

بررسی راه کارها و استراتژی‌های همساز با اقلیم معتدل و مرطوب در معماری معاصر و بومی

فاطمه رضائی: دانشجوی کارشناسی ارشد معماری، دانشکده هنر و معماری دانشگاه آزاد اسلامی، واحد رودهن

f70.rezaei63@gmail.com

علیرضا تقدیری: عضو هیئت علمی دانشکده هنر و معماری دانشگاه آزاد اسلامی، واحد رودهن

ataghdiri@riau.ac.ir

چکیده

با توجه به وجود اقلیم‌های متنوع در جهان، طراحی معماری باید با توجه به شرایط اقلیمی انجام شود؛ این مهم به‌ویژه در مواردی که شرایط حرارتی بحرانی باشد اهمیت بیشتری داشته و به چالشی مهم در ذهن معمار تبدیل می‌شود. طبق تقسیم‌بندی کوپن ۵ کلان اقلیم وجود دارد که اقلیم معتدل و مرطوب (C) یکی از اقلیم‌های مهم آن است که به‌خاطر رطوبت بالای هوا در طول سال نیاز به طراحی خاص دارد. در این اقلیم دما در گرم‌ترین ماه سال بالاتر از 10°C و در سردترین ماه سال 3°C می‌باشد. این اقلیم از سه خرده اقلیم (Cs Cw Cf) تشکیل شده است. در این مقاله، ابتدا با استفاده از روش تحقیق کیفی، به‌صورت توصیفی-تحلیلی و سپس با استفاده از داده‌های هواشناسی ایستگاه‌های معتبر جهانی و با تکیه بر تحلیل راهکارهای به‌کار گرفته شده در معماری معاصر و بومی سه نمونه موردی (واشنگتن (Cfa)، هنگ‌کنگ (Cwa) و خرم‌آباد (Csa)) به شناسایی و بررسی راهکارهای همساز با اقلیم در این نمونه‌ها پرداخته شد و با توجه به مطالعات انجام شده، معماری بومی شهر خرم‌آباد و معماری معاصر دو شهر واشنگتن و هنگ‌کنگ از سازگاری بالایی با شرایط اقلیمی برخوردار بودند، با این‌وجود در معماری معاصر شهر خرم‌آباد برخلاف معماری بومی آن توجه اندکی به مسائل اقلیمی شده بود. در نتیجه این تحلیل‌ها و نحوه عملکرد عناصر معماری به‌کار رفته در معماری بومی و معاصر سه شهر مورد مطالعه، به تشریح راهکارهای همساز با اقلیم به‌کار گرفته‌شده مرتبط در معماری معاصر پرداخته و عناصر معماری بومی را که با راهکارهای همساز با اقلیم معتدل و مرطوب در معماری بومی در تناظر با عناصر امروزی قرار گرفتند، معرفی شدند.

کلید واژه‌ها: همساز با اقلیم، اقلیم معتدل و مرطوب، تقسیم‌بندی کوپن، خرده اقلیم، معماری معاصر و بومی.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

مقدمه

یکی از مهم‌ترین موارد در طراحی خوب ساختمان، سازگاری ساختمان با شرایط اقلیمی موجود است. از جمله عوامل موثر بر عناصر اقلیمی: ارتفاع از سطح دریا، عرض جغرافیایی، توپوگرافی، مورفولوژی (شاکله‌شناسی) و آب و هوا می‌باشد. آب و هوا، یکی از عوامل مهم و اثرگذار بر جنبه‌های مختلف زندگی انسان، به‌ویژه سلامت و آسایش انسان است. اقلیم و معماری یکی از علوم جدیدی است که جهت بهره‌برداری از مواهب طبیعی و با هدف صرفه‌جویی در مصرف انرژی و کاهش مصرف انرژی‌های تجدیدناپذیر از جمله نفت و گاز و ایجاد شرایط رفاه و آسایش برای انسان در ساختمان و مسکن می‌باشد. در این راستا وظیفه‌ی آب و هواشناسان جمع‌آوری و تنظیم داده‌ها به منظور تعیین آب و هوای حاکم بر محل و توصیه‌های مناسب در زمینه‌ی فعالیت‌های انسانی مطلوب و سازگار با آن شرایط است. گرچه تکنیک‌های معماری امروزه دامنه بسیار وسیع‌تر از تکنیک‌های گذشته دارد، اما هم‌سویی آن با اقلیم نقش بسیار موثری می‌تواند داشته باشد. بنابراین در برنامه‌ریزی‌های توسعه‌ی عمران یک منطقه، آب و هوا نقش اصلی هدایت را بر عهده دارد و علم آب و هواشناسی کاربردی‌ترین علم محسوب می‌شود (علی‌جانی، ۱۳۷۳، ص. ۲۴-۱۳). اغلب شکل‌هایی که امروز برای ساختمان‌ها استفاده می‌شود، از نظر ایجاد شرایط درون ساختمان‌ها کارایی لازم را ندارند. متخصصان ساختمان‌سازی روز به روز بیشتر از این موضوع آگاهی پیدا می‌کنند و چنان‌چه در برنامه‌ریزی دقت لازم اعمال گردد، حتی در اقلیم‌های بسیار نامساعدتر می‌توان از طریق سازه و شکل ساختمان و محیط خارجی نزدیک ساختمان مصرف انرژی را پایین نگه داشت. برنامه‌ریز باید از رابطه بین مصرف انرژی و اقلیم محلی به‌خصوص اگر بخواهد هزینه را برای مصرف‌کننده به حداقل برساند آگاهی داشته باشد (بحرینی و کریمی، ۱۳۸۱).

طبق تقسیم‌بندی کوپن، کره زمین بر مبنای دما و بارش به ۵ منطقه اقلیمی تقسیم شده است. این کلان اقلیم‌ها عبارتند از: ۱_ اقلیم گرم و مرطوب (A)، ۲_ اقلیم گرم و خشک (B)، ۳_ اقلیم معتدل و مرطوب (C)، ۴_ اقلیم سرد و برفی (D)، ۵_ اقلیم قطبی (P). هرکدام از این کلان اقلیم‌ها به چند خرده اقلیم نیز تقسیم می‌شوند. باتوجه به هدف این مقاله که بررسی راهکارهای تاثیرگذار بر معماری همساز با اقلیم معتدل و مرطوب است، در ادامه به بررسی راهکارهای اقلیمی به کار گرفته شده در معماری معاصر دو شهر خارجی واشنگتن (Cfa) و هنگ کنگ (Cwa) و معماری بومی شهر داخلی ایران؛ خرم‌آباد (Csa) می‌پردازیم و تفاوت این راهکارها را در زمان گذشته و حال و میزان انطباق‌پذیری آن‌ها را با توجه به شرایط آسایش محیطی بیان می‌کنیم.

روش تحقیق

روش تحقیق به کار رفته در این مقاله، روش تحقیق کیفی است. بدین صورت که ابتدا با گردآوری اطلاعات از منابع کتابخانه‌ای به‌صورت توصیفی به بیان مسأله پرداخته شده و پس از آن براساس اطلاعات و آمار سازمان هواشناسی کشور (سایت هواشناسی کشور ایران، www.irimo.net)، پایگاه NOAA، HongKong Observatory و با توجه به متغیرهای اقلیمی که در تقسیم‌بندی کوپن مطرح شده است، تحلیل حرارتی انجام شده است. در بخش مبانی نظری از روش تحلیل داده‌های ثانویه (اسنادی) استفاده شده است و در معرفی نمونه‌های موردی از مطالعات کتابخانه‌ای و ژورنالی استفاده شده است.

پیشینه تحقیق

هدف معماری همساز با اقلیم کاهش همه‌جانبه هزینه‌های انرژی یک ساختمان است. در تمامی اقلیم‌ها، ساختمان‌هایی که براساس اصول طراحی اقلیمی ساخته شده‌اند، ضرورت گرمایش و سرمایش مکانیکی را به حداقل کاهش می‌دهند و در ازای آن از انرژی طبیعی موجود در اطراف ساختمان استفاده می‌کنند. اگر برنامه‌ریزی‌ها براساس شاخص‌های آسایش و معماری همساز با اقلیم انجام گیرد، در تمام فصول به‌طور طبیعی و با کمترین نیاز به سیستم‌های مکانیکی سرمایشی، گرمایشی و تهویه شرایط در حد آسایش انسان باقی می‌ماند.

بنابراین طراحی همساز با اقلیم معتدل و مرطوب با توجه به ۲ عامل رطوبت و گرما (خارج از محدوده آسایش) جهت کاهش مصرف انرژی ضروری به‌نظر می‌رسد. در رابطه با موضوع اقلیم معماری مطالعات زیادی صورت گرفته است که هر یک از آن‌ها به نوعی به نگرش و توجه به شرایط اقلیمی در ساخت ابنیه و ایجاد ساختمان‌های همساز با اقلیم تاکید داشته‌اند. برخی از این تحقیقات عبارتند از: کسمایی در کتاب اقلیم و معماری، در نواحی اقلیمی مختلف ایران، اصول طراحی ساختمان را درارتباط با اقلیم بررسی کرده‌است (کسمایی، ۱۳۸۲). محمدی در کتاب آب و هواشناسی کاربردی به بررسی چگونگی ارتباط اقلیم و معماری پرداخته و شکل معماری و بناهای نواحی مختلف ایران را با توجه به شرایط اقلیمی بیان کرده است (محمدی، ۱۳۹۰). پورموسی در تحقیق خود با عنوان "ارزیابی تطبیقی رفتار حرارتی و تهویه در بناهای مسکونی بومی اقلیم معتدل و مرطوب ایران"

دو نمونه خانه بومی را در شهرهای ساری و بابل توسط نرم‌افزارهای اکوتکت و دیزاین بیلدر مورد ارزیابی قرار داده و با تحلیل خروجی‌های حاصل به ارائه راهکارهایی در اقلیم معتدل و مرطوب پرداخته است (پورموسی و دیگران، ۱۳۹۶، ص. ۳۵۰-۳۳۷). سپهری در مقاله خود به ارائه راهکارهای طراحی پایدار در اقلیم معتدل و مرطوب پرداخته و برای این منظور معماری بومی شهر قائمشهر را مبنای کار خود قرار داده است. وی راهکارهایی در زمینه جانمایی و فرم بنا، جهت‌گیری و نحوه شکل‌گیری عناصر بنا (بازشوها، ایوان و ...) ارائه کرده است (سپهری، ۱۳۹۲، ص. ۱۳-۱). در این تحقیق نیز هدف ارائه راهکارهای نو (به‌کار گرفته شده در معماری معاصر کشورهای پیشرفته: هنگ کنگ و واشنگتن) و تلفیق آن با راهکارهای معماری بومی (به‌کار گرفته شده در خانه‌های بومی خرم‌آباد) در اقلیم معتدل و مرطوب است تا با برنامه‌ریزی مناسب شاهد صرفه‌جویی در مصرف انرژی و کاهش آلودگی‌های زیست محیطی باشیم.

پرسش‌های پژوهش

این پژوهش در پی یافتن پاسخ سوال‌های زیر است:

الف) نمونه‌های بومی در مقایسه با نمونه‌های جدید سه شهر مورد بحث در این مقاله تا چه اندازه با اقلیم موجود سازگاری داشته‌اند؟
 ب) راه کارهای تاثیرگذار (در معماری بومی و معاصر سه شهر مورد بحث) بر معماری همساز با اقلیم معتدل و مرطوب کدامند؟

جدول ۱: مشخصات بارش و دما در شهر واشنگتن

۱۴/۵ °C	میانگین دمای سالیانه
۵۳۸/۶ mm	مجموع بارش در گرم‌ترین ماه‌های سال
۱۰۰۹/۴ mm	مجموع بارش سالیانه
۷۷/۷ mm	میزان بارش در خشک‌ترین ماه سال
۳۱/۳ °C	دما در گرم‌ترین ماه سال
-۱/۹ °C	دما در سردترین ماه سال
Cfa	نتیجه

داده‌ها و اطلاعات شهر واشنگتن

مشخصات جغرافیایی واشنگتن (Cfa)

طول جغرافیایی: ۳۸:۸۹ درجه شمالی

عرض جغرافیایی: ۷۷:۰۳ درجه غربی

ارتفاع از سطح دریا: بالاترین نقطه ۹۵۷ متر _ پایین‌ترین نقطه ۰ متر (NOAA).

ماخذ: (نگارندگان)

* در کلیه فصول سال بارندگی بوده و بارش در خشک‌ترین ماه سال بیش از ۳۰ mm می‌باشد. دما در گرم‌ترین ماه سال بیش از ۲۲ °C بوده و دست کم ۴ ماه از سال بالاتر از ۱۰ °C است (براساس تقسیم‌بندی کوپن).

وضعیت اقلیمی

واشنگتن در منطقه آب و هوایی نیمه گرمسیری و مرطوب است. در این شهر، زمستان‌ها معمولاً سرد با بارش برف کمی هستند و تابستان‌ها گرم و مرطوب هستند. بهار و پاییز در این شهر گرم است، در حالی که زمستان سرد و بارش برف ۳۹ سانتی متر به‌طور متوسط در سال می‌باشد. درجه حرارت در زمستان ۳،۳ درجه سانتی‌گراد است که زمستان در این شهر به‌طور متوسط از اواسط ماه دسامبر تا اواسط فوریه است. تابستان‌ها گرم و مرطوب است به‌طوری‌که میانگین دمای روزانه در ماه ژوئیه از ۲۶،۶ درجه سانتی‌گراد به بالا می‌باشد و متوسط رطوبت نسبی حدود ۶۶ درصد است که می‌تواند آسایش محیطی شخص را کاهش دهد و ناراحتی ایجاد کند.

ترکیب گرما و رطوبت موجب رعد و برق‌های مکرر می‌شود، که برخی از آن‌ها گاهی اوقات منجر به گردبادهای منطقه‌ای می‌شوند. طوفان گاهی اوقات در اواخر تابستان و اوایل پاییز در منطقه رخ می‌دهد، اما اغلب در زمان رسیدن به واشنگتن ضعیف می‌شود، این امر تا حدودی به دلیل موقعیت داخلی شهر می‌باشد. بارش در طول سال رخ می‌دهد. بالاترین درجه حرارت ثبت شده ۴۱ درجه سانتی‌گراد در ۲۰ جولای سال ۱۹۳۰ و ۶ اوت ۱۹۱۸ می‌باشد، در حالی که پایین‌ترین دمای ثبت شده ۲۶- درجه سانتی‌گراد و در ۱۱ فوریه سال ۱۸۹۹ است. در طول یک سال، میانگین دمای شهر حدود ۳۷ روز در سال ۳۲،۲ درجه سانتی‌گراد یا بیشتر گزارش می‌شود و ۶۴ شب از سال دما در نقطه انجماد یا زیر نقطه انجماد گزارش می‌شود (weather-and-climate.com).

جدول ۲: محدوده آسایش محیطی در شهر واشنگتن

شاخص	محدوده نیاز به وسایل حرارتی (ماه‌های سرد)	محدوده نیاز به وسایل سرمایشی (ماه‌های گرم و مرطوب)
دمای موثر	اواسط دسامبر تا اواسط فوریه	مارس تا نوامبر

ماخذ: (نگارندگان)

مشخصات جغرافیایی شهر هنگ کنگ (Cwa)

طول جغرافیایی: ۲۲:۰۳ درجه شمالی

عرض جغرافیایی: ۱۱۴:۰۲ درجه شرقی

ارتفاع از سطح دریا: بالاترین نقطه ۱۲۵ متر. _ پایین‌ترین نقطه ۰ متر (Hong Kong Observatory).

جدول ۳: مشخصات بارش و دما در شهر هنگ کنگ

۲۴/۱۳ °C	میانگین دمای سالیانه
۱۶۵۰/۸ mm	مجموع بارش در گرم‌ترین ماه‌های سال
۱۹۰۱/۸ mm	مجموع بارش سالیانه
۲۹/۶ mm	میزان بارش در خشک‌ترین ماه سال
۳۳ °C	دما در گرم‌ترین ماه سال
۱۳/۷ °C	دما در سردترین ماه سال
Cwa	نتیجه

ماخذ: (نگارندگان)

* میزان بارش در مرطوب‌ترین ماه تابستان دست کم ۱۰ برابر خشک‌ترین ماه زمستان است و دما در گرم‌ترین ماه سال بیش از ۲۲ °C بوده و دست کم ۴ ماه از سال بالاتر از ۱۰ °C است (براساس تقسیم‌بندی کوپن).

وضعیت اقلیمی

اقلیم هنگ‌کنگ نیمه‌گرمسیری است و نزدیک به نیمی از سال گرایش به اقلیم معتدل دارد. در طول ماه‌های نوامبر و دسامبر نسیم دلپذیری در این شهر جریان دارد، نور خورشید به مقدار زیادی می‌تابد و دما مطلوب است. از نظر بسیاری از مردم این دو ماه از بهترین ماه‌های سال است. ژانویه و فوریه هوا ابری‌تر است، با جبهه‌های هوای سرد که گهگاه به دنبال آن، بادهای شمالی خشک نیز جریان دارند. در این دو ماه رسیدن دما به زیر ۱۰ درجه سانتی‌گراد در مناطق شهری امری ممکن است. پایین‌ترین دمای ثبت شده در ایستگاه هواشناسی ۰ درجه سانتی‌گراد است، اگرچه دمای زیر صفر درجه و یخ‌زدگی نیز گزارش شده است. مارس و آوریل نیز می‌توانند هوای بسیار دلپذیری داشته باشند اگرچه گه‌گاه در این دو ماه رطوبت بالایی نیز وجود دارد.

مه و باران نیز می‌تواند بر روی مناطق بالادست جنوب‌شرقی تاثیر گذارد و ترافیک هوایی و رفت و آمد کشتی‌ها را به دلیل کاهش دید مختل کند. ماه مه تا آگوست، هوا گرم و مرطوب است با بارش‌های بسیار شدید گاه به گاه همراه با رعد و برق، که در بعضی روزها تا صبح نیز این بارش‌ها ادامه می‌یابد. دمای بعدازظهر اغلب بیش از ۳۱ درجه سانتی‌گراد می‌باشد در حالی‌که در شب، دما عموماً حدود ۲۶ درجه سانتی‌گراد و با رطوبت بالا است. در ماه‌های جولای و سپتامبر، هنگ‌کنگ تحت تاثیر طوفان‌های گرمسیری قرار دارد، اگرچه تندبادها در هر زمان بین ماه مه و ماه نوامبر غیرمعمول نیست. پدیده آب و هوایی شدید که می‌تواند هنگ‌کنگ را تحت تاثیر قرار دهد شامل طوفان‌های گرمسیری، زمستان‌های سرد و تابستان‌های موسمی است که این پدیده‌ها از آوریل تا سپتامبر بیشتر شایع هستند (www.travelchinaguide.com).

جدول ۴: محدوده آسایش محیطی در شهر هنگ‌کنگ

شاخص	محدوده نیاز به وسایل	محدوده نیاز به وسایل تهویه	محدوده نیاز به وسایل سرمایشی و تهویه	محدوده آسایش حرارتی (ماه‌های مناسب)
دمای موثر	ژانویه _ فوریه	مارس _ آوریل	مه تا اکتبر	نوامبر _ دسامبر

ماخذ: (نگارندگان)

جدول ۵: مشخصات بارش و دما در شهر خرم‌آباد

۱۷/۶ °C	میانگین دمای سالیانه
۸۶ mm	مجموع بارش در گرم‌ترین ماه‌های سال
۵۱۲/۹ mm	مجموع بارش سالیانه
۰/۱ mm	میزان بارش در خشک‌ترین ماه سال
۳۹/۵ °C	دما در گرم‌ترین ماه سال
۰/۱ °C	دما در سردترین ماه سال
Csa	نتیجه

ماخذ: (نگارندگان)

مشخصات جغرافیایی شهر خرم‌آباد (Cfa)

طول جغرافیایی: ۳۳:۴۸ درجه شمالی
عرض جغرافیایی: ۴۸:۳۵ درجه شرقی
ارتفاع از سطح دریا: ۱۱۴۷۸ متر.

* میزان بارش در مرطوب‌ترین ماه زمستان دست کم ۶ برابر خشک‌ترین ماه تابستان است. دما در گرم‌ترین ماه سال بیش از 22°C بوده و دست کم ۴ ماه از سال بالاتر از 10°C است (براساس تقسیم‌بندی کوپن).

وضعیت اقلیمی

این شهرستان از شمال به شهرستان سلسله، از شمال شرق به شهرستان بروجرد، از شرق به شهرستان‌های دورود و الیگودرز، از جنوب به شهرستان اندیمشک و از غرب و جنوب غرب به شهرستان‌های دوره و پلدختر محدود می‌شود. این شهر دارای آب و هوای مدیترانه‌ای معتدل و نیمه مرطوب است و دارای میزان بارندگی بسیار، خصوصاً در بهار می‌باشد. وجود منابع آب‌های زیرزمینی و چشمه‌های درون شهر از نکات قابل توجه در جغرافیای شهر خرم‌آباد است (اداره کل هواشناسی استان لرستان).

جدول ۶: محدوده آسایش محیطی در شهر خرم‌آباد

شاخص	محدوده نیاز به وسایل حرارتی (ماه‌های سرد)	محدوده نیاز به وسایل سرمایشی (ماه‌های گرم)	محدوده آسایش حرارتی (ماه‌های مناسب)
دمای موثر	آبان تا فروردین	خرداد _ تیر _ مرداد	مهر _ اردیبهشت _ شهریور

ماخذ: (اداره کل هواشناسی استان لرستان)

تحلیل داده‌ها

طبق بررسی‌های صورت گرفته بر روی نمونه‌های موردی در معماری معاصر دو شهر واشنگتن و هنگ‌کنگ و مطالعات انجام شده، راه‌کارهای تاثیرگذار و مناسب با اصول طراحی اقلیمی یافتیم. علاوه بر این با مطالعه تحقیقات صورت گرفته بر روی دو نمونه از خانه‌های بومی شهر خرم‌آباد با استراتژی‌های موثری روبرو شدیم که منجر به انطباق‌پذیری بالای این خانه‌ها با شرایط اقلیمی این شهر شده است (صفایی‌زاده و دیگران، ۱۳۹۳). از این رو، نمونه‌های موردی این سه شهر را با ذکر راه‌کارهای اقلیمی به کار برده شده در آن‌ها در جدول ۷ به صورت خلاصه آورده‌ایم.

جدول ۷: راه‌کارهای اقلیمی به کار گرفته شده در شهرهای واشنگتن، هنگ‌کنگ و خرم‌آباد

نام شهر	راه‌کارهای اقلیمی به کار برده شده	نمونه موردی
واشنگتن	<ul style="list-style-type: none"> • ایجاد پنجره‌های بزرگ • ایجاد تراس‌های بزرگ در جهت باد • سیستم سقفی جذب انرژی خورشیدی (سلول‌های فتوولتائیک) • کاشت گیاهان سازگار با اقلیم و گیاهانی که نیاز به آب کمتری دارند و طراحی فضای سبز به منظور کاهش جزایر حرارتی • استفاده از ضایعات ساختمانی برای ساخت و ساز • استفاده از لامپ‌های ال ای دی کم مصرف • طراحی آتریوم • مبدل‌های حرارتی زمین گرمایی • سیستم هوشمند تهویه مطبوع هوا • استفاده از سیستم آبیاری هوشمند خودکار • طراحی بنای خاک پناه • رنگ کردن سقف با بتن به منظور انعکاس نور خورشید • طراحی منبع Rain Garden به منظور جمع‌آوری آب حاصل از بارش باران و تصفیه آب باران • طراحی Tromb Wall (سیستم گرمایشی خورشید ایستا) • طراحی میکروتوربین‌های بادی بر روی پشت‌بام • طراحی شیشه و سایبان به کمک انرژی منفعل خورشیدی • طراحی با استفاده از مصالح قابل بازیافت 	<ul style="list-style-type: none"> • 1063 Block • Fisher pavilion • Clark College • Sn-wey'-mn Building
هنگ‌کنگ	<ul style="list-style-type: none"> • استفاده از لامپ‌های خورشیدی • استفاده مجدد از آب فاضلاب در فلاش تانک‌های سرویس بهداشتی • طراحی فضای نیمه‌باز در زیرزمین (جلوگیری از نفوذ رطوبت، افزایش تهویه طبیعی و ...) 	<ul style="list-style-type: none"> • The Parcville • Grand Promenade • CityU Student Hostels • Park Island • AIG Tower

<ul style="list-style-type: none"> • Bank of China Tower • Cambridge House • Chater House • One Peking • Two International Finance Center • International Commerce Center • One Island East 	<ul style="list-style-type: none"> • طراحی باغ تراس • باغ روی بام (باغ‌های طبقاتی) • استفاده زیاد از عناصر پیش ساخته • پرده‌های هوشمند برای کنترل حرارت و نور خورشید • استفاده از تیغه‌های آلومینیومی برای افزایش نور خورشید در روزهای ابری و کنترل تابش نور خورشید در روزهای آفتابی • استفاده از آب دریا برای خنک‌سازی سیستم‌های سرمایشی و گرمایشی • طراحی سیستم مدیریت متمرکز برای کنترل عملکرد سیستم‌های الکترونیکی و مکانیکی • سیستم‌های سازه‌ای کارآمد به‌منظور صرفه‌جویی در مصرف مصالح و مقاومت بیشتر در برابر نیروهای جانبی • استفاده از سیستم Dry Wall برای به حداقل رساندن رطوبت • استفاده از قالب‌های فولادی و آلومینیومی به‌جای قالب‌های چوبی • طراحی راهروهای عریض • طراحی ساختمان به‌صورت صعودی (ساختمان‌های عمودی) 	
<ul style="list-style-type: none"> • خانه قدیمی آخوندآبو • منزل کشفی 	<ul style="list-style-type: none"> • استفاده از ایوان • به‌کارگیری مصالح بومی در ساخت بنا • استفاده از فضای زیرزمین و کرسی چینی برای جلوگیری از نفوذ رطوبت در بنا • طراحی اتاق‌ها به‌صورت مستطیلی و کشیده • طراحی حیاط به‌صورت نیمه درون‌گرا • استفاده از کاه‌گل در سقف بام به‌منظور عایق حرارتی • طراحی دیوارهای ضخیم • طراحی فضای سرداب در قسمت پشت به آفتاب (یخچال طبیعی) • طراحی پنجره و بازشو در قسمت جنوبی بنا • طراحی پلان به‌صورت فشرده و مترکم • استفاده از مصالح نفوذپذیر در کف‌سازی حیاط به‌منظور جلوگیری از جمع شدن آب باران و تجمع رطوبت 	<p>خرم‌آباد</p>

ماخذ: (نگارندگان)

نتایج داده‌ها و جمع‌بندی

با توجه به جدول زیر به‌منظور طراحی ساختمانی همساز با اقلیم باید نکاتی را در نظر گرفت، با توجه به دغدغه‌های حال حاضر جهانی صرفه‌جویی در مصرف انرژی‌های تجدیدناپذیر و مصالحی همانند چوب و صرفه‌جویی در مصرف آب امری اجتناب‌ناپذیر است، از این‌رو طراحی‌های اقلیمی ما نیز باید در راستای این مهم باشد. نظر به این‌که در اقلیم معتدل و مرطوب، نیاز به تهویه برای رسیدن به شرایط آسایش محیطی امری حیاتی محسوب می‌شود و از طرف دیگر گرما نیز در این اقلیم باید کنترل شود، بیشتر طراحی‌ها حول مقابله با این دو عامل انجام می‌گیرد.

جدول ۸. استفاده از داده‌های اقلیمی به‌منظور طراحی ساختمان‌های همساز با اقلیم

داده‌های اقلیمی مورد نیاز	وظایف طراحی	طراحی
<ul style="list-style-type: none"> • موقعیت و جهت تابش نور خورشید در ایام مختلف سال • داده‌های مربوط به دما و شعاع تابش خورشید • طول مدت تابش خورشید و محاسبه روزهای ابری 	<ul style="list-style-type: none"> • سایه‌اندازی و کنترل نور خورشید • طراحی سیستم خورشیدی ایستا • طراحی سیستم خورشیدی منفعل • طراحی سلول‌های خورشیدی فتوولتائیک 	<p>استراتژی‌های طراحی خورشیدی</p>
<ul style="list-style-type: none"> • داده‌های مربوط به دما، رطوبت و تابش خورشید • داده‌های مربوط به باد و فشار هوا 	<ul style="list-style-type: none"> • محاسبات بار گرمایش و سرمایش طراحی در جهت باد (سیستم تهویه طبیعی به کمک کوران هوا) 	<p>طراحی سیستم‌های سرمایشی و گرمایشی</p>

<ul style="list-style-type: none"> • محاسبه حداقل، حداکثر و میانگین داده‌ها 	<ul style="list-style-type: none"> • طراحی تجهیزات و کاشت درخت و گیاهان 	
<ul style="list-style-type: none"> • داده‌های اولیه (مشابه داده‌های طراحی سیستم‌های سرمایشی و گرمایشی) • داده‌های روزانه/هفتگی • داده‌های یک سال معمولی یا چندین سال متوالی 	<ul style="list-style-type: none"> • شبیه‌سازی روزانه/هفتگی • شبیه‌سازی معمولی • شبیه‌سازی چندساله 	<ul style="list-style-type: none"> • شبیه‌سازی ساختمان‌های انرژی

ماخذ: (C.M. Hui, ۲۰۱۵)

منابع

- ۱- اداره کل هواشناسی استان لرستان، ۱۳۹۵.
- ۲- بحرینی، حسین؛ کریمی، کامران. برنامه‌ریزی محیطی ایران برای توسعه زمین راهنمایی برای برنامه‌ریزی و طراحی محلی پایدار، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۸۱.
- ۳- پورموسی، محبوبه؛ مفیدی شمیرانی، سیدمجید؛ محمودی زرنندی، مهناز. ارزیابی تطبیقی رفتار حرارتی و تهویه در بناهای مسکونی بومی اقلیم معتدل و مرطوب ایران (مطالعه موردی: خانه کلبادی ساری و خانه آقاجان نسب بابل)، نشریه مدیریت شهری، شماره ۴۷، صص ۳۵۰-۳۳۷، ۱۳۹۶.
- ۴- سایت هواشناسی کشور ایران، www.irimo.net.
- ۵- سپهری، مهنوش. ارائه راهکارهای طراحی پایدار برای اقلیم معتدل و مرطوب بر مبنای معماری بومی (مطالعه موردی: قائمشهر)، اولین کنفرانس معماری و فضاهای شهری پایدار، صص ۱۵-۱، ۱۳۹۲.
- ۶- صفایی زاده، امین؛ حیاتی، حامد؛ ساکی فرد، امید؛ جعفری، محمد. بررسی انطباق معماری خانه‌های بافت تاریخی شهر خرم‌آباد با شرایط زیست اقلیمی (نمونه موردی خانه آخوندآبو و خانه کشفی)، اولین کنفرانس بین‌المللی انسان، معماری، تبریز، ایران، ۱۳۹۳.
- ۷- علیجانی، بهلول. سازگار کردن طراحی خانه‌های مسکونی تبریز و باکو با فرهنگ و اقلیم بومی، شماره هجدهم، سال هشتم، صص ۱۳-۲۴، ۱۳۷۳.
- ۸- کسمایی، مرتضی. اقلیم و معماری، نشر خاک، تهران، چاپ دوم، ۱۳۸۲.
- ۹- محمدی، حسین. آب و هواشناسی کاربردی، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۹۰.
- 10- C.M. Hui, Sam. Principles of Sustainable Building, Department of Mechanical Engineering, University of HongKong, 2015.
- 11- Hong Kong Observatory, 134A Nathan Road, Tsim Sha Tsui, Hong Kong, www.hko.gov.hk.
- 12- NOAA, National Oceanic and Atmospheric Administration, Climate data for Washington, D.C.
- 13- <http://www.weather-and-climate.com>.
- 14- <http://www.travelchinaguide.com>.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی