

Identification and Evaluation of Physical/Functional Characteristics of Sustainable Affordable Housing: A Comparative Analysis of Seven Case Studies¹

Abdolmohammad Moghtadaei Rad ², Ali Ghaffari³, Neda Sadat Sahragard Monfared*⁴

Received: 2023/10/16

Revised: 2024/02/20

Accepted: 2024/04/17

Published: 2025/05/05

Highlights

- Identified nine critical physical and functional components essential for the design of sustainable affordable housing, providing a comprehensive framework for architects and developers.
- Demonstrated through seven global case studies that economic simplicity, combined with sustainability features, effectively reduces both construction and long-term living costs.
- Highlighted the role of semi-public green spaces in enhancing social sustainability and compensating for smaller unit sizes, a key strategy in affordable housing design.
- Proposed a practical conceptual framework that bridges the gap between affordability and sustainability, offering actionable insights for urban housing solutions, particularly in developing contexts like Iran.

Extended Abstract

Introduction

The necessity of achieving sustainable affordable housing is widely recognized, yet its implementation remains a significant challenge, particularly in developing countries such as Iran. Economic conditions, the lack of a clear architectural pattern, and the scarcity of successful global examples exacerbate this issue. The Universal Declaration of Human Rights and the United Nations Habitat program emphasize the right to adequate housing, a principle contained in Article 31 of the Iranian Constitution. However, over one billion people live in substandard housing conditions globally, with urbanization—projected to reach 68% by 2050—intensifying the crisis. In Iran, housing prices surged tenfold between 2017 and 2023, severely limiting access. This research aims to define an architectural pattern for sustainable affordable housing through the analysis of successful global case studies.

Theoretical Framework

The literature on sustainable affordable housing emphasizes the necessity of integrating sustainability principles into housing developments. It is widely acknowledged that affordability should not come at the expense of environmental considerations. Despite this, a common misconception persists that implementing sustainability measures increases construction costs, which often discourages their inclusion in affordable housing projects. Contrary to this belief, incorporating sustainability has been shown to lower long-term expenses by improving energy efficiency and other resource-saving strategies. The absence of a shared understanding and standardized definitions for terms like "affordable housing" and "sustainable housing" further complicates planning and implementation. Building on these insights, this study aims to identify key physical and functional components that can inform the design of sustainable affordable housing. Based on a comprehensive content analysis of prior research, the identified components include

¹ This article is based on the master's thesis of the first author, carried out at the Faculty of Architecture and Urban Planning, Iran University of Science and Technology, under the supervision of the second and third authors at the Faculty of Architecture and Urban Planning, Tehran University of Science and Technology.

² Master of Housing Architecture, Department of Architecture, Faculty of Architecture and Urban Planning, Iran University of Science and Technology, Tehran, Iran.

³ Professor, Department of Urban Planning, Faculty of Architecture and Urban Planning, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran.

⁴ *Assistant Professor, Department of Architecture, Faculty of Architecture and Urban Planning, Iran University of Science and Technology, Tehran, Iran; Corresponding Author, [Email:Neda_monfared@iust.ac.ir](mailto:Neda_monfared@iust.ac.ir)

Mixed-Use Development, Perceived and Actual Quality, Optimal Unit Sizes, Diversity in Unit Sizes to meet varied household needs, Flexible Design, and Environmentally Efficient Design with a focus on energy and water conservation.

Methodology

This study employed a qualitative, descriptive-analytical approach in two phases. First, a content analysis of literature was conducted to identify recurrent physical and functional components of sustainable affordable housing. Keywords such as 'sustainable housing' and 'affordable housing' were searched in databases like Scopus and Springer, resulting in 15 relevant articles. Second, seven successful global case studies were selected based on criteria including affordability, sustainability certifications, and expert evaluations. Using the case study research method, these cases were analyzed and compared with the identified components to evaluate their implementation and the design solutions applied.

Results & Discussion

Analysis of the seven case studies revealed the following nine critical components for sustainable affordable housing design:

1. Resident Interaction at the Neighborhood Level: Facilitated through shared spaces like courtyards to enhance community cohesion.
2. Safety and Security: Achieved via central courtyards, controlled entry points, and pedestrian-friendly layouts.
3. Public Green Space: Incorporated through rooftop terraces and shared courtyards to promote social sustainability.
4. Mixed-Use Development: Integrated residential and commercial functions to enhance functionality and accessibility.
5. Perceived/Actual Quality: Ensured through natural light, ventilation, and privacy in unit design.
6. Optimal Unit Sizes: Ranging from 12 to 41.6 square meters per person, balancing affordability and livability.
7. Unit Size Diversity: Provided a mix of unit sizes to accommodate diverse household needs.
8. Flexible Design: Allowed adaptability for future modifications, though less prevalent across cases.
9. Environmentally Efficient Design: Utilized passive systems like green roofs and solar orientation to reduce energy and water consumption.

These design components are supported by prior academic research and studies, having been identified in the literature review, and were found to be consistently realized in the successful case studies analyzed. Common design solutions included economic simplicity, such as omitting dedicated parking, and sustainability features to lower costs, demonstrating that affordability and sustainability can be balanced through strategic design.

Conclusion

This research identified an architectural pattern for sustainable affordable housing, grounded in nine components validated through seven global case studies. All components were realized, though implementation methods varied, with economic design dominating—featuring minimal ornamentation, sustainability features like climate-responsive design, and semi-public green spaces to enhance social sustainability. Flexible design, however, was notably underrepresented across cases, indicating a need for further studies across diverse contexts. Form followed function, often using simple designs to reduce costs and construction time. These findings offer a practical framework for architects and developers in housing-scarce contexts like Iran, bridging affordability and sustainability. This study paves the way for further research in this field.

Keywords: Physical and Functional Characteristics, Sustainable Housing, Affordable Housing, Sustainable Affordable Housing, Conceptual Framework.

Citation:

Moghtadaei Rad, A., Ghaffari, A., & Sahragard Monfared, N. S. (2025). Identification and evaluation of physical/functional characteristics of sustainable affordable housing: A comparative analysis of seven case studies. *Journal of Urban Sustainable Development*, 6(18), 23-44.



DOI: <https://doi.org/10.22034/usd.2024.2013692.1146>



DOR:

URL: https://usdjournal.daneshpajooohan.ac.ir/article_712633.html?lang=en



Authors retain the copyright and full publishing rights.

Published by Daneshpajooohan Pishro Higher Education Institute. This article is an open access article licensed under the [Creative Commons Attribution 4.0 International \(CC BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)



شناسایی و ارزیابی ویژگی‌های کالبدی / عملکردی مسکن قابل استطاعت پایدار^۱ (قیاس تطبیقی ۷ نمونه مطالعاتی)

عبدالمحمد مقتدایی راد^۲، علی غفاری^۳، نداسادات صحراگرد منفرد^{۴*}

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۷/۲۴ تاریخ بازنگری: ۱۴۰۲/۱۲/۰۱ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۱/۲۹ تاریخ انتشار: ۱۴۰۴/۰۲/۱۵

چکیده: علی‌رغم پذیرش ضرورت تحقق مسکن قابل استطاعت پایدار در دو دهه گذشته و توسعه برخی مدل‌های مفهومی، چارچوب کالبدی و الگوهای معماری این نوع از مسکن همچنان مبهم است. لذا این پژوهش، با هدف تعریف الگوی مسکن قابل استطاعت پایدار و شناسایی راهکارهای طراحی آن صورت گرفت. روش تحقیق پژوهش ترکیبی بوده و با بهره‌گیری از روش‌های توصیفی، مورد پژوهی و قیاس تطبیقی، در دو گام صورت گرفته است. در گام اول با تحلیل محتوا، مؤلفه‌های کالبدی پرتکرار در پژوهش‌های پیشین شناسایی شده و بر اساس ارتباط و تأثیر متقابل در دو دسته قرار گرفتند. در گام دوم نمونه‌های مطالعاتی موفق بر اساس مؤلفه‌های مستخرج در گام اول تحلیل شد و با قیاس آن‌ها با یکدیگر، راهکارهای طراحی به‌عنوان نتایج به دست آمدند. یافته‌های پژوهش نشان داد ۹ مؤلفه پرتکرار و قابل تعمیم مرتبط با طراحی مسکن قابل استطاعت پایدار مستخرج از ادبیات موضوع وجود دارد که در نمونه‌های موفق جهانی نیز، با راهکارهایی متنوع و تفاوت‌هایی در هر نمونه، تحقق یافتند. مؤلفه‌ها شامل امکان تعامل ساکنان در سطح محله، ایمنی و امنیت، فضای سبز عمومی، اختلاط کاربری، کیفیت ادراک شده/واقعی، مساحت بهینه واحدها، اختلاط واحدها با تنوع مساحت، طراحی انعطاف‌پذیر، طراحی کارآمد محیط زیستی (محوریت انرژی/آب) می‌باشند. نتایج نشان می‌دهد در این نوع از مسکن با هدف طراحی اقتصادی، تلاش برای طراحی پایدار به‌منظور کاهش هزینه زندگی، حذف پارکینگ اختصاصی، اختصاص فضای باز نیمه عمومی و فضای سبز در تمام نمونه‌ها برای جبران ابعاد کوچک واحدها و افزایش پایداری اجتماعی، تبعیت کامل فرم از عملکرد و گاهی انتخاب ساده‌ترین فرم ممکن به دلیل سرعت و سهولت ساخت و کاهش هزینه تمام شده ساختمان، از راهکارهای پرتکرار است.

واژگان کلیدی: ویژگی‌های کالبدی و عملکردی، مسکن پایدار، مسکن قابل استطاعت، پایداری.

^۱ این مقاله برگرفته از پایان‌نامه کارشناسی ارشد نویسنده اول، با عنوان "شناسایی چارچوب کالبدی مسکن قابل استطاعت پایدار در ایران" است که با راهنمایی نویسندگان دوم و سوم در دانشکده معماری و شهرسازی دانشگاه علم و صنعت تهران به انجام رسیده است.

^۲ دانشجوی کارشناسی ارشد معماری مسکن، گروه معماری، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه علم و صنعت ایران، تهران، ایران.

^۳ استاد، گروه شهرسازی، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران.

^{۴*} استادیار، گروه معماری، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه علم و صنعت ایران، تهران، ایران؛ نویسنده مسئول: Neda_monfared@iust.ac.ir

۱- مقدمه و بیان مسئله

علی‌رغم ضرورت‌های شناخته‌شده، تحقق مسکن قابل استطاعت پایدار همچنان یک چالش است. این چالش با در نظر گرفتن وضعیت اقتصادی کشورهای در حال توسعه از جمله ایران، بیش‌ازپیش جدی می‌شود. در این راستا، عدم وجود الگوی کالبدی مشخص به‌عنوان راهنمای معماری مسکن قابل استطاعت پایدار از یک‌سو و کم بودن نمونه‌های موفق جهانی به‌عنوان الگوی قابل ارجاع از سوی دیگر مانعی جدی در مسیر تحقق این نوع از مسکن است.

بیانیه جهانی حقوق بشر و برنامه اسکان ملل متحد (هیئات) بر حق دسترسی به مسکن مناسب و قابل استطاعت تأکید دارند (Annual Report 2020 | UN-Habitat; United Nations, 1948). و در اصل ۳۱ قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران بیان شده «داشتن مسکن متناسب با نیاز، حق هر فرد و خانواده ایرانی است». باین‌حال، طبق گزارش سازمان ملل، بیش از یک میلیارد نفر در شرایط نامناسب مسکن زندگی می‌کنند و حدود ۱۰۰ میلیون نفر بی‌خانمان هستند (UN DESA, 2019). با افزایش جمعیت جهان تا سال ۲۰۵۰ به بیش از ۹٫۷ میلیارد نفر و افزایش جمعیت شهری از حدود ۵۵٪ به بیش از ۶۸٪ که ۹۰٪ آن در کشورهای در حال توسعه رخ می‌دهد (همان)؛ فقدان مسکن مقرون‌به‌صرفه و پایدار یک بحران اساسی است که از یک‌سو نیازها و کیفیت زندگی ساکنان و از سوی دیگر محیط‌زیست و اقتصاد جوامع مختلف، خصوصاً کشورهای کمتر توسعه‌یافته را تهدید می‌کند. بنا بر گزارش مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی با عنوان چالش‌های سیاست‌گذاری مسکن شهری در ایران «قیمت مسکن در کل کشور، به‌ویژه در کلان‌شهرها، طی بازه زمانی سال‌های ۱۳۹۷ تا ۱۴۰۲، رشدی ۱۰ برابری به خود دیده و ضرباهنگ این افزایش بسیار سریع‌تر از افزایش درآمد خانوارهای دهک‌های پایینی و میانی بوده است (فراهانی، ۱۴۰۲) که حق دسترسی عموم مردم به مسکن مناسب را شدیداً تحت تأثیر قرار داده است. بنا بر گزارش مرکز آمار ایران «نرخ تورم سالانه شهر یورماه ۱۴۰۲ آپارتمان‌های مسکونی شهر تهران به عدد ۸۳٫۹ درصد

رسیده است که نسبت به همین اطلاع در ماه قبل (۸۲٫۰ درصد)، ۱٫۹ واحد درصد افزایش داشته است» (مرکز آمار ایران، ۱۴۰۲). بنا بر گزارش بانک مرکزی ایران، متوسط شاخص اجاره‌بها در مناطق شهری ایران در بازه ۱۳۸۸ تا ۱۴۰۱ از ۴۶/۴ به ۳۶۶/۷ افزایش یافته است. این شاخص تنها در سه ماه نخست ۱۴۰۱ افزایش ۴۹٪ نسبت به سال قبل نشان می‌دهد که در قیاس با افزایش ۲۷٪ حداقل دستمزد در همان بازه زمانی، بیانگر افزایش شکاف میان قیمت و قدرت خرید/اجاره مردم خصوصاً در طبقات محروم‌تر است (بانک مرکزی، ۱۴۰۲). همچنین متوسط قیمت هر مترمربع آپارتمان در شهر تهران در چهار سال منتهی به ۱۴۰۲ از ۱۱۲٫۷ میلیون ریال به ۶۶۴٫۴ میلیون ریال رسیده است (بانک مرکزی، ۱۴۰۲). در این شرایط گزارش‌هایی غیررسمی نیز از حاشیه‌نشینی ۲۰٪ از جمعیت شهری ایران وجود دارد اما بنا بر آخرین آمار رسمی وزارت بهداشت در سال ۱۴۰۰ حدود ۱۴ میلیون نفر ساکن مسکن غیررسمی و حاشیه‌نشین در کشور وجود داشته که ۴ میلیون افزایش جمعیت آن تنها در پنج سال منتهی به ۱۴۰۰ رقم خورده است (دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، ۱۴۰۳). به‌طورکلی آمارها بیانگر تضییع حق برخورداری از مسکن مناسب برای بخش بزرگی از جمعیت ایران و جهان هستند که ضرورت تأمین مسکن قابل استطاعت را برجسته می‌سازد.

در چنین شرایطی و با در نظر گرفتن بحران تغییرات اقلیمی و شرایط محیط‌زیست، علی‌رغم پذیرفته بودن ضرورت این نوع از مسکن، الگوی معماری مشخصی برای آن وجود ندارد. در نتیجه تعریف الگوی کالبدی و معماری برای مسکن قابل استطاعت پایدار که متخصصان را در مسیر تحقق مسکنی پایدار و باکیفیت برای عموم مردم یاری کند، یک ضرورت جدی است. بررسی و تحلیل تطبیقی نمونه‌های موفق جهانی از مسکن قابل استطاعت پایدار می‌تواند گامی در جهت پاسخ دادن به این ضرورت باشد. در همین راستا هدف اصلی این پژوهش، تعریف الگوی کالبدی مسکن قابل استطاعت پایدار از طریق تحلیل نمونه‌های موفق جهانی و

مسائل پایداری (محیط زیستی - اجتماعی) به‌ویژه در کشورهای درحال توسعه، اغلب هنگام پرداختن به کمبود مسکن، نادیده گرفته می‌شود و پایداری اقتصادی توجه زیادی را به برنامه‌های مسکن مقرون‌به‌صرفه جلب کرده است (همان).

مولینر^۳ و همکاران (۲۰۱۳) بیان کردند که دغدغه‌های پایداری و مقرون‌به‌صرفه بودن اکنون اغلب به‌صورت متقابل مورد بحث قرار می‌گیرند و به‌عنوان عوامل مهم و مؤثر برای یکدیگر شناخته می‌شوند؛ یعنی مسکن مقرون‌به‌صرفه باید در جوامع مختلط پایدار قرار گیرد و جوامع پایدار باید محصولات مسکن مقرون‌به‌صرفه را ارائه دهند. بر این اساس، ضروری است که مسائل مربوط به مقرون‌به‌صرفه بودن و پایداری به‌طور هم‌زمان حل شود. با این حال، مقرون‌به‌صرفه بودن مسکن اغلب تنها بر اساس قابلیت اقتصادی تعریف و ارزیابی می‌شود. مسائل مهم دیگر مانند پایداری، موقعیت مسکن و کیفیت گاهی نادیده گرفته می‌شوند (Mulliner et al., 2012) ضرورت مسئله با توجه به این نکته روشن تر می‌شود که به‌طور متناقض، نیاز به مسکن پایدار از نظر زیست‌محیطی در بخش مسکن مقرون‌به‌صرفه بیشتر است. دلیل این وضعیت آن است که بهبود عملکرد زیست‌محیطی مسکن، مانند بهبود بهره‌وری انرژی، مزایای اقتصادی خاصی را برای خانوارهای کم‌درآمد فراهم می‌کند. این خانوارها بخش بیشتری از درآمد خود را صرف خدمات آب و برق می‌کنند و کمترین امکان را دارند که بتوانند بدون کمک هزینه، بهبود کارایی انرژی را داشته باشند (Pullen et al., 2010)

۲-۱- موانع تحقق مسکن قابل استطاعت

پایدار:

یکی از موانع ادغام پایداری در پروژه‌های مسکن قابل استطاعت آن است که معمولاً تصور می‌شود پایداری محیط زیستی با مقرون‌به‌صرفه بودن مسکن که معمولاً بر اساس هزینه ارزیابی می‌شود سازگار نیست؛ زیرا هزینه سرمایه برای

تطبیق آن با شاخص‌های این نوع از مسکن در پژوهش‌های علمی صورت گرفته است.

این پژوهش با استفاده از روش تحقیق کیفی از نوع پژوهش موردی و قیاس تطبیقی، به تحلیل نمونه‌های موفق از مسکن قابل استطاعت پایدار در جهان می‌پردازد و سعی دارد چارچوبی عملی و قابل اجرا برای توسعه مسکن قابل استطاعت پایدار شناسایی کند تا از این طریق بتواند به بهبود شرایط مسکن در ایران و پیشبرد اهداف توسعه پایدار کمک کند.

۲- پیشینه و مبانی نظری پژوهش

درحالی‌که مباحثی مانند پایداری و مسکن قابل استطاعت به‌تنهایی، پیشینه وسیعی دارند؛ ادبیات محدودی در مورد مسکن قابل استطاعت پایدار وجود دارد. در حال حاضر ضرورت توسعه شهری بر مبنای « مسکن قابل استطاعت پایدار» به شکل قابل توجهی میان محققان پذیرفته شده است.

پولن^۲ و همکاران (۲۰۱۰) بیان کردند به‌طور کلی توافق شده است که مسکن پایدار از نظر زیست‌محیطی باید مقرون‌به‌صرفه باشد و مسکن مقرون‌به‌صرفه نباید به قیمت هزینه‌های مکرر، آسایش حرارتی و کیفیت تمام شود. تحقیق در مورد طراحی و ساخت سیستم‌های ساختمانی مقرون‌به‌صرفه و پایدار هنوز در مراحل اولیه است (Pullen et al., 2010)

در واقع امروز دوام اقتصادی تنها مؤلفه برای بهبود مقرون‌به‌صرفه بودن مسکن نیست. بلکه سایر مسائل پایداری مانند طراحی مسکن، محیط محله، مکان، مسیرهای حمل‌ونقل و فرصت‌های کاری نیز باید در نظر گرفته شوند. همچنین باید توجه داشت پایداری مبنایی برای مقرون‌به‌صرفه بودن مسکن با صرف هزینه کمتر در قبوض انرژی، حمل‌ونقل و مراقبت‌های بهداشتی است و حس تعلق قوی نسبت به محیط مسکونی می‌تواند با ارائه بهتر امکانات و زیرساخت‌های عمومی ایجاد شود؛ بنابراین، گنجاندن پایداری در مسکن مقرون‌به‌صرفه ضروری است تا در نهایت بتوان قیمت مسکن را بهبود بخشید (Gan et al., 2017)؛ اما در همین حال

² Pullen, S.

³ Mulliner, M.

¹ Sustainable affordable housing (SAH)

بازار مسکن ارزان‌قیمت شده است. تقاضاکنندگان اطلاعات بیشتری در مورد نیازهای مسکن خود غیر از قیمت دارند، درحالی‌که عرضه‌کنندگان می‌توانند روی مقرون‌به‌صرفه بودن قیمت تمرکز کنند. اثرات دامنه‌دار عدم تطبیق اطلاعاتی، مشکلات متعدد مسکن است که در کشورهای درحال توسعه و توسعه‌یافته مانند چین، مالزی، غنا، نیجریه و بریتانیا ثبت شده است. درنهایت، عدم تطبیق اطلاعات، معضلی ایجاد می‌کند که در آن مسکن فراوان وجود دارد درحالی‌که نیاز به مسکن و کسری مسکن مورد تقاضا همچنان رو به افزایش است (Adabre et al., 2020).

بخش دیگری از معضل ادغام پایداری در مسکن قابل استطاعت به عدم وجود یک هستی‌شناسی مشترک و پذیرفته‌شده میان ذینفعان بازمی‌گردد و در ادبیات موضوع فقدان یک تعریف پذیرفته‌شده از واژه‌های «مسکن مقرون‌به‌صرفه»، «مسکن پایدار» و «مسکن مقرون‌به‌صرفه پایدار» وجود دارد (Moghayedi et al., 2021). در چنین وضعیتی، بیشتر پژوهش‌ها به سوی شناخت مؤلفه‌های این نوع از مسکن سوق پیدا کرده است؛ زیرا در صورت شناخت مؤلفه‌ها و چارچوب ارزیابی این نوع از مسکن، می‌توان با اتصال آن‌ها به یک چارچوب روشن‌تر برای تعریف مسکن قابل استطاعت پایدار دست یافت.

۱-۳- مؤلفه‌های کالبدی - عملکردی مسکن قابل استطاعت پایدار:

بر اساس بررسی پژوهش‌های پیشین، مؤلفه‌های سازنده مسکن قابل استطاعت پایدار مقیاس وسیعی دارند که از سیاست‌های آمایش سرزمین تا طراحی داخلی را در برمی‌گیرند.

با توجه به گستردگی مؤلفه‌های مؤثر در تعریف و ارزیابی مسکن قابل استطاعت پایدار، مؤلفه‌های کالبدی و ویژگی‌های معماری این گونه مسکونی نیز باید شناسایی شوند که در پژوهش‌های پیشین به صورت متمرکز به این موضوع پرداخته نشده است. در این راستا از مطالعه پژوهش‌ها، مؤلفه‌های کالبدی در مقیاس محله - ساختمان و معماری

تهیه مسکن مقرون‌به‌صرفه به دلیل در نظر گرفتن پایداری محیطی احتمالاً افزایش خواهد یافت. این تصور غلط منجر به ضعف در پذیرش پایداری به‌عنوان راهی برای دستیابی به مسکن قابل استطاعت می‌شود (Gan et al., 2017).

در نتیجه، مسکن قابل استطاعت بیشتر بر اساس قیمت یا هزینه اجاره ارزیابی می‌شود که شکافی بین مسکن ارزان‌قیمت و مسکن پایدار ایجاد می‌کند (Adabre & Chan, 2019). درحالی‌که مسکن مقرون‌به‌صرفه، به‌عنوان یک سرمایه‌گذاری عمومی بلندمدت، نیازمند به بازگشت سریع سرمایه‌گذاری نیست و باید ملاحظات پایداری را در برگیرد. اگرچه هزینه اولیه ممکن است کمی بیشتر باشد، به دلیل کاهش هزینه چرخه عمر و عملکرد، هزینه‌ها کاهش می‌یابد (همان). به‌عنوان مثال، کویمبرا و آلمیدا^۱ (۲۰۱۳) بیان کردند که با گنجانیدن ساخت‌وساز پایدار در برنامه‌های مسکن مقرون‌به‌صرفه، هزینه تنها ۴٫۲٪ افزایش می‌یابد. در مقابل، انواع مزایای چرخه عمر، مانند کاهش هزینه تعمیر و نگهداری و کاهش هزینه انرژی را در پی خواهد (Gan et al., 2017).

همچنین عرضه مسکن مقرون‌به‌صرفه پایدار به دلیل عدم علاقه سرمایه‌گذاران بالقوه در اکثر موارد با مانع مواجه شده است؛ زیرا این گونه مسکن‌ها عمدتاً به‌عنوان کالاهای با قابلیت سود کم یا بدون سود در نظر گرفته می‌شوند. در نتیجه، توسعه پایدار مسکن مقرون‌به‌صرفه برای بخش دولتی باقی مانده است تا با بهره‌گیری اندک یا بدون علاقه بخش خصوصی، آن را تأمین کنند. شواهد موجود عملکرد ضعیف این نهادها را در تلاش برای ارائه مسکن مقرون‌به‌صرفه پایدار برجسته می‌کند (Moghayedi et al., 2021).

آدابره^۲ و همکاران (۲۰۲۰) بیان کردند یکی دیگر از مشکلات آن است که در تصمیم‌گیری برای مسکن قابل استطاعت، اکثر افراد کم درآمد، عوامل و معیارهای تأثیرگذار دیگری را فراتر از قیمت مقرون‌به‌صرفه در نظر می‌گیرند. این مسئله اغلب منجر به عدم تطبیق اطلاعات، بین توسعه‌دهندگان (تأمین‌کنندگان) و خانوارها (متقاضیان) در

² Adabre, M.

¹ Coimbra, J., & Almeida, M.

مسکن قابل استطاعت پایدار شناسایی شدند که در (جدول شماره ۱) قابل مشاهده هستند.

جدول ۱. مؤلفه‌های کالبدی - عملکردی مسکن قابل استطاعت پایدار

فرآوانی	مأخذ	توضیح (مستخرج از مأخذها)	مؤلفه مرتبط با طراحی مسکن	نظام
۴	Mulliner et al. (2012); Adabre & Chan (2018); Pullen et al. (2010); Adabre & Chan (2019)	ایمنی در برابر حوادث و سوانح و احساس امنیت در برابر وقوع جرائم و آسیب‌های اجتماعی از مؤلفه‌های پرتکرار هستند که تا حد زیادی به نحوی طراحی محله و ساختمان بستگی دارند. به‌عنوان مثال عدم وجود نقاط کور و امکان نظارت ساکنان بر فضای عمومی از راهکارهای طراحی برای تقویت نظام ایمنی و امنیت هستند.	ایمنی و امنیت	نظام استخوان‌بندی - امنیت - کاربری و عملکرد
	(بیدولف، ۱۳۹۳، ۵۴-۱۸۶)	امکان ارزیابی تحقق: باواسطه روش سازمان‌دهی فضا، ورودی قابل کنترل، امکان نظارت ساکنان و نفوذپذیری، خوانایی، عدم وجود گوشه‌های کور و پیاده محوری		
۴	Adabre & Chan (2019) Gan et al. (2017) Sunday et al. (2021) Meshkini et al. (2021)	طراحی محله به نحوی که فضای عمومی کافی و باکیفیت برای حضور ساکنان در عرصه عمومی و تعامل همسایگان وجود داشته باشد رضایت خانوار از مسکن و پایداری اجتماعی را افزایش می‌دهد.	امکان تعامل ساکنان در سطح محله	
	(راجرز، ۱۳۹۸، ۳۰-۱۰۰، گل، ۱۳۹۳، ۱۹)	امکان ارزیابی تحقق: باواسطه وجود فضای نیمه عمومی - باز		
۵	Mulliner et al. (2012) Gan et al. (2017) Adabre & Chan (2019) Adabre et al. (2020) Pullen et al. (2010)	دسترسی ساکنان به فضای سبز عمومی بر افزایش احساس رضایت و کیفیت زندگی تأثیر دارد. ضرورت آن خصوصاً با توجه به خصوصیات مسکن مقرون‌به‌صرفه که غالباً فضای داخلی با مساحت حداقلی را تأمین می‌کنند برجسته‌تر می‌شود.	فضای سبز عمومی	
		امکان ارزیابی تحقق: مستقیم با تحلیل نمونه‌ها		
۵	Miller & Susilawati (2013) Mulliner et al. (2012); Haidar & Bahammam (2020) Adabre & Gan; Chan (2019) et al. (2017)	اختلاط کاربری مسکونی با سایر کاربری‌ها از چندین جهت بر کیفیت محیط مسکونی و افزایش پایداری مؤثر است. از جمله می‌توان به دسترسی به خدمات و فروشگاه‌ها، کاهش نیاز به حمل‌ونقل غیرضروری، دسترسی به شغل در مجاورت محیط مسکونی، افزایش تردد پیاده و ... اشاره کرد.	اختلاط کاربری	
		امکان ارزیابی تحقق: مستقیم با تحلیل نمونه‌ها		

فرآوانی	مأخذ	توضیح (مستخرج از مأخذها)	مؤلفه مرتبط با طراحی مسکن	نظام
۷	Moghayedi et al. (2021) Mulliner et al. (2012); Haidar & Bahammam (2020) Adabre & Chan (2019) Pullen et al. (2010) Gan et al. (2017) Adabre & Chan (2018)	توجه به تمایز «کیفیت قابل ادراک» و «کیفیت درواقع» مهم است. مسکنی که انتظارات مشتری و خانوار را برآورده می‌کند، از نظر ادراکی به کیفیت می‌رسد درحالی‌که مسکنی که الزامات فنی را تأمین می‌کند، به کیفیت واقع می‌رسد. دستیابی به هر دو شکل کیفیت بسیار مهم است. نادیده گرفتن کیفیت ادراک شده، اغلب منجر به کنار رها شدن مسکن مقرون‌به‌صرفه توسط ساکنان شده است.	کیفیت ادراک‌شده/ واقعی	نظام طراحی و معماری ساختمان
	Biddulph (۲۰۰۷) ترجمه (محمدی و نجوا، ۱۳۹۳، ۳۴-۷۶)	امکان ارزیابی تحقق: با واسطه وجود کیفیت‌هایی از جمله رعایت سلسله‌مراتب، دسترسی به فضای باز و نیمه‌باز، نور طبیعی، تهویه طبیعی، محریمیت فضای خصوصی		
۷	Pullen et al. (2015) Haidar & Bahammam (2020) Pullen et al. (2015) Gan et al. (2017) Wallis et al. (2013) Miller & Susilawati (2013) Meshkini et al. (2021)	مساحت واحد مسکونی ارتباط مستقیم با هزینه ساخت و زمین دارد. از یک سو کاهش مساحت بدون در نظر گرفتن نیازهای خانوار، باعث عدم تطابق فضای داخلی و نیازهای زندگی می‌شود که نتیجه آن عدم رضایت و ترک خانه‌ها از سوی ساکنان است. از سوی دیگر وجود مساحت اضافه نسبت به نیاز ساکنان، به معنای تحمیل هزینه اضافه و تضعیف استطاعت پذیری مسکن و در نتیجه آسیب به پایداری اقتصادی است؛ بنابراین محاسبه حداقل مساحت ضروری برای تأمین نیاز و رضایت کاربران اهمیت ویژه‌ای دارد.	مساحت بهینه واحدها	
		امکان ارزیابی تحقق: با واسطه اندازه‌گیری مساحت کل واحد، نسبت مساحت عمومی، خصوصی، خدماتی به کل، مجموع مساحت در ارتباط با تعداد اتاق، سرانه حداقلی و حداکثری		
۳	Pullen et al. (2015) Sunday et al. (2021) Meshkini et al. (2021)	واحدهای مسکونی با مساحت‌های مختلف می‌توانند خانوارهایی با ابعاد جمعیت و سطح اقتصادی متفاوت را در خود جای دهند؛ بنابراین جامعه‌ی ساکنان می‌تواند متنوع و مختلط باشد و احساس جداسازی طبقاتی در میان ساکنان یک محله ایجاد نشود. این مؤلفه نیز تابع طراحی است و بر پایداری اجتماعی تأثیر می‌گذارد.	اختلاط واحدها با تنوع مساحت	
		امکان ارزیابی تحقق: مستقیم با تحلیل نمونه‌ها		
۴	Pullen et al. (2015) Menshawy et al. (2016) Pullen et al. (2010) Gan et al. (2017)	اگر فضای کالبدی، تطبیق‌پذیری کافی متناسب با تحولات زندگی ساکنان را نداشته باشد، کاربران ناچار به عوض کردن خانه خواهند شد. درحالی‌که طراحی انعطاف‌پذیر می‌تواند مدت‌زمان سکونت یک خانوار در یک واحد/ ساختمان مسکونی را به شکل قابل توجهی افزایش دهد. همچنین راهکارهای انعطاف‌پذیری، می‌تواند امکان استفاده حداکثری در مساحت حداقلی را	طراحی انعطاف‌پذیر	

فرآوانی	مأخذ	توضیح (مستخرج از مأخذها)	مؤلفه مرتبط با طراحی مسکن	نظام
		فراهم کند. به عنوان مثال راهکار طراحی فضای چند عملکردی.		
		امکان ارزیابی تحقق: مستقیم با تحلیل نمونه‌ها		
۱۰	Moghayedi et al. (2021) Pullen et al. (2015) Mulliner et al. (2012); Haidar & Bahammam (2020) Adabre & Chan (2019) Pullen et al. (2010) Gan et al. (2017) Wallis et al. (2013) Miller & Susilawati (2013) Sunday et al. (2021)	بهره‌وری انرژی شامل اقدامات فعال و غیرفعال برای کاهش مصرف انرژی و انتشار گازهای گلخانه‌ای از خانه‌ها می‌شود. بهره‌وری آب شامل ذخیره و استفاده مجدد از آب باران، تأسیسات کم‌مصرف آب در ساختمان و استفاده مجدد از آب خاکستری است. این دو مؤلفه را می‌توان زیربنایی‌ترین مؤلفه‌ها در بخش پایداری محیط زیستی ساختمان دانست که مورد تأکید سیستم‌های ارزیابی ساختمان سبز نیز هستند. از یک سو وابسته به تأسیسات و از سوی دیگر نیازمند طراحی مناسب هستند. به عنوان مثال جهت‌گیری ساختمان، رنگ نما و انتخاب مصالح مستقیماً با بهره‌وری انرژی ارتباط دارند.	طراحی کارآمد محیط زیستی (محوریت انرژی/ آب)	
	راجرز، ۱۳۹۸، (۱۰۵)	امکان ارزیابی تحقق: با واسطه روش طراحی همساز با اقلیم، وجود سیستم‌های فعال و غیرفعال کاهنده انرژی، سیستم‌های بازیابی آب، گواهی ساختمان سبز و ...		

۳-روش تحقیق

روش تحقیق این پژوهش، کیفی و از نوع توصیفی تحلیلی، موردپژوهشی و قیاس تطبیقی است که در دو گام انجام گرفته است.

۳-۱- گام اول:

در گام اول برای تحلیل محتوا، با مرور ادبیات موضوع، کلیدواژه‌های مسکن قابل استطاعت پایدار شامل “affordable sustainable housing” “low cast housing” “social housing” “sustainable affordable housing” در پایگاه‌های معتبر مقالات ایرانی و بین‌المللی از جمله Scopus, springer, Researchgate, Google Scholar, Sciencedirect, Civilica, Sid, Magiran بدون محدودیت تاریخ انتشار جستجو شدند و مقالات ژورنال‌های معتبر که عنوان آن‌ها شامل حداقل یکی از کلیدواژه‌ها بود شناسایی شدند.

در (جدول شماره ۱) مؤلفه‌های ۱ تا ۴ مرتبط با نظام

استخوان‌بندی - کاربری و سازمان‌دهی توده فضا در مقیاس همسایگی است. مؤلفه‌های ۴ تا ۹ مرتبط با راهکارهای طراحی و ویژگی‌های معماری در مقیاس ساختمان/ پلان است. معیار انتخاب مؤلفه‌های فوق، اولاً ارتباط کامل با طراحی مسکن و ثانیاً پرتکرار بودن آن‌ها در میان پژوهش‌های معتبر صورت گرفته است. با توجه به اینکه پژوهش‌ها در کشورها و زمینه‌های جغرافیایی متفاوتی انجام شده‌اند، این فراوانی می‌تواند نشان دهد که مؤلفه‌های انتخاب شده قابل تعمیم به موقعیت‌های جغرافیایی و محلی متنوع و از عوامل ثابت طراحی این نوع از مسکن بر اساس چارچوب‌های نظری آن هستند.

که تجربه‌های موفق در زمینه طراحی و ساخت این نوع از مسکن هستند انتخاب شدند.

معیار انتخاب این نمونه‌ها، ادعای قابل استطاعت و پایدار بودن آن‌ها از سوی توسعه‌دهندگان بر مبنای نسبت هزینه به درآمد گروه‌های هدف، دریافت گواهی ساختمان سبز، دریافت جوایز و ارزیابی موفق بودن آن‌ها از سوی کارشناسان و منتقدان معماری بود. با توجه به تفاوت نمونه‌ها در سال ساخت و شرایط جغرافیایی، اقلیمی و بومی آن‌ها، بررسی ویژگی‌های مشترک معماری می‌تواند مؤلفه‌های تعمیم‌پذیر و ثابت طراحی این نوع از مسکن برای مناطق مختلف را برجسته بسازد. مشخصات نمونه‌ها در [جدول شماره ۲](#) ارائه شده است.

در مرحله دوم، از میان ۱۵۸ مقاله شناسایی شده در گام اول، چکیده مقالاتی که در عنوان آن‌ها ارتباط مستقیم با مسکن قابل استطاعت پایدار وجود داشت از رشته‌های مرتبط با مسکن شناسایی و بررسی شدند که ۱۸ مقاله کاملاً مرتبط با موضوع باقی ماندند. در مرحله سوم از میان ۱۸ مقاله نهایی که مورد مطالعه دقیق قرار گرفتند، ۱۵ پژوهش که در ارتباط مستقیم با تعریف چارچوب‌های مفهومی مسکن قابل استطاعت پایدار بودند مورد بررسی دقیق قرار گرفتند و مؤلفه‌های کالبدی پرتکرار در مقیاس طراحی مسکن شناسایی شدند که [\(جدول شماره ۱\)](#) قابل مشاهده هستند.

۳-۲- گام دوم:

در گام دوم (مورد پژوهی) با جستجوی گسترده ساختمان‌های مسکونی در سراسر دنیا، ۷ نمونه از مسکن قابل استطاعت پایدار از میان نمونه‌های بسیار اندک ساخته شده از این گونه

جدول ۲. نمونه‌های موردی بررسی شده مسکن قابل استطاعت پایدار در این پژوهش

موقعیت	سال بهره‌برداری	ابعاد	مجموعه مسکونی
آلمان، هانوفر	۲۰۰۰ (فاز اول)	توسعه شهری - ۳۰۰۰ واحد مسکونی در فاز اول	Kronsberg بلوک‌های آپارتمانی
آلمان، هانوفر	۲۰۰۰ (فاز اول)	توسعه شهری - ۳۰۰۰ واحد مسکونی در فاز اول	Kronsberg آپارتمان‌های خطی
آلمان، هانوفر	۲۰۰۰ (فاز اول)	توسعه شهری - ۳۰۰۰ واحد مسکونی در فاز اول	Kronsberg ساختمان خرده اقلیم
انگلستان، والتون	۲۰۰۲	مجموعه مسکونی ۱۰۰ واحدی	bedZED
ایالات متحده، اوکلند	۲۰۱۰	مجموعه مسکونی ۱۵۷ واحدی	Tassafaronga Village
ایالات متحده، نیویورک	۲۰۱۲	مجموعه مسکونی ۲۲۲ واحدی	Via Verde
شیلی، کونستیتوسیون	۲۰۱۳	مجموعه مسکونی ۴۸۴ واحدی	Villa Verde

۴- بحث و یافته‌های پژوهش

نتایج به دست آمده در دو سطح قابل طبقه‌بندی هستند. سطح اول، بررسی تحقق یا عدم تحقق مؤلفه‌ها در نمونه‌هاست و سطح دوم راهکارهای تحقق مؤلفه‌ها در هر نمونه که در این بخش ارائه شدند.

۴-۱- نظام استخوان‌بندی - امنیت - عملکرد:

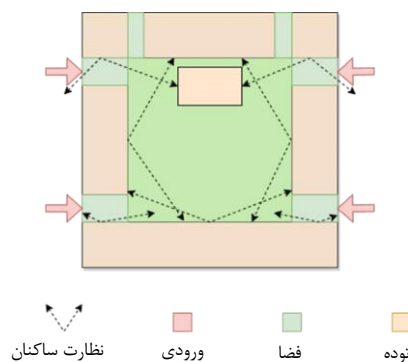
چهار مؤلفه‌ی "ایمنی و امنیت"، "امکان تعامل ساکنان در سطح محله"، "فضای سبز عمومی" و "اختلاط کاربری" ذیل نظام استخوان‌بندی - امنیت - کاربری و عملکرد بررسی

در ادامه، نمونه‌های [\(جدول شماره ۲\)](#) به صورت قیاس تطبیقی بر اساس نتایج گام اول (مؤلفه‌های مستخرج از ادبیات موضوع [جدول شماره ۱](#)) در مقایسه با یکدیگر مورد بررسی قرار گرفتند و اولاً تحقق یا عدم تحقق و ثانیاً راهکارهای تحقق مؤلفه‌ها در پروژه‌ها شناسایی و ارزیابی شدند. در نهایت خروجی گام اول از یک سو و خروجی گام دوم که مؤلفه‌های پرتکرار مشترک و راهکارهای تحقق آن‌ها در نمونه‌ها بود، با یکدیگر تطبیق داده شدند و نتایج حاصل به عنوان نتیجه تحقیق مشخص شد.

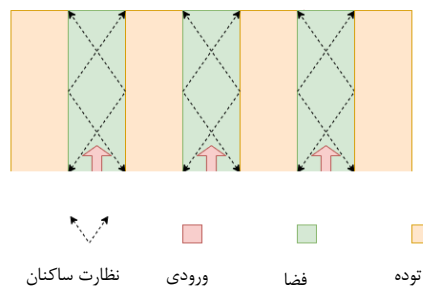
مکان‌یابی آن‌ها و نظارت ساکنان بر فضا از طریق نفوذپذیری، خوانایی، عدم وجود گوشه‌های کور و پیاده محوری می‌بایست تحلیل شوند (راجرز، ۱۳۹۸، ۳۰-۱۰۰)؛ (بیدولف، ۱۳۹۳، ۵۴-۱۸۶). (شکل شماره ۱ تا ۶) تحلیل امنیت در نمونه‌های مطالعاتی و قیاس آن‌ها با یکدیگر است.



شده‌اند. برخی از مؤلفه‌ها به واسطه مؤلفه‌های کالبدی متناظر که می‌توانند سبب تحقق آن شوند ارزیابی شده‌اند و برخی دیگر نیز مستقیماً امکان تحلیل در نمونه مطالعاتی وجود داشته است. (جدول شماره ۱). به‌عنوان مثال برای ارزیابی مؤلفه امنیت، سازمان‌دهی توده و فضا، تعداد ورودی‌ها و نحوه



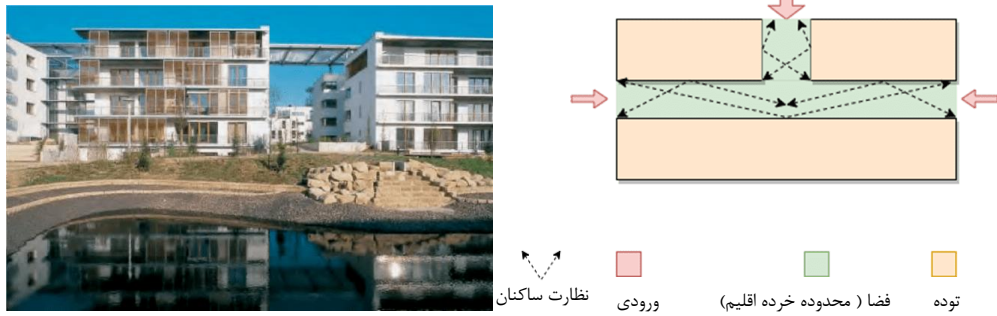
شکل ۱. تحلیل مولفه امنیت به واسطه مولفه‌های کالبدی/عملکردی متناظر در بلوک‌های آپارتمانی کرونسبرگ (ماخذ عکس: Fraker, 2013, 73)



شکل ۲. تحلیل مولفه امنیت به واسطه مولفه‌های کالبدی/عملکردی متناظر در آپارتمان‌های خطی کرونسبرگ (ماخذ عکس: Fraker, 2013, 76)

کاهش نیاز به سرمایه‌ش می‌شود. در نتیجه فضای باز این مجموعه یک سیستم غیرفعال کاهنده مصرف انرژی نیز محسوب می‌گردد.

در (شکل شماره ۳) مربوط به مجموعه خرده اقلیم کرونسبرگ، فضای عمومی با سقف شیشه‌ای طراحی شده که در زمستان بسته می‌شود و با وجود آب و گیاه و ایجاد اثر گلخانه‌ای به حفظ حرارت ساختمان کمک می‌کند. در تابستان، باز شدن این سقف باعث تهویه بهتر ساختمان و



شکل ۳. تحلیل مولفه امنیت به واسطه مولفه های کالبدی/عملکردی متناظر در ساختمان خرده اقلیم کرونسبرگ (ماخذ عکس: Fraker, 2013,81)



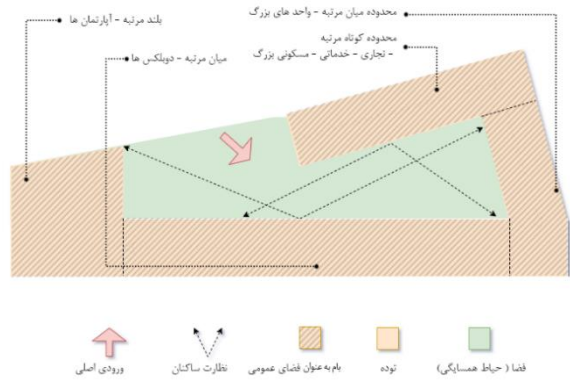
شکل ۴. تحلیل مولفه امنیت به واسطه مولفه های کالبدی/عملکردی متناظر در مجموعه مسکونی BedZED (ماخذ عکس: www.inhabitat.com)



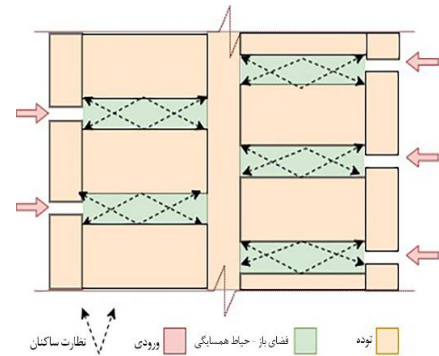
شکل ۵. تحلیل مولفه امنیت به واسطه مولفه های کالبدی/عملکردی متناظر در مجموعه مسکونی Tassafaronga Village (ماخذ عکس: www.Archdaily.com)

همسایگان، کشاورزی شهری، بازی کودکان و فضای سبز تعریف می کند؛ بنابراین توده و فضای عمومی ساکنان در این مجموعه به نحوی آمیختگی دارند.

در (شکل شماره ۶) مربوط به مجموعه **via verde** فضای هاشور خورده که بام مجموعه را نشان می دهد، خود بخشی از فضای عمومی مشترک میان ساکنان است که به صورت پلکانی از حیاط جدا می شود و با حرکت در ارتفاع و رسیدن به بام بالاترین طبقه، بام را به عنوان فضای تعامل



شکل ۶. تحلیل مولفه امنیت به واسطه مولفه های کالبدی/عملکردی متناظر در مجموعه مسکونی Via Verde (ماخذعکس: www.Archdaily.com)



شکل ۷. تحلیل مولفه امنیت به واسطه مولفه های کالبدی/عملکردی متناظر در مجموعه مسکونی Villa Verde (ماخذ عکس: www.architecturaviva.com)

در (جدول شماره ۳) تمامی ۴ مؤلفه مرتبط با نظام استخوان بندی - امنیت و کالبدی - عملکردی در نمونه های مطالعاتی تحلیل و در قیاس با یکدیگر قرار گرفته اند.

جدول ۳. تحلیل نظام استخوان بندی - امنیت و کالبدی / عملکردی در نمونه های مطالعاتی

اختلاط کاربری	فضای سبز عمومی	امکان تعامل ساکنان در سطح محله	ایمنی و امنیت	مؤلفه پروژه
دارد - تجاری همگف در مجاورت خیابان	دارد - حیاط مرکزی	دارد - فضای باز عمومی با فرم حیاط مرکزی	پیاده محوری - امکان نظارت ساکنان بر فضای باز	Kronsberg بلوک های آپارتمانی
ندارد	ندارد	دارد - حیاط خصوصی همسایگی برای هر ردیف	پیاده محوری - امکان نظارت ساکنان بر فضای باز	Kronsberg آپارتمان های خطی
ندارد	دارد - فضای باز همسایگی	دارد حیاط خصوصی مرکزی و فضای باز عمومی مجزا	پیاده محوری - امکان نظارت ساکنان بر فضای باز	Kronsberg ساختمان خرده اقلیم
دارد - مسکونی و اداری در ساختمان ها	ندارد	دارد - مسیرهای تردد پیاده محور	پیاده محوری - امکان نظارت ساکنان بر فضای باز	bedZED
دارد - اختصاص بخشی از مجموعه به کاربری درمانی	دارد - حیاط همسایگی	دارد - حیاط مرکزی مشترک همسایگی	پیاده محوری - امکان نظارت ساکنان بر فضای باز	Tassafaronga Village
دارد - تجاری/خدماتی/ ورزشی و تفریحی در هم کف	دارد - بام و حیاط	دارد - حیاط مرکزی و فضای بام به عنوان فضای باز همسایگی	پیاده محوری - دروازه ورودی - امکان نظارت ساکنان بر فضای باز	Via Verde

اختلاط کاربری	فضای سبز عمومی	امکان تعامل ساکنان در سطح محله	ایمنی و امنیت	مؤلفه پروژه
ندارد	ندارد	دارد - حیاط مرکزی مشترک همسایگی	پیاده محوری - امکان نظارت ساکنان بر فضای باز	Villa Verde

نیست؛ بنابراین برای مقایسه آن‌ها، راهکارهای هر پروژه برای تأمین کیفیت‌های مؤلفه‌های فوق بررسی و مقایسه شدند.

۱-۲-۴- مؤلفه‌های تأمین کیفیت قابل ادراک / واقعی و

مساحت بهینه واحدها

در مورد مؤلفه مساحت بهینه، با اندازه‌گیری تقریبی مساحت پلان‌ها و نسبت مساحت خصوصی - عمومی - خدماتی به کل، تعداد اتاق در ارتباط با مساحت، سرانه حداقلی و حداکثری و توصیف ویژگی‌های آن‌ها، چارچوب راهکارها برای تحقق مؤلفه شناسایی شده است.

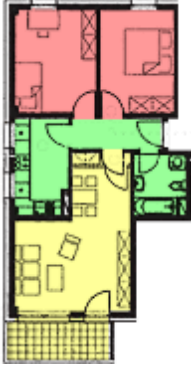
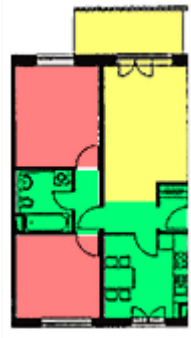
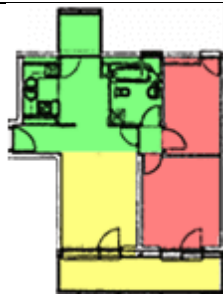

در مورد مؤلفه "کیفیت ادراک شده/ واقعی"، امکان ارزیابی این مؤلفه، از طریق مؤلفه‌هایی نظیر رعایت سلسله‌مراتب، فضای باز و نیمه‌باز از دو حیث دسترسی به آن و نسبت بهینه مساحت آن، نور طبیعی، تهویه طبیعی، حریمیت فضای خصوصی، محقق می‌شوند. در این بخش از ارزیابی ویژگی‌های نامطلوب پلان‌ها صرف نظر شده است. به عنوان مثال مساحت آشپزخانه‌های مجموعه کرونسبرگ تناسبی با مساحت سایر فضاها ندارند. برای ارزیابی دو مؤلفه فوق از آنجا که با یکدیگر در ارتباط هستند و برای پرهیز از تکرار در ارائه مستندات، (جدول شماره ۴ تا ۶) به صورت مدارک مشترک ارائه شده‌اند.

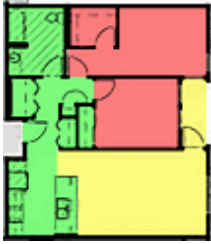


در این بخش مشخص شد استفاده از فرم حیاط مرکزی به عنوان فضای سبز/ باز عمومی مشترک میان همسایگان؛ پیاده محوری، دید مناسب و امکان نظارت از داخل واحدها به فضای باز و وردی‌ها، نفوذپذیری کم و ورودی‌های قابل کنترل و اختصاص همکف به کاربری‌های تجاری - خدماتی از پرتکرارترین راهکارهای طراحی برای تأمین مؤلفه‌های ذیل نظام استخوان‌بندی-امنیت-کاربری هستند که در (شکل‌های شماره ۱-۶) قابل مشاهده هستند. مجموعه کرونسبرگ که یک پروژه توسعه شهری است و یک منطقه خدماتی - تجاری مجزا دارد؛ در زمینه اختلاط کاربری در واحد ساختمان فعال نبوده است.

۲-۴- نظام طراحی و معماری در ساختمان/ پلان:

در این بخش نتایج حاصل از بررسی مؤلفه‌های "کیفیت ادراک شده/ واقعی"، "مساحت بهینه واحدها"، "اختلاط واحدها با تنوع مساحت"، "طراحی انعطاف‌پذیر"، "طراحی کارآمد محیط زیستی (محوریت انرژی/ آب)" در مجموعه‌های مورد مطالعه ارائه شده‌اند. نکته حائز اهمیت در این بخش آن است که مؤلفه‌های فوق، غیر از مساحت بهینه واحدها، از نوع کیفی هستند و اندازه‌گیری آن‌ها ممکن

جدول ۴. مقایسه مؤلفه کیفیت ادراک شده واقعی و مساحت بهینه در پلان‌های نمونه‌های مطالعاتی

پلان مورد بررسی	تعداد اتاق	تصویر			ویژگی‌ها
		عمومی	خصوصی	دسترسی و خدمات	
Kronsberg بلوک‌های آپارتمانی	۲				<p>✓ رعایت سلسله‌مراتب ورود و انتقال از خارجی به داخلی</p> <p>✓ تناسب در مساحت فضای عمومی - خصوصی - خدماتی</p> <p>✓ کنترل دید از فضای عمومی به خصوصی</p> <p>✓ دسترسی به فضای نیمه‌باز با مساحت مناسب در قیاس با مساحت کل</p> <p>✓ وجود بازشو در سه جبهه پلان و تأمین نور و تهویه طبیعی</p> <p>✓ هندسه نسبتاً منظم پلان</p> <p>✓ جداسازی فضاهای داخلی با دیوار باهدف امکان کنترل حرارت به صورت مجزا در ساعات مختلف</p> <p>✓ وجود فضای فیلتر (حائل) میان خصوصی - عمومی</p>
Kronsberg آپارتمان‌های خطی	۲				<p>✓ رعایت سلسله‌مراتب ورود و انتقال از خارجی به داخلی</p> <p>✓ تناسب در مساحت فضای عمومی - خصوصی - خدماتی</p> <p>✓ کنترل دید از فضای عمومی به خصوصی</p> <p>✓ دسترسی به فضای نیمه‌باز با مساحت مناسب در قیاس با مساحت کل</p> <p>✓ وجود بازشو در دو جبهه پلان و تأمین نور و تهویه طبیعی</p> <p>✓ هندسه منظم پلان</p> <p>✓ جداسازی فضاهای داخلی با دیوار باهدف امکان کنترل حرارت به صورت مجزا در ساعات مختلف</p>
Kronsberg ساختمان خرده اقلیم	۲				<p>✓ تناسب در مساحت فضای عمومی - خصوصی - خدماتی</p> <p>✓ کنترل دید از فضای عمومی به خصوصی</p> <p>✓ دسترسی به فضای نیمه‌باز با مساحت زیاد در دوجداره</p> <p>✓ وجود بازشو در دو جبهه پلان و تأمین نور و تهویه طبیعی</p> <p>✓ جداسازی فضاهای داخلی با دیوار باهدف امکان کنترل حرارت به صورت مجزا در ساعات مختلف</p>
bedded	۳				<p>✓ تناسب در مساحت فضای عمومی - خصوصی - خدماتی</p> <p>✓ رعایت سلسله‌مراتب ورود و انتقال از خارجی به داخلی و عمومی به خصوصی</p> <p>✓ سازمان‌دهی فضای خصوصی - عمومی در دو سطح</p> <p>✓ دسترسی به بالکن و حیاط</p> <p>✓ فضای واسط میان حیاط و فضای عمومی و امکان بسته شدن بالکن‌ها به منظور کنترل مصرف انرژی</p>

پلان مورد بررسی	تعداد اتاق	تصویر			ویژگی‌ها
		عمومی	خصوصی	دسترسی و خدمات	
Tassafaronga Village	۲				<p>✓ تناسب در مساحت فضای عمومی - خصوصی - خدماتی</p> <p>✓ رعایت سلسله‌مراتب ورود و انتقال از خارجی به داخلی</p> <p>✓ کنترل دید از فضای عمومی به خصوصی و وجود فضای واسط میان خصوصی - عمومی</p> <p>✓ دسترسی به بالکن با مساحت مناسب در ارتباط با نشیمن</p> <p>✓ هندسه منظم پلان</p>
Via Verde	۲				<p>✓ تناسب در مساحت فضای عمومی - خصوصی - خدماتی</p> <p>✓ رعایت سلسله‌مراتب ورود و انتقال از خارجی به داخلی</p> <p>✓ کنترل دید از فضای عمومی به خصوصی و وجود فضای واسط میان خصوصی - عمومی</p> <p>✓ دسترسی به بالکن با مساحت مناسب در ارتباط با نشیمن</p> <p>✓ نورگیری از دو جبهه</p>
Villa verde	۴				<p>✓ دسترسی به کیفیت‌های متفاوت از فضای باز و نیمه‌باز (ایوان و حیاط رو به حیاط همسایگی)</p> <p>✓ سازمان‌دهی پلان در دو سطح و جداسازی قلمرو خصوصی - عمومی بدون تزاخم</p> <p>✓ قرارگیری فضای خدماتی در مفصل خصوصی - عمومی و نزدیکی به پله و وردی (دسترسی مناسب)</p> <p>✓ نورگیری از دو جبهه و امکان تهویه طبیعی تمام فضاها</p> <p>✓ هندسه منظم پلان</p> <p>✓ طراحی انعطاف‌پذیر با رویکرد گسترش (پلان بررسی شده فاز دوم پروژه پس از گسترش توسط ساکنان است)</p>

سطح سازمان‌دهی می‌شود، فضای ارتباط عمودی (دستگاه پله داخلی) به‌عنوان بخشی از فضای خدماتی که در هر طبقه تکرار شده است، نسبت فضای خدماتی را بالا می‌برد. در مجموع می‌توان نتیجه گرفت در اغلب نمونه‌ها تلاشی برای ایجاد نسبت یک‌سوم به کل، در مورد فضاهای خصوصی، عمومی و خدماتی وجود داشته اما مجموعه villa verde به‌عنوان مسکن اجتماعی، بیشترین فضا را برای عرصه خصوصی باهدف سکونت حداکثری جمعیت در نظر داشته و تناسب مساحت عرصه‌های داخلی دغدغه طراحان نبوده است. همچنین از قیاس ویژگی‌های پلان‌ها می‌توان نتیجه

مجموع مساحت و نسبت خصوصی، عمومی، خدماتی پلان‌های (جدول شماره ۴) در (جدول شماره ۵) قابل مشاهده است. با توجه به اینکه در این گونه مسکن گاهی یک اتاق خواب میان دو کودک مشترک است، از تعداد اتاق‌ها حداقل و حداکثر تعداد اعضای خانوار ساکن به دست آمده است و بر همین بنا سرانه به ازای نفر / مترمربع در دو حالت حداقلی و حداکثری محاسبه شده است. مطابق (جدول شماره ۵) حداقل سرانه ممکن در نمونه‌ها ۱۲ مترمربع است و حداکثر آن ۴۱٫۶ مترمربع به ازای هر نفر. در بررسی نسبت‌های فوق توجه به این نکته ضروری است که وقتی یک واحد در چند

دسترسی دارند. دیگر ویژگی‌های پرتکرار و مشترک در پلان‌های بررسی شده عبارت‌اند از: راهکارهای کاهش مصرف انرژی مانند نور و تهویه طبیعی، رعایت سلسله‌مراتب ورود به واحد و انتقال میان عرصه‌های عمومی - خصوصی، کنترل دید و حریمت بالای فضای خصوصی، پلان با هندسه منظم و قابلیت انبوه‌سازی که در بعضی موارد مانند کرونسبرگ از روش ساخت مدولار استفاده کرده‌اند.

گرفت به‌طور کلی اختصاص مساحت در این‌گونه مسکونی، حداقلی است. وجود تنها یک حمام و سرویس بهداشتی مشترک، اتاق خواب مشترک برای فرزندان، مساحت ۹ مترمربعی اتاق خواب یک نفره، عدم وجود فضاهای خدماتی جانبی مانند رختشوی‌خانه و واک این کلوزت، از جمله ویژگی‌های پرتکرار هستند. برای جبران این مسئله، تمام واحدها به فضای باز و نیمه‌باز با کیفیت و مساحت مناسب

جدول ۵- تحلیل مؤلفه مساحت در پلان‌های نمونه‌های مطالعاتی

پلان مورد بررسی	تعداد اتاق	حداقل ساکنان	حداکثر ساکنان	مساحت کل (مترمربع)	سرانه حداکثری	سرانه حداقلی	مساحت فضای عمومی به کل	مساحت فضای خصوصی به کل	نسبت فضای خدماتی به کل
Kronsberg بلوک‌های آپارتمانی	۲	۳	۴	۷۵	۲۵	۱۸,۷۵	%۳۴	%۳۲	%۳۴
Kronsberg آپارتمان‌های خطی	۲	۳	۴	۱۰۰	۳۳,۳	۲۵	%۳۴	%۳۲	%۳۴
Kronsberg ساختمان خرده اقلیم	۲	۳	۴	۹۰	۳۰	۲۲,۵	%۳۶	%۳۳,۳	%۳۰,۳
bedZED	۳	۴	۵	۱۰۰	۳۳,۳	۲۰	%۲۹	%۳۲,۹	%۳۸,۱
Tassafaronga Village	۲	۳	۴	۱۲۵	۴۱,۶	۳۱,۵	%۲۹	%۳۷	%۳۴
Via Verde	۲	۳	۴	۸۰	۲۶,۶	۲۰	%۳۳	%۳۵	%۳۲
Villa verde	۴	۵	۷	۸۵	۱۷	۱۲	%۲۰	%۴۸	%۳۲

بر ویژگی‌های پلان) در راستای تأمین کیفیت قابل ادراک شده / واقعی شناسایی شدند که در [جدول شماره ۶](#) قابل مشاهده هستند.

در ادامه با تحلیل مدارک موجود و توضیحات توسعه‌دهندگان و طراحان، راهکارهای کلی پروژه‌ها (علاوه

جدول ۶- راهکارهای "تأمین کیفیت ادراک شده / واقعی" در نمونه‌های مطالعاتی و قیاس آن‌ها با یکدیگر

مجموعه مسکونی	راهکارهای مؤلفه "کیفیت ادراک شده / واقعی"
Kronsberg بلوک‌های آپارتمانی	کیفیت ساخت بالا - دسترسی به فضای باز و نیمه‌باز - سلسله‌مراتب دسترسی صحیح - رعایت حریم خصوصی / عمومی - تأمین نور و گردش هوا داخل واحد - وجود فضای سبز - چشم‌انداز مناسب از داخل به خارج - فضای باز مرکزی پیاده محور
Kronsberg آپارتمان‌های خطی	کیفیت ساخت بالا - دسترسی به فضای باز و نیمه‌باز - سلسله‌مراتب دسترسی صحیح - رعایت حریم خصوصی / عمومی - تأمین نور و گردش هوا داخل واحد
Kronsberg ساختمان خرده اقلیم	کیفیت ساخت بالا - دسترسی به فضای باز و نیمه‌باز - سلسله‌مراتب دسترسی صحیح - رعایت حریم خصوصی / عمومی - تأمین نور و گردش هوا داخل واحد - وجود فضای سبز عمومی - فضای باز مرکزی پیاده محور

مجموعه مسکونی	راهکارهای مؤلفه " کیفیت ادراک شده/واقعی "
bedZED	کیفیت ساخت بالا - دسترسی به فضای باز و نیمه‌باز - سلسله‌مراتب دسترسی صحیح - رعایت حریم خصوصی /عمومی - تأمین نور و گردش هوا داخل واحد - فرم متمایز و ایجاد هویت بصری - تلفیق فضای کار و زندگی - ایجاد محله منسجم با امنیت بالا (پیاده محور)
Tassafaronga Village	کیفیت ساخت بالا - دسترسی به فضای باز و نیمه‌باز - سلسله‌مراتب دسترسی صحیح - رعایت حریم خصوصی /عمومی - تأمین نور و گردش هوا داخل واحد - فرم متمایز و ایجاد هویت بصری - ایجاد مجموعه منسجم با امنیت بالا - فضای باز مرکزی پیاده محور
Via Verde	کیفیت ساخت بالا - دسترسی به فضای باز و نیمه‌باز - سلسله‌مراتب دسترسی صحیح - رعایت حریم خصوصی /عمومی - تأمین نور و گردش هوا داخل واحد - فرم متمایز و ایجاد هویت بصری - نفوذپذیری کم و امنیت بالا - فضای باز (سبز) مرکزی پیاده محور - دسترسی سریع به کاربری تجاری / خدماتی - بام سبز به‌عنوان فضای عمومی و چشم‌اندازهای متنوع آن
Villa verde	کیفیت ساخت نسبتاً بالا (در قیاس با مسکن غیررسمی) - طراحی انعطاف‌پذیر و امکان افزایش متناسب با تغییر نیاز کاربران - رویکرد ساخت مشارکتی و افزایش احساس تعلق ضمن کاهش هزینه - دسترسی به فضای باز و نیمه‌باز - سلسله‌مراتب دسترسی صحیح - رعایت حریم خصوصی /عمومی با سازمان‌دهی در دو سطح - تأمین نور و تهویه طبیعی - دسترسی به حیاط مرکزی همسایگی با امنیت بالا - تأمین پارکینگ برای هر واحد

۴-۲-۲ - اختلاط واحدها با تنوع مساحت

این مؤلفه در تمام نمونه‌ها ارزیابی شد و همه نمونه‌ها این ویژگی را دارند و خانواده‌هایی با تعداد نفرات متفاوت از طبقات اجتماعی مختلف امکان زندگی در یک همسایگی را دارند. به‌عنوان مثال در ساختمان خرده اقلیم کرونسبرگ، در هر طبقه سه واحد یک تا سه خوابه در مجاورت یکدیگر قرار دارند به دلیل اجتناب از طولانی شدن این پژوهش، تصاویر این بخش ارائه نشدند.

۴-۲-۳ - طراحی انعطاف‌پذیر:

پس از بررسی نمونه‌ها مشخص شد به غیر از مجموعه Villa Verde باقی پروژه‌ها فاقد طراحی انعطاف‌پذیرند و در صورت تغییر زیاد در نیازهای ساکنان، افراد راهی جز تغییر محل سکونت ندارد. با توجه به ارتباط ماندگاری جمعیت و پایداری اجتماعی، این مسئله یکی از ضعف‌های عمومی نمونه‌ها ارزیابی می‌شود. در مجموعه Villa Verde انعطاف‌پذیری با رویکرد امکان گسترش ساختمان از ویژگی‌های اساسی و اهداف پروژه بوده است. به دلیل اجتناب از طولانی شدن این پژوهش، تصاویر این بخش ارائه نشدند.

۴-۲-۴ - طراحی کارآمد محیط زیستی با محوریت انرژی-آب:

این مؤلفه در تمام نمونه‌ها تحقق یافته است؛ با این حال تفاوت‌های کمی در راهکارها و شدت و ضعف تحقق وجود دارد. نمونه‌های Tassafaronga Village و Via Verde گواهی ساختمان سبز ایالات متحده (LEED) را کسب کردند. مجموعه Bed ZED باهدف ایجاد ساختمان‌های انرژی صفر طراحی و ساخته شده و از الگوهای مشهور مسکن پایدار است اما پس از سال‌ها ساکنان گزارش کردند در زمستان به وسایل گرمایشی و انرژی بیشتر نیاز دارند. مجموعه‌های کرونسبرگ نیز همگی تابع مقررات سخت‌گیرانه پایداری محیط‌زیست توسط نهادهای شهر هانوفر بودند. در این بین تنها مجموعه Villa Verde کمتر فعال بوده است که علت آن غلبه شدید طراحی اقتصادی باهدف سکونت اقشار محروم و کاهش شدید هزینه اولیه ساخت و قرار گرفتن این مجموعه در طبقه مسکن اجتماعی بوده است. ([جدول شماره ۷](#)) راهکارهای کالبدی و ([جدول شماره ۸](#)) راهکارهای فناوری برای "طراحی کارآمد محیط زیستی" در ساختمان‌ها را نشان می‌دهد.

جدول ۷- تحلیل مؤلفه "طراحی کارآمد محیط زیستی" و استخراج راهکارهای کالبدی در نمونه‌های مطالعاتی

مجموعه مسکونی	شرایط اقلیمی ^۱ (فصل بحرانی)	راهکارهای کالبدی "طراحی کارآمد محیط زیستی"
Kronsberg بلوک‌های آپارتمانی	معتدل و مرطوب (زمستان)	تراکم بالا و کاهش سطح اشغال (حفظ گرین فیلد) - دیوارهای عایق حرارت - ابعاد کوچک بازشوها - اتصال تراس‌ها به ساختمان بدون پل حرارتی - عدم سایه‌اندازی ساختمان‌ها بر یکدیگر (زمستان سرد) - جداسازی فضاهای داخلی به‌منظور کنترل دمای مجزای هر فضا
Kronsberg آپارتمان‌های خطی	معتدل و مرطوب (زمستان)	تراکم بالا و کاهش سطح اشغال (حفظ گرین فیلد) - دیوارهای عایق حرارت - ابعاد کوچک بازشوها - اتصال تراس‌ها به ساختمان بدون پل حرارتی - عدم سایه‌اندازی ساختمان‌ها بر یکدیگر (زمستان سرد) - جداسازی فضاهای داخلی به‌منظور کنترل دمای مجزای هر فضا
Kronsberg ساختمان خرده اقلیم	معتدل و مرطوب (زمستان)	تراکم بالا و کاهش سطح اشغال (حفظ گرین فیلد) - دیوارهای عایق حرارت - بازشوهای بزرگ برای ورود بیشتر نور با امکان کنترل (تابش بند) - طراحی فضای مرکزی خرده اقلیم همراه با گیاهان و آب که در زمستان اثر گلخانه‌ای ایجاد می‌کند و در تابستان باز شدن سقف شیشه‌ای آن امکان تهویه را فراهم می‌کند - جداسازی فضاهای داخلی به‌منظور کنترل دمای مجزای هر فضا
bedZED	معتدل و مرطوب (زمستان)	تراکم بالا - دیوارهای عایق حرارت - جهت‌گیری ساختمان‌ها بر اساس تابش - ایجاد فضای خالی در مرکز پلان برای نورگیری و دفع حرارت (تهویه) - بازشوهای بزرگ (زمستان سرد - طول سال مرطوب) برای ورود بیشتر نور - تراس‌ها با جداره‌های شیشه‌ای و امکان بسته شدن در زمستان (ایجاد اثر گلخانه‌ای)
Tassafaronga Village	گرم مدیترانه‌ای (تابستان)	تراکم بالا - استفاده از براون فیلدها - نسبت سطح به حجم متعادل - بازشوهای نسبتاً کوچک - دیوارهای عایق حرارت
Via Verde	گرم/سرد و مرطوب (تابستان - زمستان)	تراکم بالا - پنجره‌ها با سایه‌بان - جداره‌های عایق حرارت - بازشوهای نسبتاً کوچک
Villa verde	معتدل و مرطوب (زمستان)	نسبت سطح به حجم متعادل - جداره‌های عایق حرارت

^۱ - بر اساس سیستم طبقه بندی کوپن - گایگر

جدول ۸- تحلیل مؤلفه "طراحی کارآمدی محیط زیستی" و استخراج راهکارهای مبتنی بر فناوری در نمونه‌های مطالعاتی

مجموعه مسکونی	راهکارهای "طراحی کارآمد محیط زیستی" با استفاده از فناوری							ویژگی متمایز / توضیحات
	مصالح با ظرفیت حرارتی بالا	بام سبز	پنل خورشیدی	گرمایش مرکزی	سیستم جمع‌آوری باران	سیستم بازیابی آب خاکستری	سیستم بازیافت پسماند	
Kronsberg بلوک‌های آپارتمانی	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	گرمایش مرکزی و بازیافت پسماند در مقیاس کل مجموعه ساختمان‌ها
Kronsberg آپارتمان‌های خطی	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	گرمایش مرکزی و بازیافت پسماند در مقیاس کل مجموعه ساختمان‌ها
Kronsberg ساختمان خرده اقلیم	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	بام شیشه‌ای باز شونده خودکار، روی فضای مرکزی خرده اقلیم - گرمایش مرکزی و بازیافت پسماند در مقیاس مجموعه
bedZED	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	تولید انرژی از پسماند برای مجموعه
Tassafaronga Village	x	x	✓	✓	✓	✓	x	استفاده از رنگ‌های بازتابنده در نما
Via Verde	✓	✓	✓	✓	✓	✓	x	بام سبز با امکان کشاورزی شهری که هم‌زمان نقش فضای عمومی برای تعامل همسایگان و بازی کودکان را نیز دارد
Villa verde	✓	x	x	x	x	x	x	آبگرمکن خورشیدی

امنیت"، "فضای سبز عمومی" و "اختلاط کاربری" زیرمجموعه نظام استخوان‌بندی - کاربری و در ارتباط با نظام ایمنی و امنیت در طراحی هستند. گروه دوم مؤلفه‌های "کیفیت ادراک شده/واقعی"، "مساحت بهینه واحدها"، "اختلاط واحدها با تنوع مساحت"، "طراحی انعطاف‌پذیر"، "طراحی کارآمد محیط زیستی (محوریت انرژی/ آب)" در مقیاس همسایگی و مرتبط با طراحی و معماری ساختمان هستند.

در گام دوم ۷ نمونه موفق از مسکن قابل استطاعت پایدار در جهان شناسایی شده و بر اساس مدارک موجود و منطبق با مؤلفه‌های مستخرج از ادبیات موضوع که در گام اول شناسایی شده بودند، تحلیل شده و در قیاس با یکدیگر قرار گرفتند. در نهایت برای هر مؤلفه، نمونه‌ای عینی در نمونه‌های مطالعاتی و راهکارهای دستیابی به آن‌ها شناسایی شدند. یافته این پژوهش نشان می‌دهد هر ۹ مؤلفه مستخرج از ادبیات موضوع، در نمونه‌های ساخته شده مسکن قابل استطاعت پایدار تحقق یافته‌اند اما با این حال تفاوت‌هایی در چگونگی و روش تحقق این مؤلفه‌ها وجود دارد. هرچند تعداد پروژه‌های ساخته شده از مسکن قابل استطاعت پایدار در جهان بسیار محدود است اما از بررسی نمونه‌ها می‌توان نتیجه گرفت در این نوع از مسکن، غلبه با طراحی اقتصادی است. پرهیز از تزئینات و طراحی تجملاتی (به‌عنوان مثال سادگی نما و طراحی داخلی در تمام پروژه‌ها)، تلاش برای طراحی پایدار به‌منظور کاهش هزینه زندگی (راهکارهای طراحی اقلیمی و استفاده از فناوری برای کاهش مصرف انرژی در اغلب پروژه‌ها) و در بعضی موارد حذف پارکینگ اختصاصی (مجموعه‌های اروپایی کرونسبرگ و bedze) از ویژگی‌های کالبدی این گونه مسکونی است. از سوی دیگر اختصاص فضای باز نیمه عمومی و فضای سبز در تمام نمونه‌ها، برای جبران ابعاد کوچک واحدها و افزایش پایداری اجتماعی نقش قابل توجهی داشته است. تبعیت کامل فرم از عملکرد و گاهی انتخاب ساده‌ترین فرم‌های ممکن به دلیل سرعت و سهولت ساخت (مانند ساختمان‌های کرونسبرگ و villa verde) که موجب کاهش هزینه تمام شده ساختمان

پس از بررسی مؤلفه‌ها لازم به توضیح است برخی از این مؤلفه‌ها، خود شاخص ارزیابی نیز هستند. به‌عنوان مثال برای سنجش "اختلاط واحدها با تنوع مساحت" کافی است به پلان طبقات و تنوع پلان به لحاظ مساحت و اتاق در یک ساختمان نگاه کرد. از سوی دیگر برخی از مؤلفه‌ها نیاز به واسطه‌هایی برای ارزیابی دارند. به‌عنوان مثال "امکان تعامل ساکنان در سطح محله" بدون واسطه وجود فضای عمومی باز و فضای سبز ممکن نیست. در چنین مواردی واسطه‌های تحقق مؤلفه‌ها مورد بررسی قرار گرفتند. همچنین مؤلفه‌هایی نیز بودند که شاخص ارزیابی ثابتی برای آن‌ها تعریف نشده است. به‌عنوان مثال "مساحت بهینه" هرچند قابل اندازه‌گیری است اما در هر پروژه بر اساس نیازها، شرایط و فرهنگ سکونت می‌تواند تفاوت‌هایی داشته باشد. در چنین مواردی، ویژگی نمونه‌ها از طریق تحلیل آن‌ها استخراج و با هم قیاس شد که نتایج آن‌ها پیش‌تر ارائه شده است. علاوه بر این، در مورد مؤلفه‌های نسبی پذیر دیگر از جمله "طراحی کارآمد محیط زیستی" و "کیفیت ادراک شده"، راهکارهای نمونه‌ها برای تحقق مؤلفه از طریق تحلیل نمونه‌ها استخراج شدند که راهکارهای پرتکرار اهمیت بالاتری دارند.

در این بخش "امکان تعامل ساکنان" بیشترین فراوانی در نمونه‌ها و "طراحی انعطاف‌پذیر" کمترین فراوانی را داشتند.

۵- نتیجه‌گیری و پیشنهادها

این پژوهش در پی دستیابی به الگوی کالبدی-عملکردی و معماری مسکن قابل استطاعت پایدار انجام گرفت. در گام اول مؤلفه‌های پرتکرار طراحی مسکن قابل استطاعت پایدار از تحلیل محتوای ادبیات موضوع شناسایی شدند که عبارت‌اند از: امکان تعامل ساکنان در سطح محله - ایمنی و امنیت - فضای سبز عمومی - اختلاط کاربری - کیفیت ادراک شده/واقعی - مساحت بهینه واحدها - اختلاط واحدها با تنوع مساحت - طراحی انعطاف‌پذیر - طراحی کارآمد محیط زیستی (محوریت انرژی/ آب). در گام بعد مؤلفه‌ها بر اساس ارتباط با یکدیگر در دو دسته قرار گرفتند که گروه اول چهار مؤلفه‌ی "امکان تعامل ساکنان در سطح محله"، "ایمنی و

- مجلس خبرگان قانون اساسی (۱۳۵۸). قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران. شورای نگهبان. ۱۴۰۲/۳/۸

<https://www.shora-gc.ir/0001Dv>

- فراهانی، مسعود. (۱۴۰۲). چالش‌های سیاستگذاری مسکن شهری در ایران. مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی. ۱۴۰۲/۴/۲

<https://rc.majlis.ir/fa/report/show/1776057>

- Adabre, M. A., & Chan, A. P. C. (2018). The ends required to justify the means for sustainable, affordable housing: A review on critical success criteria. *Sustainable Development*, 781-794.

<https://doi.org/10.1002/sd.1919>

- Adabre, M. A., & Chan, A. P. C. (2019). Critical success factors (CSFs) for sustainable affordable housing. *Building and Environment*, 156, 203-214.

<https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2019.04.030>

- Adabre, M. A., Chan, A. P. C., Darko, A., Osei-Kyei, R., Abidoye, R., & Adjei-Kumi, T. (2020). Critical barriers to sustainability attainment in affordable housing: International construction professionals' perspective. *Journal of Cleaner Production*, 253.

<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.119995>

- Annual Report 2020 | UN-Habitat. (n.d.). <https://unhabitat.org/annual-report-2020>

<https://www.un.org/en/desa/sustainable-development-goals-report-2020>

- ArchDaily. (09 Apr 2011). *Tassafaronga Village / David Baker + Partners*. ArchDaily. Retrieved 17 Sep 2022

<https://www.archdaily.com/125501/tassafaronga-village-david-baker-partners>

- ArchDaily. (11 Mar 2014). *Via Verde / Grimshaw + Dattner Architects*. ArchDaily. Retrieved 10 Sep 2022

<https://www.archdaily.com/468660/via-verde-dattner-architects-grimshaw-architects>

- AV Monografías 185 - Elemental Alejandro Aravena. (2016, June 30). *Arquitectura Viva*. Retrieved February 17, 2024.

می‌شود نیز از ویژگی‌های پرتکرار است. با توجه به تفاوت نمونه‌های بررسی شده از منظر کشور، اقلیم و فرهنگ سکونت، راهکارهای پرتکرار مشترک میان این مجموعه‌های مسکونی می‌تواند چارچوبی برای طراحی مسکن قابل استطاعت پایدار و راهنمایی برای معماران و توسعه‌دهندگان مسکن باشد.

۶- منابع

- بیدولف، مایک (۱۳۹۳). *طراحی شهری و مسکن*. مقدمه ای بر طراحی سایت های مسکونی، (ترجمه: سمانه محمدی سارا نجوا)، تهران: موسسه علم معمار.
- بانک مرکزی، گزارش تحولات بازار مسکن شهر تهران.

<https://www.cbi.ir/category/16994.aspx>

دسترسی ۱۴۰۳/۱/۳

- بانک مرکزی، شاخص بهای اجاره مسکن در مناطق شهری

<https://www.cbi.ir/simplelist/8009.aspx>

دسترسی ۱۴۰۳/۱/۳

- دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، برنامه گسترش مراقبت‌های اولیه سلامت برای تحقق پوشش همگانی سلامت در مناطق شهری.

https://phc.mui.ac.ir/sites/phc/files/users/user5/4/%D9%86%D8%B3%D8%AE%D9%875_1.pdf

دسترسی ۱۴۰۳/۱/۳

- راجرز، ریچارد (۱۳۹۸). *شهرهای پایدار برای سیاره کوچک*، (ترجمه: خسرو افضلیان)، مشهد: کسری.
- گل، یان (۱۳۹۳). *شهر انسانی*، (ترجمه: علی غفاری و لایلا غفاری)، تهران: موسسه علم معمار.
- مرکز آمار ایران، درگاه ملی آمار (۱۴۰۲). *شاخص و متوسط قیمت آپارتمان‌های مسکونی شهر تهران* شهریور ماه ۱۴۰۲.

<https://www.amar.org.ir/news/> دسترسی

۱۴۰۲/۱۱/۲۶

- Miller, W. F., & Susilawati, C. (2013). Sustainable and affordable housing: a myth or reality? ResearchGate.
https://www.researchgate.net/publication/259659237_Sustainable_and_affordable_housing_a_myth_or_reality
- Moghayedi, A., Awuzie, B., Omotayo, T., Le Jeune, K., Massyn, M., Ekpo, C. O., Braune, M., & Byron, P. (2021). A Critical Success Factor Framework for Implementing Sustainable Innovative and Affordable Housing: A Systematic Review and Bibliometric Analysis. *Buildings*, 11(8),317.
<https://doi.org/10.3390/buildings11080317>
- Mulliner, E., Smallbone, K., & Maliene, V. (2013). An assessment of sustainable housing affordability using a multiple criteria decision making method. *Omega*, 41(2), 270-279.
<https://doi.org/10.1016/j.omega.2012.05.002>
- Pullen, S., Arman, M., Zillante, G., Zuo, J., Chileshe, N., & Wilson, L. (2010). Developing an Assessment Framework for Affordable and Sustainable Housing. *Australasian Journal of Construction Economics and Building*, 10, 48-64.
<https://doi.org/10.5130/ajceb.v10i1/2.1587>
- Pullen, S., Zillante, G., Arman, M., Lou, W., Zuo, J., & Chileshe, N. (2015). A case study analysis of sustainable and affordable housing .
- United Nations. (n.d.-a). DESA Highlights Report 2019-2020 | United Nations.
<https://www.un.org/en/desa/highlights-report-2019-2020>
- United Nations. (n.d.-b). Universal Declaration of Human Rights | United Nations.
<https://www.un.org/en/about-us/universal-declaration-of-human-rights>
- Wallis, I., Bilan, L., Smith, M., & Kazi, A. (2013). Integrating affordable housing and sustainable housing: bridging two merit goods in Australia.
<https://digital.library.adelaide.edu.au/dspace/handle/2440/84302>
- Coimbra, J., & Almeida, M. (2013). Challenges and benefits of building sustainable cooperative housing. *Building and Environment*, 62, 9-17.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2013.01.003>
- Fraker, H. (2013). Kronsberg, Hannover , Germany. In H. Fraker (Ed.), *The Hidden Potential of Sustainable Neighborhoods: Lessons from Low-Carbon Communities* (pp. 69-95). Island Press/Center for Resource Economics.
https://doi.org/10.5822/978-1-61091-409-3_4
- Gan, X., Zuo, J., Wu, P., Wang, J ., Chang, R., & Wen, T. (2017). How affordable housing becomes more sustainable? A stakeholder study. *Journal of Cleaner Production*, 162, 427-437.
<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.06.048>
- Haidar, E. A., & Bahammam, A. S. (2021). An optimal model for housing projects according to the relative importance of affordability and sustainability criteria and their implementation impact on initial cost. *Sustainable Cities and Society*, 64.
<https://doi.org/10.1016/j.scs.2020.102535>
- Inhabitat. (01/17/2008). *BEDZED: Beddington Zero Energy Development in London*. Inhabitat. Retrieved
<https://inhabitat.com/bedzed-beddington-zero-energy-development-london/>
- Menshawy, A. E., Shafik, S., & khedr, F. (2016). Affordable Housing as a Method for Informal Settlements Sustainable Upgrading. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 223, 126-133.
<https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2016.05.330>
- meshkini, a., ahadnejad Reveshti, m., & saleh mishani, H. (2021). Conceptual Review of Critical success factors for affordable housing in the Southern World. *The Journal of Spatial Planning*, 25(4), 113-139.
<http://hsm.sp.modares.ac.ir/article-21-44595-fa.html>

نحوه ارجاع به مقاله:

مقتدایی راد، عبدالمحمد، غفاری، علی و صحراگرد منفرد، نداسادات. (۱۴۰۴). شناسایی و ارزیابی ویژگی‌های کالبدی / عملکردی مسکن قابل استطاعت پایدار (قیاس تطبیقی ۷ نمونه مطالعاتی). توسعه پایدار شهری، ۶(۱۸)، ۴۴-۲۳.



DOI: <https://doi.org/10.22034/usd.2024.2013692.1146>



DOR:

URL: https://usdjournal.daneshpajooan.ac.ir/article_712633.html?lang=fa



Authors retain the copyright and full publishing rights.

Published by Daneshpajooan Pishro Higher Education Institute. This article is an open access article licensed under the [Creative Commons Attribution 4.0 International \(CC BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)