

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

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

مهندس زهرا برزگر<sup>\*</sup>، مهندس محمد علی نعمتی<sup>\*\*</sup>، دکتر محمد رضا بذرگر<sup>\*\*\*</sup>

تاریخ دریافت مقاله: 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 ساختمان و تدوین مقررات می‌باشد. ایران کشوری است با اقلیم‌های متفاوت و متنوع، به طوری که 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 سه اقلیم معتدل - مرطوب، گرم - خشک و سرد کوهستانی 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، بهره‌گیری از زمین، پارامترهای اقلیمی.

\* استادیار، دانشکده هنر و معماری، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران. (مسئول مکاتبات) Email: zahrabarzegar86@yahoo.com

\*\* پژوهشگر دکتری معماری، دانشکده هنر و معماری، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران.

\*\*\* استادیار، گروه شهرسازی، دانشکده هنر و معماری، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران.

## مقدمه

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 می‌رود 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 کاربرد 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 پایین‌ترین حالت ۱۰ درجه سانتی‌گراد است، درحالی‌که این اختلاف در خانه‌های روی زمین ۲۳ درجه سانتی‌گراد است. بنابراین نوسان دمایی کاملاً 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 (قیادیان، ۱۳۸۹) (شکل ۱).

**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 می‌کنند. 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؛

معماری بومی همچنان که برای نگرستن 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 امروزی تعجب برانگیز باشد (Crouch & Johnson, 1994, 900).

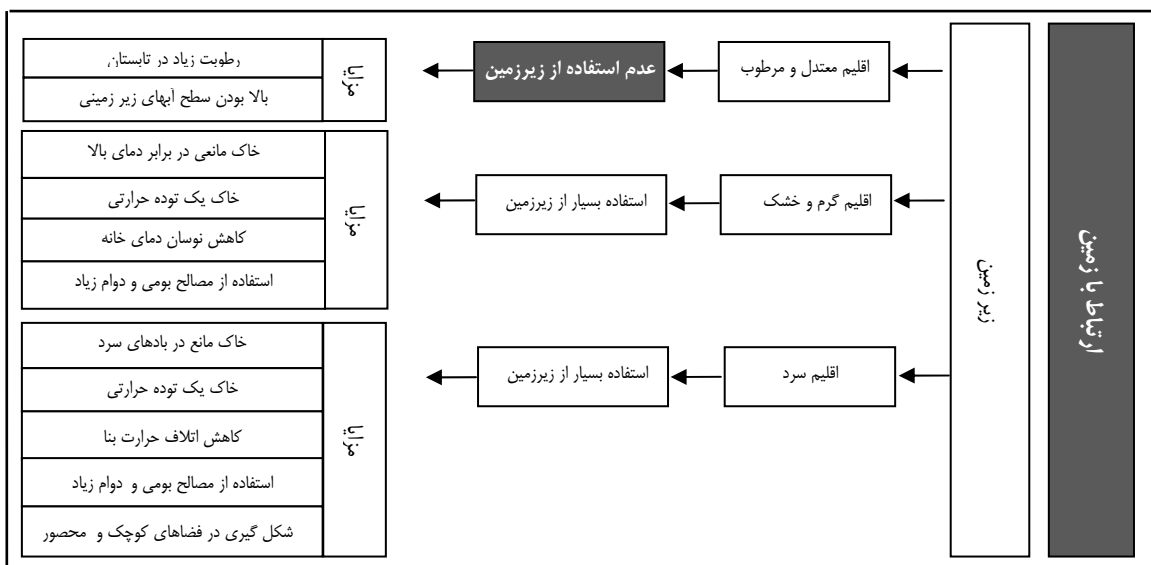
بسیاری از معماران امروز در معماری خود از فرم‌های پیشین به صورت صوری استفاده نموده، درحالی‌که به باطن آن اصلاً توجهی نمی‌نمایند. یکی از نکات مهم توجه به نحوه مصرف انرژی در این ساختمان‌ها است. بنابراین بدنه معماری می‌تواند در میزان انرژی مصرفی و نوع آن تأثیر بگذارد. روش‌های مختلفی در اقلیم‌های متفاوت جهت حصول به این منظور در معماری گذشتگان ما وجود داشته است که درخور بازمینی 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 امروزی 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 - 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 نگرسته می‌شود (Lecher, 2007, 251).

در اقلیم گرم و خشک نزدیکی به زمین و استفاده از توده حرارتی آن



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

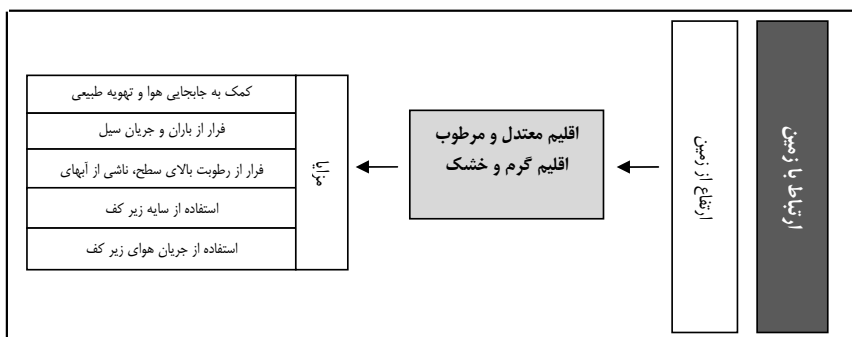
با فاصله گرفتن بنا از زمین امکان تهویه بالا رفته و خانه در معرض جریان هوا از تمام اطراف قرار می‌گیرد. خانه در این حالت آزاد گردیده و باز می‌ماند تا در تماس با هوای آزاد قرار گیرد. در این اقلیم ارتفاع ساختمان‌ها از زمین سبب فرار از رطوبت یا جریان سیل در سطح زمین می‌گردد. فاصله از زمین به مردم اجازه می‌دهد 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

– اختلاف بسیار زیاد درجه حرارت هوا بین دمای شب و روز  
 – بارش برف سنگین  
 – رطوبت کم هوا  
 – میانگین دمای هوا در گرم‌ترین ماه سال در این اقلیم بیش از ۱۰ درجه سانتی‌گراد و متوسط دمای هوا در سردترین ماه سال کمتر از ۳- درجه سانتی‌گراد می‌باشد (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.



شکل ۲. مزایا و معایب ساختمان‌های ارتفاع گرفته از زمین در اقلیم‌های مرطوب.

دقیقه است. ارتفاع این شهر از دریا ۷- متر و ۲۳ سانتی متر است (Worldclimate, 2012).

با منطبق کردن شرایط حرارتی مناطق معتدل و مرطوب بر جدول زیست اقلیمی ساختمان مشخص می‌گردد که مشکل عمده در این مناطق رطوبت زیاد هوا در تمام فصول سال است. 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 مسأله ایجاد کوران در داخل ساختمان مورد توجه خاصی قرار گیرد (کسمائی، ۱۳۸۵) (جدول ۱).

تشکیل شده است که هرچه به طرف شرق پیشروی می‌کند رطوبت و اعتدال هوای آن کاهش می‌یابد. در حقیقت رشته کوه‌های البرز که حد فاصل دو آب و هوای متضاد هستند جلگه‌های پست خزر را از فلات مرکزی جدا می‌کنند (قیادیان، ۱۳۷۲).

طبیعت گیلان، پوشیده از جنگل و دارای آب و هوای معتدل و مرطوب است. آب و هوای گیلان، معتدل مدیترانه‌ای است. همچنین، به علت فراوانی نزولات جوی در گیلان، شهر رشت را شهر باران می‌نامند (دیبا و یقینی، ۱۳۷۲). عرض جغرافیایی شهر رشت ۳۷ درجه و ۱۵ دقیقه و طول جغرافیایی آن ۴۹ درجه و ۳۶

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

توضیحات	ویژگی‌های معماری بومی مناطق معتدل و مرطوب
در نواحی بسیار مرطوب کرانه‌های نزدیک به دریا برای حفاظت ساختمان 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 گریه روها بنا شده‌اند (کسمائی و احمدی نژاد، ۱۳۸۵).	کف طبقه همکف بالاتر از سطح طبیعی زمین
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).	ایوان و یا غلام گرد در اطراف ساختمان
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).	به کارگیری مصالح سبک
در تمام ساختمان‌ها، بدون استثناء از کوران و تهویه طبیعی استفاده می‌شود. به طور کلی، پلان‌ها گسترده و فرم کالبدی آنها بیشتر شکل‌های هندسی، طویل و باریک است. به منظور حداکثر استفاده از وزش باد در ایجاد تهویه طبیعی در داخل اتاق‌ها، جهت قرارگیری ساختمان‌ها با توجه به جهت وزش نسیم‌های 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 برون‌گرا همراه با تهویه طبیعی
به منظور استفاده هر چه بیشتر 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).	ساختمان پراکنده
به دلیل بارندگی زیاد در این مناطق، بام‌ها شیب‌دار است و شیب بیشتر آنها تند است.	بام شیب‌دار
به دلیل رطوبت بسیار زیاد منطقه، ساختمان‌ها فاقد هرگونه زیر زمین می‌باشند (کسمائی و احمدی نژاد، ۱۳۸۵).	عدم وجود زیرزمین

## 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 جمع‌آوری 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 ماه‌های 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.

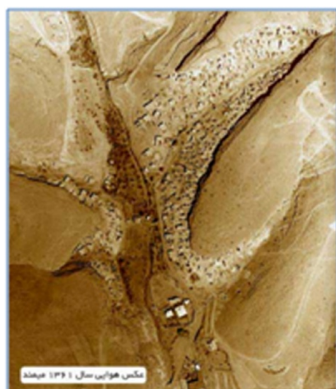
## معرفی نمونه‌های موردی

روستای دستکند میمند در ۳۸ کیلومتری شمال شرقی شهرستان شهراباک در عرض ۳۰ درجه و ۱۶ دقیقه و طول ۵۵ درجه و ۲۵ دقیقه قرار دارد. 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) (شکل ۲).

جدول ۲. داده‌های آب و هوایی روستای دستکند (Source: Worldclimate, 2013).

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



شکل ۳. ایران، روستای دستکند میمند، قرارگیری خانه‌ها در شیب در درون کوه، (Source: Wikipedia, 2013).

جدول ۳. داده های آب و هوایی روستای کندوان، (Source: Worldclimate, 2013).

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

بی، در گیلکی به معنی رود است. نام منطقه غربی بیه پس است. لاهیجان مرکز تاریخی بیه پیش است. این منطقه سرزمینی هموار و جلگه ای است که حاصل رسوبات به جای مانده از سفید رود می باشد و آب و هوای آن به طور کلی در تابستان گرم و مرطوب و در زمستان بادهای گرم شدیدی شروع به وزیدن کرده و پس از آن برف می بارد. میزان رطوبت نسبی در این شهر ۷۶ تا ۷۹ درصد و گاه نیز به صد درصد می رسد (جدول ۴) ( شکل ۵).

در نقاط مختلف جلگه های این منطقه، به دلیل تفاوت در میزان بارش، رطوبت نسبی هوا و بادهای محلی این منطقه، گونه های مختلف خانه، با پی هایی از انواع پাকে کوبی<sup>۲</sup>، سکتی (سکت چا)<sup>۳</sup> و شیکیلی<sup>۴</sup> و دیوارهایی از انواع زگالی<sup>۵</sup>، زگمه ای (داروورجین)<sup>۶</sup> خشتی و آجری پدید آمده اند. با نگاهی کوتاه به توصیف خانه های شهرهای گیلان در کتب تاریخی و سفرنامه ها، تأثیر عوامل گوناگونی چون خصوصیات اقلیمی، وضعیت اجتماعی، ویژگی های اقتصادی و مصالح مناسب و در دسترس را بر بناهای مسکونی به عیان می توان دید. در این میان تأثیر اقلیم از دیگر عوامل واضح تر است (شکل ۵).

### روستای کندوان در اقلیم سرد

کندوان یکی از روستاهای استان آذربایجان شرقی است که در دهستان سهند بخش مرکزی شهرستان اسکو واقع شده است. روستای کندوان تبریز در دامنه کوه سهند قرار دارد و یکی از سه روستای صخره ای جهان است. خانه ها در درون سنگ ها کنده شده و ارتفاع این سنگ ها که کران خوانده می شوند، ۱۰ الی ۱۵ متر است و قطر ۵ الی ۸ متر دارند. کران ها بین تپه و رودخانه قرار گرفته اند و محور اصلی روستا عمود بر جنوب غرب است. این کران ها پایداری بسیار خوبی در برابر تابش و باد و باران، رطوبت و برف و زلزله دارند (جدول ۳).

اتاق ها نسبتاً کوچک و با ارتفاع حدود ۲ متر در دل کران ها هستند. گاهی یک خانه شامل دو یا سه طبقه است. قطر دیوارهای دو یا سه متر می رسد که برای سرمای منطقه بسیار مناسب است و در نتیجه این دیوارها یک منبع بزرگ ذخیره انرژی است. اما نقصان نور و تهویه مشکل زا است (قبادیان، ۱۳۷۲) (شکل ۴).

### منطقه بیه پیش در اقلیم معتدل و مرطوب

بیه پیش نام منطقه ای از گیلان است که در شرق سفیدرود قرار دارد.



شکل ۴. روستای کندوان، (Source: Aftabir, 2013)

جدول ۴. جدول آب و هوایی لاهیجان، (Source: Worldclimate, 2013).

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



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 پاچه برای ساخت بی، (ماخذ: طالقانی و همکاران، ۱۳۸۶، ۶۴).

## بدنه تمقیق

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.

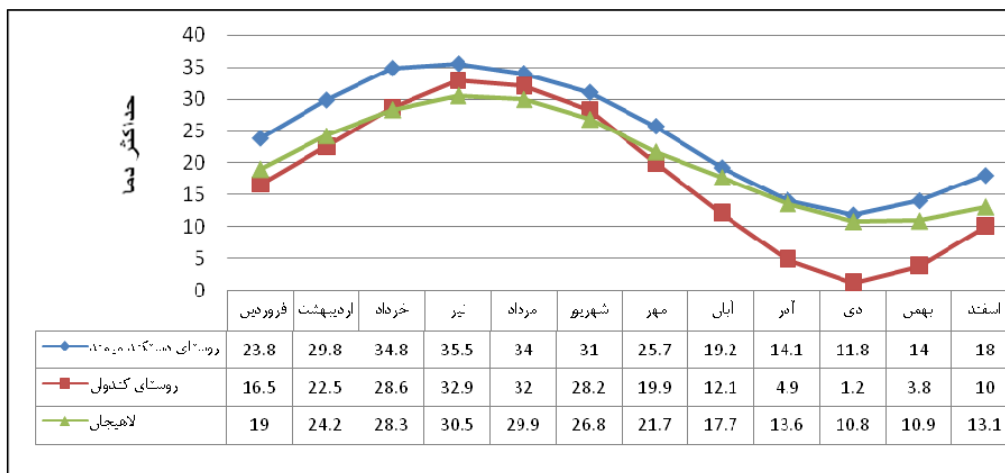
از بررسی مقادیر حداکثر و حداقل دما (شکل‌های ۶ و ۷) مشخص گردید که در منطقه بیه پیش دما نسبت به سایر مناطق مورد بررسی مطلوب بوده و ارتفاع ساختمان از زمین در معماری بومی این منطقه ناشی از عامل تعیین‌کننده دیگری است.

**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.

**دما:** از بررسی میزان حداکثر و حداقل دما (شکل‌های ۶ و ۷) می‌توان چنین نتیجه گرفت که مهم‌ترین عامل تعیین‌کننده 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 درون‌نگرای 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



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

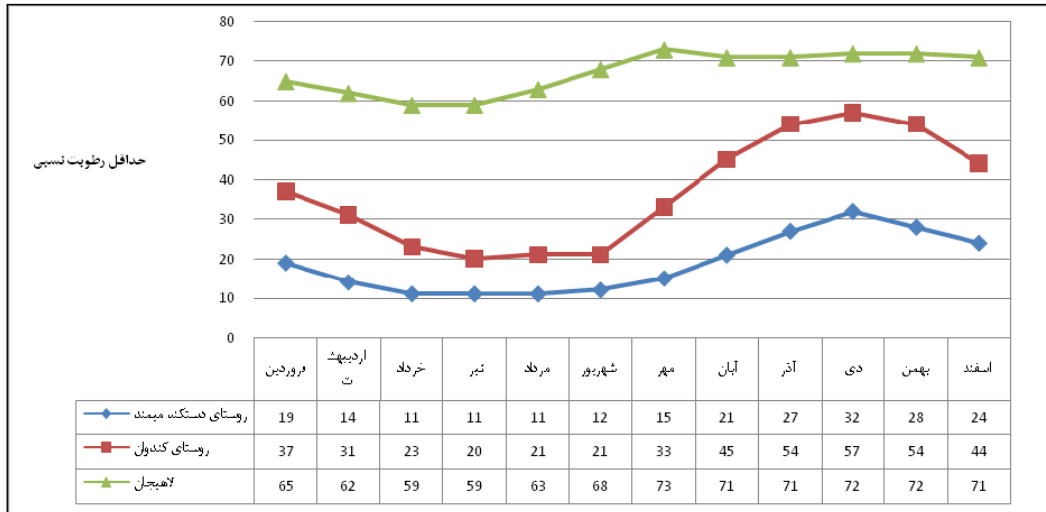


شکل ۷. نمودار حداکثر دما (واحد درجه سانتیگراد) در نمونه‌های موردی.

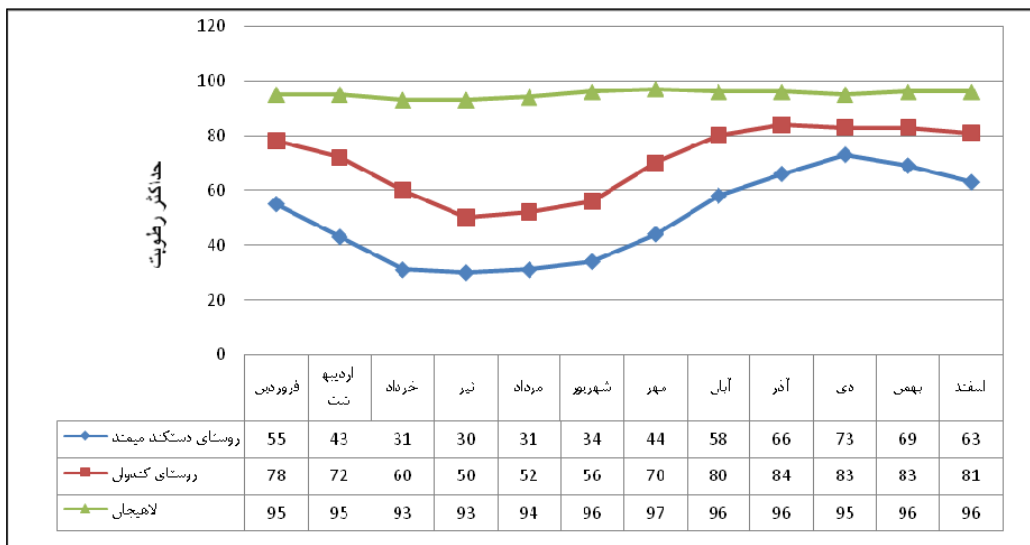
رطوبت آموخته است. از بررسی مقادیر حداقل و حداکثر رطوبت (شکل‌های ۸ و ۹) معلوم شد که به دلیل کم بودن رطوبت نسبی در دو اقلیم گرم و خشک و سرد می‌توان برای محافظت از دمای خارج از محدوده‌ی آسایش، از ظرفیت گرمایی زمین بهره برد.

چنانچه مشاهده می‌شود تقریباً 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

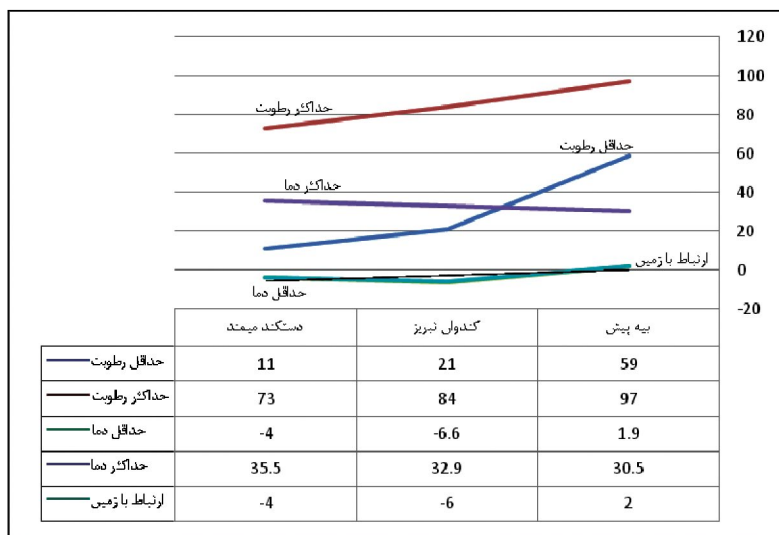




شکل ۸. نمودار حداقل رطوبت نسبی (واحد درصد) در نمونه‌های موردی.



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



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 می‌رود. 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 دغدغه‌های 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	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
	تأثیر غیر مستقیم در فرو رفتن در زمین	تأثیر مستقیم در فرو رفتن در زمین	تأثیر مستقیم در فرو رفتن در زمین

(گرچی مهبلانی و یاران، ۱۳۸۹).

۴. بعد از پاکه کوبی در بالاتر از سطح زمین چندین لایه چوب به صورت فاق و زین برای پی سازی روی آن قرار می‌گیرد و مقطعی دوزنقه‌ای شکل را تشکیل می‌دهد. این روش پی سازی را شیکیلی می‌گویند (خاثری، ۱۳۸۸).

۵. Zegal = توفال.

۶. دیوار زگمه ای: در این روش اجزای دیوار را تیرها به صورت یک در میان (دیافراگم) به صورت کام و زبانه تشکیل می‌دهد (خاکپور، ۱۳۸۵).

## فهرست مراجع

۱. برزگر، زهرا؛ مفیدی، سید مجید. (۱۳۸۹). چگونگی بهره‌گیری از توده زمین در معماری بومی جهان. *بانگ نظر*، ۱۵، ۱۳-۲۶.
۲. حائری مازندرانی، محمدرضا. (۱۳۸۸). *خانه، فرهنگ، طبیعت*. تهران: مرکز مطالعاتی و تحقیقاتی شهرسازی و معماری.
۳. خاکپور، مژگان. (۱۳۸۵). *ساخت خانه‌های شیکیلی در گیلان*. مجله هنرهای زیبا، ۲۵، ۴۵-۵۴.
۴. دیبا، کامران؛ و یقینی، شهریار. (۱۳۷۲). *تطبیق منظر با اقلیم*. مجله معماری و شهرسازی، تهران. ۲۴.
۵. صادقی روش، محمد حسن؛ و طباطبائی، سید مهدی. (۱۳۸۸). تعیین محدوده آسایش حرارتی در شرایط آب و هوای خشک. *هویت شهر*، ۴، ۳۹-۴۶.
۶. طالقانی، محمود؛ و برومبوزه، کریستیان و گروودول، 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). *بررسی اقلیمی/بنیه سنتی ایران*. چاپ پنجم. تهران: انتشارات دانشگاه تهران.
۹. کسمائی، مرتضی؛ و احمدی نژاد، محمد. (۱۳۸۵). *اقلیم و معماری*. اصفهان: نشر خاک.
۱۰. گرچی مهبلانی، یوسف؛ و یاران، علی (۱۳۸۹). *راهکارهای معماری پایدار گیلان به همراه قیاس با معماری ژاپن*. مجله هنرهای زیبا، ۴۱، ۴۳-۵۴.
۱۱. مشیری، شهریار. (۱۳۸۸). *طراحی پایدار بر مبنای اقلیم گرم و مرطوب*. *هویت شهر*، ۵، ۳۹-۴۶.

حرارتی در پناه تعامل با اقلیم شکل می‌گیرد. با توجه به اینکه هر منطقه جغرافیایی شرایط آب و هوایی مخصوص به خود را دارد، لذا اغلب طراحان ساختمان تصور می‌کنند با شناخت اقلیم یک منطقه جغرافیایی می‌توان برای سایر نقاط مشابه همان طراحی‌ها را به کار برد (مشیری، ۱۳۸۸). از آنجا که کشور ایران دارای تنوع اقلیمی بالایی است، معماری‌های متفاوتی را نیاز دارد، در صورتی که معماری امروز به معماری همسانی تبدیل شده که مقررات ملی ساختمان به‌ویژه مبحث ۱۹ محدودیتی کمی در این قالب قائل شده‌است. با توجه به یافته‌های این مقاله که تنها به یکی از روش‌های معماری بومی توجه نموده است، ارتباط تفاوت اقلیم‌ها و تفاوت معماری کاملاً نمایان گردید. بر اساس میزان رطوبت نسبی و دمای منطقه، نحوه ارتباط ساختمان با زمین نیز متفاوت گردیده‌است. هر چقدر میزان رطوبت نسبی و بارندگی بالاتر رود (منطقه معتدل و مرطوب)، به همان میزان ساختمان از زمین ارتفاع می‌گیرد. هر چقدر منطقه خشک‌تر و دارای نوسان دمای بالایی باشد (مانند منطقه سرد و خشک، گرم و خشک) ساختمان در دل خاک فرو می‌رود (جدول ۵).

لذا به‌جا است تا در جهت تدوین قوانین جدید در این زمینه و بلکه دیگر شئونات معماری بومی - اقلیمی و در راستای کاهش مصرف انرژی بخش ساختمان در کشور ایران، محققان به کشف ارتباط میزان رطوبت و دما با نحوه ارتباط ساختمان با زمین و دیگر روش‌ها به‌طور جدی بپردازند. آموزش مهندسين، تدوین مقررات لازم الاجرا و قوه اجرایی قوی می‌توانند از بزرگترین اهرم‌های اجرایی در این راستا باشند.

## پی‌نوشت‌ها

۱. خانه‌های متداول در جلگه مرکزی گیلان با سقف‌های بلند شیب‌دار 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 هم ریخته (پاکه) و با پتک چوبی می‌کوبند (خاکپور، ۱۳۸۵).
۳. در جلگه مرکزی گیلان، کرسی چینی با انتقال نیروها به صورت نقطه‌ای و موسوم به سکت چاه دیده می‌شود. در این روش ستون‌هایی از جنس درخت توت را پیرامون ساختمان در فواصل نزدیک به ارتفاع حدود ۷۰ سانتی متر در زمین فرو می‌برند. سپس شمع‌ها را به کمک تیرهایی (نال یا نعل) به هم متصل کرده و فاصله‌ها را با خشت خام پر می‌کنند

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](http://www.aftabir.com).
18. Worldclimate (2012). Retrived May, 2013, from [www.worldclimate.com](http://www.worldclimate.com).
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.

# 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 Azerbaijan 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