



بررسی آسایش حرارتی در ساختمانهای مسکونی شهر مهاباد

محمود هوشیار^۱، حمیرا سرکبود^۲

چکیده:

پژوهش حاضر طراحی همساز با اقلیم عبارت از نگهداری وضعیت میکروکلمایی مسکن در محدوده آسایش است. پس جهت معماری پایدار لازم است، اقلیم به درستی شناخته شود و سازگاری مناسب با آن ایجاد گردد. از طرفی با افزایش بی رویه سوخته‌های فسیلی در ساختمان‌ها به منظور ایجاد سرمایش، گرمایش و تهویه، رویکرد معماری پایدار با هدف استفاده هرچه کمتر از انرژی‌های تجدید ناپذیر پدیدار شد. از مهمترین نکات تأثیرگذار بر این رویکرد، آشنایی با خصوصیات اقلیمی و شرایط آب و هوایی شهر و نحوه برخورد با این عوامل است. هدف از این نوشتار شناخت و بررسی شرایط آب و هوایی شهر مهاباد در استان آذربایجان غربی که در سال‌های اخیر گسترش کالبدی و فیزیکی محسوسی داشته و در ادامه ارائه راه حل‌های معمارانه متناسب با آن با رویکرد معماری و طراحی مسکن پایدار است. در این پژوهش، آمار اقلیمی مورد نیاز در طی یک دوره زمانی ۵۱ ساله (۱۹۵۹-۲۰۱۰) از سایت سازمان هواشناسی استخراج گردید و سپس روی داده‌های خام پردازش‌های مربوطه صورت گرفت. روش تحقیق به صورت توصیفی-تحلیلی می‌باشد. نتایج تحقیق حاکی از آن است که در شهر مهاباد در غالب ماههای سال سرمای هوا موجبات نارضایتی افراد را فراهم کرده است و بالا بودن دما در طول روزهای تابستان و سرمای هوا در سایر ماههای سال و به ویژه در طول شب سبب نارضایتی حرارتی در شهر مهاباد می‌شود.

واژگان کلیدی: آسایش حرارتی، مسکن پایدار، مهاباد

۱-مقدمه

ایجاد فضاهای سالم و راحت برای زندگی انسان یکی از اهداف عمده و شناخته شده در معماری است. ارسطو و افلاطون به تأثیرات زیاد آب و هوا بر فعالیتها و تلاشهای انسانی معتقدند. منتسکیو نیز معتقد به تأثیرات آب و هوا بر رفتار و مزاج انسان است (شکوئی ۱۳۸۱:۱۴۹). شکل و ارتفاع ساختمان، شکل و نوع سقف، ضخامت دیوارها، اندازه درها و پنجرهها، نوع مصالح و بسیاری موارد دیگر مرتبط با شرایط محیط طبیعی و آب و هوایی یک منطقه می‌باشد (شیعه، ۱۳۸۱:۱۹۸). موقعیت و وضعیت خاص جغرافیایی ایران شرایط آب و هوایی کاملاً متفاوتی را در نقاط مختلف این کشور پهنآور به وجود آورده است. طبیعی است که این تنوع آب و هوایی لزوم پیشبینی شکل خاصی از محیط‌های انسان ساز را برای هر یک از مناطق مختلف اقلیمی ضروری می‌سازد (پوردیهیمی و همکاران، ۱۳۹۴). مطالعه بیوکلیمای انسانی پایه و اساس بسیاری از برنامه ریزی‌های عمران ناحیه‌ای، به ویژه در زمینه مسائل شهری و سکونتگاهی است و از نتایج اینگونه مطالعات برای اسکان بشر در مناطق جدید و نیز توسعه سکونتگاه‌های موجود بهره برداری می‌شود (حنفی، ۱۳۹۹). تحلیل عناصر اقلیمی توسط اقلیم شناسان شهری جهت برقراری آسایش حرارتی در فضاهای داخلی می‌تواند اطلاعات

^۱نویسنده مسئول: استادیار گروه جغرافیا دانشگاه پیام نور، تهران، ایران

^۲دانشجوی کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشگاه پیام نور و دبیر آموزش و پرورش

مهمی برای طراحان فراهم کند، هرچند فاکتورهای متعدد تأثیرگذار، این تحلیل را معمولاً پیچیده کرده اند چرا که میزان تأثیر شرایط اقلیمی در وضعیت حرارتی هوای داخل ساختمان، به نوع و مقیاس ساختمان و خصوصیات جداره های خارجی آن بستگی دارد (خلیلی و ایالینلو، ۱۳۹۶). در آب و هواشناسی زیستی، آسایش حرارتی مجموعه شرایطی است که حداقل برای ۸۰ درصد از افراد مناسب باشد (باعقیده و همکاران، ۱۳۹۶). اشری، آسایش حرارتی را شرایطی ذهنی می داند که رضایتمندی شخص را از شرایط حرارتی محیط خویش بیان می کند (Ashrae, 2017). در پژوهشی دیگر اسکات و همکاران (۲۰۱۹) با استفاده از شاخصهای اقلیم گردشگری و بیوکلیماتیک به بررسی آسیب پذیری گردشگری نسبت به تغییرات آب و هوایی در ۱۸۱ کشور جهان پرداختند. نتایج نشان داد کشورهای واقع در غرب و شمال اروپا، آسیای مرکزی، کانادا و نیوزلند دارای آسیب پذیری کمتری هستند و کشورهای آفریقایی، خاورمیانه و جنوب آسیا و کشورهای کمتر توسعه یافته دارای آسیب پذیر بالایی هستند.

به شرایطی که در آن مجموع عناصر دما، رطوبت، جریان هوا، تابش و پوشش برای راحتی فراهم باشد، نقطه آسایش می گویند (قویدل و احمدی، ۲۰۱۳). البته آسایش زیست اقلیمی به تعادل حرارتی بدن انسان با محیط پیرامون وابسته است. به عبارتی، طیفی از درجه حرارت که در محدوده ی آن انسان احساس راحتی دارد، منطقه ی آسایش حرارتی نامیده می شود (احمدی و شامی، ۲۰۱۳). به طور کلی آسایش حرارتی به هشت عامل وابسته است که به ترتیب اهمیت عبارتند از: دمای هوا، رطوبت، فشار بخار آب، سرعت جریان هوا، تابش از جداره های داخلی فضا (دمای متوسط تشعشعی)، انسان (سن، جنس)، نوع فعالیت و نوع پوشش انسان (محمدی و مظفرزاده، ۱۳۹۷). هر چند نظرات متفاوتی در مورد میزان دمای مناسب برای راحتی انسان وجود دارد، اما در اکثر پیشنهادات دماهای ۵۸ تا ۸۰ درجه فارنهایت مطرح شده است (بحرینی و کریمی، ۱۳۹۳). بیشتر افراد در دمای ۲۱ تا ۲۶ درجه سانتیگراد و رطوبت نسبی ۳۰ تا ۶۰ درصد از نظر فیزیکی در فضای اتاق راحت هستند. اما حدود منطقه آسایش را برای ایران، می توان از نظر دمای هوا در تابستان بین ۵/۲۱ تا ۲۹ و در فصل زمستان بین ۲۰ تا ۷/۲۵ درجه سانتیگراد فرض کرد. محدوده رطوبت نسبی هوا نیز در این دو فصل بین ۳۰ تا ۶۵ درصد در نظر گرفته می شود (کسمایی، ۱۳۹۵). البته بر اساس مقادیر مندرج در استاندارد اشری محدوده رطوبت نسبی مناسب بین ۲۰ تا ۸۰ درصد است (سرگز، ۱۳۹۵). طبق معیار فانگر با لباس تابستانی و سرعت هوای خطی ۰/۲ متر بر ثانیه و سطح فعالیت معمول و رطوبت نسبی داخل ۶۰ درصد، حداکثر دمای قابل تحمل که افراد در آسایش باشند ۲۷ درجه سانتیگراد است، حال آنکه در همین شرایط با رطوبت نسبی ۳۰ درصد، حداکثر دمای قابل تحمل به ۲۸ درجه می رسد و همین امر باعث کاهش مصرف انرژی سرمایشی می شود (نادری، ۱۳۹۸). اگر میزان رطوبت از حد معینی تجاوز کند، آثار آن بصورت شوره و سفیدک بر سطوح فضاها خودنمایی می کند. این نقیصه به رشد انواع قارچ ها کمک کرده و افزون بر آن، بوی ناخوشایندی بوجود می آورد و زندگی را از نظر امراض و آسایش حرارتی با ناراحتی مواجه می سازد (زمرشیدی، ۱۳۹۵). آسایش و عدم آسایش انسان از طریق شاخص های تجربی زیادی محاسبه می شود که داده های ورودی آنها شامل درجه ی حرارت، رطوبت، تابش خورشید و غیره هستند. آسایش حرارتی انسان نتیجه ی تعادل انرژی بین سطح بدن و محیط زیست است که بر فیزیولوژی، روانشناسی و رفتار انسان اثرگذارند. مدلهای آسایش ابزار مفیدی برای نمایش اثرات متقابل عوامل تنش زای محیطی و واکنش های انسان هستند که در قالب طبقه بندی های تجربی بیان می شوند (فلاح قاهره و همکاران، ۲۰۱۵). حال این سؤال پیش می آید که چگونه می توان به کمک دانش اقلیم شناسی به طراحان کمک نمود تا ساختمان هایی که برای ساکنین آسایش بخش است طراحی نمایند؟ این امر میسر نمی گردد مگر به کمک طراحی همساز با اقلیم یعنی نگهداری وضعیت میکروکلیمایی مسکن در محدوده آسایش حرارتی صرفنظر از وضعیت خارج ساختمان (پروانه و همکاران، ۱۳۹۰). هدف از این پژوهش تحلیل و ارزیابی اثر اقلیم بر شرایط آسایش و راحتی فیزیولوژیک انسان در فضاهای مسکونی شهر مهاباد است. علت انتخاب این شهر نیز افزایش روند انبوه سازی و بلندمرتبه سازی است.

حال با توجه به موارد فوق شناسایی و تبیین مدل های مناسب برای بررسی آسایش اقلیمی از اهمیت زیادی برخوردار است و با توجه به وجود مدل های مختلف برای این موضوع شناسایی مدل مناسب، در این مسئله درخور توجه خاص است.

تا بحال تحقیقات زیادی در ارتباط با آسایش حرارتی انجام گرفته است، که هر یک از آنها اهداف متفاوتی را دنبال و بر مبنای فرضیات مختلف استوار و از مدلهای و روشهای متعدد با توجه به اهداف و فرضیات استفاده نموده اند، که می توان به تحقیقات زیر اشاره نمود :

یونسی پور (۱۴۰۱) در تحقیقی به طراحی الگوی مسکن روستایی جهت آسایش حرارتی ساکنین با تاکید بردانش بومی در روستای دهکا گیلان پرداخته است. نتایج تحقیق نشان داد که وجود فضاهای باز و نیمه باز همانند ایوان به ترتیب در جبهه جنوبی و شرقی موثرترین هستند و هم چنین بام شیب دار و بازشوهای شمالی و جنوبی از مواردی در معماری بومی این منطقه هستند که در افزایش آسایش حرارتی موثر می باشند.

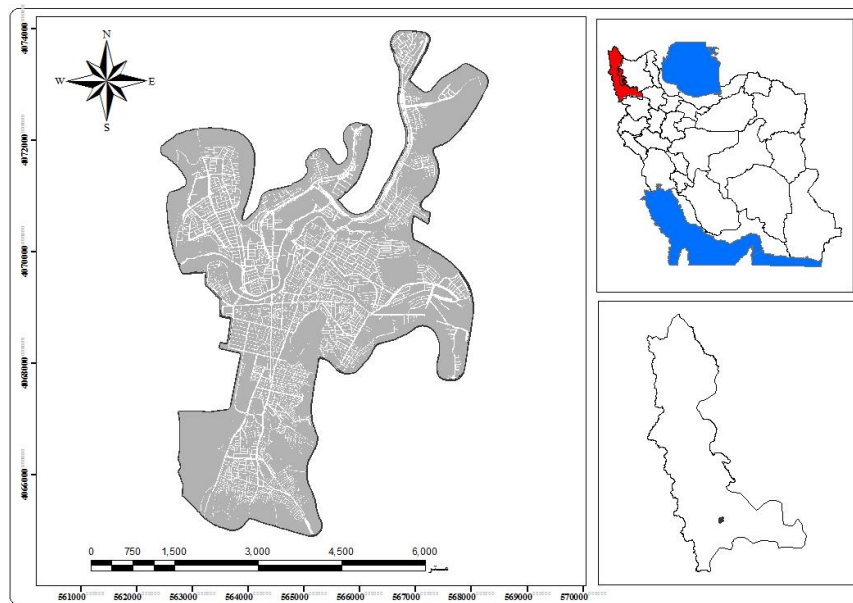
رمزی (۱۴۰۱) در مطالعه ای به طراحی مجموعه مسکونی با تاکید بر آسایش حرارتی با توجه به شرایط اقلیمی در شهر اردبیل پرداخته است. هدف از این تحقیق بهبود شرایط آسایش حرارتی در مجتمع های مسکونی در استان اردبیل، با توجه به جهت ساختمان، تناسبات بازشوها یا مؤلفه های کالبدی نمای ساختمان (سطوح ساختمان؛ فضاهای نیمه باز، تناسبات بازشو، فضای سبز و ...)، انجام می شود صورت گرفته است.

عباسی (۱۴۰۱) در تحقیقی به بررسی آسایش حرارتی در طراحی منطق با اقلیم ساختمانهای مسکونی در شهر کرمانشاه پرداخت، هدف از این تحقیق دست یابی به ساختمانهایی بود که بتوانند سطح بالایی از کارایی انرژی را در عین حفظ سلامت و آسایش برای کاربران خود به ارمغان آورند.

سرگزی (۱۴۰۰) در تحقیقی با هدف تلاش برای دستیابی به درکی روشن و جامع از تاثیر شگردهای معمارانه و رفتارهای سازگاران بر آسایش حرارتی در مسکن بومی منطقه سیستان پرداخته است. برای این منظور کشف تاثیر شگردهای ثابت، مهم ترین شگردهای غیر ثابت و مهم ترین رفتارهای سازگاران ساکنان بر روی پارامترهای اقلیمی و آسایش حرارتی در محیط داخلی مسکن بومی منطقه، اهداف اصلی پژوهش وی بوده است. نتایج این مطالعه نشان داد علی رغم اینکه دمای عامل فضاهای داخلی در طول دوره مطالعه (۳۰/۶ تا ۴۲/۷ درجه سانتی گراد) فاصله زیادی با محدوده آسایش حرارتی تابستانه بر اساس استاندارد اشری (۲۳ تا ۲۷ درجه سانتی گراد) دارد قرار داشتن حداقل ۵۰ درصد اوقات در محدوده آسایش حرارتی می تواند توسط نظریه سازگاری و متاثر از فرصت های سازگاران تبیین شود. خواجهیان (۱۴۰۰) در پژوهشی به بررسی آسایش حرارتی مسکن ساخته شده با خاک فشرده در یزد پرداخت. نتایج تحقیق نشان داد که عملکرد خشت با کمی تفاوت، بهتر از خاک کوبیده می باشد. نیز شرایط آسایش در مسکن ساخته شده با خاک فشرده با دیوارهای خارجی به ضخامت ۳۰ سانتی متر، برقرار نیست و افزایش ضخامت دیوار به دلیل سختی و پر هزینه بودن اجرا و همچنین آسیب به سازه ساختمان در اثر کوبش زیاد توصیه نمی شود. با توجه به موارد مطرح شده، استفاده از خشت به جای خاک کوبیده در ساختمان سازی، در اقلیم گرم و خشک منطقه یزد پیش نهاد می شود. لذا با توجه به اهمیت موضوع در این پژوهش تلاش خواهد شد شرایط آسایش انسانی با استفاده از شاخص های مختلف بیوکلیماتیک در شهر مهاباد مورد بررسی و ارزیابی قرار گیرد.

۲- منطقه مورد مطالعه

شهر مهاباد که مرکزیت شهرستانی به همین نام از استان آذربایجان غربی را بر عهده دارد، در قسمت جنوب استان و در مختصات جغرافیایی ۴۵ و ۴۳ دقیقه طول شرقی و ۳۶ درجه و ۴۶ دقیقه عرض شمالی واقع شده و به عنوان مهمترین مرکز جمعیتی، اداری- سیاسی و خدماتی شهرستان بر ساحل رودخانه مهاباد در جلگه ای کوچک و کم عرض استقرار یافته است. این شهر بواسطه واقع شدن در قسمت جنوب غربی دریاچه ارومیه و میان راههای ارتباطی شهرهای ارومیه به میاندوآب و بوکان و سقز و سردشت از موقعیتی خاص برخوردار بوده و محل تلاقی راههای سه استان آذربایجان غربی، شرقی و کردستان محسوب می گردد. شکل (۱) موقعیت منطقه مورد مطالعه را نشان می دهد.



شکل (۱): موقعیت منطقه مورد مطالعه

۳- روش‌شناسی تحقیق

روش تحقیق مورد استفاده در این پژوهش از نوع تحلیلی- توصیفی می باشد به این صورت که ابتدا داده های پارامترهای هواشناسی مورد نیاز برای منطقه مورد مطالعه جمع آوری می گردد و پس از بررسی منابع کتابخانه ای و تهیه مبانی نظری از طریق نمودارها، جداول و روابط شاخص های مورد بررسی، اقدام به تجزیه و تحلیل داده ها، تهیه جداول بیوکلیماتیک و آزمون فرضیه ها خواهد شد. در این پژوهش برای تحلیل داده های مورد نظر بیشتر از روشهای آماری استفاده شده است. به منظور ارزیابی جامع شرایط زیست اقلیمی منطقه از شاخص های مختلفی استفاده خواهد شد تا دیدی جامع و دارای اطمینان بالا نسبت به وضعیت بیوکلیمایی منطقه حاصل شود از این رو پنج شاخص مهم زیست اقلیمی شامل ماهانی، ترجونگ، بیکر، شاخص دمای موثر و شاخص رطوبتی حرارتی (تام) در این پژوهش مورد بررسی قرار گرفت.

۴- یافته‌های تحقیق

بررسی شرایط زیست محیطی براساس شاخص ماهانی

نتایج حاصل از بررسی شاخص ماهانی (جدول ۱) نشان داد ۶ ماه از سال (اردیبهشت، خرداد، تیر، مرداد، شهریور، مهر) در گروه ۲ و ۵ ماه از سال (فروردین، آبان، دی، بهمن، اسفند) در گروه ۳ قرار دارند و یک ماه از سال (آذرماه) در گروه ۴ قرار دارد. بررسی حدود آسایش روز و شب نیز نشان داد که روزهای اردیبهشت و مهرماه در حدود آسایش (O) قرار دارد و بقیه روزهای سال (خرداد، تیر، مرداد و شهریور) گرم (H) و و پاییز و زمستان در محدوده عدم احساس آسایش قرار دارد. به طوری که در روزهای خرداد تا شهریور ماه، گرمای هوا و در روزهای آبان تا اسفند و همچنین فروردین ماه، سرمای هوا موجبات نارضایتی افراد را فراهم می کند. در وضعیت شب، شرایط حادثتر است به طوری که به جز شبهای خرداد تا شهریور که شرایط آسایش فراهم است، در سایر ماه های سال پایین بودن دما و سرمای هوا سبب نارضایتی حرارتی شده است. بدین ترتیب بر اساس این شاخص در شهر مهاباد در غالب ماههای سال سرمای هوا موجبات نارضایتی افراد را فراهم کرده است و بالا بودن دما در طول روزهای تابستان و سرمای هوا در سایر ماههای سال و به ویژه در طول شب سبب نارضایتی حرارتی در شهر مهاباد می شود.

جدول (۱): شرایط آسایش حرارتی به روش ماهانی

ماه	ماه	نوسان سالانه	گروه رطوبت	آسایش روز		آسایش شب		تنش حرارتی روز	تنش حرارتی شب
				حد پایین	حد بالا	حد پایین	حد بالا		
آوریل	فروردین	۱۲/۱	۳	۱۹	۲۶	۱۲	۱۹	C	C
می	اردیبهشت	۱۴/۱	۲	۲۰	۲۷	۱۲	۲۰	O	C
ژوئن	خرداد	۱۶/۲	۲	۲۲	۳۰	۱۴	۲۲	H	O
جولای	تیر	۱۵/۷	۲	۲۲	۳۰	۱۴	۲۲	H	O
اگوست	مرداد	۱۶/۲	۲	۲۲	۳۰	۱۴	۲۲	H	O
سپتامبر	شهریور	۱۶/۴	۲	۲۲	۳۰	۱۴	۲۲	H	O
اکتبر	مهر	۱۳/۵	۲	۲۰	۲۷	۱۲	۲۰	O	C
نوامبر	آبان	۱۰/۴	۳	۱۹	۲۶	۱۲	۱۹	C	C
دسامبر	آذر	۸/۵	۴	۱۸	۲۴	۱۲	۱۸	C	C
ژانویه	دی	۸/۳	۳	۱۹	۲۶	۱۲	۱۹	C	C
فوریه	بهمن	۹/۱۱	۳	۱۹	۲۶	۱۲	۱۹	C	C
مارس	اسفند	۱۰/۳	۳	۱۹	۲۶	۱۲	۱۹	C	C

بررسی شرایط زیست محیطی براساس شاخص بیکر

نتایج حاصل نشان (جدول ۲) می دهد که شرایط زیست اقلیمی ۴ ماه از سال (از خرداد ماه تا شهریور ماه) منطبق بر محدوده آسایش زیست اقلیمی (B) است و ۴ ماه سال (فروردین، اردیبهشت، مهر و آبان) در محدوده تحریک ملایم (C) و ۴ ماه سال (آذر، دی، بهمن و اسفند) در محدوده سرد و کمی فشاردهنده (D) قرار می گیرند. کمترین میزان CP مربوط به ماههای تیر، مرداد و شهریور به ترتیب با ۱۱/۵۱، ۱۱/۷۱ و ۱۵/۷۹ میکرو کالری بر سانتیمتر مربع در ثانیه است در نتیجه شرایط محیطی منطقه ملایم و مطبوع و گرم قابل تحمل است با شروع فصل پاییز مقدار CP و قدرت خنک کنندگی محیط افزایش می یابد و شرایط محیطی شهر مهاباد به خنک و سرد تغییر می یابد. در مجموع نتایج حاصل از شاخص بیکر نشان می دهد که با توجه به ضرایب CP ماههای اردیبهشت، خرداد، شهریور و مهر دارای بیشترین شرایط آسایش زیست اقلیمی و مناسبترین زمان برای فعالیتهای مختلف از جمله گردشگری در شهر مهاباد هستند.

جدول (۲): شرایط آسایش حرارتی به روش بیکر

ماه	ماه	میانگین دما	سرعت باد	cp	شرایط محیطی	شرایط بیوکلیمایی انسانی	علامت
آوریل	فروردین	۱۲/۳	۲/۸	۲۹/۷۵	خنک	ملایم	c
می	اردیبهشت	۱۷	۲/۴	۲۲/۲۲	خنک	ملایم	c
ژوئن	خرداد	۲۲	۲/۲	۱۵/۸۴	ملایم مطبوع	محدوده آسایش بیوکلیمایی	B

B	محدوده آسایش بیوکلیمایی	ملازم مطبوع	۱۱/۵۱	۱/۹	۲۵/۲	تیر	جولای
B	محدوده آسایش بیوکلیمایی	ملازم مطبوع	۱۱/۷۱	۱/۹	۲۵	مرداد	آگوست
B	محدوده آسایش بیوکلیمایی	ملازم مطبوع	۱۵/۷۹	۱/۹	۲۱	شهریور	سپتامبر
c	ملازم	خنک	۲۱/۸	۱/۹	۱۵/۱	مهر	اکتبر
c	ملازم	خنک	۲۷/۴۷	۱/۷	۸/۱	آبان	نوامبر
D	متوسط تا شدید	سرد و کمی فشاردهنده	۳۴/۴۳	۱/۹	۲/۷	آذر	دسامبر
D	متوسط تا شدید	سرد و کمی فشاردهنده	۳۸/۸۸	۲/۱	۰/۱	دی	ژانویه
D	متوسط تا شدید	سرد و کمی فشاردهنده	۳۹/۸۷	۲/۵	۲/۲	بهمن	فوریه
D	متوسط تا شدید	سرد و کمی فشاردهنده	۳۷/۰۳	۲/۹	۶/۹	اسفند	مارس

بررسی شرایط شرایط زیست محیطی براساس شاخص دمای موثر

نتایج جدول (۳) حاکی از آن است که بر اساس شاخص دمای موثر در منطقه مورد مطالعه ماههای خرداد تا شهریور در محدوده آسایش قرار دارند، ماه های مهر، آبان، آذر، بهمن و اسفند در محدوده زیست اقلیمی خیلی خنک قرار دارند و دی ماه در محدوده زیست اقلیمی سرد قرار دارد که با داشتن شرایط سرد از محدوده آسایش زیست اقلیمی فاصله می گیرد. نتایج جدول حاکی از نوسان و پایین بودن دما و رطوبت در منطقه مورد مطالعه است.

جدول (۳): شرایط آسایش حرارتی به روش شاخص دمای موثر

ماه	ماه	میانگین دما	رطوبت نسبی	ضریب دمای موثر	شرایط زیست اقلیمی
آوریل	فروردین	۱۲/۳	۵۲/۷	۱۲	خیلی خنک
می	اردیبهشت	۱۷	۴۹/۸	۱۵/۷	خنک
ژوئن	خرداد	۲۲	۳۵/۸	۱۹/۱	آسایش
جولای	تیر	۲۵/۲	۳۶/۴	۲۱/۵	آسایش
آگوست	مرداد	۲۵	۳۵	۲۱/۲	آسایش
سپتامبر	شهریور	۲۱	۳۵/۲	۱۸/۳	آسایش
اکتبر	مهر	۱۵/۱	۴۹/۳	۱۴/۱	خیلی خنک
نوامبر	آبان	۸/۱	۶۴/۱	۸/۲	خیلی خنک
دسامبر	آذر	۲/۷	۷۸/۵	۳/۹	خیلی خنک
ژانویه	دی	۰/۱	۷۰	۱/۳	سرد

خیلی خنک	۳/۳	۶۵/۲	۲/۲	بهمن	فوریه
خیلی خنک	۷/۵	۵۵/۸	۶/۹	اسفند	مارس

۵- نتیجه گیری

در این پژوهش، بر پایه شاخصهای زیست اقلیمی با توجه به ارتباط اقلیم در میزان راحتی و کنترل آسایش انسان به نقش سیستمهای تنظیم حرارتی بدن در شرایط متفاوت اقلیمی شهر مهاباد اشاره شده است، زیرا ارزیابی آسایش و عدم آسایش فیزیولوژی انسان به عوامل و مشخصات اقلیمی و جوی بستگی دارد. بنابراین برای تعیین و ارزیابی ضریب آسایش، از روشهای دمای مؤثر، شاخص بیکر و شاخص ماهانی استفاده شده است. در این ارزیابی از داده های هواشناسی استفاده گردید. نتایج ارزیابی شاخص ها حاکی از آن بود، شاخص ماهانی نشان داد ۶ ماه از سال (اردیبهشت، خرداد، تیر، مرداد، شهریور، مهر) در گروه ۲ و ۵ ماه از سال (فروردین، آبان، دی، بهمن، اسفند) در گروه ۳ قرار دارند و یک ماه از سال (آذرماه) در گروه ۴ قرار دارد. بررسی حدود آسایش روز و شب نیز نشان داد که روزهای اردیبهشت و مهرماه در حدود آسایش (O) قرار دارد و بقیه روزهای سال (خرداد، تیر، مرداد و شهریور) گرم (H) و پاییز و زمستان در محدوده عدم احساس آسایش قرار دارد. به طوری که در روزهای خرداد تا شهریور ماه، گرمای هوا و در روزهای آبان تا اسفند و همچنین فروردین ماه، سرمای هوا موجبات نارضایتی افراد را فراهم می کند. در وضعیت شب، شرایط حادثتر است به طوری که به جز شپهای خرداد تا شهریور که شرایط آسایش فراهم است، در سایر ماه های سال پایین بودن دما و سرمای هوا سبب نارضایتی حرارتی شده است. بدین ترتیب بر اساس این شاخص در شهر مهاباد در غالب ماههای سال سرمای هوا موجبات نارضایتی افراد را فراهم کرده است و بالا بودن دما در طول روزهای تابستان و سرمای هوا در سایر ماههای سال و به ویژه در طول شب سبب نارضایتی حرارتی در شهر مهاباد می شود (جدول ۱). نتایج حاصل از شاخص بیکر نشان داد که شرایط زیست اقلیمی ۴ ماه از سال (از خرداد ماه تا شهریور ماه) منطبق بر محدوده آسایش زیست اقلیمی (B) است و ۴ ماه سال (فروردین، اردیبهشت، مهر و آبان) در محدوده تحریک ملایم (C) و ۴ ماه سال (آذر، دی، بهمن و اسفند) در محدوده سرد و کمی فشاردهنده (D) قرار می گیرند. کمترین میزان CP مربوط به ماههای تیر، مرداد و شهریور به ترتیب با ۱۱/۵۱، ۱۱/۷۱ و ۱۵/۷۹ میکرو کالری بر سانتیمتر مربع در ثانیه است در نتیجه شرایط محیطی منطقه ملایم و مطبوع و گرم قابل تحمل است با شروع فصل پاییز مقدار CP و قدرت خنک کنندگی محیط افزایش می یابد و شرایط محیطی شهر مهاباد به خنک و سرد تغییر می یابد. در مجموع نتایج حاصل از شاخص بیکر نشان می دهد که با توجه به ضرایب CP ماههای اردیبهشت، خرداد، شهریور و مهر دارای بیشترین شرایط آسایش زیست اقلیمی و مناسبترین زمان برای فعالیتهای مختلف از جمله گردشگری در شهر مهاباد هستند (جدول ۲). بر اساس شاخص دمای مؤثر در منطقه مورد مطالعه ماههای خرداد تا شهریور در محدوده آسایش قرار دارند، ماه های مهر، آبان، آذر، بهمن و اسفند در محدوده زیست اقلیمی خیلی خنک قرار دارند و دی ماه در محدوده زیست اقلیمی سرد قرار دارد که با داشتن شرایط سرد از محدوده آسایش زیست اقلیمی فاصله می گیرد. نتایج جدول حاکی از نوسان و پایین بودن دما و رطوبت در منطقه مورد مطالعه است (جدول ۳).

در بررسی بافت شهر و معماری مسکن در مهاباد این نتیجه می رسیم عدم توجه به اقلیم در طراحی های شهری و مسکونی در آن مشکلات زیادی را به بار آورده است و در بسیاری موارد فرم بنا و مصالح استفاده شده و طراحی بافت مغایر با شرایط اقلیمی منطقه بوده است که در صورت توجه به اقلیم منطقه و طراحی شهر همساز با اقلیم می توان از شدت مشکلات اقلیمی محیط زیست کاست و در عوض از جنبه های مطلوب آن بهره مند شود.

۶- منابع

- باعقیده محمد؛ شاکری فهیمه؛ میوانه فاطمه (۱۳۹۶) بررسی مقایس های تنش های حرارتی در سواحل شمال و جنوب ایران، تحقیقات سلامت در جامعه.
- پروانه بهروز، شاهرخوندی منصور، نظری نجم الدین (۱۳۹۱) تعیین وضعیت آسایش اقلیمی در مقیاس دههای بر اساس شاخصهای زیست اقلیمی (مطالعه ی موردی :شهر الیگودرز، فصلنامه ی جغرافیایی آمایش محیط، شماره ی 14، ص ۱۱۷-۱۴۲.
- پوردیهیمی شهرام؛ طاهری جعفر و رضایی نازنی؛ اسلامی فرشته (۱۳۹۴) بررسی راهکارهای طراحی اقلیمی در شهر یزد و سمنان، تبریز، ایران. کنفرانس بین المللی عمران معماری و زیرساختهای شهری
- عباسی حدیث (۱۴۰۱) بررسی آسایش حرارتی در طراحی منطبق با اقلیم ساختمانهای مسکونی (نمونه موردی: شهر کرمانشاه)، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه صنعتی شاهرود، دانشکده مهندسی معماری و شهرسازی.
- رمزی امیرحسین (۱۴۰۱) طراحی مجموعه مسکونی با تاکید بر آسایش حرارتی با توجه به شرایط اقلیمی در شهر اردبیل، پایان نامه کارشناسی ارشد، موسسه آموزش عالی راهبرد شمال، گروه معماری.
- سرگزی محمدعلی (۱۴۰۰) شگردهای معمارانه و رفتارهای سازگارانه ی پاسخده به آسایش حرارتی در فضاهای داخلی معماری (نمونه موردی: مسکن بومی منطقه سیستان)، رساله دکتری تخصصی، دانشگاه شهید بهشتی، دانشکده معماری و شهرسازی.
- حنفی علی (۱۳۹۹) تعیین تقویم زمانی آسایش اقلیمی به منظور برنامه ریزی گردشگری در شهرهای منتخب توریستی کشور، مهندسی جغرافیایی سرزمین.
- شکوئی، حسین (۱۳۸۱). فلسفه جغرافیا، انتشارات گیتاشناسی، تهران.
- شیعه، اسماعیل (۱۳۸۱). مقدمه ای بر مبانی برنامه ریزی شهری، انتشارات دانشگاه علم و صنعت، تهران.
- یونسی پور افسانه (۱۴۰۱) طراحی الگوی مسکن روستایی جهت آسایش حرارتی ساکنین با تاکید بردانش بومی (مطالعه موردی: روستای دهکاء)، پایان نامه کارشناسی ارشد، موسسه آموزش عالی دیلمان، دانشکده معماری و شهرسازی.
- محمدی، محسن و مضطرزاده، حامد (۱۳۹۷) تأثیر رعایت مبحث ۱۹ مقررات ملی ساختمان بر آسایش حرارتی فضاهای مسکونی شیراز به روش PMV . انرژی ایران.
- کسمایی، مرتضی (۱۳۹۵) اقلیم و معماری، چاپ هشتم، تهران: انتشارات خاک.
- بحرینی، سیدحسین و کریمی، کاظم (۱۳۹۳) برنامه ریزی محیطی برای توسعه سرزمین. چاپ پنجم، تهران: دانشگاه تهران.
- خلیلی، سیاوش و ایالینلو، مریم (۱۳۹۶) بررسی تأثیر عناصر اقلیمی در معماری شهری (مطالعه موردی: ماهشهر). پژوهش و برنامه ریزی شهری، ۳۱(۸)، ۱۴۷-۱۶۴
- زمرشیدی، حسین (۱۳۹۵) معماری ایران: اجرای ساختمان با مصالح سنتی. چاپ سیزدهم، تهران: انتشارات زمرد.
- سرگزی، محمدعلی (۱۳۹۵) تعیین محدوده آسایش حرارتی بر طراحی معماری منطقه سیستان. جغرافیا و آمایش شهری - منطقه ای، ۱۹، ۱۷-۲۶

مراجع

- ابراهیمی، مهدی؛ زمانی، اعظم (۱۴۰۰)، تحلیلی بر وضعیت تحقق پذیری برنامه ریزی کاربری اراضی طرح جامع شهر ملایر، پژوهشهای بوم شناسی شهری، دوره ۱۲، شماره ۲۴ - شماره پیاپی ۲، صفحه ۱۱۹-۱۳۷.
- باعقیده محمد؛ شاکری فهیمه؛ میوانه فاطمه (۱۳۹۶) بررسی مقایس های تنش های حرارتی در سواحل شمال و جنوب ایران، تحقیقات سلامت در جامعه.
- پروانه بهروز، شاهرخوندی منصور، نظری نجم الدین (۱۳۹۱) تعیین وضعیت آسایش اقلیمی در مقیاس دههای بر اساس شاخصهای زیست اقلیمی (مطالعه ی موردی: شهر الیگودرز، فصلنامه ی جغرافیایی آمایش محیط، شماره ی 14، ص ۱۴۲-۱۱۷.
- پوردیهیمی شهرام؛ طاهری جعفر و رضایی نازنی؛ اسلامی فرشته (۱۳۹۴) بررسی راهکارهای طراحی اقلیمی در شهر یزد و سمنان، تبریز، ایران، کنفرانس بین المللی عمران معماری و زیرساختهای شهری
- عباسی حدیث (۱۴۰۱) بررسی آسایش حرارتی در طراحی منطبق با اقلیم ساختمانهای مسکونی (نمونه موردی: شهر کرمانشاه)، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه صنعتی شاهرود، دانشکده مهندسی معماری و شهرسازی.
- رمزی امیرحسین (۱۴۰۱) طراحی مجموعه مسکونی با تاکید بر آسایش حرارتی با توجه به شرایط اقلیمی در شهر اردبیل، پایان نامه کارشناسی ارشد، موسسه آموزش عالی راهبرد شمال، گروه معماری.
- سرگزی محمدعلی (۱۴۰۰) شگردهای معمارانه و رفتارهای سازگارانه ی پاسخده به آسایش حرارتی در فضاهای داخلی معماری (نمونه موردی: مسکن بومی منطقه سیستان)، رساله دکتری تخصصی، دانشگاه شهید بهشتی، دانشکده معماری و شهرسازی.
- حنفی علی (۱۳۹۹) تعیین تقویم زمانی آسایش اقلیمی به منظور برنامه ریزی گردشگری در شهرهای منتخب توریستی کشور، مهندسی جغرافیایی سرزمین.
- شکوئی، حسین (۱۳۸۱). فلسفه جغرافیا، انتشارات گیتاشناسی، تهران.
- شیعه، اسماعیل (۱۳۸۱). مقدمه ای بر مبانی برنامه ریزی شهری، انتشارات دانشگاه علم و صنعت، تهران.
- یونسی پور افسانه (۱۴۰۱) طراحی الگوی مسکن روستایی جهت آسایش حرارتی ساکنین با تاکید بردانش بومی (مطالعه موردی: روستای دهکاء)، پایان نامه کارشناسی ارشد، موسسه آموزش عالی دیلمان، دانشکده معماری و شهرسازی.
- محمدی، محسن و مضطرزاده، حامد (۱۳۹۷) تأثیر رعایت مبحث ۱۹ مقررات ملی ساختمان بر آسایش حرارتی فضاهای مسکونی شیراز به روش PMV، انرژی ایران.
- کسمایی، مرتضی (۱۳۹۵) اقلیم و معماری، چاپ هشتم، تهران: انتشارات خاک.
- بحرینی، سیدحسین و کریمی، کاظم (۱۳۹۳) برنامه ریزی محیطی برای توسعه سرزمین. چاپ پنجم، تهران: دانشگاه تهران.
- خلیلی، سیاوش و ایاللو، مریم (۱۳۹۶) بررسی تأثیر عناصر اقلیمی در معماری شهری (مطالعه موردی: ماهشهر). پژوهش و برنامه ریزی شهری، ۳۱(۸)، ۱۴۷-۱۶۴.
- زمرشیدی، حسین (۱۳۹۵) معماری ایران: اجرای ساختمان با مصالح سنتی. چاپ سیزدهم، تهران: انتشارات زمرد.
- سرگزی، محمدعلی (۱۳۹۵) تعیین محدوده آسایش حرارتی بر طراحی معماری منطقه سیستان. جغرافیا و آمایش شهری - منطقه ای، ۱۹، ۲۶-۱۷.
- Ahmadi, H., Shaemi, A. (2013). Applying bioclimatic indices to assess the climatic comfort of Illam city. Spatial Planning1, 76-88.
- Ashrae Handbook. (2017). Fundamentals, American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers, Atlanta.
- Ghavidel Rahimi. Y., & Ahmadi, M. (2013). Evaluation and time analysis of climatic comfort in Tabriz city. Geography and Development Magazine, 3, 173 -182.

- Fallah Ghalhari, G., Mayaneh, F., & Shakeri, F. (2015). Evaluation of thermal comfort and human health using Universal Thermal Climate Index (UTCI) Case Study: Kurdistan province. Iranian Journal of Health and Environment, 8(3), 367-378.
- Scott, D., Hall, C. M., Gössling, S. (2019). Global tourism vulnerability to climate change. Annals of Tourism Research, 77: 49-61.

Investigating thermal comfort in residential buildings in Mahabad city

Abstract

Design compatible with the climate means maintaining the micro-spatial condition of the housing within the range of comfort. Therefore, for sustainable architecture, it is necessary to know the climate correctly and create a proper adaptation to it. On the other hand, with the excessive increase of fossil fuels in buildings in order to create cooling, heating and ventilation, the approach of sustainable architecture appeared with the aim of using as little non-renewable energy as possible. One of the most important points influencing this approach is familiarity with the climatic characteristics and weather conditions of the city and how to deal with these factors. The purpose of this article is to identify and investigate the climatic conditions of Mahabad city in West Azarbaijan province, which has had a noticeable physical and physical expansion in recent years, and to continue to provide architectural solutions that are appropriate to it with the approach of architecture and sustainable housing design. In this research, the required climatic statistics during a period of 51 years (1959-2010) were extracted from the website of the Meteorological Organization, and then relevant processing was done on the raw data. The research method is descriptive-analytical. The results of the research indicate that in the city of Mahabad, in most months of the year, the cold air has caused people's dissatisfaction, and the high temperature during summer days and the cold air in other months of the year, especially during the night, cause thermal dissatisfaction in the city of Mahabad.

Key word: Thermal comfort, stable housing, Mahabad