

ارزیابی معماری همساز با اقلیم جزیره قشم به روش تر جونگ-ماهانی در عصر گرمایش جهانی

آمنه بن شمس

گروه جغرافیا، واحد نجف آباد، دانشگاه آزاد اسلامی، نجف آباد، ایران

امیر گندمکار^۱

مرکز تحقیقات گردشگری، واحد نجف آباد، دانشگاه آزاد اسلامی، نجف آباد، ایران

هوشمند عطائی

دانشیار گروه جغرافیا، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران

حمید صابری

مرکز تحقیقات گردشگری، واحد نجف آباد، دانشگاه آزاد اسلامی، نجف آباد، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۰۷/۲۰ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۰۸/۱۳

چکیده

امروزه پدیده تغییر اقلیم یکی از بحرانی‌ترین موضوعاتی است که ذهن برنامه ریزان و سیاست گذاران را به خود مشغول کرده است. یکی از مهمترین راههای جلوگیری از ادامه روند تغییر اقلیم، توجه به بحث انرژی است. انرژی‌های فسیلی، موجب افزایش مصرف سوخت و انرژی برای گرمایش و سرمایش ساختمان‌ها گردیده است. از اینرو این تحقیق با استفاده از شاخص تر جونگ - ماهانی به بررسی تاثیرات اقلیم بر معماری بومی جزیره قشم پرداخته و راهکارهایی جهت ایجاد آسایش از طریق طراحی ساختمان‌های متناسب و سازگار با اقلیم منطقه و در نتیجه کاهش مصرف انرژی و بهینه سازی مصرف آن ارائه کرده است. نتایج نشان می‌دهد که ماههای ژانویه و فوریه از روزهای مطبوع و شهای بسیار خنک و خنک برخوردار است که بهترین ماههای سال می‌باشد و بعد از آن ماههای مارس و دسامبر مناسب می‌باشند. ماههای ژوئن، ژولای آگوست و سپتامبر نامناسبترین ماههای سال به شمار می‌روند و بسیار گرم و طاقت فرسا است. براساس بررسی‌های انجام شده به روش ماهانی در ماههای ژوئن، ژولای، آگوست و سپتامبر جریان هوا ضروری است چون هوا خیلی گرم بوده و در ماه مارس جریان هوا مطبوع می‌باشد. طبق این روش در جهت نحوه استقرار ساختمانها، باید طول آن در امتداد شرقی-غربی و همچنین دیوارها و سقف‌ها سبک و دارای عایق حرارتی باشد بعلاوه پنجره‌ها بایستی بزرگ در نظر گرفته شده و دیوارها به صورت شمالی و جنوبی بوده و ساختمان از اشعه مستقیم آفتاب حفاظت شود.

واژگان کلیدی: معماری، آسایش اقلیمی، قشم، تر جونگ، ماهانی، گرمایش جهانی

مقدمه

تغییر اقلیم یکی از معضلات کنونی جامعه بشری است و تهدید و بلایی برای سیاره زمین به شمار می‌آید. واقعیت تغییر اقلیم از موضوعات جالب توجه محافل علمی طی چند دهه اخیر بوده است و تحقیقات گسترده‌ای در مقیاس جهانی، ناحیه‌ای و محلی را به خود اختصاص داده است. (عزیزی، ۱۳۸۳). استدلال‌های محکمی برای تأیید این نکته وجود دارد که اقلیم زمین بیش از ۵۰ سال گذشته دستخوش دوره سریع گرمایش گشته است که در نتیجه فعالیت انسانی است. در سرتاسر جهان در دهه گذشته، طوفان‌های شدید، سیل‌ها و خشکسالی‌ها به طور فزاینده‌ای، اتفاق افتاده است. اکنون می‌توان دریافت که نرخ گرم شدن کره زمین افزایش یافته است. مدل‌های اقلیمی نشان می‌دهد که در قرن اخیر انسان در جهانی که به طور مستمر گرم‌تر و مرطوب‌تر می‌شود، زندگی می‌کند. در اثر تغییر اقلیم سطح آب دریاها بالا می‌آید و سیل‌های ساحلی و رودخانه‌ای افزایش می‌یابد. پیش بینی شده است که دمای میانگین جهانی $1/4 - 5/8$ درجه سانتی‌گراد افزایش خواهد یافت. به طور عملی اثبات گردیده است که انسان و فعالیت‌های او موجب افزایش تراکمات جوی گازهای گلخانه‌ای شده است. یکی از مهمترین این گازها گاز دی‌اکسید کربن (CO_2) است که در حال حاضر مسبب دو سوم اثر گرمایش جهانی است. تراکم جهانی دی‌اکسید کربن از سال ۱۷۵۰ تا ۳۱٪ افزایش یافته است و احتمالاً در طی بیست میلیون سال گذشته از این حد فراتر نرفته است. گستردگی مشکل دی‌اکسید کربن به حدی است که به منظور کاهش خطرات تغییر فاجعه آمیز اقلیم، نیاز توقف افزایش تراکمات آن که به وسیله سوختن انرژی‌های فسیلی تولید می‌شود، احساس می‌گردد. در کشورهای صنعتی بیشترین اقدامات مؤثر که موجب کاهش انتشارات دی‌اکسید کربن می‌گردد در بخش ساختمان قرار گرفته است. ساختمان‌ها در موقع استفاده یا ساخت، عمده‌ترین منبع غیرمستقیم انتشار کربن هستند که به وسیله سوزاندن سوخت‌های فسیلی تولید می‌شود و بیش از ۵۰٪ انتشارات کل را برآورده می‌کنند. مطالعات نشان داده است که کاهش انتشارات کربن از ساختمان‌ها به میزان ۶۰٪ یا بیشتر به خاطر اندازه‌گیری بازدهی انرژی سخت نیست و دستیابی به کاهش مقدار ۹۰٪ تنها به وسیله تکنولوژی‌های انرژی تجدیدپذیر ممکن است. سیستم‌های انرژی قابل تجدید باید منبع اصلی تأمین انرژی جهان شود. با پیش بینی افق‌های نسبتاً کوتاه برای سوخت فسیلی (۴۰ سال برای نفت و ۶۵ برای گاز)، بشر نیاز دارد به سرعت از استفاده گاز گلخانه‌ای بدست آمده از سوخت فسیلی، به سمت وابستگی بیشتر به انرژی تجدید شونده پاک، حرکت کند. به منظور دستیابی به تغییر سریع از سوخت فسیلی به انرژی قابل تجدید و به حداقل رساندن انتشار گازهای گلخانه‌ای مفهوم شهر خورشیدی گسترش یافته است. شهر خورشیدی شهری است که هدف آن کاهش میزان انتشار گازهای گلخانه‌ای از طریق استراتژی کل نگرانه برای ارائه سیستم انرژی‌های تجدیدپذیر و استفاده معقول انرژی برای دستیابی به اقلیم باثبات و بنابراین سطح پایداری در سال ۲۰۵۰ است. تغییر تولید انرژی به سیستم خورشیدی و دیگر سیستم‌های تجدیدپذیر، کاهش مصرف انرژی، کاهش مصرف منابع طبیعی، حفاظت و بهبود کیفیت شهری، بهبود عدالت اجتماعی و بهبود کیفیت زندگی از اهداف شهرهای خورشیدی است در این شهر همه ساختمان‌های جدید باید سیستم آب گرم خورشیدی داشت باشند و ساختمان‌های عمومی به سیستم PV (سلول‌های خورشیدی برای تولید برق) مجهز باشند و گرمایش و سرمایش بناها نیز به طریق ایستا صورت پذیرد. توجه به بحث انرژی مهمترین عنصر تاثیرگذار در پدیده تحقیق اقلیم است با توجه به اینکه مصرف

انرژی در ساختمانها بیش از سایر صنایع است لازم است در این زمینه اقداماتی صورت پذیرد که در زیر به اختصار عنوان شده است:

الف) کاهش استفاده از انرژی‌های تجدید ناپذیر نظیر سوخت‌های فسیلی و منابع هسته‌ای

ب) بهینه سازی مصرف انرژی در ساختمان

پ) صرفه جویی در مصرف انرژی که با بهره گیری از روشهای زیر عملی می‌شود:

-عایق بندی مناسب بام‌ها، دیوارها، کف‌ها، درها و پنجره‌های ساختمان

-استفاده از پنجره‌های دوجداره با کیفیت بالا یا PVC

-استفاده از تجهیزات کارآمد بخصوص در بخش تاسیسات نظیر پمپ‌ها، فن‌ها و...

-استفاده از نور روز و تهیه تهویه طبیعی

-استفاده از مواد و مصالح بادوام

-نگهداری از اسکلت بنا به صورت گرم و خشک

-استفاده از توده‌های جاذب و ذخیره ساز گرمای خورشید

ط) ارزش‌های معماری سنتی و سنت ارزش‌های زیست محیطی معماری سنتی ایران واجد ارزش‌های بسیار فراوان در شیوه‌های گوناگون استفاده بهینه از انرژی و بهره برداری اکولوژیک از انواع انرژی‌ها و خصوصاً کاربرد انرژی‌های پایدار و تجدید پذیر است.

پدیده تغییر اقلیم وجود داشته، دارد و ادامه نیز خواهد داشت، اما فعالیت‌های انسانی و توسعه‌های ناپایدار، در کوتاه مدت، آن را تشدید کرده است، به طوری که تأثیرات مخربی بر ادامه حیات انسان گذاشته است. این تأثیرات سوء، هر روز شدیدتر و متعددتر می‌شود و این در حالی است که ما هر روز آگاه‌تر می‌شویم که اگر پدیده تغییر اقلیم با همین روند ادامه یابد، مهم‌ترین دستاورد انسان، که تمدن و شهرنشینی است، از بین خواهد رفت. ازدیاد دمای جهانی چالش عظیمی برای نسل‌های آینده است که بدون شک با آن روبرو خواهند شد، زیرا هر سال تولید گازهای گلخانه‌ای به میزان ۲ درصد افزایش می‌یابد. با توجه به اینکه بیش از ۶۰ درصد از گازهای گلخانه‌ای بر اثر استفاده از امکانات تاسیسات حرارتی و برودتی و روشنایی در بناها به وجود می‌آید، پیش بینی تمهیداتی برای کاهش آثار منفی آن بر اقلیم جهانی ضروری و برای رسیدن به این هدف، مشارکت همه متخصصان، به خصوص معماران و شهرسازان و مردم لازم است تا آیندگان نیز بتوانند نیازهای خود را برآورند. این همان مفهوم توسعه پایدار شامل آینده گرایی، محیط گرایی، عدالت گرایی و مشارکت گرایی است. بنابراین تبعیت از این توسعه ضرورتی اجتناب ناپذیر است که ما را در رسیدن به راههایی برای جلوگیری از پدیده تغییر اقلیم یاری می‌دهد ایجاد تعادل حرارتی بین بدن و محیط اطراف، از جمله نیازهای اولیه برای تأمین سلامتی و آسایش انسان است. (کسمایی، ۱۳۸۵). از طرفی موضوع اقلیم معماری یکی از موضوعات جالب در مطالعات مربوط به نقش عوامل آب و هوایی بر مسکن و فضای زندگی انسان است. معماران در زمانهای گذشته بر اثر تجربه اثرات باد، آفتاب و باران را بر مسکن و بناها می‌دانسته‌اند و روش‌های جالبی نیز برای کاهش اثرات نامطلوب این عوامل ارائه داده‌اند (کسمایی، ۱۳۶۸). در معماری معاصر تغییراتی که با توجه به معیارهای زیست اقلیمی و پایداری پدید می‌آید، هر روز اهمیت بیشتری

می‌یابد (طاوسی و همکاران، ۱۳۸۷). در واقع اقلیم یکی از مهم‌ترین عوامل زیست محیطی است که در چگونگی رفتار و حالات کلی انسانها نقش اساسی را ایفا می‌کند. یکی از اثرات مهم اقلیم در زندگی انسانها ساخت و ساز مسکن مطابق با این شرایط و ایجاد شرایط آسایش حرارتی به وسیله پارامترهای اقلیمی می‌باشد. بنابراین امروزه ایجاد آسایش حرارتی در مسکن یکی از اهداف اقلیم معماری می‌باشد. طراحی اقلیمی روشی برای کاهش همه جانبه هزینه انرژی یک ساختمان است. طراحی ساختمان اولین خطوط دفاعی در برابر عوامل اقلیمی خارج می‌باشد و در تمام اقلیم‌ها ساختمان‌هایی که براساس اصول طراحی اقلیمی ساخته شده‌اند ضرورت گرمایش و سرمایش مکانیکی را به حداقل کاهش می‌دهند در عوض از انرژی طبیعی موجود در اطراف ساختمان‌ها استفاده می‌کنند. از طرفی با توجه به اهمیت روز افزون بحران گرمایش جهانی و عواقب ملموس امروزه آن و از طرفی دیگر گرانی و محدود بودن سوخت‌های فسیلی توجه به طراحی اقلیمی و تعدیل میزان انرژی مصرفی در ساختمان‌ها و استفاده هرچه بیشتر از منابع طبیعی محیط بسیار مورد توجه می‌باشد. در این راستا معماری همساز با اقلیم راهکاری مناسب جهت دستیابی به شرایط آسایشی بیشتر است که استفاده از وسایل مکانیکی سرمایشی و گرمایشی و مصرف انرژی و در نهایت کاهش آلودگی‌ها را به دنبال خواهد داشت به علاوه موضوع به حداقل رسانیدن میزان مصرف سوخت‌های فسیلی با استفاده از طراحی اقلیمی مورد تأیید سازمان هواشناسی جهانی می‌باشد.

پیشینه تحقیق

در تمام طول تاریخ معماری و ساختمان سازی، طراحان همواره در صدد پاسخگویی به شرایط آب و هوایی بوده‌اند. بناهای بومی و سبکهای محلی، اقلیم و آب و هوا به عنوان مبنای حیات و فعالیت‌های انسان در نظر گرفته شده که نهایتاً فرم و زیبایی ساختمانها از آنها منتج شده است. به طور کلی درک موضوع طراحی اقلیمی چندان دشوار نیست، از طرفی آسایش فیزیکی و کالبدی انسان در ساختمان حاصل توازن انرژی حرارتی بین ما و فضای اطراف است. 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: اسپنانی (۱۳۸۶) در مقاله خود با عنوان قابلیت‌های اقلیم شناختی معماری بومی جزیره کیش نشان داد که تکنیکهای طراحی اقلیمی که برگرفته از معیارهای آب و هوایی معماری بومی باشد دارای حداکثر کارایی خواهد بود. طاوسی و همکاران (۱۳۸۷) به یافته‌هایی در مقاله خود تحت عنوان اقلیم و معماری مدارس نوساز شهر اصفهان دست یافتند که حاکی از این است که مدارس مورد بررسی از نظر جهت استقرا و نحوه قرارگیری (کشیدگی شرقی - غربی) با استانداردهای اقلیمی این شهر تطابق داشته و با توجه به جهت استقرار پنجره‌ها (شمالی - جنوبی) تهویه‌های طبیعی اکثر مدارس مناسب بوده است غالب مدارس مورد بررسی در زمینه وجود سایبان با عمق و زاویه مناسب فاقد تناسب با شرایط اقلیمی شهر اصفهان بوده‌اند همچنین میزان و نحوه به کار گیری پوشش گیاهی مناسب و مؤثر در تنظیم شرایط آسایش فضاهای داخلی و محوطه ساختمان مدارس نوساز نیز تناسبی با شرایط اقلیمی شهر اصفهان نداشته است. نوروزیان ملکی و همکاران (۱۳۸۸) در مقاله خود تحت عنوان معماری در عصر تغییر اقلیم بیان کرده‌اند که انسان و فعالیت‌های او موجب افزایش تراکم جوی گازه‌های گلخانه‌ای شده است و همین امر مسبب اثر گرمایش جهانی است. گستردگی مشکل گازه‌های گلخانه‌ای به حدی است که به منظور کاهش خطرات تغییر فاجعه

آمیز اقلیم نیاز توقف افزایش تراکم آن که به وسیله سوختن انرژی‌های فسیلی تولید می‌شود احساس می‌گردد و بشر نیاز دارد که به سرعت از استفاده گاز گلخانه‌ای حاصل از سوخت فسیلی به سمت وابستگی بیشتر به انرژی تجدید شونده پاک حرکت کند بدین منظور اگر دسترسی خورشیدی برای ساختمان‌های محیط شهری تأمین شود آنگاه آن‌ها می‌توانند انرژی حرارتی مورد نیاز برای سامانه‌های ایستا را از خورشید و دیگر منابع تجدید پذیر دریافت نمایند. ملک حسینی و ملکی (۱۳۸۹) در مطالعات خود به بررسی اثرات اقلیم بر معماری سنتی و مدرن شهر اراک پرداختند و در این تحقیق مشخص شد که آب و هوای شهر اراک خصوصیات اقلیمی فلات مرکزی ایران را داراست و زمستانها سرد و مرطوب و تابستانها گرم و خشک است. لذا می‌توان گفت که در نزدیک به ۴۰ درصد از مواقع سال برای گرم کردن فضای داخل ساختمان باید از گرمایش مکانیکی استفاده کرد و شرایط آسایش در حدود ۲۵ درصد از مواقع سال برقرار است و در بقیه مواقع سال (نزدیک به ۳۵ درصد از مواقع سال) هواگرم بوده و باید از سرمایش مکانیکی استفاده نمود. بنابراین باید طراحی ساختمان با توجه به آب و هوای گرم و خشک تابستان و سرد زمستان صورت گیرد و همچنین برای افزایش ضریب آسایش و راحتی در شهر اراک باید به مقدار فضای سبز موجود در محیط مسکونی (حیات) معابر افزود.

اسماعیلی و همکاران (۱۳۸۹) در مقاله خود تحت عنوان معماری همساز با اقلیم شهر فیض آباد با هدف استفاده حداکثری از پتانسیل‌های محیطی در جهت صرفه جویی مصرف انرژی و بالابردن کیفیت آسایشی در محیط‌های مسکونی و سالم سازی محیط زیست با در نظر گرفتن زاویه تابش، جهت تابش خورشیدی، جهت وزش بادهای مفید و مضر و توجه به اهمیت سایه‌ها در تابستان به ارائه دستورالعمل‌هایی متناسب با شرایط اقلیمی برای این شهر پرداختند. طبق نتایج حاصل مناسب‌ترین جهت استقرار ساختمان‌ها در این شهر محدوده‌ای از ۳۰ درجه جنوب غرب تا ۷۰ درجه جنوب شرق به عنوان جهات قابل قبول می‌باشد که از آن میان مناسب‌ترین جهت محدوده جنوب تا زاویه ۳۰ درجه جنوب شرق می‌باشد. در خصوص جهت یابی صحیح معابر و خیابانها جهت شمالی-جنوبی اولویت نخست و جهت شمال غربی-جنوب شرقی اولویت بعدی را داراست که در یک چنین شرایطی حداکثر تطابق را با شرایط اقلیمی دارا خواهد بود. شمس و خدائکرمی (۱۳۸۹) در مقاله خود اذعان داشتند که در بررسی بناهای سنتی و بومی استفاده از انرژی‌های تجدید پذیر همچون جریان هوا، نور، حرارت آفتاب و ... در ساخت و سازها مدنظر سازندگان بوده است. همچنین سعی شده است تا ساخت بنا کمترین تأثیر منفی را بر محیط زیست داشته باشد بعلاوه مهم‌ترین نکته در معماری جدید استفاده بیش از حد از انرژی‌های غیر قابل تجدید (فسیلی) است که علت اصلی آن استفاده از مصالح نامناسب و حمل و نقل آنها و طراحی اشتباه بنا با استفاده از وسایل گرم کننده و خنک کننده با توجه به شرایط اقلیمی است. ملک حسینی و درگاهی (۱۳۸۹) در تحلیل ویژگیها و اصول معماری همساز با اقلیم سرد اذعان داشتند که به طور کلی استفاده از انرژی‌های طبیعی و نیز حفظ و جلوگیری از هدر رفتن انرژی تولیدی از سایر منابع و تنظیم تعادل حرارتی به صورت منطقی بین داخل و خارج ساختمان هدف اصلی ساکنان اقلیم سرد به شمار می‌آید. امیدوار و همکاران (۱۳۸۹) با استفاده از روش‌های مختلف آسایش بیوکلیماتیک به بررسی تأثیر اقلیم بر معماری سواحل جنوبی ایران در بندرعباس پرداخته‌اند. گرجی مهربانی و همکاران (۱۳۹۰) نیز در مطالعات خود به بررسی تأثیر یک به یک عوامل اقلیمی بر شهر زواره و طراحی اقلیمی و معماری در این

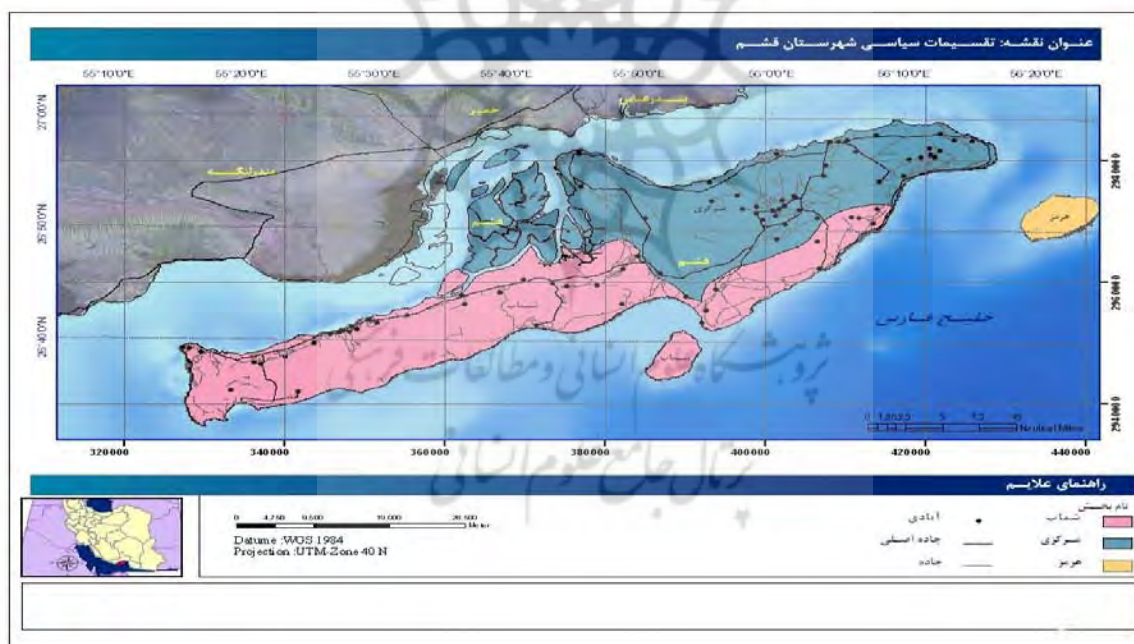
شهر پرداختند. رستم زاده و ایلکا (۱۳۹۱) در تحقیقات خود در زمینه اقلیم، طبیعت و معماری مسکن با تاکید بر تام‌های ترکمنی گمیشان پس از بررسی تأثیر اقلیم و طبیعت بر معماری مسکن تام‌های ترکمنی با یاری جستن از نکات مثبت معماری این مناطق به ارائه برخی پیشنهادها برای معماری مسکونی امروزی منطقه پرداختند. خدابخشیان و مفیدی شمیرانی (۱۳۹۳) در مقاله خود به فضاهای زیر زمینی که از قدیمی‌ترین نوع سرپناه بشر محسوب می‌گردند پرداختند. استفاده نوین از این روش به دنبال بحران انرژی در دنیا مطرح گردید و هنوز در ابتدای مسیر خود قرار دارد. با وجود پیشرفت کند سامانه‌های زیر زمینی نامتعارف بودن آن در نظر عمومی و ناآگاهی بسیاری از جوامع نسبت به اجرا و فواید این نوع ساختمان سازی معماری بومی ایران دارای شواهد متنوعی از آن است. شاخص‌های این فضاها در تطابق با اصول معماری ایرانی است و از آنجا که قابل انطباق با اصول معماری سبز می‌باشد می‌تواند معماری سبز ایرانی نامیده شود. اولگی (۱۹۷۳) نموداری پیشنهاد داد که در آن نقش پدیده‌های آب و هوایی در آسایش انسان به تفکیک روشن بود، همچنین گیونی (۱۹۷۶) منطقه آسایش و شرایط زیست اقلیمی مختلفی را در ارتباط با دو عنصر دما و رطوبت مشخص نمود. در واقع امروزه از آنجا که در مناطق توسعه یافته دنیا افراد بیشتر وقت خود را در داخل ساختمان سپری می‌کنند کیفیت محیط داخلی، یک عامل مهم برای سلامت، آسایش و عملکرد جمعیت است. (وارگوکی، ۲۰۰۹). مفهوم کیفیت محیط داخلی بسیار گسترده و بستگی به متغیرهای بسیاری مانند دما، رطوبت نسبی هوا، سرعت جریان هوا، غلظت آلاینده‌ها، سر و صدا، نور و ... دارد. با این حال آسایش حرارتی به عنوان یک مسئله مهم برای محیط داخلی با کیفیت به رسمیت شناخته شده است (آلفانو و همکاران، ۲۰۱۰). مدت زیادی است که ترکیب درست عوامل محیطی که منجر به شرایط آسایش است دنبال شده و چندین مدل به صورت کمی برای تخمین شرایط داخلی محیط ساختمان در شاخص هیپوترمال ارائه شده است. با این حال در ارزیابی‌های بلند مدت و در ساختمان‌های شبیه سازی شده، دست یابی به آسایش تنها با دمای هوا و رطوبت نسبی امکان پذیر است از این رو چندین مدل ساده شده و همچنین برخی از مقررات ملی و استانداردهای بین‌المللی فقط استفاده از این دو پارامتر و یا به سادگی دمای هوا را برای ایجاد شرایط آسایش مد نظر قرار داده‌اند (آلمیدا و فریتاس، ۲۰۱۴؛ اولسن و همکاران، ۲۰۱۱؛ باریوسا و همکاران، ۲۰۱۵). در دهه هفتاد میلادی، ASHRAE²، ارائه مقیاس برای ارزیابی آسایش حرارتی را در مطالعات آسایش حرارتی و همچنین در استانداردهای ISO7730 (ISO, 2005) و ASHRAE55 (ASHRAE, 2010 و EN15271, 2007) به تصویب رساند. مدل‌های تطبیقی مانند آنهایی که در ASHRAE55 و EN15271 پیشنهاد شده‌اند تنها با استفاده از درجه حرارت هوا شاخص حرارتی را می‌سنجند. طاوسی و عبداللهی (۱۳۸۹) در ارزیابی شاخص‌های آسایش دمایی و معماری همساز با اقلیم روانسر به این نتایج دست یافتند که دمای فضای بیرونی اغلب سردتر از فضای درونی ساختمان است و در دوره کوتاهی نیز گرمتر است. بنابراین جهت گیری ساختمان به سمت جنوب شرق با کشیدگی در جهت شمال شرق - جنوب غرب توصیه می‌شود و قرار گیری نورها به سمت جنوب شرق نفوذ نور خورشید را در شرایط سردتر پیش از ظهر در دوره سرد سال به درون ساختمان فراهم می‌سازد. از طرفی وجود سایبان افقی بر بالای این نورگیرها با عمقی برابر ۰/۴ ارتفاع پنجره از ورود نور خورشید در روزهای گرم (اردیبهشت تا مرداد) جلوگیری می‌کند. در دوره سرد این

بناها در پناه بادهای غالب (شمال غربی) قرار می‌گیرند. از این رو می‌توان با تعبیه بازشوهای رو به شمال غرب برای خنک کردن مسکن در دوره گرم سود جست.

ASHRAE²: جامعه مهندسان آمریکا می‌باشد که در زمینه گرمایش، سرمایش و تهویه مطبوع فعالیت می‌کنند.

موقعیت منطقه مورد مطالعه

جزیره قشم بزرگترین جزیره خلیج فارس است و مساحت آن ۱۴۹۱ کیلومتر مربع برآورد شده است. جزیره قشم در نزدیکی دهانه تنگه هرمز در خلیج فارس و در ۵۶ درجه و ۱۶ دقیقه طول شرقی و ۲۶ درجه و ۵۷ دقیقه عرض شمالی از نصف النهار گرینویچ قرار دارد. جزیره قشم از شمال به شهر بندرعباس، مرکز بخش خمیر و قسمتی از شهرستان بندر لنگه، از شمال شرقی به جزیره هرمز، از شرق به جزیره لارک، از جنوب به جزیره هنگام و از جنوب غربی به جزایر تنب بزرگ و کوچک و ابوموسی محدود می‌گردد. فاصله جزیره قشم تا بندرعباس ۲۰ کیلومتر، تا جزیره هرمز ۱۸ کیلومتر، تا جزیره لارک ۹ کیلومتر، تا ابوموسی ۷۲ کیلومتر و تا تنب بزرگ ۱۱۴ کیلومتر است. سواحل جنوبی ایران که به وسیله رشته کوههای زاگرس از فلات مرکزی ایران جدا شده‌اند، اقلیم گرم و مرطوب کشور را تشکیل می‌دهند. ویژگی‌های اقلیمی قشم، به عنوان بزرگترین جزیره خلیج فارس که در شمال غربی تنگه هرمز قرار دارد، شامل یک فصل گرم و مرطوب طولانی و یک فصل کوتاه و معتدل است.



شکل شماره (۱) نقشه موقعیت شهرستان قشم

مواد و روش‌ها

در این پژوهش به منظور بررسی شرایط آسایش اقلیمی در جزیره قشم پارامترهای مورد نیاز از ایستگاه سینوپتیکی جزیره قشم در طول دوره آماری از سال ۱۳۸۱ تا ۱۳۹۴ هجری شمسی مورد استفاده قرار گرفته است. ابتدا آمار حداقل و حداکثر دما و رطوبت ایستگاه قشم به صورت ماهانه و سالانه از اداره هواشناسی هرمزگان دریافت شد سپس با استفاده از شاخص‌های ترجونگ و ماهانی وضعیت آسایش مورد بررسی قرار گرفت.

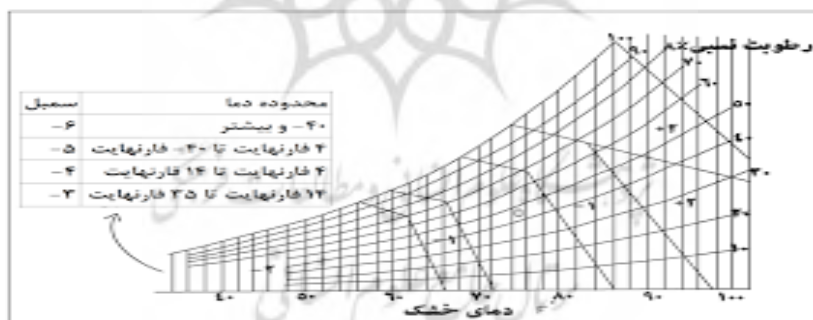
جدول شماره ۱: مشخصات ایستگاه قشم

دوره آماری	طول دوره آماری	مشخصات جغرافیایی	ارتفاع (متر)	نام ایستگاه	ردیف
۱۳۹۴-۱۳۸۱	۱۳ ساله	عرض E طول N	۱۰ متر	قشم	۱

منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۷

شاخص ترجونگ

شاخص ترجونگ یکی از مهمترین روش‌های زیست اقلیم انسانی برای ارزیابی آسایش انسان محسوب می‌شود. امتیاز این روش نسبت به سایر روش‌ها این است که از کلیه مشخصه‌های اقلیمی، یعنی دما، رطوبت، باد، تابش و ساعات آفتابی که مجموعه شرایط دمایی بدن انسان را کنترل می‌کنند، همزمان استفاده شده است. با استفاده از این شاخص می‌توان مناسب‌ترین منطقه را برای اقامت و سکونت افرادی که از حساسیت یا بیماری‌های مربوط به نوعی هوا و اقلیم رنج می‌برند، مشخص کرد. شاخص ترجونگ بر اساس ضریب راحتی و ضریب تأثیر خنک‌کنندگی باد استوار است که با توجه به داده‌های اقلیمی، منطقه مورد مطالعه، بررسی شده و نتایج آنها به صورت جداول و نمودار ارائه شده است. برای تعیین ضریب راحتی از تصویر شماره (۲) استفاده می‌شود. این نمودار در واقع نشان دهنده میزان آسایشی است که انسان در شرایط ترکیب‌های متفاوت دما و رطوبت و شرایط متعارف، یعنی پوشش معمولی و عدم فعالیت فیزیکی به دست می‌آورد (Terjung, 1968). خطوط منحنی در این نمودار نشان دهنده رطوبت نسبی و نمودار افقی نشان دهنده دما بر حسب فارنهایت بوده و قرار گرفتن دما و رطوبت در هر موقعیت نشان دهنده شرایط آن ماه است.



شکل شماره ۲) محدوده ضرایب راحتی بر حسب بررسی ترجونگ

جدول شماره ۲) نسبت ضریب حرارتی روز به شب بر حسب بررسی ترجونگ

English	گروه	احساس غالب	سمبل
Ultra cold	UC	ماوراء سرما	-۶
Extremely cold	EC	فوق العاده سرد	-۵
Very cold	VC	بسیار سرد	-۴
Cold	CD	سرد	-۳
Keen	K	بسیار خنک	-۲
Cool	CD	خنک	-۱
Moderate	M	مطبوع	۰
Warm	W	گرم	۱
Hot	H	داغ	a۲
Very hot	S	بسیار داغ	b۲
Extremely hot	EH	فوق العاده داغ	۳

منبع: کاویانی، ۱۳۷۲

تعیین ضریب راحتی روز

بر اساس روش ترجونگ، برای تعیین ضریب راحتی روز از میانگین حداکثر دمای روزانه به درجه فارنهایت و میانگین حداقل رطوبت نسبی روزانه از درصد استفاده می‌شود. همچنین با توجه به شاخص ترجونگ ضریب راحتی شب از میانگین حداقل دمای روزانه به درجه فارنهایت و میانگین حداکثر رطوبت نسبی روزانه به درصد محاسبه می‌شود. ضریب راحتی روز و شب برای ماههای مختلف سال ایستگاه قشم در جدول شماره (۵) ارائه گردیده است.

جدول شماره ۳) تأثیر مشترک باد در شب و روز برحسب بررسی ترجونگ

سمبل	گروه	سمبل	گروه	سمبل	گروه
d/d	d _۱	n/-d	n _۴	c/-a	c _۱
d/e	d _۲			c/-b	c _۲
d/f	d _۳	a/a	a _۱	c/-c	c _۳
d/g	d _۴	a/b	a _۲		
		a/c	a _۳	b/-a	b _۱
e/e	e _۱	a/d	a _۴	b/-b	b _۲
e/f	e _۲	a/e	a _۵	b/-c	b _۳
e/g	e _۳			b/-d	b _۴
e/h	e _۴	b/b	b _۱		
		b/c	b _۲	a/-a	a _۱
f/f	f _۱	b/d	b _۳	a/-b	a _۲
f/g	f _۲	b/e	b _۴	a/-c	a _۳
f/h	f _۳	c/-c	c _۱	a/-d	a _۴
g/g	g _۱	c/d	c _۲		
h/h	h _۱	c/e	c _۳	n/-a	n _۱
		c/f	c _۴	n/-b	n _۲
				n/-c	n _۳

جدول شماره ۴) ضریب تاثیرات باد

سمبل	مقدار دفع انرژی (kcal hr. M ^۲)	حالت و احساس غالب
h-	۱۴۰۰ و بیشتر	گوشت در معرض این دما و باد منجمد می‌شود
g-	۱۲۰۰ تا ۱۴۰۰	فوق العاده سرد
f-	۱۰۰۰ تا -۱۲۰۰	بسیار سرد
e-	۱۰۰۰ تا -۸۰۰	سرد
d-	۸۰۰ تا -۶۰۰	بسیار خنک
c-	۶۰۰ تا -۳۰۰	خنک
b-	۳۰۰ تا -۲۰۰	مطبوع و دلپذیر
a-	۲۰۰ تا -۵۰	گرم
N	۵۰ تا +۸۰	نه گرم و نه سرد
A	+۱۶۰ تا +۸۰	احساس گرما روی پوست بدن
B	+۱۶۰* تا +۸۰*	احساس گرمای نامطبوع اضافی
C	+۱۶۰** به بالا	احساس گرمای بسیار نامطبوع اضافی

* دمای هوای بیش از ۳۳° ** دمای هوای بیش از ۳۶°

منبع: کاویانی، ۱۳۷۲

جدول شماره ۵) محاسبه قشم به روش ترجونگ

دسامبر	نوامبر	اکتبر	سپتامبر	اگوست	ژولای	ژوئن	می	آوریل	مارس	فوریه	ژانویه	متوسط ماهها
۲۶.۱	۲۹.۹	۳۴.۳	۳۶.۴	۳۸.۴	۳۸.۸	۳۷.۵	۳۵.۱	۳۱.۲	۲۷	۲۴.۶	۲۳.۱	میانگین حداکثر دما c
۱۴.۹	۱۸.۷	۲۳.۸	۲۸.۲	۳۰.۳	۳۰.۳	۲۸	۲۴.۷	۳۱.۲	۱۷.۷	۱۴.۸	۱۳.۱	میانگین حداقل دما c
۷۶.۲۸	۸۵.۸۲	۹۳.۷۴	۹۷.۵۲	۱۰۱.۱۲	۱۰۱.۸۴	۹۹.۵	۹۵.۱۸	۸۸.۱۶	۸۰.۶	۷۶.۲۸	۷۳.۵۸	میانگین حداقل دما f
۵۸.۸۲	۶۶.۶۶	۷۴.۸۴	۸۲.۷۶	۸۶.۵۴	۸۶.۵۴	۸۲.۴	۷۶.۴۵	۷۰.۱۶	۶۳.۸۶	۵۸.۶۴	۵۵.۵۸	میانگین حداقل دما f
۸۵	۸۲	۸۷	۸۸	۸۷	۸۶	۸۸	۸۷	۸۷	۸۸	۸۷	۸۶	معدل حداکثر رطوبت نسبی
۴۵	۴۴	۵۰	۵۴	۴۹	۴۷	۴۸	۴۵	۴۹	۵۴	۵۱	۴۹	معدل حداقل رطوبت نسبی
۱	۱	۲b	۳	۳	۳	۳	۲b	۲a	۱	۰	۰	ضریب راحتی روز
-۱	۰	۱	۲b	۲b	۲b	۲b	۱	۰	۰	-۱	-۲	ضریب راحتی شب
گرم	گرم	داغ	بسیار داغ	بسیار داغ	بسیار داغ	بسیار داغ	بسیار داغ	بسیار داغ	گرم	مطبوع	مطبوع	وضعیت آسایش روز
خنک	مطبوع	گرم	بسیار داغ	بسیار داغ	بسیار داغ	بسیار داغ	گرم	مطبوع	مطبوع	خنک	بسیار خنک	وضعیت آسایش شب
w۳	w۲	۵۳	EH۱	EH۱	EH۱	EH۱	۵۳	h۳	w۲	m۲	m۳	گروه ضریب راحتی روز به شب
۱.۹۳	۳۱۴	۲۴۴	۳۱۶	۳۴۱	۳۶۲	۳۶۷	۳۸۷	۴۰۰.۸	۳۶۷	۳۰۶	۲.۲۹	میانگین سرعت متوسط باد
۱۰.۳۷	۱۰.۶	۱۱.۲۴	۱۱.۸۴	۱۲.۶۳	۱۳.۳۱	۱۳.۶۲	۱۳.۳۹	۱۲.۷۸	۱۱.۹۷	۱۱.۲۴	۱۰.۶	طول روز (عرض)
-۱۵۰	-۶۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	-۲۰	-۱۴۰	-۲۱۰	-۲۲۰	میزان دفع انرژی در ساعت
-۱۵۵۶	-۶۳۶	۰	۰	۰	۰	۰	۰	-۲۵۵۶	-۱۶۷۶	-۲۳۶۰	-۲۳۳۲	قدرت خنک کنندگی باد در روز
۷.۸	۸.۳	۹.۵	۹.۱	۹.۷	۹.۶	۱۰.۴	۱۰.۶	۹.۳	۸.۳	۷.۴	۷.۸	میانگین میزان ساعت آفتابی
۱۵۶۰	۱۶۶۰	۱۹۰۰	۱۸۲۰	۱۹۴۰	۱۹۲۰	۲۰۸۰	۲۱۲۰	۱۸۶۰	۱۶۶۰	۱۴۸۰	۱۵۶۰	کیلو کالری انرژی آفتاب
-۴۰۵	-۱۰۲۴	-۱۹۰۰	-۱۸۲۰	-۱۹۴۰	-۱۹۲۰	-۲۰۸۰	-۲۱۲۰	-۱۸۶۰	-۱۵۸۰	-۸۸۰.۴	-۷۷۲	تالی باد (قدرت خنک کنندگی روز)
-۰.۴۳	-۹۹۶	۱۶۹۰.۳	-۱۵۳.۷۱	-۱۵۳.۶	-۱۴۴.۳۵	-۱۵۲.۷۱	-۱۵۴.۳	-۱۵۵.۳	-۱.۳۱	-۷۳.۳۲	-۷۲.۸۳	خالص باد در هر ساعت
۱۳.۶۳	۱۳.۴	۱۲.۷۶	۱۲.۱۶	۱۱.۳۷	۱۰.۶۹	۱۰.۳۸	۱۰.۶۱	۱۱.۲۲	۱۲.۰۳	۱۲.۷۶	۱۳.۴	طول شب
-۴۱۰	-۳۴۰	-۲۱۰	-۱۱۰	-۵۰	-۵۰	-۱۲۰	-۱۸۰	-۳۱۰	-۴۰۰	-۴۷۰	-۴۸۰	تالی باد (قدرت خنک کنندگی شب)
a-	a-	n	n	n	n	n	n	a-	a-	b-	b-	وضعیت آسایش روز
c-	c-	b-	a-	a-	a-	a-	b-	c-	c-	c-	c-	وضعیت آسایش شب
ar-	ar-	n۲	n۱	n۱	n۱	n۱	n۲	ar-	ar-	b۲-	b۲-	گروه ضریب آسایش

شاخص ماهانی

در روش ماهانی اطلاعات مربوط به دما، رطوبت، بارندگی به شرح ذیل مورد استفاده قرار می‌گیرد:

- با استفاده از آمار ثبت شده ایستگاه هواشناسی، ارقام مربوط به متوسط حداکثر و متوسط حداقل دمای هوا در هر دو سطر اول جدول وارد می‌شود.
- با کم کردن رقم متوسط حداقل از رقم متوسط حداکثر نوسان دمای هوا هر ماه به دست می‌آید و در سطر سوم وارد می‌شود.
- بزرگ‌ترین رقم حداکثر و کوچکترین رقم حداقل دوازده ماه استخراج در مربع جداگانه‌ای که در قسمت پائین جدول است وارد می‌شوند.
- با به دست آوردن حاصل جمع این دو رقم و تقسیم آن بر دو، متوسط دمای سالانه (AMT) به دست می‌آید.
- با تعیین اختلاف این دو رقم (تفاضل حداکثر و حداقل) متوسط نوسان سالانه (AMR) به دست می‌آید.

جدول شماره ۶) متوسط حداکثر و حداقل دمای ماهانه جزیره قشم در دوره آماری ۱۳ ساله

دسامبر	نوامبر	اکتبر	سپتامبر	اگوست	ژولای	ژوئن	می	آوریل	مارس	فوریه	ژانویه	دمای هوا به C۰
۲۶.۱	۲۹.۹	۳۴.۳	۳۶.۴	۳۸.۴	۳۸.۸	۳۷.۵	۳۵.۱	۳۱.۲	۲۷	۲۴.۶	۲۳.۱	متوسط حداکثر ماهانه
۱۴.۹	۱۸.۷	۲۳.۸	۲۸.۲	۳۰.۳	۳۰.۳	۲۸	۲۴.۷	۳۱.۲	۱۷.۷	۱۴.۸	۱۳.۱	متوسط حداقل ماهانه
۱۱.۲	۱۱.۲	۱۰.۵	۸.۲	۸.۱	۸.۵	۹.۵	۱۰.۴	۰	۹.۳	۹.۸	۱۰	متوسط نوسان ماهانه

۳۸.۸	بالاترین (دما)
۱۳.۱	پائین ترین (دما)
۵۱.۹	متوسط سالانه (AMT)
۲۵.۷	متوسط نوسان سالانه (AMR)

رطوبت، بارندگی

با استفاده از آمار ایستگاه هواشناسی، متوسط حداکثر (برداشتهای صبح زود) و متوسط حداقل (برداشتهای اوایل بعداز ظهر) ماهانه رطوبت نسبی (RH) تعیین و در ردیف اول وارد می‌شود. سپس با به دست آوردن حاصل جمع این دو عدد و تقسیم آن بر دو، متوسط رطوبت نسبی هر ماه به دست می‌آید و در ردیف دوم وارد می‌شود و بر اساس طبقه بندی زیر گروه رطوبت هر ماه (۱،۲،۳،۴) تعیین می‌شود:

جدول شماره ۷) گروه رطوبتی

گروه ۱	رطوبت نسبی کمتر از ۳۰ درصد
گروه ۲	رطوبت نسبی بین ۳۰-۵۰ درصد
گروه ۳	رطوبت نسبی بین ۵۰-۷۰ درصد
گروه ۴	رطوبت نسبی بیش از ۷۰ درصد

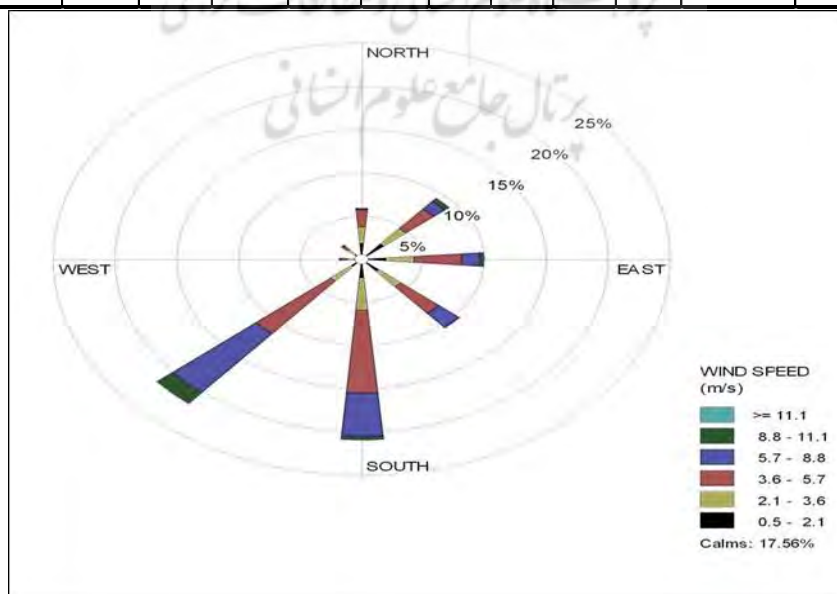
این ارقام در ردیف چهارم جدول وارد می‌شوند. مقدار متوسط بارندگی (برحسب میلی متر) نیز در ردیف پنجم وارد می‌شود. حاصلجمع این ارقام، جمع کل میزان بارندگی سالانه است. (کسمایی، ۱۳۶۸)

جدول شماره ۸) رطوبت نسبی حداکثر و حداقل ماهانه جزیره قشم به درصد (۱۳۹۴-۱۳۸۱)

ماه	ژانویه	فوریه	مارس	آوریل	می	ژوئن	ژوئیه	اگوست	سپتامبر	اکتبر	نوامبر	دسامبر
متوسط حداکثر ماهانه (صبح)	۷۲	۸۱	۸۱	۷۴	۷۹	۸۴	۸۳	۷۵	۸۳	۸۰	۷۹	۷۵
وسط حداقل ماهانه (بعدازظهر)	۴۷	۶۶	۵۹	۴۸	۵۱	۵۵	۵۱	۴۶	۵۱	۴۶	۵۶	۵۶
متوسط	۵۹.۵	۷۳.۵	۷۰	۶۱	۶۵	۶۹.۵	۶۷	۶۰.۵	۶۷	۶۳	۶۷.۵	۶۵.۵
گروه رطوبتی	۳	۴	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳

جدول شماره ۹) میزان بارندگی جزیره قشم (۱۳۹۴-۱۳۸۱)

ماه	ژانویه	مارس	آوریل	می	ژوئن	ژوئیه	اگوست	سپتامبر	اکتبر	نوامبر	دسامبر	جمع
میزان بارندگی	۱۱.۲	۳.۳	۳.۳	۷.۳	۰	۰	۰	۰	۰	۰.۱	۵۱.۵	۷۹



شکل شماره ۳) گلاباد ایستگاه سینوپتیک قشم دریایی (۱۳۹۴-۱۳۸۱)

جدول شماره ۱۰) محدوده آسایش

HG	AMT زیر 15°C		AMT بین 15 و 20°C		AMT بیش از 20°C		HG	متوسط رطوبت نسبی (درصد)
	شب	روز	شب	روز	شب	روز		
۱	۱۲-۲۱	۲۱-۳۰	۱۴-۲۲	۲۳-۳۲	۱۷-۲۵	۲۶-۳۴	۱	۰-۳۰
۲	۱۲-۲۰	۲۰-۲۷	۱۴-۲۲	۲۲-۳۰	۱۷-۲۴	۲۵-۳۱	۲	۳۰-۵۰
۳	۱۲-۱۹	۱۹-۲۶	۱۴-۲۱	۲۱-۲۸	۱۷-۲۳	۲۳-۲۹	۳	۵۰-۷۰
۴	۱۲-۱۸	۱۸-۲۴	۱۴-۲۰	۲۰-۲۵	۱۷-۲۱	۲۲-۲۷	۳	۷۰-۱۰۰

- در صورتی که متوسط دما بالای حد آسایش باشد. گرم (H)
- در صورتی که متوسط دما بین حدود آسایش باشد. مناسب (O)
- در صورتی که متوسط دما زیر حد آسایش باشد. سرد (C)

جدول شماره ۱۱) حدود آسایش شب و روز در جزیره قشم

دما، درجه سلسیوس	ژانویه	فوریه	مارس	آوریل	می	ژوئن	ژولای	اگوست	سپتامبر	اکتبر	نوامبر	دسامبر
متوسط حداکثر ماهانه	۲۳.۱	۲۴.۶	۲۷.۰	۳۱.۲	۳۵.۱	۳۷.۵	۳۸.۸	۳۸.۴	۳۶.۴	۳۴.۳	۲۹.۹	۲۶.۱
حد بالای آسایش در روز	۲۹.۰	۲۹.۰	۲۹.۰	۲۹.۰	۲۹.۰	۲۹.۰	۲۹.۰	۲۹.۰	۲۹.۰	۲۹.۰	۲۹.۰	۲۹.۰
حد پائین آسایش در روز	۲۳.۰	۲۳.۰	۲۳.۰	۲۳.۰	۲۳.۰	۲۳.۰	۲۳.۰	۲۳.۰	۲۳.۰	۲۳.۰	۲۳.۰	۲۳.۰
متوسط حداقل ماهانه	۱۳.۱	۱۴.۸	۱۷.۷	۲۱.۲	۲۴.۷	۲۸.۰	۳۰.۳	۳۰.۳	۲۸.۲	۲۳.۸	۱۸.۷	۱۴.۹
حد بالای آسایش در شب	۲۳.۰	۲۳.۰	۲۳.۰	۲۳.۰	۲۳.۰	۲۳.۰	۲۳.۰	۲۳.۰	۲۳.۰	۲۳.۰	۲۳.۰	۲۳.۰
حد پائین آسایش در شب	۱۷.۰	۱۷.۰	۱۷.۰	۱۷.۰	۱۷.۰	۱۷.۰	۱۷.۰	۱۷.۰	۱۷.۰	۱۷.۰	۱۷.۰	۱۷.۰
وضعیت حرارتی در روز	O	O	O	H	H	H	H	H	H	H	H	O
وضعیت حرارتی در شب	C	C	O	O	H	H	H	H	H	H	O	C

شاخص‌ها

گروه مشخصی از نشانه‌ها (ماهیت فشار حرارتی، برخی ویژگی‌های اقلیمی و دوام هر دو) را چاره‌ای که طراح باید انتخاب کند مشخص می‌نمایند. روش پیشنهاد شده، شش شاخص را نشان می‌دهد (سه شاخص رطوبتی H_۱، H_۲، H_۳ و سه شاخص خشکی A_۱، A_۲، A_۳) این شاخصها در جدول زیر تعریف شده‌اند.

جدول شماره ۱۲) مفهوم شاخصها در الگوی ماهانی

مفهوم شاخص	وضعیت حرارتی		باران	گروه رطوبت	نوسان
	روز	شب			
H _۱ جریان هوا ضروری است	گرم			۲	
	گرم			۲.۳	کمتر از ۱۰
H _۲ جریان هوا مرطوب است	مناسب			۴	
H _۳ محافظت از باران		بیش از ۲۰۰ میلی متر		۴	
A _۱ ظرفیت حرارتی ضروری است				۱.۲.۳	بیش از ۱۰
A _۲ فضای آزاد برای خواب ضروری است	گرم			۱.۲	
	گرم	مناسب		۱.۲	بیش از ۱۰
A _۳ محافظت در برابر سرما	سرد				

کل				*	*	*												H ₁
۳																*		H ₂
۱																		H ₃
۰	*	*	*				*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		A ₁
۹																		A ₂
۰																		A ₃

جدول شماره ۱۳) پیشنهادات معماری ماهانی برای جزیره قشم

شاخص های وضعیت گرمایی						پیشنهادات	
H ₁	H ₂	H ₃	A ₁	A ₂	A ₃		
۳	۱		۹				
شیوه استقرار ساختمان							
		۰-۱۰		*	۱	۱- طول ساختمانها در امتداد شمالی-جنوبی	
		۱۲و۱۱	۵-۱۲		۲	۲- مجموعه فشرده در محیط	
فضای بین ساختمانها							
۱۲و۱۱					۳	۳- مجموعه گسترده و باز برای استفاده از باد	
۲ و ۱۰				*	۴	۴- مانند بالا، اما محفوظ از بادهای سرد و گرم	
۰ و ۱					۵	۵- مجموعه فشرده	
۳-۱۲				*	۶	پیش بینی جریان دائمی هوا برای تمام اتاقها (اتاقهایی که از دو طرف با فضای خارجی ارتباط دارند)	
۲ و ۱		۰-۵			۷	پیش بینی های اتاقهایی که از یک طرف با هوای آزاد تماس دارند. پیش بینی جریان موقتی هوا	
	۲-۱۲		۶-۱۲		۸	جریان هوا ضرورتی ندارد	
	۰ و ۱						
پنجره ها							
		۰ و ۱			۹	پنجره های بزرگ ۴۰-۸۰٪	
		۱۱ و ۱۲		*	۱۰	پنجره های خیلی کوچک ۱۰-۲۰٪	
					۱۱	پنجره های متوسط ۲۰-۴۰٪	
دیوارها							
		۰-۲			۱۲	دیوارهای سبک، زمان تاخیر کم	
		۳-۱۲		*	۱۳	دیوارهای خارجی و داخلی سنگین	
بامها							
		۰-۵			۱۴	بامهای سبک با عایق حرارتی	
		۶-۱۲		*	۱۵	بامهای سنگین، با زمان تاخیر بیش از ۸ ساعت	
فضاهای خارجی							
			۲-۱۲		۱۶	پیش بینی محلی برای خوابیدن در هوای آزاد	
محافظت از باران							
		۳-۱۲			۱۷	پیش بینی حفاظت در برابر باران های شدید ضروری است	

جدول شماره ۱۴) درجه آسایش شبها و روزها در طول ماههای سال در جزیره قشم بر اساس معیار ماهانی

آسایش شب				
آسایش	گرم	سرد	درجه آسایش ماهها	
		*	دی	زانویه
		*	بهمن	فوریه
*			اسفند	مارس
*			فروردین	آوریل
	*		اردیبهشت	می
	*		خرداد	ژوئن
	*		تیر	ژولای
	*		مرداد	آگوست
	*		شهریور	سپتامبر
	*		مهر	اکتبر
*			آبان	نوامبر
		*	آذر	دسامبر
آسایش روز				
آسایش	گرم	سرد	درجه آسایش ماهها	
*			دی	زانویه
*			بهمن	فوریه
*			اسفند	مارس
			فروردین	آوریل
	*		اردیبهشت	می
	*		خرداد	ژوئن
	*		تیر	ژولای
	*		مرداد	آگوست
	*		شهریور	سپتامبر
	*		مهر	اکتبر
			آبان	نوامبر
*			آذر	دسامبر

همانگونه که در جدول شماره ۱۱ نشان داده شده است حدود شش ماه از سال (اردیبهشت، خرداد، تیر، مرداد، شهریور، مهر) هوا هم در روز و هم در شب گرم و ناراحت کننده است. در دو ماه از سال (فروردین و آبان) هوا در روز گرم و در شب مناسب است. در یک ماه از سال (اسفند) هوا در شب و روز مناسب است و در سه ماه از سال (دی، بهمن، آذر) هوای روز مناسب و هوای شب سرد است. البته باید توجه داشت که نتایج بدست آمده در مورد شرایط حرارتی روز در مواقع ذکر شده بدون در نظر گرفتن تأثیر گرم کنندگی تابش آفتاب در جداول ماهانی است. با بررسی روش ماهانی پیشنهاداتی برای معماری قشم ارائه شده است:

- * ایجاد بافت گسترده و کشیده در مقابل جریان هوای خنک غالب و نسیم دریا
- * طول ساختمان بایستی در امتداد شرقی-غربی باشد
- * ساختمان‌ها را در بالاترین مکان در شیب قرار دهید
- * جهت استقرار بنا و پنجره‌ها به سمت جنوب تا جنوب شرقی

- * پنجره‌ها بایستی بزرگ حدود ۴۰ تا ۵۰ درصد باشد
- * ایجاد حیاط مرکزی با ابعاد وسیع و در شمال بنا
- * ورودی بناها کمی بالاتر و تو رفته نسبت به معابر
- * ارتفاع بلند درون فضاهای داخلی بنا همراه با سقف صاف
- * جلوگیری از هرگونه ورودی باد مستقیم و کوران به داخل فضاهای زیستی
- * مسطح یا پائین تر بودن سطح حیاط نسبت به ورودی و معبر
- * بادگیرهای دوطرفه و رو به دریا
- * عدم استفاده از استخر و حوض در حیاط به جهت کاهش میزان رطوبت
- * ایجاد شبستان تابستانی در سمت شمال حیاط مرکزی و شبستان زمستانی در جنوب حیاط مرکزی
- * بالا خانه‌های دارای دو جداره باز که کوران مناسب را امکان پذیر نماید
- * قرار گیری بنا بر روی خاک و پیش بینی عایقهای مناسب رطوبتی در قسمت کف
- * سقف بناها کمی شیبدار و دو پوشه با عایق حرارتی و رطوبتی
- * موقعیت پنجره اتاق نسبت به جهت وزش باد، تأثیر زیادی در وضعیت تهویه طبیعی در داخل آن اتاق دارد. قسمت‌های باز شو در دو قسمت رو به باد و پشت به باد قرار داشته باشند.
- * ایجاد بازشوها در بالای درها یا در بالای دیوارها
- * تعبیه بازشوهایی چون پنجره و روزن بر روی جدارهای خارجی، وجود بازشوهایی چون ورودی اتاقها و پنجره‌های رو به حیاط باعث ایجاد کوران هوایی می‌شود.
- * ایجاد باز شو به دریا
- * استفاده از مصالح سبک با ظرفیت حرارتی کم و با ضخامت کم مثل خاک، گل، کاهگل، خشت، آجر، چوب و مصالح دیگر منطقه
- * استفاده از رنگ روشن و در صورت لزوم براق در قسمت‌های رو به تابش

بحث و نتیجه گیری

اهمیت و ضرورت توجه به شرایط اقلیمی در طراحی و ساخت کلیه ساختمانها در نواحی کرانه‌های خلیج فارس و بخصوص جزیره قشم به ویژه در عصر تغییر اقلیم و گرمایش جهانی ثابت شده است. از طرفی با توجه به اینکه جزیره قشم با موقعیت ویژه‌ای که دارد پذیرای تعداد زیادی از گردشگران می‌باشد، توجه به خصوصیات اقلیمی و تاثیری که این خصوصیات 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 و از سوی دیگر هماهنگی ساختمان با شرایط اقلیمی موجب صرفه جویی در مصرف سوخت مورد نیاز جهت کنترل شرایط محیطی اینگونه ساختمانها می‌شود. از اینرو با استفاده از شاخص‌های مختلف اقلیمی در یک منطقه می‌توان به وضعیت آسایش در ماههای مختلف پی برد و با توجه به وضعیت آسایش آن منطقه اقدام به اجرای راه حل‌های مختلف برای برنامه ریزی یک منطقه در زمینه‌های مختلف از جمله گردشگری انجام داد. با توجه به شاخص ترجونگ که برای

تعیین و ارزیابی بیوکلیمای انسانی کاربرد زیادی دارد و طبق بررسی‌های به عمل آمده، وضعیت آسای شب و روز جزیره قشم در ماه ژانویه برای روز مطبوع است و برای شب بسیار خنک می‌باشد و در ماه فوریه برای روز مطبوع و برای شب خنک می‌باشد که این دو ماه یعنی ژانویه و فوریه یکی از بهترین ماههای آسایش جزیره می‌باشد که حتی برای حضور گردشگر هم مناسب است. ماههای مارس و دسامبر وضعیت آسایش برای روز گرم و برای شب خنک می‌باشد که مناسب‌ترین ماهها بعد از ژانویه و فوریه است، ماههای آوریل و نوامبر فقط شبهای آن مطبوع و مناسب است و روزهای آن بسیار داغ و گرم است، ماه می و اکتبر روزها بسیار داغ و شبها گرم می‌باشد که از لحاظ آسایشی وضعیت مناسبی ندارد و بقیه ماهها یعنی ژوئن، ژولای، آگوست، سپتامبر روزها فوق العاده داغ و شبها بسیار داغ می‌باشد که از نامناسب‌ترین ماههای سال جزیره می‌باشد که حتی ممکن است درجه حرارت به ۵۰ درجه سانتی‌گراد هم برسد که این ماهها برای مسافرت به جزیره قشم زمان مناسبی نمی‌باشد. بعلاوه با بررسی‌هایی که بر اساس شاخص ماهانی صورت گرفته به این نتیجه رسیدیم که طراحی ساختمان و معماری قشم با توجه به شرایط خاص اقلیمی باید طوری انجام شود که متناسب با این شرایط اقلیمی باشد که بر اساس بررسی‌های انجام شده، از لحاظ شاخص‌های گرمایی در ماههای ژوئن، ژولای، آگوست، سپتامبر جریان هوا در این ماهها ضروری می‌باشد چون هوا خیلی گرم است. در ماه مارس جریان هوا مطبوع می‌باشد، در ماه آوریل، اکتبر، نوامبر انباشت گرما در جدار ساختمان ضروری می‌باشد. بنابراین طبق این بررسی‌ها در جهت طراحی ساختمان و معماری باید بعضی اصول را رعایت کنیم. از نظر شیوه استقرار ساختمان، طول ساختمان باید در امتداد شرقی-غربی باشد و همچنین پنجره‌ها باید بزرگ و ۴۰ تا ۸۰ درصد باشد، دیوارها باید سبک و زمان تأخیر کوتاه باشد، سقف‌ها هم سبک و دارای عایق حرارتی باشد. همچنین ساختمان از نظر وسعت روزنه، نورگیر، پنجره باید وسیع و ۴۰ تا ۸۰ درصد دیوارهای شمالی و جنوبی باشد، محل روزنه‌های شمالی و جنوبی باید رو به باد و در ارتفاع بدن انسان باشد و باید از اشعه مستقیم آفتاب حفاظت شود. با رعایت کردن این اصول در شرایط اقلیمی خاص منطقه می‌توانیم محیط مناسبی برای زندگی در جزیره قشم ایجاد کنیم.

منابع

- اداره کل هواشناسی استان هرمزگان، (۱۳۹۰)، آمار ۲۰ ساله ایستگاه هواشناسی قشم.
- اسماعیلی، رضا. ادب، حامد. حاتمی نژاد، حسین، (۱۳۸۹)، معماری همساز با اقلیم (مطالعه موردی شهر فیض آباد)، فصلنامه علمی-پژوهشی فضای جغرافیایی دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهر.
- اسپنانی، عباسعلی، (۱۳۸۶)، قابلیت‌های اقلیم شناختی معماری بومی (مطالعه موردی جزیره کیش)، بیک نور، شماره دوم.
- امیدوار، کمال؛ رستم گورانی، ابراهیم؛ بیرانوند زاده، مریم؛ ابراهیمی، سمیه. (۱۳۸۹). بررسی تأثیرات اقلیمی بر معماری بومی سواحل جنوبی: بندرعباس، چهارمین کنگره بین‌المللی جغرافیدانان جهان اسلام، زاهدان.
- خدابخشیان، مقدی و مفیدی شمیرانی، مجید، (۱۳۹۳)، فضاهای زیرزمینی در معماری بومی اقلیم گرم و خشک ایران، نشریه هویت شهر، دوره ۸ شماره ۱۷.
- رستم زاده، یاور و ایلکا، شهاب، (۱۳۹۱)، اقلیم، طبیعت و معماری مسکن: پژوهشی در نحوه ساخت و اجرای مسکن روستایی ترکمن با تاکید بر تام‌های ترکمنی گمیشان، علوم و تکنولوژی محیط زیست، دوره چهاردهم، شماره ۲.

- شمس، مجید و خداکرمی، مهناز، (۱۳۸۹)، بررسی معماری سنتی همساز با اقلیم سرد (مطالعه موردی شهر سندرچ)، فصلنامه جغرافیایی آمایش محیط، شماره ۱۰.
- طاوسی، تقی و عبداللهی، آرام، (۱۳۸۹)، ارزیابی شاخص‌های آسایش دمایی و معماری همساز با اقلیم روانسر، نشریه علمی- پژوهشی جغرافیا و برنامه ریزی (دانشگاه تبریز)، شماره ۳۲.
- طاوسی، تقی؛ عطایی، هوشمند و کاظمی، آزیتا، (۱۳۸۷)، اقلیم و معماری مدارس نوساز شهر اصفهان، فصلنامه جغرافیا و توسعه، شماره ۱۱.
- عزیزی، قاسم، (۱۳۸۳)، تغییر اقلیم، قوس، تهران.
- کاویانی، محمد رضا، (۱۳۷۲)، " بررسی نقشه زیست اقلیم انسانی ایران " فصلنامه تحقیقات جغرافیایی شماره ۲۸.
- کسمایی، مرتضی، (۱۳۸۵)، اقلیم و معماری، نشر خاک.
- کسمایی، مرتضی، (۱۳۶۸)، راهنمای طراحی اقلیمی، انتشارات مرکز.
- گرچی مهلبانی، یوسف. موسی پور مقدم، زینب. طاهر خانی، زهرا. جوادیان، شعله. (۱۳۹۰)، بررسی تأثیر تغییر اقلیم بر معماری و بافت زواره، مسکن و محیط روستا.
- ملک حسینی، عباس. ملکی، علیرضا، (۱۳۸۹)، اثرات اقلیم بر معماری سنتی و مدرن شهر اراک، فصلنامه جغرافیایی آمایش محیط، شماره ۱۱.
- ملک حسینی، عباس. درگاهی، محمدمهدی، (۱۳۸۹)، تحلیل ویژگی‌ها و اصول معماری همساز با اقلیم سرد (مطالعه موردی شهر همدان)، فصلنامه جغرافیایی چشم انداز زاگرس، شماره ۴.
- نوروزیان ملکی، سعید. حسینی، سید باقر. رضایی، محمود، (۱۳۸۸)، معماری در عصر تغییر اقلیم، مسکن و محیط روستا.
- Alfano, F.R.D.A., Bellia, L., Boerstra, A. Dijken, F.V., Ianniello, E., & Lopardo, G. et al. (2010). Indoor environment and energy efficiency in schools-federation of Europe heating and air conditioning association.
- Almeida, R.M.S.F., & Freitas, V.P. (2014). Indoor environmental quality of classrooms in southern European climate. Energy & Buildings, 81.
- ASHRAE-American Society of heating, Refrigerating and Airconditioning Engineers. (2010). Ansi/ASHRAE standard 55-2010. Thermal Environmental Conditions for human occupancy. ASHRAE, Atlanta, USA.
- Barbosa, R., Vicente, R., & Santos, R. (2015). Climate change and thermal comfort in Southern Europe housing: A case study from Lisbon. Building & Environment, 92.
- EN15251. (2007). EN 15251: 2007- Indoor environmental input parameters for design and assessment of energy performance of buildings addressing indoor air quality, thermal environment, lighting and acoustics. Brussels, Belgium.
- Givoni, B., (1976), " Man, climate and architecture", applied science publishers, Ltd., London.
- ISO - International organization for standardization. (2005). ISO7730- Ergonomics of the Thermal Environment, Analytical Determination and Interpretation of thermal comfort using calculation of the PMV & PPD Indices and local thermal comfort criteria. Switzerland.
- Olesen, B.W., Corgnati, S.P., & Raimondo, D. (2011). Evaluation methods for long term indoor environmental quality. Proceedings of the conference indoor, Austin, Texas, USA.
- Olgyay, Victor, (1973), " Design with climate, Princeton University", Press Princeton, New Jersey.
- Terjung, W.H. (1968). World patterns of the Monthly Comfort index. International journal of biometeorology. Vol, 12, n, 2.
- Wargocki, P. (2009). Ventilation, thermal comfort, health and productivity. A handbook of sustainable building design and engineering – an integral approach to energy, health and operational performance, London.