

"Assessment and Prioritization of Urban Redevelopment Strategies for Deteriorated Areas Using Remote Sensing Technology and the BWM Method (Case Study: Zanjan, Iran)"

Mohammad Taghi Heydari*, Mohsen Ahaddnejad Roveshty, Mohammad Rasooli

Department of Geography ,University of Zanjan , znajan, Iran

*corresponding author: mt.heydari@znu.ac.ir

Received: ۲۰۲۳-۱۲-۲۹

Accepted: ۲۰۲۴-۰۳-۱۲

Abstract

Background and Objective: Urban deteriorated fabrics represent one of the most pressing challenges to sustainable urban development in Iran, with wide-ranging impacts on physical infrastructure, social cohesion, economic vitality, and environmental quality. The city of Zanjan, as a growing urban center, has in recent decades witnessed a notable expansion of such deteriorated areas. These districts suffer from issues such as declining living conditions, inadequate urban services, vulnerability to hazards, social anomalies, weakened sense of place, and a drop in social capital. Moreover, previous planning efforts within the frameworks of comprehensive and detailed urban plans have largely failed to meet the needs of these areas or facilitate their revitalization. Against this backdrop, the present study aims to identify deteriorated urban fabrics in Zanjan, analyze their current conditions, and prioritize strategic intervention measures using a hybrid approach involving remote sensing technology, the DPSIR analytical framework, and the Best-Worst Method (BWM) for multi-criteria decision-making.

Materials and Methods: To achieve the research objectives, satellite data for the city of Zanjan was extracted using Landsat 8 imagery dated November ۲۸, ۲۰۲۰. Spatial analysis of the data was performed using ENVI software, focusing on indicators such as Land Surface Temperature (LST), Normalized Difference Vegetation Index (NDVI), and surface emissivity. Urban zones with high LST and low vegetation cover were identified as having a high potential for physical deterioration. The final classification divided the urban area into five deterioration classes. The first class, accounting for approximately ۶.۹% of the city's area, was identified as the most deteriorated, largely overlapping with Zanjan's historical core. The second class, covering around ۱۰% of the city's area, was in an emerging phase of deterioration.

Results and Discussion: In the second phase of the study, the DPSIR (Driving forces–Pressures–State–Impact–Response) framework was used to understand the causal chain of urban fabric deterioration and to formulate appropriate intervention strategies. This conceptual model enabled a comprehensive analysis of the factors driving and exacerbating urban decay. To identify and evaluate intervention strategies, expert opinions were collected from ۲۰ urban planning professionals selected through snowball sampling. The strategies were then prioritized using the Best-Worst Method (BWM), which relies on pairwise comparisons to determine the relative importance of various options.

Conclusion: The findings indicated that among the proposed strategies, "citizen participation in the revitalization process" received the highest priority. This was followed by "economic revitalization of deteriorated areas" and "identification of zones at risk of deterioration" as the

second and third most important strategies, respectively. Conversely, strategies such as "improving cleanliness," "increasing residential density," and "physical reconstruction" were ranked lowest in priority. This prioritization suggests that social and economic interventions are more effective than purely physical measures in the regeneration of deteriorated urban fabrics. Overall, the study demonstrates the efficacy of integrating remote sensing technologies, conceptual modeling, and multi-criteria decision-making to create a localized and effective framework for the identification, analysis, and strategic planning of urban regeneration efforts. This framework may serve as a practical foundation for urban managers, policymakers, and planners aiming for sustainable urban renewal in Zanjan and other comparable cities.

Keywords: Deteriorated urban fabric, urban regeneration, remote sensing, BWM, Zanjan city.

ارزیابی و اولویت‌بندی راهبردهای بازسازی بافت‌های فرسوده با بهره‌گیری از فناوری سنجش از دور و روش BWM (مطالعه موردی: زنجان)

محمدتقی حیدری^{*}، محسن احد نژاد روشتی، محمد رسولی

گروه جغرافیا، دانشگاه زنجان، زنجان، ایران

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۴۰۳/۰۳/۱۳

تاریخ دریافت مقاله: ۱۴۰۲/۰۶/۱۳

^{*}نویسنده عهده دار مکاتبات: mt.heydari@znu.ac.ir

چکیده

سابقه و هدف، بافت‌های فرسوده شهری یکی از جدی‌ترین معضلات توسعه پایدار شهری در ایران محسوب می‌شوند که پیامدهای آن در حوزه‌های کالبدی، اجتماعی، اقتصادی و زیست‌محیطی نمود یافته است. شهر زنجان نیز به‌عنوان یکی از شهرهای در حال توسعه، در دهه‌های اخیر با گسترش فزاینده‌ی بافت‌های فرسوده مواجه شده است. این بافت‌ها با مشکلاتی چون کاهش کیفیت محیط زندگی، ناکارآمدی خدمات شهری، آسیب‌پذیری در برابر مخاطرات، ناهنجاری‌های اجتماعی، کاهش حس تعلق و افت سرمایه اجتماعی روبرو هستند. از سوی دیگر، مطالعات و برنامه‌ریزی‌های پیشین در قالب طرح‌های جامع و تفصیلی نتوانسته‌اند پاسخگوی نیازهای این نواحی باشند و فرآیند بازآفرینی آن‌ها را تسهیل نمایند. در این راستا، پژوهش حاضر با هدف شناسایی بافت‌های فرسوده شهری، تحلیل وضعیت آن‌ها و اولویت‌بندی راهبردهای ساماندهی، با بهره‌گیری از فناوری سنجش از دور، مدل DPSIR و روش تصمیم‌گیری چندمعیاره BWM انجام شده است.

مواد و روش‌ها، برای تحقق اهداف پژوهش، ابتدا داده‌های ماهواره‌ای مربوط به شهر زنجان از طریق تصاویر لندست ۸ مربوط به تاریخ ۸ آذر ۱۳۹۹ استخراج گردید. جهت تحلیل فضایی داده‌ها از نرم‌افزار ENVI استفاده شد و شاخص‌هایی نظیر دمای سطح زمین (LST)، پوشش گیاهی (NDVI) و گسیل‌مندی برای شناسایی مناطق مستعد فرسودگی تحلیل گردید. مناطق شهری با دمای سطح بالا و پوشش گیاهی پایین به‌عنوان نواحی دارای احتمال بالای فرسودگی شناسایی شدند و با طبقه‌بندی نتایج، نقشه فرسودگی شهر در پنج کلاس تعریف گردید. کلاس اول به‌عنوان فرسوده‌ترین بخش، ۹/۶ درصد از مساحت شهر را شامل شد که بیشتر با نواحی مرکزی و هسته تاریخی زنجان انطباق داشت. کلاس دوم نیز با حدود ۱۰ درصد از مساحت شهر، در وضعیت در حال فرسودگی قرار دارد.

نتایج و بحث در گام دوم، برای بررسی عوامل تأثیرگذار بر شکل‌گیری و تشدید فرسودگی و نیز تدوین راهبردهای ساماندهی، از مدل مفهومی DPSIR استفاده شد. این مدل با تحلیل زنجیره علّی بین نیروهای محرک، فشارها، وضعیت موجود، اثرات و پاسخ‌های احتمالی، امکان درک جامع‌تری از فرایند فرسودگی شهری فراهم کرد. به‌منظور شناسایی و ارزیابی راهبردهای ساماندهی، از نظرات ۲۰ نفر از کارشناسان

حوزه شهرسازی که به روش نمونه‌گیری گلوله‌برفی انتخاب شده بودند، استفاده شد. سپس برای اولویت‌بندی راهبردها از روش تصمیم‌گیری چندمعیاره "بهترین - بدترین (BWM)" بهره گرفته شد که در آن بر اساس مقایسه‌های زوجی، میزان ارجحیت راهکارها تعیین گردید.

نتیجه‌گیری یافته‌های پژوهش نشان داد که در میان راهبردهای ارائه‌شده، «مشارکت شهروندان در فرآیند ساماندهی» بالاترین اولویت را داراست. پس از آن، «بازآفرینی اقتصادی بافت‌های فرسوده» و «شناسایی نواحی در آستانه فرسودگی» به ترتیب در رتبه‌های دوم و سوم قرار گرفتند. راهبردهایی چون «بهبود پاکیزگی بافت»، «افزایش تراکم جمعیتی» و «بازسازی کالبدی» از کمترین اولویت برخوردار بودند. این اولویت‌بندی نشان‌دهنده آن است که مداخلات اجتماعی و اقتصادی، نسبت به اقدامات صرفاً کالبدی، اثربخشی بیشتری در بهسازی بافت‌های فرسوده خواهند داشت. در نتیجه، پژوهش حاضر با بهره‌گیری از ترکیب روش‌های نوین سنجش از دور، تحلیل مفهومی و تصمیم‌گیری چندمعیاره، الگویی بومی و کارآمد برای شناسایی، تحلیل و برنامه‌ریزی در حوزه ساماندهی بافت‌های فرسوده شهری ارائه می‌دهد. این الگو می‌تواند به‌عنوان مبنایی جهت تصمیم‌گیری مدیران شهری، سیاست‌گذاران و برنامه‌ریزان در راستای بازآفرینی پایدار شهری در زنجان و سایر شهرهای مشابه مورد استفاده قرار گیرد.

کلیدواژه‌ها: بافت فرسوده، ساماندهی، سنجش از دور، BWM، شهر زنجان.

۱- مقدمه

شهر مجموعه‌ای مرکب و پیچیده از فضاها و پهنه‌هایی فیزیکی و اجتماعی است (Martí, et al, ۲۰۱۹: ۱۹۱) که در دهه‌های اخیر با وقوع انقلاب صنعتی و توسعه فناوری‌های ناشی از آن به تغییرات بطنی و نامحسوس جمعیت سرعت بخشیده و افزایش جمعیت شهرها و برهم خوردن تعادل‌های اجتماعی و محیطی را موجب گردیده است (Glackin & Rita Dionisio, ۲۰۱۶: ۳۶۳-۳۶۴) و باعث پیامدهایی از جمله شدت یافتن ضرب‌آهنگ تغییرات فضای-کالبدی، تفاوت در سرمایه، درآمد، اشتغال، بهره‌وری، نیروی کار، تولید، تغییر استانداردهای زندگی و در نهایت ایجاد بافت‌های ناکارآمد و فرسوده شهری شده است (Meliciani, ۲۰۱۵: ۱۷۸). ناکارآمدی و فرسودگی بافت‌ها بر تمام جنبه‌های شهرنشینی تأثیر گذاشته و روابط منطقی زندگی شهرنشینی را نابسامان نموده و با کاهش کیفیت زندگی در شهرها زمینه ناپایداری را ایجاد کرده است و می‌توان گفت فرسودگی یکی از مهم‌ترین مسائل مربوط به فضای شهری است که باعث بی‌سازمانی، عدم تعادل، افول حیات شهری واقعی (Naji Meydani, et al, ۲۰۱۷: ۱۳۵) و ناکارآمدی و کاهش کارایی یک بافت نسبت به کارآمدی سایر بافت‌های شهری می‌شود (Nasiri Hendkhaleh & Salarinia, ۲۰۱۷: ۱۳۵) و نوعی بیماری در ساختار مجموعه زیستی و عموماً مناطق شهری بشمار می‌رود که عوامل چندی در بروز و شکل‌گیری آن دخالت دارد که در این میان می‌توان به عوامل کالبدی، عملکردی، زیست‌محیطی، اقتصادی-اجتماعی، فرهنگی اشاره کرد (Sarvar, ۲۰۱۹: ۴) که به دلیل برخوردار نبودن از خدمات، آسیب‌پذیر شده و از ارزش مکانی و اقتصادی کمی برخوردار است (Sarvar et al, ۲۰۱۸: ۹۱) بافت فرسوده شهری یکی از موارد مطرح در کلیه شهرهای کشور است که هر شهری متناسب با شرایط انسانی و طبیعی خود نیازمند مداخله و اصلاح است (Sarvar, ۲۰۱۹: ۲) در حال حاضر در کشور ایران بیش از ۶۷ هزار هکتار بافت فرسوده و ناکارآمد با جمعیت بیش از هشت و نیم میلیون نفر در ۳۸۳ شهر شناسایی شده‌اند (Shahbodaghi, ۲۰۱۷: ۲). در همین ارتباط اگر با دیدی جامع به تمام ابعاد و عناصر موضوع فرسودگی شهری نگریسته شود و قرار باشد مهم‌ترین اولویت‌های توسعه در چارچوب مدیریت شهری را تعریف و دسته‌بندی نماییم، فرسودگی شهری و بافت‌های فرسوده در صدر اصلی‌ترین آنها قرار می‌گیرند که نیازمند مدیریت صحیح هستند (Asgharzadeh, ۲۰۱۵: ۱) بر همین اساس از سال‌ها پیش مداخله، احیاء و باز زنده سازی بافت‌های کهن و تاریخی شهری به یکی از مسائل اساسی نظام برنامه‌ریزی کشورهایی که دارای پیشینه غنی از شهرنشینی بوده‌اند، تبدیل شده است (Wang et al, ۲۰۱۴: ۴۴).

شهر زنجان به‌عنوان بزرگ‌ترین شهر استان زنجان، مانند دیگر شهرهای بزرگ ایران دارای بافت‌های فرسوده زیادی بوده است (Ghaemi, ۲۰۱۷: ۱۰۰) این بافت‌ها کیفیت زندگی، سلامت، امنیت، دسترسی به خدمات را دستخوش تغییر قرار داده و کم‌کم به بافت‌های مسئله‌دار شهر تبدیل می‌گردند (Nesari, ۲۰۱۶: ۴) بنابراین عملکردی جامع برای پیشگیری از ایجاد چنین فضاهایی

در سطح شهر ضروری است. بدین منظور با استفاده از سنجش از دور و بهره‌گیری از باندهای حرارتی بافت‌های فرسوده شهر شناسایی شد و یکی از پارامترهای مهم در بسیاری از مدل‌های محیط شهری دمای سطح زمین است که در لایه پوششی نزدیک به سطح، اثر غیرمستقیم و قابل توجهی دارد (Estoque et al, ۲۰۱۷: ۳۵۱) و یک جزء اصلی و مهم از داده‌های مورد استفاده در جنبه‌های مختلف برنامه‌ریزی شهری است (Azimi et al, ۲۰۱۶: ۶۱)

تغییرات کاربری اراضی - پوشش اراضی باعث تغییر رژیم دمای سطح منطقه و محل می‌شود (Feizizadeh et al, ۲۰۱۳: ۱۲۹۱) و بر میزان l_{st} تأثیر می‌گذارد و شاخص مهمی در بررسی آن قلمداد می‌گردد (Dontree, ۲۰۱۰: ۳). بر اساس تعریف l_{st} باید دمای سطحی هر جسمی که دمای بالاتر از صفر درجه کلین داشته باشد، از خود تابش حرارتی ساطع می‌کند و این انرژی از اجسام یا سطح زمین ساطع می‌شود و توسط سنجنده حرارتی ثبت می‌شود که با استفاده از این انرژی ثبت شده l_{st} اندازه‌گیری می‌شود (۱۰: ۲۰۲۱). بنابراین دمای سطح زمین یکی از پارامترهای کلیدی در فرایند فیزیکی سطح زمین است که اطلاعات مهمی درباره ویژگی‌های سطح زمین و آب‌وهوا که نقش مهمی در فرایندهای محیطی بازی می‌کند، ارائه می‌دهد (۴۴: ۲۰۰۳). از آنجاکه به دلیل پیچیدگی‌های l_{st} ، اندازه‌گیری‌های زمینی آن در سراسر منطقه مقدور نمی‌باشد یا با هزینه بالا می‌تواند صورت می‌گیرد. در این راستا توسعه سنجش از دور، و محاسبه l_{st} از طریق تصاویر ماهواره‌ای به‌عنوان روشی با قدرت تفکیک زمانی و مکانی بالا (۱۷۷: ۲۰۱۹). رهگشا بوده است. در ادامه جهت تصمیم‌گیری صحیح در بازآفرینی بافت‌های فرسوده از مدل D_{spir} جهت تعیین نیروهای محرک فرسودگی، فشار حاصل از آن بر شهر وضعیت‌های حاصل از فشار فرسودگی مؤثر بر بافت شهر استفاده شد و در نهایت ارجحیت بندی تصمیمات مدیران و مسئولان در مواجهه با ساماندهی این بافت‌های فرسوده شهری با استفاده از مدل B_{wm} انجام شد.

۲- مواد و روش‌ها

۲-۱- منطقه مورد مطالعه

شهر زنجان با مساحتی بالغ بر ۱۵۶ کیلومتر مربع، منطبق بر ۴۸ درجه و ۲۹ دقیقه طول شرقی و ۳۶ درجه و ۴۰ دقیقه عرض شمالی (شکل ۱) و بین دو رشته کوه موازی که از شمال و جنوب شهر می‌گذرند استقرار یافته است (Ahadnejad et al, ۲۰۱۳: ۱۷۱) این شهر با سابقه بیش از ۱۴۰۰ سال، از جمله شهرهایی است که دوره‌های مختلف اوج و حسیض در پویش شهرنشینی را پشت سر نهاده و امروزه به لحاظ بررسی‌های تاریخی کمتر مورد توجه محققان و مورخان قرار گرفته است (Hoseinzadeh Dalir, ۲۰۱۳: ۲۱). بر اساس نتایج سرشماری سال ۱۳۹۵، جمعیت شهر ۴۳۰۸۷۱ نفر برآورد شده است (Statistical Center of Iran, ۲۰۱۵) و شهر زنجان به ۴ منطقه و ۲۵ ناحیه تقسیم می‌شود.

روش دوم: در این روش از طریق محاسبه مقادیر $Ndvi^A$ و گسیل‌مندی مقدار Ist محاسبه شده است، برای این منظور نیز از روابط زیر استفاده شده است: در ابتدا مقدار Radiance اعمال شده و سپس $Quick Atmospheric$ اجرا شده است.

- شاخص گیاهی تفریقی نرمال شده از پرکاربردترین شاخص‌های فروانی پوشش گیاهی است که از طریق نسبت گیری باندهای قرمز و مادون قرمز نزدیک به دست می‌آید تخمین شاخص $Ndvi$ ضروری است؛ زیرا مقدار پوشش گیاهی موجود عامل مهمی در تخمین نسبت پوشش گیاهی (P_v) و گسیل‌مندی خاک (E) است که با نسبت پوشش گیاهی ارتباط دارد.

رابطه (۱)

$$NDVI = \frac{NIR(band5) - R(band4)}{NIR(band5) + R(band4)}$$

در معادله بالا، NIR باند قرمز نزدیک (باند ۵) و R باند قرمز (۴) است.

محاسبه نسبت پوشش گیاهی

مقادیر NDVI برای پوشش گیاهی و خاک به شرایط اتمسفری بستگی دارد. بنابراین مقادیر NDVI از بازتابش سطحی محاسبه می‌شود؛ اما تخمین آن از طریق بازتابش TOA صورت نمی‌گیرد (Jiménez-Muñoz & et-al, ۲۰۰۳: ۳).

رابطه (۲)

$$P_v = \left(\frac{NDVI - NDVI_{min}}{NDVI_{max} - NDVI_{min}} \right)^2$$

در این رابطه P_v نسبت پوشش گیاهی، $NDVI$ شاخص پوشش گیاهی، $NDVI_{MAX}$ و $NDVI_{MIN}$ به ترتیب حداکثر و حداقل مقدار $NDVI$ منطقه مورد مطالعه می‌باشد.

محاسبه گسیل‌مندی سطحی

رابطه (۳)

$$\varepsilon = \varepsilon_s * (1 - P_v) + \varepsilon_v * P_v$$

در نسبت بالا ε قابلیت انتشار سطح زمین، P_v کسر پوشش گیاهی و ε_s و ε_v قابلیت انتشار خاک و پوشش گیاهی می‌باشند که برای باندهای ۱۰ و ۱۱ لندست ۸ متفاوت می‌باشند و در جدول زیر ارائه شده است (Parhizcar isalu et al, ۲۰۲۰: ۸۵)

جدول ۱. قابلیت انتشار برای خاک و پوشش گیاهی

قابلیت انتشار	باند ۱۰	باند ۱۱
خاک	۰/۹۷۱	۰/۹۷۷
گیاه	۰/۹۸۷	۰/۹۸۹

$$\begin{aligned} T &= \text{دمای روشنایی برحسب کلوین} \\ C &= (2,988 \times 10^8 (MS-1)) = \text{سرعت نور} \\ H &= (626/6 * 10^8 - 34) = \text{ثابت پلانک} \\ K &= (1,3807 * 10^8 - 23) = \text{ثابت بولتزمن} \\ L\lambda &= (w_m - 2 \mu m - l \text{ sr} - l) = \text{تابش طیفی} \\ \lambda &= \text{طول موج مرکزی هر باند } (\mu m) \end{aligned}$$

^۸. منظور $Ndvi$ است که در ترجمه اشتباه تایپ شده است، بنابراین با عنوان کلمه $Ndvi$ اصلاح می‌گردد. $NDVI$ معرف انعکاس انرژی خورشیدی از سطح زمین است که انواع شرایط پوشش گیاهی را نشان می‌دهد. مقادیر $NDVI$ بین -۱ و +۱ در نوسان است (Esfandiari et al, ۲۰۲۲: ۸۵).

^۹. الگوریتم کوک اتمسفر (Quick Atmospheric Correction)، روشی ساده و کاربردی به منظور حذف اثر جذب و پخش امواج الکترومغناطیسی است (Ahmad & Dadashi, ۲۰۱۷: ۱۶)

به نسبت بین گسیلش از یک شی به گسیلش از جسمی سیاه در دمای ثابت، توان تشعشعی (گسیل‌مندی) می‌گویند. مقدار گسیل‌مندی برای تبدیل دمای روشنایی به دمای جنبشی، دمای داخلی یک جسم است که به‌وسیله دماسنج یا هر وسیله‌ی گرماسنج دیگر ثبت می‌شود. مقدار LST: بعد از به دست آوردن مقادیر توان تشعشعی، دمای سطح زمین از فرمول زیر محاسبه می‌شود.
رابطه (۴)

$$LST = \frac{T_B}{1 + (\lambda \times T_B/a) \ln \epsilon}$$

در این رابطه LST دمای سطح زمین برحسب کلونین (K)، T_B دمای ظاهری پیکسل موردنظر برحسب کلونین (K)، λ طول‌موج باند گرمایی برحسب متر (m)، ϵ ضریب گسیل پیکسل موردنظر و a ثابتی برابر با 0.1438 (mk) است.

تبدیل درجه کلونین به درجه سلسیوس

سرانجام نقشه حرارتی بر اساس رابطه زیر به درجه سلسیوس تبدیل می‌شود
رابطه (۵)

$$T_c = LST - ۲۷۳.۱$$

بعد از مشخص‌سازی بافت‌های فرسوده و سطح‌بندی آنها در سطح شهر زنجان، آسیب‌ها، پیامدها^{۱۰} و راه‌حل‌های موجود^{۱۱} ساماندهی بافت‌های فرسوده با استفاده از مدل Dpsir بررسی شده‌اند و درنهایت با استفاده از روش BWM اقدام به اولویت‌بندی^{۱۲} راه‌حل ساماندهی شده است. راهکار Bwm توسط رضایی (۲۰۱۵) پیشنهاد شد. این فن یکی از کارآمدترین فنون تصمیم‌گیری چند معیاری مبتنی بر مقایسه‌های زوجی است. فن Bwm با نیاز به تعداد مقایسه‌های زوجی کمتر نسبت به دیگر فنون مشابه، کارآتر است و نتایج باقابلیت اطمینان بالاتری را به دست می‌دهد. گام‌های آن به شرح زیر بوده‌اند: ۱- تعیین مجموعه‌ای از معیارهای تصمیم، ۲- تعیین بهترین (مهم‌ترین/مطلوب‌ترین) و بدترین (کم‌اهمیت‌ترین/کمینه مطلوبیت) معیار، ۳- تعیین میزان ارجحیت بهترین یا مهم‌ترین معیار به نسبت دیگر معیارها با استفاده از مقادیر ۱ تا ۹، ۴- تعیین میزان ارجحیت دیگر معیارها نسبت به بدترین یا کم‌اهمیت‌ترین معیارها با استفاده از اعداد ۱ تا ۹، ۵- تعیین اوزان بهینه معیارها (۸۱: ۲۰۲۳، Pourmohammadi & Karimi) لازم به ذکر است برای نمونه خبره محور بنا بر یافته‌های محققان هیچ محدودیتی وجود ندارد (۳: ۲۰۱۳، Baby) و فرمول و حد مطلوب خاصی نیز برای آن تعیین نشده است (۵: ۲۰۱۶، Melillo & Pecchia) براین اساس ۲۰ نفر (مطابق جدول‌های ۱ تا ۴) به‌عنوان حجم نمونه به روش هدفمند (گلوله برفی) انتخاب شده‌اند. همچنین جهت بررسی و تأیید روایی از کارشناسان متخصص در امور شهری بهره برده شد و برای بررسی پایایی از بازآزمایی به مدت ۱۰ روز با ۵ پرسشگر استفاده شد که نتایج مقدار مطلوب و ایده‌ال را نشان داده است.

جدول ۱. نمونه تحقیق از کارشناسان

سازمان	درصد	فراوانی
جغرافیا	۴۰	۸
شهرسازی	۳۵	۷
دانشگاهیان	۲۵	۵

۱۰. نتایجی که در نتیجه فرسودگی بافت‌های فرسوده شهر زنجان، متوجه شهر می‌باشند.

۱۱. راه‌حل‌های که تا کنون توسط نهادهای مدیریت شهری جهت مداخله و ساماندهی بافت‌های فرسوده استفاده شده‌اند.

۱۲. ارجحیت بندی سیاست‌های بازآفرینی بافت‌های فرسوده

جدول ۲. توزیع فراوانی جنسیت کارشناسان

جنس	فراوانی	درصد
زن	۱۲	۶۰
مرد	۸	۴۰

جدول ۳. سن افراد نمونه

گروه سنی	نسبت	فراوانی مطلق
۳۰-۲۰	۳۰	۶
۴۰-۳۰	۴۵	۹
۵۰-۴۰	۲۵	۵

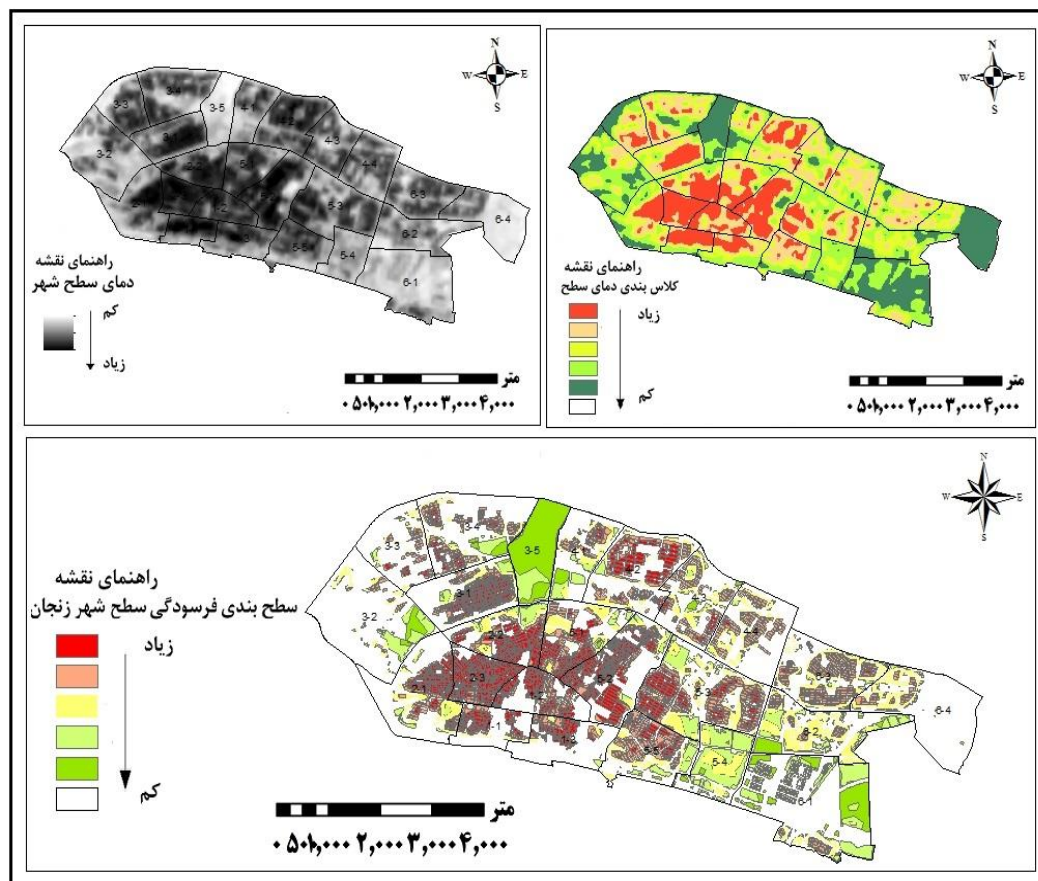
جدول ۴. مدرک تحصیلی کارشناسان

جنس	فراوانی	درصد
کارشناسی	۷	۳۵
کارشناسی ارشد	۶	۳۰
دانشجوی دکترا	۵	۲۵

یافته‌های تحقیق

شناسایی بافت‌های فرسوده شهر زنجان

بر اساس یافته‌های تحقیق نواحی با کمترین دمای سطحی مربوط به بافت‌های فرسوده بوده است که دلیل آن را می‌توان چنین عنوان کرد: بافت‌های فرسوده دارای مصالح خشت و گل هستند که زمان زیادی برای گرمایش نیاز دارند، بنابراین انرژی ثبت‌شده در این بافت‌ها در ۹ آذرماه سال ۲۰۲۰ کم‌تر بوده است.

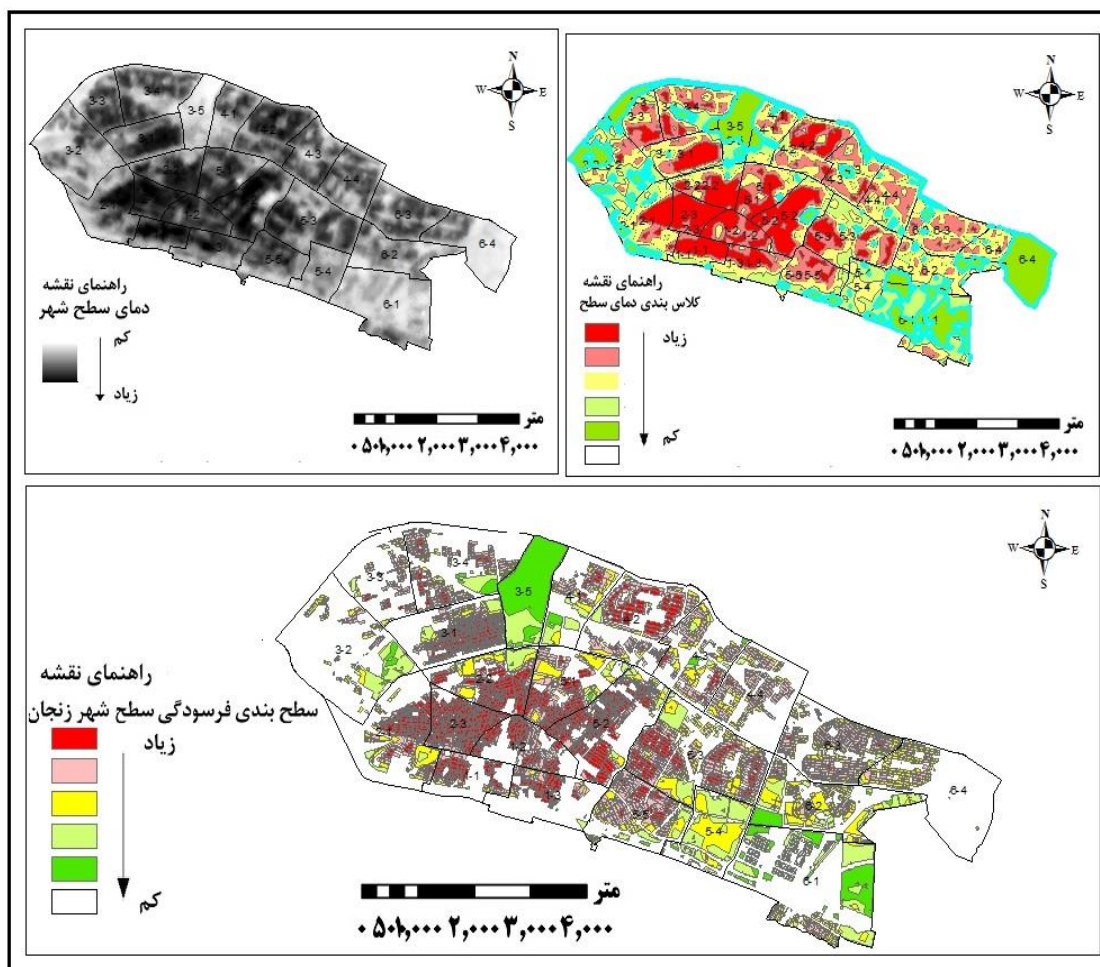


شکل ۲. بافت‌های فرسوده شهر زنجان بر پایه الگوریتم Emissivity Normalization

یافته‌های حاصل از روش اول بیانگر ۵۰۸۴ هکتار مساحت برای شهر زنجان بوده است که در آن ۴۸۹/۸۷ هکتار معادل ۹/۶۴ درصد از بافت شهر فرسوده و در طبقه اول (فرسوده) قرار گرفته است. همچنین مساحت ۵۱۲/۲۴ هکتار معادل (۱۰/۰۸ درصد از مساحت شهر) در حال تبدیل شدن به بافت فرسوده بوده‌اند که در رتبه دو قرار گرفته‌اند، سپس مساحت‌های ۴۸۴/۲۰۳، ۴۱۸/۴۰۸ و ۲۳۸/۷۰۷ هکتار به ترتیب برای طبقه‌های ۳، ۴ و ۵ از لحاظ فرسودگی اختصاص داده شده‌اند؛ لازم به توضیح است که این بافت‌ها وضعیت بهترین نسبت به طبقه‌های ۱ و ۲ از لحاظ فرسودگی داشته‌اند و در وضعیت متوسط، نسبتاً خوب و خوب بوده‌اند (جدول ۵).

جدول ۵. وضعیت فرسودگی سطح شهر زنجان به روش Emissivity

درصد	مساحت کلاس‌ها	کلاس
۹/۶۴	۴۸۹/۸۷	کلاس ۱
۱۰/۰۸	۵۱۲/۲۴	کلاس ۲
۹/۵۲	۴۸۴/۲۰۳	کلاس ۳
۸/۲۳	۴۱۸/۴۰۸	کلاس ۴
۴/۷۰	۲۳۸/۷۰۷	کلاس ۵



شکل ۳. بافت‌های فرسوده شهر زنگان بر پایه الگوریتم Emissivity Reference Chanel

یافته‌های حاصل از روش دوم (گسیل‌مندی) مطابق شکل ۳ نیز دارای مقادیر یکسان فرسودگی همچون روش اول (Emissivity) با تفاوت جزئی بوده است، به‌طوری‌که در این روش مقدار مساحت به‌دست‌آمده برای شهر ۵۰۸۳/۲۵۹ هکتار بوده است که بعد از کلاس‌بندی مقدار ۹/۶۵ درصد معادل ۴۸۹/۷ هکتار در کلاس اول قرار گرفته و ۱۰/۱۶ درصد معادل ۵۱۶/۶۴ هکتار در کلاس دوم قرار داشته‌اند. همچنین مقادیر ۴۴۴/۶۹۳، ۴۰۰/۵۸ و ۲۱۹/۰۸ هکتار برای کلاس‌های سوم، چهارم و پنجم به‌دست‌آمده‌اند. لازم به توضیح است که مقدار محاسبه‌شده بافت‌های فرسوده و پراکندگی آنها در سطح شهر زنگان، نزدیک به مقدار محاسبه‌شده توسط تحقیقات میدانی (مهندسان مشاور آرمان‌شهر) به میزان ۴۹۲ هکتار بوده است (Shamaei, ۲۰۱۶: ۷۹۲)

جدول ۶. وضعیت فرسودگی سطح شهر زنگان به روش گسیل‌مندی

کلاس	مساحت کلاس‌ها	درصد
کلاس ۱	۴۸۹/۰۷	۹/۶۲
کلاس ۲	۵۱۶/۶۴	۱۰/۱۶
کلاس ۳	۴۴۴/۶۹۳	۸/۷۵
کلاس ۴	۴۰۰/۵۸	۷/۸۸
کلاس ۵	۲۱۹/۰۸	۴/۳۱

بررسی‌های صورت گرفته بعد از کلاس‌بندی بافت‌های شهر زنگان مطابق جدول ۶ نشان داد که کلاس دوم و اول دارای بیشترین ریزدانه‌گی بوده‌اند، به‌طوری‌که بناهای با مساحت کمتر از ۷۰ متر در این محدوده‌ها مقدار ۳۰/۳ و ۳۰/۲ درصد را به خود اختصاص

داده‌اند، در مقابل کلاس پنجم تنها ۱/۵۵ درصد را به خود اختصاص داده‌اند. همچنین به لحاظ مصالح مورد استفاده، کلاس اول بیشتر مصالح تمام چوب به میزان ۶۷/۱۵ درصد، خشت و چوب به میزان ۵۹/۷۵ درصد و خشت و گل به میزان ۵۶/۸۳ درصد را به خود اختصاص داده‌اند، و کلاس دوم بیشترین فروانی را در مصالح اسکلت فلزی، تمام اجر و سنگ و آجر به میزان‌های ۴۰ و ۳۸ درصد داشته است. در حالی که در کلاس پنجم بیشترین فروانی مصالح مربوط به بلوک سیمانی و اسکلت بتون‌آرمه به میزان‌های ۲/۱۱ و ۱/۳۷ درصد است. از لحاظ خانوار، خانوارهای تک نفره و دو نفره بیشتر در کلاس اول و دوم به میزان‌های ۳۸/۲ و ۳۲/۲ درصد متمرکز بوده‌اند و اما برای کلاس چهارم و پنجم بیشتر خانوارها سه و چهار نفره به میزان ۰/۸ درصد بوده‌اند. همچنین برحسب خانوار در واحد مسکونی بیشتر خانوارهای کلاس اول دارای سه خانوار در یک واحد به میزان ۵۶/۱۵ درصد بوده‌اند، در مقابل در کلاس پنجم بیشترین فروانی مربوط به یک خانوار در یک واحد مسکونی به میزان ۰/۷۱ درصد بوده است. سکونت در کلاس اول و دوم از نوع الونک-کپر و چادر به میزان‌های ۳۲ درصد بوده‌اند، در حالی برای کلاس پنجم بیشتر از نوع آپارتمانی بوده‌اند، همچنین مسکن غالب در کلاس اول و دوم غیر آپارتمانی و کپر و آلونک و زاغه به میزان ۳۹/۴ و ۳۲/۰۷ درصد بوده است، در حالی که برای کلاس‌های چهارم و پنجم از نوع آپارتمانی به میزان‌های ۱۵/۶ و ۱/۲۱ درصد بوده‌اند.

جدول ۷. مساحت کلاس‌های بافت‌های شهر زنجان (به درصد)

ابعاد	جزئیات	کلاس ۱	کلاس ۲	کلاس سوم	کلاس چهارم	کلاس پنجم
تعداد خانوار	تعداد خانوار ۱ نفره	۳۸/۲۳	۳۳/۸۸	۱۹/۲۹	۸/۲۵	۰/۳۶
	تعداد خانوار ۲ نفره	۳۲/۲۹	۳۵/۸۹	۲۲/۶۴	۸/۶۱	۰/۵۶
	تعداد خانوار ۳ نفره	۲۹/۲۳	۳۵/۲۶	۲۴/۵۰	۱۰/۲۱	۰/۸۱
	تعداد خانوار ۴ نفره	۲۸/۴۱	۳۵/۵۰	۲۴/۹۸	۱۰/۳۱	۰/۸۰
	تعداد خانوار ۵ نفره و بیشتر	۳۱/۰۶	۳۶/۴۰	۲۳/۸۰	۸/۱۵	۰/۵۸
در الونک-کپر-چادر	تعداد خانوار در واحد آپارتمانی	۲۱/۳۷	۳۳/۰۲	۲۸/۷۴	۱۵/۶۷	۱/۲۱
	تعداد خانوار در غیر آپارتمانی	۳۹/۹۳	۳۸/۰۳	۱۸/۶۹	۳/۱۹	۰/۱۶
	در الونک-کپر-چادر	۳۲/۰۸	۳۲/۰۸	۲۸/۳۰	۷/۵۵	۰/۰۰
مسکن	تعداد کل واحد مسکونی معمولی	۳۰/۱۲	۳۵/۵۶	۲۳/۹۶	۹/۶۵	۰/۷۰
	واحد‌های مسکونی معمولی آپارتمانی	۲۱/۳۴	۳۳/۰۱	۲۸/۷۶	۱۵/۶۹	۱/۲۱
	واحد‌های مسکونی معمولی غیر آپارتمانی	۳۹/۴۵	۳۸/۲۷	۱۸/۸۸	۳/۲۴	۰/۱۶
	چادر، کپر، آلونک، زاغه و..	۳۲/۰۸	۳۲/۰۸	۲۸/۳۰	۷/۵۵	۰/۰۰
مساحت	مساحت متر از ۷۵ متر	۳۰/۲۵	۳۰/۳۵	۲۵/۰۷	۱۲/۷۸	۱/۵۵
	مساحت ۷۶-۱۰۰	۲۶/۷۳	۳۲/۵۵	۲۶/۱۸	۱۳/۸۹	۰/۶۵
	مساحت ۱۰۰-۲۰۰	۳۲/۰۴	۴۱/۷۵	۲۱/۸۹	۴/۱۷	۰/۱۵
	مساحت ۲۰۰-۵۰۰	۳۷/۲۶	۴۲/۰۸	۱۸/۳۰	۲/۳۱	۰/۰۵
	مساحت ۵۰۱+	۳۷/۴۳	۳۶/۲۶	۱۹/۳۰	۷/۰۲	۰/۰۰
اسکلت	نوع اسکلت فلزی	۳۱/۴۴	۴۰/۰۶	۲۲/۰۴	۶/۲۰	۰/۲۶
	نوع اسکلت بتون‌آرمه	۱۸/۹۷	۳۳/۱۰	۳۰/۴۶	۱۶/۱۰	۱/۳۷
	مصالح آجر و آهن	۴۵/۷۴	۳۴/۲۶	۱۶/۳۸	۳/۴۱	۰/۲۱
مصالح	مصالح آجر و چوب	۵۸/۲۷	۲۹/۰۹	۱۰/۵۵	۲/۰۶	۰/۰۳
	مصالح بلوک سیمانی	۱۸/۴۷	۳۰/۰۸	۳۰/۸۷	۱۸/۴۷	۲/۱۱
	مصالح تمام آجر یا سنگ و آجر	۳۷/۴۸	۳۸/۴۸	۱۹/۶۰	۴/۱۵	۰/۳۹
	مصالح تمام چوب	۶۷/۱۶	۲۵/۷۶	۵/۵۲	۱/۵۶	۰/۰۰
	مصالح خشت و چوب	۵۹/۷۶	۳۰/۹۳	۷/۵۵	۱/۶۵	۰/۱۱
	مصالح خشت و گل	۵۶/۸۴	۲۸/۲۱	۱۲/۸۲	۲/۱۴	۰/۰۰

تعداد واحد مسکونی معمولی دارای یک خانوار ساکن	۲۹/۷۸	۳۵/۶۴	۲۴/۱۱	۹/۷۵	۰/۷۱
تعداد واحد مسکونی معمولی دارای دو خانوار ساکن	۵۳/۲۰	۲۹/۹۹	۱۳/۹۱	۲/۹۰	۰/۰۰
تعداد واحدها مسکونی معمولی دارای سه خانوار و بیشتر	۵۶/۱۶	۳۱/۰۳	۱۰/۸۴	۱/۹۷	۰/۰۰

منبع: مرکز آمار ایران، ۱۳۹۵

بنابراین بر اساس یافته‌های حاصل از ۱st سطح شهر زنجان مشخص می‌گردد که بلوک سیمانی، بتون آرمه، اسکلت فلزی، خانه‌های آپارتمانی، مناطق با زیربنای زیاد (مساحت زیاد)، ساختمان‌های چند خانواره، تک نفره یا دو نفره، خانه‌های آپارتمانی بیشترین دما را در سطح شهر ثبت کرده‌اند، در مقابل مصالح چوب-خشت-گل، زیربنای کم مسکونی (کمتر از ۷۵ متر)، مسکن‌های چادر، کپر، آلونک، زاغه که معرف بافت فرسوده بوده‌اند دارای کمترین مقدار انرژی ثبت شده در سطح شهر بوده‌اند. بعد از شناسایی بافت‌های ناکارآمد شهر زنجان اقدام به بررسی عوامل محرک و فشار، وضعیت‌ها، اثرات و درنهایت پاسخ‌های ساماندهی به این بافت‌ها مطابق جدول ۸ در قالب مدل Dpsir شده است.

جدول ۸. ابعاد پنج‌گانه مدل Dpsir در رابطه با بافت‌های فرسوده شهر زنجان

عوامل	توضیح	مؤلفه	عوامل	توضیح	مؤلفه
محرك	نیروی محرک در زمینه‌های مختلف می‌توانند به‌طور مستقیم یا غیرمستقیم اثرگذار باشند، در زمینه ایجاد بافت‌های فرسوده شهری، ابعاد مختلف اجتماعی، اقتصادی، فرهنگی و زیست‌محیطی می‌توانند دخیل باشند.	عمر ابنیه: ساختمان‌های موجود در این‌گونه بافت‌ها عمدتاً قدیمی هستند و فاقد رعایت استانداردهای فنی هستند به‌گونه‌ای که علاوه بر غیراستاندارد بودن آنها از طریق ظاهر ساختمان نیز قابل تشخیص هستند. ریزدانگی: ابنیه مسکونی واقع در این‌گونه بافت‌ها عمدتاً ریزدانه بوده و اکثراً یک یا دوطبقه هستند. نوع مصالح: مصالح به‌کاررفته در این‌گونه بافت‌ها عمدتاً خشتی، خشت و اجر، چوب و یا آجر و آهن بدون رعایت اتصالات و زیرساخت مناسب هستند. وضعیت دسترسی‌های: بافت‌های فرسوده عمدتاً بدون طرح قبلی ایجاد و ساختار نامنظمی دارند و امکان دسترسی به آنها از طریق پیاده مقدور است، به‌گونه‌ای که معابر آنها بن‌بست بوده و عرض کمتر از ۶ داشته‌اند و ضریب نفوذپذیری آنها کمتر از ۳۰ درصد بوده است، همچنین مساحت ابنیه واقع‌شده در این بافت‌ها کمتر از ۲۰۰ مترمربع بوده است. وضعیت خدمات و زیرساخت‌های شهری: این بافت‌ها به لحاظ برخورداری از خدمات عمومی، زیرساخت‌ها و فضای سبز دچار کمبود هستند. درآمد و بیکاری: ساکنان این‌گونه بافت‌ها معمولاً در یک رنج از لحاظ اقتصادی بوده‌اند و معمولاً طبقه ضعیف شهری را شامل شده‌اند و آمار بیکاری این بافت‌ها بیشتر از دیگر نواحی شهری بوده است. بنابراین ساکنان این بافت‌ها از توان اقتصادی مناسب برای ساماندهی و بهبود بافت‌ها برخوردار نبوده‌اند.	دز زمینه بافت‌های فرسوده شهر زنجان می‌توان به شرح زیر بیان داشت: تغییرات حاصل‌شده درنتیجه وضعیت پیش‌آمده در بافت- های فرسوده یک سری اثرات را به دنبال خواهد داشت، متروک‌ه شدن بافت‌های ناکارآمد و فرسوده		
	فشار نتایج بعدی نیروهای محرکه بر ابعاد مختلف شهر (از جمله) اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی، کالبدی) است. به بیان روشن‌تر فشارهای	در این چارچوب نیروهای محرک فرسودگی در شهر زنجان باعث فشارهای چون کاهش سرانه فضای سبز در سطح شهر شده است و در این فضاها و سطح شهر امنیت مطلوب برقرار نیست و ضعف در برقراری امنیت در این فضاها وجود داشته است و شهروندان به‌طور آسوده‌خاطر نمی‌توانند در سطح شهر رفت‌وآمد کنند. همچنین ساکنان در دسترسی به دیگر نواحی شهر و در	همان‌طوری که یکی از اهداف بررسی بافت‌های فرسوده ایجاد پاسخ‌های مناسب در زمینه ساماندهی	در شهر زنجان از جمله اقدامات که تعقیب شده‌اند می‌توان به شرح زیر بیان داشت: -عریض کردن معابر بهبود پاکیزگی بافت	

چگونگی آشکارسازی نیروهای محرکه بر محیط و اختلال در وضعیت اکولوژیک آنها است (Khatibi et al, ۲۰۱۷).	تأمین مایحتاج زندگی خود با مشکلات روبرو هستند، همچنین به دلیلی فرسوده اکثر بافت محدوده نظارت دقیق بر ساختوساز و اعمال استانداردها با ضعف روبرو است، در نتیجه شهروندان از کیفیت زندگی نازل در این بافت‌ها رضایت چندانی نداشته‌اند و این خود باعث کاهش مسئولیت‌پذیری و تعهد در مدیریت و کم‌رنگ شدن نقش شهروندان در ساماندهی بافت‌های فرسوده شده است.	بافت‌های فرسوده می‌باشد، توجه به مسئله مشارکت شهروندان در فرایند ساماندهی بافت‌ها بازسازی بافت‌های فرسوده اهتمام به برقراری امنیت و آسایش شهروندان بازآفرینی بافت‌های فرسوده شهری باهدف رونق اقتصادی پیگیری سیاست‌های رشد هوشمند شهری شناسایی دقیق مناطق در حال تبدیل شدن به بافت‌های فرسوده و اقدامات پیشگیرانه افزایش تراکم جمعیت ایجاد بسترهای اعتماد- تعهد و تعلق مکانی
--	--	---

به‌طوری‌که در شهر زنجان می‌توان شرایط و ویژگی‌های زیر را برشمرد:

دستابی ضعیف شهروندان به خدمات عمومی
کاهش تعهد شهروندان به فضا
افزایش فضاهای بی‌دفاع شهری
تمایل اندک شهروندان به ماندن در مناطق
افزایش هزینه نگهداری بنا
از دست رفتن جذابیت منطقه
سرمایه‌گذاری کم در بافت‌های فرسوده و ناکال‌آمد

فشارهای موجود در بافت‌های فرسوده باعث تغییر در وضعیت موجود خواهد شد که دربرگیرنده تغییرات کمی و کیفی بوده است.

منبع: (نگارندگان، ۱۴۰۰)

آثار و پیامدهای حاصل از بافت‌های فرسوده شهر زنجان باعث پاسخ‌های ساماندهی شده است، که در این بخش اقدام به بررسی ارجحیت آنها در چارچوب مدل Bwm شده است. یافته‌های حاصل از بررسی ۱۰ پاسخ به ساماندهی بافت‌های فرسوده، نشانگر سازگاری به میزان ۰/۰۴ درصد بوده است، لازم به توضیح است که مقدار سازگاری بین ۰-۱ متغیر می‌باشد، هرچه به صفر نزدیک‌تر باشد، شاخص‌ها سازگاری بیشتری را نشان می‌دهند. بر اساس یافته‌های حاضر مطابق جدول ۹ پاسخ‌های عنوان شده از سازگاری مطلوب برخوردار بوده‌اند. در این میان مشارکت شهروندان در فرایند ساماندهی بهترین شاخص و تعقیب سیاست‌های تراکم‌زدایی بافت‌های فرسوده بدترین پاسخ انتخاب شده‌اند. همچنین مشارکت شهروندان، بازآفرینی بافت‌های فرسوده یا تأکید بر جنبه اقتصادی، شناسایی نواحی در معرض فرسودگی شاخص‌ها با ارجحیت بالا تشخیص داده شده‌اند.

جدول ۹. ارجحیت شاخص‌های ساماندهی بافت‌های فرسوده

شاخص	شناسه	وزن	رتبه
عریض کردن معابر	C _۱	۰/۰۶	۷
بهبود پاکیزگی بافت	C _۲	۰/۰۶	۸
توجه به مسئله مشارکت شهروندان در فرایند ساماندهی بافت‌ها	C _۳	۰/۲۱	۱
بازسازی بافت‌های فرسوده	C _۴	۰/۰۵	۹
اهتمام به برقراری امنیت و آسایش شهروندان	C _۵	۰/۱۰	۴
بازآفرینی بافت‌های فرسوده شهری باهدف رونق اقتصادی	C _۶	۰/۱۴	۲
پیگیری سیاست‌های رشد هوشمند شهری	C _۷	۰/۱۰	۵
شناسایی دقیق مناطق در حال تبدیل شدن به بافت‌های فرسوده و اقدامات پیشگیرانه	C _۸	۰/۱۴	۳
افزایش تراکم جمعیت	C _۹	۰/۰۵	۱۰
ایجاد بسترهای اعتماد- تعهد و تعلق مکانی	C _{۱۰}	۰/۱۰	۵

نتیجه گیری

شهر مانند دیگر پدیده‌های ساخت انسان، همواره در طول تاریخ و زمان حیات خود درگیر تحولات بوده است. این پویایی مداوم محدوده فیزیکی شهر و فضاهای کالبدی شهر را در جهات مختلف عمودی و افقی از حیث کمی افزایش و از نظر کیفی تغییر داده است. به‌طوری‌که در نتیجه این تحولات سریع در شهرها، بخش بزرگی از شهرها به علت فرسودگی، نتوانسته‌اند مناسب با محیط پیرامون خود، خدمات‌دهی کنند در نتیجه کیفیت زندگی در آن‌ها به سطح نازلی رسیده است، بر این اساس مداخله در این بافت‌ها جهت ساماندهی و تجدید حیات دوباره ضروری است. بر این اساس تحقیق حاضر سعی کرده است با روش نوین (سنجش از دور و مدل‌سازی)، بافت‌های فرسوده و در حال تبدیل شدن به بافت ناکارآمد را شناسایی و اقدامات راهبردی در جهت ساماندهی را اولویت‌بندی کند. به‌طوری‌که از تصاویر اخذ شده آذرماه سال ۱۳۹۹ استفاده شده است، تا با استفاده از باندهای حرارتی میزان انرژی گسیل شده از بافت‌های شهر را اندازه‌گیری و سطح فرسودگی را مشخص سازد. نتایج حاصل از تحلیل باندهای حرارتی نشان داده است که میزان حرارت گسیل شده از بافت‌های فرسوده شهر در ماه‌های سرد سال (ماه مورد تحقیق) در بخش‌های مرکزی و منطبق با هسته اولیه شهر بسیار کمتر از دیگر بافت‌ها بوده است، همچنان که یافته‌های تحقیق رحیمی (۱۳۹۵) و حیدری (۱۳۹۵) نیز برای فصل تابستان نمودار کمترین دمای ثبت شده برای بافت‌های فرسوده و دارای پوشش گیاهی بوده است. چراکه مصالح مورد استفاده در این بخش‌ها (بافت‌های فرسوده) بیشتر شامل آجر، چوب، خشت و چوب بوده است که مقدار گرمای بیشتر را جذب کرده و در مقابل مقدار کمتری را منعکس کرده است، اما از سوی دیگر نواحی تازه‌ساخت با اسکلت فلزی، آسفالت، بتن، آجر و آهن گرمای کمتری را جذب و در مقابل انرژی بیشتری را گسیل کرده‌اند. لازم به توضیح است که یافته‌های حاصل از شناسایی بافت‌های فرسوده مورد تأیید کارشناسان و مدیران شهری زنجان بوده است. بر اساس یافته‌های تحقیق ۹/۶ درصد از شهر در محدوده فرسوده، ۱۰ درصد در محدوده در حال تبدیل به فرسوده بوده‌اند، که مجموع ۱۹/۷ تا ۱۹/۸ درصد را شامل شده‌اند. در این چارچوب جهت تحلیل و اتخاذ بهترین راهبرد ساماندهی بافت‌های فرسوده شهر زنجان اقدام به بیان مدل ۵ فاکتوری (محرک، فشار، وضعیت، اثر و پاسخ) Dpsir شده است تا در نهایت پاسخ‌های داده شده جهت مداخله در بافت‌های فرسوده به روش Bwm تحلیل شوند. نتایج حاصل از مدل نشان داده است که موفقیت ساماندهی بافت‌های فرسوده در درجه اول نیازمند مشارکت شهروندان است. چراکه شهروندان به‌طور مستقیم از طرح‌های ساماندهی اثر می‌پذیرند و بر آن تأثیر می‌گذارند، بنابراین فاکتور اصلی در موفقیت هر طرح شهری از جمله بافت‌های فرسوده مشارکت و دخیل دادن آن‌هاست. در مرحله دوم: از آنجاکه بیشتر ساکنان بافت‌های فرسوده را اقشار ضعیف اقتصادی و یکسان تشکیل می‌دهند، توجه به بنیه اقتصادی آن‌ها بسیار مهم می‌باشد، بدین منظور باید بازآفرینی این بافت‌ها بر پایه اقتصادی صورت گیرد تا از یک طرف رونق اقتصادی به مناطق برگردد و از طرف دیگر رغبت شهروندان به سرمایه‌گذاری و مشارکت ایجاد شود. و نکته سوم که یکی از عوامل متغایزکننده تحقیق حاضر از دیگر تحقیقات نیز می‌باشد، شناسایی بافت‌های فرسوده و احتمالی در افق آینده است. در این باب باید عنوان داشت تاکنون مطالعات بافت‌های فرسوده شهر بیشتر مستند بر برداشت‌های حاصل از طرح‌های تفصیل و جامع شهری بودند که در سال‌های گذشته اتخاذ می‌شدند، بر این اساس راهکارهای که جهت بهبود وضعیت حال و آینده اتخاذ می‌شدند، چنان کارای لازم را نمی‌توانستند داشته باشند. در نتیجه با شناسایی دقیق بافت‌های فرسوده می‌توان شاهد اقدامات پیشگیرانه و درمانی مفیدی جهت ساماندهی بافت‌های فرسوده بود.

میرزائی ارجنکی و شبانی شهرضا (۱۳۹۹)، با استفاده از مدل‌های تصمیم‌گیری ANP و Topsis Fuzzy به ارزیابی بافت فرسوده محله همت‌آباد اصفهان با تأکید بر رویکرد مشارکت مردمی پرداختند و بررسی‌ها نشان داد توجه به مشارکت مردمی می‌تواند منجر به افزایش بهبود وضعیت محیطی محله شود و در ایجاد امنیت و تقویت دلبستگی و ایجاد حس تعلق در محله و همکاری در کارهای اقتصادی نیز تأثیرگذار خواهد بود. سبحانی و همکاران (۱۴۰۱) نیز دریافتند که بازآفرینی بافت فرسوده شهر میاندوآب با فرصت‌ها و قوت‌های زیادی برای غلبه بر تهدیدها و ضعف‌ها روبه‌رو است. و برای بررسی رابطه معناداری متغیرها نیز از مدل معادلات ساختاری استفاده کردند و یافته‌ها نشان داد که مؤلفه‌های پایداری اقتصادی، شفافیت قوانین و مقررات و همکاری و تعامل میان بخشی رابطه معنادار و مطلوبی با توسعه مشارکت دارد. مطالعه این پژوهش و سایر پژوهش‌های صورت گرفته، بیانگر گستردگی مطالعات صورت گرفته درباره بازآفرینی بافت‌های فرسوده و ناکارآمد شهری می‌باشد. در اکثر تحقیقات صورت گرفته،

بازآفرینی بافت‌های فرسوده و ناکارآمد در سطحی کلی و یا با در نظر گرفتن محدوده‌ای کوچک مورد بررسی قرار گرفته‌اند. در صورتی که می‌توان بافت‌های ناکارآمد شهر را در سطح تمامی نواحی مورد بررسی قرارداد تا ضمن شناسایی بافت‌های ناکارآمد بتوان نواحی نیازمند بازآفرینی را شناسایی کرد. و می‌توان گفت که در هیچ پژوهشی به‌منظور شناسایی بافت‌های فرسوده شهری از فناوری سنجش‌ازدور استفاده نشده است در این پژوهش ضمن به‌کارگیری رویکردی نو در شناسایی بافت‌های فرسوده، با استفاده از مدل Dpsir آثار و پیامدهای حاصل از بافت‌های فرسوده شهر زنجان مورد بررسی قرار گرفته است که در نهایت اقدام به بررسی ارجحیت آنها در چارچوب مدل Bwm شده است.

در نهایت جهت ساماندهی هرچه بیشتر بافت‌های فرسوده شهر زنجان پیشنهادهایی به شرح زیر عنوان می‌گردد:

- شناسایی بافت‌های فرسوده و در حال فرسوده شهر بر پایه سنجنده‌های حرارتی، چراکه استناد به آمار و اطلاعات ۱۰ یا ۲۰ سال گذشته طرح‌های جامع و تفصیلی قابل اعتماد نمی‌باشند.
- شناسایی ذینفعان بازآفرینی بافت‌های فرسوده شهر، چرا اصل اساسی در موفقیت طرح بازآفرینی مشارکت تمام گروه‌ها است تا ضمن افزایش تعلق‌خاطر آنها به بافت شهر، مسئولیت‌پذیری آنها نسبت به فضای پیرامون خود را افزایش دهد.
- تقویت توانایی مالی ساکنان بافت‌های فرسوده از طریق رونق گردشگری از بافت‌های تاریخی، چراکه اکثر ساکنان این نواحی را اقشار ضعیف و مهاجر که وضعیت اقتصادی ضعیف دارند را تشکیل می‌دهند.

منابع

- Ahadnejad, M., Zolfi, A., Norozi, M., ۲۰۱۳, **The Evaluation of Population and Utilities Distribution in Urban Regions with Sustainable Development and Social Justice Approaches Using VIKOR AND TOPSIS Models (A case Study Zanjan City)**, Quarterly Journal of Human Geography, ۵(۲), PP. ۱۶۹-۱۸۲.
- Ahmadi, M., & Dadashi, A., ۲۰۱۷, **The Identification of Urban Thermal Islands based on an Environmental Approach, Case Study: Isfahan Province**. Geography and Environmental Planning, ۲۸(۳), PP: ۱-۲۰. doi: ۱۰.۲۲۱۰۸/gep.۲۰۱۷.۹۸۳۱۸.
- Asgharzadeh, M., ۲۰۱۵, **The role of urban management in the Rehabilitation and Renovation of worn texture (Case Study: Region ۱۰ of Tehran)**, Thesis M.A. Geography and urban planning, Department of Geography and urban planning, Payame Noor University, Center of Rey.
- Azimi, A., Rangzan, K., Kaboulizade, M., & Khoramian, M., ۲۰۱۶, **Estimating of evapotranspiration using remote sensing, artificial neural network and comparison with the experimental method (Penman-Monteith- FAO)**, RS & GIS for Natural Resources, ۶(۴), PP. ۶۱-۷۵.
- Baby, s., ۲۰۱۳, **AHP Modeling for Multicriteria Decision-Making and to Optimise Strategies for Protecting Coastal Landscape Resources**. International Journal of Innovation, Management and Technolog, ۴(۲), PP. ۱-۱۰. DOI:۱۰.۷۷۶۳/IJIMT.۲۰۱۳.۷۴,۳۹۵
- Dontree, S., ۲۰۱۰, **Relation of land surface temperature (LST) and land use/land cover (LULC) from remotely sensed data in Chiang Mai— Lamphun basin**, In SEAGA conference.
- Dousset, B. & Gourmelon, F., ۲۰۰۳, **Satellite multi-sensor data analysis of urban surface temperatures and land cover**, ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing, ۵۸, (۱-۲), PP. ۴۳-۵۴. [https://doi.org/۱۰.۱۰۱۶/S۰۹۲۴-۲۷۱۶\(۰۳\)۰۰۱۶-۹](https://doi.org/۱۰.۱۰۱۶/S۰۹۲۴-۲۷۱۶(۰۳)۰۰۱۶-۹)
- Esfandiari Darabad, F., Mostafazadeh, R., Pasban, A H., & Behruoz Nezafat Takleh, B., ۲۰۲۲, **Integrating terrain and vegetation indices to estimate and identify the soil erosion risk Amoughin watershed**, Ardabil. Jsaeh, ۹ (۱), PP. ۷۷-۹۶. <http://dorl.net/dor/۲۰,۱۰۰۱,۱,۲۴۲۳۷۸۹۲,۱۴۰۱,۹,۱,۵,۱>
- Estoque, R.C., Murayama, Y., & Myint, S.W., ۲۰۱۷, **Effects of landscape composition and pattern on land surface temperature: An urban heat island study in the megacities of Southeast Asia**, Science of the Total Environment, ۵۷۷, PP. ۳۴۹-۳۵۹. <https://doi.org/۱۰.۱۰۱۶/j.scitotenv.۲۰۱۶.۱۰.۱۹۵>.
- Feizizadeh, B., Blaschke, T., Nazmfar, H., Akbari, E., & Kohbanani, H. R., ۲۰۱۳, **Monitoring land surface temperature relationship to land use/land cover from satellite imagery in Maragheh County, Iran**. Journal of Environmental Planning and Management, ۵۶(۹), PP. ۱۲۹۰-۱۳۱۵. DOI:۱۰,۱۰۸۰/۰۹۶۴۰۵۶۸,۲۰۱۲,۷۱۷۸۸۸
- Ghaemi, L., ۲۰۱۷, **Regeneration of Distressed Area According to Community-Based Planning (Case Study: a Part of Eestern Zeynabiye District)**, Thesis M.A., Faculty of Urbanity, Department of Urban Design, Imam Khomeini International University.
- Glackin, S., & Rita Dionisio, M., ۲۰۱۶, **Deep engagement' and urban regeneration: tea, trust, and the quest for co-design at precinct scale**, Land Use Policy, ۵۲, PP. ۳۶۳-۳۷۳. <https://doi.org/۱۰.۱۰۱۶/j.landusepol.۲۰۱۶.۰۱,۰۰۱>
- Hoseinzadeh Dalir, K., & Heidari, M.J., ۲۰۱۳, **Zanjan, from yesterday to today**, Geography education, ۲۸(۱), PP. ۲۱-۲۹

- Isazade, V., asiabi, S., & Isazadeh, E., ۲۰۲۱, **Surface temperature monitoring using Landsat ۸ images and single channel and separate window algorithms (Study area: Dezful city)**, Geography and Human Relationships, ۳(۳), PP. ۸-۲۵. Doi: ۱۰.۲۲۰۳۴/gahr.۲۰۲۰.۲۵۹۴۶۱.۱۴۸۰.
- Jafari, M., Zehtabian, G., Ahmadi, H., Mesbahzadeh, T., & Norouzi, A., ۲۰۲۰, **Detecting and routing of dust event using remote sensing and numerical modeling in Isfahan Province**, Environmental Sciences, ۱۸(۱), PP. ۱۰۵-۱۱۶, Doi: ۱۰.۲۹۲۵۲/envs.۱۸.۱.۱۰۵
- Jamali, Z., Ownegh, M., Salman mahini, A R., ۲۰۱۹, **Investigation the relationship between surface temperature and land use and Normalized Difference Vegetation Index in Gorgan plain**, Journal of Spatial Planning, ۲۳ (۳), PP. ۱۷۵-۱۹۴.
- Jiménez- Muñoz, J. C. & Sobrino, J.A., ۲۰۰۳, **A generalized single-channel method for retrieving land surface temperature from remote sensing data**. Journal of Geophysical Research: Atmospheres, ۱۰۸, PP. ۱-۶ <https://doi.org/۱۰.۱۰۲۹/۲۰۰۳JD۰۰۳۴۸۰>
- Martí, P., García-Mayor, C., & Serrano-Estrada, L., ۲۰۱۹, **Identifying opportunity places for urban regeneration through LBSNs**, Cities, ۹۰, PP. ۱۹۱-۲۰۶. <https://doi.org/۱۰.۱۰۱۶/j.cities.۲۰۱۹.۰۲.۰۰۱>
- Meliciani, V., ۲۰۱۵, **Regional Disparities in the Enlarged European Union: Geography, Innovation and Structural Change**. London: Routledge, ۱ Edition.
- Melillo, p., & Pecchia, I., ۲۰۱۶, **What is the appropriate sample size to run AHP in a survey based research?**, **International Symposium on the Analytic Hierarchy Process**. Conference: The International Symposium on the Analytic Hierarchy Process, PP. ۱-۱۲.
- Naji Meydani, A., Harootyan, H., & Farhadiyan, A., ۲۰۱۵, **Modeling for Relationships Between Identifying Indices of Worn-out Tissues and Sustainable Urban Development in Around the Holy Shrine of Imam Reza**, Geography and Territorial Spatial Arrangement, ۱۵, PP. ۳۳-۴۸. <https://doi.org/۱۰.۲۲۱۱۱/gaij.۲۰۱۵.۲۰۷۰>
- Nasiri Hendkhaleh, E., Salarinia, M., ۲۰۱۷, **Analysis of factors related tissue regeneration Urban Area ۲۰ District ۱۷ of Tehran Case Study**, Territory, ۱۴ (۵۵), PP. ۱۳۵-۱۴۸.
- Nesari, R., ۲۰۱۶, **The Study of Effected Factors in Renovation of Deteriorated Areas in Ilam City**, Thesis M.A., Geography and urban planning, Bakhtar High Institute Education, Ilam.
- Parhizcar isalu, R., Valizadeh Kamran, K., & Faizizadeh, B., ۲۰۲۰. **Determining the best algorithm to calculate land surface temperature with the aim of identifying geothermal areas - Case study: MeshkinShahr County**, Scientific- Research Quarterly of Geographical Data (SEPEHR), ۲۹(۱۱۴), PP. ۷۹-۹۸. Doi: ۱۰.۲۲۱۳۱/sepehr.۲۰۲۰.۴۴۵۸۳
- Pourmohammadi, M. R., & Karimi, R., ۲۰۲۳, **Developing a Conceptual Model of the Quality of Life in Cities with Emphasis on Housing Indicators - Case Study: ۵ Regions of Urmia City**, Scientific- Research Quarterly of Geographical Data (SEPEHR), ۳۲(۱۲۶), PP. ۷۵-۹۲. Doi: ۱۰.۲۲۱۳۱/sepehr.۲۰۲۳.۵۶۲۶۸۹.۲۹۰۹
- Shahbodaghi, Z., ۲۰۱۷, **Improvement and Modernization Urban Worn out Texture with an Emphasis on Socio-Economic Factors and Physical Case Study: Region ۱ Fardiss**, Thesis M.A., Geography and Urban Planning, Faculty of Literature and Humanities, University of Guilan.
- Shamaei, A., Sasanpour, F., Soleimani, M., Ahadnejad, M., & Heidari, T., ۲۰۱۶, **The Analysis of Livability in Urban Distressed Areas: old textures of Zanjan (A Case Study)**, Human Geography Research, ۴۸(۴), PP. ۷۸۳-۷۹۹. Doi: ۱۰.۲۲۰۵۹/jhgr.۲۰۱۶.۵۳۴۸۱
- Sarvar, H., ۲۰۱۹, **Identification worn-out urban textures Based on the physical parameters Case Study: Region One Tabriz city**, Sustainable city, ۳(۱), PP. ۱-۱۴. Doi: ۱۰.۲۲۰۳۴/jsc.۲۰۱۹.۹۱۲۰۶
- Sarvar, R., Akbari, M., Mousavi, Ch., Boostan ahmadi, V., ۲۰۱۸, **Ranking the components of sustainable development towards restoring old bone (Case Study: Jolfa district of Isfahan)**, Territory, ۱۵(۵۷), PP. ۸۹-۱۰۴.
- Statistical Center of Iran., ۲۰۱۵, **General population and housing census**.
- Wang, H., Shen, Q., Tang, B.S., Lu, C., Peng, Y., & Tang, L., ۲۰۱۴, **A framework of decision-making factors and supporting information for facilitating sustainable site planning in urban renewal projects**. Cities, ۴۰, PP. ۴۴-۵۵. <https://doi.org/۱۰.۱۰۱۶/j.cities.۲۰۱۴.۰۴.۰۰۵>