J. RS. GEOINF. RES. 1(1): 21-30, Winter & Spring 2023

Journal of Remote Sensing and Geoinformation Research
(JRSGR)
Homepage: jrsgr.sru.ac.ir

ORIGINAL RESEARCH PAPER

Optimum Identifications of Urban Deteriorated Texture Using GIS and Fuzzy Logic (Case study: Iran Gas neighborhood, Qazvin city)

M. Ebrahimi[1], A. Vafaeinejad[*,2]

[1] Department of GIS and Remote Sensing, Faculty of Natural Resources and Environment, Islamic Azad University-Science and Research Branch, Tehran, Iran

[2] Department of Geotechnical and Transportation Engineering, Faculty of Civil, Water and Environmental Engineering, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran

Received: 22 January 2023
Reviewed: 16 March 2023
Revised: 19 April 2023
Accepted: 13 June 2023

KEYWORDS:
AHP Model
Fuzzy Logic
Geo-Spatial Information System
Incompatible Blocks
Urban Deteriorated Texture

* Corresponding author
a_vafaei@sbu.ac.ir
(+9821) 73932452

ABSTRACT

Background and Objectives: The urban deteriorated texture areas is without a doubt one of the most important challenges faced by urban areas and especially metropolises in recent decades and is considered one of the main concerns of urban management. By identifying the areas that need revitalization, reconstruction and improvement, it is possible to optimize the use of land in order to improve the quality of the neighborhood and create spatial justice, as well as prevent the linear growth of cities. Old textures of urban areas can affect social and economic activities. Therefore, urban deteriorated texture areas can affect citizens as one of the challenges of cities. The phenomenon of deteriorated texture in urbanization is considered as one of the challenges of advancing sustainable urban development. This happens for several reasons, the most important of which is the reliance on traditional and insufficient monitoring and classification tools. Despite the increasing number of these areas, sufficient efforts are not made for spatial monitoring and classification of these areas. The process of monitoring and classifying these areas is considered as the first step. This study is presented with the aim of determining the optimal use of the urban deteriorated texture areas in order to improve the physical appearance of the city, reduce traffic, improve the environmental conditions, increase the standard of living of the people, and provide all citizens with welfare, educational, and medical services, as well as adequate security.

Methods: In this study, by using cost optimization algorithms and AHP multi-criteria decision making model and integrating it into GIS system, it has been used to identify and prioritize the intervention in the blocks and urban deteriorated texture neighborhoods of Iran Gas in Qazvin city based on predetermined criteria. At first, we got a full understanding of the characteristics of this section to compare it with the whole city. In order to identify the criteria used in this research, we examined the main location factors for Irangaz neighborhood of Qazvin city. Then, the amount of urban deteriorated texture in Iran Gas neighborhood was calculated in two different dimensions of physical and functional urban deteriorated texture and the existing land use was evaluated. Finally, by identifying the incompatible blocks and the optimal blocks, the required maps for the management of urban deteriorated texture were produced.

Findings: In the study area, the urban deteriorated texture areas are monitored and classified into 4 classes: no deteriorated texture (zero to 50%), low deteriorated texture (50 to 65%), moderate deteriorated texture (65 to 80% wear) and high deteriorated texture (over 85%). The results showed that there are rarely blocks without urban deteriorated texture in this area, and by examining the causes of urban deteriorated texture, which were mainly the incompatibility of uses, the current situation should be re-evaluated.

Conclusion: In general, most of the tissues of the studied area have suffered urban deteriorated texture in recent years due to lack of planning and management, which is very important to prevent the aggravation of this problem and its impact on the neighboring tissues. Therefore, in order to achieve this goal, it is very important to collect information on the areas that are prone to urban deteriorated texture and to monitor the areas that are subject to urban deteriorated texture.

NUMBER OF REFERENCES 30
NUMBER OF FIGURES 7
NUMBER OF TABLES 2

مقاله پژوهشی

شناسایی کاربری‌های بهینه اراضی بافت فرسوده شهری با استفاده از GIS و منطق فازی (مطالعه موردی: محله ایران گاز، شهر قزوین)

محبوبه ابراهیمی[۱]، علیرضا وفائی نژاد*[۲]

[۱] گروه سنجش از دور و سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی، دانشکده منابع طبیعی و محیط زیست، دانشگاه آزاد اسلامی- واحد علوم تحقیقات، تهران، ایران
[۲] گروه مهندسی ژئوتکنیک و حمل و نقل، دانشکده مهندسی عمران، آب و محیط زیست، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران

چکیده

پیشینه و اهداف: بافت فرسوده، بدون شک یکی از مهم‌ترین چالش‌های فراروی غالب شهرها و به طور خاص کلان‌شهرها طی دهه‌های اخیر است و از دغدغه‌های اصلی مدیریت شهری، محسوب می‌شود. با شناسایی محدوده‌های نیازمند احیا، بازسازی و بهسازی می‌توان با برنامه‌ریزی مناسب، اقدام به بهینه‌سازی کاربری اراضی در جهت بالابردن کیفیت محله و ایجاد عدالت فضایی و همچنین، جلوگیری از رشد خطی شهرها اقدام نمود. بافت‌های قدیمی مناطق شهری، می‌توانند بر فعالیت‌های اجتماعی و اقتصادی تأثیر بگذارند. از این رو، مناطق فرسوده شهری به عنوان یکی از چالشهای شهرها می‌توانند شهروندان را تحت تأثیر قرار دهند. پدیده فرسودگی شهری در شهرنشینی، به عنوان یکی از چالش‌های پیشروی توسعه پایدار شهری، محسوب می‌شود. این امر، به دلایل متعددی رخ می‌دهد که مهم‌ترین آن‌ها، اتکا به ابزارهای سنتی و ناکافی نظارت و طبقه بندی است. علیرغم افزایش روزافزون این مناطق، تلاش‌های کافی برای پایش مکانی و طبقه‌بندی میزان فرسودگی این مناطق، صورت نمی‌گیرد. فرآیند پایش و طبقه‌بندی این مناطق، به عنوان اولین گام در نظر گرفته می شود. تحقیق حاضر، با هدف تعیین بهینه کاربری اراضی بافت فرسوده شهری در جهت بهبود سیمای کالبدی شهر، کاهش ترافیک، بهبود شرایط زیست‌محیطی، افزایش سطح زندگی مردم، بهره‌مندشدن تمامی شهروندان از خدمات رفاهی، آموزشی، درمانی و همچنین، امنیت کافی ارائه شده است.

روش‌ها: در این مقاله، با استفاده از الگوریتم‌های بهینه‌سازی *cost* و مدل تصمیم‌گیری چند معیاره *AHP* و تلفیق آن در سامانه *GIS* برای شناسایی و اولویت‌بندی مداخله در بلوک‌ها و محله فرسوده شهری ایران گاز در شهر قزوین، بر اساس معیارهای از پیش تعیین شده، بهره گرفته شده است. در ابتدا، درک کاملی از ویژگی‌های این بخش، برای مقایسه آن با کل شهر، پیدا کردیم. برای شناسایی معیارهای مورد استفاده در این تحقیق، عوامل اصلی مکانی را برای محله ایران گاز شهر قزوین، بررسی کردیم. سپس، میزان فرسودگی در محله ایران گاز در دو بعد مختلف فرسودگی کالبدی و فرسودگی عملکردی محاسبه شد و کاربری اراضی موجود، مورد ارزیابی قرار گرفت. در نهایت، با شناسایی بلوک‌های ناسازگار و بلوک‌های بهینه، نقشه‌های مورد نیاز جهت مدیریت بافت فرسوده، تولید گردید.

یافته‌ها: در منطقه مورد مطالعه، مناطق فرسوده پایش و به ۴ کلاس فاقد فرسودگی (صفر تا ۵۰ درصد فرسوده)، فرسودگی کم (۵۰ تا ۶۵ درصد فرسوده)، فرسودگی متوسط (۶۵ تا ۸۰ درصد فرسوده) و فرسودگی زیاد (بالای ۸۵ درصد فرسوده)، طبقه‌بندی شده است. نتایج، نشان داد که بلوک‌های فاقد فرسودگی در این منطقه، به‌ندرت وجود دارد و با بررسی علل فرسودگی که عمدتا ناسازگاری کاربری‌ها بوده است، وضع موجود باید، مورد ارزیابی مجدد قرار گیرد.

نتیجه‌گیری: به‌طور کلی، اغلب بافت منطقه مورد مطالعه در طول سالیان اخیر به‌دلیل عدم برنامه‌ریزی و مدیریت، دچار فرسودگی شده‌اند که جلوگیری از تشدید این مسئله و تاثیر آن، بر روی بافت‌های همجوار، بسیار حائز اهمیت می‌باشد. از این رو، جهت دستیابی به این مهم، برداشت اطلاعات مناطقی که مستعد فرسودگی بوده و یا این‌که دچار فرسودگی شده‌اند و نیز، پایش مناطقی که در معرض فرسودگی قرار دارند، بسیار حائز اهمیت است.

تاریخ دریافت: ۰۲ بهمن ۱۴۰۱
تاریخ داوری:۲۵ اسفند ۱۴۰۱
تاریخ اصلاح: ۳۰ فروردین ۱۴۰۲
تاریخ پذیرش: ۲۳ خرداد ۱۴۰۲

واژگان کلیدی:
بافت فرسوده
بلوک های ناسازگار
سامانه اطلاعات مکانی
مدل AHP
منطق فازی

* نویسنده مسئول
a_vafaei@sbu.ac.ir
۰۲۱ -۷۳۹۳۲۴۵۲

مقدّمه

امروزه، در پی تغییرات سریع شهرها، بخشی از بافت‌های شهری به علت فرسودگی و ناکارآمدی، نتوانسته‌اند رابطه‌ای مناسب با محیط پیرامون خود و خدمات دهی به بهره‌برداران برقرار کنند [۱-۳]. از این رو، نیاز به مداخله در این‌گونه بافت‌ها، با توجه به ایجاد خط مشی‌هایی در برنامه‌ریزی و طراحی فضاهای مناسب با فعالیت‌های مردم، امری ضروری است [۴]. یکی از مشکلات اساسی و قدیمی شهرها در ایران که همیشه برنامه‌ریزان و مسئولان شهری را به چاره‌اندیشی واداشته، افت فیزیکی بخش‌های قدیمی و بافت‌های مسئله‌دار شهری یا بافت‌های بی کیفیت، در فضاهای شهری است که بر اثر عوامل بیرونی و درونی با مشکلات بی‌شماری مواجه‌اند و به مرور زمان، اصطلاحا فرسوده شده‌اند. بنابراین، یکی از دغدغه‌های اصلی برنامه‌ریزان و طراحان شهری، برنامه‌ریزی، بهسازی، نوسازی و ساماندهی این قبیل بافت‌ها در کنار بافت‌های جدیدتر بوده است [۵، ۶].

ارزیابی موفقیت برنامه‌های موجود، در زمینه توسعه بافت‌های فرسوده شهر، عمدتا حاکی از عدم کامیابی کامل این برنامه‌ها در دست یابی به اهدافشان، می‌باشد. از جمله دلایل این امر، فقدان جامعیت لازم در مطالعات و کمرنگ بودن نقش مباحث اجتماعی در پیشنهادات برنامه‌های مذکور و به‌خصوص، عدم توجه کافی و جدی این برنامه‌ها به نقش مردم و مشارکت ایشان در روند برنامه‌ریزی و اجرای برنامه‌های توسعه شهری می‌باشد [۷-۹]. از آن‌جایی که شهرهای ایرانی با مسائل بسیاری از جمله مشکلات مربوط به بافت‌های مسئله‌دار و فرسوده مواجه هستند، ورود به این عرصه توسط نهادهای شهری مانند شهرداری و مسکن و شهرسازی به دلیل پیچیدگی‌های بسیار، کاری سخت و توأم با مخاطرات اجتماعی و اقتصادی است و از این رو، همراهی و مشارکت مردم می‌تواند به بهبود این فرآیند سخت، کمک شایانی نماید [۱۰].

نکته حائز اهمیت، این است که تراکم بالای جمعیتی و ساختمانی، شرایط نامطلوب اقتصادی، درآمد کم، بیکاری و فقر نسبی، شرایط نامساعد اجتماعی، عدم برخورداری از خدمات شهری، فرهنگی، درمانی و امنیت ناکافی و همچنین شرایط نامناسب سکونتی و زیست محیطی در این بافتها موجب کاهش سطح زندگی مردم و افزایش آسیب‌های اجتماعی در این محدوده‌ها می‌شود، در نتیجه به نظر می‌رسد که چگونگی شناسایی بافت‌های فرسوده و همچنین، نوسازی و تعیین کاربری بهینه آن‌ها، بسیار به بهبود شکل و ارتقای سطح زندگی مردم و کاهش آسیب‌های اجتماعی در این محدوده‌ها، کمک کند [۱۱-۱۳]. ضرورت ذکر شده، ایجاب می‌کند تا از طریق شناسایی و مداخلات صحیح که بر پایه اصول و معیارهای صحیح استوار است، مؤثرترین راه برای شناسایی این‌گونه بافت‌ها انتخاب شود و در بحث مداخله در اینگونه بافت‌ها، بهینه‌ترین راه به لحاظ اقتصادی در مقابل مدیران شهری قرار گیرد.

ابوراس و همکاران [۱۴]، روش‌های ارزیابی برای بازسازی بافت‌های فرسوده شهرهای بزرگ را بررسی کرده و اذعان داشته‌اند که مناطق بزرگ شهری فرسوده، در بسیاری از شهرهای اروپا، دیده می‌شوند. خصوصا، در مناطقی که انحطاط اجتماعی، اقتصادی و زیست محیطی به هم پیوسته و در سطح معنی‌داری، رخ می‌دهد. آن‌ها، برای شناخت دقیق این مشکلات به ارائه پرسشنامه با ۴ معیار زیست محیطی، اقتصادی، ساختاری/ کالبدی و اجتماعی در ۶ شهر، اقدام نمودند که نتایج به‌دست آمده از این نظرسنجی در ۶ شهر، متفاوت بوده و هر شهر، درصد عوامل فرسودگی متفاوت‌تری را نسبت به شهر دیگر، نشان می‌دهد. فونسکا [۱۵] (لطفا معادل انگلیسی نام نویسنده درج گردد) به شناسایی مفهوم طراحی شهری پایدار و بررسی فاکتورهای اساسی مورد نیاز، برای بهبود پایداری اجتماعی در پروژه‌های بهسازی و تجدید حیات شهری پرداخته‌اند. نتایج، نشان داد که باید ویژگی‌های مشخص طرح برای دستیابی به پایداری اجتماعی، همسو شوند. رضایت‌مندی از تقاضای نیازهای مرتبط با آسایش، حفظ و نگهداری منابع و محیط، ایجاد محیط زندگی هماهنگ، دسترسی آسان به عملکردهای زندگی روزانه، توسعه و در دسترس بودن فضاهای بازار از عوامل اساسی و مهم برای افزایش پایداری اجتماعی در پروژه‌های نوسازی شهری محلی محسوب می‌شوند.

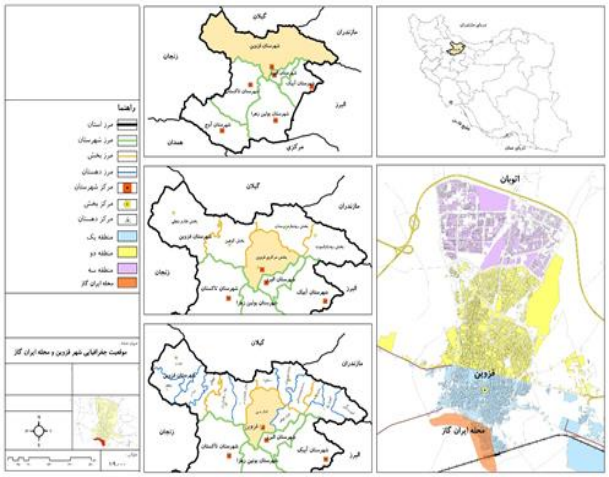
وانگ و همکاران [۱۶] (معادل نام ...) به بررسی راهکارهای بهسازی و باززنده‌سازی نواحی مسکونی غیرمعمور و فرسوده، در شهر آنکارا پرداخته است و باززنده سازی و نوسازی این مناطق را، استراتژی فضایی جهت هویت بخشیدن به ساکنین این مناطق و افزایش تجهیزات مورد نیاز شهروندان، دانسته است. رحمت الله [۱۷]، برای تهیه یک نقشه آسیب پذیری از سیستم اطلاعات مکانی استفاده کرد. او در مدل خود، از اطلاعاتی نظیر توپوگرافی و محل گسل‌های منطقه، محل تأسیسات زیربنایی حساس، مانند نیروگاه‌های هسته‌ای، شبکه معابر و در نهایت، از پراکنش جمعیت برای مدل‌سازی آسیب‌پذیری، استفاده کرده است. طی سال‌های اخیر، بسیاری از محققین تلاش نموده‌اند تا از طریق کاربست مدل‌ها، معیارها و روش‌های مناسب، اقدام به شناسایی و اولویت بندی مداخله این‌گونه بافت‌ها نمایند [۱۸-۲۲].

عوامل اجتماعی، اقتصادی و کالبدی هر جامعه، نقش تعیین کننده‌ای در میزان مداخلهپذیری بافت‌های شهری دارد [۲۳-۲۵]. در روند برنامه‌ریزی و اجرای طرح‌ها برای بافت‌های شهری، سه عامل اساسی تأثیرگذار خواهد بود: شناخت، تحلیل و تصمیم‌گیری برای پیشنهادات [۲۶]. اهمیت ساماندهی بافت‌های فرسوده و ناکارآمد شهری به اندازه‌ای است که دولت، از برنامه سوم توسعه به نوسازی آن‌ها به صورت شفاف، اشاره کرده و در قانون برنامه پنجم توسعه نیز، به وضوح، دستگاه‌های متولی را موظف به نوسازی و تعیین کاربری بهینه آن‌ها کرده است. در نتیجه، شناسایی بافت فرسوده و تعیین کاربری بهینه آن، از اولویت‌های مهم سیستم مدیریت شهری، در کشور می‌باشد. شورای عالی معماری و شهرسازی، در خصوص معیارهای فرسودگی بافت‌های شهری، تنها بر ریزدانگی، نفوذ ناپذیری و ناپایداری بیش از نیمی از بناها و معابر بلوک‌های شهری، اشاره کرده است ولی این عوامل، به تنهایی عامل

فرسودگی نیستند، بلکه عوامل دیگر اقتصادی و اجتماعی، روند فرسودگی بافت‌های شهری را، فزونی می‌بخشند. از این رو، در این تحقیق، علاوه بر عوامل مصوبه شورای عالی معماری و شهرسازی، از عوامل کالبدی، اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی دیگری نیز، در بررسی بافت‌های فرسوده، بهره گرفته شده تا به ارائه یک مدل جامع تصمیم‌گیری در زمینه احیای بافت‌های فرسوده با پیاده سازی در شهر قزوین، منجر شود. همچنین، معیارهای فرسودگی ارائه شده، با استفاده از مدل *Topsis*، *AHP* و منطق فازی، مورد مطالعه، بررسی و مقایسه قرار می‌گیرند و در نهایت، خروجی داده‌ها در مقایسه با یکدیگر، تحلیل شده و بهترین و موثرترین روش مداخله، به لحاظ هزینه‌ای در بررسی بافت‌های فرسوده، شناسایی می‌شود.

روش تحقیق

محله ایران گاز در شهر قزوین، با جمعیتی بالغ بر ۳۱۴۰ نفر و مساحتی معادل ۴۶۶۳۱۲ مترمربع، در ورودی شهر از سمت جاده بویین زهرا و از سمت جنوب و غرب، به جاده نسیم شمال و باغات سنتی محدود می‌شود (شکل ۱).



شکل ۱: موقعیت محله ایران گاز و شهر قزوین
Fig. 1: The location of Iran Gas neighborhood and Qazvin city

به منظور دستیابی به شاخص‌های مؤثر در جهت بهبود وضعیت بافت‌های فرسوده با توجه به معیارهای مؤثر در انتخاب اراضی مناسب سکونت در پهنه‌بندی بافت‌های فرسوده محله ایران گاز قزوین، از روش تحلیل سلسله مراتبی (*AHP*)، بهره گرفته شده است. مراحل کار را، می‌توان به چهار بخش کلی، تقسیم بندی نمود [۲۷-۲۹]. بخش اول شامل شناخت، تعریف، تعیین و جمع‌آوری داده‌ها است که در آن، می‌بایست داده‌های مورد نیاز، جمع آوری شوند. به منظور اجرای مدل، ابتدا معیارهای شناسایی پهنه‌های فرسوده شهری تعریف شده، سپس از میان معیارهای تعریف شده، سعی گردیده است تا بیشترین معیارهایی که در دسترس بوده است، به کار گرفته شود. همچنین، برای جمع‌آوری داده‌ها، از روش‌هایی مانند برداشت میدانی برای آمار و اطلاعات مکانی و داده‌های مکانی سازمان‌های ذیربط از جمله شهرداری، سازمان مسکن و شهرسازی و مرکز آمار ایران مربوط به سال ۱۳۹۰ بهره گرفته شده است (جدول ۱).

بخش دوم، مربوط به مدل‌ها و نرم‌افزارهای تصمیم چند معیاره (*MCDM*) می‌باشد که در این بخش، تمامی معیارها با استفاده از مدل *AHP*، وزن‌دهی می‌شوند و وزن نهایی هر یک از معیارها، محاسبه می‌گردد [۳۰]. بخش سوم، مربوط به آماده‌سازی داده‌ها و لایه‌های اطلاعاتی در محیط *GIS*، بهره‌گیری از منطق فازی، روی‌هم‌گذاری و یافتن تأثیر وزن هریک از معیارها در لایه‌های مربوطه خود و تولید نقشه نهایی فرسودگی، بر اساس مدل *AHP* خواهد بود. در نهایت، بخش چهارم، مربوط به تهیه برنامه و ارائه پیشنهادات در بهبود وضعیت بافت‌های فرسوده شهری با توجه به معیارهای بهینه انتخاب اراضی کاربری مسکونی می‌باشد (شکل ۲).

فرسودگی، فقط در فرم و کالبد شهر پدید نمی‌آید، چه بسا که یک بافت به لحاظ کالبد نو و بدون فرسودگی و مشکل باشد، ولی به لحاظ ویژگی‌های اجتماعی و اقتصادی، فرسوده و دارای مشکل باشد. در مطالعه حاضر، از ۱۵ شاخص در دو دسته کالبدی و عملکردی، برای شناسایی و اولویت‌بندی بلوک‌های فرسوده محدوده محله ایران گاز، بهره گرفته شده است (شکل ۳).

از آن‌جایی که ماهیت داده‌ها و میزان فرسودگی، به گونه ای است که نمی‌توان گفت که در یک منطقه، فرسودگی هست و در منطقه دیگر، فرسودگی وجود ندارد، بلکه فرسودگی به صورت یک طیف پیوسته در سراسر پهنه محله وجود دارد، باید از منطق فازی در آن استفاده نمود. بنابراین، در مرحله روی‌هم‌گذاری لایه‌ها برای رسیدن به نقشه نهایی بافت فرسوده، لازم است تا لایه‌های اطلاعاتی، دارای شرایطی باشند که همه این شرایط، در مرحله فازی کردن لایه‌ها، درنظر گرفته شده است. برای نرمال‌سازی فازی داده‌ها، از روابط *ms small* و *ms large* استفاده شده است.

نتایج

در ابتدا، میزان فرسودگی در محله ایران گاز، در دو بعد مختلف فرسودگی کالبدی و فرسودگی عملکردی، محاسبه شده است تا تأثیرات ناشی از فرسودگی در کالبدی و عملکرد به خوبی روی محله، نمایش داده شود. اوزان مربوط به معیارهای عملکردی و کالبدی به‌صورت جدول ۲، می‌باشد. در نقشه میزان فرسودگی محله ایران گاز، اهمیت معیارهای عملکردی در شناسایی پهنه‌های فرسوده، بیش‌تر نمایان می‌باشد. نتایج به‌دست آمده از مدل*AHP* ، نشان داد که عوامل عملکردی اجتماعی و اقتصادی نظیر بیکاری، بی‌سوادی و مهاجرت، می‌تواند تاثیر بیشتری در فرسودگی بافت‌های شهری نسبت به معیارهای کالبدی، داشته باشد چرا که یک بافت شهری، هرچند که جدید و نوساز باشد ولی ساکنین آن، از ویژگی‌های اجتماعی و اقتصادی مطلوبی بهره‌مند نباشند، می‌توانند محله یا شهر خود را در کوتاه‌ترین زمان ممکن، به سوی فرسودگی سوق دهند.

جدول ۱: داده‌های مورد استفاده در تحقیق

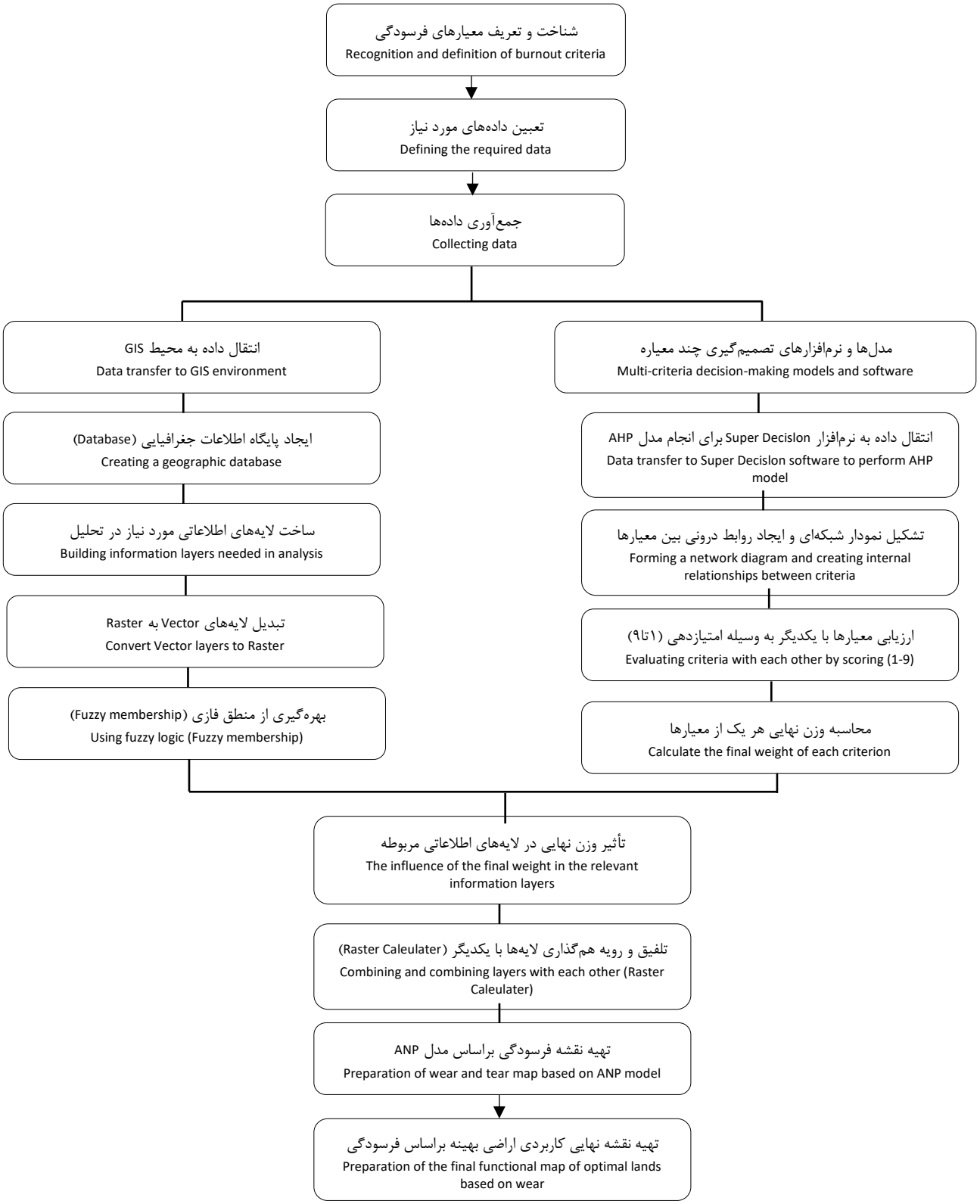
Table 1: Dateset used in the research

شاخص Index	داده Dataset	سال Year
قدمت بالای ابنیه (ناپایداری) High age of the building (instability) سازه ناپایدار ابنیه (ناپایداری) unstable building structure (instability) کیفیت پایین ابنیه (ناپایداری) Low building quality (instability)	اطلاعات توصیفی و مکانی شهر قزوین-پارسل Descriptive and locational information of Qazvin-Parsel city	1395
عدم پوشش شبکه مخابرات Lack of telecommunication network coverage عدم پوشش شبکه گاز Lack of gas network coverage عدم پوشش شبکه برق Lack of power network coverage	اطلاعات بلوکی شهر قزوین Block information of Qazvin city	1395
عدم پوشش شبکه آب Lack of water coverage network عدم پوشش شبکه فاضلاب Lack of sewage network coverage	اطلاعات بلوکی شهر قزوین Block information of Qazvin city	1395
وجود معابر بن بست The existence of dead ends وجود معابر با عرض کم (نفوذناپذیری) The existence of passages with a small width (impenetrability)	اطلاعات توصیفی و مکانی معابر شهر قزوین Descriptive and locational information of the roads of Qazvin city	1395
مساحت زیر ۲۰۰ متر (ریزدانگی) Area below 200 meters (smallness) ناسازگاری کاربری User incompatibility	اطلاعات توصیفی و مکانی شهر قزوین-پارسل Descriptive and locational information of Qazvin-Parsel city	1395
مهاجرپذیری زیاد High immigration نرخ بی‌سوادی Illiteracy rate میزان بیکاری Unemployment rate	اطلاعات بلوکی شهر قزوین Block information of Qazvin city	1395

جدول ۲: وزن‌های مربوط به معیارهای عملکردی و کالبدی

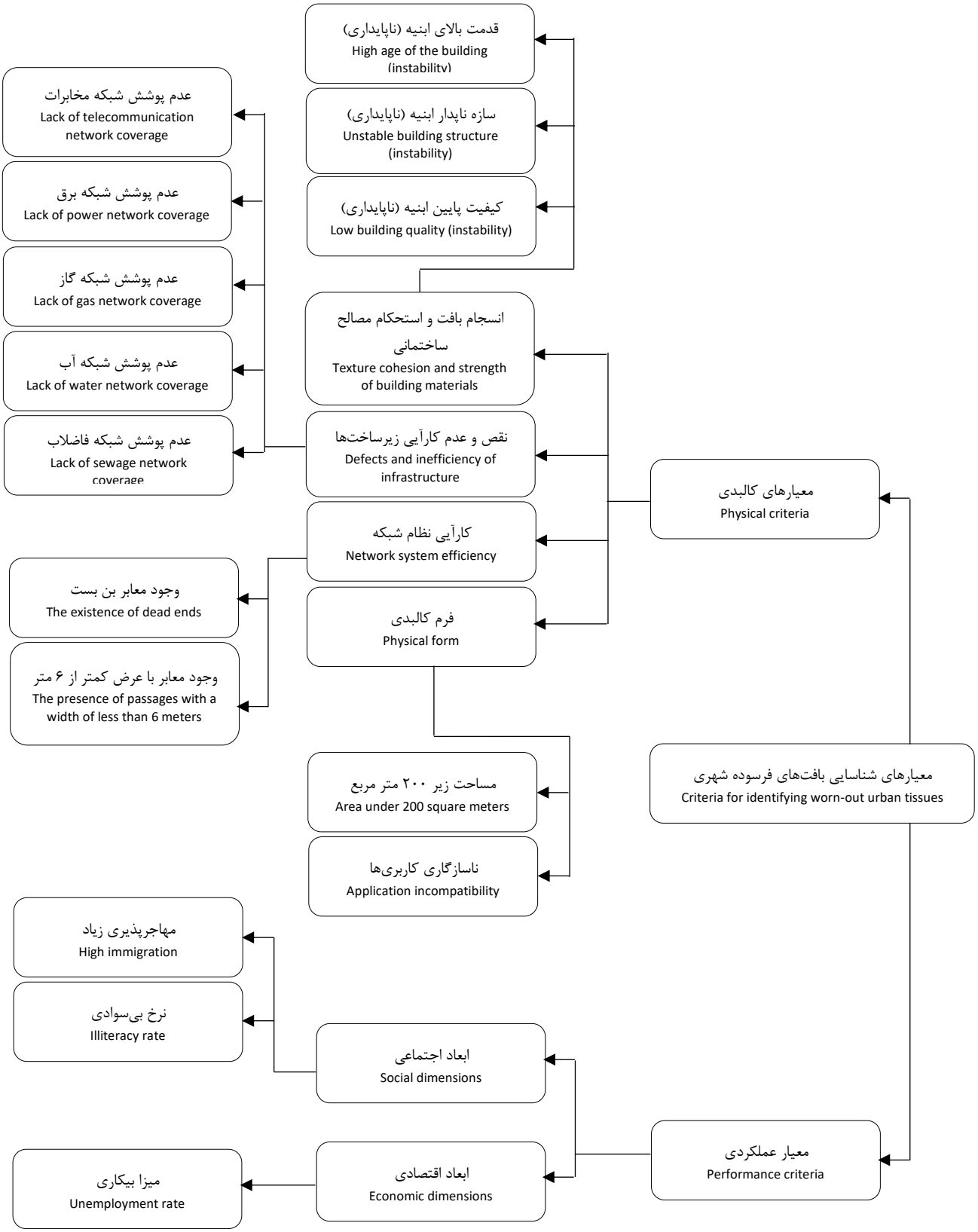
Table 2: Weights related to functional and physical functions

نام معیار Criterion name	وزن Weight
بیکاری Unemployment	0.065
شبکه برق Electricity network	0.073
شبکه آب Water network	0106
شبکه گاز Gas network	0.077
شبکه تلفن Telephone network	0.047
شبکه فاصلاب Sewer network	0.028
بن بست Deadend	0.039
زیر ۶ متر Under 6 meters	0.046
زیر ۲۰۰ متر Under 200 meters	0.28
سازگاری کاربری User compatibility	0.049
مهاجرت Migration	0.036
کیفیت سازه The quality of the structure	0.1
ساختمان نوساز Newly built building	0.139
ساختمان فرسوده Dilapidated building	0.084
بی‌سوادی Illiteracy	0.083
مجموع Total	1



شکل ۲: فلوچارت انجام مراحل تحقیق

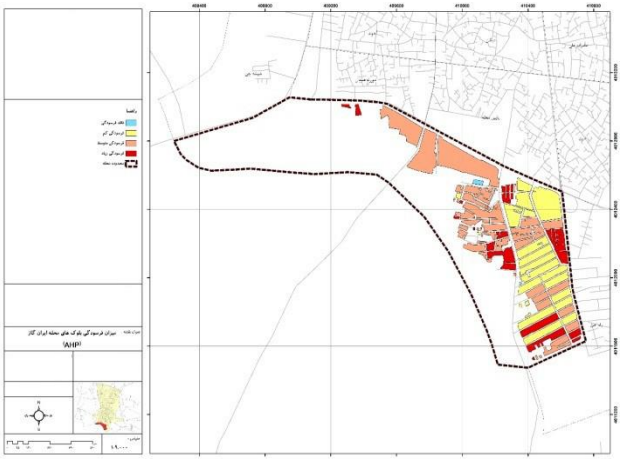
Fig. 2: Flowchart of the research process



شکل ۳: معیارهای شناسایی بافت فرسوده در محدوده مورد نظر

Fig. 3: Criteria for identifying worn-out urban textures

با توجه به شکل ۴، تقریبا بخش عمده محله دچار فرسودگی متوسط می‌باشد که این، زنگ خطری برای محله می‌باشد، تعدادی از بلوک‌ها نیز دچار فرسودگی زیاد می‌باشد. با توجه به این که بلوک‌هایی فرسوده می‌باشند که بیش از ۵۰ درصد آن دچار فرسودگی باشند، نقشه نهایی فرسودگی به چهار کلاس فاقد فرسودگی (صفر تا ۵۰ درصد فرسوده)، فرسودگی کم (۵۰ تا ۶۵ درصد فرسوده)، فرسودگی متوسط (۶۵ تا ۸۰ درصد فرسوده) و فرسودگی زیاد (بالای ۸۵ درصد فرسوده) طبقه‌بندی شده است. همچنین، از آن جایی که تمامی تصمیم‌گیری‌ها و برنامه‌های مدون شهرداری، در بخش بافت‌های فرسوده در مقیاس محله دیده می‌شوند، نیاز است که محله‌های شهر به لحاظ درجه فرسودگی شناسایی و رتبه‌بندی گردند.

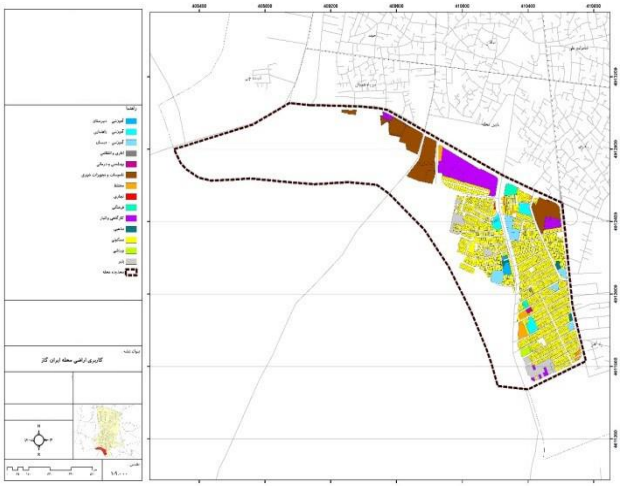


شکل ۴: میزان فرسودگی بلوک‌ها در محله ایران گاز شهر قزوین بر اساس مدل AHP
Fig. 4: The level of worn-out texture of urban blocks in Iran Gas neighborhood in Qazvin city using AHP model

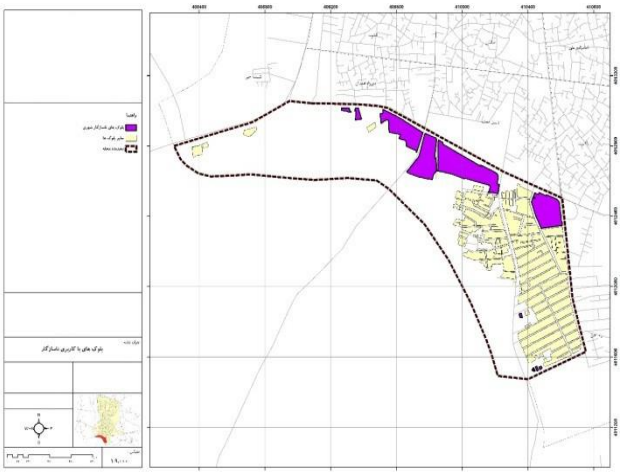
بدین ترتیب، بلوک‌های فاقد فرسودگی (نوساز)، بسیار کم بوده و با بررسی علل فرسودگی، که عمدتا ناسازگاری کاربری‌ها بوده است، به بررسی وضع موجود کاربری‌ها، پرداخته می‌شود و سپس، با تعیین بلوک‌های ناسازگار، پیشنهاداتی جهت بهینه سازی کاربری‌ها، ارائه شده است. شکل ۵ کاربری‌های وضع موجود را در منطقه مورد مطالعه نشان می‌دهد.

پس از مشخص شدن بلوک‌های فرسوده و میزان فرسودگی آن‌ها، بلوک‌های ناسازگار با بافت در مقیاس محله در شکل ۶، تعیین شده است. در نهایت، کاربری‌های بهینه محله ایران گاز در جهت افزایش کیفیت محله و کاهش میزان فرسودگی از طریق شاخص‌های بهینه سازی کاربری اراضی، همچنین بر اساس فرسودگی محله، کاربری‌های وضع موجود و بلوک های ناسازگار، مطابق شکل ۶ پیشنهاد می‌گردد.

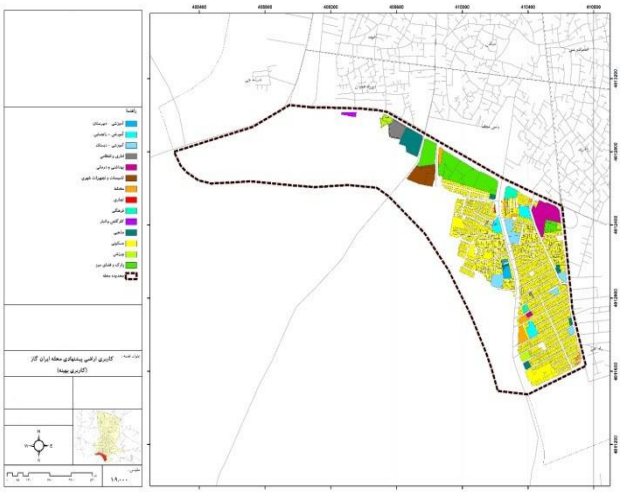
در نقشه پیشنهادی کاربری بهینه، با توجه به کاربری‌های وضع موجود و میزان کمبود سطح و سرانه و همچنین، ناسازگاری کاربری‌ها در کنار یکدیگر، برخی از اراضی با کاربری‌های بایر، تأسیسات و تجهیزات، کارگاهی و انبار، جای خود را به کاربری‌های مسکونی، پارک و فضای سبز، اداری و انتظامی، مذهبی و ورزشی داده‌اند تا با سازگاری این کاربری‌ها در کنار یکدیگر، فرسودگی بافت محله و بلوک‌های آن کاهش یابد.



شکل ۵: کاربری اراضی موجود در محله ایران گاز شهر قزوین
Fig. 5: Existing land use in Iran Gas neighborhood in Qazvin city



شکل ۶: بلوک‌های ناسازگار در محله ایران گاز شهر قزوین
Fig. 6: Incompatible blocks in Iran Gas neighborhood in Qazvin city



شکل ۷: بلوک‌های بهینه در محله ایران گاز شهر قزوین
Fig. 7: Optimum blocks in Iran Gas neighborhood in Qazvin city

نتیجه‌گیری

این تحقیق، بر پایش مکانی دقیق مناطق فرسوده شهری و طبقه‌بندی آن‌ها بر اساس مجموعه‌ای از شاخص‌های جامع که شامل بخش‌های مختلف توسعه پایدار با استفاده از *GIS* و مدل *AHP* است، متمرکز شده است. این کار، برای درک ویژگی‌های مختلف مناطق فرسوده و الگوهای مختلف شهری با طبقه‌بندی آن‌ها بر اساس شاخص‌های فرسودگی است که می‌تواند به سایر شهرهای کشور تعمیم یابد. در محله ایران گاز شهر قزوین، مناطق فرسوده پایش و به ۴ کلاس فاقد فرسودگی (صفر تا ۵۰ درصد فرسوده)، فرسودگی کم (۵۰ تا ۶۵ درصد فرسوده)، فرسودگی متوسط (۶۵ تا ۸۰ درصد فرسوده) و فرسودگی زیاد (بالای ۸۵ درصد فرسوده) طبقه‌بندی شده است. این طبقه‌بندی، به ارائه راهبردهای مداخله متفاوت برای جلوگیری از بروز آسیب‌های احتمالی، کمک می‌کند. همچنین، نتایج نشان داد که بلوک‌های فاقد فرسودگی (نوساز) بسیار کم بوده و با بررسی علل فرسودگی که عمدتا ناسازگاری کاربری‌ها بوده است، وضع موجود مورد ارزیابی مجدد قرار گرفت، تا به اجرای طرح جامع بافت فرسوده و دستیابی به پایداری برای بهبود کیفیت زندگی در این محله، کمک شود. همچنین، از مدل پیشنهادی برای پیش بینی مناطقی که در مسیر فرسودگی قرار دارند، در نظر گرفت که به اتخاذ اقدامات پیشگیرانه برای محدودکردن افزایش فرسودگی شهری در سطح شهر کمک می‌کند. البته، این تحقیق، به عواملی که به فرسودگی شهری با الگوهای متفاوت آن منجر می‌شود، و همچنین، اثرات ناشی از آن نپرداخته است و پیشنهاد می‌شود، در تحقیقات آتی مورد ارزیابی قرار گیرد.

مشارکت نویسندگان

در این مقاله، نویسندگان به نسبت سهم برابر مشارکت داشته‌اند.

تشکر و قدردانی

بدینوسیله از کلیه عزیزانی که ما را در انجام این تحقیق یاری کردند، صمیمانه تشکر می‌کنیم.

تعارض منافع

هیچگونه تعارض منافع توسط نویسندگان بیان نشده است.

منابع و مآخذ

[1] Daqamseh S. Land Use Land Cover of an Urban Area using Remote Sensing (Texture Analysis Applications) and GIS - A Case Study of Central Region of Almadinah Almunawarah, Saudi Arabia. *Int J Adv Remote Sens GIS*. 2017;6(1): 2114–23.

[2] Mobaraki O, Ahmadi J. Urban Regeneration and Reuse of Urban Spaces. the Case of Metropolitan Tabriz, Iran. *Rom J Geogr*. 2022;66(2): 197–213.

[3] Yalcin G, Selcuk O. 3D City Modelling with Oblique Photogrammetry Method. *Procedia Technol*. 2015;19: 424–31.

[4] Behzadi S, Alesheikh AA. Introducing a novel model of belief–desire–intention agent for urban land use planning. *Eng Appl Artif Intell*. 2013;26(9): 2028-44.

[5] Soufi M, Behzadi S, Aghamohammadi H. Developing a Baseline Approach for Modeling Land use Change. *Journal of Geomatics Science and Technology*. 2018;7(4): 103-18. Persian.

[6] Yeo IA, Yee JJ. Development of an automated modeler of environment and energy geographic information (E-GIS) for ecofriendly city planning. *Autom Constr*. 2016;71(Part 2): 398–413.

[7] Pradhan B, Moneir AAA, Jena R. Sand dune risk assessment in Sabha region, Libya using Landsat 8, MODIS, and Google earth engine images. Geomatics, *Nat Hazards Risk*. 2018;9(1): 1280–1305.

[8] Sun B, Qian J, Qu K, Draper GM. Heuristic decision tree model for ecological urban green space network construction. *J Intell Fuzzy Syst*. 2019;37(1): 79–86.

[9] Karteris M, Slini T, Papadopoulos AM. Urban solar energy potential in Greece: A statistical calculation model of suitable built roof areas for photovoltaics. *Energy Build*. 2013;62: 459–68.

[10] Hanoon SK, Abdullah AF, Shafri HZM, Wayayok A. Urban Growth Forecast Using Machine Learning Algorithms and GIS-Based Novel Techniques: A Case Study Focusing on Nasiriyah City, Southern Iraq. ISPRS Int J Geo-Information. 2023;12(2).

[11] Aklibasinda M, Ozdarici Ok A. Determination of the urbanization and changes in open-green spaces in Nevsehir city through remote sensing. *Environ Monit Assess*. 2019;191(12): 1-10.

[12] Ambugadu AM, Hosni N. Identifying Informal Settlements in Satellite Images for Sustainable Urban Planning: a Systematic Review of Methods Available. *J Inf Syst Technol Manag*. 2022;7(25): 102–119.

[13] Bremer M, Mayr A, Wichmann V, Schmidtner K, Rutzinger M. A new multi-scale 3D-GIS-approach for the assessment and dissemination of solar income of digital city models. *Comput Environ Urban Syst*. 2016;57: 144–154.

[14] Aburas MM, Abdullah SHO, Ramli MF, Asha'Ari ZH. Land Suitability Analysis of Urban Growth in Seremban Malaysia, Using GIS Based Analytical Hierarchy Process. *Procedia Engineering*. 2017; 1: 1128–1136.

[15] Fonseca FT, Egenhofer MJ, Davis CA, Borges KAV. Ontologies and knowledge sharing in urban GIS. Comput Environ Urban Syst. 2000;24(3):251–72.

[16] Wang Y, Ni Z, Chen S, Xia B. Microclimate regulation and energy saving potential from different urban green infrastructures in a subtropical city. *J Clean Prod*. 2019;226: 913–927.

[17] Arefiev N, Terleev V, Badenko V. GIS-based fuzzy method for urban planning. In: Procedia Engineering. 2015. p. 39–44.

معرفی نویسندگان

AUTHOR(S) BIOSKETCHES

محبوبه ابراهیمی دارای مدرک کارشناسی ارشد سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی (گرایش شهری و روستایی) از دانشگاه آزاد واحد علوم تحقیقات و مدرک کارشناسی رشته کارتوگرافی می‌باشد. ایشان از سال ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۶ با شرکت نقش نگار و همچنین شرکت راه آهن شهری تهران و حومه همکاری داشته و از سال ۱۴۰۰ به عنوان استاد حق‌التدریس در دانشگاه آزاد واحد یادگار امام (ره) مشغول به تدریس می‌باشد. زمینه تحقیقاتی کنونی ایشان موضوعات مرتبط با سنجش از دور می‌باشد.

Ebrahimi, M. Department of GIS and Remote Sensing, Faculty of Natural Resources and Environment, Islamic Azad University-Science and Research Branch, Tehran, Iran
mahboobe20ebrahimi@gmail.com

علیرضا وفائی‌نژاد دارای مدرک دکتری تخصصی مهندسی نقشه‌برداری (گرایش سیستم اطلاعات مکانی) از دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی می‌باشد. ایشان در حال حاضر به عنوان دانشیار در دانشکده مهندسی عمران، آب و محیط زیست دانشگاه شهید بهشتی مشغول فعالیت بوده و تاکنون بیش از ۳۵ مقاله در نشریات معتبر بین المللی، ۷۰ مقاله در نشریات معتبر داخلی و ۵۰ مقاله در کنفرانس‌های داخلی و بین‌المللی ارائه نموده‌اند. زمینه‌های تخصصی ایشان عبارتند از: سیستم‌های اطلاعات مکانی هوشمند، بهینه‌سازی با سیستم‌های اطلاعات مکانی و کاربردهای سیستم‌های اطلاعات مکانی در منابع آب و مدیریت بحران.

Vafaeinejad, A. Associate Professor at the Department of Geotechnical and Transportation Engineering, Faculty of Civil, Water and Environmental Engineering, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran
a_vafaei@sbu.ac.ir

[18] Jiang B, Claramunt C, Klarqvist B. Integration of space syntax into GIS for modelling urban spaces. *ITC J*. 2000;2(3–4): 161–171.

[19] Okunuki KI. Urban analysis with GIS. *GeoJournal*. 2000;52(3): 181–188.

[20] Jiang B, Claramunt C. Integration of space syntax into GIS: New perspectives for urban morphology. *Trans GIS.* 2002;6(3): 295–309.

[21] Lad KS, Petkar AS. Assessing transformations in peri-urban areas using GIS: A case of Pune city, India. *GeoScape*. 2022;16(1): 80–92.

[22] Xhafa S, Kosovrasti A. Geographic Information Systems (GIS) in Urban Planning. Eur J Interdiscip Stud. 2015;1(1):85.

[23] Lebedeva O, Dzhavakhadze A. Transport Planning and Gis Technology Integration in Urban Environment. *Bull Angarsk State Tech Univ*. 2022;1(15): 145–149.

[24] Oh K, Jeong S. Assessing the spatial distribution of urban parks using GIS. *Landsc Urban Plan*. 2007;82(1–2): 25–32.

[25] Haidari Y, Rezaei MR, Abdouli F, Biglar A. Assessment of Revitalization town old texture With regard to sustainable development (Yazd city). *Sci J Manag Syst*. 2015;3(10): 55–77. Persian.

[26] Hejazi A, Khodaie Geshlag F, Khodaie Geshlag L. Zoning the villages at flood risk in the Varkesh-Chai drainage basin by GIS and HEC - RAS software and HEC- GEO - RAS extension. *J Appl Res Geogr Sci*. 2019;19(53): 137–155. Persian.

[27] Pilehvar AA, Hoseini G. Assessment and Zoning of Bojnord City in Terms of Seismic Hazards. *Iran J Sci Technol - Trans Civ Eng*. 2020;44(2): 501–511.

[28] Mohammadi sarin dizaj mehdi, ahadnejad roshti mohsen. The evaluation of the urban fabric resiliency against earthquake risk Case Study: Zanjan. *J Spat Anal Environ Hazarts*. 2016;3(1): 103–114. Persian.

[29] Yariyan P, Ali Abbaspour R, Chehreghan A, Karami MR, Cerdà A. GIS-based seismic vulnerability mapping: a comparison of artificial neural networks hybrid models. *Geocarto Int*. 2022;37(15): 4312–4335.

[30] Kapilan S, Elangovan K. Potential landfill site selection for solid waste disposal using GIS and multi-criteria decision analysis (MCDA). *J Cent South Univ*. 2018;25(3): 570–85.

Citation (Vancouver): Ebrahimi M, Vafaeinejad A. [Optimum Identifications of Urban Deteriorated Texture Using GIS and Fuzzy Logic (Case study: Iran Gas neighborhood, Qazvin city)]. *J. RS. GEOINF. RES. 2023; 1(1): 21-30*
https://doi.org/10.22061/jrsgr.2022.1946

COPYRIGHTS
© 2023 The Author(s). This is an open-access article distributed under the terms and conditions of the Creative Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0) (https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)