صفحات ۸۸-۷۷

بررسی چگونگی بهره‌گیری از زمین در ساختمان‌های بومی بر اساس پارامترهای اقلیمی

(مطالعه موردی: روستاهای کندوان، دستکند میمند و بیه پیش)

مهندس زهرا برزگر*، مهندس محمد علی نعمتی، دکترمحمد رضا بذرگر*****

تاریخ دریافت مقـاله: ۱۳۹۱/۰۴/۰۵
تاریخ پذیرش نهایی: ۱۳۹۱/۰۸/۰۶

چکیده

یکی از دلایل تغییرات اقلیمی و افزایش مصرف انرژی، تأمین آسایش حرارتی در ساختمان‌ها است. از اقدامات اصولی کاهش مصرف انرژی این بخش، اصلاح بدنه ســاختمان و تدوین مقررات می‌باشــد. ایران کشوری است با اقلیم‌های متفاوت و متنوع، به‌طوری‌که دو منطقه هم‌جوار از شرایط آب و هوایی و در نتیجه معماری بومی یکسانی برخوردار نیستند. در این پژوهش با توجه به بررسی نمونه‌های معماری بومی به ضرورت بازبینی و بومی سازی مقررات ساختمانی تأکید شده است. یکی از شاخصه‌های اصلی معماری بومی نحوه برخورد ساختمان با زمین است که در مقاله حاضر نحوه فرورفتن ساختمان در زمین و یا ارتفاع از آن در ســه اقلیم معتدل ـ مرطوب، گرم ـ خشــک و سردکوهستانی کشور بررسی گردید. با مقایسه نمونه‌ها، ارتباط اقلیم هر منطقه با روش‌های مورد نظر تعیین شد. نتیجه‌گیری این بحث در قالب الگوی بومی نحوه استفاده از زمین جهت سرمایش و گرمایش ارائه گردید.

واژه‌های کلیدی

اقلیم و معماری، معماری بومی، بهره گیری از زمین، پارامترهای اقلیمی.

* استادیار، دانشکده هنر و معماری، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران. (مسئول مکاتبات) Email:zahrabarzegar86@yahoo.com
** پژوهشگر دکترای معماری، دانشکده هنر و معماری، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران.
*** استادیار، گروه شهرسازی، دانشکده هنر و معماری، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران.

مقدمه

معماری بومی همچنان که برای نگریستن زیباست برای تفکر و تأمل در آن نیز زیباست، بهویژه اگر به طبیعت این معماری با توجه به آسایش حرارتی دقت گردد. این در حالی است که این نوع ساختمان‌ها هیچ‌گونه وابستگی به سوخت‌های فسیلی نداشته‌اند. زیبایی معماری بومی در این نکته است که فرم معماری هر منطقه آینه‌ای از اقلیم است. این وابستگی به اقلیم آن‌چنان گسترده است که شاید در نظر معماران امروزین تعجب برانگیز باشد *(Crouch & Johnson, 1994, 900)*.

بسیاری از معماران امروز در معماری خود از فرم‌های پیشین به صورت صوری استفاده نموده، درحالی‌که به باطن آن اصلا توجهی نمی‌نمایند. یکی از نکات مهم توجه به نحوه مصرف انرژی در این ساختمان‌ها است. بنابراین بدنه معماری می‌تواند در میزان انرژی مصرفی و نوع آن تأثیر بگذارد. روش‌های مختلفی در اقلیم‌های متفاوت جهت حصول به این منظور در معماری گذشتگان ما وجود داشته است که درخور بازبینی و به‌کارگیری هدفمند و هوشیارانه است. از آنجا که تنوع اقلیم در ایران بسیار است، گونه‌های معماری بومی نیز بسیار است. در این مقاله با رویکردی موردی به بررسی یکی از روش‌های معماری بومی پرداخته می‌شود تا بتوان الگویی امروزین در این راستا تدوین نمود. برخی از ساختمان‌ها در درون زمین و برخی از زمین ارتفاع می‌گرفته‌اند که هر کدام دلیل اقلیمی خاص خود را داشته است.

در مقاله حاضر با رویکردی کمی ـ کیفی رابطه پارامترهای اقلیمی مانند دما و رطوبت با نحوه قرارگیری ساختمان نسبت به زمین در سه منطقه اقلیمی سرد، گرم و معتدل کشور ایران در سه روستای کندوان تبریز، دستکند میمند کرمان و بیه پیش گیلان مورد بررسی قرار گرفت.

مرور سابقه تحقیق – ارتباط با زمین

زمین به‌عنوان اصلی‌ترین و اولیه‌ترین جایگاه و مصالح ساخت سرپناه، نقش بسزایی در شکل‌گیری معماری داشته است. در تمام اقلیم‌ها زمین به‌عنوان بستر شکل‌دهنده آن اقلیم است. زمین در یک نقطه (چین) مانند منبعی از سرما و خنکی عمل نموده و در جایی دیگر (کاپادوسیا ترکیه) به‌عنوان منبعی از گرما و در جایی (جنگل‌های آمازون) برعکس به‌عنوان عاملی آزاردهنده به آن نگریسته می‌شود *(Lecher, 2007, 251)*.

در اقلیم گرم و خشک نزدیکی به زمین و استفاده از توده حرارتی آن مزایای بسیاری دارد و در اقلیم گرم و مرطوب فاصله‌گیری از آن و ساخت در ارتفاع برای دوری از هوای گرم و مرطوب رسوب شده در نزدیکی زمین مزایای فراوان دارد. این روش‌ها در هر اقلیمی متفاوت استفاده می‌شود *(Kimura, 1994)*.

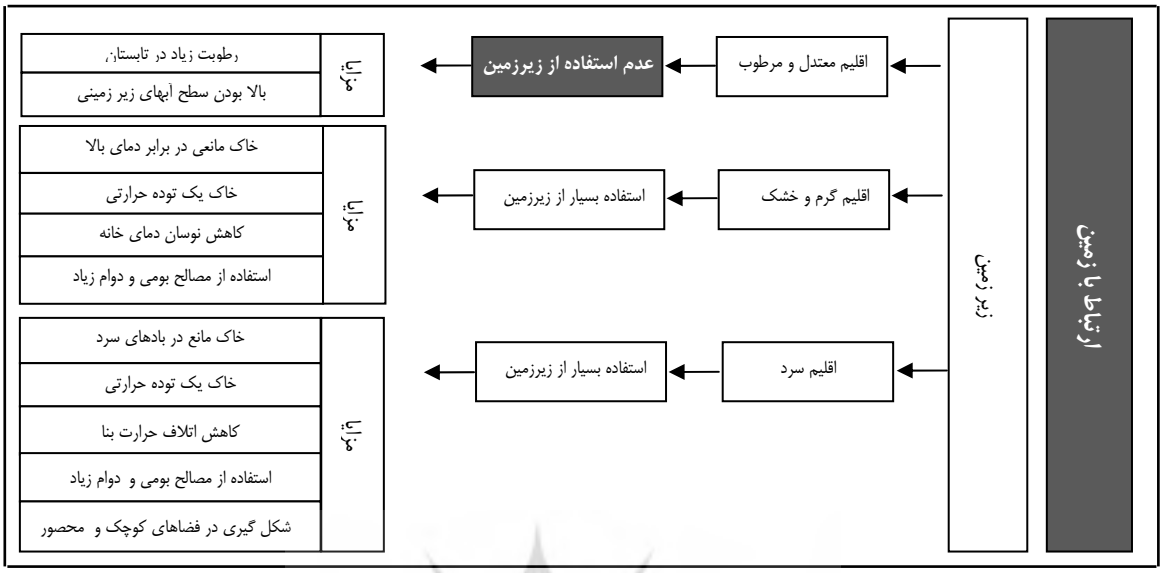
نحوه ارتباط ساختمان با زمین در دو قالب فرورفته در دل خاک و ارتفاع از سطح زمین روش‌هایی است که مقاله حاضر به دنبال بررسی نحوه به‌کارگیری آن در مناطق مختلف ایران است.

ساختمان فرورفته در زمین در اقلیم گرم و خشک: بیش از ۶۰ درصد وسعت ایران در اقلیم خشک و فراخشک واقع شده‌است، بنابراین شناسایی محدوده‌های آسایش در این اقلیم اهمیت مضاعفی می‌یابد. گرما و خشکی هوا در این اقلیم دو عامل کلیدی است تا از زمین بتوان به‌عنوان منبعی از خنکی و رطوبت استفاده نمود. در این اقلیم ساختمان به زمین فرو می رود نه اینکه از آن فاصله بگیرد. گرما و سرمای موجود در زمین به‌عنوان منبع اصلی حرارتی و برودتی در معماری بومی این مناطق است. در ضمن علاوه بر فرار از گرما، با پناه گرفتن ساختمان‌ها در خاک کمبود رطوبت و خشکی هوا با رطوبت زمین مرتفع می‌گردد. با این اوصاف فاصله‌گیری از زمین در این اقلیم متداول نبوده و کاربردی ندارد *(صادقی روش و طباطبائی، ۱۳۸۸)*.

همچنین در این اقلیم خانه‌ها با استفاده از دمای ثابت زمین، نوسان دمای خانه را کاهش می‌دهند. برای مثال اختلاف دمای داخلی در برخی خانه‌های بومی این منطقه در بالاترین و پایین ترین حالت ۱۰ درجه سانتی گراد است، درحالی‌که این اختلاف در خانه‌های روی زمین ۲۳ درجه سانتی گراد است. بنابراین نوسان دمایی کاملا کمتری نسبت به نمونه‌های روی زمین خود دارند. خانه‌های زیر زمینی مزایای آشکاری در آسایش حرارتی و اقتصاد انرژی دارند *(برزگر، ۱۳۸۹)*. نه تنها این خانه‌ها از نظر آسایشی مفیداند، بلکه در نحوه استفاده از مصالح و دوام آن نیز بسیار اقتصادی می‌باشند. از خصوصیات مهم دیگر این ابنیه زیرزمینی مقاومت بسیار بهتر آنها در مقابل زلزله است. اما این نوع خانه‌ها معایبی نیز دارند از جمله دمه بودن، فقدان نور و فضای کوچک *(قبادیان، ۱۳۸۹)* (شکل۱).

ساختمان فرورفته در زمین در اقلیم سرد: سلسله جبال البرز و زاگرس نواحی مرکزی ایران را از دریای خزر در شمال و جلگه بین النهرین در غرب جدا می کنند. کوهستان‌های غربی که دامنه‌های غربی رشته کوه‌های فلات مرکزی ایران و سراسر کوه‌های زاگرس را در بر می‌گیرد از مناطق سردسیر کشور به شمار می‌آیند.کلیات آب و هوایی این منطقه به شرح زیر است:

– سرمای شدید در زمستان و هوای معتدل در تابستان؛



شکل ۱. مزایا و معایب استفاده از زیرزمین در اقلیم‌های مختلف.

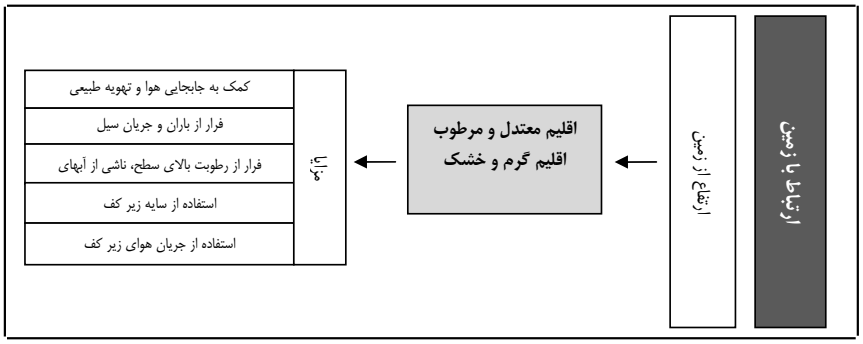
– اختلاف بسیار زیاد درجه حرارت هوا بین دمای شب و روز
– بارش برف سنگین
– رطوبت کم هوا
– میانگین دمای هوا در گرم ترین ماه سال در این اقلیم بیش از ۱۰ درجه سانتی‌گراد و متوسط دمای هوا در سردترین ماه سال کمتر از ۳– درجه سانتی‌گراد می باشد *(Crouch & Johnson, 2001)*.

ارتفاع از سطح زمین در اقلیم معتدل و مرطوب: در مناطق معتدل و مرطوب، میزان رطوبت در درون زمین بسیار زیاد است و سطح آب‌های زیرزمینی بالاست. در سطح زمین نیز به دلیل رطوبت زیاد در سطوح پایین (سنگینی هوای مرطوب و رسوب این هوا به لایه‌های پایین) هوا نامطلوب است. هرچه از زمین فاصله گرفته شود، هوا سبک‌تر و رطوبت آن کمتر می‌گردد و بنابراین چرخش هوا نیز آسان‌تر شکل می‌گیرد. ساکنین در این‌گونه خانه‌ها در لایه‌ها و طبقات بالاتر هوا که دارای دما و رطوبت کمتری است، قرار گرفته و دارای آسایش بیشتری خواهند بود *(Zhai & previtali, 2009)*. بدین جهت خانه‌های بومی بالای سطح زمین قرار دارند و این بالا بودن کمک می‌کند تا جابجایی هوا تسهیل شود و تهویه طبیعی در سطح برای سرمایش ایجاد می‌کند *(Wikipedia, 2013)*. در هوای معتدل و مرطوب دو عامل کلیدی برای سرمایش، تهویه و جابجایی هوا است.

با فاصله گرفتن بنا از زمین امکان تهویه بالا رفته و خانه در معرض جریان هوا از تمام اطراف قرار می‌گیرد. خانه در این حالت آزاد گردیده و باز می‌ماند تا در تماس با هوای آزاد قرار گیرد.

در این اقلیم ارتفاع ساختمان‌ها از زمین سبب فرار از رطوبت یا جریان سیل در سطح زمین می‌گردد. فاصله از زمین به مردم اجازه می‌دهد که از حیوانات و کالاهایشان در فضای زیر ساختار حفاظت کنند *(Zhai & previtali, 2009)*. سایه ایجاد شده زیر ساختمان‌ها نیز خود تکنیک دیگر سرمایشی است که لایه‌های سایه اندازی را بیشتر نموده و سبب سرمایش ساختمان می‌گردد. هوایی که در زیر این سایه خنک شده می‌تواند منبعی از خنکی باشد (شکل ۲).

اطراف باز ساختمان اجازه می‌دهد بادهای خنک در خانه بچرخد. پیشخوان‌ها، بالکن‌ها و ورودی‌ها و پنجره‌های بزرگ، حرکت هوا را افزایش می‌دهند، همان‌طور که پلان باز این کار را انجام می‌دهد. قسمت‌های سرپوشیده بیرونی بسیاری از فعالیت‌ها را در خود شکل می‌دهد و تأثیرات رطوبت را به حداقل می‌رساند. دیوارها و کف‌ها نازک هستند تا از انباشتن تابش خورشیدی جلوگیری کنند. سقف‌های بلند به جریان هوا در دور ساختمان‌ها کمک می‌کنند *(Ibid)* (شکل ۲). سواحل دریای خزر با آب و هوای معتدل و بارندگی فراوان از جمله مناطق معتدل محسوب می‌شود. این منطقه که به صورت نواری بین رشته کوه‌های البرز و دریای خزر محصور شده از جلگه‌های پستی



شکل۲. مزایا و معایب ساختمان‌های ارتفاع گرفته از زمین در اقلیم‌های مرطوب.

تشـــکیل شده‌است که هرچه به طرف شرق پیشروی می‌کند رطوبت و اعتدال هوای آن کاهش می‌یابد. در حقیقت رشـــته کوه‌های البرز که حد فاصل دو آب و هوای متضاد هســـتند جلگه‌های پســـت خزر را از فلات مرکزی جدا می‌کنند *(قبادیان، ۱۳۷۲)*.

طبیعـــت گیلان، پوشـــیده از جنـــگل و دارای آب و هوای معتدل و مرطوب اســـت. آب و هـــوای گیلان، معتدل مدیترانه‌ای اســـت. همچنین، به علت فراوانی نزولات جوی در گیلان، شـــهر رشـــت را شـــهر باران می‌نامند (دیبا و یقینی، ۱۳۷۲). عرض جغرافیایی شـــهر رشـــت ۳۷ درجه و ۱۵ دقیقه و طـــول جغرافیایی آن ۴۹ درجه و ۳۶ دقیقه اســـت. ارتفاع این شهر از دریا ۷- متر و ۲۳ سانتی متر است *(Worldclimate, 2012)*.

با منطبق کردن شـــرایط حرارتی مناطق معتدل و مرطوب بر جدول زیســـت اقلیمی ســـاختمان مشخص می‌گردد که مشـــکل عمده در این مناطق رطوبت زیاد هوا در تمام فصول ســـال اســـت. از این رو مهم‌ترین عامل ایجاد آسایش در ساختمان‌های این مناطق برقراری و تداوم کوران در فضای داخلی است، بنابراین در طراحی ساختمان برای این مناطق باید مســـأله ایجاد کوران در داخل ساختمان مورد توجه خاصی قرار گیرد *(کسمایی، ۱۳۸۵)* (جدول ۱).

جدول ۱. دسته بندی ویژگی‌های معماری بومی مناطق معتدل و مرطوب.

ویژگی‌های معماری بومی مناطق معتدل و مرطوب	توضیحات
کـــف طبقه همکف بالاتر از ســـطح طبیعی زمین	در نواحی بســـیار مرطوب کرانه‌های نزدیک به دریا برای حفاظت ســـاختمان از رطوبت بیش از حد زمین، خانه‌ها بر روی پایه‌های چوبی ساخته شده‌اند. ولی در دامنه کوه‌ها که رطوبت کمتر است، معمولاً خانه‌ها بر روی پایه‌هایی از سنگ و گل و در پاره‌ای موارد بر روی گربه روها بنا شده‌اند (کسمائی و احمدی نژاد، ۱۳۸۵).
ایوان و یا غلام گرد در اطراف ساختمان	برای حفاظت اتاق‌ها از باران، ایوانک‌های عریض و سر پوشیده‌ای در اطراف اتاق‌ها برای کار و استراحت و در پاره‌ای موارد برای نگهداری محصولات کشاورزی ساخته‌اند (کسمائی و احمدی نژاد، ۱۳۸۵).
به‌کارگیری مصالح سبک	بیشتر ساختمان‌ها با مصالحی با حداقل ظرفیت حرارتی بنا شده‌اند. چون زمانی که نوسان دمای روزانه هوا کم است، ذخیره حرارت هیچ اهمیت ندارد و مصالح ساختمانی سنگین تا حدود زیادی تأثیر تهویه و کوران را کاهش می‌دهد (کسمائی و احمدی نژاد، ۱۳۸۵).
ساختمان برون‌گرا همراه با تهویه طبیعی	در تمام ســـاختمان‌ها، بدون اســـتثناء از کوران و تهویه طبیعی اســـتفاده می‌شود. به‌طور کلی، پلان‌ها گســـترده و فرم کالبدی آنها بیشـــتر شـــکل‌های هندسی، طویل و باریک اســـت. به منظور حداکثر اســـتفاده از وزش باد در ایجاد تهویه طبیعی در داخل اتاق‌ها، جهت قرارگیری ســـاختمان‌ها با توجه به جهت وزش نســـیم‌های دریا تعیین شده‌است. در نقاطی که بادهای شدید و طولانی می‌وزد، قسمت‌های رو به باد ساختمان‌ها کاملاً بسته است (کسمائی و احمدی نژاد، ۱۳۸۵).
ساختمان پراکنده	به منظور اســـتفاده هر چه بیشـــتر از جریان هوا، همچنین به دلیل فراوانی آب و امکان دسترسی به آن در هر نقطه، ساختمان‌ها به صورت غیر متمرکز و پراکنده در مجموعه سازماندهی شده‌است (کسمائی و احمدی نژاد، ۱۳۸۵).
بام شیب‌دار	به دلیل بارندگی زیاد در این مناطق، بام‌ها شیب‌دار است و شیب بیشتر آنها تند است.
عدم وجود زیرزمین	به دلیل رطوبت بسیار زیاد منطقه، ساختمان‌ها فاقد هرگونه زیر زمین می‌باشند (کسمائی و احمدی نژاد، ۱۳۸۵).

روش تحقیق

روش تحقیق این پژوهش شامل دو بخش کیفی و تحلیلی است، که به مراحل زیر تقسیم می‌شود:

– تبیین مسأله و مطالعات کتابخانه‌ای در راستای جمع آوری اطلاعات.

– انتخاب هوشمند جامعه آماری و حجم آن از میان نمونه‌های ایران بر اساس دو پارامتر اصلی نحوه بهره‌گیری از زمین و مشخصات اقلیمی.

– تحلیل نمونه‌های موردی.

– جمع‌آوری داده‌های مورد نیاز نمونه‌های موردی در زمینه نحوه بهره‌گیری از زمین شامل روش‌های بومی تأمین آسایش حرارتی ایستا با رویکرد ارتباط با زمین.

– تحلیل پارامترهای اقلیمی کمینه، بیشینه و میانگین دما و رطوبت در ماه های سال.

– تحلیل ارتباط داده‌های اقلیمی آب و هوایی سه منطقه اقلیمی انتخابی و مقایسه با نوع بهره‌گیری از توده‌ی زمین.

– دستیابی به الگویی که ارتباط عوامل اقلیمی سه منطقه را با میزان ارتفاع بنا از سطح زمین در آن اقلیم نشان می‌دهد.

معرفی نمونه‌های موردی

روستای دستکند میمند در اقلیم گرم و خشک

روستای دستکند میمند در ۳۸ کیلومتری شمال‌شرقی شهرستان شهربابک در عرض ۳۰ درجه و ۱۶ دقیقه و طول ۵۵ درجه و ۲۵ دقیقه قراردارد. ارتفاع آن از سطح دریا ۲۲۴۰ متر و وسعت آن ۴۲۰ کیلومترمربع با احتساب باغات و حوزه‌ی نفوذ روستا در طبیعت مجاور است. بارش باران سالیانه آن ۱۸۵ میلیمتر است (جدول ۲).

در روستای دستکند میمند ساختمان‌های فرورفته در دل زمین قابل رؤیت است. این ساختمان‌ها در شیب قرار گرفته است (شکل ۳). تمام خانه‌های این روستا در دل کوه، همانند یک سری غارهای بزرگ کنده شده و تنها ارتباط بین داخل و خارج این ابنیه زیرزمینی، در ورودی می‌باشد. این در هم محل ورود و خروج اهالی خانه و هم جهت تأمین نور و تهویه است. این ساختمان‌ها از نظر آسایش حرارتی بسیار پایدار می‌باشند، زیرا بدنه آنها سنگ یکپارچه است. نوسان درجه حرارت در طی شبانه روز بسیار اندک است و باد و باران به داخل آن نفوذ نمی‌کند و در مقابل آتش سوزی مقاوم است. البته در داخل خانه‌ها تهویه به خوبی صورت نمی‌گیرد و روشنایی طبیعی آنها نیز کافی نیست *(قبادیان،۱۳۸۹)* (شکل۲).

جدول۲. داده های آب و هوایی روستای دستکند *(Source: Worldclimate, 2013)*.

	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند
حداقل دما (c°)	۷/۹	۱۲	۱۵/۶	۱۷	۱۴/۲	۹/۸	۴/۸	-۰/۷	-۳/۶	-۴	-۱/۱	۳/۴
حداکثر دما (c°)	۲۳/۸	۲۹/۸	۳۴/۸	۳۵/۵	۳۴	۳۱	۲۵/۷	۱۹/۲	۱۴/۱	۱۱/۸	۱۴	۱۸
حداقل رطوبت نسبی ٪	۱۹	۱۴	۱۱	۱۱	۱۱	۱۲	۱۵	۲۱	۲۷	۳۲	۲۸	۲۴
حداکثر رطوبت نسبی ٪	۵۵	۴۳	۳۱	۳۰	۳۱	۳۴	۴۴	۵۸	۶۶	۷۳	۶۹	۶۳

شکل۳. ایران، روستای دستکند میمند، قرارگیری خانه‌ها در شیب در درون کوه، *(Source: Wikipedia, 2013)*.

جدول۳. داده های آب و هوایی روستای کندوان، *(Source: Worldclimate, 2013)*.

	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند
دما	۱۶/۵	۲۲/۵	۲۸/۶	۳۲/۹	۳۲	۲۸/۲	۱۹/۹	۱۲/۱	۴/۹	۱/۲	۳/۸	۱۰
	۵/۷	۱۰/۶	۱۵/۲	۱۹/۶	۱۹/۰	۱۴	۸/۰	۲/۱	-۳/۰	-۶/۶	-۴/۵	۰/۳
رطوبت نسبی	۷۸	۷۲	۶۰	۵۰	۵۲	۵۶	۷۰	۸۰	۸۴	۸۳	۸۳	۸۱
	۳۷	۳۱	۲۳	۲۰	۲۱	۲۱	۳۳	۴۵	۵۴	۵۷	۵۴	۴۴

روستای کندوان در اقلیم سرد

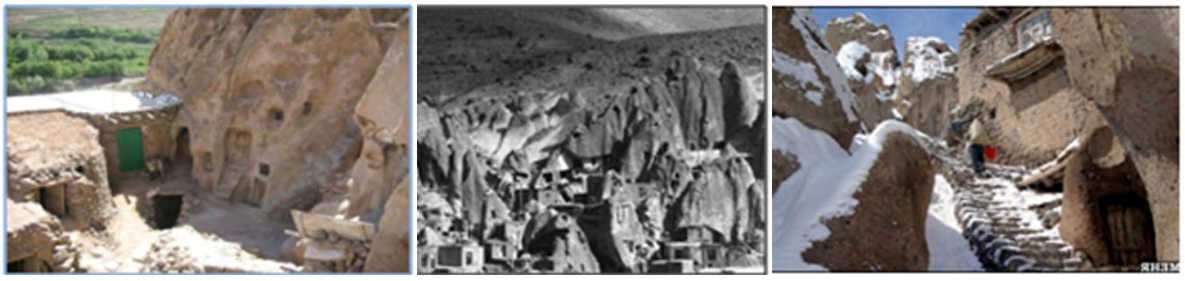
کندوان یکی از روســتاهای اســتان آذربایجان شــرقی است که در دهستان سهند بخش مرکزی شهرستان اسکو واقع شده‌است. روستای کندوان تبریز در دامنه کوه ســهند قرار دارد و یکی از ســه روستای صخره‌ای جهان اســت. خانه‌ها در درون سنگ‌ها کنده شده و ارتفاع این ســنگ‌ها که کران خوانده می‌شوند، ۱۰ الی ۱۵ متر است و قطر ۵ الــی ۸ متر دارند. کران ها بین تپه و رودخانه قرار گرفته‌اند و محور اصلی روســتا عمود بر جنوب غرب است. این کران‌ها پایداری بسیار خوبــی در برابــر تابش و باد و بــاران، رطوبت و بــرف و زلزله دارند (جدول۳).

اتاق‌ها نســبتا کوچک و با ارتفاع حدود ۲ متر در دل کران‌ها هستند. گاهی یک خانه شــامل دو یا سه طبقه است. قطر دیوارهای دو یا سه متر می رســد که برای سرمای منطقه بسیار مناسب است و در نتیجه این دیوارها یــک منبع بزرگ ذخیره انرژی اســت. اما نقصان نور و تهویه مشکل‌زا است *(قبادیان، ۱۳۷۲)* (شکل۴).

منطقه بیه‌پیش در اقلیم معتدل و مرطوب

بیه‌پیش نام منطقه‌ای از گیلان است که در شرق سفیدرود قرار دارد. بــی، در گیلکی به معنی رود اســت. نام منطقه غربی بیه‌پس اســت. لاهیجان مرکز تاریخی بیه‌پیش اســت. این منطقه سرزمینی هموار و جلگه ای است که حاصل رسوبات به جای مانده از سفید رود می باشد و آب و هوای آن به‌طورکلی در تابســتان گرم و مرطوب و در زمستان بادهای گرم شدیدی شروع به وزیدن کرده و پس از آن برف می‌بارد. میزان رطوبت نســبی در این شــهر ۷۶ تا ۷۹ درصد و گاه نیز به صد درصد می‌رسد (جدول۴) (شکل ۵).

در نقــاط مختلف جلگــه‌ای این منطقه، به دلیــل تفاوت در میزان بارش، رطوبت نســبی هوا و بادهای محلی ایــن منطقه، گونه‌های مختلف خانه، با پی‌هایی از انواع پاکه کوبی[۲]، ســکتی (سکت چا)[۳] و شــیکیلی[۴] و دیوارهایی از انواع زگالــی[۵]، زگمه ای (دارووجین)[۶] خشــتی و آجری پدید آمده‌اند. با نگاهی کوتاه به توصیف خانه‌های شــهرهای گیلان در کتــب تاریخــی و ســفرنامه‌ها، تأثیر عوامل گوناگونی چون خصوصیــات اقلیمی، وضعیت اجتماعی، ویژگی‌های اقتصادی و مصالح مناســب و در دسترس را بر بناهای مسکونی به عیــان می‌توان دید. در این میان تأثیر اقلیم از دیگر عوامل واضح‌تر است (شکل ۵).



شکل۴. روستای کندوان،
(Source: Aftabir, 2013)

جدول ۴. جدول آب وهوایی لاهیجان، *(Source: Worldclimate, 2013)*.

	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند
حداقل دما	۹/۳	۱۴/۲	۱۸	۲۰/۲	۱۹/۸	۱۷/۲	۱۲/۸	۸/۳	۴/۲	۱/۹	۲/۵	۵/۱
حداکثر دما	۱۹	۲۴/۲	۲۸/۳	۳۰/۵	۲۹/۹	۲۶/۸	۲۱/۷	۱۷/۷	۱۳/۶	۱۰/۸	۱۰/۹	۱۳/۱
حداقل رطوبت	۶۵	۶۲	۵۹	۵۹	۶۳	۶۸	۷۳	۷۱	۷۱	۷۲	۷۲	۷۱
حداکثر رطوبت	۹۵	۹۵	۹۳	۹۳	۹۴	۹۶	۹۷	۹۶	۹۶	۹۵	۹۶	۹۶

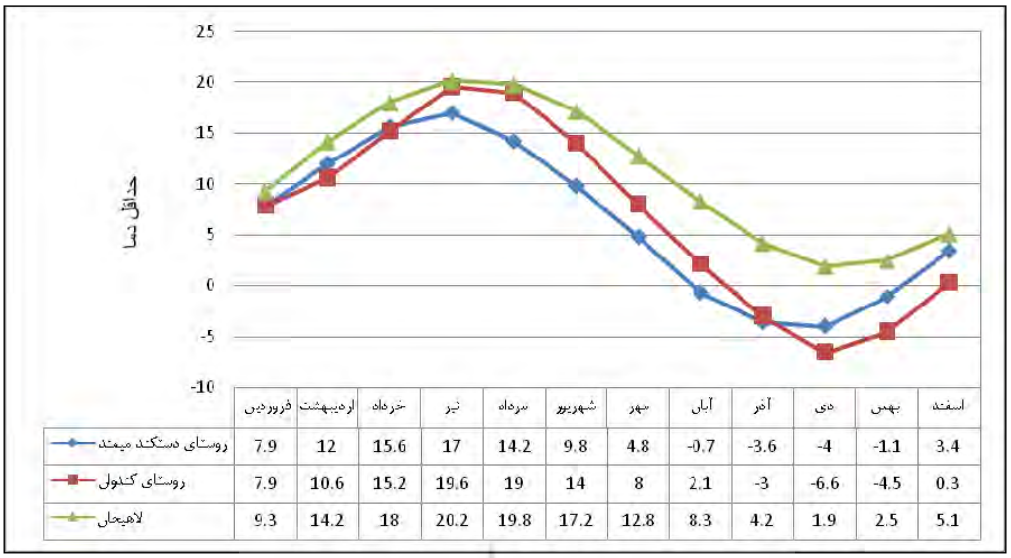
شکل ۵. راست: نما و برش از یک ساختمان مسکونی متداول در ناحیه شرقی جلگه سفیدرود (بیه پیش)، (ماخذ: حائری مازندرانی، ۱۳۸۸، ۷۸)، چپ: احداث پاکه برای ساخت پی، (ماخذ: طالقانی و همکاران، ۱۳۸۶، ۶۴).

بدنه تحقیق

دما: از بررسی میزان حداکثر و حداقل دما (شکل‌های ۶ و ۷) می‌توان چنین نتیجه گرفت که مهم‌ترین عامل تعیین کننده اقلیمی در شکل‌گیری معماری بومی منطقه کویر (روستای دستکند میمند) دمای بالاتر از دمای آسایش انسان در فصل‌های بهار، تابستان و پاییز است. لذا برای ایجاد یک سیستم سرمایشی مناسب ایستا، فرو رفتن ساختمان در زمین، از طرفی به جهت کاهش سطح تماس ساختمان با تابش و بادهای گرم و از طرف دیگر استفاده از زمان تأخیر نسبی خوب خاک و ظرفیت حرارتی بالای آن بهترین راه حل موجود است. شاید بتوان گفت این عامل اقلیمی و راهکار مقابله با آن، در کنار عوامل فرهنگی در شکل‌گیری معماری درونگرای فلات مرکزی ایران مؤثر بوده است. مقادیر حداقل دما (شکل ۶) نشان می‌دهد که روستای کندوان زمستان بسیار سردی را تجربه می‌نماید و عمده عامل اقلیمی تأثیرگذار در شکل‌گیری معماری بومی این منطقه سرما است. نکته جالب توجه این که در این منطقه نیز مشابه اقلیم گرم و خشک، ساختمان‌ها سطح تماس خود را با هوا از طریق فرو رفتن از زمین و بهره‌گیری از ظرفیت حرارتی خاک برای تأمین گرمایش ایستا کم می‌نمایند. حیاط‌های کوچک و جهت‌گیری ساختمان‌ها به گونه‌ای است که تنها از سمت جنوب برای جذب تابش خورشیدی گشوده می‌شوند.

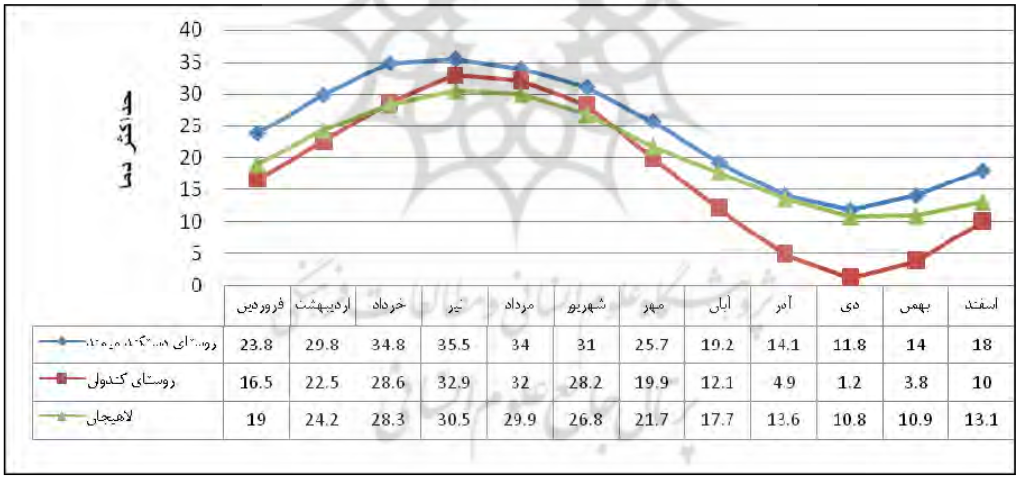
از بررسی مقادیر حداکثر و حداقل دما (شکل‌های ۶ و ۷) مشخص گردید که در منطقه بیه پیش دما نسبت به سایر مناطق مورد بررسی مطلوب بوده و ارتفاع ساختمان از زمین در معماری بومی این منطقه ناشی از عامل تعیین کننده دیگری است.

رطوبت: از بررسی مقادیر حداقل و حداکثر رطوبت (شکل‌های ۸ و ۹) می‌توان چنین برداشت نمود که در منطقه‌ی بیه پیش گیلان، مهم‌ترین عامل بحرانی در دستیابی به شرایط آسایش رطوبت است.



	اسفند	بهمن	دی	آذر	آبان	مهر	شهریور	مرداد	تیر	خرداد	اردیبهشت	فروردین
روستای دستگرد میمند	3.4	-1.1	-4	-3.6	-0.7	4.8	9.8	14.2	17	15.6	12	7.9
روستای کندولی	0.3	-4.5	-6.6	-3	2.1	8	14	19	19.6	15.2	10.6	7.9
لاهیجان	5.1	2.5	1.9	4.2	8.3	12.8	17.2	19.8	20.2	18	14.2	9.3

شکل ۶. نمودار حداقل دما (واحد درجه سانتیگراد) در نمونه‌های موردی.

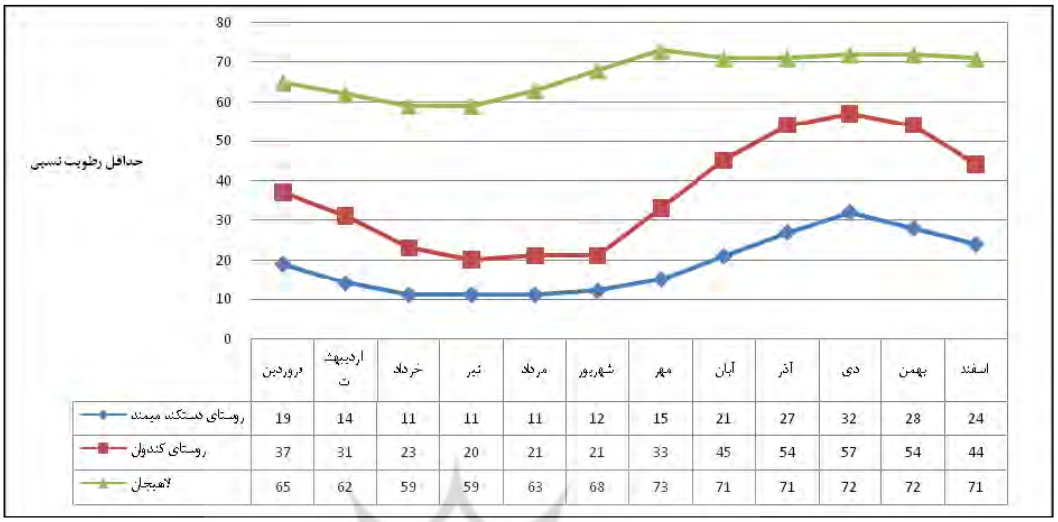


	اسفند	بهمن	دی	آذر	آبان	مهر	شهریور	مرداد	تیر	خرداد	اردیبهشت	فروردین
روستای دستگرد میمند	18	14	11.8	14.1	19.2	25.7	31	34	35.5	34.8	29.8	23.8
روستای کندولی	10	3.8	1.2	4.9	12.1	19.9	28.2	32	32.9	28.6	22.5	16.5
لاهیجان	13.1	10.9	10.8	13.6	17.7	21.7	26.8	29.9	30.5	28.3	24.2	19

شکل ۷. نمودار حداکثر دما (واحد درجه سانتیگراد) در نمونه‌های موردی.

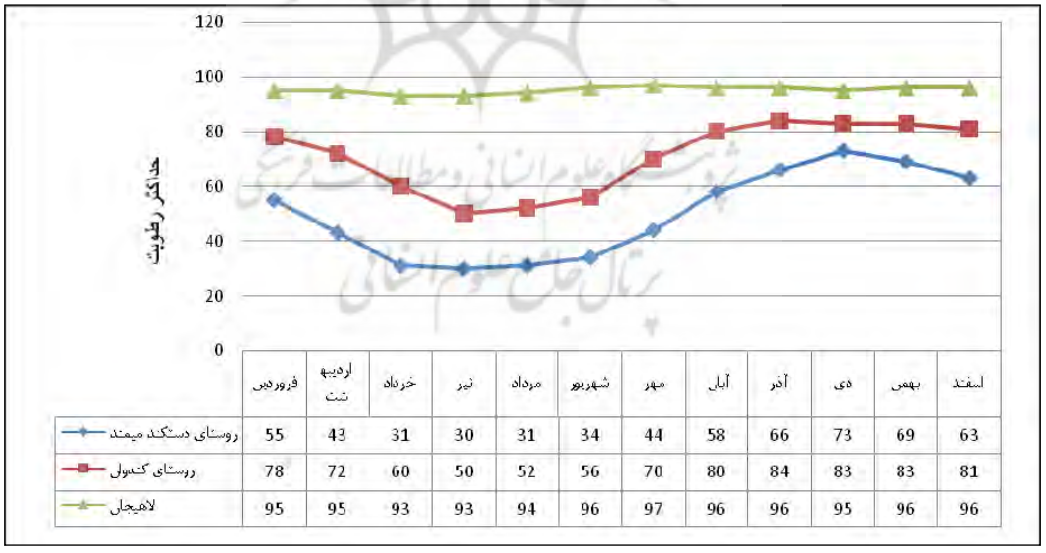
چنانچه مشاهده می‌شود تقریبا در تمامی روزهای سال رطوبت بالای ۸۵ درصد تجربه می‌شود. استفاده از ایوان‌های سراسری، ارتفاع بلند ساختمان‌های بومی و استفاده از حداکثر تهویه از طریق افزایش سطح تماس بنا با جریان هوا (فاصله گرفتن بنا از سطح زمین)، از روش‌های ایستایی است که معماری بومی این منطقه برای مقابله با رطوبت آموخته است.

از بررسی مقادیر حداقل و حداکثر رطوبت (شکل‌های ۸ و ۹) معلوم شد که به دلیل کم بودن رطوبت نسبی در دو اقلیم گرم و خشک و سرد می‌توان برای محافظت از دمای خارج از محدوده‌ی آسایش، از ظرفیت گرمایی زمین بهره برد.



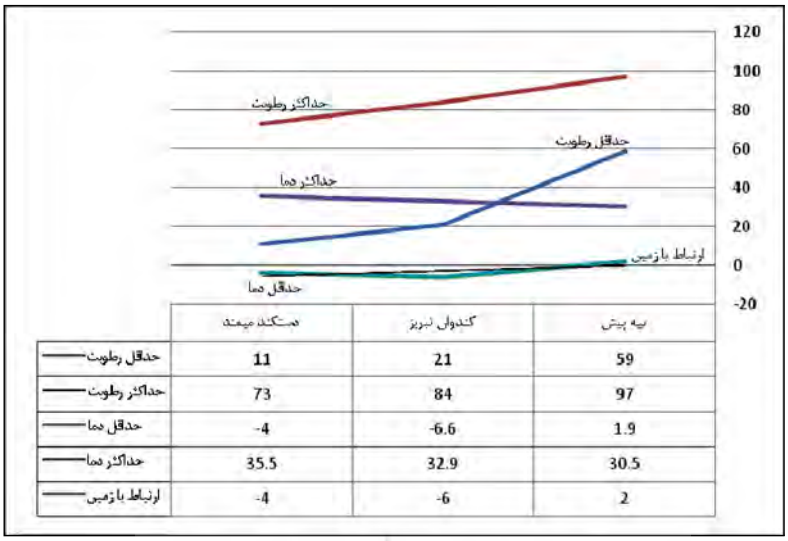
	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند
روستای دستکند میمند	19	14	11	11	11	12	15	21	27	32	28	24
روستای کندوان	37	31	23	20	21	21	33	45	54	57	54	44
لاهیجان	65	62	59	59	63	68	73	71	71	72	72	71

شکل ۸. نمودار حداقل رطوبت نسبی (واحد درصد) در نمونه‌های موردی.



	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند
روستای دستکند میمند	55	43	31	30	31	34	44	58	66	73	69	63
روستای کندوان	78	72	60	50	52	56	70	80	84	83	83	81
لاهیجان	95	95	93	93	94	96	97	96	96	95	96	96

شکل ۹. نمودار حداکثر رطوبت نسبی (واحد درصد) در نمونه‌های موردی.



	دستکند میمند	کندوان تبریز	بیه پیش
حداقل رطوبت	11	21	59
حداکثر رطوبت	73	84	97
حداقل دما	-4	-6.6	1.9
حداکثر دما	35.5	32.9	30.5
ارتباط با زمین	-4	-6	2

شکل ۱۰. نمودار ارتباط عوامل آب و هوا با نحوه ارتباط ساختمان با زمین (واحد متر) در نمونه‌های موردی.

نتیجه گیری

با ایجاد تناسب مابین عوامل آب و هوا و میزان فرو رفتگی و یا بیرون آمدگی ساختمان از زمین نمونه‌های موردی، شکل ۱۰ ترسیم گردید. بر این اساس نمودار حداقل دما و ارتباط با زمین بسیار به هم نزدیک و بلکه بر هم منطبق می‌باشند. بنابراین می‌توان با الگوگیری از این مطلب بر اساس میزان حداقل دمای سالانه، در صورت منفی بودن ساختمان را به همان اندازه در زمین فرو برد و یا در صورت مثبت بودن، ساختمان را به همان میزان در ارتفاع ساخت.

از طرفی روند صعود نمودار ارتباط با زمین نیز با روند حداکثر رطوبت و حداقل رطوبت هماهنگ است و با حداکثر دما رابطه عکس دارد. لذا با افزایش میزان حداقل و حداکثر دما، ساختمان در ارتفاع ساخته شده و در صورت کاهش این دو مقدار، ساختمان در دل زمین فرو می رود. اما به جهت ارتباط معکوس ارتباط با زمین و حداکثر دمای سالانه، در صورت افزایش دمای حداکثر ساختمان در دل خاک فرورفته و در صورت کاهش آن، ساختمان از زمین ارتفاع می‌گیرد (شکل ۱۰). آنچه به‌عنوان یکی از دغدغه های معماری امروز است، تأمین آسایش حرارتی در کنار عواملی مانند امنیت، آسایش و غیره است. اما آسایش

جدول ۵. نمودار میزان تأثیر عوامل آب و هوا با نحوه ارتباط ساختمان با زمین در نمونه‌های موردی.

نحوه ارتباط با زمین در نمونه‌های موردی		اقلیم معتدل و مرطوب	اقلیم سرد	اقلیم گرم و خشک
		منطقه بیه‌پیش	کندوان	دستکند
رطوبت	میزان تأثیر	زیاد	متوسط	کم
		تأثیر مستقیم در ارتفاع از زمین	تأثیر مستقیم در فرو رفتن در زمین	تأثیر مستقیم در فرو رفتن در زمین
دما	میزان تأثیر	کم	زیاد	زیاد
		تأثیر غیر مستقیم در فرو رفتن در زمین	تأثیر مستقیم در فرو رفتن در زمین	تأثیر مستقیم در فرو رفتن در زمین

حرارتی در پناه تعامل با اقلیم شـــکل می‌گیـــرد. با توجه به اینکه هر منطقه جغرافیایی شـــرایط آب و هوایی مخصوص به خود را دارد، لذا اغلب طراحان ســـاختمان تصور می کنند با شناخت اقلیم یک منطقه جغرافیایی می توان برای ســـایر نقاط مشابه همان طراحی‌ها را به‌کار برد (مشـــیری، ۱۳۸۸). از آنجا که کشـــور ایران دارای تنوع اقلیمی بالایی است، معماری‌های متفاوتی را نیاز دارد، در صورتی‌که معماری امروز به معماری همســـانی تبدیل شـــده که مقررات ملی ساختمان به‌ویـــژه مبحث ۱۹ محدودیتی کمی در این قالب قائل شده‌اســـت. با توجه به یافته‌های این مقاله کـــه تنها به یکی از روش‌های معماری بومی‌توجه نموده است، ارتباط تفاوت اقلیم‌ها و تفاوت معماری کاملا نمایان گردید. بر اســـاس میزان رطوبت نســـبی و دمای منطقه، نحوه ارتباط ســـاختمان با زمین نیز متفاوت گردیده‌اســـت. هر چقدر میزان رطوبت نسبی و بارندگی بالاتر رود (منطقه معتدل و مرطوب)، به همان میزان ســـاختمان از زمین ارتفاع می‌گیرد. هر چقدر منطقه خشک‌تر و دارای نوســـان دمای بالایی باشد (مانند منطقه سرد و خشک، گرم و خشک) ساختمان در دل خاک فرو می رود (جدول ۵).

لذا به‌جا اســـت تا در جهت تدوین قوانین جدید در این زمینه و بلکه دیگر شـــئونات معماری بومی- اقلیمی و در راســـتای کاهش مصرف انرژی بخش ســـاختمان در کشـــور ایران، محققان به کشف ارتباط میزان رطوبت و دما با نحوه ارتباط ساختمان با زمین و دیگر روش‌ها به‌طور جدی بپردازند. آموزش مهندســـین، تدوین مقررات لازم الاجرا و قـــوه اجرایی قوی می‌توانند از بزرگتریـــن اهرم‌های اجرایی در این راستا باشند.

پی نوشت ها

۱. خانه‌های متداول در جلگه مرکزی گیلان با ســـقف‌های بلند شـــیب‌دار و چهارطرفه.

۲. در این روش ابتدا زمین موردنظر را تا عمق ۱/۵ متر خاکبرداری کرده و داخل آن را با زغال، خاکستر چوب و شن رودخانه به صورت لایه‌ای روی هـــم ریخته (پاکه) و با پتک چوبی می‌کوبند (خاکپور، ۱۳۸۵).

۳. در جلگـــه مرکـــزی گیلان، کرســـی چینی با انتقـــال نیروها به صورت نقطه‌ای و موســـوم به سکت چاه دیده می‌شود. در این روش ستون‌هایی از جنس درخت توت را پیرامون ســـاختمان در فواصل نزدیک به ارتفاع حدود ۷۰ ســـانتی متر در زمین فرو می‌برند. سپس شمع ها را به کمک تیرهایی (نـــال یا نعل) به هم متصل کرده و فاصله‌ها را با خشـــت خام پر می‌کنند (گرجی مهلبانی و یاران، ۱۳۸۹).

۴. بعد از پاکه کوبی در بالاتر از ســـطح زمین چندین لایه چوب به صورت فاق و زبن برای پی سازی روی آن قرار می‌گیرد و مقطعی ذوزنقه‌ای شکل را تشـــکیل می‌دهد. این روش پی ســـازی را شـــیکیلی می‌گویند (حائری، ۱۳۸۸).

۵. Zegal= توفال.

۶. دیوار زگمـــه ای: در این روش اجزای دیوار را تیرها به صورت یک در میان (دیافراگم) به صورت کام و زبانه تشـــکیل می دهد (خاکپور، ۱۳۸۵).

فهرست مراجع

۱. برزگر، زهرا؛ مفیدی، ســـید مجیـــد. (۱۳۸۹). چگونگی بهره‌گیری از توده زمین در معماری بومی جهان. *باغ نظر*، ۱۵، ۱۳-۲۶.

۲. حائـــری مازندرانی، محمدرضا. (۱۳۸۸). *خانـــه، فرهنگ، طبیعت*. تهران: مرکز مطالعاتی و تحقیقاتی شهرسازی و معماری.

۳. خاکپـــور، مژگان. (۱۳۸۵). ســـاخت خانه‌های شـــیکیلی در گیلان. *مجله هنرهای زیبا*، ۲۵، ۴۵-۵۴.

۴. دیبـــا، کامران؛ و یقینی، شـــهریار. (۱۳۷۲). تطبیق منظـــر با اقلیم. *مجله معماری و شهرسازی*، تهران. ۲۴.

۵. صادقی روش، محمد حســـن؛ و طباطبائی، ســـید مهدی. (۱۳۸۸). تعیین محدوده آسایش حرارتی در شرایط آب و هوای خشک. *هویت شهر*،۴، ۳۹-۴۶.

۶. طالقانی، محمود؛ و برومبرژه، کریستیان و گرودول، مارک. (۱۳۸۶). *خانه رفیعی میراث معماری روستایی گیلان*. رشت: موزه میراث روستایی گیلان.

۷. قبادیان، وحید. (۱۳۷۲). تطبیق منظر با اقلیم. *مجله معماری و شهرسازی*، شماره ۲۴.

۸. قبادیان، وحید. (۱۳۸۹). *بررســـی اقلیمی ابنیه ســـنتی ایران*. چاپ پنجم. تهران: انتشارات دانشگاه تهران.

۹. کســـمائی، مرتضی؛ و احمـــدی نژاد، محمـــد. (۱۳۸۵). *اقلیم و معماری*. اصفهان: نشرخاک.

۱۰. گرجی مهلبانی، یوســـف؛ و یاران، علـــی (۱۳۸۹). *راهکارهای معماری پایـــدار گیلان به همـــراه قیاس با معماری ژاپن*. مجلـــه هنرهای زیبا، ۴۱، ۴۳- ۵۴.

۱۱. مشیری، شهریار. (۱۳۸۸). طراحی پایدار بر مبنای اقلیم گرم و مرطوب. *هویت شهر*، ۵، ۳۹-۴۶.

12. Crouch, D., & Johnson, J. (2001). *Traditions in architecture, Africa, America, Asia and Oceania*, New York, NY: Oxford University Press.

13. Kimura, K. (1994) Vernacular technologies applied to modern architecture, *renewable energy*, 5 (2), 900-907.

14. Lecher, N. (2007). *Heating, Cooling, lighting, Design Methods for Architects*, London: John Willy& Sons. Inc.

15. Zhai, Z.M., &previtali, J. (2009) Ancient vernacular architecture: characteristics categorization and energy performance evaluation, *Energy and Building*,5, 1-9.

16. Wikipedia (2012). Retrived May, 2013, from http://fa.wikipedia.org.

17. Aftabir (2012). Retrived May, 2013, from www.aftabir.com.

18. Worldclimate (2012). Retrived May, 2013, from www.worldclimate.com.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

©I.A.U

Investigating the Quality of Earth Utilization in Vernacular Buildings with an Approach to Climatic Parameters
(Case Studies: Kandowan, Dastkand Meymand and Biahpish Villages)

***Zahra Barzegar**, M.A., Assistant Professor, Department of Art and Architecture, Payame Noor University (PNU), Tehran, Iran*

***Mohammad Ali Nemati**, Ph.D. Researcher, Department of Art & Architecture, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran.*

***Mohammad Reza Bazregar,** Ph.D., Assistant professor, Faculty of Art and Architecture, Shiraz University, Iran.*

Abstract

For many years, undesirable consequences resulting from urban life style have brought serious problems and difficulties for environment and human being. These effects not only have exposed animals and plants' lives to danger but also will bring an unfavorable future for next generations. Under these circumstances, sustainable architecture with trends to reconsider techniques of local and vernacular architecture which contains many creative ideas has been taken into consideration by many organizations, institutions and governments. It is necessary to define this concept precisely, specifying its main and determinant features, and experiences of various countries in this scope should be surveyed. One of the principal bases is strategies and decisions are made by states, to provide static thermal comfort in buildings which has become a major part of energy literature and sustainable development investigations over the world in recent years.

One of the main solutions to increased energy consumption of buildings criteria is strategies to provide static thermal comfort in buildings. A major action in this field is developing decisions in modifying the optimum forms of every climate in building regulations. The aim of this research is to emphasize the urge to reform the regulations of energy consumptions in this industry towards localization.

Therefore this research compares one of the most determinant reactions of vernacular architecture to the three major climate zones in Iran: the way building faces the earth.

Earth has an important role in formation of architecture in every climate. In hot-desert climate building with earth brings thermal comfort benefits by using its thermal mass which provides some solutions for large fluctuations in temperature, while in humid climates heighten the building and avoidance of it from skeletal connections to earth is another answer.

In this direction authors selected three case studies in major climate zones in Iran and surveyed the common techniques in each zones facing the earth. Dastkand village in the middle of Kerman province from Semi-Desert climate, Kandowan in Azerbayjan province from Cold Mountains climate and Biahpish region in the central plains of Gilan from Caspian Mild and Wet climate.

There are several approaches in architecture of habitats for each region in sheltering against discomforts of nature, from locating in the heart of the earth and benefiting the basements, to escaping from the humidity of the ground and enjoyment of natural ventilation by constructing above the ground. This article draws out these ideas in order to identify the vernacular architecture techniques due to its climate approaching the factors determines the climatic characteristics of each region and reactions architecture does against these factors with focus on the building height from ground level. Each approach is analyzed according to temperature and humidity of selected zones which are the most determinant factors.

Climate data is derived from Iran meteorological organization during 2010 and 2011. Analyzing climate data and evaluating each local and continental manufacturing strategy in case studies led to a pattern that shows benefits each regions take from the earth, with respect to the to the way buildings face it.

Keywords: Climate and architecture, Vernacular architecture, Height from ground level, Climatic parameters.

* Corresponding Author: Email:zahrabarzegar86@yahoo.com