ISC

ISSN 2645-7784

Journal of
Urban Social Geography

© Department of Geography, Shahid Bahonar University of Kerman, Iran.

Evaluating the Climate Adaptability of the Architectural Patterns in New Housing (Case Study: Abadeh City)

Halabian, A.H [a,1]., Taghizadeh, M.M [b]., Shafiee, S[c]

[a] Associate Professor, Department of Geography, Payame- Noor University, Tehran, Iran.

[b] Assistant Professor, Department of Geography, Payame- Noor University, Tehran, Iran.

[c] MSc Student in Applied Climatology, Payame- Noor University, Tehran, Iran.

Research Article

ABSTRACT

Objective: Considering the main goals of passive design in different climatic zones and predicting the items that would facilitate acquiring these goals may provide effective solutions for design-related challenges, such as the new housing programs, and the revitalization and reconstruction of deteriorated houses; furthermore, it may also encourage the use of renewable resources and energy-saving features for an optimum environmental adaptation, and eventually create a distinct architectural identity for each climate zone and provide for the welfare and human comfort in buildings.

Methods: To achieve the research objective, which is the bioclimatic welfare assessment in the new houses of Abadeh, an analytical-descriptive method was used. As such, the monthly data (1984–2013) of Abadeh synoptic station was analyzed. Subsequently, to determine the range of new housing thermal comfort following the experimental Mahoney bioclimatic construction indexes method, 170 building units and their adaptation to the bioclimatic conditions were selected by the Cochran sampling technique.

Results: The results of this study indicate that since the temperature range of the months between Mehr and Ordibehesht (approximately, Oct-May) is in the drought index group (A3), and therefore, this environment has cold climate conditions, the optimum architectural orientation is the southeast—southwest direction. Moreover, the permanent thermal oscillation between day and night in all months of the year, being more than 10°c with a relative humidity of group (A1) drought index, suggests an average area of 10–20 percent of the wall's surface for the preferable opening size. However, during the month of Tir (July), due to the hot days and moderate nights and the thermal oscillation above 10°c, it is advised to consider an open sleeping space in the exterior.

Conclusion: The analysis of new residential architecture in Abadeh revealed a dominant northern-southern orientation, low value of wall thickness, inconsistent window size with the wall's surface area, and diminished presence of architectural elements (such as the courtyard, porch, balcony, pond, and garden) in these buildings. These factors may lead to a maladaptive architecture to the regional climates, thus the loss of human comfort in most times of the year for the building inhabitants.

Keywords: climate, architecture, construction pattern, Mahoney, Abadeh.

Received: March 07, 2020 ***Reviewed:*** December 24, 2020 ***Accepted:*** April 04, 2021 ***Published Online:*** September 23, 2021

Citation: Halabian, A.H., Taghizadeh, M.M., Shafiee, S (2021). ***Evaluating the Climate Adaptability of the Architectural Patterns in New Housing (Case Study: Abadeh City)***. Journal of Urban Social Geography, 8(2), 1-23. **(*In Persian*)**

DOI: 10.22103/JUSG.2021.2044

[1] Corresponding author: Payame- Noor University, Tehran, Iran, P.C: 19395-4697. E-mail: am_halabian@pnu.ac.ir (Halabian, A.H).

دوفصلنامهٔ
جغرافیای اجتماعی شهری
ISSN 2645-7784

ارزیابی تأثیرپذیری الگوهای معماری مساکن جدید از اقلیم (مطالعه موردی: شهر آباده)

امیرحسین حلبیان [a و ۱]، محمدمهدی تقی‌زاده [b]، ساناز شفیعی [c]

[a] دانشیار گروه جغرافیا، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران.
[b] استادیار گروه جغرافیا، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران.
[c] دانشجوی کارشناسی ارشد آب و هواشناسی کاربردی، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران.

مقاله پژوهشی

چکیده

تبیین موضوع: توجه به اهداف عمدهٔ طراحی اقلیمی در هر منطقهٔ آب و هوایی و پیش‌بینی مواردی در جهت تحقق بخشیدن به این اهداف می‌تواند راهگشای بسیاری از معضلات مربوط به طراحی و ساخت مساکن جدید، بازسازی مساکن فرسوده، بهره‌برداری بیشتر از انرژی‌های تجدیدپذیر، انطباق بهتر با محیط‌زیست و در نهایت موجب هویت یافتن معماری در هر اقلیم و زمینه‌ساز آسایش افراد باشد.

روش: برای دست‌یابی به هدف پژوهش حاضر که بررسی آسایش زیست‌اقلیمی مساکن جدید شهر آباده است، از داده‌های ماهانهٔ دورهٔ آماری (۱۳۶۳ تا ۱۳۹۲) ایستگاه سینوپتیک شهر آباده به روش تحلیلی – توصیفی بهره گرفته شد. سپس برای تعیین محدودهٔ آسایش حرارتی مساکن جدید بر اساس روش تجربی شاخص بیوکلیماتیک ساختمانی ماهونی، تعداد ۱۷۰ بنا با استفاده از روش کوکران به عنوان نمونه انتخاب گردید.

یافته‌ها: نتایج حاصل از پژوهش نشان می‌دهد که به دلیل قرار گرفتن دمای ماه‌های مهر تا اردیبهشت در گروه شاخص خشکی (A۳) و وجود شرایط اقلیمی سرد در محیط، بهتر است کشیدگی بنا در جهت جنوب شرقی – جنوب غربی باشد. هم‌چنین با توجه به این‌که در تمام ماه‌های سال نوسان بیش از ۱۰ درجهٔ سانتی‌گراد بین دمای روز و شب وجود دارد و رطوبت نسبی در گروه شاخص خشکی (A۱) قرارمی‌گیرد، بهتر است بازشوها ابعادی در حدود ۱۰ تا ۲۰ درصد مساحت دیوار داشته باشند. در ماه تیر به دلیل داشتن روزهای گرم و شب‌های معتدل و نوسان بیش از ۱۰ درجهٔ سانتی‌گراد دمای هوا، بهتر است فضایی برای خوابیدن در فضای آزاد (خارج از بنا)، پیش‌بینی شود.

نتایج: دست‌یافته‌های حاصل از بررسی معماری مساکن جدید شهر آباده بیانگر جهت‌گیری غالب شمالی–جنوبی بنا، ضخامت کم دیوارها، عدم تناسب بین اندازهٔ پنجره و مساحت دیوار و کم رنگ شدن حضور عناصر معماری (حیاط، ایوان، بالکن، حوض و باغچه) در این بناها است که این امر زمینه‌ساز عدم تطابق معماری با اقلیم منطقه و در نهایت عدم آسایش اقلیمی ساکنین بنا در اغلب اوقات سال است.

کلیدواژه‌ها: اقلیم، معماری، الگوی ساخت، ماهونی، آباده.

دریافت: ۱۳۹۸/۱۲/۱۷ **بازنگری:** ۱۳۹۹/۱۰/۰۴ **پذیرش:** ۱۴۰۰/۰۱/۱۵ **انتشار آنلاین:** ۱۴۰۰/۰۷/۰۱

استناد: حلبیان، امیرحسین؛ تقی‌زاده، محمدمهدی؛ شفیعی، ساناز (۱۴۰۰). ***ارزیابی تأثیرپذیری الگوهای معماری مساکن جدید از اقلیم.*** دوفصلنامه جغرافیای اجتماعی شهری، ۸ (۲)، ۲۳-۱.

DOI: 10.22103/JUSG.2021.2044

۱ ***نویسندهٔ مسئول:*** دانشگاه پیام نور، تهران، ایران، کد پستی: ۴۶۹۷-۱۹۳۹۵ رایانامه: am_halabian@pnu.ac.ir (امیرحسین حلبیان).

مقدمه

غذا، پوشاک و مسکن مهم‌ترین نیازهای بشری محسوب می‌شوند؛ در این میان مسألهٔ تأمین مسکن و کیفیت آن از اولویت اصلی برخوردار است؛ به گونه‌ای که خلق شرایط محیطی راحت و مطلوب زندگی و تأمین امنیت ساکنین بنا از گزند شرایط نامطلوب محیطی و جوی از اصول لاینفک معماری به شمار می‌رود؛ این اصول از زمانی که انسان اولیه، جهت در امان ماندن از شرایط نامساعد محیط به غارها پناه برده تا به امروز که در تکاپوی فراهم کردن شرایط زندگی در کرات دیگر، منطبق بر نیازهای محیطی خویش است، همواره زیربنای حیات و بقای بشر بوده است (مرادی، ۱۳۸۶: ۱).

بدین‌سان با استناد به موارد فوق استنباط نهایی این چنین است که سه عامل اساسی شامل (اقلیمی که بشر در آن زندگی می‌کند، نوع مصالح در دسترس و نهایتاً پیش‌بینی و تعبیهٔ شیوه‌هایی برای جلوگیری از خطراتی که ممکن است او را تهدید کند)، مهم‌ترین اصول را در مکان‌یابی زیستگاه‌های انسان در بر می‌گیرد. امروزه اهمیت و ضرورت تأکید بر شرایط اقلیمی در طراحی و ساخت کلیهٔ ساختمان‌ها، به خصوص ساختمان‌هایی که به طور مستقیم مورد استفادهٔ انسان و موجودات زنده قرار می‌گیرند امری اثبات شده است. توجه به خصوصیات اقلیمی و تأثیری که این ویژگی‌ها در شکل-گیری ساختمان می‌گذارند از دو جهت حائز اهمیت است: از یک‌سو ساختمان‌های هماهنگ با اقلیم، یا ساختمان‌هایی با طراحی اقلیمی، از نظر آسایش حرارتی انسان کیفیت بهتری دارند؛ شرایط محیطی این‌گونه ساختمان‌ها سالم‌تر و بهتر است، تنوع و تغییر روزانه و فصلی نور، حرارت و جریان هوا در این ساختمان‌ها، فضاهای متنوع و دلپذیری ایجاد می‌کند؛ از سوی دیگر هماهنگی ساختمان با شرایط اقلیمی موجب صرفه‌جویی در مصرف سوخت مورد نیاز، جهت کنترل شرایط محیطی این‌گونه ساختمان‌ها می‌شود (کسمایی، ۱۳۶۹: ۴). در پژوهش حاضر مسکن به عنوان یکی از وجوه بارز چشم‌اندازهای جغرافیایی منطقه، و اقلیم نیز، به منزلهٔ تأثیرگذارترین عامل در الگوی‌ساخت و معماری بناها؛ و روش ماهونی نیز به عنوان یکی از شاخص‌های زیست‌اقلیمی، که بر پایهٔ شرایط آب و هوایی هر منطقه مانند بارش، دما، رطوبت نسبی و باد راهکارهای معماری، مانند شکل قرارگیری بنا، خصوصیات دیوارها و بام‌ها و ... را از طریق جدول‌های ویژه ارائه می‌کند مورد بررسی قرار می‌گیرد. از این رو پژوهش اخیر، به دنبال پاسخ به این سؤال است که آیا با توجه به استانداردهای شاخص ماهونی، معماری مساکن جدید شهر آباده منطبق بر مرزهای آسایشی است؟ و هدف آن نیز ارزیابی قابلیت مساکن جدید شهر آباده در رابطه با تعیین مرزهای آسایش حرارتی انسان با استفاده از شاخص ماهونی است تا به شناسایی روش‌ها و تکنیک-های متناسب با اقلیم پرداخته و از آن، در جهت بازسازی و طراحی بناهای جدید، استفاده شود؛ و بدین ترتیب با تحلیل شرایط اقلیمی و استانداردسازی طراحی‌های جدید مساکن شهر آباده، گامی مؤثر جهت اصلاح تکنیک‌های طراحی اقلیمی متناسب با شرایط بومی برداشته شود.

پیشینهٔ نظری

در حالی که امروزه از یک سو با گذشت زمان، پیشرفت تکنولوژی و گسترش دانش بشری، تغییر در باورهای اجتماعی و نیاز به تغییر مبلمان شهری، شیوهٔ زندگی و پیامد آن، الگوی‌ساخت مساکن را تغییر داده (قبادیان، ۱۳۷۹: ۴۲)؛ از سوی دیگر به دلیل رشد جمعیت، مسألهٔ انبوه‌سازی مسکن، به صورت مشکلی حاد در آمده است به نحوی که فضای مسکونی انسان از کیفیت فضایی مناسب برخوردار نیست و فقط به نوعی خوابگاه و سرپناه تبدیل شده، بدون آن که هیچ‌گونه نقشی در تأمین نیاز به آرامش و آسایش انسان داشته باشد (چمنی، ۱۳۸۶: ۱). علاوه بر عوامل مذکور در دنیای معاصر اهمیت صرفه‌جویی در مصرف انرژی ساختمان‌ها، بیش از پیش بر متخصصان، مدیران جوامع و مردم آشکار شده، به گونه‌ای که بسیاری از صاحب‌نظران این موضوع را به عنوان یک عامل کلیدی در آیندهٔ توسعهٔ پایدار در صنعت ساختمان مطرح می‌کنند (قاسم‌زاده و همکاران، ۱۳۸۹: ۵۱)؛ لذا در این زمینه، یک اصل مهم فراهم آوردن محیطی مطلوب در ساختمان به دور از شرایط نامساعد اقلیمی است و این امر از ضروریات نخست طراحی اقلیمی به شمار می‌رود (صداقت-زادگان و همکاران، ۱۳۹۳: ۵۹)؛ این قوانین و راهکارها برای ساختمان، علاوه بر ماهیت بیرونی بنا مانند تشکل احجام، تناسبات و جهت قرارگیری، با انتظام پلان، ویژگی‌های فیزیکی و مکانی فضاهای عملکردی، انعطاف‌پذیری آن‌ها با توجه به حرکت خورشید در طول روز و در فصول مختلف نیز مرتبط است؛ هم‌چنین بر مصرف انرژی تأثیر می‌گذارد و به بالا بردن سطح آسایش در ساختمان کمک می‌کند (نیکقدم، ۱۳۹۴: ۷۷). این در حالی است که به نظر می-رسد در طی مراحل گذار تاریخی به دلیل گسترش دانش بشر و تبعیت از معیارهای زندگی مدرن، تغییرات عمده‌ای در فرم بنا ایجاد شده است؛ در حقیقت به دلیل کم‌رنگ شدن نقش عناصر اقلیمی و گاه عدم توجه به آن‌ها، در الگوی‌ساخت مساکن و معماری ابنیهٔ مدرن مشکلات عمده‌ای از نظر آسایش انسان به وجود آمده است. بنابراین بهره‌گیری از منابع طبیعی و پتانسیل‌های موجود در هر منطقه جهت ایجاد توسعهٔ پایدار و دست‌یابی به آمایش سرزمین ضرورتی

انکارناپذیر است. لذا در این راستا اصولی‌ترین روش استفادهٔ مطلوب از امکانات طبیعی در وهلهٔ اول شناخت دقیق آن‌ها است؛ در مرحلهٔ بعد نحوهٔ استفادهٔ بهینه از این منابع مطرح می‌شود از این رو با در نظر داشتن این نکته که مسکن کوچک‌ترین عنصر هر سکونتگاه، زاییدهٔ مهم‌ترین نیاز انسان‌ها، یکی از پدیده‌های جغرافیایی هر منطقه (بشیری و همکاران، ۱۳۸۸: ۲) و دارای مقوله‌ای فراتر از یک سرپناه فیزیکی است (Knapp, 1982: 35) و عواملی مانند آب و هوا، جغرافیا، آداب و سنن محلی، عوامل اقتصادی و ... در توسعه و طراحی آن در مکان‌های مختلف نیز تأثیرگذار هستند (Steiner & Bulter, 2006: 185) و تأمل در تک تک این معانی در جای خود، سبب ارتقای کیفیت مسکن در جامعه می‌شود (داوودپور، ۱۳۸۲: ۱۸) و به دلیل این که موضوع اقلیم معماری یکی از موضوعات جالب در مطالعات مربوط به تأثیر و نقش عوامل آب و هوایی بر مسکن و فضای زندگی انسانی است (طاوسی و عبدالهی، ۱۳۸۹: ۱۲۵) و عدم شناخت اصول معماری هم‌ساز با اقلیم و معتقد نبودن به موفقیت در استفاده از آن‌ها، در معماری امروز نمی‌تواند زمینه‌ساز پیشرفت در این عرصه باشد (طاهباز، ۱۳۹۳: ۱۵۰).

پیشینهٔ عملی

پیگیری سابقهٔ مطالعات در رابطه با موضوع پژوهش نشان می‌دهد که اهمیت شرایط اقلیمی و تأثیر آن بر آسایش انسان توجه محققان زیادی را در نقاط مختلف به خود معطوف داشته به نحوی که هم در جهان و هم در ایران مطالعات عمده‌ای به شرح ذیل صورت گرفته است:

در ایران، فرجزاده اصل و همکاران (۱۳۸۷)، به بررسی انطباق معماری ساختمان‌های شهر سنندج با شرایط زیست‌اقلیمی آن با روش ماهونی پرداختند و به این نتیجه رسیدند که در گذشته توجه به عوامل اقلیمی در طراحی و معماری ساختمان بیش‌تر از حال بوده است. در پژوهشی دیگر مدیری و همکاران (۱۳۹۱)، جهت مناسب استقرار ساختمان‌ها بر اساس تابش آفتاب و جهت باد در شهر گرگان را مورد بررسی قرار دادند و نتایج حاصل از این پژوهش را چنین عنوان نمودند که بهترین جهت استقرار ساختمان به منظور بهینه‌سازی مصرف انرژی در گرگان، محدودهٔ جنوب تا جنوب غربی است. صبوری نوجه‌دهی و شکوهی‌تبریزی (۱۳۹۲)، نیز به بررسی تحلیلی معماری اقلیمی خانه‌های تاریخی کمپانی و علوی تبریز پرداختند و در نهایت با توجه به این که منازل مسکونی بیش‌ترین درصد ساختمان‌های کشور را تشکیل می‌دهند به این نتیجه رسیدند که توسعهٔ پایدار معماری و شهرسازی نیازمند بازنگری در فرم و اجراهای واحد ساختمان مسکونی است و مهم‌ترین رکن این بازنگری در عوامل اقلیمی هر منطقه بوده، و می‌بایست میزان عوامل آب و هوایی نامطلوب و مطلوب مورد اندازه‌گیری قرار گیرد و به موازات آن عناصر اقلیمی معماری خانه‌های تاریخی، بررسی شده و به نکات مثبت آن‌ها در استفادهٔ بهینه از عوامل اقلیمی در معماری امروزی جنبهٔ کاربردی داده شود. طاهباز و جلیلیان (۱۳۹۵)، با بررسی صرفه‌جویی انرژی در مسکن بوم‌آورد روستاهای استان سمنان سعی بر آن داشته تا با دقت و موشکافی در راهکارهای به کار رفته در مسکن روستایی بومی، شگردهای معمارانهٔ صرفه‌جویی در مصرف انرژی که حاصل هم‌سازی بنا با محیط و اقلیم پیرامون آن است؛ را شناسایی و معرفی کنند. مهرداد (۱۳۹۹)، با بررسی نقش اقلیم، فرهنگ و طبیعت در معماری سنتی استان گیلان عقیده دارد که بهره‌گیری از جریانات باد در تابستان امری مهم شمرده می شود و تمامی قسمت‌های خانه را تحت الشعاع قرار می‌دهد و تهویهٔ اتاق‌ها را از طریق بازشوهایی که به آن متصل است را میسر می‌کند. دربارن و صالحی (۱۳۹۹)، با بررسی ویژگی‌های طراحی چند خانه در شهر کاشان دریافتند که استفاده از شرایط محیطی برای ایجاد آسایش در داخل بنا از اهداف مهم طراحی بوده و هر یک از اجزای ساختمان به نوعی همساز با شرایط اقلیمی است. در پژوهشی دیگر رضایی و همکاران (۱۳۹۹)، به ارزیابی شاخص‌های معماری همساز با اقلیم در خانه‌های بومی شهر گرگان در راستای نیل به آسایش حرارتی پرداختند و به این نتیجه رسیدند که بهره‌گیری از شرایط محیطی برای رسیدن به آسایش حرارتی در داخل بنا از اهداف مهم طراحی بوده است.

در خارج نیز چنگ و همکاران (۱۹۹۷)، در هنگ‌کنگ بررسی‌های مهمی برای استفاده از عناصر اقلیمی در طراحی و انرژی ساختمان انجام دادند و استفاده از شرایط اقلیم محلی را برای بهبود طراحی‌های اقلیمی و شبیه‌سازی انرژی ساختمان توصیه کردند. زین احمد و همکاران (۱۹۹۸)، با استفاده از نمودار ماهونی در منطقهٔ درهٔ کلانگ مالزی، به بررسی آسایش حرارتی کارکنان برای رسیدن به راحتی در ساختمان مناطق مرطوب پرداخته‌اند. اورال و یلماز (۲۰۰۳)، برای کاهش مصرف انرژی‌های مصنوعی در محیط داخلی ساختمان معتقدند که باید در طراحی ساختمان پارامترهای متأثر بر آب و هوای محیط داخلی مشخص شود و در پژوهش خود شکلی از ساختمان در منطقهٔ ارزروم

ترکیه به عنوان نمایندهٔ منطقهٔ آب و هوایی سرد ارائه می‌دهند. کیفا (۲۰۰۴)، در پژوهشی به منظور تهیهٔ اطلاعات کلی و مناسب برای استفادهٔ بهینه از انرژی غیرفعال خورشیدی در برنامه‌ریزی‌های شهری و طراحی ساختمان، با استفاده از جدول ماهونی دورهٔ ۲۵ سالهٔ عناصر اقلیمی را برای شهر نیکوزیا در قبرس مورد تحلیل قرار داده و استراتژی‌های پیش طراحی را محاسبه و ارائه کرده است. پرز و کاپلیتو (۲۰۰۹)، نیز به بررسی ملاحظات اقلیمی در طراحی ساختمان مدرسه، در آب و هوای گرم و مرطوب برای کاهش مصرف انرژی با استفاده از تکنیک‌های شبیه‌سازی رایانه‌ای پرداخته‌اند. ایکونومی و بوگیاتیوتی (۲۰۱۱)، در پژوهشی ساختار معماری و عملکرد زیست‌محیطی ساختمان‌های سنتی در فلورینای یونان را مورد بررسی قرار دادند. آن‌ها معتقدند که جنبه‌های نگرانی معماری شامل تجزیه و تحلیل گونه‌شناسی ساختمان، فرم، مواد و تکنیک‌های ساخت و ساز است در حالی که تجزیه و تحلیل جنبه‌های بیوکلیماتیک شامل رفتار حرارتی پوسته‌ی ساختمان و شرایط آسایش بصری است. پریا و همکاران (۲۰۱۲)، تکنیک‌های خورشیدی غیرفعال در ساختمان بومی مناطق ساحلی در تامیل نادو هند را مورد بررسی قرار دادند. آن‌ها معتقدند که تکنیک‌های منفعل خورشیدی که در ساختمان‌های مسکونی بومی در منطقهٔ ساحلی مورد استفاده قرار می‌گیرد، محیط راحتی حرارتی داخلی را بدون در نظر گرفتن شرایط آب و هوایی در فضای باز فراهم می‌کند. تائو (۲۰۱۵)، در هنگ‌کنگ و پنانگ، به مقایسهٔ طراحی معماری دیوار بیرونی و این که چگونه آلودگی نور، زندگی انسان را تحت تأثیر قرار می‌دهد؛ پرداخته است. نتایج حاصل از این پژوهش نشان می‌دهد که آلودگی نوری توسط دیوار شیشه‌ای در هنگ‌کنگ سبب ایجاد یک مشکل جدی در محل اقامت و زندگی افراد شده و به طور جدی سبب بی‌نور و بی‌حالت شدن چشم مردمی که درخیابان راه می‌روند و یا رانندگی می‌کنند، می‌شود. بنابراین، بسیاری از حوادث رانندگی و تصادف‌ها معلول این مشکل هستند. در مقابل دیوار بتنی اغلب در اثر قارچ، آلوده بوده و تمیز کردن آن مشکل است؛ اما برای انسان طبیعی‌تر است؛ در نتیجه از نظر وضعیت قابل تحمل برای انسان محققان پیشنهاد می‌کنند که اگر دیوار بیرونی ترکیبی از هر دو جدارهٔ شیشه و بتن باشد؛ نه تنها آلودگی نوری ایجاد نمی‌کند و به راحتی می‌توان آن را تمیز کرد؛ بلکه در پایداری محیط طبیعی نیز نقش دارد.

پرمروو و همکاران (۲۰۱۸)، در پژوهشی به بررسی تأثیر شکل ساختمان بر کارایی انرژی ساختمان‌های الوار– شیشه‌ای در مناطق با اقلیم گرم پرداخته اند. آن‌ها معتقدند که اندازه و جهت گیری مناسب سطوح پنجره (شیشه‌ای) در ساختمان الوار – شیشه‌ای نقش مهمی با توجه به بهره‌برداری از تابش خورشیدی به عنوان منبع انرژی تجدیدپذیر برای گرمایش دارد و در بیشتر موارد فقط در ساختمان‌هایی که در مناطق سرد یا معتدل قرار دارند، قابل اجرا هستند. ژو و همکاران (۲۰۱۸)، در پژوهشی استفاده از انرژی تهویهٔ مطبوع (AC) در چهار ساختمان اداری در پکن، تایوان، هنگ کنگ و برکلی را مورد بررسی قرار دادند و از شبیه‌سازی ساختمان برای تعیین کمیت تأثیر عوامل اصلی از جمله آب و هوا، پوشش ساختمان و رفتار ساکنین استفاده کردند. نتایج نشان داد که آب و هوا تقریبا دو برابر می‌تواند منجر به اختلاف مصرف خنک‌کننده AC شود؛ در حالی که رفتار سرنشین تا سه برابر در مصرف خنک‌کنندهٔ AC مؤثر است.

داده‌ها و روش‌شناسی

در پژوهش حاضر که از نظر نوع پژوهش، کاربردی محسوب می‌شود؛ اطلاعات مورد نیاز از نقشه‌های توپوگرافی مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰ و ۱:۵۰۰۰۰، منابع آماری، مقالات، پیمایش‌های محلی و ... جمع‌آوری گردیده، و با انتقال به محیط‌های نرم‌افزاری، مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است. جامعهٔ آماری در این پژوهش، شامل دو بخش اقلیم و معماری است به گونه‌ای که برای بررسی پارامترهای اقلیمی شامل رژیم بارندگی، متوسط دما، متوسط حداکثر دما، متوسط حداقل دما، متوسط رطوبت، حداکثر رطوبت نسبی، حداقل رطوبت نسبی، ساعات آفتابی و سرعت و جهت باد، داده‌های آماری ماهانهٔ ایستگاه سینوپتیک شهر آباده در بازهٔ زمانی (۱۳۶۳ تا ۱۳۹۲) مورد بررسی قرار گرفته، سپس نوع اقلیم شهر آباده با استفاده از روش آمبرژه تعیین گردیده است. در بخش معماری نیز با توجه به الگوی ساخت مساکن در قلمرو مطالعاتی و با توجه به عنوان پژوهش، به بررسی ساختمان‌های جدید پرداخته شد. برای تعیین حجم نمونه با استفاده از رابطه‌ی کوکران (رابطهٔ ۱)، تعداد ۱۷۰ خانهٔ جدید جهت ارزیابی و تجزیه و تحلیل تعیین شد که با توجه به وجود ۱۰ محله دارای بافت جدید در شهر آباده، تعداد خانه‌های بازدید شده در هر محله با در نظر گرفتن مساحت آن محله نسبت به مساحت کل بافت مدرن مشخص و سپس با آغاز عملیات میدانی و استفاده از فهرست کنترل، خصوصیات معماری مساکن (جهت قرارگیری بنا، مصالح به کار رفته در بنا، نوع سقف، پوشش سقف، ابعا پنجره، اندازهٔ پنجره، مصالح پنجره، ضخامت دیوار، تعداد

طبقات، ارتفاع از کف، رنگ مصالح، عناصر معماری، محل استراحت، جابجایی فصلی، زیرزمین، وسایل گرمایشی و سرمایشی) بررسی شده است. در نهایت، به کمک داده‌های فوق، رابطهٔ بین عناصر اقلیمی و داده‌های معماری با بهره‌گیری از شاخص زیست‌اقلیمی ماهونی مورد بررسی قرار گرفت.

رابطهٔ (۱)

$$N = \frac{\frac{t^2 pq}{d^2}}{1+\frac{1}{n}\left(\frac{t^2 pq}{d^2}-1\right)}$$

$$N = \frac{\frac{(1,96)^2(,872)(,128)}{(,05)^2}}{1+\frac{1}{16400}\left[\frac{(1,96)^2(,872).(128)}{(,05)^2}-1\right]} = 170$$

t= سطح اطمینان

p= درصد توزیع صفت در جامعه

q= درصد افرادی که فاقد آن صفت هستند

d= تفاضل نسبت واقعی صفت در جامعه

تعیین محدودهٔ آسایش در قلمرو مطالعاتی

آسایش حرارتی بشر زمانی تحقق می‌یابد که انسان از نظر ذهنی، فکری و جسمی در شرایط آسایش قرار داشته باشد. بسیاری از محققان بر این عقیده‌اند که خنثی بودن حرارتی تعبیری دقیق‌تر از آسایش حرارتی است، چرا که در چنین حالتی انسان نه احساس سرما می‌کند و نه احساس گرما و نه احساس ناراحتی موضعی ناشی از کوران هوا، اتاق سرد و لباس ناهمگون (دانلد و لبز به نقل از قبادیان و فیض مهدوی، ۱۳۸۴: ۲۹). از این رو برای بررسی کارکرد و تحلیل نقاط قوت و ضعف معماری مساکن جدید در رابطه با تعیین مرزهای آسایش حرارتی انسان و شناسایی روش‌ها و تکنیک‌های متناسب با اقلیم در شهر آباده از روش ماهونی استفاده شده است .

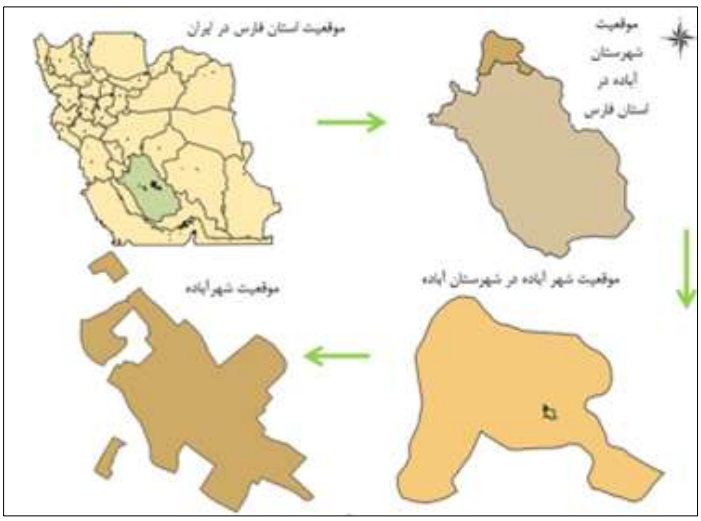
شاخص آسایش، مدل ماهونی

در اقلیم‌های چندگانه ممکن است موارد ضروری در فصول مختلف مغایر یکدیگر باشند. برای تعیین اهمیت نسبی این ضرورت‌ها باید از روش سنجش استفاده نمود. در این روش باید دوام و شدت عوامل مختلف اقلیمی منظور شده باشد (امیدوار و همکاران، ۱۳۸۹: ۸). بر این اساس کارل ماهونی[1] نخستین بار در سال ۱۹۷۱ شاخصی را جهت تعیین وضعیت زیست‌اقلیم انسانی و ارائهٔ محدودهٔ آسایش طبیعی، پیشنهاد کرد. ماهونی بر اساس وضعیت حرارتی و شرایط رطوبتی و تعیین شاخص‌ها، پیشنهاداتی جهت مسائل معماری متناسب با اقلیم هر محل ارائه می‌دهد.

قلمرو پژوهش

شهر آباده شمالی‌ترین نقطهٔ استان فارس است و در مختصات طول جغرافیایی شرقی ۵۲ درجه و ۴۰ دقیقه از مبداء نصف‌النهار گرینویچ و عرض جغرافیایی شمالی ۳۱ درجه و ۱۱ دقیقه نسبت به خط استوا قرار گرفته و ارتفاع آن از سطح آب‌های آزاد ۲۰۳۰ متر است. موقعیت عرضی این شهر نسبت به خط استوا آن را در کمربند خشک جنب حاره‌ای سیارهٔ زمین قرار داده است. از نظر توپوگرافیک نیز این منطقه یکی از دشت-های میان‌کوهی زاگرس محسوب می‌گردد؛ که دربخش میانی این سیستم چین‌خورده قرار گرفته و این سیستم تا حدود زیادی اقلیم این منطقه را در مقیاس ناحیه‌ای کنترل می‌کند (شکل ۱).

[1]. Mahoney



شکل ۱- موقعیت منطقهٔ مورد مطالعه (ترسیم: نگارندگان)

یافته‌ها

بررسی عناصر اقلیمی قلمرو مطالعاتی

اقلیم شهر آباده تحت تأثیر موقعیت جغرافیایی این منطقه است. نتایج حاصل از بررسی عناصر اقلیمی ایستگاه سینوپتیک شهر آباده در طول دوره‌ی آماری ۳۰ ساله به شرح ذیل است:

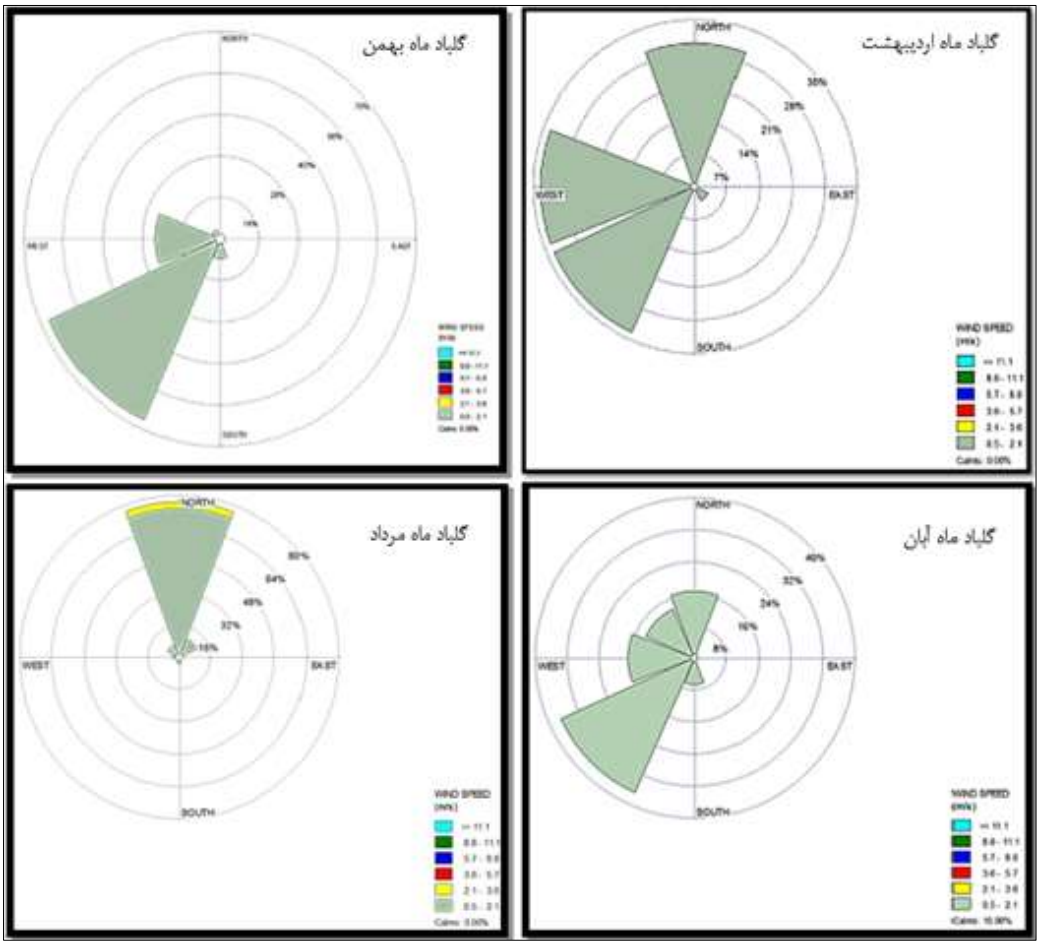
دما: میانگین متوسط دمای هوای منطقهٔ مورد مطالعه برابر با ۱۴/۱۲ درجهٔ سانتی‌گراد است.

بارش: سیر نزولی بارندگی از اواسط ماه فروردین تا اواسط ماه آبان و آغاز سیر صعودی آن نیز از اواخر ماه آبان و اوایل ماه آذر است.

رطوبت: اهمیت رطوبت نسبی هوا به دلیل ایجاد رضایت‌مندی انسان از محیط، تأثیر آن در ایجاد منطقهٔ آسایش و ارتباط تنگاتنگ نوسانات رطوبت نسبی با تغییرات دما و میزان بارش است (رهنمایی، ۱۳۸۷: ۲۳). بررسی این عنصر در شهر آباده نشان داد که بیشترین میزان متوسط رطوبت ماهانه در بین ماه‌های سال مربوط به ماه دی و کم‌ترین میزان آن مربوط به ماه‌های مرداد و تیر است.

تابش و ساعات آفتابی: یکی از روش‌های بررسی وضعیت تابش خورشید، محاسبهٔ ساعات آفتابی ماهانه و سالانه است؛ زیرا برآورد مقدار تابش در یک منطقه به ارزیابی ساعات آفتابی بستگی دارد. این پارامتر در تعیین نحوهٔ طرح و اجرای ابنیه، نوع معماری، تأسیسات حرارتی و ... مؤثر است. در دست بودن متوسط ساعات آفتابی، جهت استفاده از سایه‌بان و نیز نورگیری ساختمان، در زمستان بسیار مفید است، چرا که می‌توان از وسایلی چون کلکتورهای خورشیدی و پنجرهٔ آفتابی در زمستان بهره برد. هرچه میزان ساعات آفتابی در زمستان بیشتر باشد، استفاده از این امکانات بیشتر میسر خواهد بود (شقاقی و مفیدی، ۱۳۸۷: ۱۱۵). در شهر آباده بیشترین ساعات آفتابی در بین ماه‌های سال متعلق به خرداد ماه و کم‌ترین آن مربوط به ماه آذر است.

باد: از کاربردهای تشخیص جهت وزش باد، می‌توان به مواردی مانند جهت‌گیری بافت شهر برای مقابله با باد مزاحم و برخورداری از باد مناسب، عایق‌کاری نمای بیرونی ساختمان، احداث بادشکن‌های مصنوعی یا کاشت و ... اشاره کرد (رهنمایی، ۱۳۸۷: ۲۳). در محدودهٔ مورد مطالعه در فصل زمستان (ماه بهمن به عنوان شاخص) بادهایی که از سمت جنوب غربی و غرب می‌وزند، بادهای غالب و نائب غالب هستند. در فصل بهار (ماه اردیبهشت به عنوان شاخص) بادهای جنوب غربی و غربی بادهای غالب و باد شمالی باد نائب غالب هستند. در فصل تابستان (ماه مرداد به عنوان شاخص) بادهای شمالی، بادهای غالب و باد شمال غربی، باد نائب غالب به شمار می‌آیند. درفصل پاییز (ماه مهر به عنوان شاخص) باد-های جنوب غربی، باد غالب و بادهای شمالی و غربی، بادهای نائب غالب محسوب می‌شوند (شکل ۲).



شکل ۲- گلبادهای منطقهٔ مورد مطالعه (ترسیم: نگارندگان)

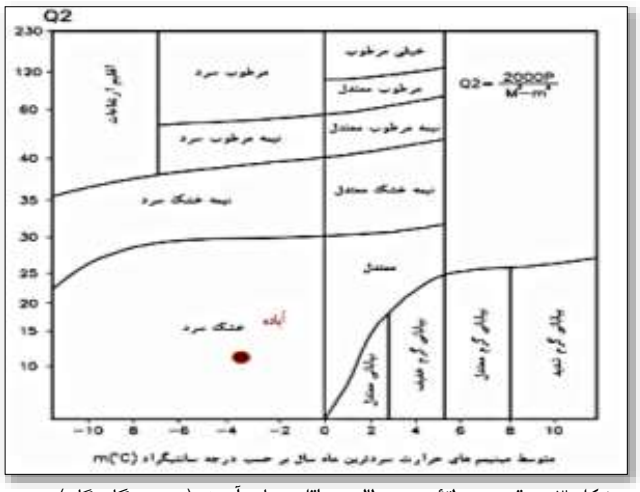
تعیین اقلیم منطقه بر اساس روش آمبرژه

نوع آب و هوای منطقهٔ مورد مطالعه با استفاده از رابطهٔ (۲)، محاسبه گردیده است. در طول دورهٔ آماری مورد بررسی میانگین بارندگی سالیانه شهر آباده ۱۳۱/۶۸میلی‌متر و متوسط حداکثر دما در گرم‌ترین ماه سال ۳۴/۱۵ درجهٔ سانتی‌گراد و متوسط حداقل دما در سردترین ماه سال ۳/۷- درجهٔ سانتی‌گراد بوده است بدین ترتیب ضریب اقلیمی آمبرژه ۱۲/۰۶ و m^2 برابر با ۳/۷- درجهٔ سانتی‌گراد می‌باشد، در نتیجه طبق اقلیم‌نمای آمبرژه شهر آباده در منطقهٔ خشک سرد قرار می‌گیرد (شکل ۳).

رابطهٔ (۲)

$$Q_2 = \frac{2000P}{M^2 - m^2}$$

Q_2=ضریب اقلیمی آمبرژه
P= بارندگی سالیانه
M^2=متوسط حداکثرهای دما در گرم‌ترین ماه سال
m^2=متوسط حداقل‌های دما در سردترین ماه سال



شکل ۳- موقعیت منطقهٔ مورد مطالعه در اقلیم نمای آمبرژه (ترسیم: نگارندگان)

تعیین محدودهٔ آسایش شهر آباده به روش ماهونی

در روش ماهونی پس از ثبت مشخصات جغرافیایی منطقهٔ مورد مطالعه شامل طول و عرض جغرافیایی و ارتفاع از سطح دریا (جدول۱) وضعیت دمای هوا به صورت میانگین ماهانهٔ دما (حداکثر-حداقل)، و نوسانات ماهانه (جدول۲) هم‌چنین شرایط رطوبت (جدول۳) طبق استانداردهای جداول ماهونی برای شهر آباده ثبت گردید. جدول (۲) برای ثبت مهم‌ترین اطلاعات اقلیمی، راهنما و تعیین حدود اطلاعات مورد استفاده قرار می‌گیرد. جدول (۳) امکان تشخیص نوع اقلیم را فراهم می‌سازد و یک سری شاخص اقلیمی به وجود می‌آورد. جدول (۴) این اطلاعات را به مشخصات عملکردی یا پیشنهادهایی جهت یک طرح تبدیل می‌نمایند.

جدول۱- موقعیت جغرافیایی شهر آباده (بر اساس جداول گروه یک ماهونی)

نام محل	طول جغرافیایی	عرض جغرافیایی	ارتفاع از سطح دریا
شهر آباده	۵۲° ۴۰′	۳۱ ° ۱۱ ′	۲۰۳۰ متر

منبع: یافته‌های تحقیق، ۱۳۹۸

جدول۲-وضعیت دمای هوا طبق استانداردهای جدول ماهونی برای شهر آباده (بر اساس جداول گروه یک ماهونس)

ماه / عناصر	ژانویه (دی)	فوریه (بهمن)	مارس (اسفند)	آوریل (فروردین)	می (اردیبهشت)	ژوئن (خرداد)	جولای (تیر)	اوت (مرداد)	سپتامبر (شهریور)	اکتبر (مهر)	نوامبر (آبان)	دسامبر (آذر)
متوسط حداکثر دمای ماهانه	۹/۴۶	۱۰/۰۳	۱۴/۳۱	۱۸/۷۳	۲۴/۷۸	۳۰/۶۸	۳۴/۱۵	۳۳/۲۸	۳۰/۸۷	۲۵/۲۸	۱۸/۶۱	۱۲/۱۹
متوسط حداقل دمای ماهانه	-۳/۷۱	-۲/۷۴	۰/۶۴	۴/۷۰	۹/۳۱	۱۳/۲۵	۱۷/۱۵	۱۶/۱۸	۱۲/۹	۷/۵۸	۲/۸۳	-۱/۴۱
متوسط نوسان دمای ماهانه	۱۳/۱۷	۱۲/۷۷	۱۳/۶۷	۱۴/۰۳	۱۵/۴۷	۱۷/۴۳	۱۷	۱۷/۱۰	۱۷/۹۷	۱۷/۷۰	۱۵/۷۸	۱۳/۶۰

منبع: یافته‌های تحقیق، ۱۳۹۸

جدول۳- گروه رطوبتی (بر اساس جداول گروه یک ماهونی)

گروه رطوبتی	
۱	در صورتی که رطوبت نسبی کمتر از ۳۰ ٪
۲	۳۰ - ۵۰٪
۳	۵۰-۷۰٪
۴	بیش از ۷۰٪

منبع: کسمایی، ۱۳۹۲

جدول۴-وضعیت رطوبت هوا طبق استانداردهای جدول ماهونی برای شهر آباده (بر اساس جداول گروه یک ماهونی)

ماه / رطوبت نسبی	ژانویه (دی)	فوریه (بهمن)	مارس (اسفند)	آوریل (فروردین)	می (اردیبهشت)	ژوئن (خرداد)	جولای (تیر)	اوت (مرداد)	سپتامبر (شهریور)	اکتبر (مهر)	نوامبر (آبان)	دسامبر (آذر)
متوسط حداکثر رطوبت نسبی ماهانه	۷۳/۶۳	۷۱/۱۳	۶۳/۹۰	۶۲/۵۶	۵۳/۶۳	۳۶/۷۶	۳۲/۳۶	۳۲/۰۳	۳۳/۸۰	۴۱/۸۳	۶۱/۰۳	۷۰/۱۶
متوسط حداقل رطوبت نسبی ماهانه	۲۸/۷۳	۲۴/۹۰	۱۹/۲۶	۱۸/۰۶	۱۴/۵۶	۱۰	۱۰/۶۰	۱۰/۷۳	۱۰/۶۰	۱۲/۹۰	۲۰/۴۰	۲۶/۲۰
متوسط	۵۱/۱۸	۴۸/۰۱	۴۱/۵۸	۴۰/۳۱	۳۴/۰۹	۲۳/۳۸	۲۱/۴۸	۲۱/۳۸	۲۲/۲	۲۷/۳۶	۴۰/۷۱	۴۸/۱۸
گروه رطوبتی	۳	۲	۲	۲	۲	۱	۱	۱	۱	۱	۲	۲

منبع: یافته‌های تحقیق، ۱۳۹۸

پس از انجام مراحل مذکور میزان بارندگی ماهانه و سالانه و هم‌چنین بادهای غالب و درجه دوم شهر آباده هر کدام در جدولی جداگانه وارد شد. در ادامه، ارزیابی وضعیت گرمایی حدود آسایش (جدول ۷) تعیین و بر اساس آن حد بالا و پایین آسایش در شب و روز هر ماه مشخص گردید (جدول ۸). سپس نشانه‌های مربوط به ماهیت فشارهای حرارتی برای هر یک از ماه‌ها تعیین شد.

جدول ۵- وضعیت بارش طبق استانداردهای جدول ماهونی برای شهر آباده (بر اساس جداول گروه یک ماهونی)

ماه / بارندگی	ژانویه (دی)	فوریه (بهمن)	مارس (اسفند)	آوریل (فروردین)	می (اردیبهشت)	ژوئن (خرداد)	جولای (تیر)	اوت (مرداد)	سپتامبر (شهریور)	اکتبر (مهر)	نوامبر (آبان)	دسامبر (آذر)
متوسط بارندگی ماهانه (میلیمتر)	۱۹/۴۲	۱۶/۷۴	۱۸/۶۳	۲۲/۹۸	۸/۱۵	۲/۸۵	۰/۴۷	۰/۶۷	۰/۱۰	۲/۱۶	۸/۸۱	۳۰/۶۷
متوسط بارندگی سالانه(میلیمتر)	۱۳۱/۶۸۱											

منبع: یافته‌های تحقیق، ۱۳۹۸

جدول۶- بادهای غالب و بادهای درجه دوم برای شهر آباده (بر اساس جداول گروه یک ماهونی)

ماه / باد	ژانویه (دی)	فوریه (بهمن)	مارس (اسفند)	آوریل (فروردین)	می (اردیبهشت)	ژوئن (خرداد)	جولای (تیر)	اوت (مرداد)	سپتامبر (شهریور)	اکتبر (مهر)	نوامبر (آبان)	دسامبر (آذر)
بادهای غالب	جنوب غربی	جنوب غربی	جنوب غربی	جنوب غربی	جنوب‌غربی و غربی	شمالی	شمالی	شمالی	شمالی	شمالی	جنوب غربی	جنوب غربی
بادهای درجه دوم	غربی	غربی	غربی	غربی	شمالی	شمال غربی و غربی	جنوب غربی	شمال غربی	شمال غربی	غربی	شمالی و غربی	شمالی و غربی

منبع: یافته‌های تحقیق، ۱۳۹۸

جدول۷-تعیین حدود آسایش (بر اساس جداول گروه یک ماهونی)

	متوسط سالانه دما بیش از c۲۰		c۲۰-۱۵		کمتر از c۱۵	
گروه رطوبت	روز	شب	روز	شب	روز	شب
۱	۳۴-۲۶	۲۵-۱۷	۳۲-۲۳	۲۳-۱۴	۳۰-۲۱	۲۱-۱۲
۲	۳۱-۲۵	۲۴-۱۷	۳۰-۲۲	۲۲-۱۴	۲۷-۲۰	۲۰-۱۲
۳	۲۹-۲۳	۲۳-۱۷	۲۸-۲۱	۲۱-۱۴	۲۶-۱۹	۱۹-۱۲
۴	۲۷-۲۲	۲۱-۱۷	۲۵-۲۰	۲۰-۱۴	۲۴-۱۸	۱۸-۱۲

منبع: کسمایی، ۱۳۹۲

ارزیابی وضعیت گرمایی

برای ارزیابی وضعیت گرمایی اگر معدل دمای بیشینه (کمینه) :

الف- بزرگ‌تر از حد فوقانی منطقهٔ آسایش روز (شب)، باشد، روزهای (شب‌های) ماه مورد مطالعه گرم (H)

ب- در میان دو محدودهٔ منطقهٔ آسایش قرار بگیرد، روزهای (شب‌های) آن ماه معتدل یا مناسب (O)

ج- کوچک‌تر از حد تحتانی منطقهٔ آسایش باشد، روزهای (شب‌های) آن ماه سرد (C)، در نظر گرفته خواهد شد (نگهبان و همکاران، ۱۳۹۲: ۲۰۹).

ارزیابی محدودهٔ آسایش حرارتی ماهانهٔ قلمرو مطالعاتی با روش ماهونی

با درج مجموعه‌ای از شاخص‌ها، که ۳H، ۲H، ۱H، مربوط به وضعیت مرطوب و ۳A، ۲A، ۱A، مربوط به شرایط خشک هستند، استانداردهایی در رابطه با اجزای کالبدی ساختمان و محافظت بنا در برابر عناصر نامطلوب آب و هوایی ارائه می‌گردد (صداقت-زادگان و همکاران، ۱۳۹۳: ۶۶). بعد از تعیین وضعیت حرارتی و گروه رطوبتی برای هرماه، در نهایت شرایط آسایش و یا عدم آسایش برای هر یک از ماه‌های سال تعیین شد و بر طبق نتایج به دست آمده مشخص گردید:

الف- برای ماه‌های، دی، بهمن، اسفند، فروردین، اردیبهشت، مهر، آبان و آذر، شاخص خشکی ۳A، انتخاب شد که نشانگر شرایط اقلیمی سرد در محیط بوده و برای مقابله با این شرایط و به منظور گرم کردن فضاهای داخلی مساکن با توجه به ماه و فصل بهتر است از انرژی خورشیدی و یا انرژی‌های فسیلی استفاده کرد.

ب- برای ماه‌های خرداد، تیر، مرداد و شهریور شاخص خشکی ۲A، انتخاب شد، که بیانگر وجود شب‌های گرم یا معتدل همراه با رطوبت نسبی کم در محیط است.

ج- شاخص خشکی ۱A، نیز برای تمام ماه‌های سال انتخاب شده است. از این رو در طراحی ساختمان‌ها باید به این نکته توجه داشت و از مصالح با ظرفیت گرمایی متوسط به بالا استفاده کرد.

جدول ۸- حدود آسایش شب و روز برای شهر آباده (بر اساس جداول گروه دو ماهونی)

ماه / دما °C	ژانویه (دی)	فوریه (بهمن)	مارس (اسفند)	آوریل (فروردین)	می (اردیبهشت)	ژوئن (خرداد)	جولای (تیر)	اوت (مرداد)	سپتامبر (شهریور)	اکتبر (مهر)	نوامبر (آبان)	دسامبر (آذر)
متوسط حداکثر دمای ماهانه	۹/۴۶	۱۰/۰۳	۱۴/۳۱	۱۸/۷۳	۲۴/۷۸	۳۰/۶۸	۳۴/۱۵	۳۳/۲۸	۳۰/۸۷	۲۵/۲۸	۱۸/۶۱	۱۲/۱۹
حد بالای آسایش روز	۲۶	۲۷	۲۷	۳۰	۳۱	۳۴	۳۴	۳۴	۳۴	۳۴	۳۰	۲۷
حد پایین آسایش روز	۱۹	۲۰	۲۰	۲۲	۲۵	۲۶	۲۶	۲۶	۲۶	۲۶	۲۲	۲۰
متوسط حداقل دمای ماهانه	-۳/۷۱	-۲/۷۴	۰/۶۴	۴/۷۰	۹/۳۱	۱۳/۲۵	۱۷/۱۵	۱۶/۱۸	۱۲/۹	۷/۵۸	۲/۸۳	-۱/۴۱
حد بالای آسایش شب	۱۹	۲۰	۲۰	۲۰	۲۰	۲۱	۲۳	۲۳	۲۱	۲۱	۲۰	۲۰
حد پایین آسایش شب	۱۲	۱۲	۱۲	۱۲	۱۲	۱۲	۱۴	۱۴	۱۲	۱۲	۱۲	۱۲
وضعیت حرارتی روز	سرد (C)	سرد (C)	سرد (C)	سرد (C)	سرد (C)	معتدل (O)	گرم (H)	معتدل (O)	معتدل (O)	سرد (C)	سرد (C)	سرد (C)
وضعیت حرارتی شب	سرد (C)	سرد (C)	سرد (C)	سرد (C)	سرد (C)	معتدل (O)	معتدل (O)	معتدل (O)	معتدل (O)	سرد (C)	سرد (C)	سرد (C)

منبع: یافته‌های تحقیق، ۱۳۹۸

جدول ۹- مفهوم شاخص‌ها در الگوی ماهونی (بر اساس جداول گروه دو ماهونی)

مفهوم شاخص	وضعیت حرارتی		باران	گروه رطوبت	نوسان
	روز	شب			
۱H جریان هوا ضروری است	گرم			۴	
	گرم			۲،۳	کمتر از ۱۰
۲H جریان هوا مطلوب است	مناسب			۴	
۳H محافظت از باران			بیش از ۲۰۰ میلیمتر	۴	
۱A ظرفیت حرارتی ضروری است (نیاز به انباشت حرارتی است)				۱،۲،۳	بیش از ۱۰
۲A فضای آزاد برای خواب ضروری است		گرم		۱،۲	
	گرم	مناسب		۱،۲	بیش از ۱۰
۳A محافظت در برابر سرما	سرد				

منبع: کسمایی، ۱۳۹۲

جدول ۱۰- شاخص‌های الگوی ماهونی برای شهر آباده (بر اساس جداول گروه دو ماهونی)

شاخص		ژانویه (دی)	فوریه (بهمن)	مارس (اسفند)	آوریل (فروردین)	می (اردیبهشت)	ژوئن (خرداد)	جولای (تیر)	اوت (مرداد)	سپتامبر (شهریور)	اکتبر (مهر)	نوامبر (آبان)	دسامبر (آذر)	کل
رطوبت	خشکی													۰
	۱H													۰
	۲H													۰
	۳H													
	۱A	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	۱۲
	۲A													۱
	۳A	*	*	*	*	*					*	*	*	۸

منبع: یافته‌های تحقیق، ۱۳۹۸

در مرحلهٔ بعد تعداد ماه‌هایی که بر اساس مفاهیم شاخص، خشک و مرطوب شناخته شده‌اند به جدول پیشنهادات ماهونی منتقل شد. در مراحل انتقال، در جایی که جمع شاخص‌ها بین ارقام داده شده در جدول (۱۱) قرار می‌گیرد، یک علامت در مقابل همان ردیف مشخصات گذاشته شد. برای هر یک از موارد تنها یک ردیف از مشخصات پیشنهاد شده، می‌تواند وجود داشته باشد و این نخستین ردیفی است که در حرکت از چپ به راست تعیین می‌شود. در بعضی مواقع، اولین تطبیق دو ردیف را تعیین می‌کند. در چنین حالتی به طرف راست ادامه داده می‌شود که شاخص بعدی انتخاب نهایی را مشخص خواهد نمود.

جدول۱۱- پیشنهادات معماری ماهونی برای شهر آباده (بر اساس جداول گروه سه ماهونی)

مکان مورد مطالعه		شاخص‌های وضعیت گرمایی					
پیشنهادهای مقدماتی معماری ماهانی		۳A	۲A	۱A	۳H	۲H	۱H
		۸	۱	۱۲	۰	۰	۰
شیوهٔ استقرار ساختمان							
۱- طول ساختمان در امتداد شرقی- غربی (حتی‌الامکان در معرض نور خورشید نباشد)	۱	√		۱۰- ۰			
۲- معماری فشرده با حیاط		۱۲ - ۵		۱۲ و ۱۱			
	۲	۴ - ۰					
فضای بین ساختمان‌ها							

۳- مجموعه گسترده و باز برای استفاده از حیاط	۳							۱۲ و ۱۱
۴- مانند بالا – به شرط جلوگیری از باد سرد و گرم	۴							۱۰ – ۲
۵- مجموعه فشرده	۵							۱۰ و ۰
جریان هوا در داخل ساختمان								
۶- اطاق‌های منفرد برای استفاده از کوران	۶					۵ – ۰		۳-۱۲ ۲ – ۱
۷-اطاق‌های به هم چسبیده و پیش-بینی جریان هوا در مواقع لازم	۷	√				۱۲ – ۶	۱۲ – ۲	
۸- جریان محسوس هوا لازم نیست	۸						۱ , ۰	
پنجره‌ها								
۹- پنجره‌های بزرگ ۴۰٪ تا ۸۰٪	۹		۰			۱ و ۰		
۱۰- پنجره‌های بسیار کوچک ۱۰٪ تا ۲۰٪	۱۰	√	۱ و ۰			۱۲ و ۱۱		
۱۱- پنجره‌های متوسط ۲۰٪ تا ۴۰٪	۱۱	کلیهٔ شرایط دیگر						
دیوارها								
۱۲- دیوارهای سبک- زمان تأخیر کوتاه	۱۲					۲ – ۰		
۱۳- دیوارهای سنگین – اعم از داخلی یا خارجی	۱۳	√				۱۲-۳		
سقف‌ها								
۱۴- سقف‌های سبک با عایق حرارتی	۱۴					۵ – ۰		
۱۵- سقف‌های سنگین –زمان تأخیر بیش از ۸ ساعت	۱۵	√				۱۲-۶		
خواب شبانه در هوای آزاد								
۱۶- فضا برای خواب شبانه ضروری است	۱۶			۱۲ – ۲				
محافظت از باران								
۱۷- حفاظت در مقابل باران ضروری است	۱۷				۱۲ – ۳			

منبع: کسمایی، ۱۳۹۲

میزان انطباق اقلیم معماری در مساکن جدید شهر آباده با شرایط مطلوب ماهونی

نتایج حاصل از بررسی میزان انطباق اقلیم معماری مساکن مدرن با شرایط مطلوب و استاندارد شاخص بیوکلیماتیک ساختمانی ماهونی، به شرح زیر است:

از نظر جهت قرارگیری و با توجه به شرایط مطلوب شاخص ماهونی، نماهای طولانی‌تر باید رو به شرق و غرب قرار گیرند و مجموعه‌های ساختمانی بهتر است متراکم و فشرده باشد. در ساخت و سازهای جدید شهر آباده به جهت این‌که شکل قرارگیری بنا در اکثر موارد شمالی – جنوبی است و اتاق‌ها در یک طرف ساختمان قرار دارند؛ لذا آسایش ساکنین بنا در فصل‌های مختلف سال تأمین نخواهد شد. از این رو رعایت این اصل در معماری مساکن جدید شهر آباده دیده نمی‌شود.

شکل ۴- نمایی از جهت قرارگیری مساکن جدید منطقهٔ مورد مطالعه (محله جزمودق)

به دلیل عدم نیاز به کوران جهت دستیابی به آسایش در فضای داخلی اتاق در مساکن شهر آباده، اتاق‌ها بهتر است به‌هم چسبیده باشند. رعایت این اصل در معماری مساکن جدید شهر آباده دیده نمی‌شود.

شکل ۵- نمای فضای اتاق در مساکن جدید منطقهٔ مورد مطالعه (خیابان آیت)

با توجه به شاخص ماهونی بازشوها بهتر است کوچک و حدود ۱۰ تا ۲۰ درصد مساحت دیوار را اشغال کند. در مساکن جدید شهر آباده، اتاق‌ها یا بدون پنجره و با نور بسیار کم، به نحوی که در طول روز نیاز به استفاده از چراغ برای ایجاد روشنایی الزامی است طراحی شده‌اند یا دارای پنجره‌های نزدیک به سقف بوده و به دلیل ارتفاع کم از سقف ورود نور به فضای داخلی اتاق در مدت کوتاهی امکان‌پذیر است و یا بدون در نظر گرفتن شرایط اقلیمی منطقه، تعداد پنجره‌ها در کل بنا زیاد و اندازهٔ آن‌ها بزرگ است. وجود چنین شرایطی از یک‌سو در هدر رفتن انرژی بسیار دخیل بوده و باعث مصرف زیاد سوخت‌های فسیلی می‌شود و از سوی دیگر به دلیل مشرف بودن پنجره‌ها به فضای مسکونی، تجاری، تفریحی و یا مذهبی مجاور، ساکنین بنا در بیش‌تر اوقات شبانه‌روز از انواع پوشش (پرده)، برای پنجره‌ها استفاده می‌کنند که در نهایت این شرایط با توجه به اقلیم منطقه نمی‌تواند آسایش ساکنان بنا را فراهم آورد. لذا رعایت این اصل در مساکن جدید شهر آباده نیز دیده نمی‌شود.

شکل ۶- نمایی از اندازه‌ی بازشوها در مساکن جدید منطقهٔ مورد مطالعه (خیابان فرصت شیرازی)

شکل ۷- نمایی از تعداد زیاد بازشوها در مساکن جدید منطقهٔ مورد مطالعه (خیابان جام جم)

به دلیل نیاز به انبارش حرارت برای مدتی بیش از دو ماه، مصالح ساختمانی دیوارهای داخلی و خارجی باید سنگین و با زمان تأخیر بیش از ۸ ساعت باشد. در مساکن جدید شهر آباده، آجر و سیمان و یا بتن و سیمان با ضخامت کم برای ساخت بنا به کار می‌رود که این شرایط منجر به نفوذ سریع گرمای ناشی از تابش آفتاب به داخل ساختمان می‌شود. به همین دلیل رعایت این اصل نیز در مساکن جدید شهر آباده دیده نمی‌شود. در نمای بیرونی مساکن نیز از آجر، سنگ و یا هر دو برای ایجاد اشکال خاص بدون توجه به اقلیم منطقه، استفاده می‌شود و تفاوت تنها در نوع، رنگ و اندازهٔ این مصالح است. این شرایط از هم‌ساز بودن معماری مساکن با اقلیم منطقه کاسته است.

شکل ۸- عدم تطابق نحوهٔ کاربرد مصالح در نمای بیرونی بنا با اقلیم در مساکن جدید منطقهٔ مورد مطالعه (خیابان فدائیان اسلام)

شکل ۹- نمایی از ضخامت دیوار مساکن جدید منطقهٔ مورد مطالعه (خیابان‌های یاس و نیلوفر)

به دلیل وجود دمای معتدل و رطوبت کم شب در ماه‌های خرداد، تیر، مرداد و شهریور و بر اساس معیار ماهونی، وجود محلی برای استراحت در فضای آزاد در مساکن شهر آباده ضروری است. در بناهای جدید شهر آباده، نقش عناصر معماری مانند حیاط، ایوان، باغچه، حوض، درختان و پوشش گیاهی بسیار کمرنگ شده است. این امر به نوبهٔ خود در تأمین رطوبت، تأثیر باد بر ساختمان و پیامد آن میزان استفاده از وسایل گرمایشی و سرمایشی و در نهایت آسایش ساکنین بنا بسیار تأثیرگذار است. از این رو رعایت این اصل نیز در ساخت و ساز-های جدید شهر آباده دیده نمی‌شود.

شکل ۱۰- نمایی از محل استراحت در مساکن جدید منطقهٔ مورد مطالعه (خیابان پرفسور شهریاری)

شاخص‌های زیست‌اقلیمی مؤثر در طراحی اقلیمی مساکن جدید شهر آباده

طراحی اقلیمی

توجه به مسائل اقلیمی در طراحی معماری یکی از وجوه مهم در پایداری بنا است (سلیقه، ۱۳۸۳: ۱۴۷). طراحی اقلیمی یا «زیست‌اقلیمی ساختمان» یک سری اصول علمی و کاربردی است که رعایت آن منجر به ایجاد فضاهای بهینه از نظر آسایش انسان و صرفه‌جویی در مصرف انرژی می‌شود (قبادیان، ۱۳۸۹: ۴). آسایش حرارتی انسان در ساختمان، علاوه بر نما، به عوامل دیگری نیز مانند درصد رطوبت هوا، سرعت حرکت هوا، دفعات تعویض هوای داخل، سطح روشنایی مورد نیاز و حتی میزان فعالیت فرد بستگی زیادی دارد (حیدری‌نژاد، ۱۳۸۸: ۲)؛ هر یک از این پارامترها برای فضای مسکونی با توجه به ویژگی‌های اقلیمی مربوط، به منظور تأمین آسایش، دارای مقادیر مشخصی است. توجه به طراحی اقلیمی می‌تواند انسان را در رسیدن به اهدافی مانند کاهش تأثیر باد در اتلاف حرارت ساختمان، بهره‌گیری از انرژی خورشیدی در گرمایش ساختمان، محافظت ساختمان در برابر تابش آفتاب و هم‌چنین بهره‌گیری از نوسان روزانهٔ دمای هوا و شرایط مناسب هوای خارج (شمس و خداکرمی، ۱۳۸۹ : ۹۵) یاری رساند.

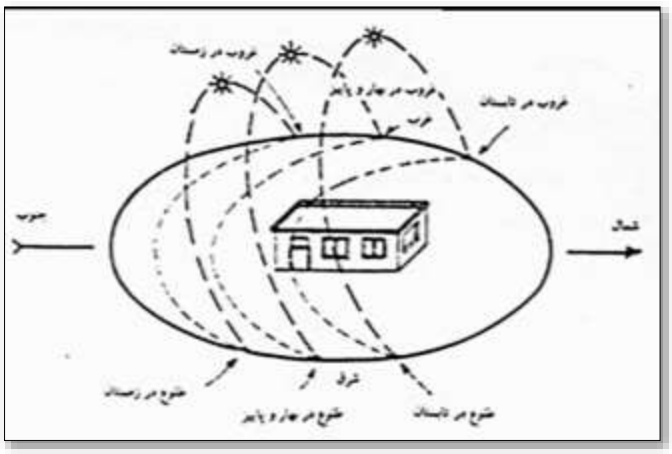
چیدمان

در اقلیم سرد بهتر است بناها به صورت فشرده در کنار یکدیگر قرار گیرد و از چیدمان‌هایی که باعث ایجاد تونل باد و یخبندان می‌شود، پرهیز کرد. هم‌چنین لازم است فاصلهٔ بین بناها به گونه‌ای باشد که بیشترین میزان جذب نور خورشید را داشته و کم‌ترین سایهٔ ترکیبی را ایجاد کند. اندازهٔ فضاهای باز (حیاط)، نیز در ارتباط با نیاز به جذب نور خورشید و جلوگیری از افزایش سرعت باد است (شقاقی و مفیدی، ۱۳۸۷: ۱۱۱). لذا با توجه به اقلیم سرد و خشک شهر آباده بهتر است حجم ساختمان به منظور کاهش هدر رفت حرارتی نزدیک به مکعب باشد و طراحی فضاهای گرمازا در مرکز بنا پیش‌بینی شود.

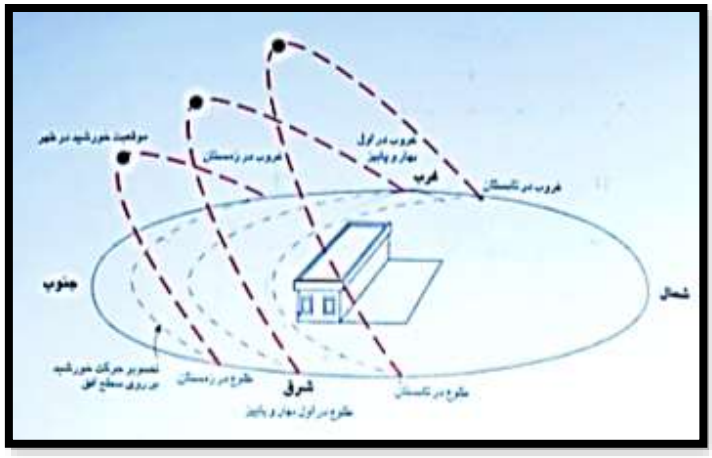
بازنگری در جهت قرار گیری بنا

جهت استفاده از انرژی خورشید در مواقع سرد، لازم است بخش اصلی ساختمان در محور شرقی- غربی کشیدگی داشته باشد. این جهت‌گیری باعث می‌شود که ساختمان از نور قبل از ظهر خورشید بیش از نور بعد از ظهر استفاده کند و جذب حرارت توسط اجزای ساختمان زودتر آغاز شود. چرخش ساختمان به سوی جنوب غربی باعث می‌شود که خانه هوای سرد صبح را تا مدت بیشتری حفظ کند و از طرف دیگر گرمای بعد از ظهر را تا غروب آفتاب در خود نگه دارد (شعاعی و عرب اسماعیلی، ۱۳۹۲: ۶). لذا با توجه به عرض جغرافیایی و اقلیم خاص منطقهٔ مورد مطالعه، عامل تابش آفتاب در جهت‌گیری بنا اهمیت می‌یابد؛ زیرا در شرایط سرد دریافت حداکثر انرژی خورشید به نحوی که تأثیر پرتو خورشید در گرم کردن هوای داخل اتاق تا حد ممکن در رسیدن به شرایط آسایش کمک کند، بسیار مهم است، از این رو جهت

قرارگیری بنا باید به نحوی باشد که بیش‌ترین میزان انرژی خورشیدی در زمستان و کم‌ترین مقدار آن را در تابستان به فضای داخلی بنا منتقل کند. در این راستا لازم است مقدار انرژی دریافتی سطوح قائم، نیز مد نظر قرار گیرد؛ زیرا دیوارهای جنوب شرقی و جنوب غربی در زمستان تابش خورشیدی بیشتری را نسبت به تابستان دریافت می‌کنند؛ در صورتی که دیوارهای شرقی، غربی و شمالی در فصل زمستان انرژی خورشیدی کم‌تری را دریافت می‌کنند (شکل ۱۱ و ۱۲). لذا مناسب‌ترین جهت استقرار ساختمان در شهر آباده ۱۳ درجهٔ جنوب شرقی است که به بیان ساده‌تر طیفی از ۴۵ درجهٔ جنوب شرقی تا ۲۰ درجهٔ جنوب غربی را در بر می‌گیرد.



شکل ۱۱- موقعیت خورشید نسبت به زمین (جهت شمالی- جنوبی بنا) در فصل‌های مختلف سال؛ (منبع: کسمایی، ۱۳۹۲)



شکل ۱۲- موقعیت خورشید نسبت به زمین (جهت شرقی-غربی بنا) در فصل‌های مختلف سال؛ (منبع: کسمایی، ۱۳۹۲)

توجه به تأثیر باد بر طراحی و معماری بنا

معمولاً سرعت باد با نزدیک‌تر شدن به سطح زمین، به دلیل افزایش اثر اصطکاک کاهش می‌یابد و این امر، به نوبهٔ خود درجهٔ اختلاط هوا را کم می‌کند و به تشدید اختلافات بین عناصر جوی مانند دما، رطوبت و فشار، در فواصل محدود می‌انجامد (کاویانی و علیجانی، ۱۳۸۰: ۱۹). از سوی دیگر، شرط عدم اختلال مانع در وضعیت طبیعی باد، شرطی عمده، ولی در عین حال رعایت آن دشوار است؛ زیرا با اندک ساخت و ساز در روی زمین، وضعیت طبیعی باد از لحاظ سرعت، جهت و فشار، دچار دگرگونی می‌شود (رازجویان، ۱۳۷۹: ۶۵). لذا باید توجه داشت که شکل و جهت مجموعه، از نیاز یا عدم نیاز به دریافت باد تأثیر می‌پذیرد. اگر نیاز به دریافت باد وجود داشته باشد، بهتر است مجموعه به شکل شطرنجی ساخته شود و اگر لازم باشد ساختمان‌ها از جریان باد محفوظ بمانند، قرار دادن آن‌ها در آرایش نواری می‌تواند از برخورد باد به

ردیف‌های پشتی جلوگیری کند. برای کاهش اثر باد بر ساختمان، باید جبههٔ رو به باد بنا مسدود یا محدود شود و به منظور افزایش اثر باد بر ساختمان، باید بنا دارای جبهه‌هایی رو به فضاهای باز با پنجره‌های متعدد باشد. نمای رو به باد در ساختمان‌های کم ارتفاع و هم‌چنین بناهای مناطق بادخیز باید تا حد امکان فاقد گوشه‌های تیزِ مرتفع و دارای شکل محدب باشد تا جریان باد به راحتی به طرفین ساختمان هدایت شود. طراحی پلکانی ساختمان نیز به پرش باد از روی ساختمان کمک می‌کند. برای کنترل فشار باد بر ساختمان‌های بلند، نمای باریک ساختمان باید تا حد امکان رو به باد قرار گیرد؛ به عبارت دیگر جبههٔ رو به باد بنا باید کم عرض ساخته شود (طاهباز و جلیلیان، ۱۳۹۰: ۴). در طراحی الگوی ساخت مساکن جدید در شهر آباده علاوه بر موارد مذکور باید فضایی برای کاشت درختان در فاصلهٔ مناسب با ساختمان (در فضای جلوی ساختمان) در نظر گرفته شود تا در ایام سرد سال به خصوص فصل زمستان با توجه به وزش بادهای غالب و نائب غالب، از درختان به عنوان بادشکن، و در تابستان به عنوان یک منبع ایجاد رطوبت و سایه استفاده شود. البته به دلیل کمبود میزان رطوبت در هوای منطقهٔ مورد مطالعه می‌توان از درختان همیشه سبز با در نظر گرفتن فاصلهٔ مناسب به نحوی که در فصل سرد مانع از رسیدن انرژی خورشیدی به داخل بنا نشوند نیز بهره برد.

اجزای بنا

تمام اجزای ساختمان در نواحی سرد باید با دقت طراحی شود تا به ایجاد ریزاقلیم مناسب کمک کند. میزان گرمای نفوذ کننده به یک ساختمان، به جنس کف، سقف، دیوارها و... نیز بستگی دارد؛ زیرا در اوقات گرم روز گرما از این عناصر به بنا نفوذ کرده و در آن ذخیره می‌شود و در ساعات خنک شب این عناصر گرما را پس داده و باعث گرم‌تر شدن فضای داخلی می‌شود (شقاقی و مفیدی، ۱۳۸۷: ۱۱۲). در شهر آباده با استفاده از مصالح سنگین (بتن و آجر) با زمان تأخیر مناسب، می‌توان از تفاوت میان دمای روز و شب خارج و داخل ساختمان، به منظور ذخیره‌ی انرژی در دیوارها و در نهایت آسایش ساکنین بنا استفاده نمود. هم‌چنین بهتر است ساخت بناهای چند طبقه با هدف کاهش سطح پشت بام به منظور جلوگیری از اتلاف حرارت در زمستان و جلوگیری از کسب حرارت در تابستان مد نظر قرار گیرد؛ اما ساختمان‌های بسیار بلند که تناسب بین طول و عرض بنا در آن‌ها رعایت نمی‌شود مناسب نیست؛ زیرا سبب افزایش سرعت باد و ایجاد مزاحمت برای ساکنین بنا و حتی عابرین پیاده خواهد شد. هم‌چنین با توجه به اقلیم منطقه بهتر است ارتفاع سقف تا کف اتاق کم باشد و از طراحی فضاهای وسیع داخل بنا خودداری شود؛ زیرا با افزایش سطح تماس آن‌ها با شرایط بحرانی هوای خارج بنا، گرم کردن این فضاها مشکل است. از دیگر مواردی که توجه به آن در ساخت و ساز مساکن جدید شهر آباده به منظور جلوگیری از تبادل حرارتی بین داخل و خارج بنا مؤثر است؛ مد نظر قرار دادن اندازهٔ پنجره‌ها و بازشوها با توجه به جهت قرارگیری آن‌ها است. در این زمینه اجتناب از استقرار بازشوها در جهت وزش بادهای سرد، طراحی پنجره‌های بزرگ و کشیده در ضلع جنوبی بنا (به دلیل بهره‌گیری بیشتر از انرژی و نور خورشید) و استفاده از پنجره‌های دو جداره لازم و ضروری است.

بهره‌برداری از انرژی‌های نو

سیستم‌های خورشیدی فعال

انرژی نو (تجدیدپذیر یا برگشت‌پذیر)، به انواعی از انرژی گفته می‌شود که بر خلاف انرژی‌های تجدیدناپذیر قابلیت بازگشت مجدد را دارد (مهدیزاده و همکاران، ۱۳۹۴: ۲). از بین انرژی‌های نو و تجدیدپذیر، انرژی خورشیدی دارای جایگاه خاصی است به نحوی که هیچ انرژی به اندازهٔ آن گستردگی و فراگیری ندارد که بتواند به صورت رایگان در اختیار همگان قرار گیرد. سیستم خورشیدی فعال شامل آبگرمکن خورشیدی، سیستم سردکنندهٔ خورشیدی و سیستم فتوولتائیک است (فغانی‌نیا و همکاران، ۱۳۸۸: ۱۸). اصول مهم در استفاده از آبگرمکن‌های خورشیدی، نصب کلکتور روی پشت بام‌ها با زاویهٔ عرض جغرافیایی محل به اضافهٔ ۱۵ درجه است. گردآورنده‌های خورشیدی باید طوری قرار گیرند که میزان سایهٔ اجسام مانند ساختمان‌های اطراف، دود کش‌ها و . . . در کم‌ترین حد باشد (آروین، ۱۳۹۳: ۱۷۹). از مزایای سیستم‌های خورشیدی این است که با افزودن سیستم تبرید جذبی به آن‌ها، می‌توان علاوه بر آب گرم مصرفی و گرمایش، از این سیستم‌ها در فصول گرما برای سرمایش ساختمان نیز استفاده کرد (فغانی‌نیا و همکاران، ۱۳۸۸: ۱۸).

سیستم‌های خورشیدی غیرفعال

استفادهٔ غیرفعال از گرمای خورشید بهره‌گیری از دریافت‌های غیرمستقیم است. در این روش معمولاً از دیوار جذب و انباشت حرارت، بام-های حوضچه‌ای و یا بام‌های سبز استفاده می‌شود. در دیوارهای جذب و انباشت، یک جدار شیشه‌ای رو به جنوب (آفتاب) قرار می‌گیرد. در زمستان نور خورشید به آن می‌تابد. پشت این شیشه جسمی وجود دارد که خازن حرارت است و گرما را در خود ذخیره می‌کند. جسم خازن حرارت می‌تواند از مصالح بنایی یا سطوح پوشیده از آب یا هر جزء دیگری که قابلیت جذب گرما و ظرفیت گرمایی بالایی دارد تشکیل شود. این جسم معمولاً ۱۰ سانتی‌متر از شیشه فاصله دارد، گرما را در خود انباشت می‌کند و پس از مدتی آن را به محیط خود پس می‌دهد. در بام-های حوضچه‌ای، جرم جذب‌کنندهٔ حرارت روی بام ساختمان قرار داده می‌شود. در این روش یک جرم جذب‌کنندهٔ حرارت که ممکن است قلوه‌سنگ یا سطح پوشیده از آب باشد روی سطح بام قرار داده می‌شود. اگر از آب به عنوان جرم جذب‌کنندهٔ حرارت استفاده شود، استخرهای کوچک یا کیسه‌های پلاستیکی به صورت لایه‌های نازکی روی بام قرار می‌گیرند که از آن‌ها هم برای سرمایش در تابستان و هم برای گرمایش در زمستان استفاده می‌شود. در روزهای سرد سطح بام باز است و آفتاب به آن می‌تابد. در طول شب سطح بام با استفاده از سطوح عایق متحرک پوشانده می‌شود تا از انتقال حرارت به آسمان سرد شب جلوگیری شود. به این ترتیب جرم جذب کننده، حرارت خود را به فضای زیر خود منتقل و آن را گرم می‌کند. در روزهای تابستان سطح بام با استفاده از سطوح عایق پوشانده می‌شود که این پوشش مانع از جذب گرمای خورشید توسط جسم جذب‌کنندهٔ حرارت می‌شود. شب‌ها سطح عایق کنار زده می‌شود و گرمای موجود در جسم جذب‌کنندهٔ حرارت (که از فضای زیر آن دریافت شده است) به آسمان سرد شب تابش می‌کند و جسم و هم‌چنین فضای زیر آن خنک می‌شوند. بام سبز نیز به روشی مشابه عمل می‌کند با این تفاوت که در بام سبز به دلیل وجود گیاهان، گرمای جذب شده به جای آن که به حرارت تبدیل شود، صرف عمل فتوسنتز در گیاه می شود. به همین دلیل از سطوح سبز و سطوح پوشیده از آب برای کاهش اثر جزیرهٔ گرمایی در شهرها و کاهش دمای محیطی استفاده می‌شود (طاهباز و جلیلیان، ۱۳۹۰: ۲۲). شهر آباده به دلیل قرار گرفتن در عرض جغرافیایی شمالی ′ ۱۱ ° ۳۱ دارای بیش از ۳۳۸۸/۸۲ متوسط ساعات آفتابی سالانه است. لذا به منظور بهره‌مندی از امکانات طبیعی، می‌توان استفاده از سیستم‌های خورشیدی فعال برای تولید آب گرم مصرفی مساکن که از اقتصادی‌ترین روش‌های بهره‌مندی از انرژی خورشیدی است و هم‌چنین استفاده از سیستم‌های فتوولتائیک که یکی از متداول‌ترین شیوه‌های تولید برق از انرژی خورشیدی است و در حال حاضر در بیش از ۱۰۰ کشور جهان مورد استفاده قرار می‌گیرد را مد نظر قرار داد. از سوی دیگر با توجه به اقلیم سرد و خشک منطقه بهتر است از سیستم‌های خورشیدی غیرفعال هم به منظور افزایش رطوبت و هم به جهت زیباسازی فضای مساکن و مهم‌تر از همه جلوگیری از ایجاد جزیرهٔ گرمایی نیز بهره برد. رعایت موارد مطرح شده با هدف تأمین آسایش ساکنین بنا و دستیابی به امر توسعهٔ پایدار در ساخت و سازهای جدید لازم است مد نظر برنامه‌ریزان شهری، معماران و طراحان مسکن قرار گیرد.

نتیجه‌گیری

با توجه به عرض جغرافیایی، شرایط اقلیمی، ویژگی‌های توپوگرافیک منطقهٔ مورد مطالعه، تجزیه و تحلیل‌های مربوط به عناصر آب و هوایی، و نتایج حاصل از طبقه‌بندی اقلیمی، شهر آباده در اقلیم خشک قرار گرفته است. میانگین متوسط دمای هوای منطقه برابر با ۱۴/۱۲ درجهٔ سانتی‌گراد می‌باشد و اختلاف فاحشی بین سردترین و گرم‌ترین ماه‌های سال وجود دارد به طوری که این تغییرات از حداقل ۲/۸۷ در دی ماه تا ۲۵/۶۵ در تیرماه، قابل مشاهده است. میزان متوسط رطوبت ماهانه در بهترین حالت در ماه دی ۵۱/۳۰ درصد است و از اواخر ماه دی سیر نزولی آن شروع می‌شود به نحوی که در ماه‌های مرداد و تیر به کم‌ترین میزان خود می‌رسد. بیش‌ترین حداکثر رطوبت ماهانه نیز مربوط به ماه‌های دی، بهمن و اسفند و کم‌ترین میزان حداقل رطوبت ماهانه مربوط به ماه‌های خرداد، تیر و مرداد است. بررسی حدود تغییرات دما و رطوبت هوای شهر آباده در رابطه با مدل ماهونی نشان می‌دهد که به دلیل این‌که دمای ۸ ماه از سال یعنی ماه‌های دی، بهمن، اسفند، فروردین، اردیبهشت، مهر، آبان و آذر در گروه شاخص خشکی (3A)، قرار می‌گیرد؛ و این شرایط نشان‌گر شرایط اقلیمی سرد در محیط بوده و به جهت نیاز به انباشت حرارتی برای تمام ماه‌های سال، بهتر است ساختمان‌ها در جهت جنوب شرقی – جنوب غربی استقرار یابند. هم‌چنین

با توجه این‌که ۱۲ ماه از سال شرایط آب و هوایی دارای نوسان بیش از ۱۰ درجهٔ سانتی‌گراد بین دمای روز و شب و رطوبت نسبی در سه حالت کمتر از ۳۰ درصد، بین ۳۰ تا ۵۰ درصد و یا بین ۵۰ تا ۷۰ درصد (شاخص خشکی I_A) است، بهتر است بازشوها ابعادی در حدود۱۰ تا ۲۰ درصد مساحت دیوار (دیوارهای شمالی و جنوبی) داشته باشند. لازم به ذکراست که به دلیل این که ۱ ماه از سال (ماه تیر) دارای روزهای گرم و شب‌های معتدل و نوسان بیش از ۱۰ درجهٔ سانتی‌گراد دمای هوا بوده، بهتر است فضایی برای خوابیدن در فضای آزاد (خارج از ساختمان) پیش‌بینی شود. هم‌چنین به دلیل این‌که انباشت حرارتی در منطقهٔ مورد مطالعه برای تمام ماه‌های سال مورد نیازاست، می‌بایست مصالح دیوارهای درونی و بیرونی، هم‌چنین مصالح کف و بام‌ها مصالح سنگین و با ظرفیت حرارتی بالا و زمان تأخیر بیش از ۸ ساعت باشند. در رابطه با الگوی‌ساخت مساکن در شهر آباده بررسی‌های صورت گرفته، در بخش بناهای جدید مبین این نکته است که در این ابنیه جهت-گیری غالب شمالی – جنوبی، ضخامت کم دیوارها، عدم تناسب بین اندازهٔ پنجره و مساحت دیوار بیانگر عدم تطابق معماری با اقلیم منطقه است. لذا از آن‌جا که هم کالبد و هم تک‌تک اجزای ساختمان، یعنی هم اجزا و مصالح بیرونی و هم مصالح و هوای فضای داخلی بنا همه و همه تحت تأثیر شرایط اقلیمی محل قرار دارند و نیز هوای شهر آباده، در اکثر ماه‌های سال خارج از محدودهٔ آسایش قرار دارد با رعایت اصول طراحی معماری هم‌ساز با اقلیم منطقه می‌توان در اکثر اوقات سال، شرایط آسایش حرارتی را برای ساکنین بنا ایجاد کرد و از پیامدهای ناشی از تخریب محیطزیست جلوگیری کرده و زمینهٔ ایجاد توسعهٔ پایدار و آمایش سرزمین را در شهر آباده فراهم نمود.

References:

آروین، عباسعلی (۱۳۹۳). ***اقلیم و معماری و کاربرد انرژی در ساختمان و مسکن.*** اصفهان، انتشارات جهاد دانشگاهی واحد اصفهان، ۲۱۵ ص.

امیدوار، کمال؛ گورانی، ابراهیم؛ بیرانوندزاده، مریم؛ ابراهیمی، سمیه (۱۳۸۹). ***بررسی تأثیرات اقلیمی بر معماری بومی سواحل جنوبی: بندرعباس.*** چهارمین کنگرهٔ بین‌المللی جغرافیدانان جهان اسلام، ایران، زاهدان، ۱۸– ۱.

بشیری، اکرم؛ قدرتی، فرشته؛ حیدری، احمد؛ رضویان، سید محمدصادق (۱۳۸۸). ***الگوی مسکن‌های روستایی در سیستان و بلوچستان.*** اولین کنفرانس ملی روستا و توسعهٔ کالبدی، ایران، زاهدان، ۵–۱.

چمنی، ملیحه (۱۳۸۶). ***سازه‌های بومی در معماری پایدار.*** اولین کنفرانس سازه و معماری، ایران، تهران، ۱۱–۱.

حیدری‌نژاد، قاسم؛ زنگنه، محمدامین؛ دلفانی، شهرام؛ حیدری‌نژاد، محمد (۱۳۸۸). ***آسایش حرارتی.*** انتشارات مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن، ۱۶۰ ص.

داوودپور، زهره (۱۳۸۲). ***تعاریف مسکن و نقش آن در شکل‌گیری محیط‌های مسکونی.*** انبوه‌سازان مسکن، دورهٔ ۱، شمارهٔ ۱۰ و ۹، صص ۲۲–۱۸.

دربارن، علی؛ سادات‌صالحی، صدیقه (۱۳۹۹). ***بررسی معماری همساز با اقلیم در منازل مسکونی کاشان.*** مجلهٔ معماری‌شناسی، دورهٔ ۳، شمارهٔ ۱۴، صص ۱۳–۷.

رازجویان، محمود (۱۳۷۹). ***آسایش در پناه باد.*** تهران: مرکز چاپ و انتشارات دانشگاه شهید بهشتی، ۲۵۸ص.

رضایی، فاطمه؛ تقدیری، علیرضا؛ خواجه، اسماعیل (۱۳۹۹). ***ارزیابی شاخص‌های معماری همساز با اقلیم در خانه‌های بومی شهر گرگان در راستای نیل به آسایش حرارتی (مطالعه موردی خانهٔ باقری‌ها و خانهٔ فاطمی).*** مجلهٔ معماری‌شناسی، دورهٔ ۱، شمارهٔ ۶، صص ۱۷– ۱۰.

رهنمایی، محمدتقی (۱۳۸۷). ***مجموعه مباحث و روش‌های شهرسازی.*** تهران: انتشارات شهیدی، ۱۸۸ ص.

سلیقه، محمد (۱۳۸۳). ***مدل‌سازی مسکن همساز با اقلیم برای شهر چابهار.*** مجلهٔ جغرافیا و توسعه، دورهٔ ۲، شماره ۴، صص ۱۷۰– ۱۴۷.

شعاعی، حمیدرضا؛ عرب‌اسماعیلی، نسترن (۱۳۹۲). ***همگونی ساختمان با عوامل اقلیمی در رسیدن به طراحی پایدار.*** سمپزیوم معماری و شهرسازی و توسعهٔ پایدار با محوریت از معماری بومی تا شهر پایدار، ایران، مشهد، ۹-۲.

شقاقی، شهریار؛ مفیدی، مجید (۱۳۸۷). ***رابطهٔ توسعهٔ پایدار و طراحی اقلیمی بناهای منطقهٔ سرد و خشک (مورد مطالعاتی تبریز).*** مجلهٔ علوم و تکنولوژی محیط‌زیست، دورهٔ ۱۰، شمارهٔ ۳، صص ۱۲۰-۱۰۵.

شمس، مجید؛ خداکرمی، مهناز (۱۳۸۹). ***بررسی معماری سنتی همساز بااقلیم سرد (مطالعهٔ موردی شهر سنندج).*** فصلنامهٔ آمایش جغرافیایی محیط، دورهٔ ۳، شمارهٔ ۱۰، صص ۱۱۴-۹۱.

صبوری نوجه‌دهی، رضا؛ شکوهی‌تبریزی، سپیده (۱۳۹۲). ***بررسی تحلیلی معماری اقلیمی خانه‌های تاریخی تبریز(مطالعهٔ موردی: خانهٔ کمپانی و خانهٔ علوی).*** سمپزیوم معماری و شهرسازی و توسعهٔ پایدار با محوریت از معماری بومی تا شهر پایدار، ایران، مشهد .۹-۱.

صداقت‌زادگان، محبوبه؛ هاشمی‌نسب، سادات؛ عطایی، هوشمند (۱۳۹۳). ***ارزیابی تطابق اقلیم و معماری بازارهای قدیم و جدید بافت تاریخی شهر اصفهان با استفاده از مدل ماهانی.*** مطالعات و پژوهش‌های شهری و منطقه‌ای، دورهٔ ۶، شمارهٔ ۲۳، صص ۷۴ -۵۹.

طاوسی، تقی؛ عبدالهی، آرام (۱۳۸۹). ***ارزیابی شاخص‌های دمایی و معماری همساز با اقلیم روانسر.*** نشریهٔ جغرافیا و برنامه‌ریزی دانشگاه تبریز، دورهٔ ۱۵، شمارهٔ ۳۲، صص ۱۵۰-۱۲۵.

طاهباز، منصوره؛ جلیلیان، شهربانو (۱۳۹۰). ***نقش طراحی معماری در کاهش مصرف انرژی در ساختمان.*** نشریهٔ ره‌شهر، شمارهٔ ۱۲۳، صص ۴-۲۶.

طاهباز، منصوره؛ جلیلیان، شهربانو (۱۳۹۵). ***صرفه‌جویی انرژی در مسکن بوم آورد روستاهای استان سمنان.*** مجلهٔ مسکن و محیط روستا، دورهٔ ۳۵، شمارهٔ ۱۵۳، صص ۲۲- ۳ .

علیزاده، امین (۱۳۹۴). ***اصول هیدرولوژی کاربردی***، دانشگاه امام رضا(ع)، مشهد، ۹۴۲ ص.

فرج‌زادهٔاصل، منوچهر؛ قربانی، احمد؛ لشکری، حسن (۱۳۸۷). ***بررسی انطباق معماری ساختمان‌های شهر سنندج با شرایط زیست اقلیمی آن به روش ماهانی.*** فصلنامهٔ مدرس علوم انسانی، دورهٔ ۱۲، شمارهٔ دوم، صص ۱۸۰-۱۶۱.

فغانی‌نیا، علیرضا؛ قنبریان، بهناز؛ چوبدار، نرگس (۱۳۸۸). ***انرژی‌های نو- انرژی‌های خورشیدی.*** نشریهٔ نامهٔ مکانیک شریف، دورهٔ ۱۳، شمارهٔ ۳۶، صص ۱۴-۱۹.

قاسم‌زاده، مسعود؛ کاری، بهروز؛ طهماسبی، فرهنگ (۱۳۸۹). ***مسکن روستایی و ضوابط صرفه‌جویی در مصرف انرژی.*** مسکن و محیط روستا، دورهٔ ۲۹، شمارهٔ ۶۰، صص ۱۳۱-۵۱ .

قبادیان، وحید (۱۳۷۹). ***بررسی اقلیمی ابنیهٔ سنتی ایران.*** تهران: انتشارات دانشگاه تهران، ۲۶۴ ص.

کاویانی، محمدرضا؛ علیجانی، بهلول (۱۳۸۰). ***مبانی آب و هوا شناسی***. تهران: انتشارات سمت، ۵۸۲ ص

کسمایی، مرتضی (۱۳۹۲). ***اقلیم و معماری***. اصفهان: انتشارات خاک، ۳۰۱ ص.

کونیگزبرگر، اتو (۱۳۶۸). ***راهنمای طراحی اقلیمی***. ترجمهٔ مرتضی کسمایی، تهران: انتشارات مرکز تحقیقات ساختمان، ۵۰۸ ص.

لشکری، حسن؛ موزمی، سارا؛ لطفی، کوروش (۱۳۹۰). ***آسایش در خارج و داخل بنا بر اساس شاخص پن واردن و ماهانی، نمونهٔ موردی شهر اهواز***. فصلنامهٔ جغرافیای انسانی، دورهٔ ۳، شمارهٔ ۲، صص ۲۲۰-۲۰۷.

مدیری، مهدی؛ ذهاب‌ناظوری، سمیه؛ علی‌بخشی، زهرا؛ افشارمنش، حمیده؛ عباسی، محمد (۱۳۹۱). ***بررسی جهت مناسب استقرار ساختمان بر اساس تابش آفتاب و جهت باد (مطالعهٔ موردی: شهر گرگان)***. نشریهٔ جغرافیا (برنامه‌ریزی منطقه‌ای)، دورهٔ ۲، شمارهٔ ۲، صص ۱۵۶-۱۴۱.

مرادی، ساسان (۱۳۸۶). ***تنظیم شرایط محیطی***. تهران: انتشارات شهیدی، ۲۶۸ ص.

مهدیزاده، بهاره؛ دادرس، حسن؛ سعیدی، سیدمهدی؛ ظفری، فاطمه؛ گودرزی‌پور، محدثه (۱۳۹۴). ***انرژی‌های نو در معماری***، همایش ملی عمران و معماری با رویکرد بر توسعهٔ پایدار، ایران، فومن، ۱۳-۱.

مهرداد، جواد (۱۳۹۹). ***نقش اقلیم، فرهنگ و طبیعت در معماری خانه های سنتی استان گیلان***. مجلهٔ معماری‌شناسی، دورهٔ ۳، شمارهٔ ۱۵، صص ۹۰-۹۷.

نگهبان، سعید؛ یمانی، مجتبی؛ مقصودی، مهران؛ عزیزی، قاسم (۱۳۹۲). ***بررسی جاذبه‌های مورفودینامیک و ویژگی‌های آسایش اقلیمی اکوسیستم‌های بیابانی جهت توسعهٔ اکوتوریسم مطالعهٔ موردی: حاشیهٔ غربی دشت لوت***. مجلهٔ برنامه‌ریزی و توسعهٔ گردشگری، دورهٔ ۲، شمارهٔ ۶، صص ۲۲۵-۲۰۳.

نیکقدم، نیلوفر (۱۳۹۴). ***استخراج الگوهای اقلیمی فضاهای عملکردی در خانه‌های بومی بندر بوشهر با به کارگیری نظریهٔ داده بنیاد***. فصلنامهٔ باغ نظر، دورهٔ ۱۲، شمارهٔ ۳۲، صص ۹۰-۷۷.

واتسون، دانلد، کنت لبز (۱۳۸۴). ***طراحی اقلیمی، اصول نظری و اجرایی کاربرد انرژی در ساختمان***. ترجمهٔ وحید قبادیان و محمد فیض-مهدوی، تهران: انتشارات دانشگاه تهران. ۲۶۶ ص.

Hui, S.C.M., Chung, K.P (1997). ***Climatic data for building energy design in Hong Kong and mainland China.*** In proc; of the CIBSE National Conference 1997, London.

Kefa, R (2004). ***Development of energy – efficient passive solar building design in Nicosia Cyprus***. Renewable Energy, 30(6), pp.937-956.

Knapp, E (1982). ***Housiny Problems in Third World***. University of Stutgrt.

Oikonomou, A., Bougiatioti, F (2011). ***Architectural structure and environmental performance of the traditional buildings in Florina***. NW Greece. Building and Environment, 46(3), pp.669–689.

Oral, G.K., Yilmaz, Z (2003). ***Building form cold climatic zons related to building envelop form building energy conservation point.*** Energy and building, 35(4), pp. 383-388.

Perez, Y.V., Capeluto, I.G (2009). ***climatic considerations in school building design in the hot –humid climatic forreducing energy***. Applied energy, 86(3), pp.340-348.

Premrove, M., Zigart, M., Leskovar, V.Z (2018). ***Influence of the building shape on the energy performance of timberglass bulidings located in warm climatic region***. Energy, 149(15), pp.496-504.

priya, R.S., Sundarraja, M.C., Radhakrishnan, S., Vijayalakshmi, L (2012). ***Solar passive techniques in the vernacular buildings of coastal regions in Nagapattinam, TamilNadu-India– a qualitative and quantitative analysis***. Energy and Buildings, 49, pp. 50–61.

Steiner, F.R., Bulter, K (2006). ***Planning and Urban design standard***. John Wiley & Sons, New Jersy, 450 p.

Tao, L.w (2015). ***Compare the difference of architecture design in Hong Kong and Penang – Exterior wall.*** HBRC Journal, 11(3), pp. 363–367.

Zain-Ahmed, A., Sayigh, A., Surendran, P.N., Othman M.Y (1998). ***The bioclimatic design approach to low-energy buildings in the Kelang valley, Malaysia.*** Solar Energy, 15(1), pp. 437-440.

Zhou, X., Yan, D., An, J., Hong, T., Shi, X., Jin, X (2018). ***Comparative study of air– conditioning energy use of four office buildings in China and USA***. Energy & Buildings, 169, pp.344-352.