

The flexibility indicators of Madies (water channel) on the housing configuration system in Isfahan city¹

Nasim Leilaeyoun- Department of Conservation and Rehabilitation of Historic Buildings and Urban Fabrics, Faculty of Conservation and Restoration, University of Kashan, Isfahan, Iran.

Ahmad Danaeinia²- Department of Conservation and Rehabilitation of Historic Buildings and Urban Fabrics, Faculty of Conservation and Restoration, Art University of Isfahan, Isfahan, Iran.

Received: 07 September 2025 Accepted: 09 April 2025

Highlights

- The formation and development of the city of Isfahan are based on the system of "Madi" (water channels).
- Madi architecture is the most flexible natural pattern that affects the layout and construction of residential spaces.
- Flexibility based on the construction building, area, built-to-open space ratio, and spatial integrity and coherence has the greatest impact on configuration.
- Axes with Madi branches have the highest level of interconnection and the lowest level of isolation from other parts of the neighborhood.

Extended Abstract

Introduction

The formation and development of the historical core of the city of Isfahan are based on the system of "Madi" (water channels). At the macro scale, the Madi has directly influenced the configuration and organization of urban spaces, and at the micro scale, it has directly impacted the location of residential units and as the backbone, they are responsible for connecting the components of the physical organization of the city. Considering the vital role of Madi in shaping the structure of the city and the housing system in Isfahan, flexibility - in the sense of the adherence of the housing construction pattern to the Madi system and a logical connection with it - is the most important factor in creating the housing configuration in the city of Isfahan.

With the onset of rapid physical changes from the 1960s onwards, the formation of residential spaces was not based on an integration with this natural system; in such a way that the continuation and survival of this urban element was endangered by the imposition of incompatible patterns and by losing its connection with the natural-historical context, it has caused forgetting the role of Madi as an archetype in the designed system and has brought about inappropriate changes in the residential architectural configuration system. Accordingly, the aim of the present study is to explain the characteristic of the four factors of form, area, building occupancy, and spatial integrity and coherence are considered the most important factors affecting spatial configuration, the ultimate goal of which is formal and content (functional) coherence. Flexibility and its effect on the configuration of housing, in order to reveal the necessity of reconnecting housing architecture with this vital element.

¹ The present article is based on the M. Sc. thesis was entitled "Designing a Residential Complex in Sarlat Neighborhood of Isfahan Based on Recognizing the Role of Madi (water channel) in Housing Configuration", which was supervised by Dr. Ahmad Danaeinia at the Faculty of Architecture and Art, University of Kashan.

² Corresponding author: a.danaeinia@au.ac.ir

Theoretical Framework

One of the important approaches in the field of architecture and urban planning is to pay attention to environments whose bodies have the ability to change and adapt to inevitable changes and are therefore called flexible; the Madi network in terms of connection with different parts of the city, adaptation to the spatial-physical principles of traditional Iranian urban planning, and coordination with the principles of sustainable and modern urban planning in the old fabric of Isfahan, It is an important part of the city's skeleton and plays an important role in the context and organization. Flexibility, in the sense of the housing construction pattern following the Madi system and logically linking it, has been the main factor in creating the housing configuration in the city of Isfahan, whereby the residential space becomes a responsive space in accordance with the user's needs.

The configuration approach is one of the centers of quantitative thought in morphological studies that seeks to find the structure of form and pattern of urban architecture. The movement created by spatial configuration is effective in the interconnection of spatially isolated textures with other urban areas and, depending on the skeletal structure of the city, causes a connection between different physical uses, the order of urban elements and activities. The four factors of form, area, building occupancy, and spatial integrity and coherence are considered the most important factors affecting spatial configuration, the ultimate goal of which is formal and content (functional) coherence.

Methodology

The research is a mixed-methods study, employing both quantitative and qualitative approaches. Methodologically, it is based on observation and analysis. Data were collected in two phases: literature review and field surveys and the findings were extracted using deductive reasoning and content analysis.

Based on the results of library studies, four components of building form, area, built-to-open space ratio, and spatial integrity and coherence have been created as indicators of the Flexibility that is given to formation of a housing configuration. The studies were conducted on aerial photographs of Isfahan in the 1960s. Using a single-stage clustering method and indexing two indicators: "adjacency with Madi "and "historical authenticity", four neighborhoods were selected as samples and used in the component analysis. The form index was examined in this time period by reading the maps in the AutoCAD software environment; by calling the drawings in the GIS software, the area indices and the ratio of filled space to empty space were obtained, and the spatial integration and coherence index analysis was also extracted using axial maps in the Depth map software environment. In this way, access to qualitative research information is provided regarding the arrangement of residential units in the central neighborhoods of Isfahan.

Results and Discussion

Findings: This research demonstrates the relationship between Madi architecture and the city and neighborhood in the most flexible natural pattern that has been effective in the layout and construction of residential spaces. The study of the formation of the housing configuration system based on four indicators of construction pattern, area, ratio of filled space to empty space, and spatial integration and coherence is as follows:

- The most adaptable housing construction pattern is the single- front and fully-built pattern, followed by U-shaped and L-shaped patterns.
- . Regarding the area index, residential plots with an area of 200-500 square meters and subsequently 500-1000 square meters exhibit the highest flexibility.
- . Regarding the built-to-open space ratio indicator, plots with values between 0.70-0.96 exhibit the highest flexibility.
- Concerning the spatial integrity and coherence, the maximum index includes the axis of Madi, passages connected to Madi, and passages connected to the main streets on the periphery of the neighborhood.

Conclusion

The results of the analysis of the samples studied in the 40s of the AH and the pattern of the passages show that these neighborhoods, despite having an organic structure, had coherence and integrity. On the other hand, Madi architecture, in complete compliance with the city and neighborhood, was the most important natural pattern that was effective in the formation of residential units and the creation of interconnection in all places. In order to create or strengthen this pattern, housing design based on the four listed characteristics plays a role. Attention to these principles, in addition to preventing unprincipled and incompatible interference and occupation with the

context on a micro (physical) and macro (Madi context) scale, provides the basis for organizing and further reconnecting the constituent elements of the neighborhood and the city.

Keywords

Isfahan, Madi, housing design, configuration, flexibility.

Citation: : Leilaeyon, N, Danaeina, A (2025), Elucidating the flexibility indicators of Madies (water channel) in the housing configuration system of Isfahan, Iran, *Motaleate Shahri*, 14(56), 67–86. Doi: 10.22034/urbs.2025.142089.5079

Copyrights:

Copyright for this article is retained by the author(s), with publication rights granted to Motaleate Shahri. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited



تبیین شاخصه‌های انعطاف‌پذیری مادی‌ها بر نظام پیکره‌بندی مسکن در شهر اصفهان^۱

نسیم لیلی‌نیون^۱ - دانش‌آموخته کارشناسی ارشد، گروه معماری، دانشکده معماری و هنر، دانشگاه کاشان، کاشان، ایران.
احمد دانائی‌نیا^۲ - دانشیار، گروه مرمت و احیای بناها و بافت‌های تاریخی، دانشکده حفاظت و مرمت، دانشگاه هنر اصفهان، اصفهان، ایران.

تاریخ دریافت: ۱۷ شهریور ۱۴۰۳ تاریخ پذیرش: ۲۰ فروردین ۱۴۰۴

چکیده

شاکله شکل‌گیری و توسعه هسته تاریخی شهر اصفهان مبتنی بر نظام مادی‌ها است. مادی‌ها در مقیاس کلان بر پیکره‌بندی و انتظام فضاهای شهری و در مقیاس خرد، بر استقرار واحدهای مسکونی اثر مستقیم داشته‌اند. این عنصر طی تغییراتی که عمدتاً پس از دهه ۴۰ ه.ش به وقوع پیوسته، به تدریج تبدیل به مانع توسعه فضاهای شهری-محلی گردیده است. هدف پژوهش حاضر تبیین شاخصه انعطاف‌پذیری مادی و اثرگذاری آن بر پیکره‌بندی مسکن است تا از این طریق، هم‌پیوندی مسکن با این عنصر حیاتی محقق گردد. پژوهش تلفیقی از روش کمی و کیفی است و در حوزه روش‌شناسی مبتنی بر مشاهده و تحلیل است. داده‌ها از طریق مطالعات کتابخانه‌ای و برداشت‌های میدانی به‌دست‌آمده و نتایج مبتنی بر دو روش استنباطی و تحلیل محتوا استخراج شده است. اطلاعات پایه از طریق عکس‌های هوایی دهه ۴۰ ه.ش استخراج و به کمک نرم‌افزار GIS، Autocad و Depthmap تحلیل شده است. یافته‌ها بیانگر شکل‌گیری نظام پیکره‌بندی مسکن بر پایه چهار شاخص الگوی ساخت، مساحت، نسبت فضای پر به فضای خالی و یکپارچگی و انسجام فضایی است. سازگارترین الگوی ساخت مسکن، الگوی یک‌جبهه ساخت و تمام‌ساخت و پس‌از آن الگوهای U شکل و L شکل است. در رابطه با شاخص مساحت، عرصه‌های مسکونی با مساحت ۲۰۰-۵۰۰ مترمربع و پس‌از آن ۵۰۰-۱۰۰۰ مترمربع و در شاخص نسبت پر به فضای خالی، عرصه‌هایی با مقادیر (۰/۷-۰/۹۶) دارای بیشترین میزان انعطاف‌پذیری هستند. در رابطه با شاخص یکپارچگی و انسجام فضایی نیز حداکثر میزان شاخص به محور مادی‌ها، گذرهای متصل به مادی و خیابان‌های اصلی حاشیه محله را شامل می‌شود. نتیجه نشان می‌دهد که معماری مادی مهم‌ترین الگوی طبیعی است که در شکل‌گیری واحدهای مسکونی و ایجاد هم‌پیوندی در همه نقاط محله اثرگذار است. به‌منظور تقویت این الگو، طراحی مسکن مبتنی بر چهار شاخصه برشمرده شده نقش‌آفرین است. در مقابل عدم توجه به این شاخصه‌ها، تأثیرات منفی فراوانی را بر پیکره‌بندی مسکن و نظام محله‌ها به همراه خواهد داشت.

واژگان کلیدی: اصفهان، مادی، طراحی مسکن، پیکره‌بندی، انعطاف‌پذیری.

نکات برجسته:

- شاکله شکل‌گیری و توسعه شهر اصفهان مبتنی بر نظام مادی‌ها (کانال‌های آب) است.
- معماری مادی انعطاف‌پذیرترین الگوی طبیعی مؤثر بر جانمایی و ساخت فضاهای مسکونی است.
- انعطاف‌پذیری مبتنی بر شاخصه‌های فرم، مساحت، نسبت فضای پر به فضای خالی و یکپارچگی و انسجام فضایی بیشترین اثربخشی بر پیکره‌بندی را دارد.
- محورهای دارای انشعاب مادی بیشترین میزان هم‌پیوندی و کمترین میزان جدا افتادگی از سایر نقاط محله را دارند.

^۱ این مقاله برگرفته از پایان نامه کارشناسی ارشد رشته معماری با عنوان "طراحی مجموعه مسکونی در محله سرلت اصفهان مبتنی بر بازشناسی شاخصه انعطاف‌پذیری مادی‌ها در پیکره‌بندی مسکن" است که به وسیله نویسنده اول و با راهنمایی نویسنده دوم در دانشگاه کاشان دفاع شده است.

^۲ نویسنده مسئول مقاله: a.danaeina@au.ac.ir

۱. مقدمه

در برخی از شهرهای تاریخی ایران، رود شاخص عملکردی مهمی در پیکره‌بندی شهر و فضاهای کالبدی است. به عبارتی، پیوند با آب در زمره مهم‌ترین عوامل هویت بخشی به شهر و انسجام عناصر به‌شمار می‌آید. در شهر تاریخی اصفهان نیز بخش قابل توجهی از هویت شهر که به‌طور مستقیم بر نظام پیکره‌بندی و سکونت پایدار ساکنان مؤثر بوده، وابسته به حضور کانال‌های هدایت آب (مادی^۵) است که از دوره صفوی تا دوره‌های متأخر، به‌عنوان عنصر مهم طراحی شهری مؤثر بوده‌اند. الگوی معماری محله‌ای به‌عنوان مهم‌ترین قالب پیکره‌بندی فضاهای مسکونی در بافت تاریخی مبتنی بر مادی‌هاست که در زمره مؤثرترین عوامل زیست‌پذیری و تعیین کیفیت سکونت، نقش‌آفرینی می‌کند. تجارب و شواهد مبین آن است که در روند شکل‌گیری و توسعه شهر، مادی‌ها به‌عنوان مؤلفه مهم زیست‌پذیری و زمینه‌ساز خلق فضاهای معماری واجد ارزش تلقی می‌شده است.

از دهه ۴۰ ه.ش به این‌سو، شکل‌گیری فضاهای مسکونی مبتنی بر هم‌پیوندی با این نظام طبیعی نبوده است؛ به‌نحوی که با تحمیل الگوهای غیرقابل انطباق، تداوم و بقای این عنصر شهری در معرض خطر قرار گرفته، پیوند خود را با زمینه طبیعی-تاریخی از دست داده و موجب از دست رفتن نظام پیکره‌بندی معماری مسکونی شده است. با توجه به هم‌پیوندی دیرینه مسکن با معماری مادی و با عنایت به نقش هدایت‌گر و انتظام بخش شبکه مادی‌ها در طراحی معماری محله و ساخت مسکن، شناخت مؤلفه‌های نقش‌آفرین به‌منظور هم‌نشینی منطقی مسکن و مادی و باز-طراحی الگوی ساخت مسکن مبتنی بر بازاندیشی نقش حیاتی مادی‌ها ضروری به نظر می‌رسد. بر این اساس، پژوهش حاضر باهدف تبیین قواعد طراحی مبتنی بر بازشناسی شاخصه انعطاف‌پذیری مادی‌ها در پیکره مسکن، در پی پاسخگویی به این پرسش است که مسکن انعطاف‌پذیر چیست؟ و چگونه می‌تواند از طریق انطباق‌پذیری با بستر مادی‌ها، زمینه انتظام‌بخشی و وحدت فضایی را فراهم نماید؟

۲. چارچوب نظری

فرم شهرها بیان‌کننده فیزیکی-کالبدی برای نمایش هویت آنها و موجب درک بهتر واقعیت مکان شهری است. درک اهمیت مورفولوژی شهری که شامل طرح و ترکیب‌بندی فرم شهر و فرآیندهای مؤثر در شکل‌گیری آن است، در آگاهی و شناخت الگوهای محلی توسعه و فرآیندهای تغییر و تحول به طراحان کمک خواهد نمود (Alipour kouhi, et al., 2021: 244).

لینچ معتقد است شکل مجتمع زیستی، به مفهوم الگوی فضایی عناصر کالبدی بزرگ، بی‌حرکت و دائمی در شهر نظیر ساختمان‌ها، خیابان‌ها، تجهیزات، تپه‌ها، رودخانه‌ها و شاید درختان است. البته توزیع فضایی افراد مشغول انجام فعالیت، جریان فضایی حاصل از حرکت افراد، کالاهای، اطلاعات و خصوصیات کالبدی را نیز به تعریف خود ضمیمه می‌کند (Lynch, 1997: 60). برگه‌اوزر پونت و هاپت شیوه‌ای برای تحلیل کمی ریخت‌شناسی شهر مبتنی بر رابطه تراکم فیزیکی و شکل شهر به نام فضاهای همسان معرفی کرده‌اند که چون پلی میان کیفیت و کمیت به بررسی رابطه بین تراکم و فرم شهر می‌پردازد (Berghauer Pont & Haupt, 2005) و چهار شاخص تراکم ساختمانی، سطح اشغال یا فشردگی در طبقه همکف، نسبت فضای باز یا فشار بر فضای ساخته‌شده و طبقات را به‌صورت هم‌زمان بررسی می‌کند (Berghauer Pont & Haupt, 2010). کوان، شکل شهر را ساختار، دانه‌بندی، تراکم و نمود ظاهری شهر معنی می‌کند (Cowan, 2005: 143). کلیفتن و همکارانش در تلاش به‌منظور یافتن سنجه‌های قابل‌اندازه‌گیری برای شکل شهر معتقدند که دیدگاه‌ها و مطالعات شکل شهر در پنج دسته بوم‌شناسی منظر، ساختار اقتصادی، برنامه‌ریزی حمل‌ونقل، طراحی محله و طراحی شهری قابل‌بررسی است. آنها مقیاس این پنج دسته مطالعاتی در شکل شهر را طیفی از مقیاس‌ها می‌دانند که از مقیاس منطقه‌ای تا واحد همسایگی و یک بلوک شهری را در برمی‌گیرد (Clifton, et al, 2008: 18)؛ بنابراین در یک تعریف جامع می‌توان گفت که شکل شهر تبلور فضایی و شکلی حیات مدنی-اجتماعی شهر و فعالیت‌های جوامع شهری در مکان و زمان بوده که در ترکیبی از ذهنیت و عینیت، ماهیتی ترکیبی و چندبعدی یافته است. کوچک‌ترین اجزای این ترکیب در چارچوب عناصر ساخته دست آدمی، ساختمان‌ها، توده و احجام، فضاهای شهری، شبکه راه‌ها، میدان‌ها و تأسیسات شهری در کلیتی درهم‌تنیده است که محیط طبیعی با عناصر عمده‌ای چون بستر طبیعی، زمین و ناهمواری‌های آن، جریان‌های آب و پوشش گیاهی در چگونگی ترکیب عناصر در شکل شهر، نقش و تأثیر قاطع دارند و نهایتاً روابط و چگونگی ارتباط اجزای تشکیل‌دهنده آن در ایجاد یک کل واحد و در پیوند ارتباط با محیط اطراف، شکل شهر را به‌عنوان معرف زمان حال و پلی واسط بین گذشته و آینده معرفی می‌کند (Habib, 2006: 7). از منظر متابولیسم‌ها، ویژگی‌های اصلی ساختار شهر را می‌توان در شبکه ارتباطی، کاربری، تراکم و ارتباط با طبیعت بیان نمود. شبکه راه‌های اصلی شهر، جزو

مختلف شهر به‌منظور کشاورزی یا تأمین آب شرب بوده‌است. هرچند امروزه به دلیل خشکسالی، مادی‌ها بی‌آب مانده‌اند اما همچنان به‌عنوان رگه‌های حیاتی شهر عامل مهمی در خنک‌سازی هوا و ایجاد هوایی مطبوع به شمار می‌آیند.

^۵ واژه مادی اصطلاحی است محلی در اصفهان به معنای نهرهای آب انشعاب یافته از رودخانه زاینده‌رود که در بستر محله‌ها امتداد یافته و عهده‌دار نظام آبرسانی به بخش‌های

تفکیک‌ناپذیر ساختار اصلی شهر و مهم‌ترین عنصر شکل‌دهنده آن محسوب می‌شوند. اختلاط کاربری نیز در ذات ساختار اصلی نهفته است. چراکه ساختار اصلی در اکثر موارد، حاصل تمرکز شکل‌ها، فضاها و فعالیت‌های مختلف است که در مقیاس کل شهر به ارائه خدمات می‌پردازند. در زمینه تراکم، آنچه اهمیت دارد این است که کنترل تراکم ساختمانی در ساختار اصلی آن به‌گونه‌ای صورت پذیرد که در عین حفظ تناسب و سازگاری، تمایز این بخش با سایر بخش‌های شهر را نشان دهد. عناصر طبیعی نیز قادرند در راستای تقویت کارکرد و افزایش تأثیر ساختار اصلی در شکل‌دهی تصویر ذهنی از شهر، تأثیر قابل‌توجهی داشته باشند (Bahraini, et al., 2019: 157). بنابراین در شناخت شکل شهر، باید به‌دنبال شناخت عناصر اصلی تشکیل‌دهنده شهر و درواقع همان ساختار اصلی آن بود. شبکه‌های اصلی دسترسی، عناصر طبیعی شاخص در شهر و

مراکز عمده فعالیت، مؤلفه‌های اصلی ساختار شهر هستند که به نظر می‌رسد شناخت این ساختار اصلی باید در مرحله نخست شکل‌شناسی مدنظر قرار گیرد (Daneshpour & Roosta, 2012: 53). در بررسی‌های کالبدی ریخت‌شناسانه شهر، مؤلفه‌های الگوی خیابان، الگوی بلوک و الگوی قطعه نیز به‌عنوان مؤلفه‌های عمده مطرح هستند (Aghvami, et al., 2022: 181) از دیگر عوامل مؤثر در ریخت‌شناسی کالبدی - فیزیکی که بر آسیب‌پذیری اجتماعی در افت‌های تاریخی مؤثرند، به- ترتیب اولویت می‌توان به شرایط کالبدی فیزیکی محله، مخاطرات طبیعی و غیرطبیعی، عدالت اجتماعی، تحولات اجتماعی و رفتاری و مسئله هویت، امنیت و جرم و درنهایت فرسودگی و آلودگی و زندگی غیررسمی اشاره نمود (Iranmanesh, et al., 2023: 7).

جدول شماره ۱: دسته‌بندی آرای اندیشمندان در خصوص عوامل مؤثر در تعریف شکل شهر

مؤلف	عوامل مؤثر در تعریف شکل شهر	نتایج برآمده از عوامل
مطالعات خارجی	لینچ (۱۹۸۱)	• عناصر کالبدی بزرگ، بی‌حرکت و دائمی در شهر، توزیع فضایی افراد مشغول انجام فعالیت، جریان فضایی حاصل از حرکت افراد، کالاها، اطلاعات و خصوصیات کالبدی
	کوان (۲۰۰۵)	• ساختار، دانه‌بندی، تراکم و نمود ظاهری
	کلیفتن و همکاران (۲۰۰۸)	• عناصر منظر، شبکه ارتباطی، ساختار اقتصادی، عناصر کالبدی
	برگهاوزر پونت و هایت (۲۰۱۰)	• تراکم ساختمانی، سطح اشغال یا فشردگی در طبقه همکف، نسبت فضای باز یا فشار بر فضای ساخته‌شده و طبقات
مطالعات داخلی	متابولیسیم‌ها	• شبکه ارتباطی، کاربری، تراکم و ارتباط با طبیعت
	حبیب (۱۳۸۵)	• عناصر ساخته دست آدمی (کوچک‌ترین اجزای این ترکیب) و محیط طبیعی با عناصر عمده خود، چگونگی ارتباط اجزاء تشکیل‌دهنده در ایجاد یک کل واحد و در پیوند با محیط اطراف
		• هم‌آوایی محیط طبیعی و محیط مصنوع، هم‌آوایی شکل شهر با عملکردهای آن، هم‌آوایی اجزای تشکیل‌دهنده شکل شهر با کلیت شکل شهر، هم‌آوایی گذشته و حال و در نظر گرفتن ملاحظات هنری و جنبه‌های زیبا شناسانه شکل شهر.

دانشپور و روستا (۱۳۹۱)	شناخت عناصر اصلی تشکیل دهنده شهر (ساختار اصلی) شامل: شبکه‌های اصلی دسترسی، عناصر طبیعی شاخص در شهر و مراکز عمده فعالیت	- ارائه تصویر روشنی از شکل شهر از طریق شناخت عوامل ساختار شه. - مشخص شدن سمت‌وسوی تصمیم‌گیری‌ها، برنامه‌ریزی‌ها و توسعه‌های آتی.
علی‌پور کوهی و همکاران (۱۴۰۰)	طرح و ترکیب‌بندی فرم شهر و فرایندهای مؤثر در شکل‌گیری آن	- دارای به قطعات داخل بلوک‌ها هستند؛ کاهش خوانایی و حس امنیت از طریق خیابان‌های طولانی، ارگانیک و کم‌عرض و بلوک‌هایی با مقیاس بزرگ و نفوذپذیری. - اثرگذاری بر میزان نفوذپذیری و جریان حرکت در بافت و خوانایی آن.
اقوامی و همکاران (۱۴۰۱)	الگوی خیابان، الگوی بلوک و الگوی قطعه	- اثرگذاری شبکه راه (خیابان‌ها) در ریخت فضای شهری و تأثیرات مثبت آن در کل بافت. - ایجاد بافت منسجم‌تر از طریق تقارن در اتصالات میان شبکه‌ای. - ارتقای عملکرد بافت از طریق وجود بلوک و قطعات با اندازه متوسط و دسترسی در مقیاس طول با انسداد کمتر.
ایرانمنش و همکاران (۱۴۰۱)	شرایط کالبدی فیزیکی محله، مخاطرات طبیعی و غیرطبیعی، عدالت اجتماعی، تحولات اجتماعی و رفتاری و مسئله هویت، امنیت و جرم، فرسودگی و آلودگی و زندگی غیررسمی	کمک به حفظ ساختار موجود و آزموده شده در راستای حفظ پایداری اجتماعی، پایداری در برابر مخاطرات، امدادسانی به‌موقع حین حوادث، کاهش شکاف‌ها و تنش‌های اجتماعی، جلوگیری از ایجاد لامکان‌ها، موقعیت‌های جرم خیز، فضاهای گمشده و جنسیتی و کاهش آلودگی‌های محیطی، بصری و صوتی.

از رویکردهای مهم حوزه معماری و شهرسازی توجه به محیط‌هایی است که کالبد آنها توانایی تغییر و سازگاری کافی در مقابل تغییرات اجتناب‌ناپذیر را دارند و از این رو انعطاف‌پذیر نامیده می‌شوند؛ با توجه به نقش حیاتی مادی‌ها در شکل‌دهی به ساختار شهر و نظام مسکن در اصفهان، انعطاف‌پذیری _ به مفهوم تبعیت الگوی ساخت مسکن از نظام مادی‌ها و پیوند منطقی با آن _ اصلی‌ترین و مهم‌ترین عوامل ایجاد پیکره‌بندی مسکن در شهر اصفهان است. موضوع مادی‌ها به‌عنوان یک عنصر مهم شهری و محلی به‌صورت موضوع مستقل موردبررسی قرار گرفته است. فقدان بررسی نسبت مادی‌ها و چگونگی اثرگذاری آن بر نظام پیکره‌بندی مسکن، سبب فراموشی نقش مادی‌ها به‌عنوان یک کهن‌الگو در نظام طراحی‌شده و در نتیجه، ساخت‌وسازهای جدید نتوانسته‌اند پیوند متناسب و متجانسی با مادی‌ها برقرار نمایند. بنابراین تعیین شاخصه‌های انعطاف‌پذیری مادی‌ها و پیکره‌بندی مسکن و دستیابی به الگوی بهینه پیکره‌بندی مسکن مبتنی بر بازشناسی شاخصه انعطاف‌پذیری، موضوع مهمی است که پژوهش حاضر در پی دستیابی به آن است. در این راستا، مبتنی بر مطالعات صورت گرفته، چهار مؤلفه فرم، مساحت، نسبت فضای پر به فضای خالی و یکپارچگی و انسجام فضایی که دارای بیشترین میزان اثرگذاری انعطاف‌پذیری مادی با پیکره‌بندی مسکن است را بررسی و تحلیل نموده است.

۲.۱. چيستی انعطاف‌پذیری

ریشه واژه انعطاف‌پذیری از عطف به‌معنای مایل شدن به چیزی و دوباره به حالت اولیه برگشتن برگرفته‌شده است (Kiaee, et al., 2019: 64). در محدوده وسیع انعطاف‌پذیری، تعداد

بی‌شماری از مفاهیم مرتبط و متمایز قرار دارند؛ ازجمله این مفاهیم می‌توان به انطباق‌پذیری، مقاوم بودن، قابلیت تغییر در عین مقاومت، انتخاب، اختلاط کاربری و تنوع اشاره نمود که باوجود دلالت بر کیفیت‌های متفاوت، اهداف مشابهی دارند (Kaffash Tehrani, 2010: 11). در شکل‌دهی به کیفیت انعطاف‌پذیری تغییر و انطباق دو کلیدواژه اصلی بوده و مقصود از آن، کیفیتی از محیط است که بر اساس آن، فضا شرایطی متغیر را می‌پذیرد. مواردی همچون افزایش میزان پایداری محیط، به-رسمیت‌شناختن حق انتخاب مردم، افزایش میزان تطابق محیط فیزیکی و نیاز کاربر، هماهنگ‌شدن با سرعت‌بالای تغییرات و کاهش میزان اثر نامطلوب محدودیت‌های فیزیکی بر روان شهروندان، در زمره دستاوردهای یک محیط انعطاف‌پذیر هستند (Ibid: 23).

نخستین مفهوم در طراحی مسکن انعطاف‌پذیر نیز استفاده از انعطاف‌پذیری است و دومین مفهوم برای دستیابی به انعطاف-پذیری، روش‌ها و زمینه‌های نوآوری است (Zandieh, et al., 2011: 98). در معماری و طراحی محیط و به‌طور خاص در حوزه مسکن، از کیفیت انعطاف‌پذیری تحت‌عنوان انعطاف‌پذیری فضایی، امکان سازمان‌دهی فضای انسان‌ساخت و تغییر آن برای دستیابی به شرایط، نیازها و کاربست‌های جدید و رفع نیازهای ساکنان یادشده است (Danaeinia & Hosseini, 2021: 43). مسکن انعطاف‌پذیر از قابلیت تأمین حداقل کیفیت اولیه اما کافی و کارآمد در سطح پایه ساختمان برخوردار است (Zandieh, et al., 2011: 98). تمامی تعاریف انعطاف‌پذیری دلالت بر لزوم تغییر کالبدی فضا، به‌منظور انطباق با نیازهای

فضایی و فعالیتی کاربران داشته که تغییر همه فضاها و ساختارهای فیزیکی به استثنای فضاهای خدماتی و سازه بنا شامل آن می‌شود؛ زمانی که فعالیت خاصی در طول گذر زمان دچار تغییرات شده به منظور تطبیق با شرایط جدید ملزم به تغییرات در نظام فعالیتی هستیم و کاربر به منظور رفع نیاز خود، کالبد معماری خاصی را در مکانی مشخص تغییر می‌دهد. بنابراین تغییرات نظام فعالیتی، تابعی از زمان و تغییرات نظام فضایی، تابعی از مکان است (Kiaee, et al., 2019: 62). انعطاف‌پذیری مفهومی دوبعدی و در ارتباط با ساختارهای فیزیکی و الگوهای رفتاری جاری در آن است. بنابراین به منظور واکاوی زمینه‌های مختلف شکل‌گیری انعطاف‌پذیری در یک نظام پیکره‌بندی باید روابط فضایی میان اجزای آن را مورد تحلیل قرار داد (Ibid: 65). مطالعه پژوهش‌ها نشان می‌دهد که انعطاف‌پذیری مسکن در ذیل سه مفهوم تنوع‌پذیری (فضای چند عملکردی) به مفهوم قابلیت استفاده‌های مختلف و یا تعویض کارکرد فضا در طول زمان، تطبیق‌پذیری (جابه‌جایی فصلی و روزانه) به مفهوم قابلیت هماهنگ‌شدن فضا با شرایط مورد نیاز و جدید و تغییرپذیری (تفکیک و تجمیع) به مفهوم قابلیت پاسخ به رشد خانواده در مراحل مختلف زندگی معرفی گردیده است (Ziaei, et al., 2022: 92).

۲.۲. الگوی رفتاری رودخانه‌ها در بستر شهرها

هویت مکانی و تأثیر آن بر تحلیل الگوهای استقرار سکونتگاه‌ها و چیدمان آنها با استفاده از حوزه‌های شناختی، علاوه بر تأکید مضاعفی که بر درهم‌تنیدگی مسائل طبیعی و انسانی دارد، نقش مکان در رفتار و سبک رخدادهای انسانی و فضایی را برملا می‌سازد (shahri, 2022: 179). استقرار شهرها و آبادی‌ها در کنار آب، یک اصل مهم و انکارناپذیر شکل‌گیری، رشد و بالندگی آنهاست. آب از عوامل طبیعی تأثیرگذار بر شهرسازی محسوب می‌شود. وجود رودخانه‌های مهم شرایط لازم را برای رشد، توسعه کشاورزی و مبادلات آن و در نهایت ایجاد و گسترش شهرها فراهم

کرده و به دنبال آن ارتباطات و حمل‌ونقل روی آب، تأمین آب شرب و بسیاری از فعالیت‌های لازم برای ادامه حیات اجتماعی بشر گسترش یافته است (shafaghi, 2002: 404). در اکثر شهرهای تاریخی و سنتی ایران، محله‌ها شامل مجموعه‌هایی مستقل با عناصری خاص و اشتراکات فرهنگی، اجتماعی و اقتصادی بوده که از کنار هم قرارگیری آنها شهرها حاصل می‌شود (Movaghar, et al., 2018: 21). از نظر شخصیت کالبدی و نقشی که رودها در شکل‌گیری شهرها عهده‌دار بوده‌اند، می‌توان آنها را به سه دسته عمده تقسیم نمود: ۱. رودخانه‌هایی که استخوان‌بندی اصلی شهر در یک‌سوی آنها شکل گرفته است. در پیدایش شهرها در کنار رودخانه‌ها دو عامل وجود داشته که عامل نخست استفاده از آب برای آشامیدن، کشاورزی و سایر نیازهای زندگی و عامل دوم که مهم‌ترین نقش را در شکل‌گیری شهرها داشته، استفاده از رودخانه به عنوان عامل دفاعی بوده است. از نمونه‌های داخلی می‌توان به شهرهای قزوین، اصفهان، شوشتر، قم و خرم‌آباد و در میان نمونه‌های خارجی می‌توان از شهرهای لندن، فلورانس، پاریس و باث نام برد ۲. رودخانه‌هایی که از میان استخوان‌بندی اصلی شهر می‌گذرند و بیشتر خشک و فصلی هستند. شهرهای تبریز، کرمانشاه و لنگرود در این دسته جا می‌گیرند. ۳. رودخانه‌هایی که اخیراً در اثر رشد شهر، به عنوان یکی از عناصر موجود در شهر مطرح شده‌اند و عملاً هیچ‌گونه نقشی در شکل‌گیری اصلی شهر نداشته‌اند؛ مانند ساری، گرگان و همدان (Zandieh & Jafarman, 2010: 19). در بسیاری از شهرهای تاریخی نقش آب در ساماندهی شهر و انسجام و خوانایی ساختار عناصر طبیعی و مصنوع آن، از مهم‌ترین دلایل حفظ موجودیت شهر بوده که به مثابه ستون فقرات، اتصال اجزای سازمان کالبدی شهر را به عهده داشته و بر وجوه متفاوت زندگی ساکنان مؤثر است. جدول شماره ۲، خصوصیات و مؤلفه‌های کالبدی رودخانه‌ها و نقش مؤثر آنها بر انتظام فضاهای شهری را در نمونه‌های داخلی و خارجی نشان می‌دهد.

جدول شماره ۲: خصوصیات و مؤلفه‌های کالبدی رودخانه‌ها بر انتظام فضای شهری

نام شهر/ رود	تصاویر	خصوصیات و مؤلفه‌های کالبدی رودخانه‌ها بر انتظام فضای شهری
نمونه‌های داخلی	اهواز؛ رودخانه کارون	- مدیریت سیلاب رودخانه کارون به‌وسیله ایجاد بندها و ساختارهای آبی. - تسهیل تجارت از طریق کشتیرانی با کنترل جریان‌های آبی. - ارتباط مستقیم بهره‌وری صحیح از رودخانه بر وجوه معیشت مردم از طریق قرارگیری لبه شهری در نزدیک‌ترین فاصله با آب و کاربری تجاری (Hemmati & Amiri, 2017: 22). - مهم‌ترین عامل وحدت‌بخش در شهر با بافت و معماری ویژه و کالبد متمایز (Pourahmad, et al., 2016: 35).
	اردبیل؛ رودخانه بالیقوچای و دریاچه شورابیل	- دوران قاجار: دریاچه‌ای در خارج از شهر با کاربری درمانی. - دوران پهلوی: در قالب پارک جنگلی در کنار شهر. - دوران انقلاب اسلامی: شیرین سازی آب دریاچه و مکانیابی کاربری‌های مسکونی و گردشگری-تفریحی پیرامون آن (Karamati, et al., 2017: 38).
	دزفول؛ رودخانه دز	- نقش رودخانه در شکل‌گیری هسته اولیه شهر و توسعه کشاورزی. - استفاده از رودخانه به‌عنوان عامل دفاعی و سپر امنیتی قوی برای محافظت از شهر. - مؤثر در شکل‌گیری، انتظام و خوانایی ساختار طبیعی و مصنوع شهر به‌مثابه ستون فقرات و اتصال‌دهنده اجزای سازمان کالبدی کل شهر (Safaeipour, et al., 2011: 10) (Saeidian, et al., 2011: 10).
نمونه‌های خارجی	پیتسبورگ (پنسیلوانیا آمریکا)؛ رود النگنی و مانانگه‌لا و رودخانه اوهایو	- شکل‌گیری ساختار شهر در پیرامون هم ریزشگاه رود النگنی و مانانگه‌لا و تشکیل رودخانه اوهایو. - آبرسانی به خیابان‌ها و مناطق شهر از طریق انشعابات شبکه رودها (Moore, ch.1994: 79).
	پاریس (فرانسه)؛ رود سن	- قرارگیری مسیرهای حمل‌ونقل آبی زندگی در مسیر رودخانه - ایجاد نواری از درختان و سبزی‌نگی در کنار رودخانه منتهی به باغ‌ها. - شکل‌گیری موقعیت‌های محلی به‌وسیله پل‌ها که با ایجاد بدنه‌ای عریض از آب و رودخانه به‌عنوان دیواره خالی.
	ونیز (ایتالیا)؛ کانال‌های شهری	- اتصال ورودی شهر به قسمتی از آب به‌صورت هنری. - عبور راه و مسیرها از میان کاخ‌ها به وسیله دیواره‌های داخلی و خارجی. - استفاده از کانال‌ها به‌منظور حمل زباله، بازیافت و پسماند شهری. - استفاده از کانال‌ها به‌عنوان راه‌های ارتباطی طبیعی. - شکل‌گیری ساختمان‌ها در مسیر راه‌های آبی. - قرارگیری لوله‌کشی آب‌های زیرزمینی معدنی در مسیر کانال‌ها.

مبتنی بر (جدول شماره ۲) پیوند دیرینه معماری آب با هسته اولیه شهر و توسعه فضای شهری مشهود است. حضور عنصر آب به‌عنوان عامل هویت آفرین و وحدت‌بخش در شکل‌دهی، اتصال و مکانیابی فضاهای شهری و نیز چینش و سازمان‌دهی کالبدی شهر بر چندوجهی بودن نقش رودخانه در شهرهای تاریخی تأکید می‌کند که از آن جمله می‌توان به نقش عملکردی،

اجتماعی (پیوند بین رودخانه و انسان)، بوم‌شناسی (تثبیت‌کننده اکولوژیکی) و بصری (شکل‌دهنده هویت بصری) آن اشاره نمود. در برخی از شهرها همچون اهواز و دزفول قرارگیری در مجاورت رود و از منظر پدافندی، نوع مواجهه با مخاطرات طبیعی و غیرطبیعی را تعیین نموده است؛ ضمن آن که بر ساختار اقتصادی شهر نیز تأثیرگذار بوده است. در شهرهایی مانند پاریس

و ونیز، شبکه ارتباطی و دسترسی بر مبنای نظام آب پایه‌ریزی شده است.

در شهرهایی همچون اردبیل، پاریس و ونیز، حرکت آب در شهر با ایجاد سبزی‌نگی، زمینه ارتباط با طبیعت را فراهم نموده است. عوامل بیان شده، جملگی بر نقش هدایتگر آب و هم‌نشینی و پیوند معماری با آب و ساختار شهر صحنه گذاشته و بر هم‌آوایی میان عناصر طبیعی و مصنوع تأکید دارد.

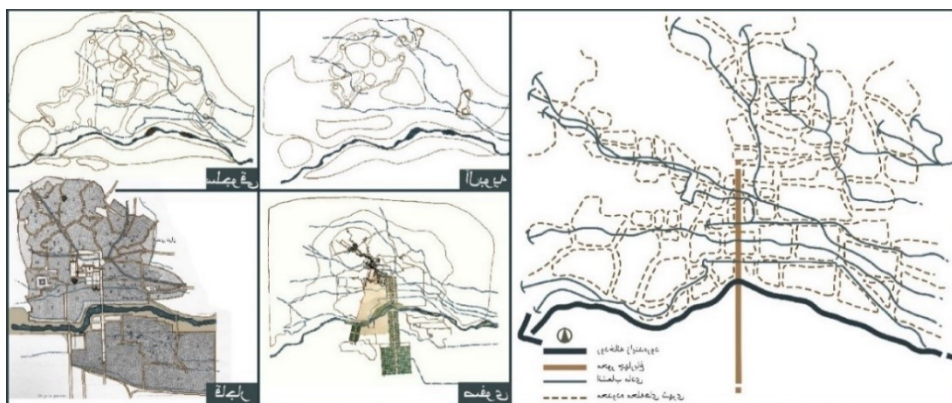
۲.۳. نقش مادی‌ها در پیکره‌بندی شهر اصفهان

مطالعه در زمینه ساختار فضایی شهر اصفهان و شبکه مادی‌های آن سابقه طولانی دارد. واژه مادی در اصفهان دلالت به نه‌های وسیعی داشته که به منظور آبرسانی از رودخانه زاینده‌رود به اطراف این شهرستان منشعب می‌شوند. کاربرد این واژه، نشانه‌ای از قدمت تاریخی این واژه و مبین کوشش مردم در راستای آبادی سرزمین خود است (Majedi & Ahmadi, 2008: 41). قرارگیری مورفولوژی شهری در امتداد مادی‌های همیشه‌سبز در اقلیم گرم‌و‌خشک، بخشی از هویت شهر اصفهان به‌شمار می‌رود. در گذشته‌های نه‌چندان دور، مادی‌ها به‌سبب کارایی‌شان در امور کشاورزی، جمع‌آوری آب‌های سطحی حاصل از نزولات جوئی، ارتزاق سفره‌های آب زیرزمینی، نقش میانبر در شبکه بافت شهری، پالایش روانی و جسمی، کاهش آلودگی هوا و آبادانی شهر از اهمیت ویژه‌ای برخوردار بوده‌اند (Kalantari & Mohammadi, 2013: 15). (Mohammadi, 2013: 15) (Nayebie & Talebi, 2017: 8) (Habibabadi, 2017: 8) (Majedi & Ahmadi, 2008: 44). شرایط محیطی مساعد حاصل از مادی‌ها، موجب حضور طولانی‌تر افراد در فضا بوده که از نقاط قوت طراحی محیطی در شهرهای کویری ایران است. توجه به این مسئله، به‌معنای حداکثر استفاده از پتانسیل‌های محیطی بدون صرف انرژی و منابع است (habibi, et al. 2020).

شبکه مادی‌ها از جنبه ارتباط با بخش‌های مختلف شهر و نقشی که در رابطه با بافت و سازمان دارند، حائز اهمیت بوده و از مهم‌ترین شاخصه‌های شهر اصفهان و متمایزکننده محلات مرکزی از سایر محلات جدید هستند. اغلب مادی‌ها با عبور از بافت تاریخی شهر، ضمن تأثیر بر بافت و محدوده اطراف خود، از ویژگی کالبدی تاریخی و اجتماعی محل عبور خود تأثیر پذیرفته‌اند (Salehi, et al., 2023: 27). گسترش شهر و سایر عناصر در امتداد آنها، منجر به ایجاد بافتی ارگانیک در مرکز شهر شده است. در متن بافت تاریخی شهر، خیابان‌های متعددی به‌صورت شطرنجی (مبنای طراحی و تفکیک زمین‌ها) و یا حلقوی (نقش کمربندی در شبکه ارتباطی شهر) وجود دارند؛ اما هیچ‌یک نمی‌توانند مانند معابر بستر مادی‌ها نقش میانبر در

محدوده شبکه ارتباطات شهری را برعهده گیرند (Kalantari & Mohammadi, 2013: 23). ساختار کالبدی-فضایی شهر تحت تأثیر شرایط اجتماعی، اقتصادی و محیطی، از مادی‌ها به‌عنوان محور ارتباطی استفاده می‌نموده که خود موجب پیوستگی، انسجام فضایی-کالبدی و اجتماعی زندگی شهر می‌شده و با حفظ شهر به‌صورت یک کلیت به‌هم‌پیوسته، پاسخگوی نیاز شهروندان در ابعاد متنوع اجتماعی، انسانی و عملکردی بوده است. در مطالعات فراوانی به تأثیر نظام مادی‌ها به‌مثابه زیرساخت مهم شکل‌گیری، توسعه شهری و بررسی نقش حیاتی آنها به‌عنوان خطوط راهنمای شهر که مبین مقیاس شهر نیز است، پرداخته شده است. حیات باغ‌ها، استحکامات و بناهای مهم شهری و عام‌المنفعه که بر بستر پی ساروج بنانهاده شده‌اند و نیز، جریان حیات در خانه‌ها از طریق احداث چاه آبی که مادی‌ها آب‌شخور اصلی آنها هستند، جملگی، نشان از پرمایه بودن نقش مادی‌ها در شکل‌گیری، هدایت و گسترش شهر و عناصر شهری دارد. کاربرد این عناصر در بافت قدیم اصفهان، بخش مهمی از استخوان‌بندی شهر به‌شمار می‌آمده که منطبق با اصول فضایی-کالبدی شهرسازی سنتی ایران و هماهنگ با اصول شهرسازی پایدار و نوین بوده است (تصویر شماره ۱) (Kalantari & Mohammadi, 2013: 16).

تا پیش از دولت صفوی احداث و مکانیابی بناهای عمومی تاریخی هم‌جهت با نظام مادی‌ها، گویای استفاده از این نظام به‌عنوان عنصر راهنما در توسعه شهری بوده و به‌مرور زمان آن را به بخش اصلی سازمان فضایی شهر و محلات تبدیل کرده است. به‌بیانی-دیگر از نقش‌های مهم مادی‌ها، حیات‌بخشی به پیکره‌بندی شهر است (Namdarian, et al., 2022: 212). توسعه و تحول هسته‌های شکل‌گیری شهر اصفهان که عموماً به‌جانب جنوب و جنوب غربی بوده، مبتنی بر پنج رکن محوریت طبیعی شهری چهارباغ، محوریت طبیعی رودخانه، محلات جدید شهری در ارتباط با دو محور فوق، باغ‌های شاهی درون و برون‌شهری و شریان‌ها و شبکه تقسیم آب در شهر و پیرامون که درنهایت اصفهان از شهری با فاصله از زاینده‌رود، به شهری رودخانه‌ای مبدل می‌شود، گسترش و توسعه می‌یابد (Omran Pour & Mohammad Moradi, 2012: 182). بر این اساس، مادی‌ها به‌عنوان عنصری مؤثر، موجب ایجاد ارتباط و انسجام بین عناصر داخلی، ساختار و استخوان‌بندی قاعده‌مند در محله هستند. نبود چنین انسجام مطلوبی در محله‌های فاقد مادی، به‌وضوح، بیانگر تأثیر آنها در وضع ساختار محله و پیوند بین عناصر آن است (Salehi, et al., 2023: 37).



تصویر شماره ۱: نقش مادی‌ها در شکل‌گیری پیکره‌بندی شهر اصفهان در دوره‌های مختلف

۲.۴. انسجام معماری مسکن مبتنی بر نظام پیکره‌بندی

رویکرد پیکره‌بندی از کانون‌های اندیشه کمی مطالعات ریخت‌شناسی است. از تکنیک‌های مطرح در این رویکرد می‌توان به چیدمان فضا و تحلیل شبکه شهری اشاره نمود. منشأ این مطالعات از ساختارهای جغرافیایی و الگوی سکونتگاه‌های انسانی و یا منشأ معماری و شهرسازی و در پی یافتن ساختار فرم و الگوی معماری شهری است (Alipour kouhi, et al., 2021: 225).

پیکره‌بندی در محیط‌های مصنوع شهری به‌عنوان نیروی محرکه‌ای برای فعالیت‌های انسان و از عوامل شناخت فضایی انسان از محیط پیرامون است. پیکره‌بندی در بازشناسی ویژگی‌های فضایی شهر و محلات آن مؤثر بوده و با اتصال مناسب فضاها به هم موجب تقویت فعالیت‌ها، بهبود بافت فرسوده و تعاملات افراد می‌گردد (Danaeina & Hosseini, 2021: 43). فضاها شهری محصول روابط اجتماعی بوده؛ ارتباط بین آنها دنبال‌کننده اهداف اجتماعی و عامل اصلی در الگوی فعالیت‌های اجتماعی-اقتصادی در سطح شهر هستند. حرکت به‌وجودآمده از پیکره‌بندی فضایی، بر هم‌پیوندی بافت‌های جداافتاده از نظر فضایی با دیگر مناطق شهری مؤثر بوده و موجب توسعه اقتصادی و اجتماعی به‌ویژه در مناطق کمتر توسعه‌یافته می‌شود (Moazezi Mehr-e-Tehran, et al., 2020: 227). پیکره‌بندی با وابستگی به ساختار استخوان‌بندی شهر، موجب فراهم‌نمودن ارتباط میان کاربری‌های متفاوت از نظر کالبدی و نظم عناصر و فعالیت‌های شهری است (Soltanifard & Saberi Karizi, 2018: 29).

سازمان معماری محله با پیکره‌بندی معماری مسکونی، دو جزء مرکب همسو در بافت‌های تاریخی هستند. از هم‌آوایی و انسجام آنها کل واحد و پیکره‌بندی نظام‌یافته‌ای در قالب معماری محله پدید می‌آید (Hosseini & Danaeina, 2022: 136). در سطح محله، پیکره‌بندی بر امنیت، محرمیت، نظارت، حرکت، خوانایی، تعامل، جرم و جداافتادگی در محله تأثیرگذار خواهد بود. در مطالعات معماری و شهرسازی، پیکره‌بندی در ساختار

وضعیت مادی‌ها از مؤثرترین عوامل در تعیین کیفیت سکونت محله‌ای در محله‌های دارای مادی است. ایجاد هم‌نواپی بیشتر بین عملکردهای متفاوت و متضاد مادی‌ها به‌عنوان نوعی از خیابان‌های محله‌ای، از اصلی‌ترین مسائل شهرسازی این شهر به‌حساب می‌آید (Kalantari & Mohammadi, 2013: 22). بر این اساس، مداخله در بافت سنتی شهرهایی همچون اصفهان که بر اساس منطقی ساختاری شکل‌گرفته‌اند، موجب از بین رفتن ساختار سلسله‌مراتبی این بافت‌ها می‌شود. تغییرات سریع کالبدی دوره‌های اخیر و تحولات شتاب‌زده در دوره پهلوی به‌قدری شدید بوده که منجر به تخریب تدریجی استخوان‌بندی قدیمی شهر شده و بافت تاریخی به دلیل عدم سنخیت با ساختارهای جدید، قادر به برقراری پیوندی منسجم با آن نبوده است (Sadeghi, et al., 2013: 11). بسیاری از مسائل ازجمله تغییر زیربنای اقتصادی شهر در دهه چهل از کشاورزی به خدماتی-صنعتی و بی‌توجهی سیاست‌گذاران شهری به اهمیت نظام مادی‌ها، منجر به تحول شدید وضعیت شهر، آسیب دیدن جدی شالوده کهن ارتباطات و سازمان‌دهی محلات و ایجاد توسعه‌های پراکنده‌ای شد که ساختار و عناصر کالبدی در بافت شهر را خدشه‌دار و نظام فرهنگی، اقتصادی و اجتماعی بافت کهن را متزلزل کرده است (Majedi & Ahmadi, 2008: 46). این تغییرات با تحمیل شاخصه‌های غیرقابل انطباق، تداوم و بقای مسکن به‌عنوان مهم‌ترین عنصر معماری شهر در معرض خطر جدی قرار داده است.

بررسی ارتباط پیکره‌بندی فضایی و وضعیت توسعه‌یافتگی محلات شهر اصفهان، بیانگر آن بوده که در دو مقیاس کلان و محلی، ارتباط معنادار با میزان همبستگی ضعیفی وجود دارد. مقیاس محلی نیز فاقد ارتباطی معنادار بوده است. محلاتی که دارای ارزش هم‌پیوندی کلان (ارزش هم‌پیوندی فضا نسبت به کل سیستم) و میانی بالا هستند و پیوند مناسبی با پیکره‌بندی فضایی کل شهر دارند، می‌توانند توسعه‌یافته‌تر باشند؛ اما به سبب ضعیف بودن میزان همبستگی این رابطه برقرار نیست (Moazezi Mehr-e-Tehran, et al., 2020: 225).

۳. روش

پژوهش از حیث روش، ترکیبی از روش کمی و کیفی است. اطلاعات پایه مبتنی بر مطالعات کتابخانه‌ای و میدانی است. با استناد بر نتایج مطالعات کتابخانه‌ای، چهار مؤلفه فرم ساخت، مساحت، نسبت فضای پر به فضای خالی و یکپارچگی و انسجام فضایی، به عنوان شاخصه‌هایی از انعطاف‌پذیری که بر پیکره‌بندی مؤثرند، استخراج گردیده (تصویر شماره ۲) است. مطالعات مبتنی بر بررسی نقشه‌های تاریخی و عکس‌های هوایی شهر اصفهان در دهه ۴۰ ه.ش (به عنوان بستر زمانی که پس از آن تغییرات نامتناسب با پیکره‌بندی کلی شهر آغاز گردیده)، انجام شده است. مبتنی بر عکس‌های هوایی، مسیر انشعابات مادی‌ها، عناصر تأثیرگذار در شکل‌گیری شهر، حدود و تعداد محله‌ها در محیط نرم‌افزار Autocad باز ترسیم شده است (تصویر شماره ۴). به منظور دستیابی به اطلاعات کمی پژوهش با استفاده از روش خوشه‌ای تک مرحله‌ای و با شاخص قرار دادن دو معیار «همجواری با مادی» و «اصالت تاریخی»، محله‌های چرخاب، فتح‌آباد، سرلت و شیخ‌یوسف به عنوان نمونه انتخاب شدند؛ در تحلیل مؤلفه‌های چهارگانه برشمرده شده به وسیله نرم‌افزار، شاخص فرم ساخت در این بازه زمانی به تفکیک محله‌ها استخراج شده و به منظور محاسبه مساحت عرصه، نقشه‌های ترسیمی از محیط نرم‌افزار Autocad به نرم‌افزار تحلیلی GIS فراخوانی و تحلیل شده و حداقل، میانگین و حداکثر متر از عرصه‌ها استخراج گردید؛ بر این اساس، شاخص‌های مساحت و نسبت فضای پر به فضای خالی به دست آمده است.

فضایی شهر، دسترسی، امنیت، بافت فرسوده، کاربری اراضی و به طور کلی در رخدادهای فعالیت‌های اجتماعی و فرهنگی تأثیرگذار است. هیلیر و همکاران، فرهنگ را از عوامل مؤثر بر پیکره‌بندی فضایی برمی‌شمارند (Rismanchia & Bell, 2010: 51). خصوصیات فضاها در نحوه ترکیبشان با دیگر فضاها، ساختار فضایی یک ساختمان یا شهر و رفتار مخاطب در فضا را شکل می‌دهند (Behzadipour, et al., 2022: 154; Maroofi & Jafari, 2018: 123). از دیدگاه فضایی، انسجام شهر یا یک فضای معماری، به ارتباط و هم‌پیوندی اجزای تشکیل‌دهنده آن وابسته بوده و افزایش میزان هم‌پیوندی در مقیاس کلان و محلی، موجب افزایش انسجام کل سیستم می‌شود (Soltanifard & Saberi Karizi, 2018: 32). در سطح سکونتی (کالبد) پیکره‌بندی فضایی بر فعالیت‌ها، حرکت، حریمیت، سلسله‌مراتب، حریم، چیدمان، سازمان، روابط فضایی و کیفیت محیط در سطح سکونتی تأثیر می‌گذارد (Danaeina & Hosseini, 2021: 38). نتایج این پژوهش مبین آن است که فرم، مساحت، سطح اشغال بنا و یکپارچگی و انسجام فضایی، مهم‌ترین عوامل مؤثر بر پیکره‌بندی فضایی تلقی می‌شوند که هدف نهایی آن انسجام شکلی و محتوایی (عملکردی) است. دسته دیگری از پژوهش‌ها باهدف تحلیل فرم-ریخت شهری از میان روش‌های کمی رویکرد پیکره‌بندی، تکنیک تحلیل شبکه شهری را انتخاب نموده و در این راستا از پنج تابع اصلی دسترسی، جاذبه، بینابینی، مجاورت و مستقیم‌بودن بهره گرفته شده است (Alipour kouhi, et al., 2021: 229; aghvami, et al., 2022: 181).

فرم ساخت				
حیات مرکزی	یک جبهه ساخت و تمام ساخت	دو جبهه ساخت	U شکل	L شکل
یکپارچگی و انسجام فضایی		نسبت فضای ساخت به فضای خالی		مساحت

تصویر شماره ۲: شاخص‌های مؤثر انعطاف‌پذیری بر نظام پیکره‌بندی

الگوی بهینه مسکن، زمینه دسترسی به اطلاعات کیفی پژوهش فراهم و در نهایت، نحوه انتظام واحدهای مسکونی در محلات مرکزی شهر اصفهان استخراج شده و نتایج به دست آمده است.

در رابطه با تحلیل شاخص یکپارچگی و انسجام فضایی نیز نقشه‌های محوری به کمک نرم‌افزار تحلیلی Depthmap فراخوانی شده و مقادیر کمینه، متوسط و بیشینه این شاخص استخراج شده است. با تحلیل اطلاعات کمی پژوهش و یافتن



تصویر شماره ۳: سیر روش پژوهش

۴. بحث و یافته‌ها

توجه به زمینه (معماری و طبیعی) در طراحی مسکن به‌نحوی که ویژگی‌های بستر در آن معنا یافته و از انتقال راه‌حل‌های خام و کم‌اصالت پرهیز نماید، مهم‌ترین انتظار و هدف یک طرح مطلوب است. بدون تردید، مادی‌ها به‌عنوان رگ حیاتی شهر و محله، اثر مستقیمی بر ساخت فضاهای مسکونی و انسجام و یکپارچگی آنها از حیث انطباق با معماری زمینه داشته‌اند. معماری مادی در پیوند کامل با شهر و محله، انعطاف‌پذیرترین الگوی طبیعی است که بر جانمایی و ساخت فضاهای مسکونی اثرگذار بوده است. بر همین اساس، چگونگی اثرگذاری شاخصه انعطاف‌پذیری مادی‌ها بر پیکره‌بندی مسکن، موضوع مهمی است که پژوهش حاضر به دنبال دستیابی آن است. بدین منظور مبتنی بر بازشناسی عناصر اصلی اثرگذار بر شکل‌گیری شهر و محله‌های شهر اصفهان و چگونگی رابطه معماری مسکن با معماری مادی با لحاظ داشتن شاخصه‌های الگوی ساخت، مساحت، نسبت فضای پر به فضای خالی و یکپارچگی و انسجام فضایی، تحلیل‌ها در محله‌های منتخب صورت گرفته است.

۴.۱. ملاحظات مرتبط با پیکره‌بندی

تحلیل نمونه‌های موردبررسی در دهه ۴۰ ه.ش و الگوی گذرها نشان می‌دهند که این محلات به‌رغم دارا بودن ساختاری ارگانیک، دارای انسجام و یکپارچگی بوده‌اند. با توسعه شهر و کم‌توجهی به مبانی معماری زمینه‌گرا در طراحی، پیکره‌بندی دچار تزلزل گردیده و کیفیت محیط مسکونی کاهش یافته است. برحسب مبانی نظری انعطاف‌پذیری مبتنی بر شاخصه‌های فرم، بنا، مساحت، نسبت فضای پر به فضای خالی و یکپارچگی و انسجام فضایی بیشترین اثربخشی بر پیکره‌بندی را دارد (تصویر شماره ۳). بررسی نحوه تأثیر این عوامل در عرصه مسکونی مادی‌ها زمینه ارتقای کیفیت محیطی و تعامل انسان با محیط را فراهم و موجبات استمرار حیات شبکه مادی‌ها به‌عنوان عنصر مؤثر در شکل‌گیری محله‌های شهر می‌گردد. گرچه بررسی تمام عرصه‌های مسکونی در محله‌های مطالعاتی در این دوره حائز اهمیت هستند اما در پژوهش حاضر، عرصه‌هایی که مستقیماً در مجاورت انشعاب مادی و در ارتباط مستقیم با آن ساخته شده، مبنای تحلیل قرار گرفته‌اند. بدین‌منظور پس از تدقیق و ترسیم نقشه محدوده محله‌های منتخب (تصویر شماره ۴)، به بررسی چهار مؤلفه یادشده پرداخته شده است.

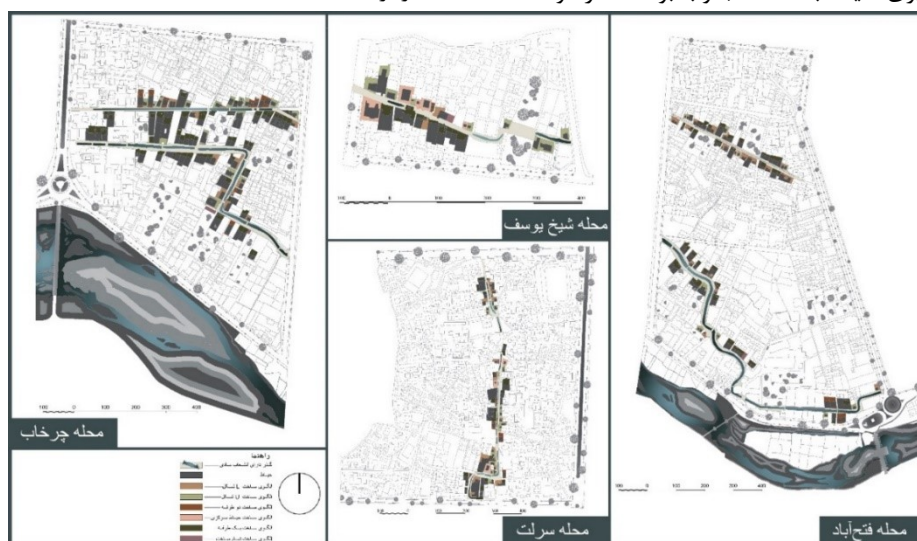


تصویر شماره ۴: نقشه اصفهان و محله‌های مورد بررسی، برگرفته از عکس هوایی دهه ۴۰ ه.ش

۴.۱.۱. شاخص فرم

لازمه رسیدن به ساخت شکل خوب شهری، پیوستگی اجزای شهری است و فرم مناسب از شاخص‌ترین ویژگی‌های آنست (Danaeinia & Hosseini, 2021: 49). منطبق بر مطالعات و بررسی عکس‌های هوایی دهه ۴۰ ه.ش، فرم ساخت این‌بیه مسکونی به پنج الگو شامل U شکل، L شکل، حیاط مرکزی، دو جبهه ساخت و یک جبهه ساخت و تمام ساخت قابل دسته‌بندی است (تصاویر شماره ۵ و ۶) و (جدول شماره ۳). به کمک نرم‌افزار Autocad تعداد، سطح اشغال و نسبت اعیان الگوها در هر محله استخراج گردیده است. با توجه به (تصویر شماره ۵)، شکل قطعات بافت عموماً منظم هستند. بر طبق (تصویر شماره ۶ و ۷) غالب قطعات با میانگین ۵۰.۹٪ بر طبق الگوی یک جبهه ساخت و تمام ساخت با جهت‌گیری حیاط به سمت جنوب بوده که از دو

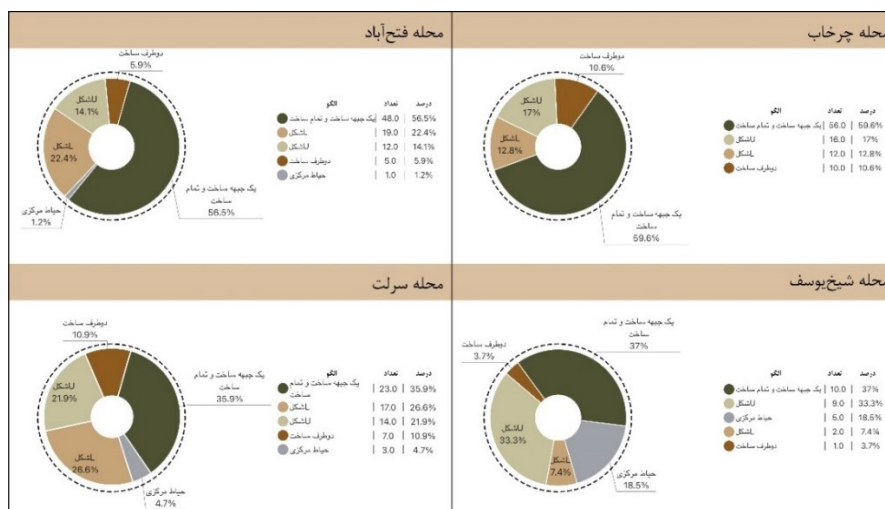
یا سه طرف در محصوریت قطعات دیگر هستند. مقدار اعیان این الگو بین ۱۸.۹٪ تا ۵۴.۸۰٪ در میان چهار نمونه متغیر است. می‌توان از الگوهای L شکل و U شکل به عنوان الگوهای پرتکرار بعدی با میانگین ۱۸.۶٪ نام برد. دو الگوی، دو طرف ساخت و حیاط مرکزی نیز در بین تمامی نمونه‌ها، کمترین سهم را با میانگین به ترتیب ۸.۶٪ و ۹٪ به خود اختصاص داده‌اند. فراوانی الگوها در محله‌های فتح‌آباد و سرلٹ اکثر قطعات پس از الگوی یک جبهه ساخت و تمام ساخت به ترتیب الگوی L شکل و پس از آن U شکل است. در محله چرخاب اکثر قطعات الگوی یک جبهه ساخت و تمام ساخت و پس از آن به ترتیب الگوی U شکل و L شکل است. در محله شیخ یوسف اکثر قطعات، پس از الگوی یک جبهه ساخت و تمام ساخت به ترتیب الگوی U شکل و حیاط مرکزی است.



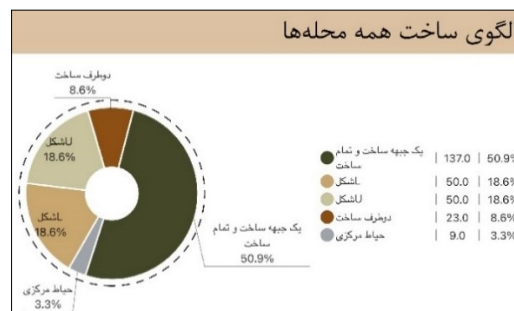
تصویر شماره ۵: شاخص فرم ساخت در محله‌های مورد بررسی

جدول شماره ۳: الگوی فرم مسکن در نظام پیکره‌بندی محله‌های موردبررسی

فرم ساخت		مشخصات محله				
تعداد	مساحت کل فضای پر (مترمربع)	درصد اعیان	تعداد	مساحت کل فضای پر (مترمربع)	درصد اعیان	تعداد
۱	۴۸	۵	۱۲	۱۹	۱۲	۱۹
۱۷۲/۸۱	۸۵۲۳/۰۲	۱۲۲۳/۵۴	۲۲۱۲/۹	۴۱۴۰/۳۷	۲۲۱۲/۹	۴۱۴۰/۳۷
۱/۱۰٪	۵۲/۴۰٪	۷/۵۰٪	۱۳/۶۰٪	۲۵/۴۰٪	۱۳/۶۰٪	۲۵/۴۰٪
صفر	۵۶	۱۰	۱۶	۱۲	۱۶	۱۲
صفر	۱۴۰۶/۱۱	۲۷۷۵/۹۴	۵۴۶۹/۳	۳۳۵۸/۱۸	۵۴۶۹/۳	۳۳۵۸/۱۸
صفر	۵۴/۸۰٪	۱۰/۸۰٪	۲۱/۳۰٪	۱۳/۱۰٪	۲۱/۳۰٪	۱۳/۱۰٪
۳	۲۳	۷	۱۴	۱۷	۱۴	۱۷
۱۲۴۸/۹۴	۱۷۹۶/۴۶	۹۷۸/۴۶	۲۲۶۰/۴۳	۳۲۰۴/۲	۲۲۶۰/۴۳	۳۲۰۴/۲
۱۳/۲۰٪	۱۸/۹۰٪	۱۰/۳۰٪	۲۳/۸۰٪	۳۳/۸۰٪	۲۳/۸۰٪	۳۳/۸۰٪
۵	۱۰	۱	۹	۲	۹	۲
۲۲۲۶/۶۶	۲۱۲۱/۶۷	۷۰/۲۵	۲۴۰۴/۶	۵۴۴/۹۹	۲۴۰۴/۶	۵۴۴/۹۹
۳۰/۲۰٪	۲۸/۸۰٪	۱٪	۳۲/۶۰٪	۷/۴۰٪	۳۲/۶۰٪	۷/۴۰٪



تصویر شماره ۶: نسبت گونه‌های فرم مسکن در نمونه‌های موردبررسی به تفکیک محله‌ها

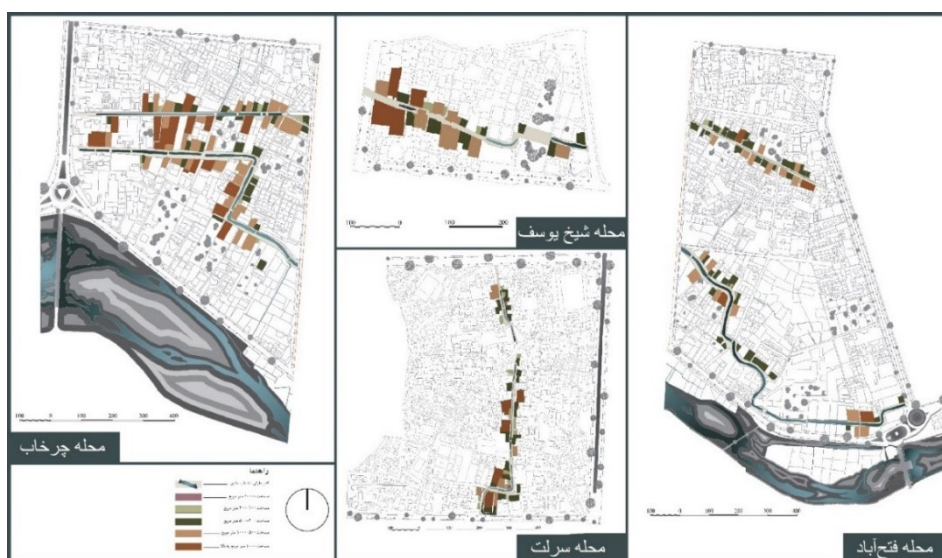


تصویر شماره ۷: نسبت گونه‌های فرم مسکن در کل محله‌های موردبررسی

۴.۱.۲. شاخص مساحت

تحلیل شاخصه مساحت عرصه‌های مسکونی از آنجا به‌عنوان یکی از معیارهای ریخت‌الگوی بهینه در نظر گرفته می‌شود که تقسیم و تفکیک درشت‌دانه‌هایی که زمانی برحسب ساختار فرهنگی، اجتماعی و اقلیمی شکل گرفته‌اند، موجب گسیختگی انسجام فضایی خواهد شد (Danaeinia & Hosseini, 2021: 50). تصویر شماره ۸ بیانگر دسته‌بندی مساحت عرصه‌های مسکونی در دهه ۴۰ ه.ش در پنج بخش صفر تا ۱۰۰ مترمربع، ۱۰۰ تا ۲۰۰ مترمربع، ۲۰۰ تا ۵۰۰ مترمربع، ۵۰۰ تا ۱۰۰۰ مترمربع و ۱۰۰۰ مترمربع به بالاست؛ همچنین در (جدول شماره ۴) میانگین، حداقل و حداکثر مساحت عرصه‌های مسکونی به تفکیک محله‌ها مشخص شده است. میانگین مساحت عرصه‌ها بین مقادیر ۳۷۰/۳۱۲ مترمربع تا ۶۵۹/۰۹۸ مترمربع، حداقل مساحت عرصه‌ها نیز بین مقادیر ۸۰/۸۱ مترمربع تا ۱۳۷/۸۵

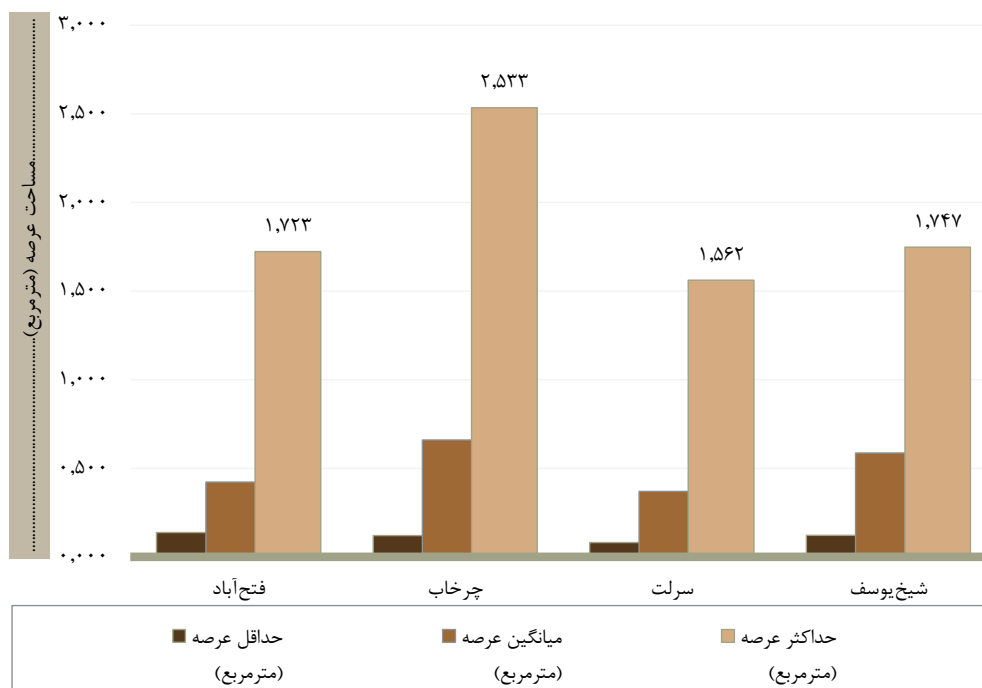
مترمربع و حداکثر مساحت عرصه‌ها نیز بین مقادیر ۱۵۶۱/۷۶ مترمربع تا ۲۵۳۳/۱۸ مترمربع متغیر بوده است. تصویر شماره ۹ گویای آن است که پلاک‌های مسکونی در محلات چرخاب و فتح‌آباد مساحت بیشتری داشته‌اند و حداکثر و میانگین مساحت عرصه‌ها نسبت به دو نمونه دیگر اعداد بزرگ‌تری به خود اختصاص داده‌اند. در محلات شیخ‌یوسف و سرلت نیز پلاک‌های مسکونی مساحت کمتری داشته و حداقل عرصه اعداد کوچک‌تری نسبت به دو نمونه دیگر دارند. در محله شیخ‌یوسف این مسئله با توجه به کوچک بودن مساحت کلی محله قابل توجیه بوده؛ در محله سرلت نیز این مسئله با توجه به نزدیکی به بافت قدیم شهر و بازار قابل توجیه است. مبتنی بر تصویر شماره ۱۰، عرصه‌های بین ۲۰۰ تا ۵۰۰ مترمربع و پس‌از آن ۵۰۰ تا ۱۰۰۰ مترمربع فراوانی بیشتری داشته‌است.



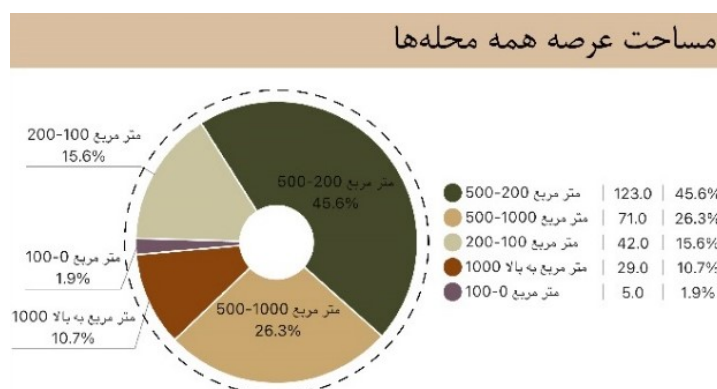
تصویر شماره ۸: بررسی شاخصه مساحت در محله‌های مورد بررسی

جدول شماره ۴: بررسی شاخص مساحت عرصه مسکونی در محله‌های مورد بررسی

شاخص مساحت	تعداد قطعات با مساحت ۱۰۰-۰ مترمربع	تعداد قطعات با مساحت ۰-۱۰۰ مترمربع	تعداد قطعات با مساحت ۱۰۰-۵۰۰ مترمربع	تعداد قطعات با مساحت ۵۰۰-۱۰۰۰ مترمربع	تعداد قطعات با مساحت ۱۰۰۰ مترمربع به بالا	مساحت کل عرصه مسکونی (مترمربع)	حداقل عرصه (مترمربع)	میانگین عرصه (مترمربع)	حداکثر عرصه (مترمربع)
فتح‌آباد	۱	۸	۵۳	۱۹	۴	۳۵۸۶۲/۲۳۲	۱۳۷/۸۵	۴۲۱/۹۰۸	۱۷۲۳/۱۲
چرخاب	صفر	۱۰	۳۰	۳۸	۱۶	۶۱۹۵۵/۲۶۷	۱۱۹/۸۷	۶۵۹/۰۹۸	۲۵۳۳/۱۸
سرلت	۴	۲۰	۲۹	۶	۵	۲۳۶۹۹/۹۶۵	۸۰/۸۱	۳۷۰/۳۱۲	۱۵۶۱/۷۶
شیخ‌یوسف	صفر	۴	۱۱	۸	۴	۱۵۸۳۸/۰۶۴	۱۲۲/۳۲	۵۸۶/۵۹۵	۱۷۴۷/۲۳



تصویر شماره ۹: نسبت سطح اشغال عرصه‌های مسکونی مبتنی بر متراژ عرصه‌ها در محله‌های مورد بررسی



تصویر شماره ۱۰: مقایسه و تحلیل مساحت عرصه‌ها در محله‌های مورد بررسی

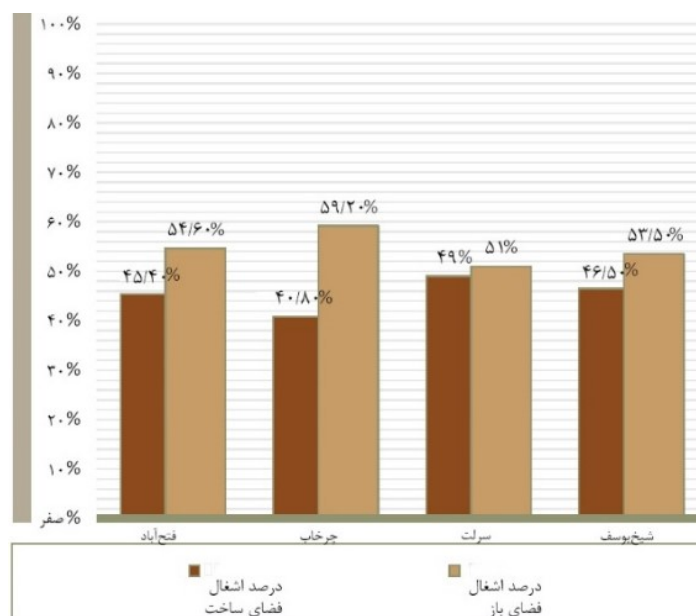
از قرار $45\%/40$ ، سهم فضای باز مسکونی $54\%/60$ و نسبت توده به فضای باز $0/83$ است؛ سهم فضای ساخت در محله چرخاب $40\%/80$ ، سهم فضای باز $59\%/20$ و نسبت توده به فضای باز $0/7$ است که بهینه‌ترین حالت در بین نمونه‌ها بوده. سهم فضای ساخت در محله سرلت 49% ، سهم فضای باز 51% و نسبت توده به فضای باز $0/96$ است. سهم فضای ساخت در محله شیخ یوسف $46\%/50$ ، سهم فضای باز $53\%/50$ و نسبت توده به فضای باز $0/87$ است.

۴.۱.۳. شاخص نسبت توده (فضای ساخت) به فضای خالی

بافت پر و خالی از دیگر مؤلفه‌های پیکره‌بندی در سطح محله‌ای است. این مقدار از فضای ساخت به‌منظور افزایش پایداری بر مبنای عوامل اقلیمی پایه‌گذاری شده است. با توجه به بررسی عرصه‌های مسکونی در محله‌های مورد بررسی منطبق بر جدول شماره ۵ و تصویر شماره ۱۱، سهم فضای ساخت در محله فتح آباد

جدول شماره ۵: شاخص نسبت توده به فضای خالی عرصه مسکونی در محله‌های موردبررسی

مشخصات محله	مساحت کل توده (فضای ساخت) (مترمربع)	مساحت کل فضای باز (مترمربع)	نسبت توده (فضای ساخت) به فضای باز	درصد اشغال توده (فضای ساخت)	درصد اشغال فضای باز
فتح‌آباد	۱۶۲۷۲/۶۷	۱۹۵۸۹/۵۶	۰/۸۳	۴۵/۴۰٪	۵۴/۶۰٪
چرخاب	۲۵۲۷۸/۷۵	۳۶۶۷۶/۵۲	۰/۷	۴۰/۸۰٪	۵۹/۲۰٪
سرلت	۱۱۶۰۴/۹۳	۱۲۰۹۵/۰۴	۰/۹۶	۴۹٪	۵۱٪
شیخ‌یوسف	۷۳۶۸/۱۸	۸۴۶۹/۸۸	۰/۸۷	۴۶/۵۰٪	۵۳/۵۰٪



تصویر شماره ۱۱: مقایسه درصد اشغال توده (فضای ساخت) و فضای خالی در محله‌های موردبررسی

صورت گرفته در محیط نرم‌افزار (تصویر شماره ۱۲)، حداکثر میزان هم‌پیوندی محله‌ها (محورهای قرمز رنگ) در نقاط مرزی و تعیین‌کننده محدوده محله که در مجاورت با خیابان‌های اصلی قرار دارند و در مسیرهای مستقیم متمرکز شده است، بالاترین میزان هم‌پیوندی (محورهای زرد رنگ) به محور مادی‌ها و گذرهای

متصل به خیابان‌های اصلی در مرز محله تعلق دارد. با افزایش فاصله از محورهای یادشده، میزان هم‌پیوندی کاهش می‌یابد و خطوط نقشه به رنگ‌های سرد متمایل می‌شوند.

با تکیه بر خروجی داده‌های نرم‌افزار در جدول شماره ۶، در بین چهار محله موردبررسی بیشترین میزان یکپارچگی و انسجام فضایی بین مقادیر ۱/۸۴ تا ۲/۳۰، کمترین میزان بین مقادیر ۰/۳۵ تا ۰/۴۹ و میانگین این مؤلفه نیز بین مقادیر ۰/۹۵ تا ۱/۳۰ متغیر بوده است.

۴.۱.۴. شاخص یکپارچگی و انسجام فضایی

یکپارچگی پایدار محیط اطراف و هماهنگی کامل با طبیعت را می‌توان از عوامل مورد تأکید مکتب معماری تاریخی اصفهان برشمرد (habibi, et al. 2020). این مؤلفه که در معماری و شهرسازی بیانگر حس وحدت، مبین پیوستگی عناصر مختلف با یکدیگر و سازمان‌دهنده محله و شهر است، به کمک ضریب هم‌پیوندی مورد ارزیابی قرار می‌گیرد. بر اساس خروجی‌های نرم‌افزار تحلیلی Depthmap هرچه ضریب نام‌برده به عدد یک گرایش پیدا کند، رنگ خطوط به سمت رنگ‌های گرم (قرمز) متمایل می‌شود. با کاهش عدد به سمت صفر نیز رنگ خطوط به سمت رنگ‌های سرد (آبی) متمایل شده که نشان‌دهنده کاهش ارزش معیار است. با ایجاد تغییر در عرصه و الگوی قطعات، شاخص یکپارچگی و انسجام فضایی دچار تغییر می‌گردد (Danacinia & Hosseini, 2021: 52). مبتنی بر تحلیل‌های



تصویر شماره ۱۲: شاخص یکپارچگی و انسجام فضایی در محله‌های مورد بررسی

جدول شماره ۶: شاخص یکپارچگی و انسجام فضایی در محله‌های مورد بررسی

ملاحظات محله	شاخص یکپارچگی و انسجام فضایی	کمینه	متوسط	بیشینه
فتح‌آباد	۰/۳۵	۱/۳۰	۲/۳۰	
چرخاب	۰/۳۸	۱/۲۴	۲/۱۷	
سرلت	۰/۳۵	۰/۹۵	۱/۹۳	
شیخ یوسف	۰/۴۹	۱/۰۰	۱/۸۴	

۵. نتیجه‌گیری

انعطاف‌پذیری به مفهوم تبعیت الگوی ساخت مسکن از نظام مادی‌ها و پیوند منطقی با آن، اصلی‌ترین و مهم‌ترین عامل ایجاد پیکره‌بندی مسکن در شهر اصفهان است. به‌موجب این کیفیت، فضای مسکونی متناسب با نیاز کاربر، فضایی پاسخ‌ده می‌شود. هدف از پژوهش حاضر، پاسخ به این پرسش است که مادی‌ها چگونه بر پیکره‌بندی مسکن اثر می‌گذارند؟ و به تعبیری، پیکره‌بندی مسکن چگونه از نظام مادی‌ها اثرپذیر است؟ در عرصه طراحی مسکن، انطباق الگوهای معماری با بستر و توجه به قواعد پیکره‌بندی فضا در پیوند مستقیم با مادی‌ها موضوع حائز اهمیتی در پیکره‌بندی معماری مسکن است. توجه به این اصل، از دخل و تصرف‌های غیراصولی و غیرقابل انطباق با بستر در مقیاس خرد (کالبد) و کلان (بستر مادی)، جلوگیری نموده و زمینه ساماندهی و هم‌پیوندی مجدد هرچه بیشتر میان عناصر سازنده محله و شهر را فراهم می‌نماید.

مبتنی بر رهیافت‌ها، شاخصه‌های طراحی مسکن در بافت تاریخی شهر اصفهان بر پایه چهار شاخصه الگوی ساخت، مساحت، نسبت فضای پر به فضای خالی و انسجام فضایی تعریف می‌گردد. این عوامل، ضمن آن که نقش مهمی در سامان‌دهی و پیوند میان مسکن و محیط دارند، در پیکره‌بندی نظام محله‌ها نیز مؤثر هستند. به بیان دیگر، انعطاف‌پذیری مبتنی بر شاخصه‌های برشمرده‌شده، بر پیکره‌بندی فضایی مؤثر واقع می‌گردد. مبتنی بر یافته‌ها، در تحلیل شاخص فرم به‌عنوان شاخص‌ترین ویژگی در پیوستگی اجزای شهر و باهدف ارائه الگوی مناسب ساخت، با توجه به فرم قطعات، سازگارترین فرم ساخت مسکن در بستر مادی‌ها، الگوی یک جبهه ساخت و تمام ساخت است. پس‌از آن، الگوهای U شکل و L شکل با داشتن میزان فراوانی برابر، مناسب‌ترین الگوها در طراحی مسکن به‌شمار می‌آیند (جدول شماره ۳ و تصاویر شماره ۵، ۶ و ۷). بررسی شاخص مساحت با توجه به (جدول شماره ۴ و تصاویر شماره ۸، ۹ و ۱۰)، حاکی از آن است که در شرایط بهینه، عمدتاً عرصه‌هایی با

مساحت ۲۰۰ تا ۵۰۰ مترمربع و پس از آن ۵۰۰ تا ۱۰۰۰ مترمربع با داشتن فراوانی بیشتر، پاسخگوی نیازهای زیستی و عملکردی ساکنان بوده و انعطاف‌پذیری بیشتری را در پیوند میان مسکن و مادی برقرار می‌سازند.

به سبب تأثیر نسبت توده به فضای خالی بر پیکره‌بندی معماری مسکونی در سطح محله، ضرورت پیروی از آن غیرقابل انکار است. در نسبت توده به فضا، هرچه این مقدار کمتر باشد، بهینه‌تر است؛ بنابراین منطبق بر جدول شماره ۵ و به‌منظور طراحی مسکن مطلوب می‌توان مقدار این نسبت بین مقادیر (۰/۷-۰/۹۶)، سهم فضای ساخت بین مقادیر (۰/۴۰/۸۰ - ۰/۴۹) و سهم فضای باز مسکونی (پاسیو، حیاط و فضای بام قابل استفاده) ۵۱٪ - ۵۹/۲۰٪ پیشنهاد می‌گردد. در تحلیل شاخص یکپارچگی و انسجام فضایی مبتنی بر جدول شماره ۶ و تصویر شماره ۱۲، حداکثر میزان این شاخص در محورهای مجاور با خیابان‌های اصلی، متمرکز شده، متعلق به محور مادی‌ها، گذرهای متصل به مادی و گذرهای متصل به خیابان‌های اصلی در حاشیه محله است و مبین آن است که محورهای دارای انشعاب مادی بیشترین میزان هم‌پیوندی و کمترین میزان جدا افتادگی از سایر نقاط محله را دارند. این مهم بر نقشی که مادی‌ها در سازمان‌دهی معماری مسکن برعهده دارند و نیز تأثیری که در پیوستگی و انسجام فضایی-کالبدی دارند، تأکید می‌کند.

۶. عدم تعارض منافع

نویسندگان اعلام می‌دارند که در انجام این پژوهش هیچ‌گونه تعارض منافی ندارند.

References

- Aghvami, N., Majedi, H., Saeideh Zarabadi, Z.S. (2022). Explaining physical morphological components in urban space (Study sample: Gheyariyeh neighborhood of Tehran city). *Journal of Research and Urban Planning*, 13(49), 179-193. <https://doi.org/10.30495/jupm.2021.21392.3050>. [in Persian].
- Alipour kouhi, P., Zarabadi, Z. S. S., Majedi, H. (2021). Reflection on Quantitative and Qualitative Methods of Urban Form-Morphological Studies (Approaches and Techniques); Case Study: Historical Texture of Khorramabad. *Armanshahr Architecture & Urban Development*, 14(35), 223-238. Doi: 10.22034/aaud.2020.210486.2055. [in Persian].
- Bahraini, S.H., Bolooki, B., Taghabon, S. (2009). Theoretical Foundations of Contemporary Urban Design (Volume I). University of Tehran Press. [in Persian]
- Behzadipour, H., davoudpour, Z., Zabihi, H. (2022). Analyzing the Relationship between High-Rise Buildings and Citizens' Environmental Perception Using Space Syntax Method; Case Study: District 22 of Tehran. *Armanshahr Architecture & Urban Development*, 14(37), 151-163. Doi: 10.22034/aaud. 2021.238919.2253. [in Persian].
- Berghauser Pont, M., Haupt, P. (2005). The Spacemate: Density and the Typomorphology of the Urban Fabric. *Nordic Journal of Architectural Research*. 4: 55-68. https://www.researchgate.net/publication/273366832_Density_and_Built_Form_Integrating_Spacemate_with_the_work_of_Martin_and_March.
- Berghauser Pont, M., Haupt, P. (2010). Spacematrix -Space, Density and Urban Form. NAI Uitgevers Publishers: Rotterdam. <https://repository.tudelft.nl/islandora/object/uuid%3A0e8cdd4d-80d0-4c4c-97dc-dbb9e5ee7c2>.
- Clifton, K. Ewing, R. Knaap, G. Song, Y. (2008). Quantitative analysis of urban Form: A multidisciplinary review. *Journal of Urbanism: International Research on Placemaking and Urban Sustainability*, 1(1), 17-45. <https://doi.org/10.1080/17549170801903496>.
- Cowan, R., (2005). The Dictionary of Urbanism. Streetwise Press. London.
- Danaeina, A., Hosseini, S. (2021). Optimal Housing Pattern in the Historical Context of Kashan Based on the Teachings of Residential Building Configuration: A Case Study on the Adaptability of Building Patterns in Taher and Mansour Neighborhoods in Kashan (Iran). *Urban Structure and Function Studies*, 8(28), 33-63. Doi: 10.22080/usfs.2021.19762.2039. [in Persian].
- Daneshpour, S.A., Roosta, M. (2012). Khanesh-e sakhtar-e shahr; gami be souye shekl-shenasi-e shahri [Reading the structure of the city; a step towards urban morphology]. *Journal of Iranian Architecture & Urbanism(JIAU)*, 3(1), 45-54. <https://doi.org/10.30475/isau.2013.61954>. [in Persian].
- Habib, f. (2006). An Inquiry into the Meaning of the City Form. *Journal of Honar-ha-ye-ziba*, 25(25), 5-14. [in Persian].
- Habibi, K., Hoseini, S.M., Dehshti, M., Khanian, M., Mosavi, A. (2020). The Impact of Natural Elements on Environmental Comfort in the Iranian-Islamic Historical City of Isfahan. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(16), 5776. <https://doi.org/10.3390/ijerph17165776>.
- Hemmati, M., Amiri, A. (2017). Karun's lips: etiology of an urban edge Evaluation of urban approaches and actions on relationship of Ahvaz city and Karun River. *MANZAR, the Scientific Journal of landscape*, 8(37), 22-31. [in Persian].
- Hosseini, S., Danaeina, A. (2022). Analysis of the spatial configuration of residential units and neighbourhoods in the historical context of Kashan city. *Geographical Urban Planning Research (GUPR)*, 10(3), 141-121. Doi: 10.22059/jurbangeo. 2022.341371.1681. [in Persian].
- Iranmanesh, E., Saeideh Zarabadi, Z.S., Habib, F. (2023). Evaluation and prioritization of urban morphological factors affecting social vulnerability in the historical context of Kerman. *Journal of Urban and Rural Management*, 22(70), 7-22. <http://ijurm.imo.org.ir/article-1-3355-en.html>. [in Persian].
- Karamati, E., Armoun, F., Khatami, S. Y. (2017). Beauty at the Edge of the Development. *MANZAR, the Scientific Journal of landscape*, 8(37), 32-39. [in Persian].
- Kaffash Tehrani, Fateme. (2010). flexibility of urban spaces in response to citizens' demand, Master thesis, Shahid Beheshti University, Faculty of Architecture and Urban Planning. [In Persian].
- Kalantari, S., Mohammadi, M. (2013). Suggesting Several Strategies for Organizing and Restoring Madies of Old Fabric of Isfahan. *Scientific Journal of Maremat & Memari-e Iran (quarterly)*, 3(5), 15-32.

- <https://dor.isc.ac/dor/20.1001.1.23453850.1392.3.5.8.8>. [In Persian].
- Kiaee, M., Soltanzadeh, H., Heidari, A. (2019). Measure the flexibility of the spatial system using space syntax (Case Study: Houses in Qazvin). *The Monthly Scientific Journal of Bagh-e Nazar*, 16(71), 61-76. Doi: 10.22034/bagh.2019.86874. [In Persian].
 - Lynch, K. (1997). *Theory of Good City*. (Translated by S.H. Bahraini). Tehran: Tehran University of Press.
 - Majedi, H., Ahmadi, F. (2008). The Role of Zayandehrood's tributaries (Madis) in urban spaces structure of Isfahan city. *Hoviatshahr*, 2(3), 39-50. [In Persian].
 - Maroofi, S., Jafari, M. (2018). The Role of Spatial Configuration of Neighborhoods in Residents' 'Security by "Space Syntax" Method. *Journal of Research and Urban Planning*, 9(34), 119-132. <https://dorl.net/dor/20.1001.1.22285229.1397.9.34.9.0>. [In Persian].
 - Moazezi Mehr-e-Tehran, A. M., Saeid Izadi, M., Masoud, M. (2020). The Correlation between Spatial Configuration and Development Status of Isfahan's Neighborhoods. *Armanshahr Architecture & Urban Development*, 13(31), 225-239. Doi: 10.22034/aaud.2020.75543.1083. [in Persian].
 - Moore, Ch. W. (1994). *Water and Architecture*, London.
 - Movaghar, H., Pourjafar, M., Ranjbar, E., Nasri, S. R. (2018). Identifying Factors Affecting on the Formation, Content and Nature of Local Squares in the Old Town of Nayin, Iran. *Armanshahr Architecture & Urban Development*, 10(21), 217-229. [in Persian].
 - Namdarian, A., Behzadfar, M., Khani, S. (2022). The Network of Madis and the Urban Development of Isfahan along the Safavid Era. *Journal of Iranian Architecture Studies*, 5(10), 207-228. [in Persian].
 - Nayeibie, A. S., Talebi Habibabadi, B. (2017). Reinterpreting the material life of Isfahan's city by adopting an approach to identity formation and the preservation of social-cultural interactions: A case study of madī Farshadi in the Sheikh Ali Khan neighborhood. The Conference on Architectural and Urban Research in Islamic and Historical Iran, Shiraz, Iran. [In Persian].
 - Omrani Pour, A., Mohammad Moradi, A. (2012). The Evolution of Zayandehrood River Environment and its Interaction with Isfahan City. *Soffeh*, 21(4), 171-184. [in Persian].
 - Pourahmad, A., Habibian, B., Ahmadnia, M. (2016). An analysis of the physical space of Ahvaz city. *The Monthly Scientific Journal of Bagh-e Nazar*, 13(39), 25-38. . [in Persian].
 - Rismanchian, O., Bell, S. (2010). The application of space Syntax in studying the structure of the cities. *Journal of Fine Arts: Architecture & Urban Planning*, 2(43), 49-56.
 - Sadeghi, S., Ghalehnoee, M., Mokhtarzadeh, S. (2013). The Analysis of the effects of contemporary urban development plans on the spatial structure of the north of Isfahan's historical core. *Motaleate Shahri*, 2(5), 3-12. [In Persian].
 - Saeidian, A., Gholi, M., Zamani, E., Kaboli, A.R. (2011). The bridge-watermill of Dezful city as a sustainable model in riverine architecture. Proceedings of the National Conference on Archaeology and Architectural Engineering of Water Structures, Dezful, Iran, Islamic Azad University of Dezful. [In Persian].
 - Safaeepour, M., Ahmadi, R., Davoudi, A. (2011). The influence of the Dez River and its marginal topographic features on non-structural protection in the historic fabric of Dezful city. National Conference on Archaeology and Architectural Engineering of Water Structures, Dezful, Iran, Islamic Azad University of Dezful. [in Persian].
 - Salehi, H., Gandomkar, A., Khademolhoseini, A., Abbsi, A. (2023). Identification and Mitigation of Urban Madies Issues in Central Regions of Isfahan: Strategies for Their Effective Organization. *Geography and Environmental Planning*, 34(4), 23-42. Doi: 10.22108/gep.2023. 132264.1483. [in Persian].
 - Shafaghi, S. (2002). *Geography of Isfahan*. Isfahan: University of Isfahan Press. [in Persian]
 - Shahri, S. (2022). Space syntax logic Of Yazd settlements based on Qanat. *Journal of Architecture in Hot and Dry Climate*, 10(15), 179-196. Doi: 10.22034/ahdc.2022.2786. [in Persian]
 - Soltanifard, H., Saberi Karizi, Z. (2018). Investigating the effects of configuration on spatial quality of urban parks (Case study: Mashhad urban parks). *Motaleate Shahri*, 7(27), 27-40. Doi: 10.34785/J011.2018.006. [in Persian].
 - Zandieh, M., Eghbali, S.R., Hessari, P. (2011). The Approaches towards Designing Flexible housing. *Naqshejahan*, 1 (1), 95-106. . [in Persian].
 - Zandieh, M., jaferman, M. (2010). An Approach to Sustainable Landscape on Rivers. *The Monthly Scientific Journal of Bagh-e Nazar*, 7(14), 15-26. [in Persian].

- Ziaei, B. S., Ghoddusifar, S. H., Bazrafkan, K. (2022). Explaining the Ratio of Flexibility and Spatial Organization in Housing with Space Syntax Method; Case Study: Atisaz, Mahan,

and Hormozan Residential Complexes. *Armanshahr Architecture & Urban Development*, 15(38), 89-102. Doi: 10.22034 /aaud.2020.230171. 2202. [In Persian].

نحوه ارجاع به مقاله:

لیلی نیون، نسیم، دانائی نیا، احمد (۱۴۰۴)، تبیین شاخصه‌های انعطاف‌پذیری مادی‌ها بر نظام پیکره‌بندی مسکن در شهر اصفهان، مطالعات شهری، ۱۰ (۳۷)، ۱-۱۶.
Doi: 10.1517/Jms.2021.142.

Copyrights:

Copyright for this article is retained by the author(s), with publication rights granted to Motaleate Shahri. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited

