

Climate Comfort Strategies in Indigenous Settlements in the Northwest

(case study: indigenous houses of mahabad villages)

Soran Mahmoudi^{1*}, Bayazid Golabi², Yousef Hemeh Jani³

¹- Ph.D. students, Department of Art and Architecture, Islamic Azad University, Khalkhal, Iran.

²- Assistant Professor, Department of Art and Architecture, Mahabad Branch, Islamic Azad University, Khalkhal, Iran.

³- Assistant Professor, Department of Art and Architecture, Mahabad Branch, Islamic Azad University, Khalkhal, Iran.

* Corresponding Author: soranmahmoudi.phd@gmail.com

ABSTRACT

Introduction: climatic elements have a great impact on human comfort in a way that human settlements should implement and follow the complete adaptation to nature according to this process and on the other hand, rural indigenous architecture has not paid much attention to climatic conditions and comfort solutions because of the fact that it has been formed and developed by people's life experience.

Research aim: the aim of this study was to explain winter and summer heating and cooling strategies in rural indigenous settlements of mahabad.

Methodology: this research is applied in terms of purpose and descriptive - analytical in terms of method. which has been done by collecting information through library method and information in books and articles as well as in relevant organizations.

Studied Areas: the study area is located in mahabad city. west azerbaijan province. which has five villages with the names of eastern mangur, kani - bazar, western akhtachi, western makrian and eastern makrian.

Results: 6 months of the year in the day and 10 months of the year in the night in the cold situation group and 4 months of the year in the day in the warm situation group, measures and strategies that have led to climate comfort for residents in these months were presented.

Conclusion: buildings with east - west extension. dense and compact spacing and multi - layered textured plan with compact complex and one or two open fronts with adjacent buildings. openings with 10 - 20 percent wall occupancy in the southern front establishment and dark and rough materials with heavy walls and heavy flat roofs with thermal insulation. form an appropriate pattern in the native buildings of the villages of mahabad.

KEYWORDS: climatic comfort, native settlements, mahabad city, Form Characteristics, mahani index

راهبردهای آسایش اقلیمی در سکونتگاه‌های بومی شمال غرب کشور

(نمونه موردی: خانه‌های بومی روستاهای شهرستان مهاباد)

سوران محمودی^{۱*}، بایزید گلابی^۲، یوسف حمه جانی^۳

۱- دانشجوی دکتری، گروه هنر و معماری، واحد خلخال، دانشگاه آزاد اسلامی، خلخال، ایران.
ایمیل: soranmahmoudi.phd@gmail.com، شماره تماس: ۰۹۱۴۶۷۴۸۸۳۸، کد ارکید: ۰۰۰۹-۰۰۰۸-۱۴۳۲-۶۷۰۲
۲- استادیار، گروه هنر و معماری، واحد مهاباد، دانشگاه آزاد اسلامی، مهاباد، ایران.
ایمیل: Bayezid.golabi@gmail.com، شماره تماس: ۰۹۱۴۱۴۲۳۴۶۳، کد ارکید: ۰۰۰۰-۰۰۰۲-۱۲۹۳-۶۶۹۶
۳- استادیار، گروه هنر و معماری، واحد مهاباد، دانشگاه آزاد اسلامی، مهاباد، ایران.
ایمیل: yousefahmejani@gmail.com، شماره تماس: ۰۹۱۴۳۴۴۰۶۸۴، کد ارکید: ۰۰۰۰-۰۰۰۲-۸۰۶۶-۰۶۷۹

* نویسنده مسئول: soranmahmoudi.phd@gmail.com

چکیده

مقدمه: عناصر اقلیمی بر روی آسایش انسان تاثیر فراوانی دارد به صورتی که سکونتگاه‌های انسانی می‌بایست سازگاری کامل را طبق این فرایند با طبیعت اجرا نموده و از آن تبعیت کنند. و از طرفی معماری بومی روستایی به دلیل اینکه توسط تجربه زندگی مردم شکل گرفته و تکامل یافته توجه زیادی به شرایط اقلیمی و راهکارهای ایجاد آسایش نشده است.

هدف: هدف این پژوهش تبیین راهبردهای گرمایشی زمستانی و سرمایشی تابستانی در سکونتگاه‌های بومی روستایی شهرستان مهاباد خواهد بود.
روش‌شناسی تحقیق: این پژوهش از نظر هدف، کاربردی و از نظر روش، توصیفی-تحلیلی است. که با استفاده از جمع‌آوری اطلاعات از طریق روش کتابخانه‌ای و اطلاعات موجود در کتب و مقالات و نیز در سازمان‌های ذیربط صورت گرفته است.

قلمرو جغرافیایی پژوهش: محدوده مورد پژوهش در شهرستان مهاباد در استان آذربایجان غربی واقع شده است که دارای پنج دهستان با نام‌های منگور شرقی، کانی بازار، آختاچی غربی، مکریان غربی و مکریان شرقی است.

یافته‌ها: قرارگیری ۶ ماه از سال در روز و ۱۰ ماه از سال در شب در گروه وضعیتی سرد و قرارگیری ۴ ماه از سال در روز در گروه وضعیتی گرم تمهیدات و راهبردهای که در این ماه‌ها منجر به آسایش اقلیمی برای ساکنان شده ارائه گردید.

نتایج: ساختمان‌هایی با امتداد شرقی-غربی، فاصله گذاری متراکم و فشرده و پلان چندلایه دارای بافت با مجموعه فشرده و دارای یک یا دو جبهه باز با ساختمان‌های مجاور، باز شوها با سطح اشغال ۱۰-۲۰ درصد دیوار در استقرار جبهه جنوب و مصالح تیره و زبر و ناصاف با دیوارهای سنگین و سقف‌های مسطح سنگین با عایق حرارتی، الگوی مناسب در بناهای بومی روستاهای شهرستان مهاباد را شکل می‌دهند.

کلیدواژه‌ها: آسایش اقلیمی، سکونتگاه‌های بومی، شهرستان مهاباد، شاخص‌های فرمی، شاخص ماهانی

آسایش اقلیمی یکی از کیفیت های مهم سکونتگاه های انسانی محسوب می شود و زمانی به دست می آید که متغیرهای مختلف اقلیمی از قبیل تابش آفتاب، جریان باد، رطوبت هوا و دما در حالتی متعادل و متوازن با شرایط و نیاز فیزیکی انسان قرار گیرند. معماران در گذشته بر اثر تجربه، اثرات عوامل اقلیمی مختلف را می شناختند و سعی می کردند، علاوه بر استفاده بهینه از عوامل اقلیمی به منظور ایجاد شرایط آسایش حرارتی، با در نظر گرفتن راه کارهایی، اثرات نامطلوب آن ها را کاهش دهند (جودت، ۱۳۸۰: ۵).

بر همین اساس رویکرد مفهوم آسایش در طرح ریزی بنا، دستیابی به سطح مقبولی از آسایش برای افراد در بنا است. هدف از چگونگی آسایش مجموعه شروطی است که از نظر حرارتی، دست کم برای ۸۰ درصد از افراد قابل سازگاری باشد، یا به عبارت دیگر فرد در آن شرایط احساس سرما و گرما نکند (اخترکاوان و همکاران، ۱۳۹۱). در توصیفی دیگر بر اساس استاندارد ۵۵ مؤسسه اشری، شرایط آسایش حرارتی فرد آن شرایط هوشی است که خشنودی از محیط حرارتی را تشریح می کند (اشری، ۲۰۱۷). باروچ گیونی در سال ۱۹۶۹ میلادی نمودار زیست اقلیمی ساختمانی خود را بر روی نمودار سایکرومتریک نمایش داد. او علاوه بر انتخاب قلمرو آسایش بر این نمودار، توصیه های طراحی و تأسیساتی مورد لزوم در صورت خارج شدن شرایط از حد آسایش را با تعیین پهنه هایی در این نمودار به عرضه درآورد. برحسب نمودار زیست اقلیمی گیونی که به منطقه های مختلفی بخش شده، ضروری است از راهبردهایی برای دستیابی به آسایش در یک بنا بهره گیری شود (فرخ زاد و روشن، ۱۴۰۱).

پژوهشگران متعددی به استخراج الگوی معماری بومی جهت نیل به آسایش اقلیمی در نمونه های موردی موجود پرداخته اند به عنوان نمونه در دهه های پسین در ایران پژوهش های کسمایی در راجع پهنه بندی اقلیمی، طراحی اقلیمی، اقلیم و معماری سازگار با اقلیم و ... سرنوشتارهای کلی و جامع آسایش انسان و بناها را به طور گسترده بیان داشت (کسمایی، ۱۳۷۲). در پژوهشی دیگر (آسیائی و همکاران، ۱۳۸۳: ۲۹-۳۸) طی بررسی هایی نقش معماری سازگار با خصوصیت های اقلیمی نواحی در جهت بهینه سازی صرف سوخت و انرژی را در ایران مورد مطالعه و تجزیه و تحلیل قرار دادند. (طباطبایی و صابر نژاد، ۱۳۹۵: ۱۸) بررسی با عنوان "ارزیابی سازگاری اقلیمی شاخصه های فرمی مسکن بومی لافت مبتنی بر مدل ماهانی" انجام دادند. در این تحقیق به منظور بررسی شرایط اقلیمی با هدف آسایش اقلیمی برای ساکنان منطقه بر معیار شاخص های فرمی بنا صورت پذیرفت نتایج به این صورت بود که اکثریت ساختمان ها دارای ۳۰ تا ۴۵ درجه زاویه از جنوب، گسسته از بناهای مجاور، با پلان خطی تک لایه می باشند. (رازجویان، ۱۳۹۳: ۱-۲۱۲) هم در کتاب آسایش به سمت معماری سازگار با اقلیم، راه و روش های مساعدی برای استفاده بهینه از پتانسیل های اقلیمی عرضه نموده است. (عساکره و موحدی، ۱۳۷۶: ۶) بر اساس آمار ۲۰ ساله ایستگاه های هواشناسی شهرهای گوناگون خوزستان دمای موثر برای طراحی اقلیمی در مناطق شمالی و جنوبی خوزستان ارزیابی کرده اند. از دیگر پژوهش های که در سال های پسین در مورد اقلیم و آسایش اقلیمی تهیه شده است می توان به (آزاد بخت و همکاران، ۱۳۹۵: ۱) درباره اقلیم معماری شهر کوهدشت، (سلگی و لشکری، ۱۳۸۸: ۱۸) درباره اقلیم معماری شهر سقز، (کامیابی، ۱۳۹۶: ۱)، (جوادیان و نعمتی، ۱۳۹۷: ۹۰-۷۴) و (قدس و همکاران، ۱۳۹۹) اشاره کرد.

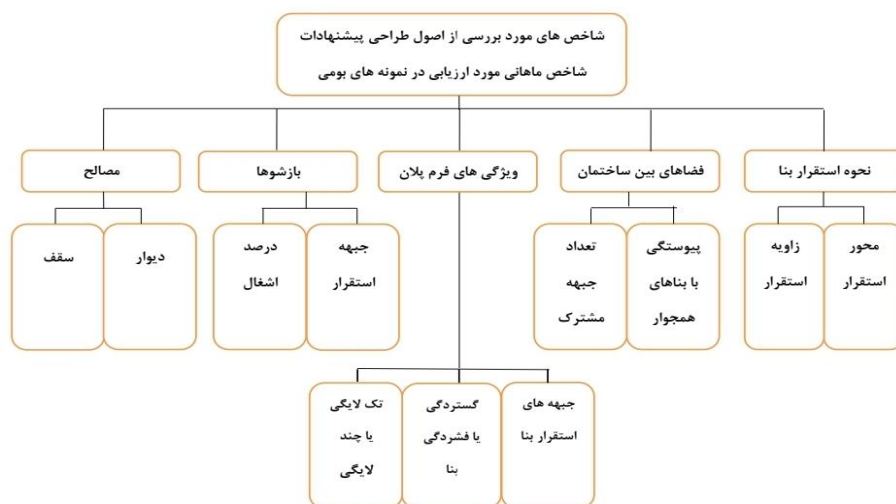
در پژوهش خارجی نیز، پژوهشگران کشور چین به علت گستردگی زیاد و شرایط آب و هوایی و شاخص حرارتی آسایش از دیدگاه صنعت تورسم در سال ۱۹۹۳ بررسی هایی بر روی انسان ها انجام شد و نتیجه این گوناگونی و تفاوت های اقلیمی و حرارتی آن را جهت گسترش و پیشرفت سریع این صنعت به کار گرفتند (احمدی، ۱۳۷۶). همچنین چان در سال ۲۰۰۴ تحقیقاتی در رابطه با میزان پوشش لباس به قصد عایق سازی بدن نسبت به دما در آرمان های نظامی انجام داد (پاینده، ۱۳۸۳: ۴۱-۶۹). (بولت، ۲۰۰۸: ۳۷) به بررسی طراحی اقلیمی مسکن بومی در استان های مختلف چین و تطبیق مسکن با شرایط محلی و آب و هوایی که منعکس کننده ارزش های سازگار و دانش بومی هر منطقه باشد پرداخته و پیشنهاد می می دهد از این نوع طراحی ها برای آینده استفاده شود. شوان و همکاران، ۲۰۲۱: ۱۳۰-۱۴۳) مطالعه ای با عنوان "آسایش حرارتی و رفتار عابر پیاده در فضای باز در یک سکونتگاه مسکونی بومی: مطالعه موردی خانه های غار در زمستان سرد چین" انجام دادند. نتایج نهایی نشان می دهد که دمای خنثی برای ساکنان سستی محلی ۱۶٫۵ درجه سانتی گراد است که کمتر از استاندارد موجود است، همچنین ثابت می کند که ساکنان محلی نسبت به ساکنان مناطق شهری تحمل بیشتری دارند. درنهایت، پیشنهاد می شود تا استانداردهای ارزیابی متفاوت آسایش حرارتی در مناطق روستایی و شهری ارائه شود.

اگرچه به آسایش اقلیمی در معماری بومی توجه شده و پژوهش هایی در داخل و خارج از کشور به انجام رسیده است؛ ولی این تحقیق ها به میزانی نیست که بتوان از آنها اطلاعات زیادی کسب کرد. همچنین معماری بومی هر منطقه و کشور با جاهای دیگر دارای تفاوت های اساسی در زمینه

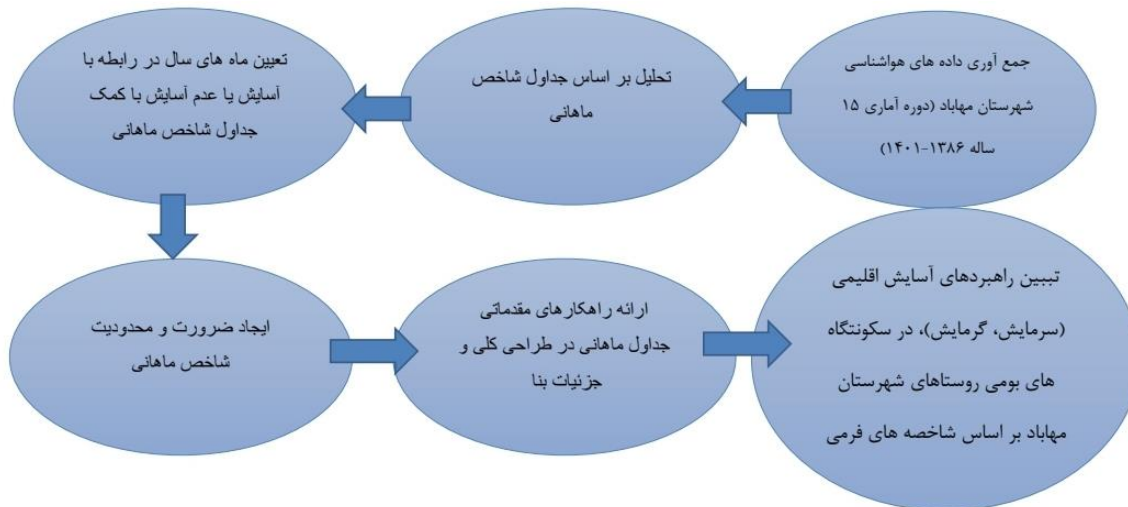
تأمین آسایش اقلیمی می باشد بنابراین نمی توان نتایج بدست آمده برای یک منطقه را به مناطق دیگر تعمیم داد، لذا به نظر می رسد که توجه به این مسأله می تواند تأثیر بسزایی در آسایش اقلیمی و معماری خانه های روستایی - بومی شهرستان مهاباد داشته باشد و پژوهش حاضر از این جهت با تحقیقات انجام گرفته متمایز می شود. همچنین در رابطه با راهبردهای آسایش اقلیمی سکونتگاه های بومی شمال غرب کشور مخصوصاً روستاهای شهرستان مهاباد مطالعات علمی و پژوهشی چندانی صورت نگرفته است و خلأ تحقیقات در این زمینه مشاهده می شود. بر همین اساس جهت تبیین راهبردهای آسایش اقلیمی سکونتگاه های بومی شمال غرب کشور، مخصوصاً خانه های بومی روستاهای شهرستان مهاباد باید گام را فراتر نهاد و به بررسی آن در معماری بومی پرداخت تا بتوان به درک درستی از آن در زمان حال دست یافت؛ لذا می توان با رجوع به این معماری، به عوامل تأثیرگذار در آن یا همان شاخص های بومی در آسایش اقلیمی روستاهای این شهرستان دست یافت. بنابراین برای بررسی بحران موجود در معماری سکونتگاه های بومی می توان بخش های مختلف را از یکدیگر تفکیک کرد و هریخش را مجزا بررسی کرد. در این پژوهش مسأله اصلی تبیین راهبردهای آسایش اقلیمی خانه های بومی روستاهای شهرستان مهاباد است و سوالی که مطرح می شود این است که راهکارهای اصلی آسایش اقلیمی در خانه های بومی روستاهای شهرستان مهاباد کدامند؟

روش پژوهش

این پژوهش از نظر روش، توصیفی- تحلیلی و از نظر هدف کاربردی است که با استفاده از جمع آوری اطلاعات از طریق روش کتابخانه ای و اطلاعات موجود در کتب و مقالات و نیز در سازمان های ذیربط صورت گرفته است در پژوهش حاضر، ابتدا با استفاده از ایستگاه سینوپتیک شهرستان مهاباد، داده های هواشناسی (در دوره آماری ۱۵ ساله ۱۳۸۶-۱۴۰۱) استخراج و سپس با کمک جداول شاخص ماهانی حدود آسایش حرارتی در روز و شب تعیین شد، سپس با توجه به شناسایی و قرارگیری ماه های سال در وضعیت مشخص، ابتدا پیشنهادات اصولی شاخص ماهانی و در ادامه راهبردهای منجر به آسایش اقلیمی بر اساس شاخصه های نحوه استقرار ساختمان، فضای بین ساختمان ها، ویژگی های فرم پلان، بازشوها و مصالح در این میان شاخص ماهانی به علت راهکارهای عملی توصیه شده، گمان می رود برای این بررسی مناسب باشد، در حوزه طراحی اقلیمی ساختمان راهکارهای این مدل در ۵ گروه قرار می گیرد (شکل ۱). در ادامه نمودار مدل مفهومی و روند پژوهش ارائه شده است (شکل ۲).



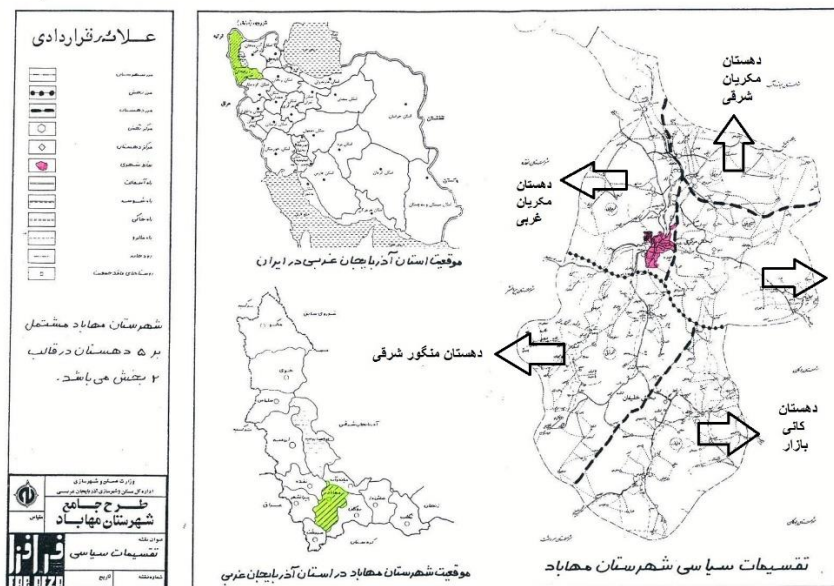
شکل شماره ۱. شاخص های پنج گانه فرمی مستخرج از شاخص ماهانی مورد ارزیابی در نمونه های بومی (منبع: طباطبایی و صابر نژاد، ۱۳۹۵)



شکل شماره ۲. نمودار مدل مفهومی و روند پژوهش

قلمرو جغرافیایی پژوهش

شهرستان مهاباد در استان آذربایجان غربی واقع شده است. این شهرستان به دلیل این که در جنوب استان و در دامنه رشته کوه شیخان قرار دارد، منطقه کوهستانی محسوب شده و آب و هوای مطلوبی دارد. زمستان های مهاباد سرد و تابستان های آن اغلب معتدل بوده و از چهار فصل بسیار دلپذیری برخوردار است، لازم به ذکر است رودخانه مهاباد از وسط شهر می گذرد. شهرستان مهاباد دارای پنج دهستان با نام های منگور شرقی به مرکزیت روستای حمزه آباد مشتمل از ۷۹ روستا، دهستان کانی بازار به مرکزیت روستای کیتکه مشتمل از ۴۶ روستا، دهستان آختاچی غربی به مرکزیت روستای قره بلاغ مشتمل از ۳۹ روستا، دهستان مکریان غربی به مرکزیت روستای دریاز مشتمل از ۲۷ روستا و دهستان مکریان شرقی به مرکزیت روستای گوگ تپه مشتمل از ۱۹ روستا می باشد. در ادامه موقعیت دهستان های شهرستان مهاباد بر روی نقشه ارائه شده است (شکل ۳).



شکل شماره ۳. موقعیت دهستان های شهرستان مهاباد، نقشه هوایی شهرستان مهاباد، ۱۴۰۳ (منبع: فرمانداری شهرستان مهاباد)

یافته‌ها و بحث

نتایج تحقیق در دو قسمت توصیفی (وهله شناخت) و تحلیلی-استنباطی (وهله تحلیل و آزمون فرضیه) بررسی خواهد شد:

یافته‌های توصیفی

تعیین منطقه آسایش با شاخص ماهانی

به منظور دستیابی به پیشنهادات اقلیمی در خصوص شاخصه‌های طراحی در روستاهای مورد تحقیق، داده‌های هواشناسی (در دوره آماری ۱۵ ساله ۱۳۸۶-۱۴۰۱) به جداول اولیه ماهانی منتقل شد، بنابراین طبق جدول ۱ به علت بالا بودن حداکثر دمای ماهانه نسبت به حد بالای آسایش در روز ماه‌های خرداد، تیر، مرداد و شهریور از سال در گروه وضعیتی (H) قرار می‌گیرند و به علت پایین بودن حداقل دمای ماهیانه نسبت به حد پایین آسایش در روز ماه‌های فروردین، آبان، آذر، دی، بهمن و اسفند در گروه وضعیتی سرد (C) قرار گرفته‌اند، بر همین اساس ماه‌های اردیبهشت و مهر در روز در وضعیت آسایش معتدل (O) تشخیص داده شدند، همچنین به علت نبود هیچ کدام از ماه‌های سال در بالا بودن حداکثر دمای ماهانه نسبت به حد بالای آسایش در شب هیچکدام از ماه‌های سال در گروه وضعیتی گرم (H) قرار نمی‌گیرند، و به علت پایین بودن حداقل میانگین دمای ماهانه نسبت به حد پایین آسایش در شب ماه‌های فروردین، اردیبهشت، خرداد، شهریور، مهر، آبان، آذر، دی، بهمن و اسفند در گروه وضعیتی سرد (C) قرار گرفته‌اند، بر همین اساس ماه‌های تیر و مرداد در شب در وضعیت آسایش معتدل (O) تشخیص داده شدند.

جدول شماره ۱. نتایج ارزیابی مهاباد به وسیله شاخص ماهانی و تعیین حدود آسایش روز و شب

دما درجه سلسیوس	فروردین (آوریل)	اردیبهشت (مه)	خرداد (ژوئن)	تیر (ژوئیه)	مرداد (اوت)	شهریور (سپتامبر)	مهر (اکتبر)	آبان (نوامبر)	آذر (دسامبر)	دی (ژانویه)	بهمن (فوریه)	اسفند (مارس)
متوسط حداکثر ماهانه	۱۵/۲۳	۲۵/۱۸	۲۹/۱۴	۳۴/۱۸	۳۱/۴۵	۲۹/۵۴	۲۱/۶۲	۱۴/۸۵	۸/۴۴	۳/۸۰	۴/۶۹	۱۱/۷۸
حد بالای آسایش در روز	۲۶	۲۶	۲۷	۲۷	۲۷	۲۷	۲۶	۲۶	۲۶	۲۶	۲۶	۲۶
حد پایین آسایش در روز	۱۹	۱۹	۲۰	۲۰	۲۰	۲۰	۱۹	۱۹	۱۹	۱۹	۱۹	۱۹
متوسط حداقل ماهانه	۳/۹۷	۸/۲۳	۱۱/۰۴	۱۵/۱۷	۱۳/۱۹	۱۰/۲۶	۷/۳۵	۱/۳۴	-۴/۳۷	-۷/۶۳	-۴/۵۱	۰/۹۶
حد بالای آسایش در شب	۱۹	۱۹	۲۰	۲۰	۲۰	۲۰	۱۹	۱۹	۱۹	۱۹	۱۹	۱۹
حد پایین آسایش در شب	۱۲	۱۲	۱۲	۱۲	۱۲	۱۲	۱۲	۱۲	۱۲	۱۲	۱۲	۱۲
وضعیت حرارتی در روز	سرد (C)	معتدل (O)	گرم (H)	گرم (H)	گرم (H)	گرم (H)	معتدل (O)	سرد (C)	سرد (C)	سرد (C)	سرد (C)	سرد (C)
وضعیت حرارتی در شب	سرد (C)	سرد (C)	سرد (C)	معتدل (O)	معتدل (O)	سرد (C)	سرد (C)	سرد (C)	سرد (C)	سرد (C)	سرد (C)	سرد (C)

(منبع: اداره کل هواشناسی استان آذربایجان غربی. (۱۴۰۱)، ایستگاه سینوپتیک هوا شناسی شهرستان مهاباد.)

ارائه راهکارهای نظری

بعد از معین کردن موقعیت حرارتی ایستگاه و معلوم کردن آسودگی یا عدم آسودگی ماه‌های مختلف از دیدگاه آسایش انسان و شرایط خشک یا مرطوب بودن، نتیجه آن در جدول ۲ ارائه شده است. طبق این جدول، در ۱۱ ماه از سال (فروردین، اردیبهشت، خرداد، تیر، مرداد، شهریور، مهر، آبان، آذر، دی و اسفند)، شاخص A1 انتخاب شد، این شرایط بیانگر وضعیتی می‌باشد که نوسان دمای شب و روز بیش از ۱۰ درجه بوده و در روز هوا گرم (H) و یا شپهای سرد (C) و گروه رطوبت نسبی ۱، ۲ و ۳ برخوردار باشد، برای رفع ناراحتی این شاخص نیز استفاده از مصالح مناسب و

وسایل گرمایشی مناسب با اقلیم منطقه سفارش شده است. برای ۴ ماه از سال (خرداد، تیر، مرداد و شهریور) نیز شاخص A2 تعیین شد این شاخص بیانگر وضعیتی است که گرما احساس ناراحتی ایجاد می کند و که جهت رفع این ناراحتی خوابیدن در فضای باز سفارش شده است. برای ۶ ماه از سال (فروردین، آبان، آذر، دی، بهمن و اسفند) هم شاخص A3 انتخاب گردید که گویای شرایط اقلیمی سرد در محیط می باشد که برای رفع آن می بایست از سیستم حرارتی مناسب و عایق های حرارتی استفاده شود.

جدول شماره ۲. جدول ایجاد ضرورت ها و محدودیت های شاخص ماهانی

شاخص	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند	تعداد ماه
H1 ضرورت ایجاد جریان هوا	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	۰
H2 مطبوع بودن جریان هوا	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	۰
H3 ضرورت مقابله با باران	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	۰
A1 ذخیره گرما در دیوارها	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	۱۱
A2 هوای مطبوع خارج	-	-	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	۴
A3 سردی شدید هوا	+	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	۶

ارائه راهکارهای مقدماتی در طراحی کلی و جزئیات بنا

پس از تکمیل جداول بالا طراح آماده است تا خصوصیات لازم را مشخص کند، توصیه های او به تعداد ماه هایی وابسته است که ضمن آنها یک یا چند مورد از شاخص های A , H اتفاق بیافتد. جداول (۳) و (۴) به ما کمک می کند، تا توصیه ها را برای آن شکل هایی از ساختمان قانونمند کند که می بایست نسبت به آنها تصمیم گیری شود.

جدول شماره ۳. پیشنهادات مقدماتی ماهانی

مکان مورد مطالعه						شاخص های وضعیت گرمایی					
پیشنهادهای مقدماتی معماری - ماهانی						A3	A2	A1	H3	H2	H1
						۶	۴	۱۱	۰	۰	۰
نحوه جایگیری ساختمان											
۱۷- طول ساختمان در امتداد شرقی- غربی						۱	۰-۱۰				
						۵-۱۲✓	۱۱-۱۲✓				
۲- معماری فشرده حیاط						۲	۰-۴				
فضای بین ساختمان ها											
۳- مجموعه گسترده و باز برای استفاده از حیاط						۳	۱۱،۱۲				
۴- مانند بالا- به شرط جلوگیری از باد سردگرم						۴	۲-۱۰				
۵✓- مجموعه فشرده						۵	۰-۱✓				
جریان هوا در داخل ساختمان											
۶- اتاق های منفرد برای استفاده از کوران هوا						۶	۳-۱۲				
							۰-۵				
۷✓- اتاق های چسبیده و پیش بینی جریان هوا						۷	۶-۱۲✓				
							۲-۱۲				
۸✓- جریان محسوس هوا لازم نیست						۸	۰-۱✓				
پنجره ها											
۹- پنجره های بزرگ ۴۰ الی ۸۰ درصد						۹	۰-۱				
۱۰✓- پنجره های بسیار کوچک ۱۰ الی ۲۰ درصد						۱۰	۰-۱				
							۱۱-۱۲✓				

۱۱- پنجره متوسط ۲۰ الی ۴۰ درصد	۱۱	کلیه شرایط دیگر
دیوارها و سقف ها		
۱۲- دیوارهای سبک- زمان تأخیر کوتاه	۱۲	۰-۲
۱۳✓- دیوارهای سنگین- داخلی و خارجی	۱۳	۳-۱۲✓
۱۴- سقف های سبک- عایق حرارتی	۱۴	۰-۵
۱۵✓- سقف های سنگین- زمان تأخیر بیش از ۸ ساعت	۱۵	۶-۱۲✓
خواب شبانه در هوای آزاد		
۱۶✓- فضا برای خواب شبانه ضروری است	۱۶	۲-۱۲✓
حفاظت از باران		
۱۷- حفاظت از باران ضروری است	۱۷	۳-۱۲

جدول شماره ۴. پیشنهادات جزئیات معماری ماهانی

مکان مورد مطالعه						شاخص های وضعیت گرمایی		
پیشنهادهای جزئیات معماری ماهانی						A3	A2	A1
						H3	H2	H1
وسعت روزنه، نورگیر، پنجره						۶	۴	۱۱
۱- وسیع: ۴۰ تا ۸۰ درصد دیواره های شمالی و جنوبی						۱	۰-۱	۰
۲- متوسط: ۲۵ تا ۴۰ درصد مساحت دیوار						۲	۱-۱۲	۲-۵
۳- کوچک: ۱۵ تا ۲۵ درصد مساحت دیوار						۳	۶-۱۰	۰
۴✓- بسیار کوچک: ۱۰ تا ۲۰ درصد مساحت دیوار						۴	۰-۳	۱۱-۱۲✓
محل روزنه								
۵- در دیوارهای شمالی و جنوبی، روبرو باد و در ارتفاع بدن انسان						۵	۳-۱۲	۱-۲
۶✓- مثل بالا- در دیوارهای داخلی نیز تعبیه شود						۶	۰-۵	۱-۲
							۶-۱۲✓	۰✓
حفاظت روزنه								
۷- از اشعه مستقیم آفتاب حفاظت شود						۷	۰-۲	۳-۱۲
۸- در مقابل باران حفاظت شود						۸	۲-۱۲	۰
دیوارها و کف ها								
۹- ظرفیت گرمایی کم - سبک						۹	۰-۲	۰
۱۰✓- سنگین- بیش از ۸ ساعت زمان تأخیر						۱۰	۳-۱۲✓	۰
سقف ها								
۱۱- سبک- سطح منعکس کننده - دو جداره						۱۱	۰-۲	۱۰-۱۲
۱۲- سبک- عایق بندی خوب						۱۲	۳-۱۲	۰-۹
۱۳✓- سنگین- بیش از ۸ ساعت زمان تأخیر						۱۳	۰-۵	۰
							۶-۱۲✓	۰
فضای خارجی								
۱۴✓- فضا برای خوابیدن در فضای آزاد						۱۴	۱-۱۲✓	۰
۱۵- تدارکات کافی برای رد کردن آب باران						۱۵	۱-۱۲	۰

یافته های استنباطی

پیشنهادهای طراحی اقلیمی بر اساس شاخص ماهانی در سکونتگاه های روستایی شهرستان مهاباد

- کشیدگی محور شرقی-غربی (محور طویل تر ساختمان در جبهه جنوبی و شمالی)
- پیوستگی با بناهای همجوار (فشرده و متراکم)
- استفاده از اتاق های چسبیده و پیش بینی جریان هوا به صورت موقت در صورت لزوم
- بازشوها با ابعاد ۱۰ الی ۲۰ درصد نسبت به سطوح (با رعایت تعبیه سایبان متحرک در تابستان)
- روزنه دیوارهای شمالی و جنوبی رو به باد در ارتفاع بدن انسان در دیوارهای داخلی و خارجی بنا
- بهره گیری از دیوارهای سنگین در داخل و خارج بنا (با زمان تاخیر بالای ۸ ساعت)
- بام های سنگین با عایق حرارتی و استفاده از بام های مسطح و تیر پوش
- فضا برای خوابیدن در فضای آزاد

تبیین راهبردهای آسایش اقلیمی (سرمایش، گرمایش)، در سکونتگاه های بومی روستاهای شهرستان مهاباد

نحوه استقرار ساختمان

- کشیدگی محور شرقی-غربی (محور طویل تر ساختمان در جبهه جنوبی و شمالی)
- زاویه جهت گیری ۲۰ درجه به طرف غرب و ۴۵ درجه به سمت شرق (بهترین حالت ۱۲ درجه به سمت شرق)
- استقرار ساختمان در بخش های میانی شیب های رو به جنوب

فضای بین ساختمان

- پیوستگی با بناهای همجوار (فشرده و متراکم) و ورودی بنا تنها با یک یا دو ورودی در جهت معبر
- استفاده از اتاق های چسبیده و پیش بینی جریان هوا به صورت موقت در صورت لزوم
- فضا برای خوابیدن در فضای آزاد
- سرپوشیده بودن دالان ها و جهت شرقی - غربی
- استفاده از ناهمواریهای روی زمین، ساختمانهای مجاور و گیاهان جهت بهره گیری بیشتر از نسیم تابستان در جبهه های غرب و شمال غربی
- بهره گیری از پوشش گیاهی به منظور خنک نمودن محیط در تابستان
- به حداقل رساندن سطوح خارجی نسبت به حجم بنا (حجم محصور)
- به حداقل رساندن تهویه طبیعی
- ایجاد فضای عمودی جهت تهویه هوا
- پوشاندن نماهای رو به باد جبهه های شمالی و غربی در فصل زمستان
- بهره گیری از شکل زمین، بناهای همجوار و گیاهان به منظور حفاظت ساختمان در مقابل باد زمستان
- چگونگی مستقر شدن بنا جهت کم کردن تلاطم باد در زمستان

ویژگی های فرم پلان

- طراحی پلان های متراکم و فشرده و درونگرا

- حجم های مکعب و مکعب مستطیل شکل با پلان های مربع و هندسه های ساده
- جانمایی فضاهای اصلی در جبهه جنوب، فضاهای فرعی در شمال و غرب
- تقسیم کردن داخل ساختمان به دو قسمت سرد و گرم
- طرح اتاقها و یا عملکردهای ویژه در مطابق بودن با جهت تابش آفتاب
- طراحی فضاهای درجه دوم نظیر انبار، تاسیسات و گاراژ همچون یک فضای حائل در قسمت شمالی و فرو رفتن در خاک
- بهره گیری از هشتی و یا دیوار بادشکن در بخش ورودی بنا
- ایجاد نواحی آفتابگیر جهت استفاده حداکثر از حرارت خورشید
- استفاده از زیرزمین یا گربه رو به عنوان منطقه حائل بین فضای داخلی و زیرزمین (استفاده از برودت زمین)
- جهت استفاده مجدد از حرارت بنا، از کانالهای عمودی هوا استفاده شود(به صورت طبیعی و مکانیکی)
- پیش بینی فضاهای گرمازا در مراکز پلان ساختمان
- چند لایگی
- استفاده از فرم گوشه های گرد ساختمان
- کوتاه بودن ارتفاع سقف ها
- پلان بنا دارای بافت بهم پیوسته با مجموعه فشرده و متراکم با استفاده از دیوار های مشترک
- اجتناب از احداث ساختمان در شیب های منفی یا فرورفتگی ها
- قرار دادن ساختمان در عمق زمین یا بالا آوردن سطح خاک جهت استفاده از زمین به عنوان حفاظ
- قرار دادن کف ساختمان روی زمین جهت تبادل حرارتی با زمین
- کاهش یا حذف عوامل طبیعی و مصنوعی سایه انداز بر ساختمان و پنجره ها در فصل زمستان

بازشوها

- بازشوها با ابعاد ۱۰ الی ۲۰ درصد نسبت به سطوح (با رعایت تعبیه سایبان متحرک در تابستان)
- روزنه دیوارهای شمالی و جنوبی رو به باد در ارتفاع بدن انسان در دیوارهای داخلی و خارجی بنا
- از یاد انعکاس زمین و سطوح بیرون از پنجره های مقابل آفتاب زمستان(پنجره های جبهه جنوبی)
- تعبیه سطوح منعکس کننده بیرون از پنجره برای افزایش انعکاس در زمستان
- به حداقل رسیدن تعداد پنجره و سطح پنجره
- افزایش پنجره های رو به جنوب
- به حداقل رساندن بازشوها در جهت های شمالی، شرقی و غربی و استفاده از پنجره های مربع شکل، قرارگیری در گوشه فضاها
- استفاده از پنجره های سقفی جهت جذب انرژی خورشیدی و نور طبیعی
- استفاده از ورق های عایق حرارتی در داخل بازشوها یا پشت پنجره ها

- طراحی جزئیات درب و پنجره به طوری که تا مانع از ورود یا خروج ناخواسته هوا گردد.

مصالح

- استفاده از دیوارهای سنگین در داخل و خارج (با زمان تاخیر بیش از ۸ ساعت)
- انتخاب مصالح با ظرفیت حرارتی زیاد جهت کنترل حرارت از طریق پوسته ساختمان
- استفاده از مصالح با چگالی کم و تراکم کم
- استفاده از لاشه سنگ در پای دیوارهای خشتی (ازاره دیوار)
- استفاده از پوشش سطوح با نمای از مصالح به رنگ تیره با استفاده از سطوح زیر(خشن) و ناصاف
- دقت در جزئیات اجرایی بنا به منظور کاهش نفوذ هوا از بیرون به درون بنا و برعکس
- بهره گیری از مواد دارای ظرفیت حرارتی زیاد برای ذخیره حرارت آفتاب
- بهره گیری از عایق حرارتی در دیوار های بیرونی یا فضاهای زیر شیروانی
- بهره گیری از عایق حرارتی در پوسته بنا برای مقاومت در مقابل جریان حرارت
- استفاده از بام و دیوار دو جداره برای تهویه درون پوسته بنا
- بام های سنگین و صاف
- عایق بودن بام
- استفاده از بام های مسطح و تیر پوش
- استفاده از دیوار های خورشیدی و کولکتورهای روی بام بر روی سطوح رو به جنوب

دیگر راهبردهای پیشنهادی:

- تمرکز بر راهبرد گرمایش همرفتی
- راهبرد گرمایشی خورشیدی فعال به وسیله استفاده از سیستم های مکانیکی خورشیدی همزمان با رطوبت زدایی
- راهکار گرمایشی خورشیدی غیر فعال و کسب گرمای داخل همراه با رطوبت زدایی-برای تامین گرمایش زمستان نیازی به سیستم مکانیکی نیست.
- راهبرد توده های حرارتی بالا، تهویه شبانه، سرمایش تبخیری مستقیم-غیر مستقیم به طور همزمان، تهویه طبیعی روزانه

جمع بندی و نتیجه گیری

دستاورد پژوهش صورت گرفته جهت یافتن آسایش اقلیمی در سکونتگاه های بومی شمال غرب کشور، روستاهای شهرستان مهاباد با توجه به شاخص ماهانی صورت پذیرفت.

مشخص گردید روستاهای شهرستان مهاباد در پهنه اقلیمی سرد و کوهستانی قرار دارند. به صورتی که به علت بالا بودن حداکثر دمای ماهانه نسبت به حد بالای آسایش در روز ماه های خرداد، تیر، مرداد و شهریور از سال در گروه وضعیتی گرم (H) قرار می گیرند، و به علت پایین بودن حداقل دمای ماهیانه نسبت به حد پایین آسایش در روز ماه های فروردین، آبان، آذر، دی، بهمن و اسفند در گروه وضعیتی سرد (C) قرار گرفته اند، بر همین اساس ماه های اردیبهشت و مهر در روز در وضعیت آسایش معتدل (O) تشخیص داده شدند.

همچنین به علت نبود هیچ کدام از ماه های سال در بالا بودن حداکثر دمای ماهانه نسبت به حد بالای آسایش در شب هیچکدام از ماه های سال در گروه وضعیتی گرم (H) قرار نمی گیرند، و به علت پایین بودن حداقل میانگین دمای ماهانه نسبت به حد پایین آسایش در شب ماه های فروردین، اردیبهشت، خرداد، شهریور، مهر، آبان، آذر، دی، بهمن و اسفند در گروه وضعیتی سرد (C) قرار گرفته اند، بر همین اساس ماه های تیر و مرداد در شب در وضعیت آسایش معتدل (O) تشخیص داده شدند.

به علت قرارگیری ۶ ماه از سال در روز و ۱۰ ماه از سال در شب در گروه وضعیتی سرد تمهیدات و راهبردهای که در این ماه ها منجر به آسایش اقلیمی برای ساکنان شده و آنان را از سرمای شدید در امان می دارد مشخص و ارائه گردید. همچنین نیز به علت قرارگیری ۴ ماه از سال در روز در گروه وضعیتی گرم تمهیدات و راهبردهایی به منزله آسایش اقلیمی برای ساکنان روستاهای مورد مطالعه سنجیده شد. در جدول ۵ خلاصه ای از راهبردهای ارائه شده برای هر یک از شاخص های فرمی بنا اعمال شده است. این نتایج در نهایت، با استفاده از متغیرهای شاخصه های فرمی بنا ضمن راهکارهایی برای تامین آسایش اقلیمی روستاییان و بالا رفتن کیفیت زندگی آنها، راهبردهای کلی مطلوبی برای طراحان و معماران نیز به نمایش می گذارد به صورتی که ساختمان هایی با امتداد شرقی-غربی، فاصله گذاری متراکم و فشرده و پلان چندلایه دارای بافت با مجموعه فشرده و دارای یک یا دو جبهه باز با ساختمان های مجاور، باز شو ها با سطح اشغال ۱۰-۲۰ درصد دیوار در استقرار جبهه جنوب و مصالح تیره و زبر و ناصاف با دیوارهای سنگین و سقف های مسطح سنگین با عایق حرارتی، الگوی مناسب ساختمان را در بناهای بومی روستاهای شهرستان مهاباد را شکل می دهند. کلیات و جزئیات این پژوهش در برنامه ریزی توسعه معماری روستایی این سکونتگاه ها، موجب شکل گیری مدارک و اسنادی می شوند که بر اساس آنها می توان از این روستاها از لحاظ شرایط اقلیمی محافظت کرد.

جدول شماره ۵. خلاصه ای از راهبردهای ارائه شده برای هر یک از شاخص های فرمی بنا

شاخص اصلی	شاخص جزئی	خلاصه ای از شرایط مطلوب ماهانی
نحوه استقرار بنا	محور استقرار و زاویه استقرار	کشیدگی محور شرقی-غربی (محور طولی تر ساختمان در جبهه جنوبی و شمالی)، انحراف کمتر از ۴۵ درجه رو جنوب
فضای بین ساختمان	پیوستگی و گسستگی	(فشرده و متراکم) پیوستگی با بناهای همجوار
ویژگی های فرمی پلان	جبهه های استقرار بنا	جانمایی فضاهای اصلی در جبهه جنوب، فضاهای فرعی در شمال و غرب ورودی بنا تنها با یک یا دو ورودی در جهت معبر
	گسترده گی یا فشرده گی	طراحی پلان های متراکم و فشرده و درونگرا
	تک لایگی یا چند لایگی	درون گرا، چند لایگی، لایه به لایه بودن فضا، سیرکولاسیون تو در تو
بازشوها	جبهه استقرار باز شو خارجی جبهه استقرار باز شو داخلی	افزایش پنجره های رو به جنوب به حداقل رساندن بازشوها در جهت های شمالی، شرقی و غربی روزنه دیوارهای شمالی و جنوبی رو به باد در ارتفاع بدن انسان در دیوارهای داخلی و خارجی بنا
	درصد اشغال باز شو خارجی درصد اشغال باز شو داخلی	بازشوها با ابعاد ۱۰-۲۰ درصد نسبت به سطوح (با رعایت تعبیه سایبان متحرک در تابستان) به حداقل رسیدن تعداد پنجره و سطح پنجره و استفاده از پنجره های مربع شکل، قرارگیری در گوشه فضاها
مصالح	نوع مصالح به کار رفته در دیوار های ساختمان	استفاده از دیوارهای سنگین در داخل و خارج (با زمان تاخیر بیش از ۸ ساعت) انتخاب مصالح با ظرفیت حرارتی استفاده از پوشش سطوح با نمای از مصالح به رنگ تیره با استفاده از سطوح زبر(خشن) و ناصاف

تقدیر و تشکر

این مقاله برگرفته از مطالعات رساله دکتری نویسنده اول تحت عنوان « تبیین راهبردهای آسایش اقلیمی سکونتگاه‌های بومی شمال غرب کشور (مورد مطالعاتی: خانه‌های بومی روستاهای شهرستان مهاباد) » است. که به راهنمایی نویسنده دوم و مشاور نویسنده سوم در دانشگاه آزاد اسلامی واحد خلخال به انجام رسیده است.

منابع

- احمدی، محمود. (۱۳۷۶). بررسی آسایش انسان از نظر عوامل آب و هوایی شهر تهران. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه آزاد اسلامی واحد نهران مرکزی. #
- اختر کاوان، مهدی، صدیق، مرتضی و اختر کاوان، حمید (۱۳۹۱). تنظیم شرایط همساز با بوم و اقلیم ایران. تهران: انتشارات کلهر. #
- اداره کل هواشناسی استان آذربایجان غربی. (۱۴۰۱). *ایستگاه سینوپتیک هواشناسی شهرستان مهاباد*. #
- آزاد بخت، جاسم، تیموری، علی، خداداد، مهدی. (۱۳۹۵). بررسی تأثیرات اقلیم بر معماری بومی شهرستان کوه‌دشت با استفاده از روشهای بیوکلیماتیک، فصلنامه پژوهش‌های علوم جغرافیایی، معماری و شهرسازی، ۱(۳). #
- آسیائی، مهدی. خاکسار، محمد حامد. پرهیزگار، سعید. (۱۳۸۳). نقش معماری همسان با ویژگی‌های اقلیمی منطقه در جهت بهینه‌سازی مصرف سوخت و انرژی در ایران. بولتن علمی پژوهشکده اقلیم شناسی. ۴: ۲۹-۳۸. #
- پاینده، نصرالله. (۱۳۸۳). اثر دمای محیط بر رزم. فصلنامه علوم نظامی، شماره ۲۲: ۴۱-۶۹. #
- جوادیان، رحیمه، نعمتی، ملیحه. (۱۳۹۷). بررسی آسایش حرارتی در انطباق معماری با شرایط اقلیمی در شهر سمنان، کاربرد سنجش از دور و سیستم اطلاعات جغرافیایی در برنامه ریزی، ۹(۱): ۷۴-۹۰. #
- جودت، محمد رضا. (۱۳۸۰). معماری پایدار. فصلنامه معماری ایران. شماره ۵. #
- رازجویان، محمود. (۱۳۹۳). آسایش در پناه معماری همساز با اقلیم، ۲: ۱-۲۱۲. #
- سلگی، هیوا، لشکری، حسن. (۱۳۸۸). بهینه‌سازی جهت‌گیری فضاهای آزاد در شهر سقز بر اساس شرایط اقلیمی، فصلنامه جغرافیای طبیعی، ۱(۳). #
- طباطبایی، فاطمه، صابر نژاد، ژاله. (۱۳۹۵). ارزیابی سازگاری اقلیمی شاخصه‌های فرمی مسکن بومی لافت مبتنی بر مدل ماهانی. نشریه مطالعات محیطی هفت حصار، همدان، ۱۸. #
- عساکره، حسین، موحدی، سعید. (۱۳۷۶). تعیین دمای موثر جهت طراحی اقلیمی در مناطق شمالی و جنوبی خوزستان، فصلنامه علمی پژوهشی اطلاعات جغرافیایی، ۶(۲۳). #
- فرخزاد، محمد، روشن، غلام رضا. (۱۴۰۱). پیشنهاد اطلس زیست اقلیمی در ایران جهت دستیابی به راهبردهای معماری همساز با اقلیم. فصلنامه نامه معماری و شهرسازی، ۱۴(۳۴): ۴۵-۶۹. #
- فرمانداری شهرستان مهاباد. (۱۴۰۳). *فهرست روستاهای مورد تحقیق*. نقشه‌های هوایی شهرستان مهاباد. #
- قدس، حمید رضا. کامیابی، سعید. قاسمی، حمید. (۱۳۹۹). تطبیق ساخت و سازهای شهری در پناه آسایش اقلیمی (نمونه موردی: اقلیم سرد و خشک شهر سمنان)، هفتمین کنفرانس ملی پژوهش‌های کاربردی در مهندسی عمران، معماری و مدیریت شهری و ششمین نمایشگاه تخصصی انبوه‌سازان مسکن و ساختمان استان تهران، تهران. #
- کامیابی، سعید. (۱۳۹۶). اقلیم کاربردی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد سمنان، سمنان، ۱. #

کسمایی، مرتضی. (۱۳۷۲). پهنه بندی اقلیمی ایران. مسکن و محیط های مسکونی. انتشارات مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن. تهران. #

Ashrae, (2017), Handbook of Fundamentals. Atlanta. American Society of Heating, Ventilating and Air-Conditioning Engineers. #

Boolt, D. (2008). Design with the climatic in housing environments: An analysis in northern Cyprus. *Building and Environment*, 37. #

Xuan, M., Lei, Z., Jingyuan, Z., Mengying W., Zhi, C. (2021). The outdoor pedestrian thermal comfort and behavior in a traditional residential settlement – A case study of the cave dwellings in cold winter of China. *Solar Energy*, ۲۲۰, ۱۳۰-۱۴۳. #

How to cite this article:

Journal of Studies of Human Settlements Planning,

ارجا به این مقاله:

فصلنامه مطالعات برنامه ریزی سکونتگاه‌های انسانی،