تهران، منطقه یک شهرداری ، بیش‌ترین بنیان‌های بوم‌شناختی مانند منابع آب زیرزمینی و قنات، فرایندهای زمین‌شناسی (گسل و شیب)، منابع خاک (جنس خاک)، بیش‌ترین میزان بارش دریافتی و پوشش‌گیاهی مطلوب، را شامل می‌گردد. هدف اصلی این پژوهش بررسی تأثیرات بنیان‌های بوم‌شناختی موجود در شهرها و ارتباط آن با زیست‌پذیری مناطق شهری است. در راستای اهداف تحقیق دو سؤال مهم پیش رو است: بنیان‌های بوم‌شناختی چه تأثیری بر زیست‌پذیری منطقه یک شهر تهران دارند و آیا این بنیان‌ها در زیست‌پذیری منطقه یک کلان‌شهر تهران دخیل هستند؟ برای پاسخ به این سؤالات نیازمند شناسایی ابعاد زیست‌پذیری و تحلیل آن‌ها با تکیه بر تکنیک TOPSIS هستیم. با استفاده از فرایند سلسله‌مراتبی AHP شاخص‌ها و عناصر بوم‌شناختی موجود در منطقه مورد مطالعه وزن‌دهی و با تأکید بر وزن و ارزش هر شاخص با استفاده از مدل FUZZY نواحی ده‌گانه منطقه یک شهر تهران از نظر میزان تأثیر بنیان‌های بوم‌شناختی بر زیست‌پذیری نواحی شهری رتبه‌بندی خواهد شد. نوآوری پژوهش حاضر، شناسایی عناصر بنیان‌های بوم‌شناختی به‌عنوان عوامل مؤثر بر زیست‌پذیری مناطق شهری با استفاده از مدل FUZZY می‌باشد.

مبانی نظری

در قرن حاضر با توجه به شتاب‌زدگی که در رشد و توسعه شهرنشینی وجود دارد، بیش‌تر شهرهای بزرگ با چالش‌ها و بحران‌های متعددی نظیر تراکم جمعیت و تجمع صنایع پیشرفته در مجاورت شهرهای بزرگ، روبرو هستند. در چند دهه اخیر انواع آلودگی‌ها (آب، هوا، خاک و...)، تخریب محیط زیست و بحران‌های زیست‌محیطی به چالش اصلی کلان‌شهرها تبدیل شده و برنامه‌ریزان شهری را به ارائه راه‌حل‌هایی برای کاهش این مشکلات برانگیخته است. یکی از معروف‌ترین آ این اندیشمندان، پاتریک گدس[1] در سال‌های ۱۸۹۰-۱۹۲۵ بوده است. وی بیش از همه بر روی مفاهیم بوم‌شناختی شهری تأکید کرد. به عقیده گدس هماهنگی و وابستگی بین شهر و محیط و استفاده از زمین‌های شهری مقولات مهمی در برنامه‌ریزی شهری محسوب می‌شود (جمعه پور، ۱۳۹۲: ۱۵۱-۱۵۲).

از اواخر قرن نوزدهم مفاهیم اکوسیتی یا بوم‌شهر[2] در مطالعات شهری مورد توجه قرار گرفت. بر همین اساس پروژه اکوسیتی با عنوان «توسعه شهری: به‌سوی ساختارهای مناسب برای حمل‌ونقل پایدار»، تحت حمایت مالی اتحادیه اروپا شکل گرفت. هدف این پروژه، اثبات امکان‌پذیری و مطلوبیت حیات شهری سازگار با الزامات پایداری در آینده بود (Gaffron et al, 2013:20).

در دهه ۱۹۶۰، توجه تدریجی به مسائل زیست‌محیطی افزایش یافت و به همین دلیل در برخی از کشورها، استانداردها و مقررات زیست‌محیطی، توسعه قابل ملاحظه پیدا کرد. با برگزاری کنفرانس سران سازمان ملل در سال ۱۹۷۲، در استکهلم سوئد، موضوع محیط زیست در چهارچوب مذاکرات سازمان ملل متحد قرار گرفت (حسین‌زاده دلیر و ساسان‌پور، ۱۳۸۵: ۴-۵). قرن بیستم را می‌توان دهه چرخش و بازگشت به محیط زیست نام نهاد. زیرا جوامع به‌جای توسعه شتابان و روبه‌جلو، خواهان توجه به محیط، مصرف بهینه از مواد و توسعه پایدار[3] شدند (ساسان‌پور، ۱۳۹۲: ۴).

1. Patrick Geddes
2. Ecocity
3. Sustainable Development

یکی از مباحث مورد توجه در توسعه پایدار که برنامه‌ریزان شهری به آن تأکید ورزیده‌اند، رویکرد بوم‌شناختی[1] است. این رویکرد پایه و اساس بقای انسان و توسعه است و رابطه نزدیکی با توسعه متوازن مناطق شهری دارد و می‌توان آن را مجموعه عوامل طبیعی و جامعه بشری دانست (Wang et al, 2016: 196-175).

لائوزی[2] رویکرد بوم‌شناختی را در جهت طراحی و مدیریت شهری و روش جدید زندگی پیشنهاد می‌کند. بدین معنی که شهرها باید به‌عنوان اکوسیستم‌هایی در نظر گرفته شوند که در آن‌ها چرخه طبیعی فرایندهای فیزیکی منابعوجود دارد و در جهت حفظ کیفیت محیط شهری لازم است که فعالیت‌ها و پسماندها مدیریت شوند (Yuen et al, 2013: 27). توجه به رویکرد بوم‌شناختی در چند دهه اخیر، موجب پایداری محیط و توسعه روزافزون اقتصادی و اجتماعی کلان‌شهرها گردیده است (Mersal, 2017: 22-33). از طرف دیگر، چالش‌های مهمی که پایداری شهری[3] را به خطر می‌اندازد، نتیجه نادیده گرفتن بنیان‌های بوم‌شناختی[4] در بستر شهر است و بی‌توجهی به این بنیان‌ها، باعث کاهش زیست‌پذیری شهری می‌گردد. بنیان‌های بوم‌شناختی شامل منابع هیدرولوژی (آب سطحی)، منابع خاک، فرایندهای ژئومورفولوژی (شیب، لغزش و رانش)، فرایندهای زمین‌شناسی (زلزله و گسل‌ها)، فرایندهای اقلیمی (بارش، نور و ...) و پوشش گیاهی و موجودات زنده می‌باشند (بهرام سلطانی، ۱۳۸۷: ۱۰۶).

در بطن نظریه توسعه پایدار، رویکردهایی همچون زیست‌پذیری، شکل گرفته و در برنامه‌ریزی شهری رایج شده است. شاید بتوان گفت اولین مفهوم زیست‌پذیری در سال ۱۹۷۰ توسط اداره موقوفه هنرهای آمریکا به‌منظور دست‌یابی به ایده‌های برنامه‌ریزی شهری بکار گرفته شد (ساسان‌پور و همکاران، ۱۳۹۲: ۵).

پیشینه تحقیق

الکساندر[5] (۲۰۱۵) مطالعه‌ای را با عنوان «زیست‌پذیری، چالش‌ها و موقعیت‌های واحد همسایگی پایدار»، در دانشگاه کالیفرنیا انجام داده است. نتایج این بررسی نشان داد که پایداری اجتماعی، اقتصادی و زیست‌محیطی بیش از پیش در واحد همسایگی و محلات باید مورد توجه قرار گیرد. همچنین در فرهنگ لغت میریام وبستر[6] (۲۰۱۶)، زیست‌پذیری به معنای مکان مناسب برای زندگی بشر معرفی شده است.

سوفسکا[7] (۲۰۱۷) به مطالعه زیست‌پذیری در یک شهر، از طریق راه‌حل‌های هوشمند و برنامه‌ریزی شهری به منظور توسعه آینده زیست‌پذیر پایدار شهر اسکوپیه پرداخته است. وی جذابیت و زیست‌پذیری شهرها را نتیجه عوامل متعددی همچون موقعیت جغرافیایی، آب و هوا و قابل دسترس بودن خدمات می‌دلند و در نهایت شهرهای زیست‌پذیر جهان را به دو دسته طبقه‌بندی کرده است. دسته اول، شهرهای دارای ویژگی‌های زیست‌محیطی و ارزش فرهنگی و تاریخی هستند، مانند نیویورک، لندن، رم، پاریس و مسکو؛ دسته دوم، شهرهای دارای سیستم تکنولوژی شهری هستند، مانند دبی و ژوهانسبورگ که زندگی در آن‌ها برای ساکنان‌شان بسیار جذاب است.

بررسی زیست‌پذیری شهری در کشورمان موضوع جدیدی است که در یک دهه گذشته توجه ویژه‌ای به آن شده است. مهم‌ترین مطالعات در این زمینه به بندرآبادی (۱۳۹۸) مربوط می‌شود که به مطالعه تدوین اصول توسعه فضایی و شکل شهر زیست‌پذیر در تهران پرداخته است. مهم‌ترین دستاورد این پژوهش این است که منطقه ۲۲ به دلیل برخورداری از شرایط مطلوب اجتماعی، اقتصادی و زیست‌محیطی، زیست‌پذیرترین منطقه در شهر تهران است.

ساسان‌پور و همکارانش (۱۳۹۲)، به بررسی قابلیت زیست‌پذیری شهرها در راستای توسعه پایدار شهری پرداختند. آن‌ها با دسته‌بندی معیارهای زیست‌پذیری در سه شاخص اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی و با استفاده از نرم‌افزار SPSS مناطق ۲۲ گانه تهران را،از لحاظ دارا بودن معیارهای زیست‌پذیری رتبه‌بندی نمودند. نتایج پژوهش نشان داد که زیست‌پذیری کلان‌شهر تهران در حد متوسط رو به پایین است.

ساسان‌پور و احمدلو (۱۳۹۳)، در مطالعه‌ای زیست‌پذیری شهر اراک را با تکیه بر مدل تاپسیس و الکتر مورد ارزیابی قرار دادند. آنان به این نتیجه رسیدند که اراک شهر زیست‌پذیری نیست و از نظر شاخص‌های زیست‌پذیری در وضعیت مطلوبی قرار ندارد.

ساسان‌پور و همکارانش (۱۳۹۷)، در پژوهشی با عنوان «قابلیت‌سنجی زیست‌پذیری» مناطق شهری ارومیه را با استفاده از مدل .RALSPI مورد بررسی قرار دادند. آن‌ها با تدوین ۲۴ شاخص در چهار بعد کالبدی، زیست‌محیطی، اقتصادی و اجتماعی سلامت مناطق پنج‌گانه شهر ارومیه را رتبه‌بندی نمودند. نتایج

1. Ecology
2. Laozi
3. Urban Sustainability
4. Fundamental Ecological
5. Alexandra
6. Merriam-Webster Dictionary
7. Sofesk

نشان داد که منطقه ۱ شهر ارومیه زیست‌پذیرترین و منطقه ۲ در بین پنج منطقه دارای عدم زیست‌پذیری است و در صورت تداوم شرایط ناپایدار شهری در مدت‌زمان کوتاهی شهر ارومیه با چالش ناپایداری و عدم توازن در زیست‌پذیری شهری مواجه خواهد شد.

بحث بوم‌شناختی یکی از مباحث نوین در برنامه‌ریزی شهری کشورمان است و در این ارتباط پژوهش‌های اندکی در دسترس است. بدری‌فر (۱۳۸۰)، پژوهشی با عنوان «بنیان‌های بوم‌شناختی (ویژگی‌های زیست‌محیطی هیدروسفر)» انجام داده و اکوسیستم‌های آبی و پراکندگی آن‌ها را به عنوان بنیان‌های بوم‌شناختی حاکم بر شهر معرفی کرده است.

سرایی و همکارانش (۱۳۹۰)، مطالعه‌ای با عنوان «بررسی پایداری منابع بوم‌شناختی با استفاده از شاخص جای پای بوم‌شناسی ایران» انجام دادند و به این نتیجه رسیدند که منابع بوم‌شناختی در ایران به صورت کاملا ناپایدار مورد استفاده قرار گرفته است و توزیع متوازنی در بخش‌های مختلف کشور ندارد. از اینرو مهم‌ترین پیشنهادات مطرح شده در این پژوهش تغییر الگوی زندگی و پایداری در استفاده از حمل‌ونقل، انرژی و .... است.

روش انجام پژوهش

روش تحقیق مطالعه حاضر، توصیفی- تحلیلی و از نظر هدف کاربردی می‌باشد. به‌منظور تعیین زیست‌پذیری منطقه مورد مطالعه ابتدا شاخص‌های چهارگانه زیست‌پذیری شامل: کالبدی، زیست‌محیطی، اجتماعی- فرهنگی و اقتصادی را به کمک تکنیک TOPSIS وزن‌دهی و سپس هر چهار شاخص را باهم مقایسه می‌کنیم تا بتوان درک درستی از وضعیت زیست‌پذیری منطقه به‌دست آورد. برای رتبه‌بندی نواحی ده‌گانه منطقه یک تهران از حیث اثرگذاری بنیان‌های بوم‌شناختی، وزن هرکدام از شاخص‌ها و زیرشاخص‌های بنیان‌های بوم‌شناختی در نرم‌افزار Expert Choice ارزیابی و میزان ارجحیت و برتری هرکدام نسبت دیگری تعیین گردید و با تکیه بر مدل FUZZY نواحی مورد مطالعه در محیط GIS از نظر میزان اثرپذیری بنیان‌های بوم‌شناختی و میزان اثرگذاری هر کدام بر زیست‌پذیری محدوده مورد مطالعه رتبه‌بندی شد. در جدول ۱، ابعاد، شاخص و زیرشاخص‌های بنیان‌های بوم‌شناختی گردآوری شده است.

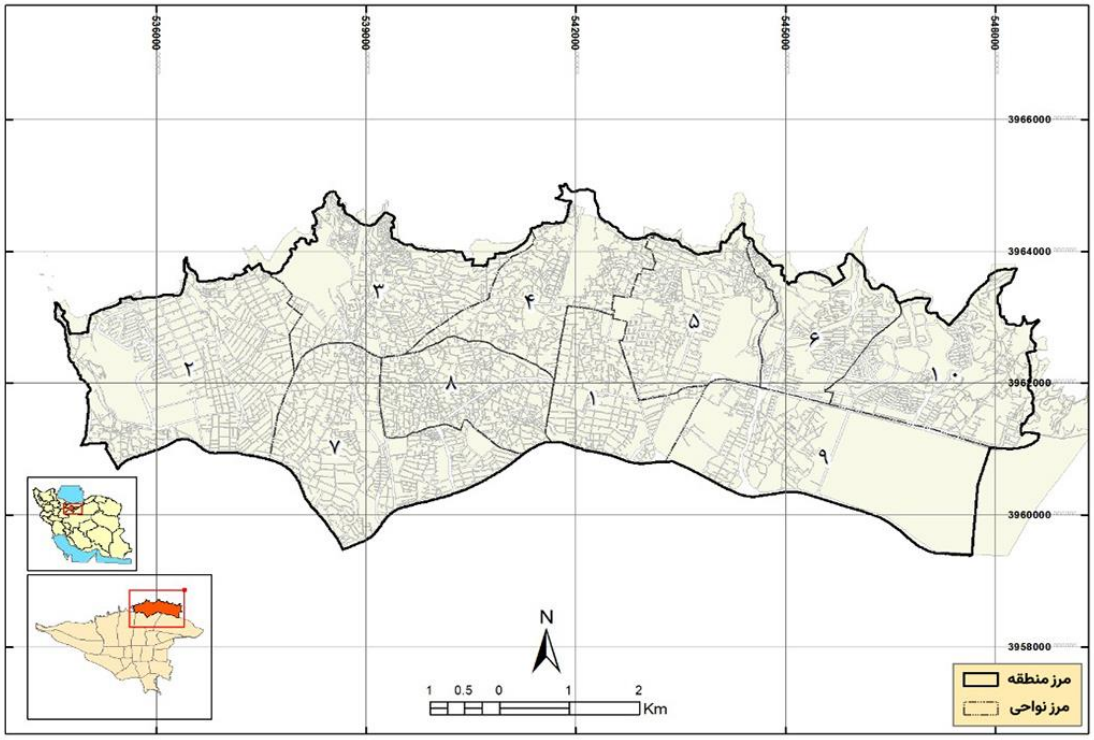
جدول ۱. ابعاد و شاخص‌های بنیان‌های بوم‌شناختی

ابعاد	شاخص‌ها	زیر شاخص‌ها
محیط طبیعی	منابع آب	زیرزمینی: چاه- چشمه- قنات- سطحی: رودخانه
	منابع خاک	نوع خاک- جنس خاک- مقاومت خاک
	فرایندهای زمین‌شناسی	گسل- نزدیکی به گسل
	فرایندهای ژئومورفولوژی*	شیب زمین- میزان لغزش- میزان رانش
	فرایندهای اقلیمی	آب و هوا- باد- بارش- فشار هوا- آلودگی هوا
	موجودات زنده	گیاهی (پوشش گیاهی و فضای سبز) و جانوری

مأخذ: سلطانی، ۱۳۸۷: ۱۰۶

محدوده مورد مطالعه

محدوده مطالعاتی که شامل منطقه یک شهرداری تهران است، در منتهی‌الیه شمالی استان تهران و در دامنه جنوبی ارتفاعات ۱۸۰۰ کیلومتری رشته‌کوه البرز قرار گرفته است. بر اساس اطلاعات به‌دست آمده از شهرداری منطقه یک تهران، این منطقه به وسعت ۴۹/۹ و حریم ۱۰۱ کیلومتر مربع، دارای ۱۰ ناحیه و ۲۷ محله می‌باشد و بر اساس سرشماری سال ۱۳۹۵، جمعیتی بالغ بر ۴۸۷۵۰۸ نفر معادل ۱۶۶۸۸۱ خانوار را در خود جای داده است (نتایج سرشماری نفوس و مسکن، ۱۳۹۵).



شکل ۱. محلات منطقه یک کلان‌شهر تهران

یافته‌ها

تحلیل ابعاد زیست‌پذیری با تکنیک تاپسیس

شاخص‌های کالبدی زیست‌پذیری

براساس اطلاعات به‌دست آمده از ضوابط و مقررات طرح تفصیلی شهر تهران در سال ۱۳۹۱، شاخص‌های کالبدی زیست‌پذیری منطقه یک کلان‌شهر تهران را به هشت زیر شاخص تقسیم شده است. این زیر شاخص‌ها شامل تمامی کاربری‌های مختلف در نواحی ده‌گانه منطقه مورد مطالعه می‌شود: سرانه تجاری، آموزشی، مذهبی، درمانی، فضای سبز، فرهنگی و ورزشی، تأسیسات حیاتی (پمپ بنزین، سرویس بهداشتی)، سرانه اداری و حمل‌ونقل، با استفاده از تکنیک تاپسیس[1] رتبه‌بندی شده است (شهرداری منطقه یک تهران؛ ضوابط و مقررات طرح تفصیلی شهر تهران، ۱۳۹۱: ۷).

با توجه به نتایج به‌دست آمده از جدول ۲، ناحیه ۶، بالاترین رتبه را از نظر بعد کالبدی زیست‌پذیری کسب نمود و ناحیه ۵، از نظر شاخص‌های کالبدی کم‌ترین رتبه را اخذ کرده است، علت آن وجود کم‌ترین سرانه بهداشتی و درمانی و آموزشی در مقایسه با نواحی دیگر است که این خود باعث عدم رضایتمندی ساکنین و عدم برابری در بین نواحی دیگر است و ساکنان برای برطرف نمودن حداقل نیازهای شهری خود ناچار به استفاده از امکانات نواحی مجاور خود هستند که این نکته قابل‌تأمل برای مدیران شهری است.

جدول ۲. میزان تاپسیس در شاخص کالبدی زیست‌پذیری

گروه	ناحیه ۱	ناحیه ۲	ناحیه ۳	ناحیه ۴	ناحیه ۵	ناحیه ۶	ناحیه ۷	ناحیه ۸	ناحیه ۹	ناحیه ۱۰
میزان تاپسیس	۰/۵۰۵۹	۰/۵۷۲۴	۰/۶۴۶۸	۰/۵۴۱۶	۰/۲۶۵۵	۰/۷۰۰۶	۰/۵۷۱۶	۰/۵۸۲۵	۰/۶۲۰۶	۰/۶۵۹۲
رتبه تاپسیس	۵	۷	۳	۹	۱۰	۱	۸	۶	۴	۲

1. Technique for Order perference by Similarity to Ideal Solution

شاخص‌های زیست‌محیطی زیست‌پذیری

برای تحلیل شاخص‌های زیست‌محیطی ۱۰ زیرشاخص تعیین شده است که عبارتند از: مساحت جنگل‌کاری، رفیوژها[1]، لچکی‌ها[2]، حاشیه سبز، میدان‌ها، درختکاری کنار خیابان‌ها، پارک جنگلی، سهم بوستان‌ها، مخازن دفع زباله و مخازن بازیافت (اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان تهران؛ گزارش سالانه و سهم فضای سبز شهرداری منطقه یک تهران، ۱۳۹۴[3]). در جدول ۳، میزان و رتبه تاپسیس شاخص‌های زیست‌پذیری در هر ناحیه منطقه ۱ کلان‌شهر تهران مشخص شده است. نتایج نشان داد که ناحیه ۸ بالاترین رتبه را از نظر زیست‌محیطی دارد و علت آن وجود فضای سبز و پارک‌های شهری در مقیاس محلی است و ناحیه ۹ کم‌ترین رتبه را از نظر زیست‌محیطی کسب نموده است. می‌توان نتیجه گرفت پارک‌های محلی در مقیاس محلات در زیست‌پذیری مناطق شهری سهم بسزایی دارند.

جدول ۳. میزان تاپسیس در شاخص زیست‌محیطی زیست‌پذیری

گروه	ناحیه۱	ناحیه ۲	ناحیه ۳	ناحیه ۴	ناحیه ۵	ناحیه ۶	ناحیه ۷	ناحیه ۸	ناحیه ۹	ناحیه ۱۰
میزان تاپسیس	۰/۸۲۴	۰/۸۳۱۳	۰/۸۴۲۳	۰/۸۶۸۴	۰/۸۳۳۸	۰/۸۵۱۳	۰/۸۱۹	۰/۸۷۲۷	۰/۴۲۰۳	۰/۵۵۹۸
رتبه تاپسیس	۵	۷	۴	۲	۶	۳	۸	۱	۱۰	۹

شاخص اجتماعی و فرهنگی زیست‌پذیری

در این بخش برای رتبه‌بندی شاخص‌های اجتماعی و فرهنگی از زیر شاخص‌هایی از قبیل تعداد جمعیت، تراکم جمعیت، جمعیت شناور، سطح سواد ساکنین، تعداد کتابخانه‌ها، مساجد، مدارس و مراکز آموزش عالی استفاده شد (شهرداری منطقه یک تهران؛ گزارش سالانه خدمات شهری نواحی منطقه یک تهران، ۱۳۹۳) و به‌عنوان مهم‌ترین عوامل دخیل در ابعاد اجتماعی و فرهنگی مورد بررسی قرار گرفت. با توجه به جدول ۴، می‌توان به این نتیجه رسید که ناحیه ۲ بالاترین رتبه را در شاخص اجتماعی و فرهنگی دارد. لازم به ذکر است مراکز فرهنگی و آموزشی از جمله کتابخانه عمومی، مدارس و .... و نیز تعداد افراد باسواد نبت به کل جمعیت، تأثیر بسزایی در ارتقاء بعد اجتماعی و فرهنگی این محله دارد. در مقابل ناحیه یک می‌تواند به‌عنوان یک ظرفیت برای توسعه خدمات اجتماعی مورد توجه مدیران شهری قرار گیرد و با توزیع عادلانه متناسب با تقاضای شهروندان و در راستای بهبود زیست‌پذیری شهری در محدوده مورد مطالعه قرار گیرد.

جدول ۴. میزان تاپسیس در شاخص اجتماعی و فرهنگی زیست‌پذیری

گروه	ناحیه۱	ناحیه ۲	ناحیه ۳	ناحیه ۴	ناحیه ۵	ناحیه ۶	ناحیه ۷	ناحیه ۸	ناحیه ۹	ناحیه ۱۰
میزان‌تاپسیس	۰/۰۳۲۵	۰/۷۱۹۴	۰/۰۴۲۳	۰/۰۴۸۵	۰/۱۱۵۴	۰/۰۴۴۵	۰/۲۰۶۴	۰/۲۲۴۷	۰/۰۴۲۱	۰/۲۷۷
رتبه تاپسیس	۱۰	۱	۸	۶	۵	۷	۴	۳	۹	۲

شاخص‌های اقتصادی زیست‌پذیری

شاخص‌های اقتصادی - زیست‌پذیری منطقه یک به شش زیرشاخص شامل: مساحت اشغال شده کاربری تجاری و اداری هر ناحیه، تعداد بلنک‌ها، تعداد مراکز خرید و تعداد مراکز دولتی تقسیم شده است. جمعیت شاغلین هر ناحیه بر مبنای سن فعال جامعه در نظر گرفته شده که از ۱۵ سال تا ۶۵ سال می‌باشد (شهرداری منطقه یک تهران؛ گزارش سالانه سهم کاربری منطقه یک تهران، ۱۳۹۴). مطابق با نتایج به‌دست آمده در جدول ۵، ناحیه ۸ بالاترین رتبه (۰/۶۷۸۹) را کسب نموده و علت آن وجود ۲۸ مرکز خدمات بانکی و ۵ مرکز خرید در این ناحیه است. می‌توان گفت دسترسی به انواع

۱. جزیره میانی، گذرگاهی در وسط معابر سواره رو که فضایی امن برای عابرین پیاده ایجاد می‌کند.

۲. پوشش گیاهی مثلثی شکل که به صورت پراکنده در دامنه کوه وجود دارد و بقیه دامنه خالی از پوشش گیاهی

۳. گزارش پایگاه اینترنتی اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان تهران، https://tehran.frw.ir، عرصه مساحت عرصه‌های جنگلی و ذخیره‌گاه‌های جنگلی و مراتع و حوزه‌های ابخیزداری تهران، (۱۳۹۴).

فعالیت‌های تجاری و توزیع عادلانه آن در سطح ناحیه می‌تولند در زیست‌پذیری نواحی شهری سهم بسزایی داشته باشد. همچنین ناحیه ۵ پایین‌ترین رتبه (۰/۳۴۶۷) را در شاخص اقتصادی – زیست‌پذیری به خود اختصاص داده و علت آن کمبود مراکز خدمات بانکی و مراکز خرید است. با توجه به رتبه‌بندی پیش رو می‌توان نتیجه گرفت که منطقه یک تهران از یک ثبات مطلوب در سطح نواحی برخوردار است. اما متأسفانه ساکنان ناحیه ۵ منطقه یک از لحاظ شاخص اقتصادی دسترسی کمی به خدمات اقتصادی و تجاری دارند و باید از امکانات و زیرساخت‌های نواحی دیگر استفاده کنند که این خود باعث افزایش تردد در سطح منطقه می‌شود. از این‌رو، مدیران شهری با توزیع عادلانه خدمات و ممانعت از قطبی شدن فعالیت در یک محور خاص می‌توانند در راستای افزایش زیست‌پذیری عمل کنند.

جدول ۵. میزان تاپسیس در شاخص اقتصادی زیست‌پذیری

گروه	ناحیه ۱	ناحیه ۲	ناحیه ۳	ناحیه ۴	ناحیه ۵	ناحیه ۶	ناحیه ۷	ناحیه ۸	ناحیه ۹	ناحیه ۱۰
میزان تاپسیس	۰/۶۳۲۵	۰/۵۱۰۵	۰/۶۴۰۹	۰/۶۴۰۹	۰/۳۴۶۷	۰/۶۳۲۳	۰/۵۰۲۲	۰/۶۷۸۹	۰/۶۴۱۲	۰/۶۵۶۵
رتبه تاپسیس	۵	۸	۴	۷	۱۰	۶	۹	۱	۳	۲

رتبه نهایی ابعاد چهارگانه زیست‌پذیری

با درک بهتر این‌که کدام ناحیه از نظر شاخص‌های زیست‌پذیری وضعیت بهتری دارد، باید هر چهار تحلیل شاخص زیست‌پذیری را وزن‌دهی و با هم مقایسه و در تکنیک تاپسیس رتبه‌بندی کرد. با توجه به جدول ۶، نواحی ۲، ۹ و ۱۰، در بین چهار ابعاد شاخص زیست‌پذیری بهترین نواحی منطقه یک شهر تهران شناسایی شده‌اند و بالاترین میزان زیست‌پذیری را دارند به عبارت دیگر نواحی ذکر شده پتانسیل مطلوب‌تری برای سکونت دارند و جذب جمعیت دارند. در مقابل نواحی ۱، ۳ و ۶، به ترتیب در بین چهار شاخص زیست‌پذیری از ارزش کم‌تری برخوردار شده‌اند. به بیان دیگر، نواحی ذکر شده در ابعاد مختلف کالبدی، زیست‌محیطی، اجتماعی و اقتصادی نسبت به سایر نواحی منطقه یک تهران کم‌ترین ارزش را کسب نموده‌اند.

جدول ۶. رتبه نهایی نواحی ده‌گانه منطقه یک کلان‌شهر تهران از نظر زیست‌پذیری

گروه	ناحیه ۱	ناحیه ۲	ناحیه ۳	ناحیه ۴	ناحیه ۵	ناحیه ۶	ناحیه ۷	ناحیه ۸	ناحیه ۹	ناحیه ۱۰
میزان تاپسیس	۰/۰۱۸۳	۰/۹۹۳۲	۰/۰۲۴۷	۰/۰۲۸۹	۰/۱۲۱۲	۰/۰۲۷۸	۰/۲۵۳۷	۰/۲۸	۰/۵۶۴۸	۰/۳۵۶۹
رتبه تاپسیس	۱۰	۱	۹	۷	۶	۸	۵	۴	۲	۳

مطابق با تحلیل انجام شده توسط مدل TOPSIS شاخص‌های زیست‌پذیری رتبه‌بندی شدند. بر اساس جدول ۷ وزن شاخص اجتماعی– فرهنگی (۰/۸۷۹۲)، شاخص کالبدی (۰/۰۴۷۲)، شاخص زیست‌محیطی (۰/۰۴۲۱) و شاخص اقتصادی (۰/۰۳۱۶) می‌باشد و شاخص اجتماعی – فرهنگی بالاترین ارزش و شاخص اقتصادی پایین‌ترین ارزش را کسب نموده‌اند. در یک نتیجه‌گیری کلی می‌توان گفت ناحیه ۲، در بین نواحی ده‌گانه منطقه یک در همه ابعاد چهارگانه زیست‌پذیری (کالبدی، زیست‌محیطی، اجتماعی– فرهنگی، اقتصادی) ، بالاترین رتبه را کسب نموده است و در وضعیت مطلوبی قرار دارد و در مقابل ناحیه یک رتبه کم‌تری کسب نموده و از زیست‌پذیری کم‌تری نسبت به نواحی دیگر برخوردار است. مدیران و برنامه‌ریزان شهری با تمرکز در ناحیه یک و افزایش زیرساخت‌های اجتماعی و اقتصادی و زیست‌محیطی می‌توانند از زوال پیش رو تا حد زیادی بکاهند.

جدول ۷. رتبه شاخص‌های چهارگانه زیست‌پذیر

	شاخص‌های زیست پذیری	وزن هر شاخص
رتبه‌بندی شاخص زیست‌پذیری در تکنیک تاپسیس	اجتماعی- فرهنگی	۰/۸۷۹۲
	کالبدی	۰/۰۴۷۲
	زیست‌محیطی	۰/۰۴۲۱
	اقتصادی	۰/۰۳۱۶
	مجموع اوزان	۱

وزن‌دهی ابعاد بنیان‌های بوم‌شناختی

برای رتبه‌بندی نواحی منطقه یک از حیث اثرگذاری بنیان‌های بوم‌شناختی، بر اساس تحلیل سلسله مراتبی AHP[1]، ابتدا ساختار سلسله مراتبی مرتبط با موضوع مشخص و با استفاده از نرم‌افزار Expert Choice شاخص‌ها و زیرشاخص‌ها به صورت دو به دو مقایسه و سپس شدت اهمیت شاخص و زیرشاخص‌ها ب برآورد و وزن‌دهی شدند. با توجه به جدول ۸، وزن شاخص گسل ۰/۱۷۹، شیب زمین ۰/۲۵۹، منابع آب زیرزمینی ۰/۰۸۴، بارش ۰/۱۴۸، آلودگی هوا ۰/۱۱۳، پوشش گیاهی ۰/۰۸۶ و جنس خاک ۰/۱۳۰ برآورد شده است. با استفاده از نتایج به‌دست آمده در تحلیل سلسله‌مراتبی AHP، میزان شیب زمین، فاصله از گسل و میزان بارش به ترتیب با اهمیت‌ترین شاخص‌های اثرگذار بوم‌شناختی شهری هستند. همچنین در محیط سیستم اطلاعات جغرافیا GIS با تکیه بر منطق FUZZY به رتبه‌بندی نواحی منطقه یک بر اساس ابعاد شاخص‌های بوم‌شناختی پرداخته شد و نواحی ده‌گانه منطقه یک کلان‌شهر تهران بر اساس میزان ارجحیت و برتری هر شاخص اثرگذار بر بوم‌شناختی شهری رتبه‌بندی شدند و در نهایت میزان اثرگذاری شاخص‌ها بر زیست‌پذیری نواحی شهری مورد ارزیابی قرار گرفت.

جدول ۸. وزن AHP ابعاد بنیان‌های بوم‌شناختی منطقه یک تهران

شاخص	گسل	شیب	جنس خاک	منابع آب	بارش	آلودگی هوا	پوشش گیاهی
وزن نهایی AHP	۰/۱۷۹	۰/۲۵۹	۰/۱۳۰	۰/۰۸۴	۰/۱۴۸	۰/۱۱۳	۰/۰۸۶

تحلیل شاخص‌های بوم‌شناختی درمدل FUZZY

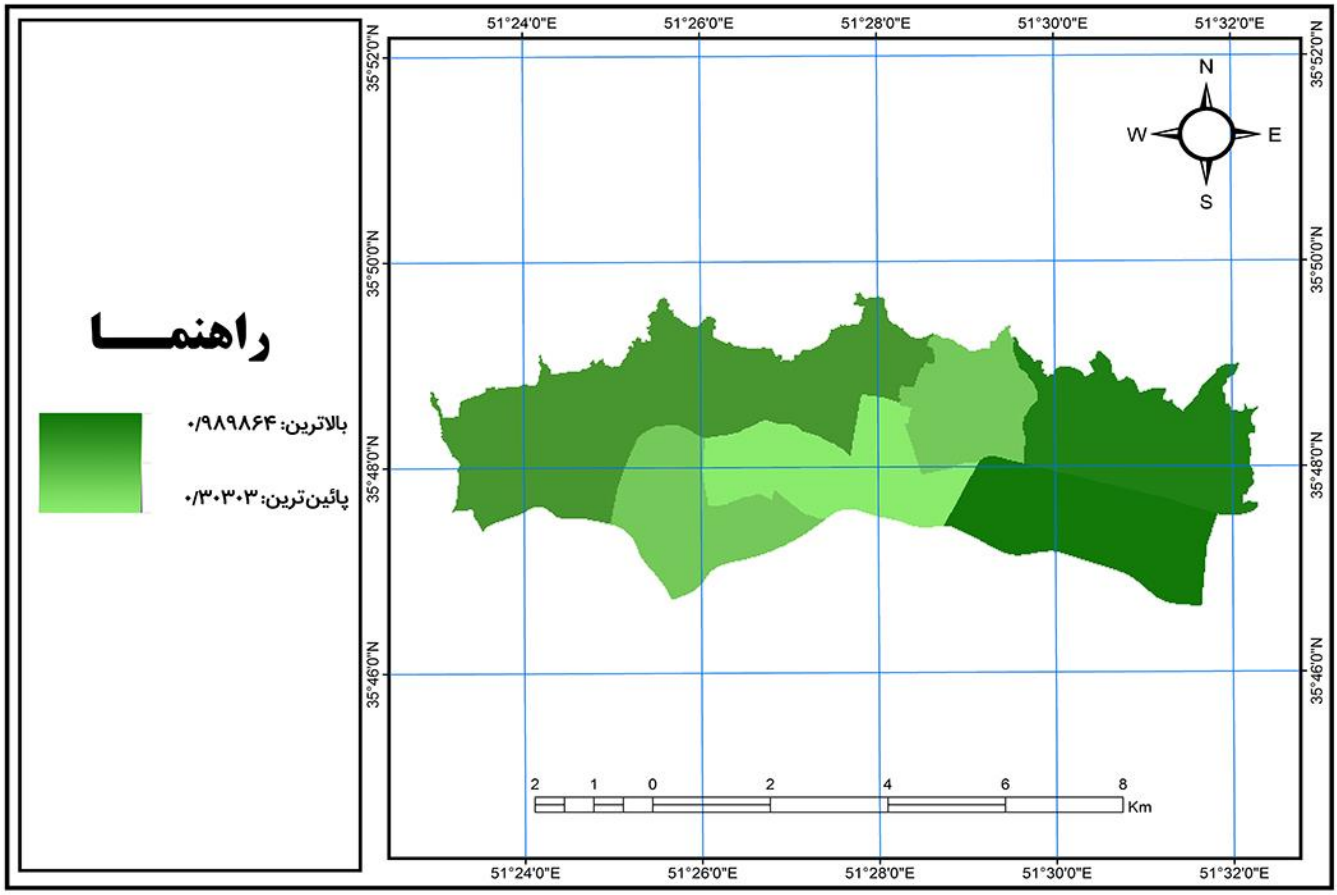
تحلیل وضعیت پوشش گیاهی منطقه ۱

با تکیه بر اطلاعات به‌دست آمده از مرکز آمار ایران در سالنامه آماری کشور در سال ۱۳۹۵، مجموع کل مساحت فضای سبز و پارک‌های جنگلی در استان تهران معادل (۷۱۹۲/۲) می‌باشد. همچنین بر اساس اطلاعات موجود در شهرداری منطقه یک تا پایان سال ۱۳۹۴ مجموع سرانه داخل محدوده شهری (۱۷/۱۶) و مجموع سرانه خارج از محدوده (۶۰/۹۱) است (مرکز آمار ایران؛ گزارش سالنامه آماری کشور، ۱۳۹۵[2])؛ (شهرداری منطقه یک تهران؛ گزارش سالانه سهم فضای سبز شهرداری منطقه یک تهران، ۱۳۹۴). وزن پوشش گیاهی در نرم‌افزار Expert Choice و با تکیه بر مدل FUZZY نواحی ده‌گانه منطقه یک تهران رتبه‌بندی شده است. همان‌طور که در شکل ۲ مشاهده می‌شود ناحیه ۹ بالاترین رتبه را در شاخص پوشش گیاهی در نواحی منطقه یک کسب کرده است. می‌توان گفت علت آن وجود پارک جنگلی یاس در این ناحیه است. همچنین نواحی ۱۰-۶-۴-۳-۲ به علت وجود بوستان‌ها و فضای سبز عمومی در رتبه بعدی قرار گرفتند.

1. Analytical Hierarchy Process(AHP)

2. https://www.amar.org.ir/

اما نواحی ۸ و ۱، پایین‌ترین رتبه را در این شاخص کسب نموده‌اند. بر اساس نتایج به‌دست آمده از تحلیل مذکور تعداد و سهم فضای سبز و مساحت اشغال شده توسط پوشش گیاهی سهم بسیار زیادی در زیست‌پذیری مناطق و نواحی شهری دارد. شایان ذکر است توزیع مناسب و عادلانه فضای سبز به صورت لکه‌ای، می‌تواند نقش بسیار زیادی در بهبود کیفیت زندگی شهروندان و زیست‌پذیری نواحی شهری داشته باشد. می‌توان گفت بهترین الگوی توزیع فضایی برای فضای سبز و پوشش گیاهی، لکه‌های سبز در بخش‌های مختلف نواحی شهری است و این الگو می‌تواند به‌عنوان مهم‌ترین رهیافت در راستای توسعه پایدار شهری و تحقق شهر پایدار عمل کند. جانمایی لکه‌های سبز مانند رفیوژها، لچکی‌ها، میدان‌های سبز، پارک شهری و ... می‌تواند الگوی مناسب‌تر و در دسترسی‌تر برای شهروندان باشد و قابلیت بیش‌تری برای استفاده ساکنین در طول هفته را داشته باشد. بدین ترتیب، مدیران شهری در راستای تحقق اهداف توسعه پایدار و تأکید بر زیست‌پذیری مناطق شهری بهتر است به جنبه‌های زیست‌محیطی و تنوع و توزیع عادلانه آن در سطح نواحی توجه بیش‌تری نمایند.

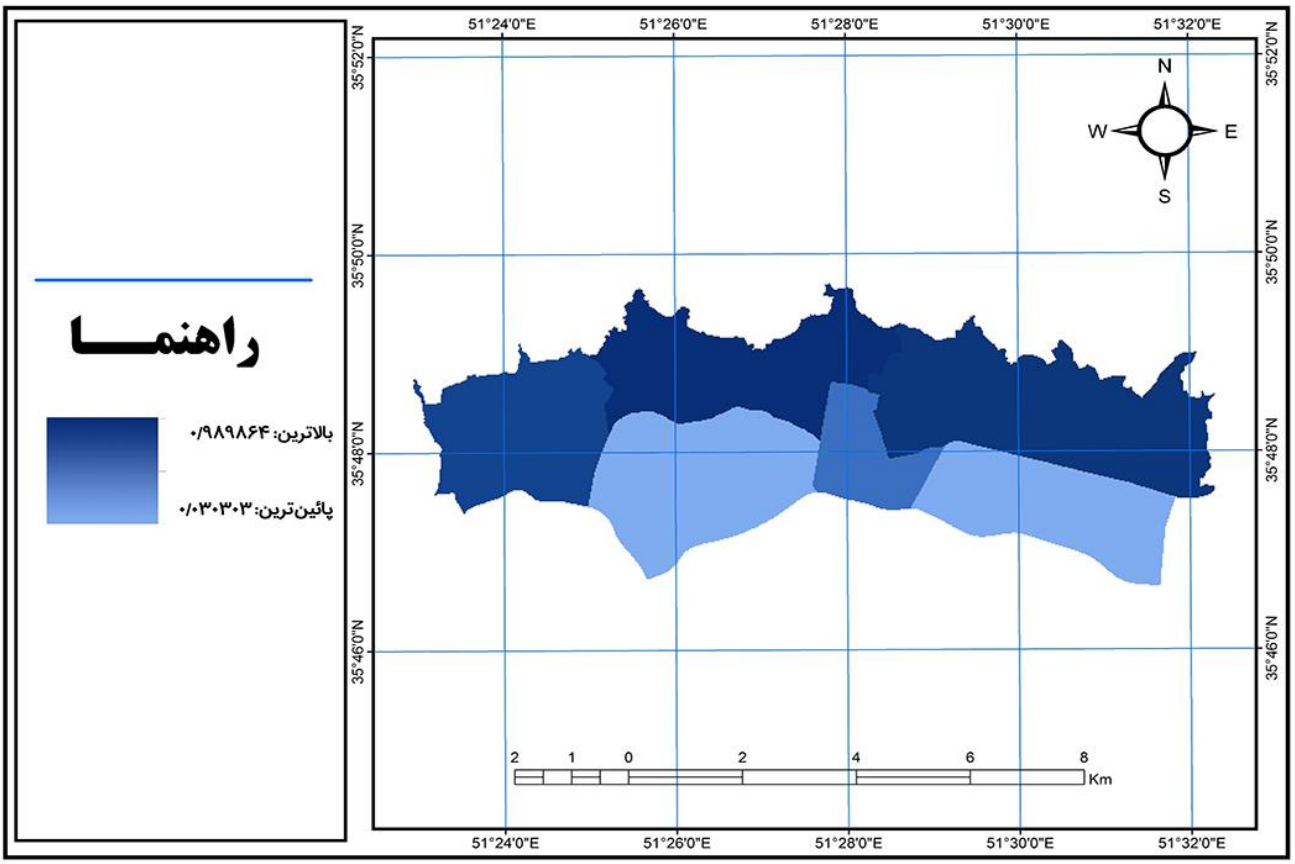


شکل ۲. تحلیل Fuzzy وضعیت پوشش گیاهی منطقه یک تهران

تحلیل وضعیت بارش نواحی منطقه ۱ تهران

با توجه به سالنامه آماری کشور در سال‌های ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۵ در خصوص وضعیت آب و هوایی کلان‌شهر تهران و مقایسه ایستگاه‌های هواشناسی، مقدار متوسط بارش ۲۱۸-۵۷۶ میلی‌متر می‌باشد. شایان ذکر است هر چه میزان بارش دریافتی در سطح مناطق شهری بیش‌تر باشد، زیست‌پذیری این مناطق بیش‌تر خواهد بود. با توجه به وضعیت توپوگرافی محدوده مورد مطالعه، سهم بارش منطقه یک بیش از سایر مناطق شهر تهران است. در شکل ۳ وضعیت بارش در نواحی ده‌گانه منطقه ۱ کلان‌شهر تهران بر اساس مدل FUZZY قابل مشاهده است. ناحیه ۳ و ۴ به علت موقعیت جغرافیایی و نزدیکی به ارتفاعات بیش‌ترین ارزش را در میزان بارش به خود اختصاص

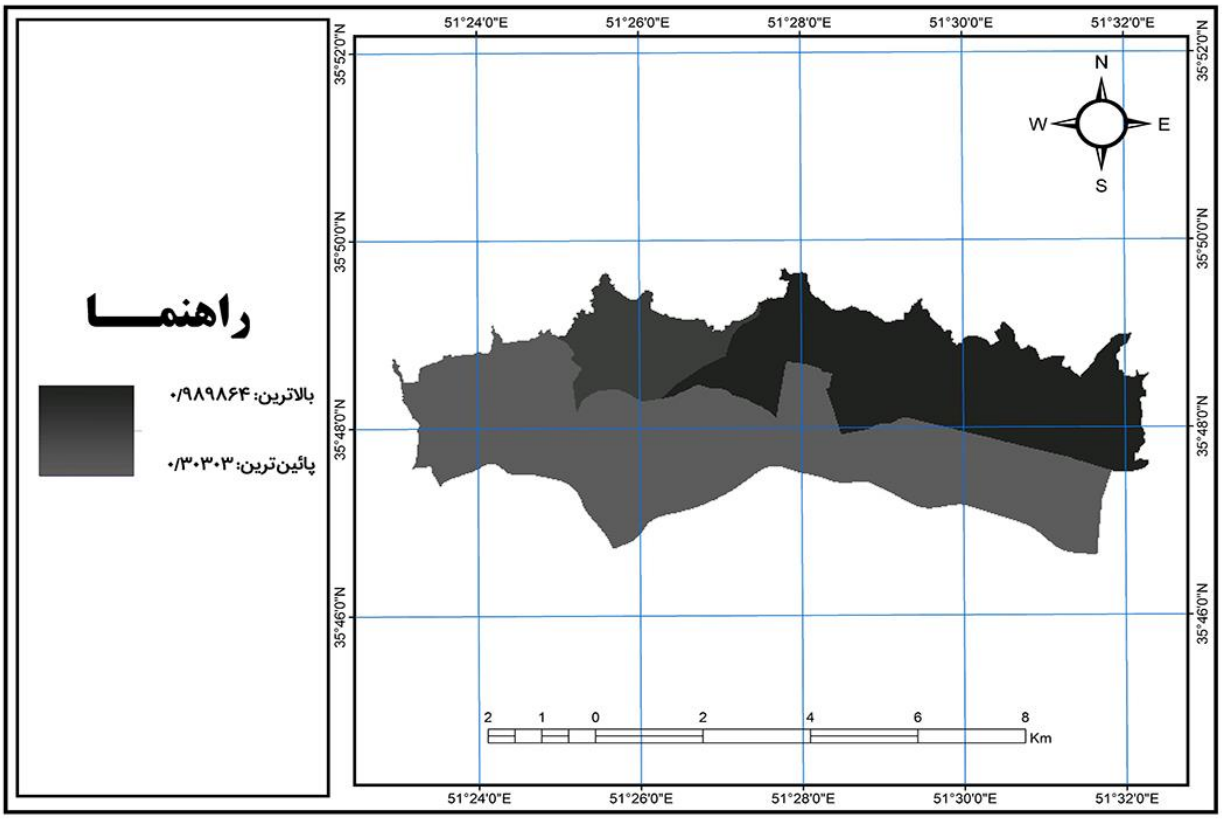
داده و نواحی ۷-۸-۹ بـه علـت قرارگیری در قســمـت جنوبی منطقه ۱، دارای سهـم بارش کم‌تری شـده‌اند (مرکـز آمار ایـران، گـزارش سالنـامه آمـاری کشور، ۱۳۹۵-۱۳۹۰).



شکل ۳. تحلیل FUZZY وضعیت بارش منطقه یک تهران

تحلیل وضعیت آلودگی هوا منطقه ۱ تهران

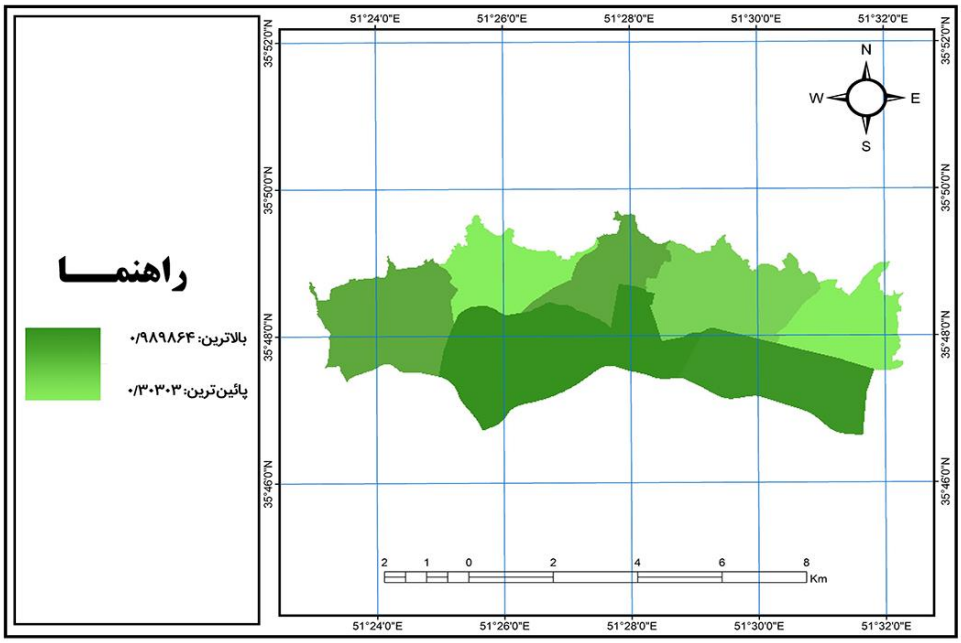
بر اسـاس گزارش کیفیت هوای تهران در سـال ۱۳۹۵، عمده‌ترین آلاینده‌ها در هوای شـــهر ذرات معلق کوچک‌تر از ۲/۵ میکرون (pm^{25}) و بدترین ماه‌ها از لحاظ آلودگی هوا به ترتیب تیر، دی، آذر، خرداد و مهر بوده اســـت (کیفیت هوای تهران، ۱۳۹۰: ۸). با استفاده از اطلاعات نزدیک‌ترین ایستگاه‌های سنجش کیفیت هوا در منطقه (ایسـتگاه اقدسـیه و دروس) نواحی ۴-۵-۶-۱۰ به علت قرارگیری در قسمت شمالی منطقه ۱ میزان آلودگی کم‌تری نسبت بـه نواحی جنوبی‌تر دارد و نواحی ۲-۷-۸-۱-۹ هوای آلوده‌تری دارند. شـــاید بتوان گفت علت آن قرارگیری این نواحی در مســـیر خیابان‌های پرتردد اســـت و در نتیجه میزان ترافیک و آلودگی هوا بیش‌تر اسـت (سـازمان هواشـناسـی؛ گزارش سـالانه کیفیت هوای تهران، ۱۳۹۰-۱۳۹۵).



شکل ۴. تحلیل FUZZY وضعیت آلودگی هوا منطقه یک تهران

تحلیل وضعیت شیب منطقه ۱ تهران

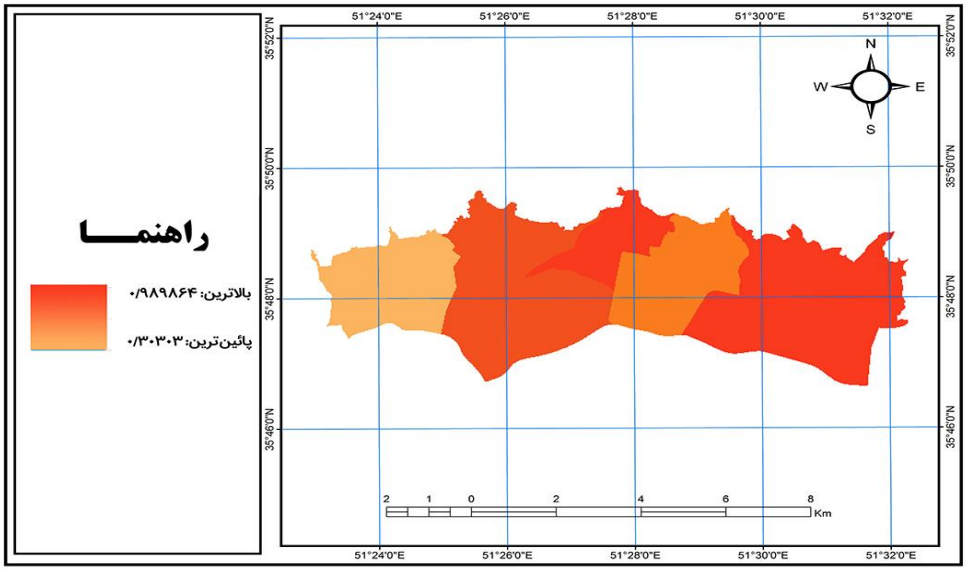
شیب زمین یکی از مهم‌ترین عوامل در توسعه شهری به شمار می‌رود. شیب زمین در کلان‌شهر تهران به سه‌طبقه شامل: محدوده‌های با شیب بالای ۱۵ درصد، شیب بین ۵ تا ۱۵ درصد و شیب کم‌تر از ۵ درصد تقسیم شده است (ساسان‌پور، ۱۳۹۰: ۱۷۰-۱۷۴). شیب جزء پارامترهای توپوگرافیکی حاصل از مدل رقومی ارتفاعی زمین (DEM) است که با کمک سیستم اطلاعات جغرافیایی GIS قابل دسترسی می‌باشد. در پژوهش حاضر شیب نواحی در هفت طبقه (شیب کم‌تر از ۲ درصد، ۲-۵ درصد، ۵-۸ درصد، ۸-۱۰ درصد، ۱۰-۱۲ درصد، ۱۲-۱۵ درصد و بیش از ۱۵ درصد) طبقه‌بندی شده است. در شکل ۵ وضعیت مطلوبیت نواحی از لحاظ شیب نشان داده شده است. منطقه مورد مطالعه به دلیل قرارگیری در دامنه رشته‌کوه البرز متأثر از شیب طبیعی و پستی و بلندی‌های زمین است. وجود معابر با شیب زیاد به‌ویژه در نواحی شمالی‌تر از عمده‌ترین خصوصیت توپوگرافیک آن می‌باشد. با توجه به نتایج به‌دست آمده در شکل ۵ نواحی ۹-۸-۱-۷ به علت قرارگیری در ارتفاع ۱۵۰۰ تا ۱۶۵۰ بالاترین. و نواحی۳ و ۱۰ به ترتیب محلات دربند و سوهانک به علت قرارگیری در ارتفاعات و داشتن شیب ۱۶۰۰ تا ۲۰۴۰ پایین‌ترین رتبه را در مدل FUZZY کسب نموده‌اند (شهرداری منطقه یک تهران؛ گزارش نقشه شیب و توپوگرافی منطقه یک شهرداری تهران، ۱۳۹۰).پیشروی شبکه معابر با شیب زیاد و هزینه بالا جهت تسطیح آن‌ها برای ساخت‌وساز ازجمله محدودیت‌هایی است که زیست‌پذیری نواحی را با مشکل مواجه خواهد کرد.



شکل ۵. تحلیل FUZZY وضعیت شیب نواحی منطقه یک تهران

تحلیل وضعیت قنات منطقه ۱ تهران

با توجه به بحران کم‌آبی در چند سال اخیر، با بهره‌گیری از منابع آبی همچون قنات می‌توان مشکلات پیرامون کم‌آبی را از دوش شهر تهران برداشت. از نظر محقق، قنات‌ها می‌توانند از لحاظ بوم‌شناختی و در راستای افزایش سطح زیست‌پذیری نواحی شهری مهم تلقی شوند. در محدوده مورد مطالعه مهم‌ترین قنات‌های موجود قنات کهریزی، قنات حاجی، قنات باغ صاحبقرانیه، قنات انیس‌الدوله، قنات قصر جهان‌نما، قنات محمدیه، قنات پل تجریش و ... است (مالکی و همکاران،۱۳۸۴: ۳). نواحی ده‌گانه منطقه یک تهران بر مبنای سهم برخورداری از قنات با تکیه بر منطق FUZZY رتبه‌بندی شده است. در شکل ۶، وضعیت قنوات به تفکیک نواحی قابل مشاهده است. نواحی ۴ و ۹ و ۱۰، به ترتیب، به دلیل وجود ۱۵، ۱۳ و ۱۱،رشته قنات در بالاترین رتبه و ناحیه ۲، با وجود ۲ رشته قنات کم‌ترین ارزش را کسب نموده است و از نظر منابع آبی در حد مطلوبی قرار ندارد.

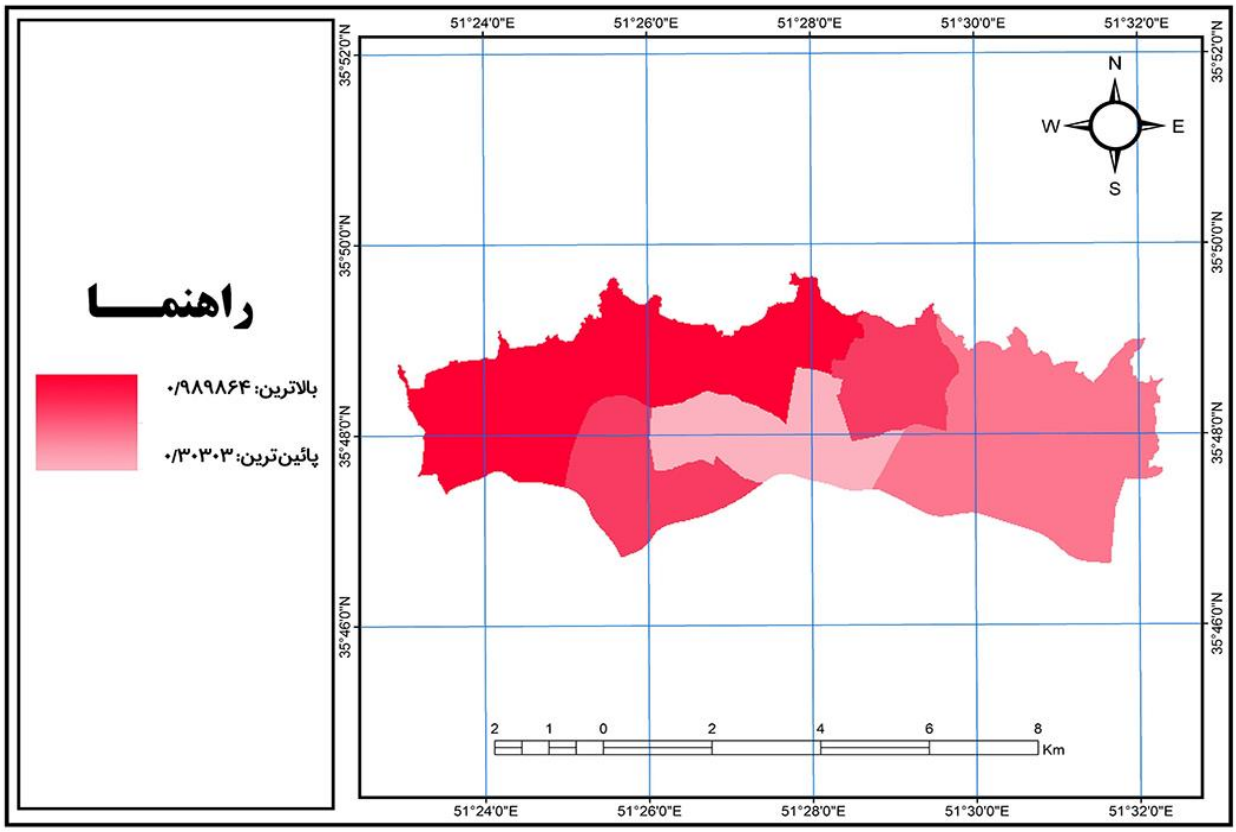


شکل ۶. تحلیل FUZZY وضعیت قنات در منطقه یک تهران

تحلیل وضعیت گسل منطقه ۱ تهران

منطقه یک تهران جزء مناطق آسیب‌پذیر در برابر زمین‌لرزه است. دو گسل نیاوران و محمودیه از عمده‌ترین گسل‌های موجود منطقه هستند که هم‌جواری آن‌ها با محدوده مسکونی از عمده‌ترین نقاط ضعف محدوده مورد مطالعه است. برای داشتن زندگی ایمن، باید اصول و محدودیت‌هایی جهت حفظ حریم گسل، رعایت شود. در پژوهش حاضر فواصل (دوری و نزدیکی) از گسل در سه سطح (فاصله بین ۳۰۰ متر، ۳۰۰ تا ۱۰۰۰ متر و بالاتر از ۱۰۰۰ متر) در نظر گرفته شده است (مرکز مطالعات زلزله و زیست‌محیطی تهران بزرگ؛ گزارش نهایی پروژه ریز پهنه‌بندی زلزله‌ای تهران بزرگ (جایکا)، ۱۳۸۰). در پهنه‌های آسیب‌پذیر در برابر مخاطراتی همچون زمین‌لرزه رعایت حریم اطمینان گسل، کاهش تراکم مسکونی، رعایت اصول ساختمان‌سازی و شهرسازی، اعمال محدودیت در راستای مرتفع‌سازی ابنیه و ... حائز اهمیت است.

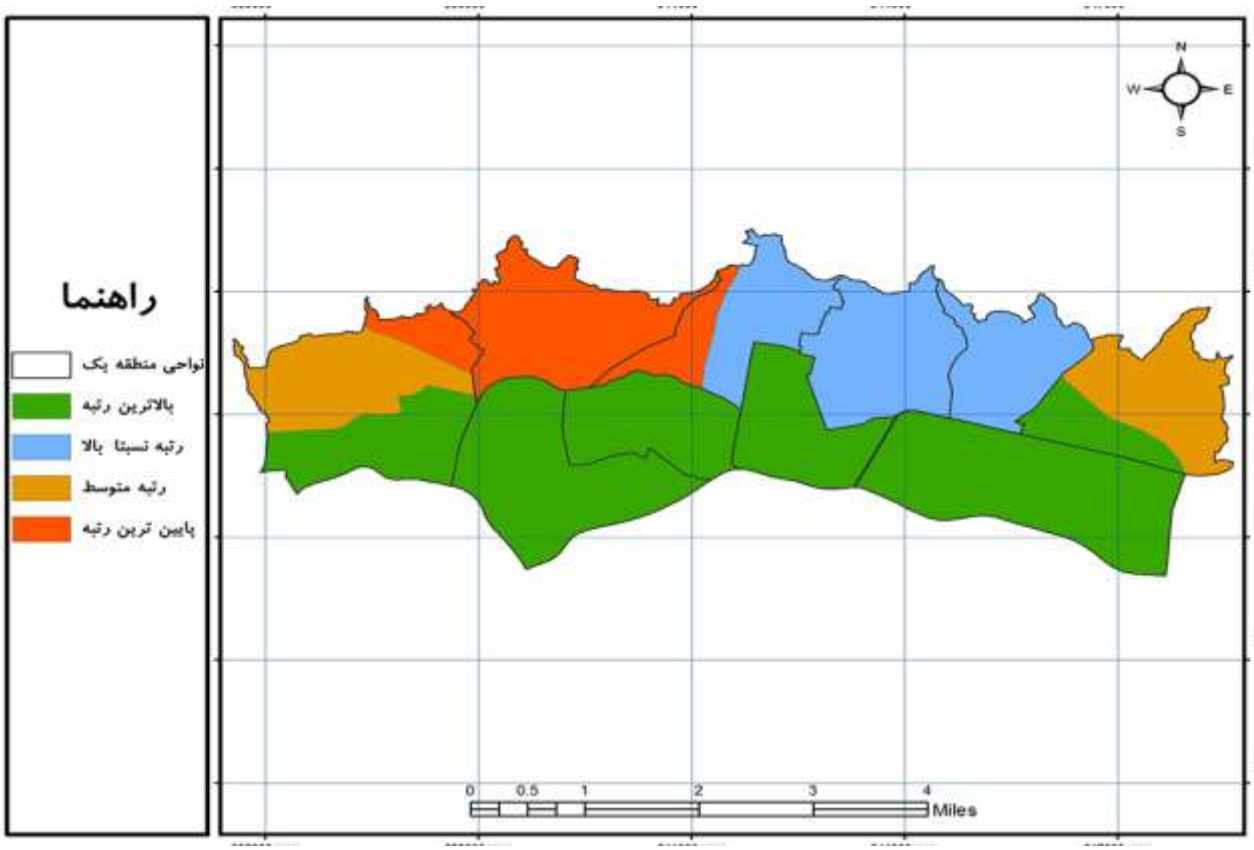
همان‌طور که در شکل ۷ مشاهده می‌شود، شدت ارجحیت وضعیت گسل نواحی ده‌گانه محدوده مورد مطالعه با تکیه بر منطق FUZZY رتبه‌بندی شده است. با توجه به نتایج کسب شده نواحی ۲ و ۳ و ۴ نزدیک‌ترین نواحی به گسل (گسل محمودیه، گسل نیاوران) و جزء نواحی پرخطر در برابر زمین‌لرزه محسوب می‌شوند و نواحی ۱ و ۸، دورترین فاصله را نسبت به گسل دارند و در نتیجه با آسیب‌پذیری کم‌تری در برابر زمین‌لرزه روبرو هستند. به عبارت دیگر می‌توان گفت هر چه به سمت شمال غربی و غرب منطقه یک تهران حرکت کنیم میزان آسیب‌پذیری در برابر زمین‌لرزه بیش‌تر خواهد شد و هر چه به بخش شرقی و میانی منطقه نزدیک می‌شویم، به دلیل فاصله بیش‌تر نسبت به گسل میزان خطرپذیری به مراتب کاهش می‌یابد. برنامه‌ریزان و مدیران شهری در راستای کاهش میزان آسیب‌پذیری در برابر مخاطرات طبیعی همچون نزدیکی به گسل و افزایش زیست‌پذیری شهری باید محدویت‌هایی را در راستای اصول فنی و مهندسی ساختمان‌سازی و بلند مرتبه‌سازی در نواحی پرخطر با جدیت اعمال نمایند. تخصیص فضاهای باز شهری نظیر پارک‌ها در نواحی پرخطر در جهت کاهش تراکم مسکونی یکی از مهم‌ترین رهیافت‌ها در راستای کاهش آثار مخاطرات طبیعی و افزایش زیست‌پذیری شهری می‌باشد.



شکل ۷. تحلیل FUZZY مطلوبیت منطقه یک تهران از نظر فاصله با گسل

تحلیل وضعیت جنس خاک منطقه ۱ تهران

وضعیت جنس خاک یکی دیگر از شاخص‌های مهم و اثرگذار مورفولوژی و بوم‌شناختی شهری است. میزان مقاومت خاک یکی از مهم‌ترین پارامترهای ارزیابی جنس خاک است. هر چه مقاومت خاک بیش‌تر باشد، امکان توسعه شهری به‌مراتب بیش‌تر خواهد بود. با توجه به اطلاعات به‌دست آمده از سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور جنس خاک نواحی ۱ ۱ و ۲ و ۷ و ۸ و ۹ از نوع تراسی و مخروط افکنه، بخشی از خاک ناحیه ۲، از جنس شیل تیره توف‌دار زیرین با میان لایه توفی، ناحیه ۵-۴-۳، از جنس برونزدهای سنگی و نواحی ۶-۱۰، از جنس شیل توفی با میان لایه‌هایی از توف است. با توجه به شکل ۸، نواحی جنوبی منطقه یک بالاترین امتیاز را از نظر مطلوبیت جنس خاک و بخشی از ناحیه ۲ و ۳ و ۴ پایین‌ترین رتبه را کسب نموده‌اند.

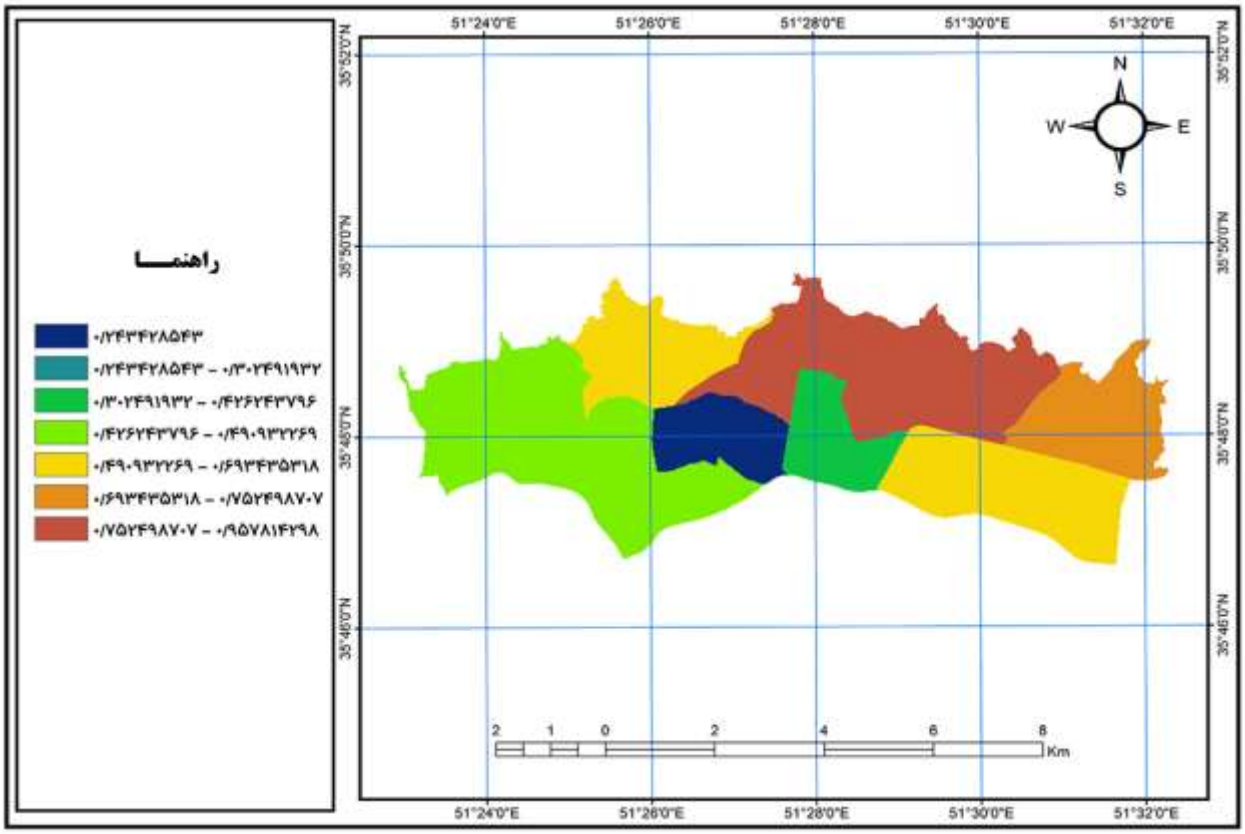


شکل ۸. تحلیل Fuzzy وضعیت جنس‌سنگ در منطقه یک تهران

با توجه به نتایج به دست آمده از وزن‌دهی شاخص‌های بوم‌شناختی توسط نرم‌افزار Expert Choice و تحلیلی که توسط مدل FUZZY انجام شده، نواحی ده‌گانه منطقه یک شهر تهران از نظر میزان اثرگذاری بنیان‌های بوم‌شناختی بر زیست‌پذیری مناطق شهری مورد ارزیابی قرار گرفته است. نتایج نهایی پژوهش نشان داد که ناحیه ۴، ۵ و ۶ به علت داشتن بنیان‌های بوم‌شناختی همچون پوشش گیاهی مناسب و مطلوب، بارش فراوان، آلودگی کم‌تر هوا، رعایت نسبی حریم گسل، جنس خاک نسبتاً مطلوب و سهم مطلوب از منابع هیدرولوژی بالاترین رتبه را از نظر تأثیرگذاری بر زیست‌پذیری در بین نواحی دیگر کسب نموده‌اند. به عبارت دیگر، محلات مذکور به دلیل دارا بودن بیش‌ترین عناصر بوم‌شناختی، از زیست‌پذیری بیش‌تری برخوردار هستند.

مهم‌ترین علل زیست‌پذیری نواحی ذکر شده پتانسیل‌های بوم‌شناختی و عناصر طبیعی موجود در بستر شهر و دسترسی مطلوب‌تر آن در محدوده مورد مطالعه است. با توجه به شکل ۹، نواحی ۱۰، ۹، ۳، ۲ و ۷، به ترتیب در رتبه‌های بعدی اثرگذاری بنیان‌های بوم‌شناختی بر زیست‌پذیری نواحی مذکور می‌باشند. ناحیه‌های ۱ و ۸، در تحلیل FUZZY کم‌ترین رتبه را کسب نموده‌اند که علت اصلی آن محدودیت فضای سبز نسبت به سایر نواحی، کاهش منابع هیدرولوژی و بلند مرتبه‌سازی در حریم گسل

(به‌ویژه در خیابان الهیه، فرمانیه) است. با توجه به تحلیل انجام شده هرچه سهم بنیان‌های بوم‌شناختی موجود در نواحی شهری بیش‌تر باشد، میزان زیست‌پذیری آنان بیش‌تر خواهد بود و در نتیجه مناطق شهری از زیست‌پذیری بیش‌تری بهره‌مند خواهند شد و کیفیت زندگی در آن‌ها مطلوب‌تر خواهد شد. می‌توان نتیجه گرفت عناصر بوم‌شناختی همچون: عناصر گیاهی و محیط زیست، منابع هیدرولوژیکی و منابع ژئومورفولوژیکی تأثیر مستقیمی بر میزان زیست‌پذیری مناطق شهری دارند.



شکل ۹. تحلیل نهایی نواحی منطقه یک بر اساس مدل Fuzzy

بحث و نتیجه‌گیری

شهرها با گذر زمان و در نتیجه توسعه شهری به‌سوی ناپایداری و عدم زیست‌پذیری در حال حرکت هستند و روزبه‌روز بر مسائل و بحران‌های کالبدی، اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی آن‌ها افزوده خواهد شد. هدف اصلی پژوهش حاضر، بهره‌گیری از پتانسیل‌های بوم‌شناختی موجود در راستای تحقق زیست‌پذیری شهری است. در این راستا شاخص‌های بوم‌شناختی موجود در نواحی ده‌گانه منطقه یک شهر تهران با تکیه بر نرم‌افزار Expert Choice به صورت دو به دو مقایسه و وزن‌دهی و در نهایت بر اساس مدل FUZZY رتبه‌بندی شده است. نتایج پژوهش نشان می‌دهد که بنیان‌های بوم‌شناختی تأثیر مستقیمی بر افزایش زیست‌پذیری مناطق شهری دارد. به بیان دیگر هرچه پتانسیل‌های بوم‌شناختی و عناصر اکولوژیکی موجود در مناطق شهری بیش‌تر و از کیفیت بهتری برخوردار باشند، میزان زیست‌پذیری آن به‌مراتب مطلوب‌تر خواهد بود. نواحی شمالی منطقه یک تهران به دلیل دسترسی مطلوب‌تر به عناصر طبیعی و بوم‌شناختی تأثیر مستقیمی بر زیست‌پذیری محدوده مورد مطالعه دارد و نواحی جنوبی، به دلیل دسترسی محدودتر به عناصر بوم‌شناختی همچون فضای سبز شهری، آلودگی نسبی هوا، کاهش منابع هیدرولوژیکی، بلندمرتبه‌سازی و عدم رعایت حریم گسل درجه یک کم‌ترین امتیاز را از نظر اثرگذاری بنیان‌های بوم‌شناختی بر زیست‌پذیری شهری به‌دست آورده‌اند. یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد، توجه و در نظر گرفتن بنیان‌های بوم‌شناختی (منابع هیدرولوژی، منابع خاک، فرایند ژئوموفولوژی، فرایند زمین‌شناسی، فرایند اقلیمی و پوشش گیاهی) می‌تواند در کاهش مسائل و مشکلات کالبدی، اقتصادی، اجتماعی و

زیست‌محیطی مناطق شهری و زیست‌پذیر شدن آن‌ها تأثیر مستقیم داشته باشد. بنابراین مدیران شهری با در نظر گرفتن بنیان‌های بوم‌شناختی و بهره‌گیری از ظرفیت‌ها و پتانسیل‌های موجود در محلات و نقاط شهری می‌توانند به رهیافت مناسبی جهت ارتقاء سطح توسعه پایدار، زیست‌پذیری، سرزندگی مناطق و بهبود کیفیت زندگی شهروندان دست یابند.

راهکارها

با توجه به یافته‌های پژوهش راهکارهایی در جهت ارتقاء سطح زیست‌پذیری منطقه یک ارائه می‌گردد:

- ✓ توجه به بنیان‌های بوم‌شناختی موجود در منطقه؛
- ✓ استفاده از پتانسیل‌های بوم‌شناختی در نواحی مستعد؛
- ✓ رعایت حریم عناصر طبیعی موجود در منطقه؛
- ✓ توجه به ویژگی‌های اجتماعی، اقتصادی، زیست‌محیطی و کالبدی نواحی.
- ✓ بهبود دسترسی شهروندان به فضای سبز شهری در مقیاس محلی؛
- ✓ جلوگیری از مرتفع‌سازی در حریم گسل درجه یک؛
- ✓ توزیع فضاهای شهری و سازگاری بین کاربری‌ها در سطح نواحی.

سپاسگزاری

این مقاله برگرفته از پایان‌نامه کارشناسی ارشد با عنوان: «بررسی تأثیرات بنیان‌های بوم‌شناختی بر زیست‌پذیری مناطق شهری (مطالعه موردی: منطقه یک شهر تهران)» است. از تمامی کسانی که در تدوین این مقاله یاری رساندند کمال تشکر را داریم.

References

Ahmadlou, M., & Sasanpour, F. (2013). *Evaluation of the livability of the city of Arak*, The Thesis for MSc geography and urban planning, Kharazmi University. (In Persian)

Alexandra, N. (2015). *Livability and LEEN-ND: the challenges Successes of Sustainable Neighborhood Rating Systems*. Ph.D thesis in City and Regional Planning University of California, Berkeley.

Badrifar, M. (2001). Earth's ecological foundations (environmental characteristics of the hydrosphere). *Geographical Research Journal*, 33(40), 107-120. (In Persian)

Bahram Soltani, C. (2008). *A collection of topics and methods of environmental urban planning, first Edition*, Urban Planning and Architecture Studies Research Center of Iran. Tehran. (In Persian)

Bandarabadi, A. (2011*). Livable city from theory to the meanings*, First Edition, Azarakhsh Press, Tehran. (In Persian)

Bandarabadi, A., & Majdi, H. (2008). *Compilation of principles of spatial development model and form of livable Iranian city, a case study of areas 1, 15 and 22 of Tehran*, PhD thesis Islamic Azad University, Research Sciences Unit Tehran. (In Persian)

Cities Plus. (2003). A sustainable urban system, the long term plan for greater Vancouver, Canada،cities plus. *Journal of Sheltair Group*, 96(8), 25-45.

Gaffron, p. Huismans, G., & Skala, F. (2013). *Ecocity explaining the principle of sustainability in urban design*, Translated by Reza Basiri Mojdehi, Hamideh Farahmandiyan, First Edition, Tehran City Publishing House (affiliated to the Cultural and Artistic Organization of Tehran Municipality). (In Persian)

General Directorate of Natural Resources and Watershed Manegement of Tehran Province. (2015). Annual report of Green Space share in Tehran City, *Vice President of Research Planning of Tehran District One Municipality*. (In Persian)

Geological Survey and Exploration of Iran. (2016). Report on soil Mechanice in Tehran, *Vice President of Research Planning of Geological Survey and Exploration of I*ran. (In Persian)

Greater Tehran Earthquake and Environmental Studies Center. (1380). the Greater Tehran Earthquake Zoning Project, *JICA project*. (In Persian)

Hosseinzadeh Dalir, K., & Sasanpour, F. (2006). The Application of Ecological Footprints Method in Sustaining Metropolitan with Particular Emphasis up on Tehran, *Journal of Geographical Research*, 3(82), 83- 101. (In Persian)

Iran Statistics Center. (2015). report on the results of population and housing census, *National portal of statiscis*. (In Persian)

Jomepour, M. (2012). *Environmental Planning for Urban and Regional Sustainability: Principles, Methods and Indicators of Land Sustainability*, First Edition, Samit Publications, Tehran. (In Persian)

Maleki, A., & Khorsandi Aghaei, A. (2005). *Qanat in Iran the case study of Tehran Qanats*, First Edition, Publication of Urban Processing and Planning Company, Tehran. (In Persian)

Merriam-Webster. (2016*). Retrieved February*, 17, 2014, from dictionary.

Mersal, Amira. (2017). Eco city Challenge and Opprotunities in transferring a city in to green city. *International Conference- Green Urbanism, Procedia Environment Sciences*, 37(17), 22-33.

Meteorological Organization. (2011-2016). Tehran air quality annual report, *Vice President of Research Planning of the Meteorological Organization*. (In Persian)

Saraei, M. H., & Zareei, A. (2011). Study of Ecological Capital with EF Index: Case Study: Iran. *Journal of Geography and Environmental Planning*, 22(1) 97-101. (In Persian)

Sasanpour, F. (2011). *The basics of sustainable development of metropolises with an emphasis on Tehran metropolis*, First Edition, Publications of the Center for Urban Studies and Planning, Tehran. (In Persian)

Sasanpour, F., Alizadeh, S., & Aarabi Moghadam H. (2018). Investigating the Feasibility of Urumia Urban Areas Livability using RALSPI Model. *Journal of Applied researches in Geographical Sciences*, 18 (48), 241-258. (In Persian)

Sasanpour, F., Tavalaie, S., & Jafari Asadabadi, H. (2017). The livability of cities in the direction of sustainable urban development investigated in Tehran metropolis, *Scientific and Research Quarterly of the Iranian Geographical Society*, New Period, 12(42), 129-157. (In Persian)

Sofeska, E. (2017). Understanding the Livability in a city through smart Solutions and urban planning toward developing Sustainable Livable future of the city of Skopje. *Intenational Conference-Green Urbanism, Procedia Environment Sciences*, 37(17), 442-453

Tehran District One Municipality. (2013). Annual report of urban services in the first district of Tehran, *Vice President of Research Planning of Tehran District One Municipality*. (In Persian)

Tehran District One Municipality. (2019). Annual report of the user share of the first district of Tehran, *Vice President of Research Planning of Tehran District One Municipality*. (In Persian)

Tehran Region One Municipality. (2011). rules and regulations of the detailed plan of Tehran city, *Vice President of Research Planning of Tehran District One Municipality*. (In Persian)

Tehran Region One Municipality. (2014). Annual report of the share of green space of the first district of Tehran municipality, *Vice President of Research Planning of Tehran District One Municipality*. (In Persian)

Tehran Region One Municipality. (2019). Slope and topography map report of area one of Tehran municipality, *Vice President of Research Planning of Tehran District One Municipality*. (In Persian)

Wang, C., Zhao, H. (2016). The Assessment of Urban Ecological Environment in Watersshed Scale, international conference on Geographies of Health and Living in City: Making cities Healthy for All. *Healthy Cities*, 2(16), 169-175.

Yuen, B., & Wong, T. C., (2013). Translated by Mohammad Rahim Rahnama, Elaha Karimi. *Eco-city planning, policies, Practice and design*, First Edition, University of Mashhad, Mashhad. (In Persian)

منابع

احمدلو، معصومه و ساسان‌پور، فرزانه (۱۳۹۳). *ارزیابی زیست‌پذیری شهر اراک*، پایان‌نامه کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، تهران: دانشگاه خوارزمی.

اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان تهران (۱۳۹۴). گزارش سالانه سهم فضای سبز شهر تهران، *معاونت برنامه‌ریزی پژوهش‌های منابع طبیعی و آبخیزداری*.

بدری‌فر، منصور (۱۳۸۰). بنیان‌های بوم‌شناختی زمین (ویژگی‌های زیست‌محیطی هیدروسفر)، *نشریه پژوهش‌های جغرافیایی*، ۳۳(۴۰)،۱۰۷-۱۲۰.

بندرآبادی، علیرضا (۱۳۹۰). *شهر زیست‌پذیر از مبانی تا معانی*، چاپ اول، انتشارات آذرخش، تهران.

بندرآبادی، علیرضا و ماجدی، حمید (۱۳۸۹). *تدوین اصول الگوی توسعه فضایی و شکل شهر زیست‌پذیر ایرانی مطالعه موردی مناطق ۱، ۱۵ و ۲۲ تهران*، رساله دکتری دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم تحقیقات تهران.

بهرام سلطانی،کامبیز (۱۳۸۷). *مجموعه مباحث و روش‌های شهرسازی محیط زیست*، چاپ اول، مرکز مطالعات و تحقیقات شهرسازی و معماری ایران، تهران.

جمعه پور، محمود (۱۳۹۲). *برنامه‌ریزی محیطی و پایداری شهری و منطقه ای: اصول، روش ها و شاخص‌های محیط پایدار سرزمین*، انتشارات سمت، تهران.

حسین زاده دلیر، کریم و ساسان‌پور، فرزانه (۱۳۸۵). روش جاپای اکولوژیکی در پایداری کلان‌شهرها با نگرشی بر کلان‌شهر تهران، *مجله تحقیقات جغرافیایی*، ۳(۸۲)، ۸۳-۱۰۱.

سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور (۱۳۹۵). گزارش مکانیک خاک شهر تهران، *معاونت برنامه‌ریزی پژوهش‌های سازمان زمین شناسی*.

سازمان هواشناسی (۱۳۹۰-۱۳۹۵). گزارش سالانه کیفیت هوای شهر تهران، *معاونت برنامه‌ریزی پژوهش‌های سازمان هواشناسی*.

ساسان‌پور، فرزانه (۱۳۹۰). *مبانی پایداری توسعه کلان‌شهرها با تاکید بر کلان‌شهر تهران*، چاپ اول، انتشارات مرکز مطالعات و برنامه‌ریزی شهری، تهران.

ساسان‌پور، فرزانه، تولایی، سیمین و جعفری اسدآبادی، حمزه (۱۳۹۲). قابلیت زیست‌پذیری شهرها در راستای توسعه پایدار شهری مورد مطالعه کلان‌شهر تهران، *فصلنامه علمی پژوهشی و بین المللی انجمن جغرافیای ایران، دوره جدید*، ۱۲(۴۲)، ۱۲۹-۱۵۷.

ساسان‌پور، فرزانه، علیزاده، سارا و اعرابی مقدم، حوریه (۱۳۹۷). قابلیت‌سنجی زیست‌پذیری مناطق شهری ارومیه با مدل RALSPI، *نشریه تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی*، ۱۸(۴۸)، ۲۴۱-۲۵۸.

سرایی، محمد حسین و زارعی فرشاد، عبدالحمید (۱۳۹۰). بررسی پایداری منابع بوم‌شناختی با استفاده از شاخص جای پای بوم شناسی: مورد مطالعه ایران، *مجله جغرافیا و برنامه‌ریزی محیطی*، ۲۲(۴۲)، ۹۷-۱۰۶.

شهرداری منطقه یک تهران (۱۳۹۰). گزارش نقشه شیب و توپوگرافی منطقه یک، *معاونت برنامه‌ریزی پژوهش‌های شهرداری منطقه یک تهران*.

شهرداری منطقه یک تهران (۱۳۹۱). ضوابط و مقررات طرح تفصیلی شهر تهران، *معاونت برنامه‌ریزی پژوهش‌های شهرداری منطقه یک تهران*.

شهرداری منطقه یک تهران (۱۳۹۱). گزارش سالانه سهم کاربری منطقه یک تهران، *معاونت برنامه‌ریزی پژوهش‌های شهرداری منطقه یک تهران*.

شهرداری منطقه یک تهران (۱۳۹۳). گزارش سالانه خدمات شهری نواحی منطقه یک تهران، *معاونت برنامه‌ریزی پژوهش‌های شهرداری منطقه یک تهران*.

شهرداری منطقه یک تهران (۱۳۹۴). گزارش سالانه سهم فضای سبز شهرداری منطقه یک تهران، *معاونت برنامه‌ریزی پژوهش‌های شهرداری منطقه یک تهران*.

گفرون، فیلین. هویسمنز،گو و فرنز، اسکالا (۱۳۹۲). ترجمه رضا بصیری مژدهی، حمیده فرهمندیان. *اکوسیتی تبیین اصل پایداری در طراحی شهری*، چاپ اول، موسسه نشر شهر، تهران.

مالکی، احمد و خورسندی آقایی، احمد. (۱۳۸۴). *قنات در ایران مطالعه موردی قنوات در تهران*، چاپ اول، انتشارات شرکت پردازش و برنامه‌ریزی شهری، شهرداری تهران.

مرکز آمار ایران (۱۳۹۵). گزارش نتایج سرشماری نفوس و مسکن، *درگاه ملی آمار*.

مرکز مطالعات زلزله و زیست‌محیطی تهران بزرگ، (۱۳۸۰). پروژه ریزپهنه‌بندی زلزله‌ای تهران بزرگ، *پروژه جایکا*.

یوئن، بلیندا و ونگ، تای چی. (۱۳۹۲). ترجمه محمد رحیم رهنما، الهه کریمی. *برنامه‌ریزی شهر اکولوژیک سیاست‌ها، تجارب و طراحی*، چاپ اول، جهاد دانشگاهی دانشگاه مشهد، مشهد.