ISSN: 2538-2594; Naqshejahan - Basic studies and New Technologies of Architecture and Planning. 2024;14(2): 119-138

Typology of residential blocks in Zanjan city with the aim of evaluating thermal load

ARTICLE INFO

Article Type
Analytic Study

Authors

Mahsa sayyahi[1]
Hamed Mazaherian[2]
Zahra Zamani[3]*

How to cite this article

Mof

URL:http://bsnt.modares.ac.ir/article-2-74295-fa.html

ABSTRACT

Aims: With the continuous growth of urban population and the development of cities, the demand for energy in the building sector, especially in residential areas, has significantly increased. The configuration and form of buildings, along with their architectural and structural features, have a noticeable impact on the energy consumption of buildings and environmental sustainability. The main objective of this research is to assess the thermal performance of buildings at the scale of the neighborhood unit.

Methods: This research was conducted using quantitative research methods and sensitivity analysis. The data collection methods included gathering information from credible library and online sources, as well as conducting field visits.

Findings: Research findings indicate that courtyard patterns are considered the most efficient, while linear patterns and discontinuous courtyard patterns are regarded as the least efficient residential block patterns in Zanjan. Furthermore, there is a significant correlation between energy consumption and layout and form indicators of the blocks, as well as moderate relationships with block proportions. The most efficient forms are octagonal and square shapes, and patterns with a length-to-width ratio ranging from 1 to 1.6 generally exhibit better energy performance.

Conclusion: Studying and identifying efficient and inefficient patterns is important to reduce energy consumption in future design.

Keywords: Residential blocks, Neighborhood unit, Simulation, Thermal load, Cold Climate , Typology

1-PhD student in Architecture, Department of Architecture, The College of Fine Arts, University of Tehran, Iran

2-Associate Professor of Architecture, Department of architecture, The College of Fine Arts, University of Tehran, Iran

3- Assistant Professor of Architecture, Department of Architectural Technology, The College of fine art, university of Tehran, Iran

Correspondence
Address: Department of Architectural Technology, The College of fine art, university of Tehran, Iran

Email: zahrazamanii@ut.ac.ir

Article History
Received:2024.
Accepted:2024.
Published: 2024.

CITATIONLINKS

[1]. Salat S, Energy loads, CO2 emissions and building stocks: morphologies, typologies…..[2]. Salvati A, Coch H, Urban climate and building…..[3]. Rode P, Keim C, Robazza G, Viejo P, Schofield…….[4]. Gupta VK. Solar radiation and urban design…..[5]. Mortezaie G,Mohammdi M,Nasrolahi Farshad…….[6]. Liu K, Xu X, Zhang R, Kong L, WangW, Deng, W. Impact……[7]. Sundus Shareef a, Altan H ,Urban block configuration……[8]. Vartholomaios A,A parametric sensitivity analysis of the influence……..[9]. Bansal P , Jige Quan S,Relationships between building characteristics……[10]. Ko Y, Urban form and residential energy use: A review of design principles……..[11]. Wong N, Jusuf SK, Syafii NI, Chen Y, Hajadi N, Sathyanarayanan H, Manickavasagam……..[12]. Zinzi M., Carnielo E , Mattoni B., On the relation between[13]. Boccalatte A,. Fossa M,. Gaillard L, Menezo C., Microclimate……[14]. Delmastro, Chiara, Mutani, Guglielmina, Schranz, Laura and Vicentini……..[15]. Bouyer C, Inard M, Microclimatic coupling as a solution to improve building……[17]. Taleghani M., Kleerekoper L, Tenpierik M., & van den Dobbelsteen……[18]. Ratti, C, Baker,N & Steemers,K. Energy Consumption……[19]. Vartholomaios A., A parametric sensitivity analysis of the influence of urban……[20]. Xie X, Sahin O, Luo Z, Yao R,

Copyright© 2021, TMU Press. This open-access article is published under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License which permits Share (copy and redistribute the material in any medium or format) and Adapt (remix, transform, and build upon the material) under the Attribution-NonCommercial terms.

[Downloaded from bsnt.modares.ac.ir on 2024-06-29]

eISSN:2538-2594 نقش جهان - مطالعات نظری و فناوری های نوین معماری و شهرسازی-۱۴۰۲؛ (۲) ۱۴:۱۳۸-۱۱۹

گونه شناسی بلوک‌های مسکونی شهر زنجان با هدف ارزیابی عملکرد بارهای حرارتی

اطلاعات مقاله

نوع مقاله: تحقیق بنیادی

نویسندگان

مهسا سیاحی[۱]

حامد مظاهریان [۲]

زهرا زمانی*[۳]

۱. دانشجوی دکتری معماری، دانشکده دانشکده هنرهای زیبا ، دانشگاه تهران، تهران، ایران.

۲. دانشیار معماری، گروه معماری، دانشکده هنرهای زیبا ، دانشگاه تهران، تهران، ایران.

*۳. دانشیار معماری، گروه فناوری معماری، دانشکده هنرهای زیبا، دانشگاه تهران، تهران، ایران (نویسنده مسئول).

نویسنده مسئول *

zahrazamanii@ut.ac.ir

تاریخ مقاله

تاریخ دریافت:

تاریخ پذیرش:

تاریخ انتشار:

ارجاع‌دهی

مفر

URL: http://

چکیده

اهداف: با رشد روزافزون جمعیت شهری و توسعه شهرها تقاضای انرژی در بخش ساختمان و بالاخص مناطق مسکونی افزایش چشمگیری یافته است. پیکربندی و فرم ساختمان‌ها، درکنار ویژگی‌های معماری و سازه‌ای آن، تأثیر قابل‌توجهی بر مصرف انرژی و پایداری محیط دارد. این پژوهش با هدف ارزیابی عملکرد حرارتی ساختمان‌ها در مقیاس واحد همسایگی صورت پذیرفته است.

روش‌ها: این پژوهش با روش تحقیق کمی و با استفاده از ابزار شبیه سازی و تحلیل و توصیف داده ها انجام شده و روش های گردآوری اطلاعات عبارتند از منابع معتبر کتابخانه ای و اینترنتی و بازدید میدانی است.

یافته‌ها: ر پایه متدهای موجود محاسبات مصرف انرژی در پژوهش های پیشین که مبتنی بر دو روش شبیه سازی و تجربی میباشد محاسبات با ابزار شبیه سازی انجام شد. یافته‌های پژوهش حاکی از آن است که الگوهایی با طرح حیاط مرکزی پیوسته به عنوان کارآمدترین و الگوهای خطی و حیاط مرکزی منقطع به عنوان ناکارآمدترین الگوی بلوک های مسکونی در زنجان به شمار میروند، همچنین بین میزان مصرف انرژی و شاخص های طرح چیدمان و فرم بلوک‌ها ارتباط زیاد و با تناسبات بلوک ها رابطه متوسطی وجود دارد . بهترین فرم های کارآمد هشت ضلعی و مربع شکل است و الگوهایی که کشیدگی آن ها و نسبت طول به عرض بلوک ها در محدوده های ۱تا ۱.۶ قرار دارند در مجموع دارای مصارف انرژی بهتری هستند.

نتیجه‌گیری: مطالعه الگوهای کارآمد و ناکارآمد بلوک های مسکونی نقش پایه ای در کاهش میزان مصرف انرژی در طراحی های آتی را بر عهده دارد.

کلیدواژه‌ها: بلوک های مسکونی، واحد همسایگی، شبیه سازی، بارهای حرارتی، اقلیم سرد،گونه شناسی

این نشریه ی دارای دسترسی باز، تحت قوانین گواهینامه بین‌المللی Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License منتشر می‌شود که اجازه اشتراک (تکثیر و بازآرایی محتوا به هر شکل) و انطباق (بازترکیب، تغییر شکل و بازسازی بر اساس محتوا) را می‌دهد.

[Downloaded from bsnt.modares.ac.ir on 2024-06-29]

مقدمه

در حال حاضر تقریبا نیمی از جمعیت جهان در مناطق شهری ساکن هستند. شهرها مسئول انتشار بیش از ۷۰ درصد از گازهای گلخانه ای جهان و مصرف بیش از دو سوم انرژی اولیه آن هستند. بخش ساختمان که مصرف کننده قابل توجهی از منابع انرژی است، ۲۸ درصد از انتشار کلی کربن در سراسر جهان را تشکیل می دهد. پیش‌بینی می‌شود که رشد این نسبت همچنان ادامه داشته باشد. در کشورهای در حال توسعه، به ویژه ایران، محیط زیست و انرژی به شدت تحت تاثیر شهرنشینی سریع قرار گرفته است. پاسخگویی به تقاضای رو به رشد انرژی شهری نیازمند رویکردهای فعال و کارآمد است، به کارگیری رویکردهای سنتی در محاسبات مسائل انرژی بسیار زمان بر و طاقت فرسات و با تغییر پارامترها مدت زمان محاسبات دو چندان میگردد. بر این اساس مصرف انرژی ساختمان ها با حوزه‌های گوناگونی مرتبط است که در پژوهش حاضر، حوزه مورد نظر مقیاس واحد همسایگی میباشد. اگرچه تحقیقاتی نیز در مقیاس‌های فراتر مانند بلوک شهری انجام گرفته است اما عمدتاً با استفاده از مدل های ساده سازی شده یا فرضی انجام شده است. .شناخت الگوهای بلوک های مسکونی در بستر موجود از منظر کارایی انرژی در مقیاس همسایگی از نوآوری های پژوهش و گامی مهم جهت اتخاذ تصمیمات اساسی در طراحی های آتی است.

پیشینه تحقیق

ضرورت توجه به صرفه جویی انرژی با شروع بحران انرژی درنیمه دوم دهه ۱۹۷۰آغاز گردید و در حوزه های گوناگون مطرح شد. ارتقا بهره‌وری انرژی شهرها نه تنها به ذخیره‌سازی منابع انرژی وکاهش انتشارات آلاینده ها کمک می‌کند بلکه منجر به توسعه اقتصادی و بهبود عملکرد خدمات رسانی شهری نیز میگردد.در این شرایط خاص، تحقیقات گسترده‌ای در مورد متغیرهای موثر بر مصرف انرژی ساختمان و استفاده از انرژی‌های تجدید پذیر انجام شده است. در اکثر تحقیقات، ساختمان در یک محیط شهری و طبیعی خاص قرار دارد و تبادل انرژی با محیط خارجی امری اجتناب ناپذیر است و مصرف انرژی ساختمان عمدتا تحت تأثیر محیط خارجی قرارمی گیرد.ازنقطه نظر سالات شاخص های مؤثر بر مصرف انرژی ساختمانها شامل مورفولوژی شهری ،اقلیم ، طراحی ساختمان، رفتار ساکنان و سیستم‌های گرمایشی و سرمایشی هستند [۱] . مطالعات گذشته نشان داده است که یک تعامل قوی بین فرم شهری، میکرو اقلیم و مصرف انرژی ساختمان وجود دارد. چگونگی ارتباط متقابل بین ساختمان ها بر توزیع و انعکاس تابش خورشیدی تأثیر می‌گذارد که به نوبه خود بر مصرف انرژی روشنایی، گرمایش و سرمایش ساختمان موثر است. . از سوی دیگر، با تغییر اقلیم کوچک منطقه، مانند دمای هوا، سرعت باد و جهت باد، بر بار حرارتی ساختمان تأثیر می‌گذارد [۲]. رود و همکاران در سه شهر برلین ،پاریس ،لندن و استانبول میزان دریافت انرژی تابشی را بررسی کردند و به تاثیر تراکم، نسیت سطح به حجم و سطح اشغال ساختمان ها بر آن اشاره کردند. نتایج این پژوهش افزایش بهره‌وری انرژی گرمایشی را از طریق ایجاد بلوکهای فشرده،ساختمان متراکم، و بلندمرتبه ممکن میسازد [۳].مطالعاتی که توسط گوپتا انجام شد نشان داده است که عملکرد حرارتی ساختمانها در مقیاس‌های متفاوت قابل انجام است و تفاوت‌های محسوسی در نتایج قابل مشاهده است ، بنابراین این مساله ضرورت تحلیل عملکرد حرارتی را برای طراحان و معماران درمقیاس‌های بزرگ تر روشن میسازد [۴] .در شهر اصفهان میزان مصرف انرژی اولیه در الگوهای کارآمد و نارکارآمد مورد بررسی قرارگرفت، یافته ها نشان دهنده آنست که شاخص های طرح چیدمان، مکان قرارگیری توده، فرم ساختمان، ارتفاع ساختمان سطح معابر و فضاهای باز با مصرف انرژی اولیه رابطه همبستگی قوی دارد و با تناسبات بلوک دارای رابطه همبستگی متوسط است ، همچنین الگوهای متداول ردیفی کارآمدترین و الگوهای مربع شکل ناکارآمدترین الگوی بافت مسکونی به شمار می روند [۵] .در پژوهشی که در کشور چین انجام شد تاثیر مورفولوِژی شهری بر میزان مصرف انرژی مورد ارزیابی قرار گرفت و بلوکهای با طرح منفرد به عنوان الگوهای موثر و الگوهایی با طرح حیاط مرکزی های منقطع وکوچک مقیاس به عنوان الگوهای ناکارآمد شناسایی شد، همچنین تاثیر پارامترهای های تراکم و فضای باز و ضریب شکل به عنوان عومل موثر بر مصرف انرژی مورد ارزیابی قرارگرفت و جانمایی فضای باز در مرکز

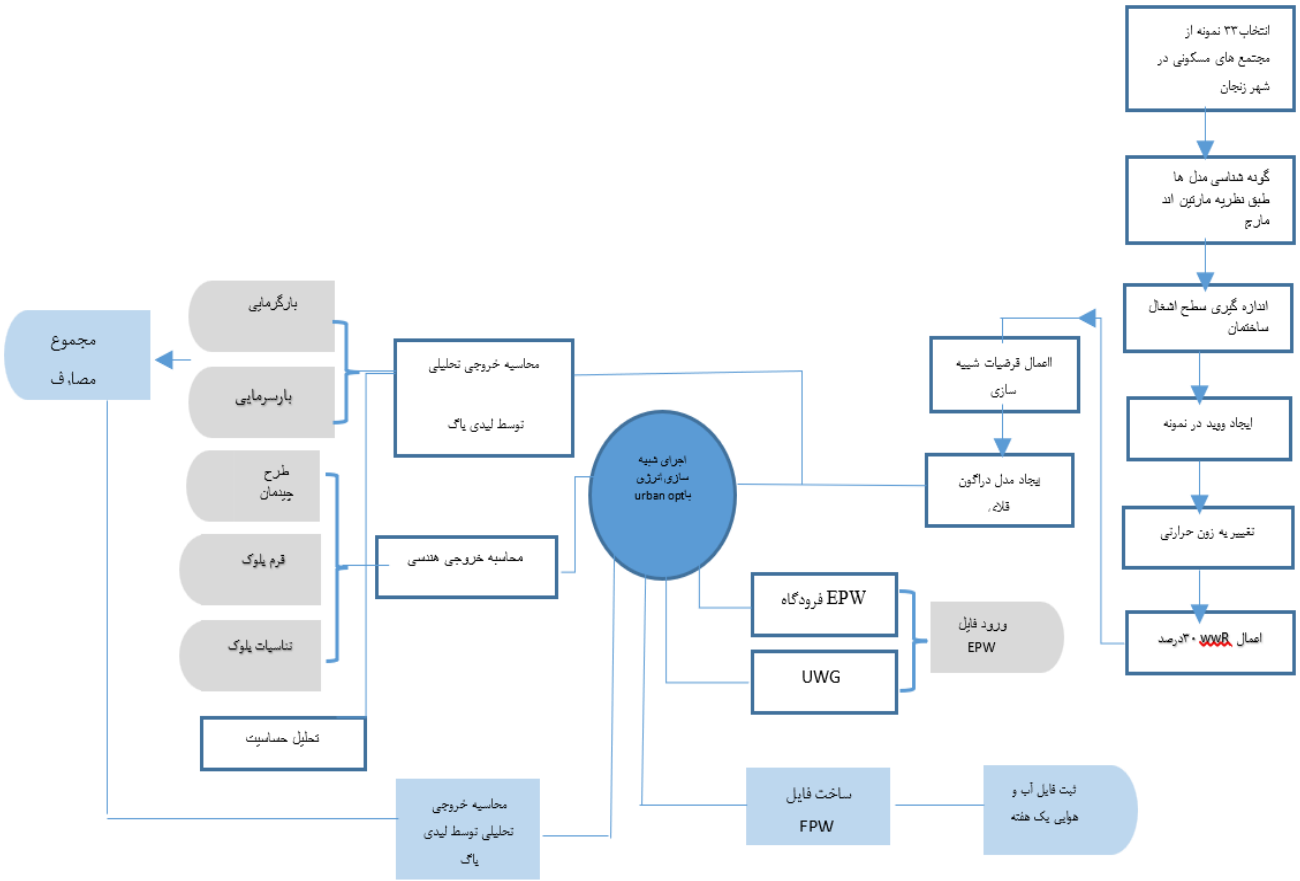
[Downloaded from bsnt.modares.ac.ir on 2024-06-29]

بلوک ها به عنوان جانمایی بهینه انتخاب شد [۶]. در پژوهش دیگری که در اقلیم گرم انجام شد ، دمای هوا ۱.۹ درجه سانتی گراد در ساختمان هایی که به طور متناوب در داخل بلوک شهری چیده شده بودند ، در مقایسه با حالت پایه که آرایش شطرنجی داشتند کاهش یافت علاوه بر این، ضریب شکل ساختمان‌ها تأثیر واضحی بر سرعت و رفتار باد دارد، زیرا سرعت باد را تا ۶۸٪ کاهش می دهد ، اما جریان هوا و توزیع در داخل دره‌های بلوک شهری وکوچه های اطراف ساختمان ها را افزایش می دهد [۷] .در مطالعه ای که در شهر مدیترانه‌ای تسالونیکی انجام شد تحلیل پارامتری از تأثیر فرم شهری بر مصرف انرژی خانگی برای گرمایش و سرمایش انجام شد و سه نوع گونه شناسی شهری منفرد، دال و بلوک شهری پیرامونی با استفاده از نرم افزار شبیه سازی انرژی پلاس مورد بررسی قرار گرفته است. این مطالعه بر روی شهر مدیترانه‌ای تسالونیکی متمرکز است که هم نیازهای گرمایش و هم سرمایش دارد. نتایج این استدلال تأیید می کند که بین استراتژی های فشردگی شهری بالا و طراحی خورشیدی غیرفعال هم افزایی وجود دارد و این هم افزایی را می توان در تراکم‌های مختلف شهری به دست آورد [۸] .در پژوهشی که توسط پارس و همکاران انجام شد، رابطه بین ویژگی های ساختمان، فرم شهری و مصرف انرژی ساختمان های مسکونی در شهر سئول مورد بررسی قرار گرفت، برای بررسی این رابطه از یک مدل ترکیبی خطی استفاده شده است ، یافته‌ها کاربرد امیدوارکننده چهارچوب ال سی زد را در درک رابطه شکل انرژی در محیط‌های پیچیده شهری و در برنامه‌ریزی شهری انرژی محور پیشنهاد می‌کنند [۹] .کو به مرور عوامل موثر فرم شهری بر مصرف انرژی ساختمان های مسکونی و روش های ارزیابی آنها مانند سطح اشغال ،تراکم ، نوع ساختمان ،جهت معابر ، پوشش گیاهی و...پرداخت و به این مسئله اشاره دارد که نتیجه گیری براساس پژوهش های انجام شده به دلیل تناقض های موجود در روش ها و تفاوت مقیاس ها پیچیده و دشوار میباشد. [۱۰] .دما یکی از بحرانی ترین عوامل ریزاقلیمی است که به طور مستقیم بر تقاضای گرمایش و سرمایش ساختمان تأثیر می گذارد، بسیاری از محققان تأثیر دما بر مصرف انرژی ساختمان در شرایط اقلیمی مختلف را مورد مطالعه قرار داده اند، مطالعه ای در سنگاپور تأثیر پارامترهای فرم، مانند تراکم، ارتفاع و میزان سبزینگی بر روی اقلیم کوچک ساختمان‌ها را مورد ارزیابی قرار داد و به این نتیجه رسید که این عوامل باعث تغییر دما بین۰.۹-۱.۲ درجه سانتیگراد می‌شود که می تواند مصرف انرژی خنک کننده در شرایط اقلیمی مختلف را بین ۵ تا ۱۰ درصد کاهش دهد [۱۱]. مطالعه دیگری در رم ایتالیا نشان داد که گرمایش روز در مناطق شهری به دلیل اثر جزیره گرمایی تا ۱۸ درصد کاهش یافته و همچنین اثر این پدیده می تواند مصرف انرژی گرمایشی را تا ۲۱ درصد در ساختمان های مسکونی و تا ۱۸ درصد در ساختمان‌های اداری کاهش دهد [۱۲]. بوکلات دمای دره های سطح خیابان را در اشکال شهری مختلف برای ارزیابی تأثیر اثر جزیره گرمایی بر مصرف انرژی ساختمان تحت شرایط مختلف بررسی کرد[۱۳]. دلماسترو و همکاران با بررسی فاکتورهای مختلف در میزان مصرف انرژی بیان میدارد که فرم و جهت ساختمان ها تاثیر مستقیمی بر میزان مصرف انرژی دارد و همچنین با بررسی فاصله میان ساختمان ها، ارتفاع و درصد اشغال بنا در میزان مصرف انرژی تفاوت های محسوسی ایجاد می‌شود [۱۴] . بویر و همکاران با ترکیب مصرف انرژی و شبیه سازی سی اف دی، اشاره کرد که تابش خورشیدی پارامتر موثر بر تقاضای انرژی ساختمان است که به دلیل ضریب انتقال حرارت همرفت، ایجاد می شود [۱۵] .در پژوهشی که توسط چنگ و همکاران انجام شد به بررسی چیدمان های افقی، عمودی ، میزان سطح اشغال سایت در بافت شهری و نسبت مساحت ساخت به مساحت قطعه با استفاده از نرم افزار شبیه سازی پرداخته شد، نتایج حاکی از آن است که عملکرد روشنایی روز در بافت‌هایی که طرح چیدمان افقی و عمودی ساختمان به صورت رندوم یا نامنظم توام با سطح اشغال کمتر و فضاهای باز بیشتر است، عملکرد روشنایی روز و انرژی خورشیدی افزایش می‌یابد [۱۶]. طالقانی و همکاران مصرف انرژی را در سه نوع ساختمان (نقطه ای، دال و حیاط مرکزی) در شهر روتردام مورد ارزیابی قرار دادند و به این نتیجه رسیدند که ساختمان های حیاط مرکزی ، طولانی ترین زمان آسایش حرارتی را در تابستان ایجاد میکنند و کمترین تقاضای انرژی گرمایشی را دارند [۱۷]. رتی و همکاران به بررسی تغییرات تراکم و هندسه شهری بر میزان مصرف انرژی در شهر تولز لندن و برلین

[Downloaded from bsnt.modares.ac.ir on 2024-06-29]

پرداختند و به این نتیجه رسدند که این تغییرات تا میزان ۱۰ درصد قابل مشاهده است [۱۸]. در پژوهش دیگری اثرات سه نوع ساختمان در شهر تسالونیکی مدیترانه ای یونان در مصرف انرژی گرمایش و سرمایش ساختمان مورد مطالعه قرار گرفت، نتایج نشان می دهد چیدمان فشرده ، حیاط رو به جنوب و الگوهای حیاط مرکزی کم‌مصرف ترین الگوها هستند [19]. زی و همکاران پتانسیل های سرمایش ،گرمایش و تهویه طبیعی سالانه ساختمان ها را با استفاده از داده های سالانه هواشناسی به دست آمده از چهار شکل شهری مختلف محاسبه کرد، نتایج نشان می دهد که حیاط مرکزی می تواند تقاضای گرمایش را کاهش و باعث بهبود تهویه در شب شود و در مقابل دره های خیابانی دارای تقاضای انرژی گرمایی بیشتر در زمستان و پتانسیل سرمایش بیشتر در تابستان است [20] .

بنابراین مصرف انرژی ساختمانها با حوزه های گوناگونی مرتبط است ، اگرچه تحقیقاتی نیز در مقیاس‌های فراتر مانند بلوک شهری انجام گرفته است اما عمدتاً با استفاده از مدلهای ساده سازی شده یا فرضی انجام شده است. بر این اساس ضرورت دارد با شناسایی الگوهای کارآمد و ناکارآمد بلوک های مسکونی در بافت شهری از استفاده مجدد از الگوهای کارآمد جهت بهره وری بیشتر ازمنابع انرژی در طرح های آتی بهره جست.



نمودار۱. روند تحقیق -منبع: نگارندگان

[Downloaded from bsnt.modares.ac.ir on 2024-06-29]

مبانی نظری

تعریف و معیارهای گونه شناسی

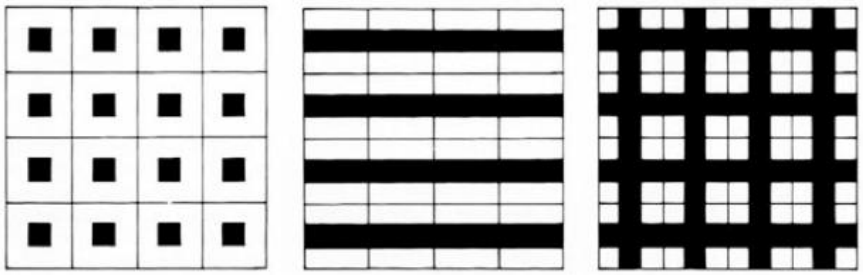
گونه‌شناسی به معنای دسته‌بندی و طبقه‌بندی گونه‌ها بر اساس ویژگی‌ها و علایم مشخصی است [۲۱]. تعریف ساده‌تری که می‌توان برای گونه‌شناسی ارائه داد این است که برای شناسایی و دسته‌بندی گونه‌ها از معیارهای خاصی استفاده می‌شود. یک سیستم گونه‌شناسی خوب و موفق باید ساده ، قوی و به راحتی قابل استفاده باشد ، تمام گونه‌های مورد نظر را به روشنی در بر بگیرد و دارای حداقل تعداد متغیرها برای توصیف پدیده ها باشد، همچنین هدف و معنای هر نمونه نیز باید برای همگان قابل درک باشد [۲۲]. علاوه بر این، گونه‌شناسی باید از یک روش طبقه‌بندی استفاده کند که خروجی آن، طبقه‌های گسترده و در عین حال منحصر به فرد باشد. بنابراین، گونه‌شناسی باید بیش از یک طبقه‌بندی ساده را شامل شود و برای بیان و توصیف گونه‌ها و تنوع آنها کاربرد لازم را داشته باشد [۲۳].

گونه بندی بلوک ها

مارتین و مارچ برای نخستین بار سه نوع گونه بندی را در چینش ساختمان ها پیشنهاد کردند: حیاط مرکزی ، نوع نقطه و نوع خطی [۲۴]. بر این اساس، متعاقبا محققان انواع ساختمان ها را گسترش و تکمیل کردند و آنها را به عنوان یک شاخصه مهم مورفولوژی در تحقیقات انرژی گنجاندند. درالگوهای منفرد، بلوک‌های مسکونی به صورت مجزا و منفرد در کنار یکدیگر قرار می‌گیرند ، تهویه و نورگیری طبیعی بیشتری نسبت به سایر الگوها ایجاد میشود و فضای باز با تنوع بیشتری درمیان بلوک ها قرار می گیرد. الگوهای ردیفی متداول‌ترین راه حل چیدمان بلوک‌ها است که در آن‌ها متناسب با ملاحظات اقلیمی و یا ضوابط شهرسازی منطقه جهت گیری‌شان تغییر می‌کند. الگوهای محیطی الهام گرفته از اصول خانه‌های حیاط مرکزی ایران است که چیدمان بلوک‌ها به دور هستهٔ مرکزی، باعث ایجاد فضای باز خصوصی می‌گردد که می تواند به صورت فضای مشترک برای تمام بلوک ها مورد استفاده قرار گیرد و یا به قطعات کوچک خصوصی تفکیک شود در این الگو، فضای خصوصی در پشت بلوک‌ها ایجاد میشود و نمای اصلی بلوک‌ها به سمت معابر عمومی است.[۲۵].

محدوده مورد مطالعه

شهر زنجان با عرض جغرافیایی ۳۵ درجه و ۲۵ دقیقه تا ۳۷ درجه و ۱۵ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی: ۴۷ درجه و ۱ دقیقه تا ۴۹ درجه و ۵۲ دقیقه شرقی در شمال غرب ایران قرار دارد . این شهر با جمعیت ۴۳۰٬۸۷۱ نفر در سال ۱۳۹۵ مرکز استان زنجان است و وسعت آن در سال ۱۳۹۵ حدود ۱۵۶کیلومتر مربع بوده است. تراکم خانه های مسکونی از 150تا ۶۰۰ نفر در هکتار متغیر بوده و تراکم متوسط مسکونی ۳۸۰ نفر در هکتار است.[۲۶]. شهر فعلی از دوران صفویه تکوین و توسعه پیدا کرده است [۲۷] . به دلیل وسعت بسیار کم شهر در دوران صفویه و همچنین کمبود مستندات مربوط به وضعیت کالبدی و اجتماعی آن، مبدا مطالعات پژوهش از دوره قاجاریه تعیین شده است چراکه وضعیت محلات شهر از این دوره تا زمان معاصر را می توان بررسی کرد .



شکل ۱.تیپولوژی ارائه شده توسط مارتین و مارچ: نقطه ای، خطی ،حیاط مرکزی– منبع :مارتین و مارچ

[Downloaded from bsnt.modares.ac.ir on 2024-06-29]

پیشینه ساخت بلوک های مسکونی در شهر زنجان

در راستای شناخت الگوهای موجود در شهر پژوهشی که توسط پیربابایی و همکاران انجام شد به بررسی ۳ دوره تاریخی پرداخته اند [۲۸].دوره قاجار: محلات دارای الگوی توسعه سنتی- دورهٔ پهلوی :توسعهٔ شهر در فراسوی مرزهای آن -دوره جمهوری اسلامی:توسعه ناپایدار شهر.

با بررسی‌های میدانی و با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای الگوهای موجود در بافت از دوره پهلوی تا سال ۱۴۰۲ مورد بررسی قرارگرفت .نخستین نمونه مجتمع های مسکونی در اواخر دوره پهلوی در دهه ۵۰ به صورت مجتمع های منفرد بدون توجه به زمینه و اقلیم طراحی شد. در دهه ۶۰ به دلیل رکود در بخش ساخت و ساز الگوهای جدیدی ایجاد نگردید و در ادامه در دهه ۷۰ و۸۰ شاهد شکل گیری الگوهای جدید غالب حیاط مرکزی درکنار الگوهای ردیفی و منفرد هستیم ، دهه ۹۰ با شروع نهضت مسکن مهر الگوهای نواری و نقطه ای با اشکال متنوع درکنار طرح های حیاط مرکزی منقطع گسترش یافت همچنین این تنوع در طرح ها بدون هماهنگی با اقلیم و زمینه در ابتدای دهه آتی رواج یافت.

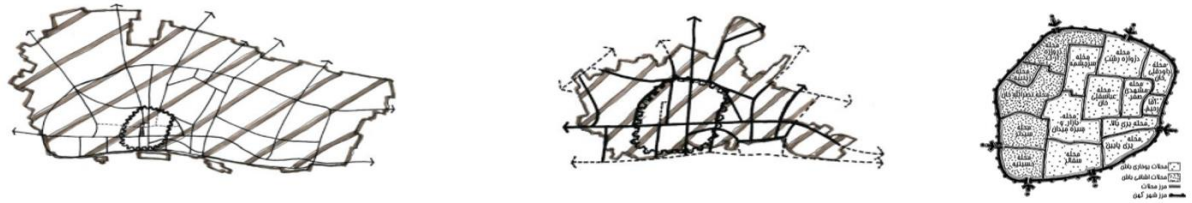
روش تحقیق

ابتدا نوع الگوهای بلوک‌های مسکونی وضع موجود با روش مارتین و مارچ شناسایی گردید در ادامه با استفاده از نرم افزار گرسهاپر و لیدی باگ تولز میزان مصرف گرمایش و سرمایش در سال برای ۳۳ نمونه از بلوک ها برحسب کیلو وات ساعت برمترمربع با استفاده از دوفایل آب وهوایی شبیه سازی شد ،سپس به منظور بررسی روابط بین شاخص ها و میزان مصرف انرژی گرمایش و سرمایش از نرم افزار Spss، تحلیل واریانس و نمودارهمبستگی استفاده شد همچنین از تحلیل همبستگی پیرسون بین الگوها با مصرف انرژی ساختمان در طول فرآیند انجام شد.

برای هر شبیه سازی ۳ قسمت مشخص شد ۱. مدل سازی هندسه ۲. فرضیات شبیه سازی ۳. خروجی مورد نیاز.

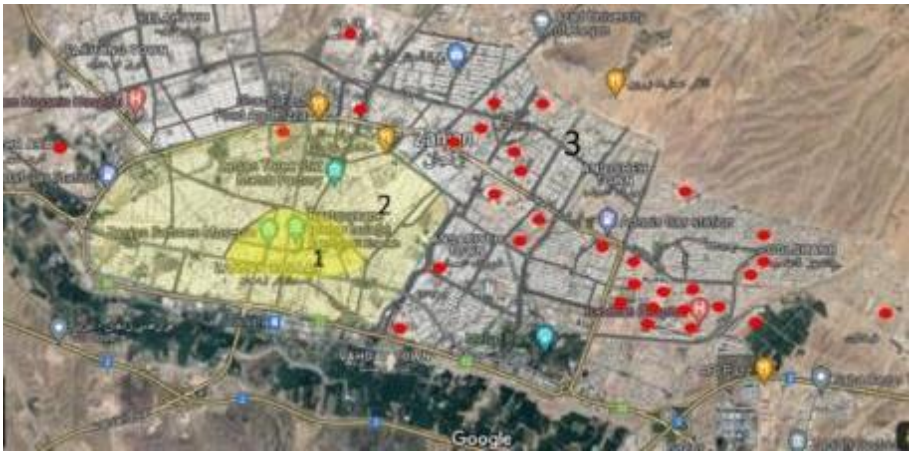
مدل سازی هندسه

در بخش اول تحقیق نمونه‌برداری از بلوک‌های شهری زنجان برای تحلیل و ارزیابی انتخاب گردید. برای این منظور ۳۳ نمونه از بلوک‌های مسکونی در شهر مورد بررسی و بازدید میدانی قرارگرفتند و در ادامه برای ارزیابی پارامترها با توجه به تنوع طبقات ، تعداد بلوک ها ، مساحت و مصالح ... شبکه ای شطرنجی از اندازه های مختلف روی الگوها قرارگرفت و یک شبکه ۱۰۰در ۱۰۰ متناسب با ساختار شهری برای انتخاب سایت گزینش گردید. چینش بلوک ها طبق وضعیت موجود و با زیربناهای مشابه در سایت و متوسط طبقات ۴ درنظرگرفته شد. نسبت پنجره به دیوار نیز برای تمامی نمونه ها٪ ۳۰ در نظر گرفته شده است. مدل‌سازی هندسی بر اساس وضعیت هندسی و قرارگیری موجود و ارتفاع سقف ۳.۰۰ متر و تعداد طبقات ۴ مفروض است. به دلیل عمیق بودن پلان در برخی مدل ها ده درصد از فضای مرکزی به عنوان وید برای تمامی نمونه ها ایجاد شد.



شکل۲. طرح توسعه شهر زنجان (منبع :پیر بابایی و همکاران)

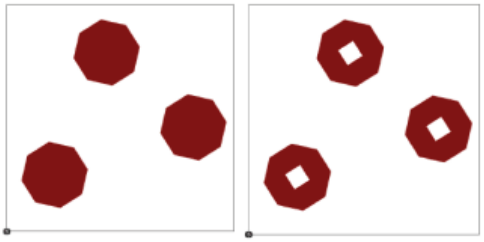
[Downloaded from bsnt.modares.ac.ir on 2024-06-29]



شکل۳. عکس هوایی از موقعیت قرارگیری بلوک ها در شهر زنجان-منبع (www.google.com/maps/place/Zanjan)

نمونه‌ها	الگوها	الگوهای ساخت	دهه
	الگوهای منفرد پراکنده	ساخت اولین مجتمع های مسکونی درشهرزنجان استفاده معماران ازالگوهای رایج در اواخردوره پهلوی بدون درنظر گرفتن اقلیم و زمینه	۵۰
	-	رکود در بخش ساخت وساز	دهه۶۰
	الگوها عمدتا به صورت حیاط مرکزی درمقیاس بزرگ	آغاز روند آپارتمان سازی و احداث مجتمع های مسکونی در شهر زنجان به صورت تعاونی و شرکت های خصوصی ، مجتمع ها عموما به صورت محدوده های مسکونی دروازه دار و از تجمع چندین بلوک ساختمانی میان مرتبه در ترکیب با فضاهای باز (فضای سبز و پارکینگ) طراحی شده اند.	دهه۷۰و۸۰
	الگوها عمدتا خطی وگاها نقطه ای دربعضی نقاط حیاط مرکزی منقطع	آغاز نهضت ملی مسکن/ادامه روند آپارتمان سازی تسریع در ساخت و سازها به کارگیری اشکال متنوع افزایش تراکم وطبقات مجموعه ها توسعه به سمت شرق	دهه۹۰
	خطی	تداوم نهضت ملی مسکن/ساخت بلوک ها توسط شرکت های تعاونی	دهه۴۰۰

[Downloaded from bsnt.modares.ac.ir on 2024-06-29]



شکل ۴. نمونه‌ای از افزودن ووید برای بلوک‌های عمیق (منبع :نگارندگان)

شکل۵. عکس هوایی از موقعیت قرارگیری بلوک ها در شهر و انتخاب شبکه ۱۰۰در ۱۰۰زنجان
(منبع: www.google.com/maps/place/Zanjan)

فرضیات شبیه سازی

همه مفروضات بر اساس اشری 90.1 2019 در نظرگرفته شده است. [۲۸]. منطقه آب و هوایی زنجان در طبقه بندی اشری 4B است. یعنی آب و هوا مختلط در نظر گرفته شده است و بر اساس طبقه بندی کوپن، منطقه آب و هوا BSk است. برنامه ساختمان یک آپارتمان با ارتفاع متوسط در نظر گرفته شده و نوع ساخت آن انبوه است. بنابراین، خلاصه جدول ساخت و ساز به شرح زیر است:بر اساس اشری، سرانه حضور مردم ۰/۰۲۸ نفر در متر مربع است و سطح فعالیت نیزw ۹۵ است . میزان بار روشنایی بر اساس سرانه حضور مردم ۶/۴۵ وات بر متر مربع است. مقدار نفوذ در یک ساختمان معمولی در فشار هوای ۳ پاسکال به ازای هر متر مربع از پوشش ساختمان ۰/۰۰۰۳ متر مکعب بر ثانیه در نظر گرفته شده است. این مقدار قرار است در یک روز ثابت باشد، همچنین حداقل مقدار تهویه طبیعی مورد نیاز است که هوای تازه را با حجم ۰.۳۵ برای هر منطقه در ساعت فراهم می کند.طبق استاندارد اشری۲۰۱۹ ست پوینت گرمایش ۲۱.۷ درجه سانتیگراد و ست پوینت سرمایش ۲۱/۴ درجه سانتیگراد لحاظ گردید و هیچ سیستم رطوبت گیر یا رطوبت زدایی برای شهر زنجان در نظر گرفته نشده است.

پروسه شبیه سازی

لیدی باگ یکی از جامع‌ترین بسته‌های نرم‌افزاری طراحی محیطی است که رابط‌های طراحی را به مجموعه‌ای از موتورهای شبیه‌سازی معتبر متصل می‌کند. لیدی باگ برای تجزیه و تحلیل داده های محیطی، ، دراگون فلای که برای شبیه سازی مصرف انرژی در مقیاس شهری و تجزیه و تحلیل جزیره گرمایی مفید است. الگوریتم در گرسهاپر، در داخل راینو تولید شده است. پس از مدلسازی هندسه، دو شبیه سازی برای هر مدل محاسبه می شود. اولی شبیه سازی است که با EPW فرودگاه زنجان کار می کند و مدل دوم با EPW محلی کار می کند که دراگون فلای آن را شبیه سازی می کند. فایل آب وهواییEPW یک فایل استاندارد است که حاوی اطلاعات دقیق ساعتی آب و هوا شامل، دما، رطوبت، سرعت/ جهت باد، تابش خورشید و غیره است و در نرم افزار انرژی پلاس برای محاسبه مسایل مرتبط با محاسبه انرژی ساختمان ها مورد استفاده قرار می‌گیرد .

[Downloaded from bsnt.modares.ac.ir on 2024-06-29]

جدول شماره۲. مشخصات فیزیکی جداره ها ،کف و سقف - منبع: اشری 90.1 2019

	نام	ضریب هدایت حرارتی (m2-K/W)	مقاومت حرارتی (W-m2/K)	T vis3	SHGC4
دیوار داخلی	Typical Insulated Exterior Mass Wall-R10	1.68	0.54	0	0
سقف داخلی	Typical IEAD Roof-R32,	5.51	0.17	0	0
کف	Typical Insulated Exterior Mass Floor-R18	3.07	0.30	0	0
پنجره	U 0.36 SHGC 0.36 Simple Glazing Window	0.31	2.06	0. 6	0.36

ژنراتور آب وهوای شهری , UWG ابزاری است که در مطالعات شهری و میکرو اقلیم برای شبیه سازی و تولید داده های آب وهوایی با وضوح بالا ایجاد گردیده، همچنین این ابزار برای بررسی چالش های منحصر به فرد در اقلیم شهری و اثر جزائر حرارتی شهر ها در مقایسه با روستاهای اطراف به دلیل وجود عواملی مانند تراکم ساختمان ها ، سنگفرش ها و سایر ویژگی های شهری طراحی شده است.

اعتبارسنجی و رویکرد تجربی

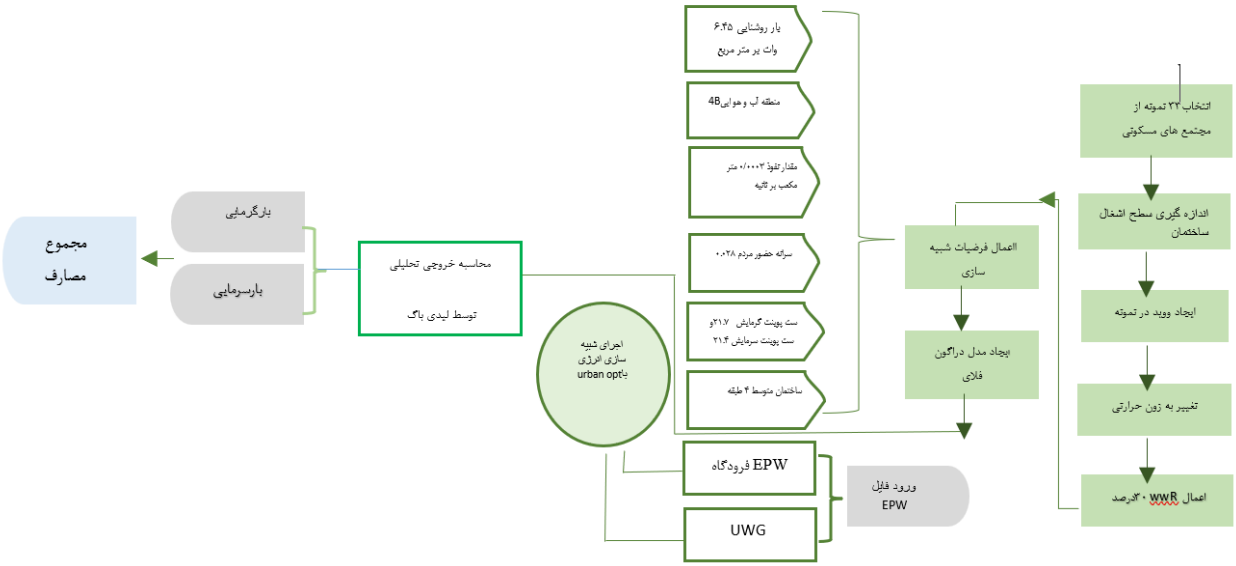
برای الگوی حیاط مرکزی مدل ۳۰ ، داده های محیطی شامل دما، رطوبت و سرعت باد با استفاده از دیتالاگر به مدت یک هفته در مرکز حیاط برداشت شد. این مجموعه داده از ۱/۸ تا ۸/۸ /۱۴۰۲در ساعت های ۰، ۳، ۹، ۱۲، ۱۵، ۱۸، ۲۱ رکورد شد. ما به داده های ۲۴ ساعته برای شبیه سازی یک روزه با درون یابی خطی نیاز داریم. داده ها به یک هفته کامل با ۱۹۲ ساعت افزایش یافت. برای بررسی الگوریتم ، مدل ۳۰ در دراگون فلای مدل سازی شد و با استفاده از urban opt شبیه سازی انرژی سرمایشی به مدت یک هفته انجام شد.

تفاوت بین داده‌های ثبت شده و شبیه سازی EPW فرودگاه در بازه یک هفته یک خطای ۰۱٪ است. با این حال، تفاوت بین داده های ثبت شده و UWG و۰.۵٪ است. بنابراین، نتایج معتبر است.

پس ازگونه شناسی بلوک‌های مسکونی زنجان ،نتایج حاصل از شبیه سازی بارهای حرارتی با استفاده از دو فایل آب و هوایی فرودگاه EPW و تاثیر جزیره گرمایی UWGدر جدول زیر طبق الگوی های منفرد -الگوهای خطی ,الگوهای حیاط مرکزی پیوسته و منقطع ثبت گردید .

برای شبیه سازی پایه EPW، مدل‌های ۶، ۳۰ و ۳۲ کمترین بار گرمایشی را دارند. مدل ۳۰ دارای بهترین عملکرد است . برای شبیه سازی پایه EPW ، مدل های۲و۱۰و۱۳و۱۸و۱۹ و۲۳ دارای بیشترین بار گرمایشی هستند. ومدل ۲ دارای بدترین عملکرد است.برای شبیه‌سازی پایه EPW ، مدل‌های ۱، ۲، ۱۰، ۲۶ بیشترین بار خنک‌کننده را دارند.مدل ۲دارای بدترین عملکرد می باشد.برای شبیه سازی UWG، مدل‌های ۳، ۴، ۶ ، ۳۰ و۳۲ دارای کمترین بار گرمایشی را دارند. (۳۰ بهترین است).

[Downloaded from bsnt.modares.ac.ir on 2024-06-29]



نمودار۲: پروسه شبیه سازی -منبع :نگارندگان

شکل۶ : دیتالاگر و مدل ۳۰ نمونه جهت برداشت میدانی- منبع: نگارندگان

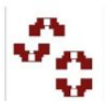
Data	**Heating**	**Cooling**
Airport *EPW*	0	2.164
UWG EPW	0	2.686
Recorded data EPW	0	2.671

جدول شماره ۳. محاسبه میزان مصرف سرمایش در ۳ فایل آب و هوایی -منبع :یافته های پژوهش

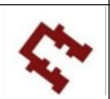
[Downloaded from bsnt.modares.ac.ir on 2024-06-29]

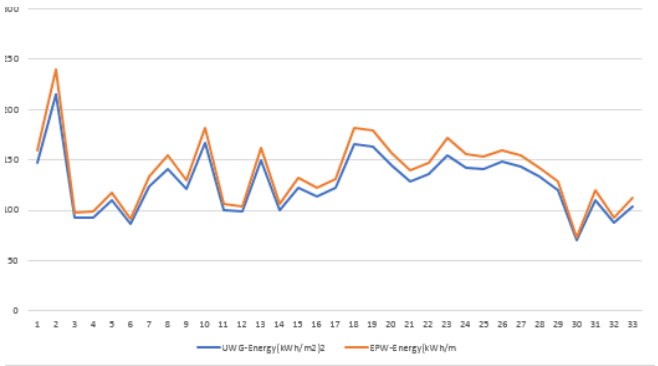
جدول شماره ۴ :الگوشناسی مجتمع های مسکونی شهر زنجان و میزان مصرف انرژی گرمایش و سرمایش سالانه بر حسب kwh/m2
(منبع:یافته های پژوهش)

شماره بلوک	۱	۲	۳	٤	٥	٦	۷	۸	۹	۱۰
الگو	منفرد	خطی	منفرد	منفرد	منفرد	منفرد	خطی	منفرد	منفرد	منفرد
طرح چیدمان										
انرژی UWG (kWh/m2)	۱۴۶.۶۷	۲۱۵,۷۳	۹۲,٦۹	۹۳,۰٦	۱۱۰,۵۲	۸۷,۰۷	۱۲۳,۸٦	۱٤۱,۱۹	۱۲۱,٤۲	۱۶۶.۶۰
انرژیEpw (kWh/m2)	۱۵۸.۹۶	۲٤۰,۳٦	۹۸,۰۷	۹۹,۱۳	۱۱۷,۷۲	۹۱,٤٤	۱۳۳,٦۵	۱۵۳,۹۹	۱۲۹,۵٦	۱۸۱.۶۰
شماره بلوک	۱۱	۱۲	۱۳	۱٤	۱۵	۱٦	۱۷	۱۸	۱۹	۲۰
الگو	خطی	منفرد	منفرد	منفرد	خطی	منفرد	خطی	خطی	خطی	خطی

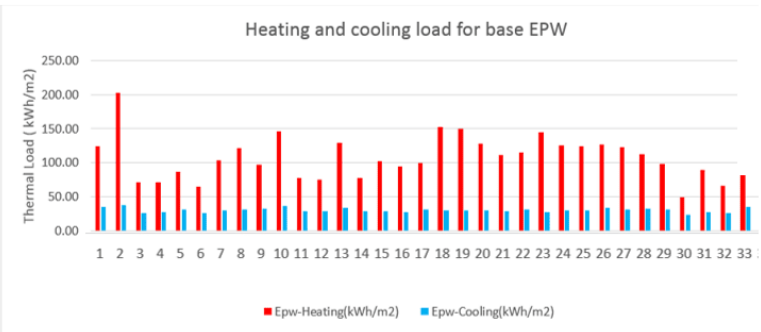
طرح چیدمان										
UWG (kWh/m2)	۹۹,۹۵	۹۸,٦۰	۱٤۹,٦٤	۱۰۰,۰٤	۱۲۲,۵۹	۱۱۳,۷٤	۱۲۲,۳۱	۱٦۵,۵۳	۱٦۳,۳۵	۱٤٤,۳۲
انرژی Epw (kWh/m2)	۱۰٦,۲٤	۱۰٤,۲۱	۱٦۲,۵۱	۱۰٦,۲٤	۱۳۱,۸۸	۱۲۱,۸۵	۱۳۰,۹۸	۱۸۲,۲	۱۷۹,٦٤	۱۵۷,۵۱
شماره بلوک	۲۱	۲۲	۲۳	۲٤	۲۵	۲٦	۲۷	۲۸	۲۹	۳۰
الگو	خطی	خطی	خطی	خطی	خطی	حیاط مرکزی منقطع	حیاط مرکزی یک طرف باز	حیاط مرکزی منقطع	حیاط مرکزی منقطع	حیاط مرکزی پیوسته
طرح چیدمان										

[Downloaded from bsnt.modares.ac.ir on 2024-06-29]

انرژی UWG (kWh/m2)	۱۲۹,۰۹	۱۳۵,۵۰	۱۵٤,٤۱	۱٤۲,۷۱	۱٤۰,۹۸	۱٤۷,۸۰	۱٤٥,۸۱	۱۳۳,۳۱	۱۲۰,۰۱	۷۰,۹٤
Epw انرژی (kWh/m2)	۱۳۹,٦٦	۱٤٦,۷۲	۱۷۱,٦۳	۱٥٥,٦۲	۱٥۳,۷	۱٥۹,۹۷	۱٥۹,۱۲	۱٤۲,۷۱	۱۲۸,۸۲	۷۳,۲۷
شماره بلوک	۳۱	۳۲	۳۳							
الگو	حیاط مرکزی پیوسته	حیاط مرکزی یک طرف باز	حیاط مرکزی یک طرف باز							
طرح چیدمان										
انرژی UWG (kWh/m2)	۱۰۹,٤۸	٤۸.۸۷,۸۸	۱۰۳,۲۰							
Epw انرژی (kWh/m2)	۱۲۰,۰۱	۹۲.۲۱	۱۱۲,۲							



نمودار۳:مقایسه نتایج بارهای حرارتی برپایه ۲ مدل EPW,UWG (منبع -نگارندگان)



نمودار۴.بارهای گرمایی و سرمایی بر پابه مدل EPW برحسب (kWh/m2) (منبع :یافته های پژوهش)

[Downloaded from bsnt.modares.ac.ir on 2024-06-29]

برای شبیه سازی UWG مدل‌های ۲، ۱۰، ۱۸و۲۳ دارای بیشترین بار گرمایشی است .(مدل ۲ دارای بیشترین میزان گرمایی است). برای شبیه سازی UWG، مدل های۴،۳، ۶، ۳۰، ۳۱ و ۳۲ کمترین بار خنک کننده را دارند. (۳۰ بهترین است).برای شبیه سازی UWG ، مدل های ۱، ۲، ۱۰ دارای بالاترین بار خنک کننده هستند. (۲ بدترین است).

تحلیل ضرایب همبستگی و روابط متغیرها:

به منظور بررسی روابط بین شاخص ها و میزان مصرف انرژی گرمایش و سرمایش از نرم افزار Spss تحلیل واریانس و نمودارهمبستگی استفاده شد ، تحلیل همبستگی پیرسون بین عوامل شکل شهری با مصرف انرژی ساختمان بر اساس داده های ثبت شده در طول فرآیند انجام شد. همانگونه که در جدول شماره۶ مشاهده میشود مؤلفه های مربوط به الگوها و فرم ساختمان در محلات منتخب از طریق آزمون پیرسون مورد آزمون قرار گرفتند. براساس نتایج حاصل از شبیه سازی مصرف انرژی گرمایش وسرمایش و تحلیل همبستگی نتایج به شرح ذیل میباشد.

طرح چیدمان و الگوها :نتایج حاصل از شبیه سازی ها حاکی ازآنست که درمیان الگوهایی که در طی ۵ دهه طراحی شده اند الگوهای دهه ۸۰ و ۷۰ با طراحی های غالب حیاط مرکزی دارای مصارف بهترگرمایش و سرمایشی در قیاس با سایر الگوها می باشد با سطح اطمینان بالا می توان نتیجه گرفت که بهترین چیدمان برای بلوک ها، چیدمان های حیاط مرکزی پیوسته و حیاط مرکزی یک طرف باز و کمترین رتبه به الگوهای خطی و حیاط مرکزی منقطع اختصاص دارد. چیدمان های منفرد نیز در اکثر موارد در صورت کم بود نسبت سطح به حجم جز الگوهای کارآمد به شمار میروند

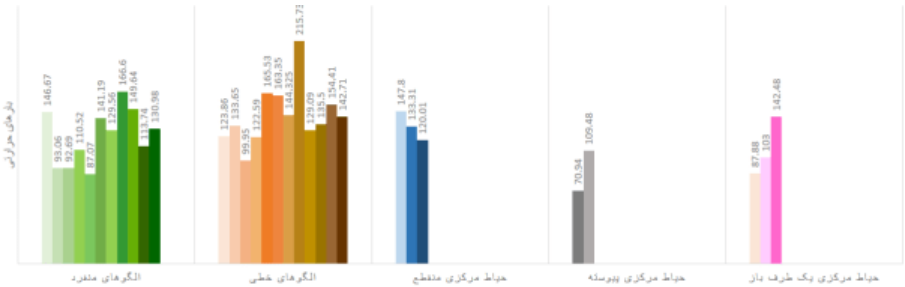
فرم بلوک‌ها: با سطح اطمینان بالا می توان نتیجه گرفت که ببن میزان مصرف بار گرمایی و سرمایی و فرم بلوک ها رابطه معناداری وجود دارد . به طوری که با افزایش این نسبت در مصرف انرژی گرمایی و سرمایی افزایش محسوسی وجود دارد و هرچه نسبت سطح کل ساختمان به حجم S/V بیشتر باشد مصرف انرژی آنها نیز بیشتر است. باتوجه به فراوانی و تنوع فرم ها خصوصا درابتدای دهه نود درمیان چیدمان های نقطه ای، فرم هشت ضلعی و مربع شکل نسبت به ستاره ، L شکل و Y شکل دارای مصارف انرژی بهتری هستند .درمیان چیدمان‌های حیاط مرکزی با افزایش سطح به حجم حیاط‌ها مصارف بهتری دارند و فرمهای کشیده وخطی نیز جز نمونه‌های ناکارآمد هستند.

تناسبات بلوک‌ها:میان تناسبات بلوک‌ها با میزان مصرف رابطه متوسطی وجود دارد و در حالت کلی با افزایش این میزان مصرف الگوها نیز افزایش میابد .در حالت کلی الگوهایی که کشیدگی آن ها و نسبت طول به عرض بلوک ها در محدوده های ۱تا ۱.۶ قرار دارند در مجموع دارای مصارف بهتری هستند ، الگوهایی که تناسبات ۱ به ۱ دارند به دلیل تفاوت در نسبت سطح به حجم بلوک ها و جذب انرژی تابشی متفاوت دارای مصارف متنوع تری هستند.

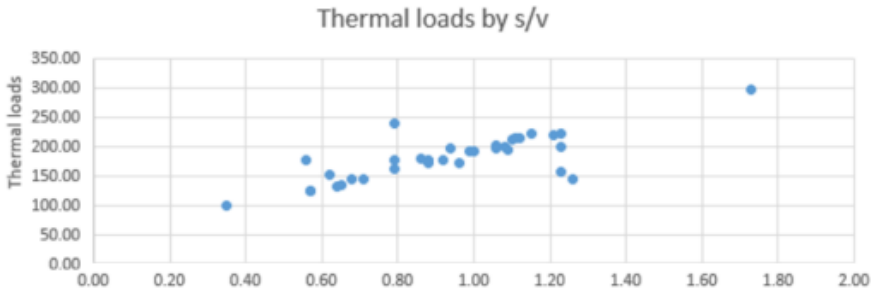
جدول شماره۵: تحلیل ضرایب همبستگی منبع :یافته های پژوهش

متغیر مستقل	متغیر وابسته	سیگما	ضریب همبستگی	تفسیر ضریب همبستگی
نوع چیدمان	مصرف گرمایش و سرمایش	۰/۰۰۰	۹.۲	قوی
فرم بلوک(سطح به حجم بلوک ها)	مصرف گرمایش و سرمایش	۰/۰۰۰	۸.۹	قوی
تناسبات بلوک	مصرف گرمایش و سرمایش	۰/۰۰۰	۴.۸۲	متوسط

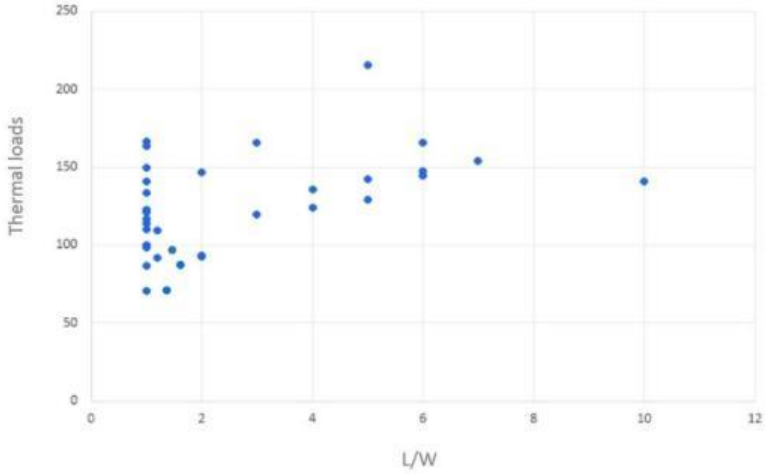
[Downloaded from bsnt.modares.ac.ir on 2024-06-29]



نمودار۶ : نمودار مصرف الگوهای مختلف بلوک ها منبع :نگارندگان



نمودار۷ : رابطه بارهای حرارتی و نسبت سطح به حجم منبع :یافته های پژوهش



نمودار۸: رابطه بین بارهای حرارتی و نسبت طول به عرض منبع :یافته های پژوهش

بحث:

پس از اتمام شبیه سازی بلوکهای مسکونی و بررسی کمترین و بیشترین مقدار بار حرارتی و مجموع میزان مصرف برای صحت سنجی پایایی و روایی ، طبق اکثر مقالات به مطالعه روش های دست یابی به نتایج پرداخته شد .

با مطالعه پژوهش های پیشین و روش‌های محاسبات مصرف که مبتنی بر دو روش شبیه سازی و روش تجربی میباشد در روش شبیه سازی عمدتا از نرم افزارهای شبیه سازی برای درک چگونگی واکنش مصرف انرژی ساختمان به تغییرات خاص شاخص های فرم شهری، با محاسبه میزان مصرف سالیانه استفاده می‌کند. در این متد، فعالیت‌های داخلی، شرایط آب و هوایی در فضای باز و داخل ساختمان به عنوان ورودی و محاسبه تقاضای گرمایش و سرمایش و تخمین مصرف انرژی مربوط به عنوان خروجی محاسبه می شود با این حال، انواع مدل های مختلف ساختمان، فرآیندهای فیزیکی و شرایط مرزی مختلف می تواند به سطوح مختلف

[Downloaded from bsnt.modares.ac.ir on 2024-06-29]

دقت و اعتبار ابزارهای شبیه سازی منجر شود [۲۹] .دقت و اعتبار ابزارهای شبیه سازی تجزیه و تحلیل نتایج شبیه‌سازی نشان می‌دهد که بیشتر مطالعات بر روی مقایسه ها و نمودارهای مستقیم پراکندگی تکیه کرده‌اند ، و تنها چند روش آماری برای تست همبستگی ها به کار رفته است.در اکثر مقالات [۱۶,5] پس از شبیه سازی های موردنظر مدل‌ها و حالات با آنالیز حساسیت به بررسی روابط میان متغیرها پرداخته و نتیجه نهایی اعلام میشودکه دراین پژوهش درکنار محاسبات مصرف انرژی گرمایش وسرمایش با استفاده از دو فایل آب وهوایی محلی وفرودگاهی و آنالیز حساسیت با برداشت میدانی اعتبارداده های اندازه گیری را به دقت پایش میکند.

نتیجه‌گیری

انرژی به عنوان یک ابزار ضروری برای توسعه پایدار در هر جامعه‌ای است. در دهه‌های اخیر به دلیل بحران مسائل زیست محیطی توجه شایانی به منابع انرژی و چگونگی مصرف آن شده است . درمیان متقاضیان اصلی مصرف کننده منابع انرژی ، صنعت ساختمان یکی از مهم ترین بخش‌ها می باشد که عدم مدیریت صحیح منابع در این حوزه منجر به اتلاف سرمایه و خسارت متعدد طبیعی و اقتصادی میگردد. امروزه با استفاده از نرم افزاهای شبیه سازی میتوان تاثیر متغیرهای موثر در مصرف انرژی ساختمان را بررسی کرد و روند این تغییرات را در سال های آینده پیش‌بینی کرد علاوه بر آن با کمک گرفتن از انرژی‌های تجدید پذیر میتوان به کاهش میزان مصرف منابع انرژی کمک شایانی کرد . در راستای شناسایی گونه های کارآمد تمامی مجتمع‌های مسکونی که دارای فرم متمایز در بافت شهری زنجان بودند شناسایی گردید و در ادامه با بازدید میدانی از الگوها و طبقه بندی آن ها، میزان مصرف انرژی در سال برای ۳۳ مدل با دراگون فلای و لیدی باگ تولز شبیه سازی شد ، سپس با استفاده از نرم افزار spss و براساس نگرش مقایسه ای، آزمون همبستگی و آنالیز واریانس نتایج تحلیل گردید. نتایج تحقیق حاکی ازآن است که بین میزان مصرف انرژی اولیه و طرح چیدمان و فرم بلوکها رابطه همبستگی قوی وجود دارد و با تناسبات بلوک‌ها رابطه متوسطی وجود دارد همچنین الگوهای غالب طراحی در دهه ۷۰ و۸۰ که شامل حیاط مرکزی پیوسته و حیاط مرکزی یک طرف با می باشد دارای مصارف بهتر و الگوهای خطی و حیاط مرکزی منقطع دارای مصارف بالاتری هستند. فرم‌های هشت ضلعی، مربع و مستطیل به دلیل کم بودن نسبت سطح به حجم دارای عملکرد بهتری نسبت به سایر الگو ها بوده و نسبت طول به عرض بلوک ها در بازه ۱تا ۱:۶دارای عملکرد مطلوب تری است. علی رغم بازدهی مناسب با شرایط اقلیمی زنجان گونه‌های دهه ۷۰ و۸۰ شامل حیاط مرکزی و حیاط مرکزی یک طرف باز در دهه های بعد این گونه ها مورد استقبال سازندگان قرارنگرفته است وگونه های غالب شهری در دهه های آتی عمدتا به صورت نقطه‌ای و نواری ایجاد گردید،گونه شناسی ارائه شده در این پژوهش، اولین قدم در راستای شناخت و طبقه بندی وضع موجود است. نتایج پژوهش، نقش پایه ای مطالعات آتی در ارزیابی و بازنگری طراحی مجتمع های مسکونی با هدف کاهش میزان مصرف انرژی را دارا می باشد.

جدول شماره ۶- مشخصات پژوهش فعلی در قیاس با تحقیقات قبلی در پیشینه منبع :نگارندگان

نوآوری	نوع ساختمان	ابزارمورد استفاده	نرم افزار	اعتبارسنجی	دقت محاسبات	فرضیات
روش کار	مسکونی	شبیه سازی	لیدیباگ .دراگون فلای	اندازه گیری میدانی	محاسبه برپایه دومدل فایل آب وهوایی وبرداشت میدانی	Ashrea 90.1 2019

[Downloaded from bsnt.modares.ac.ir on 2024-06-29]

تشکر و قدردانی: موردی توسط نویسندگان گزارش نشده است.

تأییدیه های اخلاقی: موردی توسط نویسندگان گزارش نشده است.

تعارض منافع: موردی توسط نویسندگان گزارش نشده است.

سهم نویسندگان در مقاله: مهسا سیاحی (نویسنده اول مقاله شامل فعالیت در تدوین محتوا و شبیه سازی و برداشت میدانی و نتایج حاصل سهم ۳۴ درصد. حامد مظاهریان نویسنده دوم مقاله شامل فعالیت در کنترل و مدیریت روند مطالعات و اصلاح نگارش و مشارکت در تحلیل داده ها وتدوین نتیجه گیری سهم ۳۳ درصد. زهرا زمانی، نویسنده سوم مقاله شامل فعالیت در کنترل و مدیریت روند مطالعات و اصلاح نگارش و مشارکت در تحلیل داده ها و تدوین نتیجه گیری سهم ۳۳ درصد.

منابع مالی/حمایت ها: مقاله حاضر مستخرج از پایاننامه دکتری دکتری مهسا سیاحی با عنوان «توده گذاری بهینه در بلوکهای مسکونی با رویکرد کاهش مصرف انرژی با استفاده از شبکه عصبی ؛ نمونه موردی: اقلیم سرد زنجان» که به راهنمایی دکتر حامد مظاهریان و مشاوره دکتر زهرا زمانی در دانشگاه تهران در حال انجام است.

References

1. Salat S, Energy loads, CO2 emissions and building stocks: morphologies, typologies, energy systems and behavior. Research & Information.2009; 37(5) :589-609.https://doi.org/10.1080/09613210903162126.
2. Salvati A, Coch H, Urban climate and building energy performance in compact cities in Mediterranean climate, Urban Microclimate Modelling for Comfort and Energy Studies .springer International Publishing,
3. Cham, 2021:105–135.https://doi.org/10.1007/978-3-030-65421-4_6
4. Rode P, Keim C, Robazza G, Viejo P, Schofield J. Urban morphology and residential heat-energy demand. Environment and Planning. Planning and Design. 2014;41(1): 138-162. https://doi.org/10.1068/b39065.
5. Gupta VK. Solar radiation and urban design for hot climates. Environment and Planning B: Planning and Design, 1984;11(4):435-454.https://doi.org/10.1068/b110435.
6. Mortezaie G,Mohammdi M,Nasrolahi Farshad، Ghale Noie M , The study of new residential context in order to optimize energy consumption of case study : sepahan city 2017; 6(24): 41-54. [Persian] Available at: https://urbstudies.uok.ac.ir/article_55753.html
7. Liu K, Xu X, Zhang R, Kong L, WangW, Deng, W. Impact of urban form on building energy consumption and solar energy potential: A case study of residential blocks in Jianhu, China. Energy Buildings 2023;280,112727. https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2022.112727
8. Sundus Shareef a, Altan H ,Urban block configuration and the impact on energy consumption: A case study of sinuous morphology . Renewable and Sustainable Energy Reviews 2022; 163, 112507. https://doi.org/10.1016/j.rser.2022.112507
9. Vartholomaios A,A parametric sensitivity analysis of the influence of urban form on domestic energy consumption for heating and cooling in a Mediterranean city Sustainable Cities and Society.2017. 28:135-145. https://doi.org/10.1016/j.scs.2016.09.006Get rights and content
10. Bansal P , Jige Quan S,Relationships between building characteristics, urban form and building energy use in different local climate zone contexts: An empirical study in Seoul .Energy and Buildings . 2022, 272, 112335. https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2022.112335.
11. Ko Y, Urban form and residential energy use: A review of design principles and research

[Downloaded from bsnt.modares.ac.ir on 2024-06-29]

12. findings. Journal of Planning Literature.2013;28 (4): 327-351. https://doi.org/10.1177/0885412213491499

13. Wong N, Jusuf SK, Syafii NI, Chen Y, Hajadi N, Sathyanarayanan H, Manickavasagam YV. Evaluation of the impact of the surrounding urban morphology on building energy consumption, Sol. Energy. 2011 85:57–71. https://doi.org/10.1016/j.solener.2010.11.002

14. Zinzi M., Carnielo E , Mattoni B., On the relation between urban climate and experience in Rome, Italy, Appl. Energy.2018 ;221:148–160. https://doi.org/10.1016/j

15. Boccalatte A,. Fossa M,. Gaillard L, Menezo C., Microclimate and urban morphology effects on building energy demand in different European cities, Energy Build.2020 ;224: 110-129. https://doi.org/10.1016/j.enbuild.

16. Delmastro, Chiara, Mutani, Guglielmina, Schranz, Laura and Vicentini, Giovanni .The Role of Urban Form and Socio-Economic Variables for Extimating the Building Energy Savings Potential at the urban scale. International journal ofheat and technology. 2015;33(4): 91-100.http://dx.doi.org/10.18280/ijht.330412

17. Bouyer C, Inard M, Microclimatic coupling as a solution to improve building energy simulation in an urban context, Energy Build.2011; 43: 1549– 1559. https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2011.02.010.

18. Cheng V., Steemers K., Montavon M. & Compagnon, R. Urban Form, Density and Solar Potential. PLEA, The 23rd Conference onPassive and Low Energy Architecture, Geneva, Switzerland, 2006(2): 701-706.

19. Taleghani M., Kleerekoper L, Tenpierik M., & van den Dobbelsteen, AOutdoor thermal comfort within five different urban forms in the Netherlands. Building and Environment. 2015;83: 65–78. https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2014.03.014

20. Ratti, C, Baker,N & Steemers,K. Energy Consumption and Urban Texture. Energy and Buildings, 2005;37 (7):62–76. https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2004.10.010

21. Vartholomaios A., A parametric sensitivity analysis of the influence of urban form on domestic energy consumption for heating and cooling in a Mediterranean city, Sustain. Cities Soc. 2017; 28 : 135–145. https://doi.org/10.1016/j.scs.2016.09.006

22. Xie X, Sahin O, Luo Z, Yao R, Impact of neighbourhood-scale climate characteristics on building heating demand and night ventilation cooling potential, Renewable Energy.2020; ۱۵۰:943–956. https://doi.org/10.1016/j.renene.2019.11.148.

23. Memarian G،Tabarsa mohammmad ALI, Type and typology of architecture Architecture and urban planning of Iran . 2013; (6) :103–114. [Persian] Available at: https://sid.ir/paper/250884/fa

24. Routledge, London, 2010, Architectural Theory and Practice and the Behavioral Sciences, Jon Lang, Walter Moleski. https://doi.org/10.4324/9781315254838

25. Amores J. Multiple instance classification: Review, taxonomy and comparative study. Artificialintelligence.2013;201:81105.https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0004370213000581

26. L. Martin, L. March, Urban Space and Structures, Cambridge University Press, London, 1972. https://lccn.loc.gov/79176254

27. Eini farA,Ghazizadeh N, The typology of residential complexes in Tehran based on the criterion of open space, Armanshahr Architecture and Urbanism Journal. 2009 ; 3(5) :35-45. [Persian] Available at: https://sid.ir/paper/202545/fa

28. Examining urban sprawl and its Management in Zanjan. SoltanyM. MSc Thesis, Tarbiat Moalem UniversityofTehran.,March2003. https://ganj.irandoc.ac.ir/#/articles/d15147afdc8b0f2e4731e57d21dbb064/fulltext

29. Pirbabai M Hashempour P, Fathali Biglou M , Madehbagheri P, Typology of Zanjan Residential Neighborhoods, Knowledge of urban planning,2018;2(2),65-78. [Persian] Available at: https://upk.guilan.ac.ir/article_3099.html

30. ANSI 90.1, 2019, Energy Standard for Buildings Except Low-Rise Residential

[Downloaded from bsnt.modares.ac.ir on 2024-06-29]

31. Buildings, published by ASHRAE and jointly sponsored by the Illuminating Engineering Society (IES) .https://www.ashrae.org/news/hvacrindustry/2019-update-of-standard-90-1.
32. W, Heo Y, De Wilde P, Li Z, Yan D, Park CS, et al. A review of uncertainty analysis in building energy assessment. Renew Sustain Energy Rev.2018;93: 285-301. https://doi.org/10.1016/j.rser.2018.05.029
33. Maps/Resource. available in 1 January 2024 , www.google.com/maps/place/Zanjan

[Downloaded from bsnt.modares.ac.ir on 2024-06-29]

[Downloaded from bsnt.modares.ac.ir on 2024-06-29]