

تحلیل فضایی کاربری فضای سبز منطقه یک شهر کرمان با استفاده از ماتریس کیفی چهارگانه

*عبدالرضا کاظمی نیا^۱، علی اسماعیلی^۲

۱. مربی، گروه مهندسی نقشه برداری، دانشگاه صنعتی سیرجان، سیرجان، ایران.
۲. استادیار، گروه مهندسی نقشه برداری، دانشگاه تحصیلات تکمیلی صنعتی و فناوری پیشرفته کرمان، کرمان، ایران.

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۱/۳۰ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۶/۱۸

Spatial Analysis of Green Space Use in District of Kerman City Using a Quadratic Quality Matrix

*Abdolreza Kazeminia¹, Ali Esmaeily²

1. Instructor of of Surveying Eng, Sirjan University of Technology, Sirjan, Iran
2. Assistant Professor of Surveying Eng, Graduate University of Advanced Technology, Kerman, Iran

Received: 2019/04/19 Accepted: 2020/09/08

مقاله علمی

Abstract

The purpose of this study is spatial analysis of green space and the best way to reach it in region 1 of Kerman. In this regard, using 4 qualitative evaluation matrices of desirability, compatibility, capacity and dependence (multi-criteria decision making methods) were applied to investigate the spatial distribution of green space uses in District 1 of Kerman. Research data were collected by documentary method with reference to relevant sources and organizations. Each of the four matrix criteria was ranked based on the Inversion hierarchical weight process method and then modeled in the GIS environment and by using analytical functions, a map of suitable locations was prepared to create green spaces in the area. The use of quadratic quality matrix criteria and their weight by inverse hierarchical analysis method along with the design of a geometric network is a way to access urban green spaces and also is one of the innovations of the present study. The results of the present study show total area of existing green spaces in district 1 of the Kerman city is about 54 ha that is insignificant compared with the district 1 the whole area. Based on quadratic quality matrices method, we proposed suitable locations to create new green spaces at about 106 ha. Broadly speaking, the spatial analysis of green space using the method of quadratic quality matrices and hierarchical reversal analysis shows 28.7% very suitable location, 53.4% suitable location, and 17.9% unsuitable location.

Keywords

Multi-Criteria Decision Making, Spatial Analysis, Urban green space, Inversion hierarchical weight process, Kerman.

چکیده

هدف از تحقیق حاضر، تحلیل مکانی فضای سبز و بهترین مسیر رسیدن به آن در منطقه ۱ شهر کرمان می‌باشد. در همین راستا، با استفاده از ماتریس‌های ارزیابی کیفی چهارگانه مطلوبیت، سازگاری، ظرفیت و وابستگی (روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره) به بررسی نحوه توزیع مکانی کاربری‌های فضای سبز در سطح منطقه یک شهر کرمان پرداخته شد. داده‌های تحقیق به روش اسنادی و با مراجعه به منابع و سازمان‌های مربوطه گردآوری گردید. هر کدام از معیارهای ماتریس چهارگانه براساس روش تحلیل سلسله‌مراتبی معکوس رتبه‌بندی شده و سپس در محیط سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی مدل‌سازی و با به کار بردن توابع تحلیلی، نقشه مکان‌های مناسب ایجاد فضاهای سبز منطقه موردنظر تهیه گردید. استفاده از معیارهای ماتریس کیفی چهارگانه و وزن‌دهی آن‌ها به روش تحلیل سلسله‌مراتبی معکوس همراه با طراحی شبکه هندسی راه دسترسی به فضاهای سبز شهری از نوآوری‌های پژوهش حاضر می‌باشد. نتایج پژوهش حاضر نشان می‌دهد مجموع فضاهای سبز شهری در منطقه یک کرمان ۵۴ هکتار بوده که در مقایسه با وسعت منطقه، ناچیز است. بنابراین در این تحقیق با استفاده از روش ماتریس‌های کیفی چهارگانه، مکان‌های بسیار مناسب جهت احداث فضاهای سبز جدید در حدود ۱۰۶ هکتار برآورد شده است. به‌طور کلی می‌توان نتیجه گرفت که تحلیل فضایی کاربری فضای سبز منطقه مورد مطالعه با استفاده از روش ماتریس‌های کیفی چهارگانه و روش تحلیل سلسله‌مراتبی معکوس بدین‌گونه برآورد گردید: ۲۸/۷ درصد مکان بسیار مناسب، ۵۳/۴ درصد مکان مناسب و ۱۷/۹ درصد مکان نامناسب.

واژگان کلیدی

تصمیم‌گیری چندمعیاره، تحلیل مکانی، فضای سبز شهری، تحلیل سلسله‌مراتبی معکوس، کرمان.

مقدمه

در شهرها به دلیل تراکم جمعیت، گسترش نیازهای زیست‌محیطی، جسمی و روحی را در انسان‌ها افزایش داده است (Thaiutsa, 2008: 221). برای رفع این نیازها، انسان شهرنشین اقدام به ایجاد باغ‌ها و فضای سبز مصنوعی در داخل شهرها کرده است. به عبارتی دیگر، پیامدهای توسعه شهری و پیچیدگی معضلات زیست‌محیطی، موجودیت فضای سبز و گسترش آن را برای همیشه اجتناب ناپذیر کرده است (علوی، ۱۳۹۳: ۹۲).

فضای سبز در شهرها، به‌ویژه در شهرهای بزرگ و صنعتی، دارای عملکردهای مختلفی هستند. بنابراین، فضای سبز از یک جهت سبب بهبود وضعیت زیست‌محیطی شهرها شده، از سوی دیگر شرایط مناسبی را برای گذران اوقات فراغت شهروندان مهیا می‌سازد (Beatly, 2000: 134). فضاهای سبز استراتژی مهمی در کیفیت زندگی جامعه شهری بوده و می‌تواند به‌عنوان معیار مهمی جهت داوری متناسب اکولوژیکی در مناطق شهری فراهم آورد (Cheiesura, 2004: 131). همچنین فضای سبز به عنوان ریه‌های تنفسی شهرها تعریف اغراق آمیزی از کارکردهای آن نیست. بلکه این تشبیه بیان کننده حداقل کارکرد آن در مفهوم اکولوژیکی شهرها به شمار می‌رود (قنبری، ۱۳۹۲: ۲۲۴).

مناطق سبز شهری در شهرهای پر تراکم امروز، بیش از پیش ارزش یافته‌اند. نگرانی از کمبود چنین فضاهایی در شهرها به دلیل استفاده از زمین‌های خالی برای توسعه خانه‌سازی نیز وجود دارد (Rafiee et al., 2009: 437). مسئله دیگر اینجاست که امروزه در بسیاری از نظریات مطرح شده برای پایداری شهری در مباحث برنامه‌ریزی و طراحی شهری، فضاهای سبز شهر از پایه‌های اصلی این نظریات نیز می‌باشد. این مهم یکی از مباحث اساسی در دستیابی به شهرهای سالم و سرزنده و افزایش کیفیت زندگی شهروندان از مقیاس محله گرفته تا سطح مناطق شهری از اهمیت اساسی برخوردار است (Kabisch et al., 2016: 587). توجه به این نقش حیاتی فضاهای سبز شهری، مقدار و توزیع آن‌ها برای داشتن برنامه‌ریزی پایدار یک نیاز اساسی محسوب می‌گردد (Gupta, 2016: 199). بنابراین یکی از چالش‌های عمده در این زمینه توزیع مناسب آن‌ها در شهرهای امروزی است. این موضوع یکی از جنبه‌های اصلی در سیستم گذران اوقات فراغت افراد شهر به منظور دسترسی هرچه بهتر و مناسب‌تر افراد شهر است (لطفی و همکاران، ۱۳۹۱: ۱). در این راستا امروزه احداث فضاهای سبز شهری به مثابه یکی از نمودهای نوسازی شهری، مورد توجه واقع شده و در ده‌های اخیر تسریع شده است. مقوله‌ای که به دلیل اهمیت، برخورد علمی‌تری را طلب می‌کند (سجادیان و همکاران، ۱۳۹۴: ۱۵۶). در حال حاضر بر عموم متخصصان و مدیران شهری مشخص گردیده که مدیریت و اداره امور مختلف شهرها مانند تحلیل مکانی یا مکان‌گزینی مناسب فضای سبز شهری، با ابزارهای سنتی غیرممکن است.

بنابراین اهمیت استفاده از سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی در برنامه‌ریزی فضای سبز شهری با گسترش سریع شهرها و افزایش سرسام آور اطلاعات مکانی، که باید برای مدیریت شهری پردازش شوند، روشن شده است (Mohd ; Syed, 2015: 459). در کشور ایران نیز برنامه‌ریزی صحیح فضا سبز شهر به عنوان یکی از عناصر و کاربری‌های مهم زیست‌محیطی، می‌تواند تا حد زیادی این محیط انسان ساخت را به عنوان یک جامعه انسانی مطلوب، معنادار کند و با کاهش آثار مخرب گسترش صنعت و کاربرد نادرست فناوری و بالابردن سطح زیبایی بصری موجب افزایش کیفیت زیستی و هویت بخشی به ساکنان آن شود (یزدانی و همکاران، ۱۳۹۵: ۲۵۳). در تحقیق حاضر منطقه یک شهر کرمان به عنوان بستر مورد مطالعه جهت تحلیل استقرار بهینه فضاهای سبز شهری در این شهر قرار گرفته است. شهر کرمان از نظر ناحیه‌ای، به‌عنوان مهم‌ترین و بزرگ‌ترین شهر جنوب شرق کشور بوده و عملکردی فرا منطقه‌ای دارا است. این شهر از نظر تقسیمات شهری، دارای چهار منطقه می‌باشد. منطقه یک به دلیل بافت قدیمی و وجود آثار تاریخی و گردشگری از اهمیت بالایی برخوردار بوده که به همین علت، این منطقه به عنوان ناحیه مورد مطالعه در این پژوهش انتخاب شده است. طراحی فضاهای سبز در شهر کرمان به دلیل آب و هوای کویری و پدیده خشکسالی‌های متوالی در سال‌های اخیر، بسیار ضروری شناخته شده است. کمبود سرانه‌های مربوط به فضای سبز شهری به نسبت کالبد ساخته شده و جمعیت موجود در منطقه مورد مطالعه، طراحی نامناسب و حتی پوشش‌های سبز بسیار ضعیف با امکانات حداقل، ضعف در توزیع مناسب این فضاها که بخش‌های عمده‌ای از منطقه یک شهر کرمان را در بر گرفته از چالش‌های مهم در منطقه هستند. داشتن یک محیط زیست سالم و فضاهای گذران اوقات فراغت، تفریحی و آرامش بخش را در کنار چالش‌های زیست‌محیطی و طبیعی در شهر در حالت مبهمی قرار داده است. متعاقب چنین اهمیتی در این تحقیق سعی گردیده به این سؤال که مکان‌های مستعد برای ایجاد فضای سبز شهری در منطقه مورد مطالعه با توجه به وضع موجود و شرایط کاربری‌های شهری آن، در کدام قسمت منطقه قرار داده شود، همراه با تعیین بهترین مسیرهای دسترسی ساکنین به این فضاها، با بهره‌گیری از قابلیت سیستم اطلاعات جغرافیایی، پاسخ دهد. مجموع فضاهای شهری در

منطقه یک کرمان در حدود ۵۴ هکتار است که در مقایسه با وسعت منطقه یک که در حدود ۲۹۹۱ هکتار است، ناچیز می‌باشد. بیش‌تر فضاهای سبز در این منطقه بدون مطالعه قبلی مکان‌یابی شده و شعاع دسترسی ساکنان به این فضاها به یک اندازه نیست. بنابراین این امر ضرورت بررسی و پژوهش در این زمینه را دو چندان می‌کند. همچنین ایجاد فضاهای سبز در منطقه مورد مطالعه می‌تواند تغییرات اساسی در دما و رطوبت هوا در سطح اقلیم منطقه‌ای ایجاد کند. در شهر کرمان (به‌ویژه در مرکز شهر) به دلیل وجود سطوح زیر و خشک متعدد، دمای هوا بین ۴ تا ۵ درجه سانتی‌گراد بیش‌تر از نواحی حومه شهر است (پدیده جزیره گرمایی شهر). این جزایر گرمایی می‌تواند توسط هوای سردتری که از سطوح سبز و یا مرطوب ناشی می‌شود، بلعیده شود. توجه به شرایط اقلیمی و توانایی گیاهان در کنترل آن، می‌تواند در مصرف انرژی مصرف شده برای سرمایش و گرمایش ساختمان‌ها توسط فضای سبز اطراف آن‌ها تعدیل شود. بر این اساس ضرورت به‌کارگیری اصول تحلیل مکانی فضاهای سبز شهری در محدوده مورد مطالعه، ضرورتی اجتناب‌ناپذیر می‌باشد. از آن‌جا که در پروژه شهر سالم، بهبود سلامت روان و رفاه ساکنان شهری از طریق بهتر شدن شرایط زندگی و دسترسی یکسان به فضاهای سبز شهری، اولویت اصلی را به خود اختصاص داده، به‌همین منظور، هدف پژوهش حاضر، تحلیل فضایی فضاهای سبز منطقه یک شهر کرمان با استفاده از معیارهای ماتریس کیفی چهارگانه مطلوبیت، سازگاری، ظرفیت و وابستگی بوده و نخستین پژوهشی است که از معیارهای جدید همراه با طراحی شبکه‌های مابعد برای دسترسی مناسب‌تر ساکنین به فضاهای سبز شهری پرداخته است. همچنین به دنبال پاسخ به این سوال‌ها می‌باشد: وضعیت پراکنش فضای سبز در منطقه یک شهر کرمان چگونه است؟ و برای دسترسی سریع‌تر ساکنین منطقه مورد مطالعه از چه مسیرهایی می‌تواند استفاده نمایند؟

مبانی نظری

چارچوب نظری

مکانی که به‌عنوان فضای سبز باید تحلیل شود، می‌تواند با ویژگی‌هایی که دارد بر احساس استفاده‌کنندگان تأثیر بگذارد و با تأمین برخی از نیازها و خواست‌ها، مورد توجه ساکنین شهر قرار گیرند. این ویژگی‌ها عبارتند از: مطلوبیت، محرمت، حس امنیت، حس تعلق و جذابیت. فضای سبز شهری، بخشی از سیمای شهر است که از انواع پوشش‌های گیاهی در خور شرایط زیست‌محیطی حاکم بر آن بوده و در کنار کالبد بی‌جان شهر، تعیین‌کننده ساخت شکل ظاهری آن است (جعفری و همکاران، ۱۳۹۵: ۱۶۴). به عبارت دیگر فضای سبز شهری بخش جاندار ساخت کالبدی شهر را تشکیل می‌دهد (Maleki, 2012: 804) و زمینی که برای کاربری فضای سبز در نظر گرفته می‌شود، باید براساس اصول علمی و نظریه‌های مرتبط با زمین باشد. در طی سال‌هایی که مقوله کاربری زمین تحولات گسترده‌ای را به خود دیده است. نظریات و دیدگاه‌های عمده‌ای در این زمینه مطرح شده که نحوه شکل‌گیری نظام کاربری زمین در شهر و چگونگی مداخله در آن به میزان قدرت و عملکرد آن‌ها بستگی داشت. در ادامه برخی از نظریه‌هایی مرتبط با تحلیل فضایی کاربری‌های زمین‌های شهری ارائه گردیده‌اند:

نظریه نقش اجتماعی زمین: در این نظریه، زمین از نظر ارزش و نقش اجتماعی در آسایش، امنیت، زیبایی، رفاه و کیفیت زندگی بشری تأثیری اساسی دارد (زیاری، ۱۳۸۴: ۶).

نظریه ساماندهی زمین: به‌طور کلی نظریه ساماندهی زمین، کاربری زمین را به منظور ساماندهی فعالیت‌های شهری از جمله تردد اتومبیل، استقرار تأسیسات شهری، استفاده تفریحی، خدماتی، تجاری، انبار و ایجاد پناهگاه پیشنهاد می‌نماید (سلطانی، ۱۳۹۵: ۷۲). دیدگاه کارکردگرایی: از این دیدگاه، برنامه‌ریزی کاربری زمین وسیله‌ای است برای ساماندهی کالبدی - کارکردی فعالیت‌های مختلف شهری به منظور افزایش کارایی شهری و جلوگیری از بروز بی‌سازمانی و آشفتگی در نظام کالبدی شهر (هاشمی معصوم آباد، ۱۳۹۹: ۹۳).

همچنین برای سازگاری کاربری‌های شهری براساس سازگار بودن کاربری هر مکان با مکان‌های همجوار آن تعیین می‌شود (Molina; Bayarri, 2011:1508). همجواری‌های سازگار و ناسازگار بین کاربری‌های مختلف و کاربری فضای سبز شهری، عبارتند از: آلودگی صوتی، آلودگی هوا، آلاینده‌های محیطی، آلودگی‌های ناشی از ماهیت عملکردی کاربری‌ها و دسترسی (Zhou; Wang, 2011:268).

در طول دهه‌های اخیر افزایش شهرنشینی و رشد جمعیت انسانی به کاهش قابل توجهی از فضای سبز شهری انجامیده است (مرصوصی و رشوند، ۱۳۹۶: ۱۰۲). یوان^۱ و همکاران (۲۰۰۵) رشد سکونتگاه‌های انسانی در حاشیه شهری را به‌عنوان علت عمده از دست رفتن فضای سبز شناسایی کرده‌اند. براساس گزارش گایر و نوریسا^۲ (۲۰۱۰)، از دست رفتن فضای سبز شهری در کشورهای در حال توسعه و توسعه یافته ثبت شده، وابسته به نرخ رشد شهری است. کارگرین^۳ (۲۰۱۱)، اشاره می‌کند که مناظر شهری به‌ویژه، مناطق سبز شهری بسیار مهم هستند. زیرا پیوند یکپارچه با سلامتی عمومی و راحتی ساکنان شهری، سطح مصرف انرژی و تصویر کلی از شهر است.

منسا^۴ (۲۰۱۴)، بیان می‌کند که فضای سبز به‌عنوان منبع عمده زیست‌محیطی، منظر شهری را تشکیل می‌دهد. فضاهای سبز پهنه‌ای، فضاهایی هستند که در نقشه‌های شهر نیز، به‌عنوان لکه‌های سبز دیده می‌شوند و شامل باغ‌ها و پارک‌ها هستند. پارک‌ها فضای سبز طراحی شده‌ای می‌باشند که در مالکیت عموم قرار دارند. پارک‌ها نیز براساس معیارهایی قابل طبقه‌بندی هستند. فضاهای سبز خطی، به فضاهایی اطلاق می‌شود که متناسب با هویت ظرفیت جابه‌جا شدگی شهرها و گذرگاه‌ها مورد توجه قرار می‌گیرند، به‌طوری‌که ممکن است در نقشه‌های شهری نیز دیده نشوند. هر چند نقش بسیار مهمی را در کنترل مسایل زیست‌محیطی و کالبدی شهر بر عهده دارند. فضاهای سبز خطی در بر گیرنده فضاهای سبز معابر، کمربندهای سبز و میادین هستند (Balram; Dragicjevic, 2005: 153). لازم به ذکر است در تحقیق حاضر منظور از تحلیل مکانی فضاهای سبز شهری، فضاهای پهنه‌ای است.

براساس نظریه‌های مرتبط با کاربری‌های فضای سبز در شهرها، معیارهای ماتریس‌های چهارگانه به‌صورت زیر تعریف شده‌اند: معیار ماتریس مطلوبیت در تحلیل فضایی کاربری‌های فضای سبز، مطلوب بودن مکان در نظر گرفته شده برای کاربری فضای سبز را بیان می‌نماید. در تحقیق پیش رو، معیارهای دسترسی به معابر و ویژگی‌های زمین، به‌عنوان معیارهای ماتریس مطلوبیت در نظر گرفته شده است. دلیل این امر این است که مکان فضای سبز بایست از لحاظ زمینی که روی آن بنا می‌شود، دارای شیب و پایداری مناسبی بوده و از لحاظ دسترسی ساکنین مناسب باشد (Mario et al., 2014: 41). همچنین شیب زمین از یک‌سو در طراحی پیاده‌روهای فضاهای سبز موثر بوده و از سوی دیگر ارتباط با حرکات دامنه‌ای دارد (Jim, 2013: 127). از سوی دیگر مکان فضاهای سبز درون شهری، بدون در نظر گرفتن شبکه دسترسی مناسب، انتخاب شده باشد، نه تنها کاربران این نوع کاربری را از نظر ایمنی، مورد تهدید قرار می‌دهد، بلکه سیستم حمل و نقل شهری را نیز تحت تأثیر قرار خواهد داد (Shah; Atiqul Haq, 2011: 603). از این رو فضاهای سبز درون شهری، به تناسب سلسله مراتب، لازم است از یک شبکه ارتباطی مناسب برخوردار شوند. معیار سازگاری، سازگار بودن کاربری فضای سبز شهری را از نظر همجواری با سایر کاربری‌های موجود در هر منطقه را بیان می‌کند. معیار ماتریس ظرفیت یعنی مناسب بودن مکان و فعالیت مورد نظر با نیازهای جمعیت منطقه (Young, 2010: 318).

در این تحقیق به معنی تراکم جمعیتی در واحد سطح است که با تعداد نفر در هر کیلومتر مربع بیان می‌گردد. به عبارتی با توجه به این که یکی از اهداف تحلیل مکانی فضاهای سبز، بهره‌مندی اکثر جمعیت از این کاربری می‌باشد. وزن‌دهی ماتریس ظرفیت بدین‌گونه است که نواحی شهری با تراکم جمعیتی بالا نسبت به نواحی با تراکم جمعیتی کم‌تر وزن بیش‌تری به خود اختصاص می‌دهند. بنابراین ضروری است مکان فضاهای سبز در مجاورت مناطق پرتراکم یا پر جمعیت ایجاد گردند تا در صورت نیاز افراد زیادی بتوانند در نزدیک‌ترین فضای سبز از خدمات‌رسانی استفاده نمایند (Marit; Therese, 2012: 141). در نهایت معیارهای ماتریس وابستگی، مشخص کننده فاصله از کاربری‌های سبز موجود در هر منطقه می‌باشد. تحلیل مکانی با استفاده از سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی شامل یک سری مراحل معین و مشخصی بوده که برای دستیابی به نتایج قابل اطمینان، اجرای آن‌ها اجتناب ناپذیر می‌باشد. تحلیل مکانی به ارزیابی یک محیط فیزیکی که تأمین کننده شرایط و پشتیبانی از فعالیت‌های انسانی است، می‌پردازد. هدف عمده ارزیابی مکان برای استفاده خاص از زمین، برای این است که مطمئن شویم در آنجا توسعه و گسترش فعالیت‌های انسان با توجه به امکانات، محیط زیست طبیعی، سازگاری و هماهنگی دارد (Jenifer, 2014: 241). تحلیل مکانی نادرست کاربری‌های شهری در نهایت منجر به ایجاد مشکلاتی مانند: استفاده کم کاربران از فضاهای ایجاد شده، ایجاد محدودیت در ارائه طرح معماری مناسب، آشفتگی در سیمای شهری، مشکلات

1. Yuan

2. Gairola and Noresah

3. Quagraine

4. Mensah

مربوط به آبیاری و اصلاح خاک، عدم تعاملات اجتماعی مناسب، مشکلات مدیریت و نگهداری، کاهش امنیت روانی و اجتماعی و غیره شده است (عناستانی و روستا، ۱۳۹۰: ۸).

پیشینه تحقیق

علوی و همکاران (۱۳۹۴)، تناسب فضایی- مکانی فضاهای سبز منطقه پنج شهر تهران را با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی ارزیابی نمودند. آن‌ها نتیجه گرفتند که در منطقه مورد نظر فضاهای سبز محله‌ای در اراضی خوب و خیلی خوب استقرار یافته و بندرت فضاهای سبز در اراضی متوسط و ضعیف مکان‌گزینی شده‌اند.

یزدانی و همکاران (۱۳۹۵)، در تحقیق خود وضعیت شعاع عملکردی و پوشش‌دهی فضاهای سبز شهر اردبیل را با بکار بردن تحلیل‌های فضایی مانند پلیگون‌های تیسن در محیط سیستم اطلاعات جغرافیایی بررسی نمودند و به این نتیجه رسیدند که بیش‌ترین سرانه در منطقه دو و کم‌ترین سرانه فضای سبز متعلق به منطقه چهار شهر اردبیل است.

سجادیان و همکاران (۱۳۹۶)، استقرار بهینه مکانی فضاهای سبز شهری را در ماهشهر به وسیله منطق فازی تحلیل کردند. نتیجه پژوهش آن‌ها این بود که قسمت‌های مرکزی شهر ماهشهر در دو بخش غربی و شرقی آن مناسب‌ترین مکان‌ها برای استقرار و مکان‌گزینی برای کاربری فضای سبز شهری می‌باشد.

کیوشیک و سیونقیون^۵ (۲۰۰۷)، با استفاده از سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی فضای سبز شهر سئول را از لحاظ دسترسی عابرین پیاده مورد بررسی قرار دادند و به این نتیجه رسیدند که فضاهای سبز در این شهر از لحاظ سرانه، تراکم و کاربری اراضی از توزیع مناسبی برخوردار نمی‌باشد.

زوکا و همکاران^۶ (۲۰۰۸)، در تحقیق خود با عنوان کاربرد آنالیزهای تصمیم‌گیری فضایی چندمعیاره در محیط سیستم اطلاعات جغرافیایی، مکانیابی فضاهای سبز شهری را در کشور ایتالیا انجام دادند. آن‌ها به این نتیجه رسیدند که آنالیزهای تصمیم‌گیری چندمعیاره، ابزاری مناسب جهت تحلیل مکانی فضاهای شهری در هر ناحیه می‌باشند. آن‌ها به این نتیجه رسیدند، میزان دسترسی به فضای سبز در شهرهای بزرگ نسبت به شهرهای کوچک، بستگی به عملکرد نواحی دارد.

جوشوا^۷ و همکاران (۲۰۱۳)، با تحلیل فراوانی پوشش فضای سبز شهری نقاط کم تراکم و پرتراکم فضاهای سبز شهری را در شهر پورتلند نشان داده و مکان‌های مناسب و ضروری برای احداث آن را بیان کرده‌اند.

گوپتا^۸ و همکاران (۲۰۱۶)، با تحلیل سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی در پژوهش خود به ارزیابی میزان دسترسی پذیری سلسله مراتبی فضای سبز شهری براساس عملکرد و اندازه در شهرهای جنوبی هندوستان پرداختند.

روش تحقیق

در تحقیق حاضر برای تحلیل مکانی فضاهای سبز، معیارهای کلی موثر در این فضاها، شناسایی و در چهار گروه معیارهای ماتریس مطلوبیت، سازگاری، ظرفیت و وابستگی تقسیم بندی گردیدند (شکل ۱). در مطالعه پیشرو نسبت به مطالعات پیشین، مکان‌های مناسب ایجاد فضاهای سبز شهری را براساس معیارهای جدید ارزیابی کیفی ماتریس‌های چهارگانه شامل؛ ماتریس مطلوبیت (فاصله از معابر اصلی و خصوصیات زمین شامل خطر روان‌گرایی و شیب)، ماتریس سازگاری (۱. همجواری با کاربری‌های سازگار؛ مسکونی، مراکز مذهبی و فرهنگی، گردشگری و آموزشی ۲. عدم همجواری با کاربری‌های ناسازگار؛ تاسیسات انفجاری مانند پمپ بنزین- گاز، اداری، پلیس - نیروی انتظامی و مراکز درمانی)، معیارهای ماتریس ظرفیت (تراکم جمعیت) و ماتریس وابستگی (فاصله از فضاهای سبز موجود) ارزیابی نموده و برای وزن‌دهی این معیارها، از روش تحلیل سلسله مراتبی معکوس که ترکیبی از روش سلسله مراتبی و منطق فازی بوده و دارای دقت بیش‌تری هم می‌باشد، استفاده شده است. همچنین در این مطالعه نسبت به تحقیق‌های قبلی، شبکه هندسی معابر منطقه یک شهر کرمان برای تعیین بهترین مسیر دستیابی ساکنین منطقه مورد مطالعه به نزدیک‌ترین فضای سبز، طراحی گردیده است. معیارهای انتخاب شده بر پایه روش علمی تحلیلی سلسله مراتبی معکوس، مورد بررسی و وزن‌دهی قرار گرفته و نقشه‌های خروجی در محیط GIS تحلیل شدند.

5. Kyushik and Seunghyun

6. Zucca, Sharifi and Fabbri

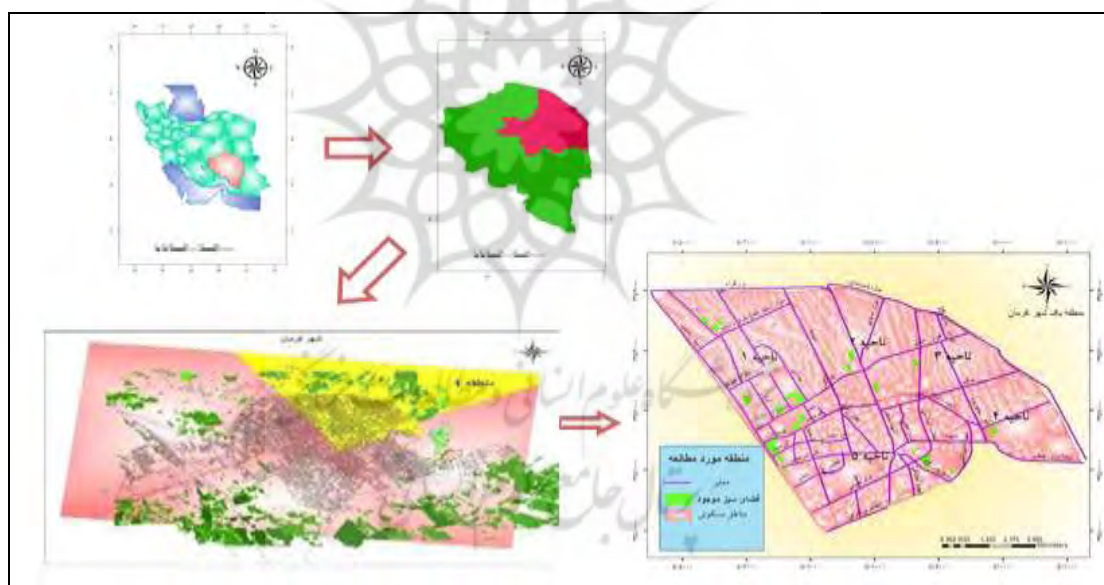
7. Joshua, Baur and Tynonb

8. Gupta, Roy, Luthra, Mahavir

بر مبنای اعمال ضرایب اهمیت معیارها و با استفاده از همپوشانی نقشه‌های اطلاعات مکانی به دست آمده، محدوده‌هایی جهت فضاهای سبز شهری در بازه‌های بسیار مناسب، مناسب و نامناسب در منطقه مورد مطالعه پهنه‌بندی گردید که از این میان محدوده‌های بسیار مناسب در نظر گرفته شده و با مساحتی در حدود ۱۰۶ هکتار منطقه را تحت پوشش قرار داده‌اند. جهت تعیین داده‌ها و برآورد امتیاز هر یک از پارامترهای مورد نیاز از نقشه‌ها و گزارش‌های موجود منطقه مورد مطالعه، بررسی‌های زمینی، نقشه‌های توپوگرافی و عکس‌های هوایی، استفاده شد. این لایه‌ها پس از استخراج و ویرایش در محیط GIS، به صورت نقشه‌های رستری ساماندهی، ذخیره و سپس با میانگین‌گیری هندسی، داده‌ها (با فرمت رستری) با هم تلفیق شده و نقشه نهایی مکان‌گزینی فضاهای سبز منطقه یک شهر کرمان تهیه گردید. در نهایت برای دسترسی آسان‌تر ساکنین به هر کدام از این فضاها، شبکه هندسی معابر منطقه مورد نظر طراحی شده است.

محدوده مورد مطالعه

شهر کرمان در جنوب شرقی ایران، در محدوده‌ای با عرض جغرافیایی ۱۴° ۳۰' تا ۱۹° ۳۰' شرقی و طول جغرافیایی ۵۷° ۷' تا ۵۷° ۱۷' واقع شده است. جمعیت آن بیش از ۵۰۰ هزار نفر برآورد شده و بزرگ‌ترین شهر در جنوب شرقی کشور است. این شهر با ارتفاع ۱۷۰۰ تا ۱۸۰۰ متر از سطح دریا در حاشیه شمال شرقی دشت کرمان قرار گرفته است. شهر کرمان دارای قدمت طولانی بوده و از نظر تقسیمات شهرداری دارای چهار منطقه شهری است. در این تحقیق منطقه ۱ شهر کرمان که دارای ۵ ناحیه است، به دلیل اهمیت و وجود بافت قدیمی شهر که دارای تراکم جمعیتی بالا بوده عملکردهای مختلفی را در خود جای داده، انتخاب گردیده است (شکل ۱).



شکل ۱. موقعیت جغرافیایی منطقه ۱ در شهر کرمان

نقشه‌های مورد استفاده برای تحلیل مکانی فضاهای سبز شهری

در این پژوهش مکان‌های مناسب ایجاد فضاهای سبز شهری را براساس معیارهای ماتریس‌های ارزیابی کیفی چهارگانه شامل؛ ماتریس مطلوبیت (فاصله از معابر اصلی و خصوصیات زمین شامل خطر روان‌گرایی و شیب)، ماتریس سازگاری (۱. همجواری با کاربری‌های سازگار؛ مسکونی، مراکز مذهبی و فرهنگی، گردشگری و آموزشی ۲. عدم همجواری با کاربری‌های ناسازگار؛ تاسیسات انفجاری مانند پمپ بنزین - گاز، اداری، پلیس - نیروی انتظامی و مراکز درمانی)، معیارهای ماتریس ظرفیت (تراکم جمعیت) و ماتریس وابستگی (فاصله از فضاهای سبز موجود) ارزیابی شده و برای وزن‌دهی این معیارها، از روش تحلیل سلسله مراتبی معکوس استفاده گردیده است. هر کدام از معیارهای ماتریس چهارگانه مذکور به‌عنوان یک لایه اطلاعاتی در محیط سیستم اطلاعات جغرافیایی تهیه و به صورت نقشه‌ای به صورت مدل داده شبکه‌ای یا رستری ذخیره شده‌اند.

یافته‌ها

نقشه معیارهای ماتریس مطلوبیت منطقه

معیارهایی که به‌عنوان ماتریس مطلوبیت در تحقیق حاضر پیشنهاد شده، ارایه گردیده است: ویژگی‌های زمین: هم‌اکنون یکی از مشکلاتی که شهر کرمان (به ویژه بافت قدیم شهر) با آن مواجه شده، بالا آمدن سطح آب‌های زیر زمینی به علت ورود فاضلاب شهری است. هر چه عمق آب زیرزمینی کم و رسوبات سست‌تر باشند روان‌گرایی خاک اراضی به راحتی رخ داده و زمین آن ناحیه سست‌تر می‌باشد. بنابراین در این نواحی بایست در مکان‌گزینی فضاهای سبز احتیاط نمود. برای تهیه نقشه منطقه براساس خطر روان‌گرایی، از نقشه سطح ایستایی آب‌های زیرزمینی سازمان آب منطقه‌ای استان کرمان و نقشه زمین‌شناسی منطقه (نقشه بافت رسوبات سطحی) استفاده شده است.

شیب زمین یکی دیگر از ویژگیهای مربوط به زمین است. مکان‌هایی که شیب‌های کم‌تر از ۱۰ درصد دارند، جهت احداث فضای سبز مناسب هستند. به عبارتی هر چه شیب کم‌تر باشد، خطر حرکت‌های دامنه‌ای زمین و آسیب ناشی از آن کم‌تر خواهد بود. برای این منظور، با استفاده از ۱۶۰ نقطه کنترل ارتفاعی برداشت شده در سطح منطقه با درونیایی، مدل رقومی ارتفاعی تهیه و در نهایت با استفاده از نرم‌افزار ArcGIS10 نقشه شیب منطقه یک شهر کرمان آماده گردید.

دسترسی به معابر: برای تهیه نقشه دسترسی مکان‌های فضاهای سبز براساس دسترسی به معابر اصلی منطقه، از توابع تحلیلی در محیط GIS استفاده گردید.

پس از تعیین معیارهای مطلوبیت و رتبه‌بندی آن‌ها براساس اهمیت مطابق روش دلفی، برای تهیه نقشه نهایی تحلیل مکانی فضاهای سبز منطقه مورد مطالعه براساس معیارهای ماتریس مطلوبیت، هر کدام از نقشه‌های مورد نظر مطابق روش تحلیل سلسله مراتبی معکوس یا IHWP (جدول ۱) و براساس روابط ۱، ۲:

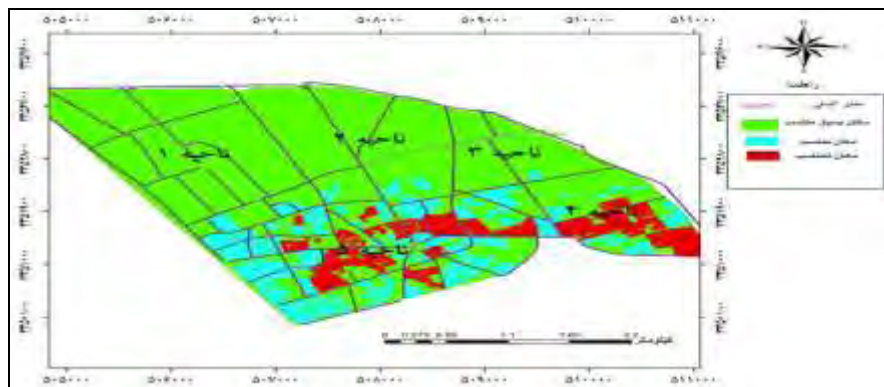
$$X = \frac{D}{N} \quad \text{رابطه ۱.}$$

$$J = D - (N - I) \times X \quad \text{رابطه ۲.}$$

در این رابطه ها، X: امتیاز اولیه هر معیار، D: امتیاز هر معیار براساس روش دلفی، N: تعداد طبقات هر شاخص، J: امتیاز به‌دست آمده برای طبقه بندی‌های هر معیار و I: رقم اختصاص داده شده برای طبقه بندی‌های مختلف هر معیار می‌باشند و جدول ۱، وزن‌دهی و در نهایت تلفیق شدند (شکل ۲. الف).

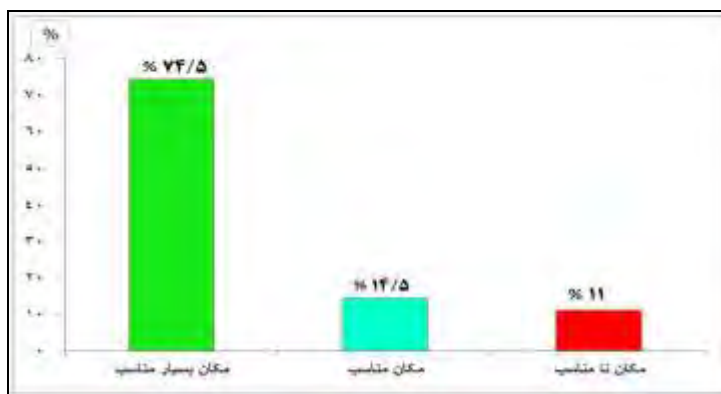
جدول ۱. رتبه و طبقه‌بندی معیارهای ماتریس مطلوبیت جهت تعیین مکان‌گزینی فضاهای سبز در منطقه یک شهر کرمان

معیار	رتبه براساس دلفی	معکوس رتبه	تعداد طبقات	دامنه طبقات متغیرها	وزن طبقات در روش IHWP		
					طبقه ۱	طبقه ۲	طبقه ۳
خطر روان‌گرایی زمین	۱	۳	۳	۱	۲	۳	
دسترسی به معابر	۲	۲	۳	۰/۶۶	۱/۳۲	۲	
شیب	۳	۱	۳	۰/۳۳	۰/۶۶	۱	



شکل ۲. الف. نقشه نهایی کاربری فضای سبز براساس معیار ماتریس مطلوبیت در منطقه مورد مطالعه

همچنین نسبت پهنه‌بندی مکان‌های بسیار مناسب، مناسب و نامناسب جهت احداث فضاهای سبز جدید در منطقه براساس معیار مطلوبیت بر حسب درصد نیز نشان داده شده است (شکل ۲. ب). براساس این شکل ۷۴/۵ درصد سطح منطقه مورد مطالعه، مکان‌های بسیار مناسب برای ایجاد کاربری فضای سبز جدید می‌باشد.



شکل ۲. ب. نمودار پهنه‌بندی درصد مکان‌های احداث فضای سبز جدید براساس معیار ماتریس مطلوبیت در منطقه مورد مطالعه

نقشه معیارهای ماتریس سازگاری منطقه

برای تهیه نقشه معیارهای سازگاری منطقه براساس جدول ۲، که کاربری‌های سازگار و ناسازگار با فضاهای سبز شهری و حریم آن‌ها ارائه شده، استفاده گردیده است.

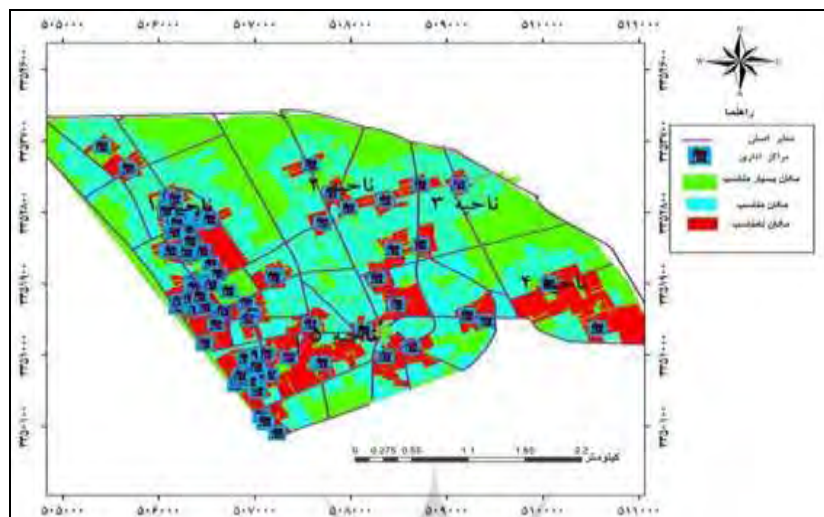
جدول ۲. کاربری‌های سازگار و ناسازگار با فضاهای سبز شهری

نوع کاربری	نوع همجواری	اثرات	راه حل
آموزشی	سازگار	-	-
بهداشتی	سازگار	-	-
درمانی	ناسازگار	آلودگی هوا	رعایت حریم ۵۰۰ متر
اداری	ناسازگار	ایجاد تراکم	رعایت حریم ۱۵۰ متر
صنعتی	ناسازگار	آلودگی هوا	رعایت حریم ۱۰۰۰ متر
فرهنگی	سازگار	-	-
مذهبی	سازگار	-	رعایت حریم ۱۵۰ متر
خدماتی	سازگار	-	-
مسکونی	سازگار	-	-
نظامی	ناسازگار	آلودگی صوتی	رعایت حریم ۵۰۰ متر
پمپ بنزین و گاز	ناسازگار	آلودگی هوا و صوتی	رعایت حریم ۲۵۰ متر
آثار باستانی و گردشگری	سازگار	-	-
تجاری خرده فروشی	سازگار	-	-
ورزشی	سازگار	-	-
پلیس و نیروی انتظامی	ناسازگار	ایجاد تراکم و ایجاد اختلال در حرکت	رعایت حریم ۱۵۰ متر
ایستگاه آتش نشانی	ناسازگار	آلودگی صوتی، ایجاد تراکم و ایجاد اختلال در حرکت	رعایت حریم ۱۵۰ متر

در این تحقیق معیارهای همجواری با فضای سبز درون منطقه موردنظر، کاربری‌های مسکونی، آموزشی، ورزشی، آثار باستانی و گردشگری و مذهبی - فرهنگی به‌عنوان کاربری‌های سازگار و مکان‌های مجاور با این کاربری‌ها، مناسب و معیارهای فاصله از تأسیسات انفجاری مانند پمپ بنزین - گاز، اداری، پلیس و نیروی انتظامی، مراکز درمانی را به‌عنوان کاربری‌های ناسازگار و مکان‌های مجاور با این کاربری‌ها، نامناسب در نظر گرفته شده‌اند. ابتدا براساس همجواری کاربری‌های منطقه یک شهر کرمان با یکدیگر و براساس نرخ سازگاری محاسبه شده در این تحقیق نقشه سازگاری کاربری‌ها برای منطقه مورد مطالعه تهیه شد.

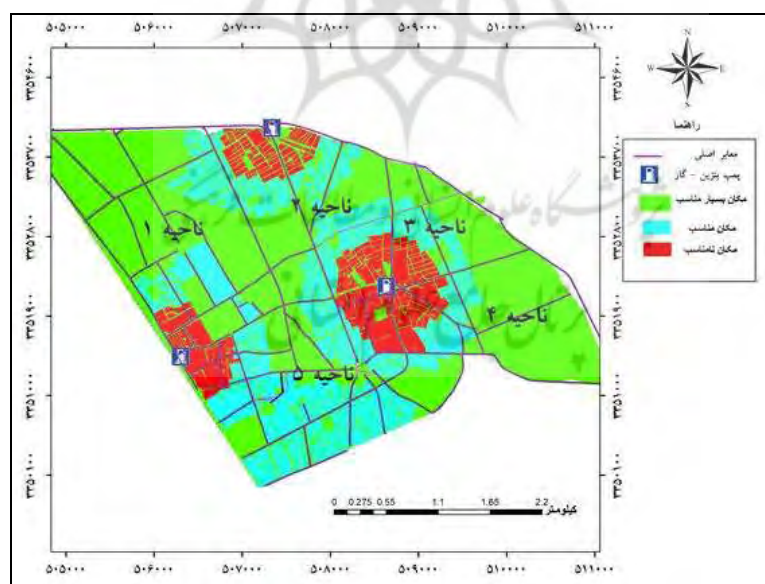
در تعیین معیار فاصله مکان فضاهای سبز از کاربری‌های ناسازگار، هر مکانی که فاصله بیشتری از این کاربری‌ها داشته باشد در

اولویت بالاتری جهت ایجاد فضای سبز قرار می‌گیرد. حریم کاربری‌های اداری به‌عنوان یک کاربری ناسازگار در منطقه مورد مطالعه تعیین و نقشه آن تهیه گردیده است (شکل ۳. الف). در این نقشه مناطق قرمز رنگ مناطقی هستند که در فاصله کم‌تر از ۱۵۰ متری مراکز اداری قرار دارند و مناسب برای احداث فضای سبز جدید نیستند.



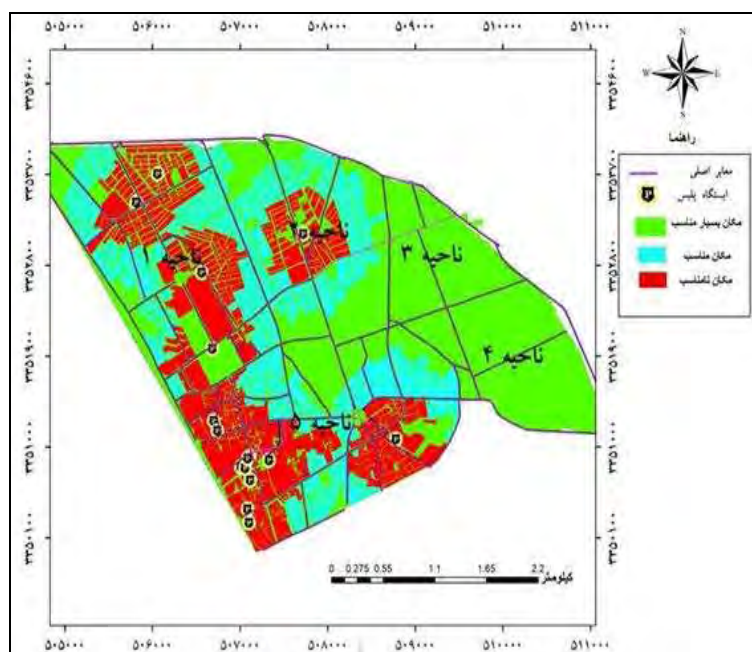
شکل ۳. الف. نقشه تحلیل مطلوبیت پهنه بندی کاربری فضای سبز
براساس حریم مراکز اداری منطقه مورد مطالعه

ایستگاه‌های پمپ بنزین و گاز هم از کاربری‌های ناسازگار بوده و نقشه حریم آن‌ها هم مطابق شکل (۳. ب) تهیه شده است. در این نقشه حریم ۱۵۰ متر نشان‌دهنده حداکثر آسیب به مکان‌های مجاور می‌باشد که با رنگ قرمز مشخص گردیده است.



شکل ۳. ب. نقشه تحلیل مطلوبیت پهنه بندی کاربری فضای سبز
براساس حریم ایستگاه‌های پمپ بنزین - گاز منطقه مورد مطالعه

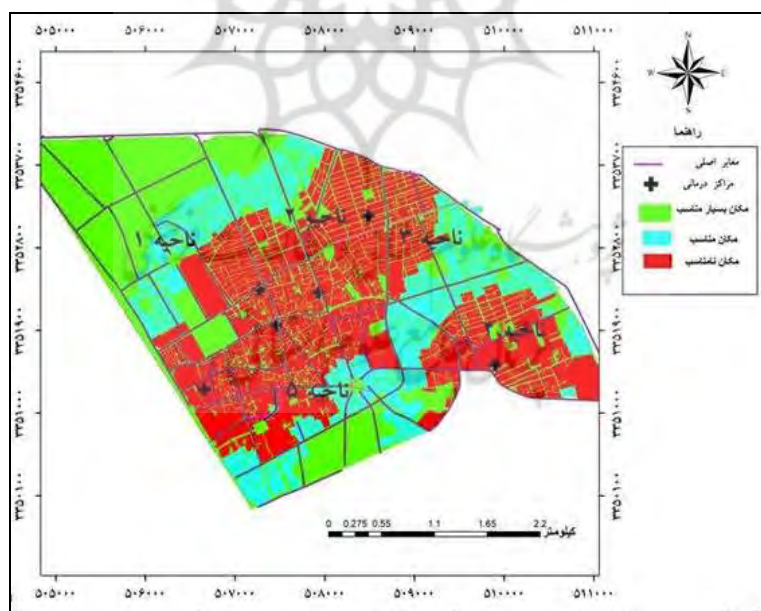
از کاربری‌های ناسازگار که برای احداث فضاهای سبز شهری بایست در نظر داشت، همجواری با مراکز انتظامی - نظامی است. در این تحقیق نقشه حریم این مراکز تهیه گردید (شکل ۳. ج). مکان‌هایی که مناسب و یا نامناسب برای همجواری با کاربری انتظامی - نظامی هستند در این نقشه مشخص شده‌اند.



شکل ۴. ج. نقشه تحلیل مطلوبیت پهنه‌بندی کاربری فضای سبز

براساس حریم ایستگاه‌های پلیس - نیروی انتظامی منطقه مورد مطالعه

در ادامه نقشه حریم کاربری‌های درمانی به‌عنوان یک کاربری ناسازگار برای ایجاد فضای سبز، تهیه شد (شکل ۳. د). در نقشه مذکور مناطق با رنگ سبز مکان‌هایی هستند که برای احداث کاربری فضای سبز بسیار مناسب می‌باشند.



شکل ۴. د. نقشه تحلیل مطلوبیت پهنه بندی کاربری فضای سبز

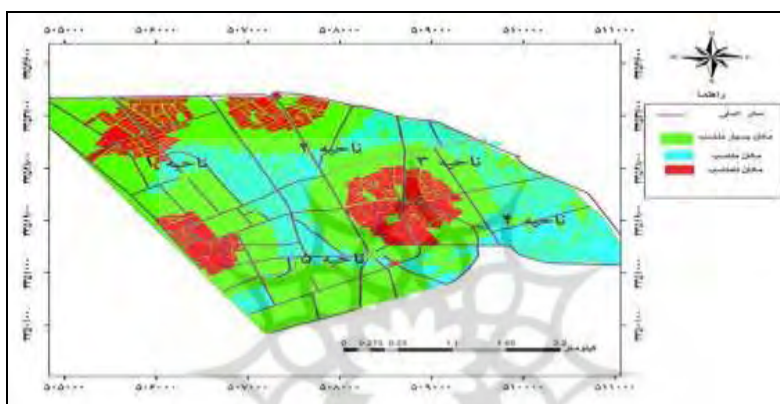
براساس حریم مراکز درمانی منطقه مورد مطالعه

معیارهای ماتریس سازگاری موردنظر، با توجه به نظر کارشناسان و روش دلفی طبقه‌بندی و براساس روش تحلیل سلسله مراتبی معکوس وزن‌دهی گردیده‌اند (جدول ۳). براساس این جدول همجواری با کاربری‌های سازگار، کاربری‌های ناسازگار با فاصله بیش از ۱۵۰ متر و کاربری‌ای ناسازگار با فاصله کم‌تر از ۱۵۰ متر به ترتیب بیش‌ترین اولویت را دارند.

جدول ۳. رتبه و طبقه‌بندی معیارهای ماتریس سازگاری جهت تعیین مکان‌گزینی فضاهای سبز در منطقه یک شهر کرمان

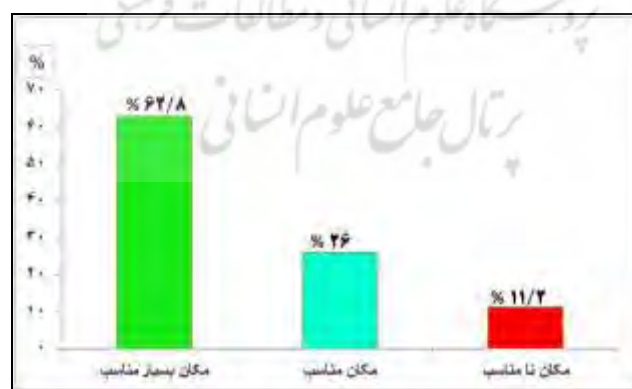
معیار	رتبه براساس دلفی	معکوس رتبه	تعداد طبقات	دامنه طبقات متغیرها	وزن طبقات در روش IHWP		
					طبقه ۱	طبقه ۲	طبقه ۳
کاربریهای سازگار	۱	۳	۳	۱	۲	۳	
کاربری‌های ناسازگار با حریم بیش‌تر از ۱۵۰ متر	۲	۲	۳	۰/۶۶	۱/۳۲	۲	
کاربری‌های ناسازگار با حریم کم‌تر از ۱۵۰ متر	۳	۱	۳	۰/۳۳	۰/۶۶	۱	

در نهایت پس از این‌که نقشه هر معیار ماتریس سازگاری براساس روش تحلیل سلسله مراتبی معکوس وزن‌دهی و تهیه شد، از ترکیب این نقشه‌ها با استفاده از میانگین‌گیری هندسی با یکدیگر، نقشه نهایی این معیار آماده گردید (شکل ۳. ت).



شکل ۳. ت. نقشه نهایی تحلیل کاربری فضای سبز براساس معیار ماتریس سازگاری

همچنین، نسبت پهنه‌بندی مکان‌های بسیار مناسب، مناسب و نامناسب جهت احداث فضاهای سبز جدید در منطقه براساس معیار سازگاری بر حسب درصد نیز تهیه شد (شکل ۳. ت). براساس این شکل ۶۲/۸ درصد سطح منطقه مورد مطالعه، مکان‌های بسیار مناسب برای ایجاد کاربری فضای سبز جدید می‌باشد.



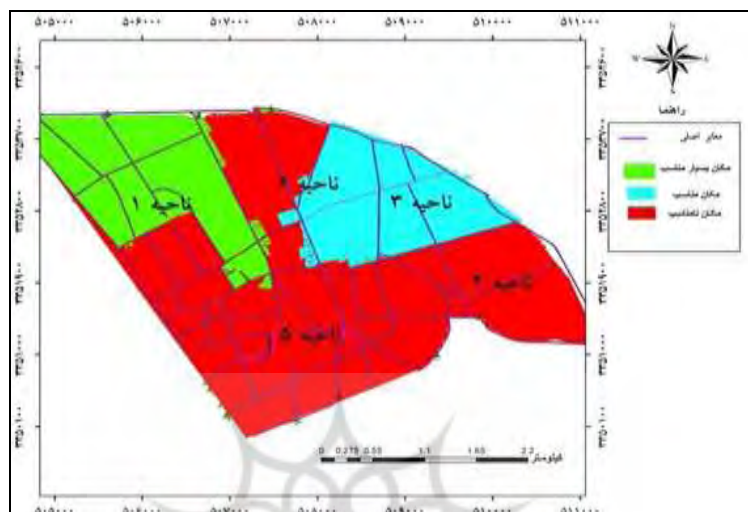
شکل ۳. ت. نمودار پهنه‌بندی درصد مکان‌های احداث فضای سبز جدید براساس معیار ماتریس سازگاری

نقشه معیار ظرفیت منطقه

در این پژوهش براساس داده‌های جمعیتی شهر کرمان و با توجه به روش تحلیل سلسله مراتبی معکوس مطابق وزن‌های ارائه شده در جدول (۴)، نقشه معیار ماتریس ظرفیت تهیه گردیده است (شکل ۴. الف). به عبارتی طبق این نقشه، مناطق نزدیک‌تر به نواحی با تراکم جمعیتی زیادت‌تر در اولویت بالایی جهت مکان‌گزینی ایجاد فضای سبز قرار می‌گیرند.

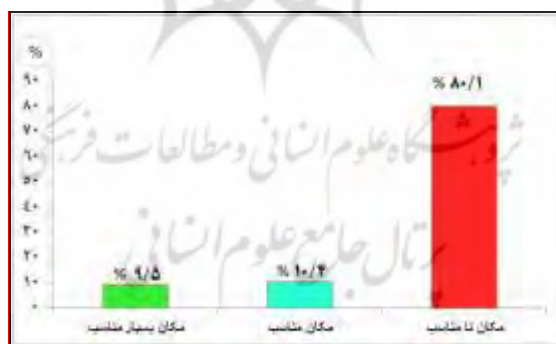
جدول ۴. وزن دهی معیار ماتریس ظرفیت (تراکم جمعیت) منطقه یک شهر کرمان

وزن طبقات در روش IHWP	تعداد طبقات	معکوس رتبه	رتبه براساس دلفی	معیار ماتریس ظرفیت (تراکم جمعیتی)
۱	۳	۳	۱	تراکم جمعیتی زیاد (بیش از ۲۰۰ نفر)
۰/۶۶	۳	۲	۲	تراکم جمعیتی متوسط (۱۰۰-۲۰۰)
۰/۳۳	۳	۱	۳	تراکم جمعیتی کم (کمتر از ۱۰۰ نفر)



شکل ۴ الف. نقشه نهایی تحلیل پهنه‌بندی کاربری فضای سبز براساس معیار ماتریس ظرفیت

نسبت پهنه‌بندی مکان‌های بسیار مناسب، مناسب و نامناسب جهت احداث فضاهای سبز جدید در منطقه نیز براساس معیار ظرفیت بر حسب درصد نشان داده شده است (شکل ۵، ب). بر این اساس ۹/۵ درصد سطح منطقه مورد مطالعه، مکان‌های بسیار مناسب برای ایجاد کاربری فضای سبز جدید براساس معیار ماتریس ظرفیت می‌باشد.



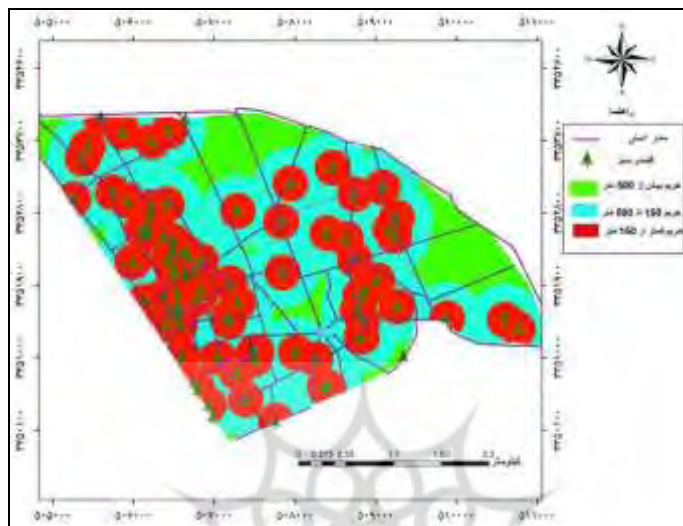
شکل ۴ ب. نمودار پهنه‌بندی درصد مکان‌های احداث فضای سبز جدید براساس معیار ماتریس ظرفیت منطقه مورد مطالعه

نقشه معیار ماتریس وابستگی منطقه

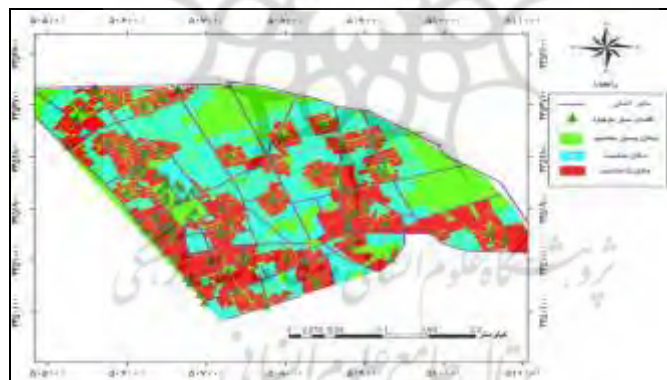
معیار ماتریس وابستگی در این تحقیق به معنی وابستگی مکان‌گزینی فضاهای سبز به یک‌سری عناصری است که آن‌ها نقش مهمی در خدمات‌رسانی مناسب‌تر و رعایت عدالت اجتماعی، ایفا می‌نمایند. بنابراین ضروری است مکان فضاهای سبز وابسته به فاصله قرارگیری از این عناصر بررسی گردد. از این‌رو در این پژوهش فاصله از فضاهای سبز موجود در سطح منطقه مورد مطالعه، به‌عنوان معیار ماتریس وابستگی در نظر گرفته شده است (شکل ۵، الف). بنابراین با کاهش فاصله از کاربری فضای سبز موجود، مکان‌های مدنظر فضاهای سبز، امتیاز کم‌تر و با افزایش فاصله از آن‌ها امتیاز بیشتری تعلق می‌گیرد. معیار فاصله از فضاهای سبز موجود در سطح منطقه مورد مطالعه در این تحقیق، مطابق جدول ۵ طبقه‌بندی و سپس با توجه به روش تحلیل سلسله مراتبی معکوس براساس وزن‌های آرایه شده در جدول موردنظر، نقشه معیار ماتریس وابستگی تهیه گردیده است (شکل ۵، ب).

جدول ۵. وزن دهی معیار ماتریس وابستگی منطقه یک شهر کرمان

وزن طبقات در روش IHWP	تعداد طبقات	معکوس رتبه	رتبه براساس دلفی	معیار ماتریس وابستگی (فاصله از فضاهای سبز موجود)
۱	۳	۳	۱	فاصله بیش تر از ۵۰۰ متر
۰/۶۶	۳	۲	۲	فاصله بین ۱۵۰-۵۰۰ متر
۰/۳۳	۳	۱	۳	فاصله کم تر از ۱۵۰ نفر

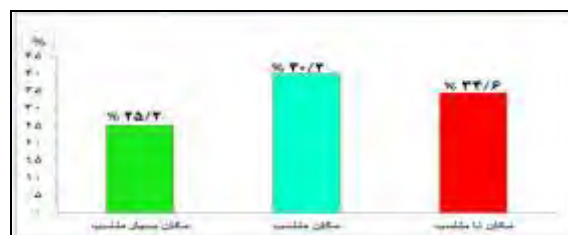


شکل ۵. الف. نقشه حریم فضای سبز موجود در منطقه مورد مطالعه



شکل ۵. ب. نقشه نهایی تحلیل مطلوبیت پهنه‌بندی کاربری فضای سبز براساس معیار ماتریس وابستگی

نسبت پهنه‌بندی مکان‌های بسیار مناسب، مناسب و نامناسب جهت احداث فضاهای سبز جدید در منطقه براساس معیار وابستگی بر حسب درصد ارائه گردیده است (شکل ۵. ج). براساس این شکل ۲۵/۲ درصد سطح منطقه مورد مطالعه، مکان‌های بسیار مناسب برای ایجاد کاربری فضای سبز جدید می‌باشد.



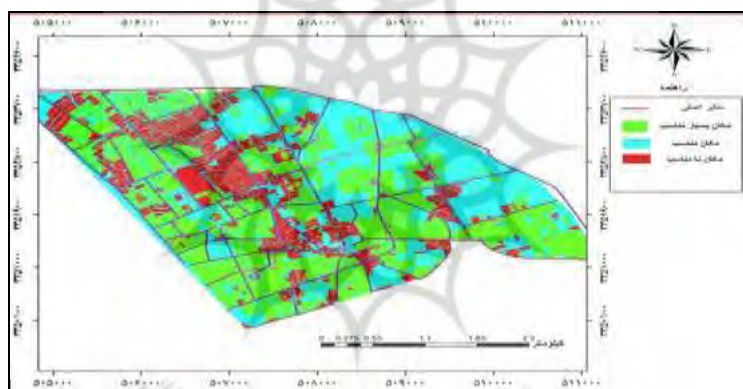
شکل ۵. ج. نمودار پهنه‌بندی درصد مکان‌های احداث فضای سبز جدید براساس معیار ماتریس وابستگی منطقه مورد مطالعه

تهیه نقشه نهایی تحلیل مکانی فضاهای سبز منطقه یک شهر کرمان با استفاده از میانگین هندسی معیارهای ماتریس مطلوبیت، سازگاری، ظرفیت، وابستگی)

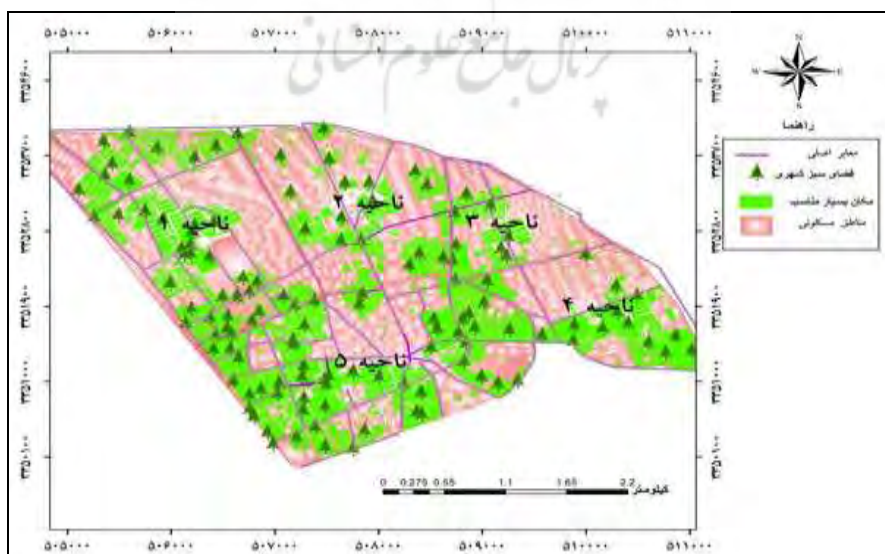
با توجه به این که تحلیل مکانی یا مکان‌گزینی فضاهای سبز در این تحقیق تابعی از ماتریس‌های چهارگانه مطلوبیت، سازگاری، ظرفیت و وابستگی در نظر گرفته شده است و نقشه هر معیار موثر در مکان‌گزینی این کاربری‌ها در سه گروه، مکان‌های بسیار مناسب، مناسب و نامناسب طبقه‌بندی شده‌اند. بنابراین برای تهیه نقشه نهایی تحلیل مکانی فضاهای سبز از میانگین‌گیری هندسی چهار معیار کلی مطلوبیت، سازگاری، ظرفیت و وابستگی طبق رابطه ۳، استفاده گردیده است. برای وزن‌دهی این چهار معیار کلی از روش تحلیل سلسله مراتبی معکوس (جدول ۶) استفاده شده و نقشه نهایی ترسیم گردید (شکل ۶ الف). در تحقیق پیشرو چون هدف مکان‌های بسیار مناسب ایجاد فضاهای سبز مدنظر می‌باشد، بنابراین این مکان‌های در محیط GIS استخراج و در نقشه شکل ۶ ب نشان داده شده‌اند. رابطه ۳. $\frac{1}{4} \times (\text{معیار ماتریس وابستگی} \times \text{معیار ماتریس ظرفیت} \times \text{معیار ماتریس سازگاری} \times \text{معیار ماتریس مطلوبیت}) = \text{نقشه نهایی}$

جدول ۶. معیار وزن‌دهی نهایی ترکیب معیارهای ماتریس چهارگانه مطلوبیت، سازگاری، ظرفیت و وابستگی منطقه مورد مطالعه

معیارهای کلی	رتبه براساس دلفی	معکوس رتبه	تعداد طبقات	وزن طبقات در روش IHWP
معیار ماتریس سازگاری	۱	۴	۳	۱/۳۳
معیار ماتریس ظرفیت	۲	۳	۳	۱
معیار ماتریس مطلوبیت	۳	۲	۳	۰/۶۶
معیار ماتریس وابستگی	۴	۱	۳	۰/۳۳



شکل ۶. الف. نقشه نهایی تحلیل مطلوبیت پهنه‌بندی کاربری فضای سبز موجود در منطقه مورد مطالعه



شکل ۶. ب. نقشه مطلوبیت پهنه‌بندی کاربری فضای سبز بسیار مناسب منطقه یک شهر کرمان

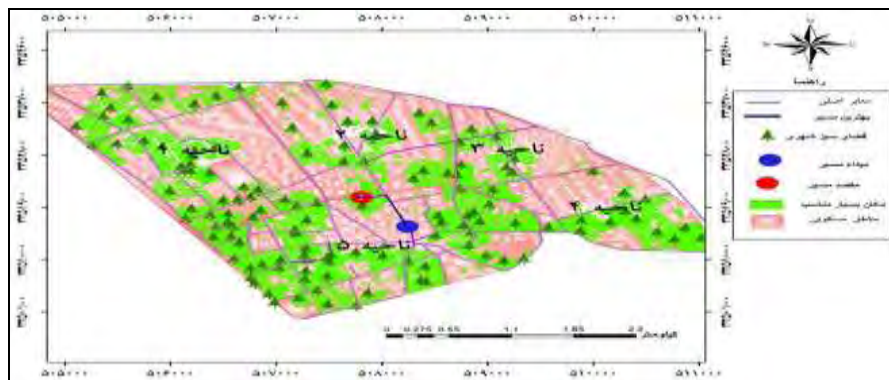
نسبت پهنه‌بندی مکان‌های بسیار مناسب، مناسب و نامناسب جهت احداث فضاهای سبز جدید منطقه را براساس چهار معیار ماتریس مطلوبیت، سازگاری و وابستگی و ظرفیت بر حسب درصد را نشان می‌دهد (شکل ۶ ج). همانطوری که در این شکل مشاهده می‌گردد ۲۸/۷ درصد از مساحت منطقه یک شهر کرمان، جزو مکان‌های بسیار مناسب برای ایجاد فضای سبز جدید، مطابق چهار معیار ماتریس کیفی در نظر گرفته شده در این تحقیق می‌باشد.



شکل ۶ ج. نمودار پهنه‌بندی درصد مکان‌های احداث فضای سبز جدید براساس چهارمعیار ماتریس (مطلوبیت، سازگاری، ظرفیت و وابستگی)

طراحی و ساخت شبکه هندسی معابر برای تعیین نزدیک‌ترین فضای سبز و بهترین رسیدن به محل آن در منطقه مورد مطالعه

پس از تعیین مکان‌های بسیار مناسب احداث فضاهای سبز در منطقه مورد نظر، برای خدمات رسانی و رسیدن ساکنین منطقه به نزدیک‌ترین فضای سبز همراه با تعیین بهترین مسیر، یک پایگاه داده زمین مرجع بنام Kerman. mdb برای معابر اصلی منطقه یک شهر کرمان طراحی و سپس سه دسته داده درون این پایگاه داده ایجاد و کلاس‌های عارضه مربوط به هر دسته داده به درون آن وارد گردیدند. برای یافتن خطاها در داده‌های ورودی و جلوگیری از ویرایش نادرست داده‌ها در آینده، قوانین توپولوژی نیز تعریف شد. در این مرحله خطاهایی مانند به هم نرسیدگی و ردشدگی خطوط شبکه معابر شهری برطرف گردید. مسیرهای شبکه معابر منطقه براساس خیابان اصلی طراحی شدند. سپس در جداول توصیفی لایه شبکه معابر شهری منطقه، فیلدهای (ستون‌های) طول مسیرها و وجود چراغ راهنما به همراه فیلدهای نام، کد شناسایی، مدت زمان مسیر رفت و برگشت ایجاد و اطلاعات توصیفی مربوطه وارد گردیدند. بعد از این مراحل، شبکه هندسی معابر منطقه یک شهر کرمان با در نظر گرفتن فیلدهای موردنظر طراحی شد. همان‌طور که در شکل ۷، مشاهده می‌شود، می‌توان با به کار بردن تحلیل‌های شبکه در هنگام نیاز، نزدیک‌ترین فضای سبز و بهترین مسیر رسیدن به آن را با در نظر گرفتن محدودیت‌های تعریف شده برای شبکه معابر، تعیین نمود. در این تحقیق معیار تعیین بهترین مسیر رسیدن افراد به نزدیک‌ترین فضای سبز موجود در هر ناحیه شهری، کم‌ترین زمان دسترسی به فضای سبز است که خود بستگی به خیابان‌های منتهی به این فضاها دارد. به‌طور مثال محدودیت‌های در نظر گرفته شده برای معابر شهری منطقه مورد مطالعه، تعداد چراغ‌های راهنمایی، رانندگی و طول معابر تعریف گردیده است. به عبارتی هرچه این محدودیت‌ها در معبری وجود داشته باشند، زمان رسیدن ساکنین به فضاهای سبز موردنظرشان زیادت‌ر خواهد بود.



شکل ۸. نقشه تعیین نزدیک‌ترین فضای سبز و بهترین مسیر رسیدن به محل آن در منطقه مورد مطالعه

بحث و نتیجه‌گیری

تحلیل فضایی فضاهای سبز شهری بایستی بر مبنای تقاضای جمعیت پویا و با در نظر گرفتن شعاع زمانی و مکانی، انجام پذیرد. هدف از تحقیق حاضر تحلیل مکانی فضاهای سبز منطقه یک شهر کرمان، با استفاده از ماتریس‌های چهارگانه کیفی بود. بنابراین ابتدا معیارهای کلی مؤثر در تحلیل کاربری فضای سبز شناسایی و در چهار گروه معیارهای ماتریس مطلوبیت، سازگاری، ظرفیت و وابستگی تقسیم‌بندی گردیدند. این معیارها بر پایه روش علمی تحلیلی سلسله‌مراتبی معکوس، مورد بررسی و وزن‌دهی قرار گرفته و نقشه‌های خروجی در محیط GIS تحلیل شدند. با این روش به راحتی می‌توان در صورت افزایش تعداد معیارهای مورد استفاده، با دقت بالا، مکان‌های مناسب جهت احداث فضای سبز را تحلیل نمود. با بررسی و تحلیل نتایج به‌دست آمده از روش به کار رفته در این تحقیق، معیارهای چهارگانه از اهمیت یکسانی در توزیع مکانی فضاهای سبز در محدوده مورد مطالعه برخوردار نیستند به‌گونه‌ای که بیش‌ترین ارزش وزنی در بین معیارهای ماتریس مطلوبیت، خطر روان‌گرایی زمین با میانگین ۲، از معیارهای ماتریس سازگاری، همجواری با کاربری‌های سازگار با میانگین ۲، از معیار ماتریس ظرفیت، معیار تراکم جمعیتی بیش از ۲۰۰ نفر با میانگین ۱ و در بین معیارهای ماتریس وابستگی، معیار فاصله بیش از ۵۰۰ متر با میانگین ۱، بیش‌ترین مقادیر را به خود اختصاص داده‌اند. همچنین از معیارهای ماتریس چهارگانه، معیار ماتریس سازگاری با ارزش ۱/۳۳ در تحلیل مکانی فضاهای سبز منطقه یک شهر کرمان بیش‌ترین نقش را ایفاء کرده است که باید در برنامه‌ریزی شهری منطقه موردنظر، اساس کار قرار گیرد. بر مبنای اعمال ضرایب اهمیت معیارها و با استفاده از همپوشانی نقشه‌های اطلاعات مکانی به دست آمده، محدوده‌هایی جهت فضاهای سبز شهری در بازه‌های بسیار مناسب، مناسب و نامناسب در منطقه مورد مطالعه پهنه‌بندی گردید. همچنین نتایج نشان می‌دهد: بر اساس معیار ماتریس مطلوبیت ۷۴/۵ درصد کل مساحت منطقه (مساحت کل منطقه در حدود ۲۹۹۱ هکتار است)، معیار ماتریس سازگاری ۶۲/۸ درصد مساحت منطقه، معیار ماتریس ظرفیت ۹/۵ درصد مساحت منطقه و براساس معیار ماتریس وابستگی ۲۵/۲ درصد مساحت منطقه را، مکان‌های بسیار مناسب جهت احداث فضاهای سبز جدید تعیین شده است.

پس از تلفیق نقشه‌های چهار معیار ماتریس در نظر گرفته شده در این تحقیق، مکان‌های مناسب در حدود ۹۲ هکتار و مکان‌های بسیار مناسب در حدود ۱۰۶ هکتار برآورد شده است. در این تحقیق، محدوده‌های بسیار مناسب به علت داشتن معیارهای مناسب از هر نظر جهت ایجاد فضاهای سبز در نظر گرفته شده‌اند. با توجه به مساحت منطقه مورد مطالعه فضاهای سبز موجود ۵۴ هکتار بوده (۱/۸ درصد) و دارای سرانه ناچیز می‌باشد. پس با در نظر گرفتن مکان‌های بسیار مناسب می‌توان مساحت فضاهای سبز شهری را در این منطقه به ۱۰۶ هکتار افزایش داد. همچنین با توجه به شکل ۲، مشاهده می‌شود که بیش‌ترین فضاهای سبز موجود در ناحیه ۱ منطقه یک شهر کرمان واقع شده‌اند، از لحاظ عدالت اجتماعی، استقرار مکانی و سرانه مطلوب، مناسب نیست. بنابراین با استفاده از تحلیل مکانی که این تحقیق پیشنهاد نموده می‌توان این معضل را برطرف کرد. تعیین اهمیت نسبی (وزن) معیارها به کمک فرآیند سلسله‌مراتبی معکوس یا IHWP نشان داد که معیار ماتریس سازگاری بیش‌ترین اهمیت را دارد و از بین معیارهای سازگاری معیار کاربری‌های ناسازگار با فاصله کم‌تر از ۱۵۰ متر همجواری با فضاهای سبز، از کم‌ترین اهمیت در تعیین مکان‌گزینی فضاهای سبز برخوردار می‌باشد. همچنین تحلیل مکانی کاربری فضای سبز، معلول یک معیار خاص نیست. بلکه برآیند مجموعه‌ای از عوامل و معیارها است که در کنار هم انجام این تحلیل را فراهم می‌سازند.

با توجه به مدل ارزیابی پیشنهادی این تحقیق، با توجه به تحلیل توأمان معیارها تحلیل مکانی فضاهای سبز شهری، تنوع معیارهای انتخابی و تشابهات کالبدی در اکثر نقاط کشور می‌تواند از کارایی و مطلوبیت لازم برخوردار و قابل کاربرد برای سایر مناطق شهری باشد.

همچنین از کاربردهای مدل مذکور می‌توان به ارزیابی‌های قبل از اجرای طرح‌های توسعه مناطق جدید شهری و یا شهرک‌های جدید با هدف تعیین ضوابط تراکم جمعیتی و ساختمانی، قوانین و الگوی کاربری زمین نیز اشاره نمود. در مقایسه این تحقیق با مطالعات علوی و دیگران، سجادیان و دیگران، یزدانی و دیگران مشاهده می‌شود، علاوه بر استفاده از معیارهای کیفی ماتریس‌های چهارگانه و معیارهای جدیدتر در مدل کردن تحلیل مکانی فضاهای سبز شهری و استفاده از میانگین هندسی در ترکیب نقشه‌ها، کارایی و دقت روش را در تهیه نقشه نهایی افزایش می‌دهد. همچنین اجرای تحلیل‌های شبکه مانند یافتن بهترین مسیر رسیدن به نزدیک‌ترین فضای سبز با در نظر گرفتن محدودیت‌های شبکه معابر، کارایی مدل را در خدمات‌رسانی ساکنین منطقه مورد نظر افزایش می‌دهد. از موارد مهم دیگر در احداث فضاهای سبز شهری که موجب بروز مسائل و مشکلات فراوانی در اکثر شهرها شده است. نامشخص بودن ضوابط و معیارهای علمی و فنی برای مکان‌گزینی آن‌ها است. با توجه به عوامل زیادی که در انتخاب مکان مناسب

ایجاد فضاهای سبز نقش دارند، رسیدن به این مسئله با روش‌های سنتی تا حدود زیادی دشوار است. اما با استفاده از سیستم‌های اطلاعات مکانی و قابلیت‌های این سیستم، می‌توان به نتایج مطلوب‌تری دست یافت. بنابراین لازم است تا مسئولان و برنامه‌ریزان شهری در ارزیابی وضع موجود و تحلیل مکانی کاربری فضای سبز در شهرها از GIS استفاده نمایند.

راهکارها

با توجه به یافته‌های تحقیق، راهکارهای زیر پیشنهاد می‌شود:

- ✓ رعایت حریم مناسب کاربری‌های خطر آفرین نظیر پمپ بنزین و گاز نسبت به مکان فضاهای سبز شهری؛
- ✓ بازنگری در توزیع کاربری‌های مربوط به تأسیسات شهری در طرح جامع و تفضیلی منطقه مورد مطالعه به منظور تسریع در دسترسی ساکنان بکار بری‌های فضای سبز؛
- ✓ طراحی سامانه تحت وب سیستم اطلاعات جغرافیایی (WEB GIS) فضاهای سبز شهری به منظور دسترسی آسان‌تر و تعیین مسیر ساکنین، گردشگران و مسافران به این فضاها.

References

- Alavi S. A., Kashkooli, A. B., & Cheraghi, R. (2015), Evaluation of Spatial-location Suitability of Urban Parks Using GIS Case Study: Local Parks of District 5 of Tehran Municipality, *Journal of Geography and development*, 40, 91-108. (In Persian)
- Anabestani A. K., & Rosta, M. A. (2011), The pattern of organizing urban green space using GIS in District 10 of Mashhad Municipality, *Journal of Geographic Information and Remote Sensing in Planning*, 3, 7-19. (In Persian)
- Balram, Sh., & Dragicevic, S. (2005), Attitudes Toward Urban Green Space: Integrating Questionnaire Survey and Collaborative GIS Techniques to Improve Attitude Measurements, *Landscape and Urban Planning*, 71, 147-162.
- Beatley, T. (2000), *Green Urbanism; Learning from European Cities*, Island press, Washington, DC.
- Chiesura, A. (2004), The Role of Urban Parks for the Sustainable City, *Landscape and Urban Planning*, 68, 129-138.
- Gairola, S., & Noresah, M. (2010), Emerging trend of urban green Space research and the implications for safeguarding biodiversity: a viewpoint, *Nature and Science*, 8(7), 43-49.
- Gupta, K. Roy, A. Luthra, K., & Mahavir, S. (2016), GIS based analysis for assessing the accessibility at hierarchical levels of urban green spaces, *Urban Forestry & Urban Greening*, 18, 198-211.
- Ghanbari, A., & Ghanbari, M. (2016), Assessing Spatial Distribution of Tabriz Parks by GIS (Compared Network Analysis and Buffering), *Journal of Geography and Environmental Planning*, 3, 223-234. (In Persian)
- Hashemi Masoomabad, R., Gaffari Ghilandeh, A., & Mohammadi, A. (2021), Spatial Analysis of Dispersion of Educational Land Use in Ardebil Using Land Use in Ardebil Using, *Journal of Urban Ecology Researches*, 21, 91-106. (In Persian)
- Jafari, G. H., Vosoughi Rad, L., salehi, H. (2016). The Evaluation of Urban Green Space to Locate Neighborhood Parks, *Journal of Geographical research*, 3, 160-172. (In Persian)
- Jennifer. R., Wolch, J. B., & Joshua P. N. (2014), Urban green space, public health, and environmental justice: The challenge of making cities just green enough, *Landscape and Urban Planning*, 125, 234-244.
- Jim, C. Y., & Xizhang, Sh. (2013), Socioeconomic effect on perception of urban green spaces in Guangzhou, *China. Cities*, 31, 123-131.
- Joshua, W. R., Baur, J. F., & Tynonb, E. G. (2013), Attitudes about urban nature parks: A case study of users and nonusers in Portland, Oregon, *Landscape and Urban Planning*, 117, 100-111.

- Kabisch, N. Strohbach, M. Haase. D and Kronenberg. J. (2016), Urban green space availability in European cities, *Ecological Indicators*, 70, 586-596.
- Kyushik, Oh., & Seunghyun, J. (2007), Assessing the spatial distribution of urban parks using GIS, *Landscape and Urban Planning*, 82(1-2), 25–32.
- Lotfi, S., Hoseinzadeh, A., Faraji Molaei, A., & Firozjaei, A. (2012). Investigation of Spatial Distribution of Urban Parks and Site Selections of New Parks Using Fuzzy Logic and Analytical Hierarchic Process (Case Study: Babolsar), *Journal of Environmental Studies*. 3,1-24 . (In Persian)
- Maleki, S. (2012), Investigation analysis and proposed per capita for urban green space (case study: Darab city), Iran, *Indian Journal of Innovations and Developments*., 5, 798-812.
- Mario, R. , Antonio, P. Catherine, M. (2014), Walking accessibility to urban parks by children: A case study of Montreal, *Landscape and Urban Planning*, 125, 38-47.
- Marit, J. , Therese, L. (2012), A review of the concept 'management of (relation to urban landscapes and green spaces: Toward a holistic understanding, *Urban Forestry & Urban Greening*, 11(2), 139– 145.
- Marsousi , N., & Rashvand, S. (2017), The Trend Analysis Period From 2006 to 2011 Zanzan Urban Green Space and Present an Optimal Location, *Journal of Urban Ecology Researches*, 16, 101-118. (In Persian)
- Mensah, C. A. (2014), Destruction of Urban Green Spaces: A Problem Beyond Urbanization in Kumasi City) Ghana), *American Journal of Environmental Protection*, 3(1), 1-9.
- Molina, M., & Bayarri, S. (2011), A multinational SDI-based system to facilitate disaster risk management in the andean community, *Computers & Geosciences*, 37(9), 1501-1510.
- Mohd, R. N., & Syed, S. Z. (2015), Place Identity of Nighttime Urban Public Park in Shah Alam and Putrajaya, *Social and Behavioral Sciences*, 170, 452 – 462.
- Quagraine, V. (2011), *Urban Landscape Depletion in the Kumasi Metropolis*, In Adarkwa, K, K) ed), *Future of the Tree: Towards growth and development of Kumasi*, Kumasi: University Printing Press.
- Rafiee, R. , Mahiny, A. S., Khorasani, N. (2009), Assessment of changes in urban green spaces of Mashad city using satellite data, *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, 11, 431- 438.
- Sajadian N., Alizadeh H. , shojaeen A., & Saberi H. (2017). Fuzzy Analysis of Urban Green Space Optimal Location in Mahshahr City, *Journal of Geographical Data (SEPEHR)*, 101,155-167. (In Persian)
- Shah, M., & Atiqul, H. (2011), Urban Green Spaces and an Integrative Approach to Sustainable Environment, *Journal of Environmental Protection*, 2, 601-608.
- Soltani, A. (2016). *Urban land use planning*. Shiraz University Press. (In Persian)
- Thaiutsa, B. (2008), Urban green space, street tree and heritage large Tree assessment in Bangkok, Thailand, *Urban Forestry and Urban Greening*, 7(3), 219-229.
- Yazdani, M. H., Firouzi Mijandi, E. & Hoseyni, S. M. (2016), Survey Status of performance and coverage radius parks Case study: Ardabil City, *Journal of Town and Country Planning*, Vol. 2, 251-277. (In Persian)
- Young, R. (2010), Managing municipal green space for ecosystem services, *Urban Forestry&Urban Greening*, 9, 313-321.
- Yuan, F., Sawaya, K., Leoffelholz, B., & Bauer, M. (2005), Land cover classification and change analysis of twin cities) Minesota) metropolitan area by multi-temporal Landsat remote sensing. *Remote Sensing of Environment*, 98, 317-328
- Ziari. K. (2002). *urban land use planning*. Yazd University Press. (In Persian)

- Zhou, X. , Wang, Y. (2011), Spatial-temporal dynamics of urban green space in response to rapid urbanization and greening policies, *Landscape and Urban Planning*, 100, 268-277.
- Zucca, A. Sharifi, A., & M and Fabbri, A. G. (2008), Application of spatial multi- criteria analysis to site selection for a local park: A case study in the Bergamo Province, Italy, *Journal of Environmental Management*, 88, 752-769.
- جعفری، غلام‌حسن، وثوقی راد، لیلا، صالحی میثانی، حیدر (۱۳۹۵). ارزیابی فضای سبز شهری جهت مکان‌یابی پارک‌های محله‌ای (مطالعه موردی منطقه ۷ شهر تهران)، *فصلنامه تحقیقات جغرافیایی*، ۳، ۱۶۰-۱۷۲.
- زیاری، کرامت اله (۱۳۸۴)، *برنامه‌ریزی کاربری اراضی شهری*، یزد: انتشارات دانشگاه یزد.
- سجادیان، ناهید، علیزاده، هادی، شجاعیان، علی، صابری، حسین (۱۳۹۶). تحلیل فازی استقرار بهینه مکانی فضای سبز شهری در شهر ماهشهر، *فصلنامه علمی- پژوهشی اطلاعات جغرافیایی*، ۱۰۱، ۱۵۵-۱۶۷.
- سلطانی، علی (۱۳۹۵). *برنامه‌ریزی کاربری زمین شهری*، انتشارات دانشگاه شیراز.
- علوی، سیدعلی، باقری کشکولی، علی، چراغی، رامین، لرستانی، اکبر (۱۳۹۴)، ارزیابی تناسب فضایی- مکانی پارک‌های شهری با استفاده از GIS، *مجله جغرافیا و توسعه*، ۴۰، ۹۱-۱۰۸.
- عنابستانی، علی اکبر، روستا، مجتبی (۱۳۹۰). الگوی سامان‌دهی فضای سبز شهری با استفاده از GIS در منطقه ۱۰ شهرداری مشهد، *فصلنامه کاربرد سنجش از دور و سیستم اطلاعات جغرافیایی در برنامه‌ریزی*، ۳، ۷-۱۹.
- قنبری، ابوالفضل، قنبری، محمد (۱۳۹۲). ارزیابی توزیع فضایی پارک‌های شهری تبریز با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی، *مجله جغرافیا و برنامه‌ریزی محیطی*، ۲، ۲۲۳-۲۳۴.
- لطفی، صدیقه، حسین‌زاده، احمد، فرجی ملائی، امین، احمدی فیروزجایی، میثم (۱۳۹۱). بررسی توزیع فضایی و مکان‌یابی پارک‌های شهری بابل‌سار با استفاده از منطق فازی و مدل تحلیل سلسله مراتبی (FAHP)، *مجله محیط‌شناسی*، ۳۸(۳)، ۱-۲۴.
- مرصوصی، نفیسه، رشوند، صالح (۱۳۹۶)، تحلیل روند تغییرات دوره‌ای فضای سبز شهری زنجان ۱۳۸۵ تا ۱۳۹۰ و ارائه الگوی مکان‌یابی بهینه آن، *دو فصلنامه علمی- پژوهشی پژوهش‌های بوم‌شناسی شهری*، ۱۶، ۱۰۱-۱۱۸.
- هاشمی معصوم‌آباد، رضا، غفاری گیلاونده، عطا، محمدی، علیرضا (۱۳۹۹). تحلیل فضایی پراکنش کاربری آموزشی شهر اردبیل با استفاده از آمار فضایی در GIS، *دو فصلنامه علمی- پژوهشی پژوهش‌های بوم‌شناسی شهری*، ۲، ۹۱-۱۰۶.
- یزدانی، محمدحسین، فیروزی مجنده، ابراهیم، حسینی، سیدمیلاد (۱۳۹۵). بررسی وضعیت شعاع عملکردی و پوشش‌دهی پارک‌های شهری (مورد مطالعه: شهر اردبیل)، *مجله علمی- پژوهشی آمایش سرزمین*، ۸(۲)، ۲۵۱-۲۷۷.

Copyrights

© 2022 by the authors. Licensee PNU, Tehran, Iran. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>)

