Urban Ecological Research

Open Access

Autumn (2024) 15(3): (Series 36): 71-90

DOI: https://doi.org/10.30473/grup.2024.45772.2335

Received: 25/April/2021 Accepted: 26/Dec/2022

ORIGINAL ARTICLE

Analysis of the Effect of Native Community Center's Structure on Thermal Comfort of its Users, Case Study: Hamadan Native Open Space Community

Seyed Majid Mofidi Shemirani[1*], Seyedeh Faezeh Etemad Sheykhaleslami[2], Asghar Seif[3]

1. Assistant Professor, Department of Urban planning, Iran University of Science & Technology, Tehran, Iran .
2. Ph.D Student, Department Architecture, Iran University of Science & Technology, Tehran, Iran.
3. Assistant Professor, Department Statistics, Bu-Ali Sina University, Hamedan, Iran.

Correspondence
Seyed Majid Mofidi Shemirani
Email: s.sh.iust@gmail.com

How to cite
Mofidi Shemirani, S.M., Etemad Sheykhaleslami, S.F., & Seif, A. (2024). Analysis of the Effect of Native Community Center's Structure on Thermal Comfort of its Users, Case Study: Hamadan Native Open Space Community. *Urban Ecological Research*, 15(3), 71-90.

ABSTRACT

Hamadan has been formed from interconnected neighborhoods dating back more than a hundred years ago. The center of neighborhood in Hamadan known as "Chaman", provides convenient conditions for residents in severe cold winter, autumn, spring winds, and hot summer with intense sunlight. This space allows the residents to establish social interactions and access adjacent commercial, religious, cultural and health services. The aim of this study is to investigate the correlation between the Chaman space and climate by climatic analysis of indigenous open spaces in Hamadan. After that, data analysis is done using SPSS software.The research method is a field survey using 4158 questionnaires that were evaluated in ten main neighborhoods of Hamadan in the middle of the seasons of one year at three turns in the morning, noon and evening. Regarding the correlation between temperature, thermal comfort and age, thermal comfort is higher at older ages. The feeling of satisfaction with humidity in the females is twice as much as that in the males. The chance of thermal comfort in the spring, assuming the values of other variables are constant, is 12.77 times the chance of thermal comfort in winter. The chance of thermal comfort in summer, assuming the values of other variables are constant, is 17.14 times higher than that in winter. Also, the chance of thermal comfort in winter, assuming the values of other variables are constant, is 7.63 times the chance of thermal comfort in autumn.

KEYWORDS

Neighborhood Center, Thermal Comfort, Native Open Space, Chaman Space, Hamadan.

© 2024, by the author (s). Published by Payame Noor University, Tehran, Iran.
This is an open access article under the CC BY (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

نشریه علمی
پژوهش‌های بوم‌شناسی شهری

سال پانزدهم، شماره سوم، (پیاپی سی و ششم)، پاییز ۱۴۰۳، (۹۰-۷۱)

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۲/۰۵ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۱۰/۰۵

DOI: https://doi.org/10.30473/grup.2023.60858.2658

«مقاله پژوهشی»

تحلیل تأثیر ساختار مرکز محله‌های بومی بر آسایش حرارتی کاربران آن، پژوهش موردی: فضاهای باز بومی محله‌ای شهر همدان

سید مجید مفیدی شمیرانی[1]*، سیده فائزه اعتماد شیخ الاسلامی[2]، اصغر سیف[3]

۱. استادیار، گروه شهرسازی، دانشگاه علم و صنعت، تهران، ایران.
۲. دانشجوی دکتری، گروه معماری، دانشگاه علم و صنعت، تهران، ایران.
۳. استادیار، گروه آمار، دانشگاه بوعلی سینا، همدان، ایران.

نویسنده مسئول: سید مجید مفیدی شمیرانی
رایانامه: s.sh.iust@gmail.com

استناد به این مقاله:
مفیدی شمیرانی، سید مجید؛ اعتماد شیخ الاسلامی، سید فائزه و سیف، اصغر (۱۴۰۳). تحلیل تأثیر ساختار مرکز محله‌های بومی بر آسایش حرارتی کاربران آن، پژوهش موردی: فضاهای باز بومی محله‌ای شهر همدان. *فصلنامه علمی پژوهش‌های بوم‌شناسی شهری*، ۱۵(۳)، ۹۰-۷۱.

چکیده

مرکز محله‌های بومی همدان که در اصطلاح به «فضای چمن» مشهور بودند، در زمستان به‌شدت سرد، پاییز و بهار بادخیز و تابستان‌های گرم با تابش شدید خورشید، شرایط آسایشی را فراهم می‌ساختند و امکان برقراری تعاملات اجتماعی و دسترسی به خدمات تجاری، مذهبی، فرهنگی و بهداشتی پیرامونی را میسر می‌کردند. هدف پژوهش کشف رابطهٔ همبستگی کالبد مرکز محله‌های بومی همدان با اقلیم است. بررسی میدانی ۴۱۵۸ پرسشنامه و همزمان سنجش با دستگاه محیط سنج رویکرد پژوهش بود که در ۱۰محلهٔ اصیل همدان در نیمهٔ فصل‌ها سال ۱۳۹۳، در سه وعدهٔ صبح، ظهر و عصر مورد ارزیابی قرار گرفت. تجزیه و تحلیل اطلاعات با استفاده از نرم‌افزار spss صورت پذیرفت و نتایج در سه بخش شاخص‌های توصیفی، مدل‌سازی و آزمون فرضیه ارائه شد. مهم‌ترین نتایج پژوهش نشان داد: آسایش دمایی و آسایش حرارتی در سنین بالاتر بیش‌تر بود. شانس آسایش حرارتی در فصل بهار با فرض ثابت بودن مقدار سایر متغیرها ۱۲/۷۷ برابر شانس آسایش حرارتی در زمستان بود. شانس آسایش حرارتی در فصل تابستان با فرض ثابت بودن مقدار سایر متغیرها ۱۷/۱۴ برابر شانس آسایش حرارتی در فصل زمستان بود. همچنین شانس آسایش حرارتی در زمستان با فرض ثابت بودن مقدار سایر متغیرها ۷/۶۳ برابر شانس آسایش حرارتی در فصل پاییز بود. آسایش حرارتی در مرکز محله‌های بومی در فصل‌ها پاییز و زمستان چند برابر سایر فضاهای باز شهری بود؛ به نحوی که میانگین دمای معادل فیزیولوژی زمستان در محله‌های درجه اول ۲۱/۱۵ و در محلهٔ شاهد ۸/۴۶ ثبت شده بود.

واژه‌های کلیدی

مرکز محله، آسایش حرارتی، فضای باز بومی محله‌ای، فضای چمن، همدان.

حق انتشار این مستند، متعلق به نویسندگان آن است. ۱۴۰۳ ©. ناشر این مقاله، دانشگاه پیام نور است. این مقاله تحت گواهی زیر منتشرشده و هر نوع استفاده غیرتجاری از آن مشروط بر استناد صحیح به مقاله و با رعایت شرایط مندرج در آدرس زیر مجاز است.
This is an open access article under the CC BY (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

مقدمه

در کارایی فضاهای باز شهری عوامل زیادی تاثیرگذار هستند که آسایش حرارتی یکی از مهم‌ترین عوامل کیفیت‌بخش است. نیکل[1] کیفیت زندگی شهری را تنها وابسته به ساختمان‌های موفق ندانسته، بلکه برآن است که فضاهای باز در مقیاس محله و شهر و حیات جاری دراین فضاها است که نقش اصلی را ایفاء می‌کند. ازاین‌رو توجه به فضاهای باز را دستاورد تلاش برای افزایش کیفیت زندگی می‌داند (Nikolopoulou, 2007).

بحرینی نیز تأمین راحتی و آسایش، خوانایی دسترسی، سرزندگی و حیات، تنوع، تجانس، شور و شادی، ایمنی و نگهداری را از عوامل اصلی مؤثر در کیفیت محیط شهری معرفی کرده است (بحرینی و طبیبیان، ۱۳۷۷). اهمیت آسایش محیطی در استفاده از یک فضا تا آنجا پیش رفته که برخی صاحب‌نظران، آسایش محیطی را یکی از مؤلفه‌های اصلی در افزایش رضایت از مکان معرفی کرده‌اند (Hur Misun, 2008).

ازاین‌رو شهرهایی که در پهنه‌های اقلیمی گرم یا سرد قرار دارند، نیازمند ساختارهایی برای افزایش آسایش حرارتی هستند. فراهم‌سازی آسایش حرارتی در فضاهای باز همدان به‌عنوان یک شهر سردسیر ضرورت بیش‌تری دارد. به‌دلیل بادخیز بودن همدان و سرمای شدید زمستانی، بسیاری از فضاهای باز شهری شامل میدان‌ها و خیابان‌ها از آسایش حرارتی برخوردار نیستند که این مسئله توسط کاربران قابل درک است. درصورتی‌که در فضاهای باز بومی محله‌ای همدان که به‌عنوان چمن در اصطلاح محلی شناخته می‌شوند، آسایش حرارتی بالاتری در تمام فصل‌ها احساس می‌شود. شهر تاریخی همدان از دورهٔ اشکانی تا اوایل عصر پهلوی برمبنای الگوی محله‌محور و با درهم‌تنیدگی محله‌ها شکل گرفته بود. این بافت درهم تنیده، از محله‌هایی کهن شکل گرفته است که هریک با مرکز محله‌ای که به «فضای چمن» تعبیر منی‌شود، نمود یافته‌اند.

در عصر قاجار پنجاه محله در همدان وجود داشت که نیمی از آن‌ها فضای باز محله‌ای داشته‌اند. این فضا میدانچه‌ای روباز، محصور و مشجر در هسته محله با بهترین موقعیت دسترسی است که گره ارتباطی چند گذرگاه مهم شهری، مرکز تجمع و مرکز تعاملات اجتماعی اهالی محله و برآورندهٔ نیازهای ضروری اهالی به‌شمار می‌آید. همچنین دارای کاربری‌های موردنیاز محله شامل مسجد، حمام و بازارچه و عناصر آب و گیاه است.

احساس آسایش حرارتی در فضای چمن سبب افزایش تعاملات اجتماعی می‌شود. حضور در فضای باز جمعی محله توأم با آسایش حرارتی در زمستان‌های بسیار سرد همدان است که گاهی دما تا۳۰- درجه می‌رسد. این فضاها در پاییز و بهار پرباد همدان با سرعت وزش باد ۲۵ متر بر ثانیه و تابستان‌هایی با آفتاب شدید که دمای هوا به ۴۰+ درجه و دمای تابشی خورشید به ۵۲+ می‌رسد، آسایش حرارتی را برای ساکنان تأمین می‌کند (سازمان هواشناسی همدان، ۲۰۰۹-۲۰۱۹). شرایط آسایشی مناسب‌تر این فضاها نسبت به سایر فضاهای باز شهری در تمام اوقات سال مشهود است. بنابراین مسئلهٔ اصلی پژوهش، بررسی تأثیر ساختار مرکز محله‌های همدان بر آسایش حرارتی کاربران است و ازاین‌رو رابطهٔ همبستگی بین کالبد مرکز محله‌های همدان با آسایش حرارتی به روش تطبیقی بررسی می‌شود. حال این پرسش مطرح می‌شود که ساختار فضاهای باز بومی محله‌ای همدان (الگوی چمن) چه تأثیری بر آسایش حرارتی کاربران آن دارد؟

برمبنای آنچه گفته شد، هدف کلی پژوهش ارزیابی تأثیر ساختار فضاهای باز بومی محله‌ای همدان، آسایش حرارتی در فصل‌های مختلف نسبت به سایر فضاهای باز شهری است. در راستای دستیابی به هدف اصلی اهداف خرد تعریف می‌شود. دستیابی به ساختار به‌کار رفته در مرکز محله‌های بومی همدان و مقایسهٔ میزان آسایش حرارتی در مرکز محله‌های همدان در فصل‌های مختلف ازجمله این اهداف هستند. دستیابی به ساختار به‌کار رفته در چمن‌های همدان می‌تواند در طراحی فضاهای باز شهری واجد آسایش حرارتی در مناطق سردسیر به‌خصوص همدان کارا باشد.

مبانی نظری

چارچوب نظری

از عوامل اصلی مؤثر در کیفیت فضای باز شهری می‌توان به تأمین راحتی و آسایش، خوانایی دسترسی، سرزندگی و حیات، تنوع، تجانس، شور و شادی، ایمنی و نگهداری اشاره کرد (بحرینی و طبیبیان، ۱۳۷۷) دراین میان، آسایش محیطی یکی از مؤلفه‌های اصلی در افزایش رضایت از مکان است (Hur, 2008). در خواسته‌های معماری برگرفته از اصول معماری ویتروویوس[2] در قرن یکم میلادی نیز بر آسایش محیطی تأکید شده و از ضرورت توجه به نیاز آسایشی انسان، علاوه بر استواری، زیبایی و سلامتی، سخن به‌میان آمده است (رازجویان، ۱۳۸۸). باتوجه به آنچه بیان شد، پرداختن به آسایش حرارتی در فضای باز محله‌ای ضرورتی دوچندان می‌یابد.

1. Marialena Nikolopoulou

2. Marcus Vitruvius Pollio

فضای محله‌ای نه‌تنها فضای تفریح و محملی برای تعاملات اجتماعی فراهم می‌آورند، بلکه با فضاهای تجاری، فرهنگی و مذهبی پیرامونی، نیازهای روزانه اهالی محله را برآورده می‌سازند. این سطح خدمات‌رسانی، سفرهای بین‌شهری را به‌میزان چشمگیری کاهش می‌دهد و در کاهش روند صعودی آلودگی محیط زیست نقش مؤثری ایفاء می‌کند. وجود فضای سبز در فضای بومی–محله‌ای همدان و تعدد این فضاها در شهر، آلاینده‌ها و گازهای گلخانه‌ای را می‌کاهد که روزبه‌روز سبب آلودگی محیط زیست و در نتیجه مخاطره حیات زمین می‌شوند. فضاهای باز محله‌ای تنفس‌گاه‌های شهری سازگار با محیط هستند و حفظ آن‌ها برای حفاظت از محیط زیست ضروری است.

اشری[1]، آسایش حرارتی را شرایطی ذهنی می‌داند که رضایتمندی شخص از شرایط حرارتی محیط را بیان می‌کند (Ashrae, 2010).

دو رویکرد اصلی برای ارزیابی آسایش حرارتی ارائه شده است: نخست رویکرد تعادل حرارتی که براساس نتایج تحقیقات فنگر[2](۱۹۷۰)، در شرایط آزمایشگاهی به‌وجود آمده است. مبنای نظری این رویکرد، ارتباط نزدیک احساس حرارتی با سیستم تنظیم حرارت بدن است (Van Hoof, 2008) و آسایش حرارتی را براساس شاخص آسایش حرارتی می‌سنجد. شاخص آسایش حرارتی PET[3] (شاخص‌های دمای معادل فیزیولوژیک) براساس چهار پارامتر محیطی شامل: دمای هوا، دمای متوسط تابشی، جریان هوا و رطوبت نسبی و دو پارامتر فردی متابولیک و پوشش افراد، آسایش حرارتی را محاسبه می‌کند. رویکرد دوم، رویکردی تطبیقی است که در سال ۱۹۷۳ توسط هامفری[4] براساس نتایج تحقیقات میدانی تدوین شد. او از طریق پرسشنامه، احساس حرارتی کاربران را در نمونه‌های متعددی در سراسر دنیا مطالعه کرد و با فراتحلیل، رابطه‌ای خطی برای تعیین دمای آسایش ارائه کرد (زمردیان، ۱۳۹۵).

معیارهای سنجش آسایش حرارتی در فضای باز، به‌شرایط آب‌وهوایی و شرایط فیزیکی بدن انسان وابستگی دارد. این معیارها به سه دسته تقسیم می‌شوند: ثابت، قابل تطبیق و ترکیبی. معیارهای ثابت باتوجه به تمام عوامل مؤثر در آسایش تعریف شده‌اند. ازاین معیارها می‌توان مدل PMV/PPD[5] نام برد. معیارهای قابل تطبیق براساس عوامل مداخله‌گر تطبیق داده می‌شوند. معیار محیطی داخلی European Union's EN15251 (2007)[6,7], counterpart standard ISO[8], ASHRAE's Standard 55 1985, و معیار آسایش حرارتی (Ashrae, 2004, 2010, 2012) جزو معیارهای قابل تطبیق‌اند. از معروف‌ترین معیارهای ترکیبی که باتوجه به همهٔ عوامل اقلیم نظیر جریان هوا تعریف می‌شود، شاخص THW است (De Dear, 2011).

با ارزیابی مدل‌های آسایش حرارتی ترکیبی، مدل ریمن[9] ـ که توسط ماتزاراکیس[10] برای محاسبهٔ شارهای تابشی به‌ویژه در بین ساختمان‌های شهری طراحی شده است ـ یکی از روش‌های مناسب برای محاسبهٔ PET در نهایت آسایش حرارتی به‌شمار می‌آید. (Matzarakis, 2007)

- این مدل از پایگاه اینترنتی http://www/mif.uni-freiburg.de/rayman در اختیار محققان می‌باشد و از طریق نرم‌افزار ریمن قابل اجرا است (ذوالفقاری، ۱۳۸۶). مدل آسایشی مناسبی برای بررسی آسایش حرارتی در فضای باز بومی–محله‌ای همدان محسوب می‌شود؛ زیرا به دو روش محاسباتی و نیز براساس نظرات استفاده‌کنندگان، می‌توان آسایش حرارتی در فضاهای باز را ارزیابی کرد. مدل ریمن سه شاخص زیر را در بر می‌گیرد:
- شاخص دمای معادل فیزیولوژیک: PET
- شاخص دمای مؤثر استاندارد: SET[11]
- متوسط نظرسنجی پیش‌بینی‌شده: PMV (Fanger,1972).

شاخص آسایش حرارتی PET، براساس چهار پارامتر محیطی شامل: دمای هوا، دمای متوسط تابشی، جریان هوا و رطوبت نسبی و دو پارامتر فردی شامل: متابولیک و پوشش افراد، آسایش حرارتی را محاسبه می‌کند (زمردیان، ۱۳۹۵). شاخص آسایش حرارتیPET، دراین پژوهش به‌عنوان مناسب‌ترین شاخص آسایش حرارتی در فضاهای باز بومی محله‌ای مورد استفاده قرار گرفته‌اند.

1. Ashrea
2. Fanger
3. Physiological Equivalent Temperature
4. Humphrey
5. Predicted Mean Vote / Predicted Percentage Dissatisfied

۷ . استاندارد همتای اتحادیه اروپا
7. Indoor Environmental Criteria
8.The International Organization for Standardization
9. Rayman
10. Matzarakis
11. Stansdard Effective Temperature

جدول ۱. مقادیر آستانهٔ شاخص‌های PET

طبقات شاخص PMV	طبقات شاخص PET	درجه تنش فیزیولوژیک	احساس حرارتی
-۳/۵>	۴>	تنش سرمای بسیار شدید	**خیلی سرد**
(-۳/۵)-(-۲/۵)	۴-۸	تنش سرمای شدید	**سرد**
(-۲/۵)-(-۱/۵)	۸-۱۳	تنش سرمای متوسط	**خنک**
(-۱/۵)-(-۰/۵)	۱۳-۱۸	تنش سرمای اندک	**کمی خنک**
(-۰/۵)-(۰/۵)	۱۸-۲۳	بدون تنش سرما	**راحت**
۰/۵ -۱/۵	۲۳-۲۹	تنش گرمای اندک	**کمی گرم**
۱/۵ -۲/۵	۲۹-۳۵	تنش گرمای متوسط	**گرم**
۲/۵ -۳/۵	۳۵-۴۱	تنش گرمای شدید	**داغ**
۳/۵<	۴۱<	تنش گرمای بسیار شدید	**خیلی داغ**

پیشینه پژوهش

برای بررسی پیشینه پژوهش، شاخص‌های آسایش حرارتی در جهان و ایران مورد بررسی قرار می‌گیرد.

میچکوفسکی[1] (۱۹۸۵)، در مطالعه‌ای باعنوان «شاخص اقلیمی گردشگری»، روشی برای ارزیابی اقلیم جهان برای گردشگری جغرافیدان کانادایی با در نظر گرفتن ۷ مؤلفه اقلیمی، شاخص آسایش گردشگری را طراحی کرد و به ارزیابی مطلوبیت اقلیمی برای گردشگران پرداخت. شاخص آسایش گردشگری ماهانه برای ۴۵۳ ایستگاه هواشناسی در سراسر جهان محاسبه شد و نتایج در ۱۲ نقشه ماهانه جهان تعمیم داده شد.

ماتزاراکیس و مایر[2] (۱۹۹۷)، در مطالعه‌ای با موضوع حساسیت گرمایی در یونان مقدار حساسیت گرمایی در ارتباط با اهمیت بیومتورولوژیک را با استفاده از PMV در دوازده ایستگاه هواشناسی یونان بررسی کردند و سپس به کمک یک مدل آماری، مقدار PMV در هر ایستگاه را به یک نقشهٔ اقلیم‌شناسی بادقت بالا تبدیل کردند. این نقشه بیانگر متوسط تعداد روزهای سال با استرس گرمایی زیاد بود. همچنین دریافتند، دو فصل پاییز و بهار از شرایط آسایش حرارتی بالاتری برخوردار هستند.

پری[3] (۲۰۰۱)، در یک پژوهش با عنوان «گرما و خشکسالی بیش‌تر»، وضعیت اقلیم گردشگری در مناطق گرم و خشک، به‌ویژه نواحی مدیترانه‌ای، را مطالعه کرد و نشان داد که بدترین شرایط برای گردشگر زمانی است که این مناطق تحت تأثیر موج هوای گرم قرار می‌گیرد و باید با پیش‌بینی چنین وضعیتی و اعلام هشدارهای لازم از خطرات آن کاست.

زانینویک[4] (۲۰۰۱)، در پژوهشی با عنوان «پتانسیل زیست هواشناسی سواحل آدریاتیک کرواسی، خدمات هواشناسی و هیدرولوژیکی کرواسی»، جامعه بین‌المللی هواشناسی زیستی در ۸ ایستگاه هواشناسی در شرق Croatin Adriatic وضعیت‌های بیومتورولوژیکی را با استفاده از شاخص TWH در سال‌های ۱۹۹۸-۱۹۷۹ مطالعه کرد. نتایج به شرایط گرم برای فعالیت در فضای باز در تابستان در طول بعد از ظهر، به‌ویژه در امتداد ساحل و همچنین برای مناطق قاره‌ای اشاره می‌کند که منجر به کاهش پتانسیل گردشگری اقلیمی دراین منطقه می‌شود که نیازمند سازگاری و استراتژی‌های جدید است. همچنین ماه‌های آوریل، می، سپتامبر و اکتبر بهترین شرایط را از نظر آسایش حرارتی دارند.

گریگور[5] و همکاران (۲۰۰۲)، در مطالعه‌ای با موضوع ارزیابی ماهیت و زمان ناراحتی حرارتی انسان در تابستان در آتن، ناراحتی‌های گرمایی انسان را در شهر آتن برای سال‌های ۱۹۹۵-۱۹۶۶ با استفاده از روش PMV بررسی کردند. نتایج مطالعه آنها نشان داد که زمان شروع و پایان فصل عدم آسایش سال به سال بسیار متفاوت است. آزمایش من کندال که در پیش‌بینی روند فصل عدم آسایش به‌کار رفته بود، نشان داد که در طول مطالعات و بررسی‌ها، مدت فصل عدم آسایش افزایش یافته و در مقیاس روزانه ناراحتی حرارتی برای انسان در اواخر ماه جولای به حداکثری بیش از ۴ تا ۶ ساعت رسیده است.

یی‌یان[6] (۲۰۰۵)، در پژوهشی با عنوان «آسایش حرارتی انسانی در چین» با استفاده از شاخص آسایش CLO و داده‌های اقلیمی روزانه همچون دمای هوا، سرعت باد و ابرناکی، میزان آسایش انسان را در قسمت‌های مختلف چین طی سال‌های ۱۹۹۸-۱۹۶۰ بررسی کرد و به این نتیجه رسید که بالاترین درصد استرس گرمایی در تابستان در نواحی شرق Sichuan و جنوب رودخانه Huaihe می‌باشد.

پانتاوا[7] و همکاران (۲۰۱۰)، در مطالعه‌ای با موضوع شرایط آسایش حرارتی و پاسخ‌های حرارتی در طول تابستان بسیار گرم در آتن با بررسی چهار عامل بیولوژیکی شامل وضعیت حساسیت واقعی (ASV)، شاخص حساسیت گینوی (TS)، شاخص ناراحتی (DI) و شاخص حساسیت گرمایی (HI) به بررسی مرگ‌ومیر تابستان ۲۰۰۷ در آتن پرداختند. نتایج میزان بسیار بالای شاخص DI و HI را نشان می‌داد که بیانگر حساسیت گرمایی شدید در طول ۱۰روز آخر ژوئن و جولای بوده است (جدول ۲).

1 .Mieczkowski
2. Matzarakis & Mayer
3. Perry
4. Zaninovic

5. Mcgregor
6. Yee yan
7. Pantava

جدول ۲. بررسی شاخص‌های آسایشی جهان

محقق	شاخص آسایشی	مکان	سال
میچکوفسکی	شاخص آسایش گردشگری	۷ پارامتر اقلیمی	۱۹۸۵
ماتزاراکیس و مایر	مقدار استرس گرمایی در ارتباط با اهمیت بیومتورولوژیک	PMV در ۱۲ ایستگاه هواشناسی یونان	۱۹۹۷
پری	وضعیت اقلیم گردشگری در مناطق گرم و خشک	نواحی مدیترانه‌ای	۲۰۰۱
زانینویک	وضعیت‌های بیومتورولوژیکی را با استفاده از شاخص TWH	۸ ایستگاه هواشناسی در شرق Croatin Adriatic	۲۰۰۱
گریگور و همکاران	آزمایش من کندال که برای پیش بینی روند فصلی عدم آسایش	همکاران ناراحتیهای گرمایی انسان را در شهر آتن با استفاده از روش PMV	۲۰۰۲
یی یان	شاخص آسایش CLO و داده‌های اقلیمی روزانه دمای هوا، سرعت باد و ابرناکی	قسمت‌های مختلف چین طی سال‌های ۱۹۹۸ – ۱۹۶۰	۲۰۰۵
پانتاوا و همکاران	بررسی چهار عامل بیولوژیکی شامل وضعیت حساسیت واقعی(ASV) ، شاخص حساسیت گینوی (TS)، شاخص ناراحتی (DI) و شاخص حساسیت گرمایی HL)	بررسی مرگ و میر در تابستان ۲۰۰۷ در شهر آتن	۲۰۱۰

در ایران نیز پژوهش‌هایی که شاخص‌های آسایش حرارتی در فضاهای باز را بررسی کرده‌اند، مورد ارزیابی قرار می‌گیرد.

خوشحال (۱۳۸۵)، در مطالعه استفاده از گروه‌بندی خوشه‌ای در پهنه‌بندی زیست اقلیمی انسانی در استان اصفهان، با مقایسهٔ روش‌های ماهونی[1]، ترجونگ[2]، اولگی[3] و گیونی[4] به پهنه‌بندی اقلیمی استان اصفهان پرداخته است. برای این‌کار از روش تحلیل خوشه‌ای جهت طبقه‌بندی زمانی–مکانی و از روش تحلیل واریانس یک‌طرفه برای پایایی گروه‌بندی بهینه استفاده گردید. نتایج به‌دست آمده نشان داد که بهترین روش طبقه‌بندی زیست اقلیمی برای استان اصفهان روش گیونی است و براساس روش مذکور این استان به پنج پهنه طبقه‌بندی شد.

رمضانی (۱۳۸۵)، در مطالعه‌ای با عنوان «شناخت پتانسیل‌های اکوتوریستی‌آسایش زیست اقلیمی (تالاب کیا کلایه لنگرود با روش اوانز[5])»، با استفاده از الگوی سایکرومتریک[6] به سبک آوانز به بررسی پتانسیل‌های اکوتوریستی آسایش زیست‌اقلیمی تالاب کیاکلایهٔ لنگرود پرداخت. براساس این پژوهش ماه‌های خرداد و تیر در روز گرم، ماه‌های اسفند، فروردین، اردیبهشت، مرداد، شهریور، مهر، آبان معتدل و بقیه ماه-ها سرد بوده است.

ذوالفقاری (۱۳۸۶)، در پژوهشی با عنوان «تعیین تقویم زمانی مناسب برای گردش در تبریز» با استفاده از شاخص‌های دمای معادل فیزیولوژی و متوسط نظرسنجی پیش‌بینی شده نشان داد که دوره آسایش اقلیمی دراین شهر حدود ۴۵ روز از اوایل خرداد تا اواسط تیرماه، دوره تنش سرما ۲۴۰ روز از ۱۵ مهرماه تا اواخر اردیبهشت و دوره تنش گرما حدود ۸۰ روز از ۱۰ تیر تا ۲۰ شهریور است.

فرجزاده و احمدآبادی (۱۳۸۹)، در مطالعه ارزیابی و پهنه‌بندی اقلیم گردشگری ایران با استفاده از شاخص اقلیم گردشگری TCI[7]، شرایط اقلیمی را برای فعالیت‌های گردشگری و مقایسهٔ اقلیم ۱۴۴ ایستگاه کشور که دارای آمار مشترک ۱۵ساله (۲۰۰۴–۱۹۹۰) بودند، محاسبه کردند و در نهایت پهنه‌بندی اقلیم گردشگری ایران را در ماه‌های مختلف به‌دست آوردند.

جلالی و همکاران (۱۳۸۹)، در مطالعه با عنوان «تعیین تقویم زمانی مناسب برای گردشگری در شهرستان پیرانشهر» با استفاده شاخص از PET و PMV، زمان مناسب گردشگری در شهرستان پیرانشهر را به دو ماه خرداد و شهریور محدود کردند.

اسماعیلی و همکارانش (۱۳۸۹)، در پژوهش ارزیابی شرایط اقلیم آسایشی بندر چابهار در جهت توسعهٔ گردشگری با استفاده از شاخص‌های متوسط نظرسنجی پیش‌بینی شده و استرس گرمایی به ارزیابی شرایط آسایشی بندر چابهار در یک مقیاس روزانه پرداختند. نتایج به‌دست آمده نشان داد که دوره مطلوب اقلیم آسایشی در طی ماه‌های آذر، دی، بهمن و اسفند می‌باشد.

ساری‌صراف و همکاران (۱۳۸۹)، مطالعه‌ای با عنوان «تعیین مناسب‌ترین شاخص اقلیم Rayman برای مطالعهٔ اقلیم در شمال استان آذربایجان غربی»، با استفاده از شاخص‌های میانگین نظرسنجی پیش‌بینی شده (PMV)، دمای معادل فیزیولوژیک (PET) و شاخص دمای مؤثر استاندارد (SET) برای تعیین بهترین شاخص برای تعیین تقویم زمانی گردشگری در استان آذربایجان غربی صورت گرفته است. در نهایت شاخص دمای معادل فیزیولوژیک (PET) بهترین شاخص برای تعیین تقویم زمانی گردشگری دراین منطقه تشخیص داده شده است.

1. Mahony
2. Terjung
3 . Olgyay model
4. Givoni model
5. Index Ovens
6. Psychometric
7. Thermal Comfort Index for tourism

حیدری (۱۳۸۹)، در پژوهشی با عنوان «منطقه راحتی حرارتی در اقلیم سرد و خشک ایران» به بررسی آسایش حرارتی دراین منطقه پرداخته است. دراین پژوهش شاخص PMV با استفاده از نرم‌افزار اشری کامفورت[1] برای اعتبارسنجی و آنالیز تطبیقی حرارتی برای تعیین منطقهٔ راحتی حرارتی در اقلیم سرد و خشک ایران و تهیهٔ نمودارها به کمک نرم‌افزار متونورم[2] مبنا قرار گرفته است. نتایج نشان می‌دهند دمای حداقل میدان مطالعه، همواره زیر حد پایین آسایش قرار داشته است که در ماه‌های تابستانی اصلاح آن با عوامل اختصاصی ضروری است. در اوقات زمستانی تا اواسط بهار نیز استفاده از تجهیزات فعال ضروری به نظر می‌رسد.

طاوسی و سبزی (۱۳۹۲)، در مطالعه‌ای با عنوان «تعیین گسترده منطقه آسایش زیست اقلیمی استان ایلام» با استفاده از شاخص اوانز به تعیین دامنهٔ دمای آسایش روزانه و شبانهٔ ایلام با شاخص اوانز پرداختند. نتایج نشان داد که آسایش روزانه در دو فصل بهار و پاییز برای ایلام، ایوان و دره شهر به‌مدت ۵ ماه و برای مهران و دهلران به‌مدت ۴ ماه به‌گونه‌ای پراکنده شده است که فروردین در بهار و آبان در پاییز در سرتاسر استان آسایش روزانه حاکم است. آسایش شبانه دره‌شهر و مهران به‌مدت ۶ ماه (اردیبهشت تا مهر)، ایلام و ایوان به‌مدت ۴ ماه (خرداد تا شهریور) طول می‌کشد. تنها آسایش شبانه ۶ ماهه دهلران است که در دو دوره دو ماهه فروردین و اردیبهشت و چهار ماهه مرداد تا آبان جدا شده است.

روش انجام پژوهش

پژوهش حاضر براساس هدف کاربردی و با رویکرد پژوهش پیمایشی انجام شد. داده‌های تحقیق با روش میدانی توصیه شده توسط نیکُل[3] (۱۹۹۳)، جمع‌آوری شدند. ابزار این تحقیق پرسشنامه بود. آماده‌سازی داده‌ها به ترتیبی انجام شد که معیارهای اقلیمی–آسایشی فضاهای باز بومی محله‌ای همدان در دو بخش اطلاعاتی سؤال‌های عمومی و تخصصی در پرسشنامه-های پژوهش مورد بررسی قرار گیرد.

سؤال‌های عمومی شامل اطلاعات جمعیت‌شناختی است که به‌صورت مستقیم از پاسخگو پرسیده شد و سؤال‌های تخصصی ارزیابی افراد از وضعیت دما، باد، رطوبت و تابش محل زندگی‌شان با استفاده از طیف لیکرت[4] درجه‌بندی شدند.

در پژوهش حاضر برای تجزیه و تحلیل اطلاعات موجود در پرسشنامه‌ها، از از نرم‌افزار SPSS استفاده شد. همزمان با طرح پرسش‌های آسایش حرارتی، اندازه‌گیری متغیرهای آب‌وهوایی با دستگاه محیط‌سنج Lm8000 [5]صورت گرفت. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها، استفاده شد.برای محاسبهٔ تعداد پرسشنامه‌ها در هر محله، با فرض بزرگ و به اصطلاح نامحدود بودن حجم جامعه، برای محاسبهٔ حجم نمونه از فرمول کوکران[6] استفاده شد.

رابطهٔ ۱. فرمول کوکران برای محاسبهٔ حجم نمونه

$$n=\frac{z^2\times pq}{d^2}$$

دراین فرمول:

n = حجم نمونه

z = درصد خطای معیار ضریب اطمینان قابل قبول

p = نسبتی از جمعیت فاقد صفت معین

q = (1-p) نسبتی از جمعیت فاقد صفت معین

d = درجه اطمینان یا دقت احتمالی مطلوب

دراین فرمول، به تناسب تمایل به سنجش تعداد نمونه در سطح چند درصد، اعداد جای‌گذاری شده و حجم نمونه موردنظر برآورد شد. برای تعیین حجم نمونه در سطح خطای۵ درصد در پژوهش حاضر، عدد ۱/۹۶ جایگزین z و عدد ۰/۵جایگزین p و q و ۰/۰۵ در مخرج، جایگزین سطح خطا شد؛ بنابراین در سطح خطای ۵ درصد، حجم نمونه برابر ۳۸۴ نفر محاسبه شد که به‌نسبت بین محله‌ها درجه اول و دوم و شاهد در سه بازهٔ زمانی صبح، ظهر و عصر توزیع گردید تا ارزیابی کاربران از آسایش حرارتی همزمان با سنجش داده‌های اقلیمی صورت گیرد (رابطهٔ ۲).

رابطهٔ ۲. حجم نمونه $n=\frac{(1/96)^2\times 0/5\times 0/5}{0/05^2}=384$

1 . ASHRAE Thermal Comfort Tool
2. Meteonorm Software
3. Nicol
4. Likert Scale

۵. دستگاه محیط سنج مدل LM.8000 لوترون

6. Cochran,1931

جدول ۳. بررسی شاخص‌های آسایشی ایران

محقق	شاخص آسایشی	مکان	سال
کاویانی	شاخص ترجونگ	فضاهای باز ایران	۱۳۷۲
خوشحال	مقایسه روش‌های ماهونی، ترجونگ، اولگی و گیونی	برای پهنه بندی اقلیمی اصفهان	۱۳۸۵
رمضانی	الگوی سایکرومتریک به سبک آوانز	پتانسیل‌های اکوتوریستی آسایش زیست اقلیمی تالاب کیا کلایهی لنگرود	۱۳۸۵
طاوسی	شاخص اوانز در چهار گروه نم نسبی هوا	دامنه دمای آسایش روزانه و شبانه استان ایلام	۱۳۹۲
فرج زاده و احمدآبادی	شاخص TCI	مقایسه اقلیمی ۱۴۴ ایستگاه کشور که دارای آمار مشترک ۱۵ ساله (۱۹۹۰-۲۰۰۴) بودند	۱۳۸۸
ذوالفقاری	شاخص‌های PET و PMV	زمان مناسب گردشگری در شهر تبریز	۱۳۸۶
جلالی	شاخص‌های PET و PMV	زمان مناسب گردشگری در شهرستان پیرانشهر	۱۳۸۹
	شاخص‌های مدل ریمن	تقویم مناسب گردشگری در شهر اصفهان	
اسماعیلی و همکاران	ازشاخص‌های متوسط نظرسنجی پیش بینی شده (PMV) و استرس گرمایی (HIS)	ارزیابی شرایط آسایشی بندر چابهار در یک مقیاس روزانه	۱۳۸۹
ساری صراف	شاخص‌های میانگین نظر سنجی پیش بینی شده (PMV)، دمای معادل فیزیولوژیک (PET) و شاخص دمای مؤثر استاندارد (SET)	بهترین شاخص برای تعیین تقویم زمانی گردشگری در آذربایجان غربی	۱۳۸۹
حیدری	شاخص PMV نیز با استفاده از نرم افزار اشری کامفورت	اعتبارسنجی و آنالیز تطبیقی حرارتی برای تعیین منطقه راحتی حرارتی دراقلیم سردوخشک ایران	۱۳۸۹

متغیرها و شاخص‌های پژوهش

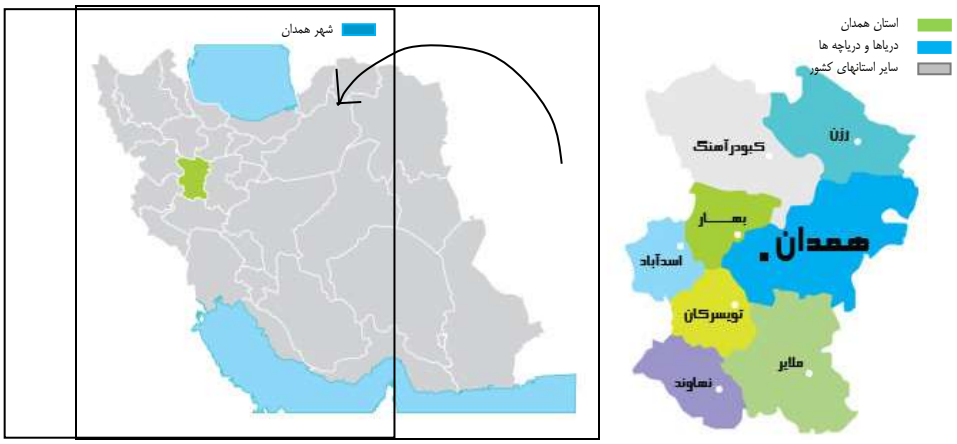
ساختار مرکز محله‌های بومی، متغیر مستقل و آسایش حرارتی، متغیر وابسته است. راهبرد پژوهش، بررسی رابطهٔ همبستگی اقلیم و کالبد فضای باز بومی محله‌ای همدان می‌باشد. از تاکتیک پژوهش زمینه‌ای براساس پرسشنامه و مشاهدات عینی با دستگاه محیط‌سنج برای کشف رابطه بین فضای بومی محله‌ای همدان و اقلیم، استفاده شد. دراین میان، فصل‌ها نقشِ متغیرِ تعدیل‌کننده دارند. بنابراین پرسشنامه‌ها در نیمهٔ فصل‌های یک سال ـ یعنی پانزدهم ماه‌های اردیبهشت، مرداد، آبان و بهمن سال ۱۳۹۳ ـ در مرکز محله‌های بومی همدان برای ارزیابی شرایط خرد اقلیم و نقشی که این فضاها در تعدیل شرایط آسایشی دارند، محک خورد. شایان ذکر است که برای کنترل پژوهش، توزیع پرسشنامه و سنجش داده‌های اقلیمی از محله‌های درجه اول در تابستان سال بعد تکرار شد.

برای طراحی پرسشنامه، ویژگی‌های جمعیت‌شناختی شامل جنس، سن، قد، وزن، فعالیت، رنگ و نوع لباس که عوامل مؤثر و مداخله‌گر در آسایش حرارتی هستند، در نظر گرفته شد. سپس ارزیابی دما، باد، رطوبت، تابش و وضعیت کلی آب‌وهوا مورد سؤال قرار گرفت. دما در هفت وضعیت براساس استاندارد معرفی شده توسط اشری (American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, 2003) بررسی شد و تمایل به چگونگی دما براساس ارزیابی معرفی شده توسط استانتون[1] (۲۰۰۵) ملاک قرار گرفت. باد و رطوبت با معیار نیکولا[2] (۲۰۰۴)، در پرسشنامه مورد سؤال قرار گرفت. تمایل به چگونگی تابش آفتاب نیز با سه وضعیت تعریف شده توسط اسکودو[3] (۲۰۰۴) سنجیده شد. ارزیابی کلی اقلیمی در نهایت براساس ملاک ارزیابی نز[4] (۲۰۰۹) و احساس کلی آسایش با معیار زامبرانو[5] (۲۰۰۶) صورت پذیرفت. کیفیت آلاینده‌ها نیز با معیار مطرح شده توسط همین اقلیم‌شناس انجام گرفت.

محدوده مورد مطالعه

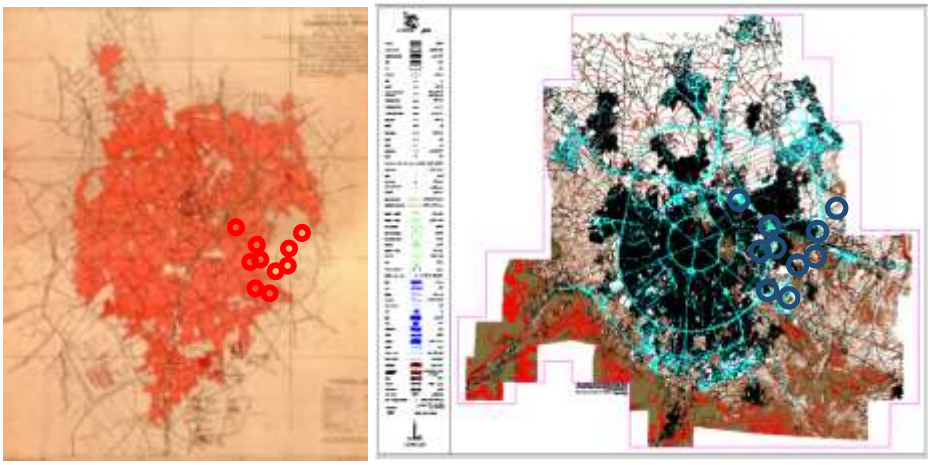
شهر همدان ۱۷۴۱/۵ متر از سطح دریا ارتفاع دارد. عرض جغرافیایی همدان ۳۴/۵۲ شمالی و طول جغرافیایی آن ۴۸/۳۲ شرقی است (شکل ۱)، (نوری و همکاران، ۱۳۹۷). شهر همدان در ناحیهٔ کوهستانی الوند واقع است که طبق پهنه‌بندی تنظیم شده توسط طاهباز و جلیلیان، در اقلیم کوهپایه‌ای مرتفع ـ با زمستان‌های سرد و تابستان‌های تا حدودی گرم ـ (اعتماد شیخ‌الاسلامی، ۱۳۹۰) و طبق پهنه‌بندی کوپن، در اقلیم Csa (نیک‌قدم و همکاران، ۱۳۹۴) قرار گرفته است.

1. Stanton
2. Nikolopoulou
3. Scudo
4. Knez
5. Zambrano



شکل ۱. (چپ) موقعیت استان همدان در کشور ایران، (راست) نقشه موقعیت شهر همدان در استان

انتخاب محدوده نمونه، ارزش‌گذاری مرکز محله‌های موجود همدان براساس اصالت و حفظ ویژگی‌های ساختار کالبدی صورت گرفت؛ یعنی دارا بودن ویژگی‌ها و امکانات مرکزیت (محوطهٔ مرکزی)، شهرت، فضای سبز، مسجد (قدیمی یا نوساخت)، حمام (اعم از فعال، تغییر کاربری داده شده، غیرفعال)، فضاهای تجاری (کارگاه‌های کوچک تولیدی یا خدماتی)، نانوایی به‌خصوص سنگکی و سایر کاربری‌های مذهبی-فرهنگی مانند امامزاده، حسینیه، سقاخانه و مدرسه. براین اساس و برمبنای حفظ هویت باستانی و کالبدی، مرکز محله‌های همدان به پنج رده تقسیم شد.

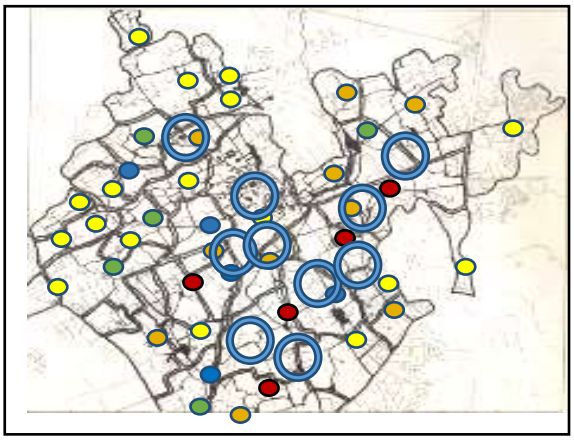


شکل ۲. نقشهٔ همدان، سال ۱۹۱۹ (۱۲۹۸ش) توسط ارتش انگلستان، نقشهٔ همدان در سال ۱۳۶۵ (از راست به چپ)
مأخذ: Sehizadeh, 2009

محله‌های درجه اول، ساختارِ چمن و عمده کاربری‌ها و امکانات را به‌خوبی حفظ کرده‌اند و با هویتی که دارند قابل شناسایی هستند. در محله‌های رده دوم، برخلاف آنکه فضای سبز و تک عنصری در محله ازبین رفته‌اند، ولی ساختارِ چمن قابل درک است. در محله‌های رده سوم، این ساختار دست‌مایهٔ تغییرات بافت همدان قرار گرفته، به نحوی که میدانچهٔ چمن نیمه محصور شده و فقط چند عنصر کالبدی وجود دارد. در محله‌های درجه چهارم، ساختار مرکز محله ازبین رفته و تنها یک یا دو عنصر کالبدی باقی مانده است. موقعیت محله‌های درجه پنجم امروزه قابل شناسایی نیست و فقط نامی از آنها باقی مانده است (جدول ۴).

جدول ۴. درجه‌بندی فضاهای چمن براساس اصالت در ویژگی‌های کالبدی

	درجه اصالت شاخص نام محله				
درجه اول	حاجی	کبابیان	گلپا	پای مصلی	آقاجانی بیک
درجه دوم	حمام‌قلعه	درودآباد	امامزاده یحیی	چوپان‌ها	کولانج
درجه سوم	حوض آقا	سبدبافان	قاشق تراشان	ورمزیار	نظربیگ
درجه چهارم	شالبافان	چرچره	سرگذر	سیزده خانه	ملاجلیل
	قلعه سبزی	ذوالریاستین	چمن امامزاده	جولان	توت قمی
درجه پنجم	گازران	حاج احمد	بنه بازار	دوگوران	برج قربان
	میرعقیل	زبیده خاتون	چهل پله	نمازگاه	پیرگرگ
	باباطاهر	غازیان	مختاران	درویش آباد	اسپرون‌گوتها
	گوهر وند	تور فروش	پیروادی	هفت پستان	خیریه



شکل ۳. نقشهٔ درجه‌بندی فضاهای چمن

مأخذ نقشهٔ پایه: The mandala collaborative and Georges candilis, 1973

دراین پژوهش، مرکز محله‌های درجه اول و دوم که اصالت بیش‌تری دارند و همچنین یک میدان جدید به‌عنوان شاهد، مبنای ارزیابی قرار گرفته‌اند. بنابراین محله‌های حاجی، کبابیان، گلپا، پای‌مصلی، آقاجانی‌بیگ، حمام‌قلعه، درودآباد، امامزاده یحیی، چمن چوپان‌ها و کولانج جامعه آماری پژوهش را تشکیل می‌دهند. برداشت‌ها در نیمه فصل‌ها سال ۱۳۹۳، یعنی پانزدهم ماه‌های اردیبهشت، مرداد، آبان و بهمن، در فضاهای باز این ۱۰محله انجام شد تا شرایط خُرد اقلیم فضای بومی–محله‌ای همدان ارزیابی و نقش این فضاها در تعدیل شرایط آسایشی تبیین شود. بازه‌های زمانی برداشت شامل بازه‌های سه ساعتی در صبح، ظهر و عصر است.

یافته‌ها

ساختار مرکز محله‌های بومی همدان

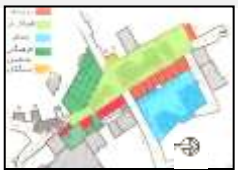
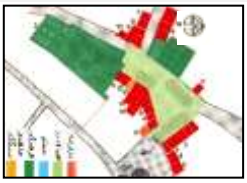
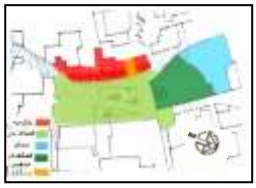
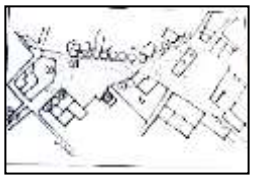
فضای باز محله‌ای همدان ویژگی‌های سه نوع اول میادین در دسته‌بندی زوکر را دربر می‌گیرد. این فضاها میدان‌هایی محصور و بسته‌اند که به‌سوی عنصری مسلط مثل مسجد محله جهت یافته‌اند. ازاین‌رو، فضایی کامل محسوب می‌شوند. این میدان هسته‌ای دارد که عمدتاً دور مرکز میدان ـ که همان فضای سبز است ـ شکل گرفته و دارای تمام ویژگی‌های کالبدی میدان ازجمله وحدت‌بخشی به فضاهای پیرامونی، قرارگیری در تقاطع چندمعبر، محل گشودگی فضا و گره شهری است. این فضای مرکز محله‌ای دارای ارزش‌های اجتماعی، فرهنگی، محیطی، اقتصادی و کالبدی است که از مراکز محلهٔ میدانچه‌ای محسوب می‌شود.

در دورهٔ اشکانی تا اوایل پهلوی، شهر تاریخی همدان برمبنای الگوی محله‌محور و از درهم تنیدن محله‌ها تشکیل شده بود (مصطفوی، ۱۳۸۱)، (شکل ۱). دو الگوی خطی و مرکزی ساختار شکل‌دهندهٔ این محله‌ها بودند (قراگوزلو، ۱۳۸۸). در حدود دوسوم محله‌ها دارای ساختار مرکزی بودند و پیرامون فضای باز میدانچه‌ای معروف به چمن شکل گرفته بودند (قراگوزلو، ۱۳۸۸؛ آژنگ، ۱۳۸۷؛ قدکچی، ۱۳۸۷؛ زند: Sehizadeh, 2009).

ساختار مورفولوژیک فضاهای باز محله‌ای همدان ذوزنقه‌ای شکل با کشیدگی به‌سمت محور شمالی–جنوبی با چرخش مختصر (۳۰ تا ۴۰ درجه) حول این محور است. مساحت فضای ذوزنقه‌ای عمدتاً حدود ۱۲۰۰ متر با متوسط کشیدگی ۴۲ تا ۶۵

متر و متوسط عرض ۱۹ تا ۲۵ متر و با نماهای پیرامونی به ارتفاع سه تا هفت متر است. کشیدگی متداول میدانچه طولی-عرضی با نسبت دو به یک تا سه به یک است. بیش‌تر این فضاهای باز، بدون شیب یا با شیب بسیار مختصر جانمایی شده‌اند. کشیدگی شمالی-جنوبی فضای باز مانع تأثیر بادهای نامطلوب غربی بر فضای باز می‌شود. جدول ۵ ویژگی‌های کالبدی اصیل‌ترین فضاهای باز بومی محله‌های همدان را نشان می‌دهد.

جدول ۵. ویژگی‌های کالبدی فضاهای باز بومی محله‌ای

نام مرکز محله	شکل و کشیدگی میدانچه	مساحت و ابعاد میدانچه	شیب و مصالح نما	تصویر	پلان فضای چمن و فضاهای پیرامونی
حاجی	شکل: ذوزنقه کشیدگی: شمال غربی-جنوب‌شرقی	مساحت: ۱۲۶۰مترمربع ابعاد: ۴*۲۱*۶۰	شیب: ۰ مصالح: آجر		
گلپا	شکل: ذورنقه کشیدگی: شمالی-جنوبی	مساحت: ۱۱۷۴مترمربع ابعاد: ۷/۵*۲۶*۴۲	شیب: ۰ مصالح: آجر		
پای مصلی	شکل: ذورنقه کشیدگی: شمال‌شرقی-جنوب‌غربی (۴۰ درجه انحراف از محور شمالی)	مساحت: ۱۲۶۰مترمربع ابعاد: ۶*۱۹*۶۵	شیب: ۱٪ مصالح: آجر و سنگ		
کبابیان	شکل: ذوزنقه کشیدگی: شمال‌غربی-جنوب‌شرقی	مساحت: ۱۲۸۰مترمربع ابعاد: ۴*۲۵*۵۰	شیب: ۰ مصالح: آجر و سنگ		
آقاجانی‌بیگ	شکل: ذوزنقه کشیدگی: شمال‌شرقی-جنوب‌غربی (۳۰ درجه انحراف از محور شمالی)	مساحت: ۱۲۶۵مترمربع ابعاد: ۷*۲۳*۵۰	شیب: ۲٪ مصالح: آجر		

شاخص‌های توصیفی پژوهش

برای بررسی شاخص‌های توصیفی پژوهش، ابتدا اطلاعات جمعیت‌شناختی کاربران بررسی گردید و سپس مؤلفه‌های اقلیمی آسایش حرارتی در مرکز محله‌های بومی همدان ارزیابی می‌شود.

اطلاعات جمعیت‌شناختی افراد: از مجموع ۴۱۵۸ پرسشنامه، به‌ترتیب ۵۶/۴٪ به مردان و ۴۳/۶٪ به زنان اختصاص داشت که نشان دهندهٔ توزیع متعادل نمونه‌های تحقیق از نظر جنسیت است. فراوانی بیش‌تر مردان نسبت به زنان در گروه سنی ۵۰ سال و بالاتر گزارش شده که می‌تواند به‌دلیل حضور کم‌تر زنان مسن در فضاهای باز عمومی باشد. در بررسی میزان قد نمونه‌های تحقیق، مشاهده شد که بیش‌تر زنان (۴۳/۱٪) قدی بین ۱۶۰ تا ۱۷۰ سانتی‌متر داشتند و بیش‌تر مردان (۴۴/۹٪) نیز دارای قدی بین ۱۷۰ تا ۱۸۰ سانتی‌متر بودند. در بررسی میزان وزن نمونه‌های تحقیق، بیش‌تر زنان (۴۰/۴٪) وزنی بین ۶۰ تا ۷۰ کیلوگرم داشتند و بیش‌تر مردان (۳۵/۳٪) نیز دارای وزنی بین ۷۰ تا ۸۰ کیلوگرم بودند.

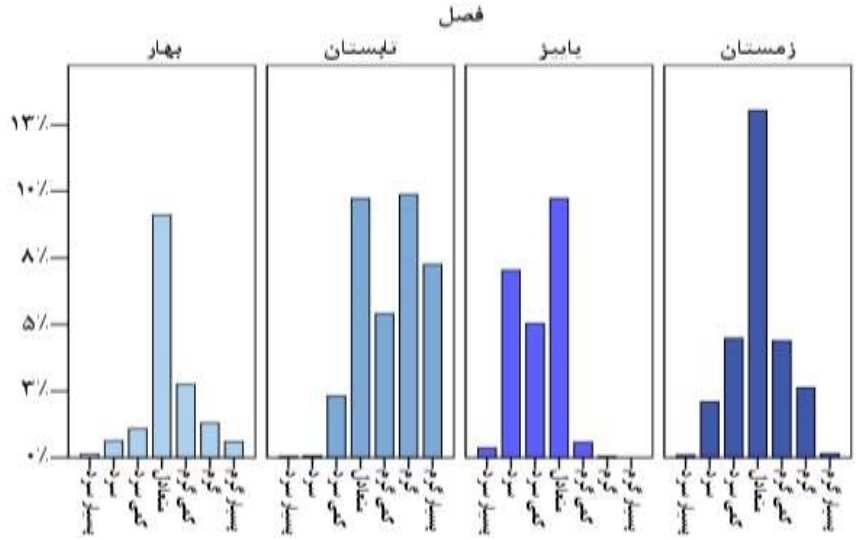
ارزیابی آسایش حرارتی افراد در مرکز محله‌های بومی همدان

در شرایط اقلیمی همدان، ارزیابی کاربران از مرکز محله‌های بومی ـ که شامل دما، باد، رطوبت، شدت تابش و آسایش حرارتی است ـ به تفکیکِ فصل‌ها ارائه می‌شود. در فصل بهار ۳۸/۵٪ از

افراد آسایش حرارتی را متوسط و در فصل تابستان، پاییز و زمستان نیز بیش‌تر افراد آسایش حرارتی را متوسط ارزیابی کرده‌اند (به‌ترتیب ۴۵/۳٪، ۵۳/۳٪ و ۴۲/۵٪). در ضمن، هیچکدام از افراد در فصل پاییز و زمستان آسایش حرارتی زیاد و بسیار زیاد نداشته‌اند. در رابطهٔ همبستگی بین آسایش حرارتی و سن، آسایش حرارتی در سنین بالاتر بیش‌تر است (بیش‌ترین آسایش در سن بیش از پنجاه سال دیده شد).

ارزیابی افراد از وضعیت دمای محیط اطراف

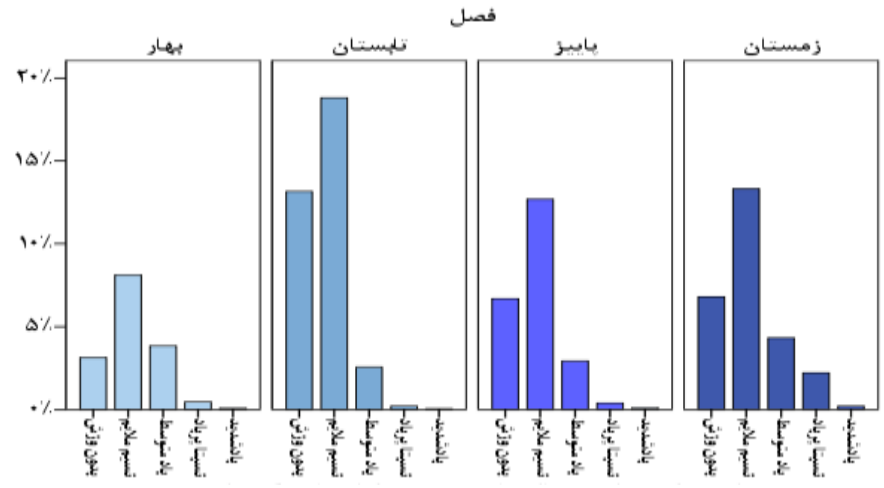
در فصل بهار، پاییز و زمستان، بیش‌تر افراد (به‌ترتیب ۵۸/۴٪، ۴۲٪/۷ و ۴۸/۵٪) وضعیت دما را متعادل ارزیابی کرده‌اند. در رابطهٔ همبستگی بین دما و سن، آسایش دمایی در سنین بالاتر بیش‌تر است (بیش‌ترین آسایش در سن بیش از پنجاه سال دیده شد). همان‌طور که در شکل ۴ مشاهده می‌شود، نمودار دما در زمستان و بهار تقریباً متقارن است. در پاییز چولگی به سمت سرما و در تابستان به‌سمت گرما است.



شکل ۴. توزیع فراوانی افراد مورد پژوهش از نظر ارزیابی دمای هوا در فصل‌های مختلف (درصدها از کل محاسبه شده است)

ارزیابی افراد از وضعیت باد محیط اطراف

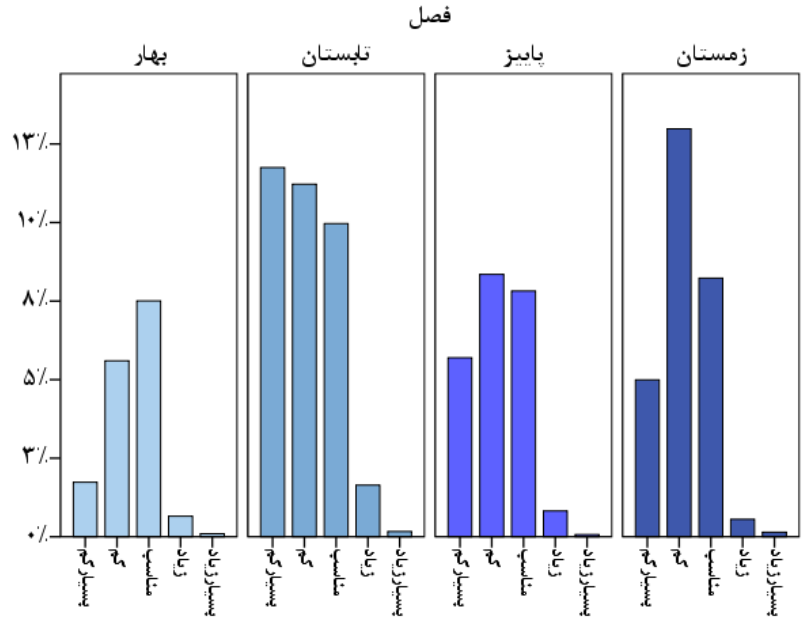
در تمامی فصل‌ها، نسیم ملایم بیش‌ترین درصد فراوانی را در ارزیابی افراد از وضعیت باد به خود اختصاص داده است. بدین صورت که در بهار، تابستان، پاییز و زمستان به‌ترتیب ۵۱/۹٪، ۵۴/۱٪، ۵۵٪/۷ و ۴۹/۶٪ از افراد وضعیت باد را نسیم ملایم ارزیابی کردند (شکل ۵).



شکل ۵. توزیع فراوانی افراد مورد پژوهش از نظر ارزیابی وضعیت باد در فصل‌های مختلف (درصدها از کل محاسبه شده است).

ارزیابی افراد از وضعیت رطوبت محیط اطراف

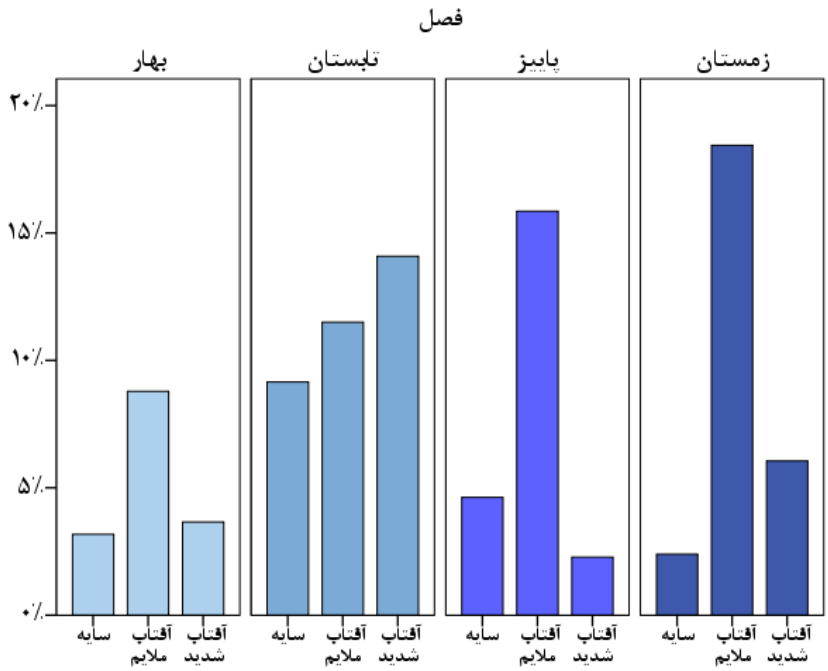
بیش‌تر افراد رطوبت را در فصل بهار مناسب (۴۸/۱٪)، در فصل تابستان بسیار کم (۳۳/۸٪) و در فصل پاییز و زمستان نیز کم ارزیابی کرده‌اند (به‌ترتیب ۳۶/۷٪ و ۴۸/۳٪). همچنین مشاهده شد که در تمامی فصل‌ها، درصد اندکی از افراد وضعیت رطوبت را زیاد و بسیار زیاد ارزیابی کرده‌اند. ضمن اینکه احساس رضایت از رطوبت در زنان بیش از مردان است (۳۴٪ در برابر ۱۸٪) (شکل ۶).



شکل ۶. توزیع فراوانی افراد مورد پژوهش از نظر ارزیابی رطوبت هوا در فصل‌های مختلف (درصدها از کل محاسبه شده است).

ارزیابی افراد از وضعیت شدت تابش محیط اطراف

در فصل بهار، پاییز و زمستان، بیش‌تر افراد (به‌ترتیب ۵۶/۳٪، ۶۹٪/۷ و ۶۸/۶٪) وضعیت تابش را آفتاب ملایم ارزیابی کرده‌اند. در فصل تابستان نیز درصد بالایی از افراد (۴۰/۶٪) وضعیت تابش را شدید ارزیابی کرده‌اند (شکل ۷).



شکل ۷. توزیع فراوانی افراد مورد پژوهش از نظر ارزیابی شدت تابش در فصل‌های مختلف (درصدها از کل محاسبه شده است).

ارزیابی تاثیر آسایش حرارتی بر کاربران مرکز محله‌های بومی همدان

نتایج به دست آمده از اندازه‌گیری با دستگاه محیط‌سنج در نیمه‌های چهارفصل سال ۱۳۹۳ در سه وعده که همزمان با تکمیل ۱۱۴ پرسشنامه صورت گرفته است، ارائه می‌شود تا یافته‌های به‌دست آمده از پرسش‌نامهٔ آسایش حرارتی اعتبارسنجی گردد. جدول ۶، مهم‌ترین شاخص‌های آماری متغیرهای کمی پژوهش را به تفکیک فصل‌ها و محله‌های درجه۱، درجه ۲ و شاهد نشان می‌دهد. به‌عنوان مثال، میانگین دمای زمستان ۲۱/۵۲ درجه در محله‌های درجه اول، ۱۹/۷۷ در محله‌های درجه دوم و ۱۲ در میدان شهری (شاهد) که دارای ساختار فضای باز محلی نیست، ثبت شده است. این‌ها نشان‌دهندهٔ تأثیر ساختار فضای باز بومی محله‌ای بر تعدیل دما و افزایش آسایش حرارتی است. داده‌های به‌دست آمده از دستگاه با شاخص آسایشی دمای معادل فیزیولوژی نیز ارزیابی می‌گردد. برای این منظور فرضیه‌ای مطرح می‌شود مبنی بر اینکه: «بین میانگین دمای معادل فیزیولوژی محله‌های درجه ۱، درجه ۲ و شاهد اختلاف معنادار آماری وجود دارد».

جدول ۶. مهم‌ترین شاخص‌های آماری متغیرهای کمی پژوهش به تفکیک درجات محله‌ها در فصل‌ها مختلف

متغیرها	شاخص‌ها	فصل											
		بهار			تابستان			پاییز			زمستان		
		درجه۱	درجه۲	شاهد	درجه۱	درجه۲	شاهد	درجه۱	درجه۲	شاهد	درجه۱	درجه۲	شاهد
دما	تعداد	۱۶	۴	۴	۳۳	۱۶	۳	۱۵	۱۵	۴	۱۵	۱۶	۳
	میانگین	۲۶/۱۴	۲۶/۸۷	۲۱/۳۰	۳۴/۰۰	۳۵/۸۰	۳۳/۲۰	۱۷/۰۷	۱۸/۳۳	۷/۲۵	۲۱/۵۲	۱۹/۷۷	۱۲/۰۰
	میانه	۲۷/۳۰	۲۷/۴۰	۲۲/۸۰	۳۴/۱۰	۳۷/۹۰	۳۲/۳۰	۱۶/۸۰	۱۸/۴۰	۷/۴۰	۲۱/۶۰	۲۰/۶۰	۱۱/۰۰
	حداقل	۲۰/۸۰	۲۲/۹۰	۱۴/۷۰	۲۶/۴۰	۲۵/۵۰	۳۲/۱۰	۱۱/۲۰	۱۰/۸۰	۴/۲۰	۱۵/۳۰	۱۱/۷۵	۱۰/۴۰
	حداکثر	۳۰/۱۰	۲۹/۸۰	۲۴/۹۰	۳۸/۲۰	۴۲/۴۰	۳۵/۲۰	۲۲/۳۰	۲۲/۶۰	۱۰/۰۰	۲۶/۱۵	۲۵/۸۰	۱۴/۶۰
	انحراف معیار	۳/۰۰	۲/۹۲	۴/۵۱	۳/۱۳	۵/۵۴	۱/۷۳	۳/۰۲	۳/۱۷	۲/۵۶	۳/۲۵	۳/۳۴	۲/۲۷
رطوبت	تعداد	۱۶	۴	۴	۳۳	۱۶	۳	۱۵	۱۵	۴	۱۵	۱۶	۳
	میانگین	۲۸/۴۲	۲۹/۳۵	۳۹/۲۵	۱۳/۱۷	۱۳/۳۰	۱۰/۶۶	۱۸/۹۴	۱۷/۲۸	۴۰/۷۵	۱۹/۱۹	۲۰/۹۱	۳۱/۰۰
	میانه	۲۷/۴۵	۳۱/۲۰	۳۲/۵۰	۱۲/۲۰	۱۱/۷۵	۱۱/۰۰	۱۷/۳۰	۱۷/۸۵	۳۹/۰۰	۱۸/۴۰	۱۹/۰۵	۳۵/۰۰
	حداقل	۱۷/۲۰	۱۷/۵۰	۲۹/۰۰	۶/۶۰	۶/۰۰	۱۰/۰۰	۱۳/۹۵	۱۱/۷۰	۲۹/۰۰	۱۵/۲۰	۱۴/۶۰	۲۲/۰۰
	حداکثر	۴۵/۴۰	۳۷/۵۰	۶۳/۰۰	۲۳/۰۰	۳۲/۲۰	۱۱/۰۰	۲۷/۸۰	۲۴/۳۰	۵۶/۰۰	۳۱/۷۰	۳۴/۰۰	۳۶/۰۰
	انحراف معیار	۹/۸۲	۸/۴۹	۱۶/۱۷	۴/۵۹	۷/۰۹	۰/۵۷	۴/۸۰	۴/۰۹	۱۳/۴۰	۴/۱۳	۵/۱۳	۷/۸۱
میانگین دمای تابشی	تعداد	۱۶	۴	۴	۳۳	۱۶	۳	۱۵	۱۵	۴	۱۵	۱۶	۳
	میانگین	۲۳/۰۴	۲۱/۹۱	۲۸/۳۲	۳۶/۹۶	۴۱/۴۳	۳۸/۳۸	۱۴/۴۷	۱۷/۶۲	۱۸/۹۲	۲۱/۵۳	۲۳/۶۷	۲۱/۳۸
	میانه	۲۳/۱۰	۲۱/۷۰	۳۰/۲۵	۳۴/۵۰	۴۴/۵۵	۴۰/۱۵	۱۳/۵۰	۱۸/۰۰	۱۷/۹۰	۱۹/۵۰	۲۴/۲۲	۱۹/۴۵
	حداقل	۱۷/۰۰	۱۹/۷۰	۱۷/۸۰	۲۵/۰۰	۲۶/۵۰	۳۴/۰۰	۷/۳۰	۸/۷۰	۱۵/۳۰	۱۵/۳۰	۱۱/۶۰	۱۵/۲۰
	حداکثر	۲۹/۹۰	۲۴/۵۵	۳۵/۰۰	۵۴/۵۰	۴۷/۹۰	۴۱/۰۰	۲۸/۶۰	۲۴/۶۰	۲۴/۶۰	۲۸/۳۰	۳۲/۷۰	۲۹/۵۰
	انحراف معیار	۴/۵۹	۲/۰۵	۷/۴۱	۷/۵۸	۷/۳۵	۳/۸۱	۴/۸۶	۴/۷۳	۴/۳۳	۴/۰۲	۶/۱۹	۷/۳۴
سرعت باد	تعداد	۱۶	۴	۴	۳۳	۱۶	۳	۱۵	۱۵	۴	۱۵	۱۶	۳
	میانگین	۰/۹۱	۰/۸۲	۵/۲۴	۲/۵۳	۱/۸۴	۲/۹۹	۲/۶۵	۱/۶۵	۵/۶۲	۱/۲۳	۱/۷۰	۵/۹۹
	میانه	۰/۷۴	۰/۹۷	۵/۹۹	۲/۰۹	۱/۲۷	۲/۹۹	۱/۹۴	۱/۹۴	۵/۲۴	۰/۲۹	۱/۸۷	۵/۹۹
	حداقل	۰/۰۰	۰/۱۵	۳/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۱/۵۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۳/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۴/۵۰
	حداکثر	۳/۴۵	۱/۲۰	۶/۰۰	۸/۴۰	۵/۸۵	۴/۵۰	۹/۶۰	۳/۴۵	۹/۰۰	۳/۳۰	۴/۰۵	۷/۵۰
	انحراف معیار	۰/۹۲	۰/۴۶	۱/۴۹	۲/۳۰	۲/۰۸	۱/۴۹	۲/۳۱	۱/۲۳	۲/۵۶	۱/۴۴	۱/۵۷	۱/۴۹

جدول ۷، گویای توزیع فراوانی شاخص آسایش حرارتی، شامل شاخص دمای معادل فیزیولوژی به تفکیک فصل‌ها و محله‌های درجه ۱، درجه ۲ و شاهد می‌باشد. برای مقایسهٔ میانگین هریک از شاخص‌های آسایش حرارتی در محله‌های درجه ۱، درجه ۲ و شاهد، در هریک از فصل‌ها از آزمون تحلیل واریانس یک‌طرفه[1] استفاده شد. ابتدا برای بررسی نرمال بودن داده‌ها آزمون شاپیرو–ویلک[2] مورد استفاده قرار گرفت (در مواردی که حجم نمونه در گروه‌های مورد بررسی کم است آزمون شاپیرو–ویلک توان بالاتری نسبت به آزمون کولموگورف اسمیرنوف[3] دارد). از مفروضات دیگر این آزمون، برابریِ واریانسِ گروه‌ها است (گروه‌ها دراینجا درجات محله هستند) که نتایج آن در ادامه با به‌کارگیری آزمون لون[4] ارائه می‌شود. به‌دلیل نرمال نبودن در بررسی برابریِ میانگین هریک از شاخص‌های آسایش

1. One.Way Analysis Of Variance Test
2 . Shapiro.Wilk Test
3 . Kolmogorov.Smirnov Test
4 . Levenes Test

حرارتی در درجات محله‌ها، از آزمون کروسکال والیسکه معادل ناپارامتری آزمون آنالیز واریانس یک‌طرفه است، استفاده شد.

جدول ۷. توزیع فراوانی شاخص آسایش حرارتیPET به تفکیک درجات محله‌ها در فصل‌ها مختلف

شاخص- آسایش حرارتی	شاخص‌ها	فصل											
		بهار			تابستان			پاییز			زمستان		
		درجه۱	درجه۲	شاهد	درجه۱	درجه۲	شاهد	درجه۱	درجه۲	شاهد	درجه۱	درجه۲	شاهد
	تعداد	۱۶	۴	۴	۳۳	۱۶	۳	۱۵	۱۵	۴	۱۵	۱۶	۳
دمای معادل فیزیولوژی pet	میانگین	۲۳/۵۱	۲۳/۵۵	۱۹/۱۷	۳۴/۶۵	۳۸/۷۱	۳۴/۱۳	۱۲/۲۵	۱۵/۷۵	۳/۵۷	۲۱/۱۵	۲۰/۰۴	۸/۴۶
	میانه	۲۳/۳۰	۲۳/۵۵	۲۱/۱۰	۳۴/۱۰	۳۹/۹۵	۳۳/۵۰	۱۱/۵۰	۱۶/۵۰	۳/۴۰	۲۰/۶۰	۱۹/۶۵	۹/۲۰
	حداقل	۱۹/۶۰	۲۱/۹۰	۱۱/۴۰	۲۵/۵۰	۲۶/۷۰	۳۲/۱۰	۵/۳۰	۴/۵۰	۱/۱۰	۱۷/۴۰	۱۱/۹۰	۶/۵۰
	حداکثر	۲۸/۳۰	۲۵/۲۰	۲۳/۱۰	۴۵/۵۰	۴۵/۸۰	۳۶/۸۰	۱۹/۹۰	۲۲/۰۰	۶/۴۰	۲۵/۲۰	۲۵/۴۰	۹/۷۰
	انحراف معیار	۲/۸۰	۱/۵۹	۵/۳۰	۵/۶۶	۶/۲۳	۲/۴۱	۳/۹۶	۴/۷۳	۲/۱۷	۲/۵۷	۳/۶۳	۱/۷۲

بررسی نرمال بودن توزیع شاخص آسایش حرارتی دمای معادل فیزیولوژی در محله‌ها

جدول ۸ نتایج آزمون شاپیرو-ویلک را نشان می‌دهد. باتوجه به سطح معناداری به‌دست آمده نرمال بودن توزیع شاخص PET در تمامی فصل‌ها برقرار است.

جدول ۸. بررسی نرمال بودن توزیع شاخص آسایش حرارتی PET در محله‌های مورد بررسی به تفکیک فصل‌ها با استفاده از آزمون شاپیرو-ویلک

	فصل											
	بهار			تابستان			پاییز			زمستان		
	درجه۱	درجه۲	شاهد	درجه۱	درجه۲	شاهد	درجه۱	درجه۲	شاهد	درجه۱	درجه۲	شاهد
شاخص PET سطح معناداری	۰/۴۱۵	۰/۴۰۹	۰/۱۳۵	۰/۳۸۳	۰/۰۵۰	۰/۵۶۲	۰/۴۳۸	۰/۴۸۴	۰/۷۳۱	۰/۲۱۲	۰/۴۹۰	۰/۲۷۸

* معناداری در سطح ۰/۰۵

بررسی برابری واریانس شاخص آسایش حرارتی PET در محله‌ها

جدول ۹، نتایج آزمون لون را نشان می‌دهد. باتوجه به سطح معناداری به‌دست آمده برابری واریانس شاخص PET در محله‌ها در هر یک از فصل‌ها مورد تأیید قرار می‌گیرد.

جدول ۹. بررسی برابری واریانس شاخص آسایش حرارتی PET در محله‌ها به تفکیک فصل‌ها با استفاده از آزمون لون

	فصل			
	بهار	تابستان	پاییز	زمستان
شاخص PET سطح معناداری	۰/۰۸۵	۰/۲۸۲	۰/۲۹۶	۰/۴۲۵

* معناداری در سطح ۰/۰۵

نتایج بررسی نشان می‌دهد که بین میانگین PET محله‌های درجه ۱، درجه ۲ و شاهد در تمامی فصل‌ها اختلاف معنادار آماری وجود دارد. نتایج به‌دست آمده از آزمون آنالیز واریانس یک‌طرفه، نشان می‌دهد که در سطح خطای ۵٪ به لحاظ آماری اختلاف معناداری بین میانگین PET محله‌ها در فصل پاییز و زمستان وجود دارد؛ بنابراین فرضیهٔ پژوهشی در پاییز و زمستان تأیید می‌شود. در فصل پاییز بین میانگین PET محلهٔ شاهد و درجه ۱ اختلاف معناداری وجود دارد و همین اختلاف بین محلهٔ شاهد و درجه ۲ نیز معنادار است. نتایج جدول ۹، نشان می‌دهد که محلهٔ درجه ۱ خنک، درجه ۲ کمی خنک و محلهٔ شاهد خیلی سرد است. در فصل زمستان بین میانگین PET محلهٔ شاهد و درجه ۱ اختلاف معناداری وجود دارد و بین محلهٔ شاهد و درجه ۲ نیز اختلاف معنادار است. ضمناً نتایج جدول ۱۰ نشان می‌دهد که محلهٔ درجه ۱ و ۲ در محدودهٔ آسایش‌اند و محلهٔ شاهد خنک است.

جدول ۱۰. میانگین و انحراف معیار PET محله‌ها به تفکیک فصل‌ها

شاخص‌ها	فصل											
	بهار			تابستان			پاییز			زمستان		
	درجه۱	درجه۲	شاهد	درجه۱	درجه۲	شاهد	درجه۱	درجه۲	شاهد	درجه۱	درجه۲	شاهد
میانگین	۲۳/۵۱	۲۳/۵۵	۱۹/۱۷	۳۴/۶۵	۳۸/۷۱	۳۴/۱۳	۱۲/۲۵	۱۵/۷۵	۳/۵۷	۲۱/۱۵	۲۰/۰۴	۸/۴۶
انحراف معیار	۲/۸۰	۱/۵۹	۵/۳۰	۵/۶۶	۶/۲۳	۲/۴۱	۳/۹۶	۴/۷۳	۲/۱۷	۲/۵۷	۳/۶۳	۱/۷۲

برای مقایسهٔ نتایج به‌دست آمده از مشاهدات عینی مبتنی بر دستگاه با نتایج پرسشنامه، میانگین شاخص آسایش حرارتی PET با میانگین دمای هوای به‌دست آمده از ارزیابی افراد مقایسه می‌گردد. برای این منظور از آزمون آماری تی مستقل استفاده شد. برای بررسی برابری میانگین هریک از شاخص‌های آسایش حرارتی با میانگین دمای هوای به‌دست آمده از ارزیابی افراد، از آزمون من–ویتنی استفاده می‌شود. نتایج این آزمون در جدول ۱۱، ارائه شده است. باتوجه به سطح معناداری به‌دست آمده ملاحظه می‌شود که بین میانگین شاخص PET و میانگین دمای هوای به‌دست آمده از ارزیابی افراد اختلاف معنادار آماری وجود ندارد. بنابراین اعتبار یافته‌های به‌دست آمده از ارزیابی افراد از طریق پرسشنامه تأیید می‌شود.

جدول ۱۱. نتایج آزمون من–ویتنی برای بررسی برابری میانگین شاخص آسایشی با میانگین دمای هوای به‌دست آمده از ارزیابی افراد

	تعداد	میانگین رتبه‌ای	یومن ویتنی	سطح معناداری
PET	۱۴۴	۱۵۰/۲۲	۹۴۰۰/۵۰	۰/۱۹۲
دمای هوای به‌دست آمده از ارزیابی افراد	۱۴۳	۱۳۷/۷۴		

* معناداری در سطح ۰/۰۵

بحث و نتیجه‌گیری

در راستای رسیدن به هدف کلی پژوهش یعنی ارزیابی آسایش حرارتی در مرکز محله‌های بومی همدان در فصل‌های مختلف و اهداف خرد آن دستیابی به ساختار به‌کار رفته در مرکز محله‌های بومی همدان، از روش میدانی استفاده شده است. دراین روش، افراد در شرایط محیطی واقعی مورد پرسش قرار گرفتند.

طبق نتایج به‌دست آمده، مرکز محله‌های بومی همدان نسبت به سایر فضاهای باز شهری از آسایش حرارتی بیش‌تری برخوردارند. ساختار این مرکز محله‌ها ذوزنقه‌ای شکل با کشیدگی به سمت محور شمالی–جنوبی یا با چرخش مختصر، ۳۰ تا ۴۰ درجه دور این محور است. مساحت فضای ذوزنقه‌ای عمدتاً حدود ۱۲۰۰ متر با متوسط کشیدگی ۴۲ تا ۶۵ متر و متوسط عرض ۱۹ تا ۲۵ متر و با نماهای پیرامونی به ارتفاع سه تا هفت متر است. کشیدگی طولی–عرضی میدانچه با نسبت‌های دو به یک و سه به یک متداول است. این فضاهای باز عمدتاً بدون شیب یا با شیب بسیار مختصر شکل گرفته‌اند.

یافته‌های پژوهش در بررسی رابطهٔ بین متغیرهای پژوهش نشان می‌دهد که در رابطهٔ همبستگی بین آسایش و سن، آسایش حرارتی و آسایش دمایی در سنین بالاتر بیش‌تر است. بررسی رابطهٔ همبستگی بین جنس و رطوبت نیز نشان می‌دهد که احساس رضایت از رطوبت در زنان دو برابر مردان است. بررسی تأثیر فصل بر شانس آسایش، بیانگر شانس ۱۲/۷۷ برابری آسایش در بهار نسبت به زمستان و شانس ۱۷/۱۴ برابری آسایش در تابستان نسبت به زمستان و شانس ۷/۶۳ برابری آسایش در زمستان نسبت به پاییز است که نشان‌دهندهٔ شانس گردشگری بالاتر فصل‌ها گرم در مرکز محله‌های این شهر است. همچنین بالا رفتن یک واحد رطوبت در بهار، بالا رفتن یک واحد دما در پاییز و بالا رفتن یک واحد دما یا تابش در زمستان نقش مؤثری در بالا رفتن شانس آسایش حرارتی دارد.

نتایج نشان می‌دهد که در فصل‌ها بهار و پاییز و زمستان، آسایش حرارتی به میزان قابل توجهی در محله‌های بومی همدان بالاتر از جامعهٔ شاهد است. در شرح آن می‌توان گفت که باتوجه به نتایج به‌دست آمده از بررسی فرضیهٔ پژوهش با شاخص حرارتی PET در فصل‌های پاییز و زمستان، فرضیهٔ پژوهشی به‌طور کامل تأیید می‌شود و بین آسایش حرارتی در محله‌های درجه ۱ و ۲ و محلهٔ شاهد اختلاف معناداری وجود دارد. پس محلهٔ درجه ۱ بهترین شرایط آسایش را در اقلیم سرد و باد خیز همدان فراهم می‌کند که نشان‌دهنده معماری مناسب این فضاهای باز بومی محله‌ای در همدان است و الگوی محله محور را تأیید می‌کند. عدم اثبات فرضیه در تابستان می‌تواند نشان‌دهندهٔ کمبود تجهیزات در ثبت منظر آسمان باشد؛ زیرا درختان نقش مثبتی در

تعدیل شرایط محیطی به‌خصوص در تابستان دارند. خشک شدن چشمه و قنات محله‌های درجه ۱ و ۲ برخلاف وجود حوض آب در محلهٔ شاهد، دلیلی دیگر بر عدم اثبات فرضیه در تابستان است.

راهکارها

باتوجه به یافته‌های تحقیق، راهکارهای زیر برای طراحی و مرمت مرکز محله‌ها پهنه سردسیر ازجمله همدان، پیشنهاد می‌شود:

- ✓ ساختاری ذوزنقه‌ای، مستطیلی و ترکیب ذوزنقه با مثلث برای فرم مرکز محله‌ها؛
- ✓ کشیدگی شمالی-جنوبی یا با چرخش مختصر حدود ۳۰ درجه حول این محور؛
- ✓ مساحت فضای ذوزنقه‌ای یا مستطیلی ۸۰۰ تا ۱۳۰۰ متر؛ (طول ۴۲ تا ۶۵ متر و عرض ۱۹ تا ۲۵ متر، ارتفاع ۳ تا ۷ متر)؛
- ✓ کشیدگی میدانچه طولی-عرضی با نسبت دو به یک تا سه به یک؛
- ✓ مصالح نماهای پیرامونی آجر و سنگ و کف آن بدون شیب یا با شیب بسیار مختصر؛
- ✓ ۲۰ تا ۳۰ اصله درخت و درختچه با گونه توت بدلیل میوه‌دهی و سودرسانی و زبان‌گنجشک؛
- ✓ به تناسب ابعاد محله، بین ۱۱ تا ۲۳ واحد تجاری براساس نیازهای روزانهٔ اهالی و با هدف بی‌نیاز ساختن آنان از سفرهای درون‌شهری در طول روز.

سپاسگزاری

بدین وسیله از تمام مهندسان و دانشجویانی که در کار میدانی دریافت مصاحبه و تکمیل پرسشنامه همراهی کردند و تمام کسانی‌که در با شکیبایی و صمیمانه پاسخگوی سوالات پژوهش بودند، قدردانی می‌گردد.

References

Ashrae. (2000). *ASHRAE Handbook 2000: Heating, Ventilating, and Air-conditioning Systems and Equipment*. American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineeris, Incorporated.

ASHRAE. (2010). *ANSI/ASHRAE Standard 55-2010*, ASHRAE Environmental Conditions for Human Occupancy, Atlanta, Ga, USA, American Society of Heating, Refrigeration and Air Conditioning Engineers, Inc.

Azhangh., N. (2009). The lawns of neighborhoods in Hamedan (their social function). *Culture of special people of Hamadan*, 26, 84-85. (In Persian)

Bahreini, S. H. & Tabibian, M. (1998). *Urban Design Process*. Tehran: University of Tehran Printing and Publishing Institute. (In Persian)

De Dear, R. (2011). Revisiting an old hypothesis of human thermal perception: alliesthesia. *Building Research & Information*, 39(2), 108-117. DOI:10.1080/09613218.2011.552269

Dehnad N., Karimi B., & Mahdi Nejad. J. D. (2021). Investigating the Effect of Residential Complexes Morphology on Thermal Comfort of Open Space. u*rban management studies*, 13(46), 21-33.

Esmaili, R., Saber Haghighat, A., & Malbosi, Sh. (2011) *Arziabi discusses the conditions of the Asayshi region of Bandar Chabahar during the expansion of Gardashgari*. A collection of articles by 4th conference of the geographical of Islam, Jahan Islam, Zahedan, 1-10. (In Persian)

Etemad sheykhaleslami., S.F., (2012) Climatic survey of Hamadan housing. *Sofe*, 53, 65-86. (In Persian)

Fanger, P.O. (1972). *Thermal Comfort: Analysis and applications in environmental engineerin*g, New York, McGrawHill.

Fanger, P.O. (1970). *Thermal Comfort: Analysis and applications in environmental engineering*. New York.

Farajzadeh, M., & Ahmedabadi, A. (2008). Evaluation and distribution of Iran's tourism climate using the TCI tourism climate index, Natural Geography Research. *Tehran: Tehran University*, 71, 31-42. (In Persian)

Ghadakchi, E. (2009). Chaman in Hamedan neighborhood (social function). *Quarterly of Hamedan Special People's Culture*, 26, 22-37. (In Persian)

Gharagozloo, Gh.H. (2009). *Hegmataneh to Hamadan*. Tehran: Iqbal Publishing. (In Persian)

https://sinamet.ir/fa/. *Hamadan Meteorological Organization*. (In Persian)

Heidari, S., & Ghafari Jabari, S. (2010). Comfort Zone of Cold Climate in Iran. *Journal of Fine Arts: Architecture & Urban Planning*, *2*(44), 37-42. (In Persian)

Jalali, T., Zinali, B., Rahimi Moghadam, S., & Asghari Saraskanroud, S., (2010). Determining the

suitable time calendar for tourism in Piranshahr city by using PET and PMV indicators. *The second national conference of geography and urban planning*, experimental approach and environmental management, 101-112. (In Persian) DOR. 20.1001.1.22286020.1389.2.44.4.7

Kaviani, M. (1994). Studying and preparing the human bioclimatic map of Iran. *Geographical Research Quarterly*, 28, 77-108 (In Persian)

Khoshhal, J., Ghazi, Iran., & Arvin, A. (2005). Using cluster grouping in human bioclimatic zoning (case study: Isfahan province). *Humanities Research Journal of Isfahan University*, 20(1) (Geography Special Issue)171-186 (In Persian)

Knez, L., Thorsson, S., & Eliasson, I. (2009). Psychological Mechanism in Outdoor place and Weather Assessment: Towards a conceptual Model. *International Journal of Biometeorology*, 53(1), 101- 111. DOI: 10.1007/s00484-008-0194-z

Mandala, C., & Consulting, E. (1973). *Hamadan*, Hamadan, Bu-Ali Sina University.

Matzarakis, A., Rutz, F., & Mayer, H. (2007). Modelling radiation fluxes in simple and complex environments-application of the RayMan model. *International journal of biometeorology*, *51*, 323-334. DOI:10.1007/s00484-006-0061-8

Matzarakis, A., & Mayer, H. (1997). Heat stress in Greece. *International Journal of Biometeorology*, *41*, 34-39.

McGregor, G. R., Markou, M. T., Bartzokas, A., & Katsoulis, B. D. (2002). An evaluation of the nature and timing of summer human thermal discomfort in Athens, Greece. *Climate Research*, *20*(1), 83-94. DOI:10.3354/cr020083

Mieczkowski, Z. (1985). The tourism climatic index: a method of evaluating world climates for tourism. *Canadian Geographer/Le Géographe Canadien*, *29*(3), 220-233.

Momeni, M., Faal Qayyomi, A. (2016). *Statistical analysis using SPSS*. Tehran: New Publications. (In Persian)

Mostafavi, M. T. (2002). *Hegmataneh Historical Monuments of Hamadan*. Tehran: Association of Cultural Works. (In Persian)

Nicol, F. (1993). *Thermal comfort: a handbook for field studies toward an adaptive model*. University ofEast London.

Nikolopoulou, M., & Lykoudis, S. (2007). Use of outdoor spaces and microclimate in a Mediterranean urban area. *Building and environment*, 42(10), 3691-3707.

Nikghadam, N., Mofidi Shemirani, S. M., & Tahbaz, M. (2016). Analysis of Climate Classifications in Southern Iran Based on Koppen-trewartha Method and Givonis' Bioclimatic Index. *Armanshahr Architecture & Urban Development*, 8(15), 119-130. (In Persian)

Nouri, M., Homai, M., & Banyan, M. (2017). Analysis of precipitation and drought trends in some humid to semi-arid regions of Iran. *Scientific Research Journal of Agricultural Science and Technology and Natural Resources*, 1(22), 45-60. (In Persian). DOI: 10.29252/jstnar.22.1.45

Pantavou, K., Theoharatos, G., Mavrakis, A., & Santamouris, M. (2011). Evaluating thermal comfort conditions and health responses during an extremely hot summer in Athens. *Building and Environment*, *46*(2), 339-344. DOI:10.1016/j.buildenv.2010.07.026

Perry, A. (2001). *More heat and drought–Can Mediterranean tourism survive and prosper*. In Proceedings of the First International Workshop on Climate, Tourism and Recreation, edited by A. Matzarakis and CR de Freitas, Porto Carras, Neos Marmaras, Halkidiki, Greece.

Ramezani, B. (2007). The recognition of ecotourism bioclimatic comfort in Kiyakalaye, (Langrood) wetland using Avanz Method. Geography and Regional Development, 4(7), 73-87. (In Persian) https://DOI:org/10.22067/geography.v4i7.4181

Razjoyan, M. (2009). *Comfort in harnessing climate-friendly architecture*. Shahid Beheshti University. (In Persian)

Sari Saraf, B., Mohammadi, Gh. H., & Hosseini Sadr, A., (2011). *Determining the most suitable Rayman climate index for studying the climate in the north of West Azarbaijan province*. 14th Tehran Geophysics Conference, Space Physics Geophysics Institute. (In Persian)

Scudo, G., Dessi, V., & Rogora, A. (2004). *Evaluation of radiant conditions in urban spaces*. Designing open spaces in the urban environment: a bioclimatic approach. Ed. CRES, Athens.

Sehizadeh, M. (2009). *City Transformation: An interpretive analysis of change in an historic city center: The case of Hmadan in Iran*, PhD Dissertation, Newcastle University, Faculty of Humanities and Social Sciences, School of Architecture, Planning and Landscape.

Stanton J.P. and Stanton, D. (2005). *Vegetation of the Wet Tropics of Queensland bioregion, Wet Tropic*. Management Authority Cairns.

Taheri Shahr Ayeni, M., Yang, X., Rabiei, M. R., & Taleb Safa, Sh. (1402). Evaluation of the effect of shade on the thermal comfort of outdoor space and determination of the range of thermal comfort, *Sofeh*, 33(102), 43-59. (In Persian) DOI: 10.48308/sofeh.2023.228327.1190

Tavuosi, D. T., & Sabzi, B. (2013). Bio – Climatic Comfort Confine Determination for Tourism Planning Using Evans Model, Case Study: Ilam Province. *Geography and Territorial Spatial Arrangement*, *3*(7), 21-34. (In Persian) DOI: 10.22111/gaij.2013.1086

Van Hoof, J. (2008). Forty years of Fanger's model of thermal comfort: comfort for all?. *Indoor air*, 18(3), 182-201. DOI:10.1111/j.1600-0668.2007.00516.x

Wiley, A. (2018). *An Introduction to categorical data analysis climates for tourism*. Canadian Geographer.

Yee yan., Y. (2005). *Human Thermal climates in china*. Physical Geography. 26. 163-176. DOI:10.2747/0272-3646.26.3.163

Zomorodian, Z. S., Aminian, S., & Tahbaz, M. (2017). Thermal Comfort Assessment in Classrooms in the Hot and Dry Climate of Iran Field Survey in a Primary School of Kashan. *Journal of Fine Arts: Architecture & Urban Planning*, *21*(4), 17-28. (In Persian) DOI: 10.22059/jfaup.2017.61653

Zambrano, L., Vega, M., Cristina, E., Gonçalves B, L,. (2006), *Thermal comfort evaluation in outdoor space of tropical humid climate*, PLEA - The 23rd Conference on Passive and Low Energy Architecture, Geneva, Switzerland, 6-8 September.

Zand, A. (2009). Hamadan aqueducts and springs. *Quarterly of Hamedan Special People's Culture*, (26), 73-83. (In Persian)

Zaninović, K. (2001). Biometeorological potential of Croatian Adriatic coast. *on Climate. Tourism and Recreation.*, 257-262.

Zolfaghari, H. (2008). Determination of Suitable Calendar for Tourism in Tabriz with using the Thermo-physiological Indices (PET and PMV). *Geographical Researches*, 40(1), 45-53. (In Persian) DOI:10.22161/ijeab/2.1.10