

تجلی نمودهای معماری پایدار در معماری خانه‌های سنتی استان گلستان

فاطمه رضائی^{۱*}، مصطفی محمودی^۲

۱- فارغ التحصیل کارشناسی معماری، f70.rezaei63@gmail.com
۲- دانشجوی دکتری دانشگاه صنعتی مالک اشتر، mostafa_civil84@yahoo.com

چکیده

مفهوم پایداری از چند دهه اخیر در جوامع بین‌المللی مطرح شده است، اما با کمی تأمل در اصول معماری سنتی کشورمان می‌توانیم این اصول و مفاهیم را که تنها چند دهه از مطرح شدن و ثبت آنها می‌گذرد در خانه‌های سنتی ایران به تماشا بنشینیم. معماری سنتی ایران آئینه تمام قد سازگاری با طبیعت است و از دیرباز تا چند دهه گذشته رابطه دوستانه خود را با طبیعت حفظ کرده است. معمار سنتی ایرانی در طراحی‌های خود همواره در صدد یافتن روشی خلاقانه برای رویارویی با مسائل اقلیمی و زیست محیطی بوده و از هیچ‌گونه تلاشی که منجر به پایداری خانه ایرانی می‌شده، کوتاهی نکرده است. در این میان معماری هوشمندانه خانه‌های سنتی استان گلستان الگویی موفق از معماری بومی استان گلستان و معماری پایدار می‌باشد. به طوری که همنشینی این گونه از معماری با طبیعت نه تنها کوچکترین خدشه‌ای به آن وارد نکرده، بلکه سال‌های سال همزیستی مسالمت‌آمیز خود را با طبیعت حفظ کرده است. مقاله پیش‌رو به بررسی اجمالی و کاوشی کوتاه در شیوه رویارویی معماران سنتی استان گلستان با مسائل اقلیمی و زیست محیطی می‌پردازد و سعی دارد راهکارهای ارائه شده آن‌ها را برای استفاده‌ی معماران کنونی این حوزه از کشور معرفی کند.

واژه‌های کلیدی: پایداری، معماری سنتی، استان گلستان، معماری پایدار، خانه‌های سنتی

۱- مقدمه

نظریه توسعه پایدار و در پی آن معماری پایدار، از بحث برانگیزترین موضوعات معماری معاصر است. این که هر ساختمان باید بتواند با محیط طبیعی که در آن واقع شده رابطه برقرار کند جای بحث ندارد. آن چه چالش برانگیز است نوع و چگونگی این رابطه است. امروزه ایده معماری پایدار برای پاسخگویی به این پرسش مطرح گردیده است [۱]. معماری پایدار که در واقع زیرمجموعه طراحی پایدار است، عکس‌العملی منطقی در برابر مسائل و مشکلات عصر صنعت به شمار می‌رود. در نگرش پایدار، طراحی به گونه‌ای انجام می‌شود که بتوان در آینده نیز از نتایج مصرف منابع در حال، بهره‌مند شد. به عبارت دیگر این نوع طراحی بدون داشتن نگرشی درست و تعریفی مشخص امکان‌پذیر نیست. معماری سنتی منبع غنی است که پتانسیل قابل توجهی به ما در فهم و طراحی و ساخت پایدار می‌دهد. ساختمان‌های بومی از مصالح در دسترس ساخته شده‌اند و به طبیعت احترام می‌گذارند. از آن‌جا که معماری پایدار نیز زندگی در طبیعت و با طبیعت است تا حدی بر اصول معماری بومی منطبق است [۲]. در برخورد با مجموعه‌ها و واحدهای معماری بومی چنین به نظر می‌رسد که این مجموعه‌ها مصداق خوبی برای پایداری در زمان و مکان خود بوده‌اند. در این میان مسکن به عنوان اصلی‌ترین بنایی است که مربوط به انسان و زندگی او می‌شود. پس در طراحی آن سعی شده تا از بهترین الگوهای بومی در طراحی استفاده شود. زیرا معماران بومی کوشیده‌اند تا بهترین شرایط را چه از نظر تهیه مصالح و تکنیک ساخت و چه از نظر

ایجاد آسایش در بنا ایجاد کنند [۳]. گذشته از این‌ها با کمی تحقیق و بررسی در مورد خانه‌های سنتی ایران در می‌یابیم که پایداری در این خانه‌ها محدود به پایداری فیزیکی (به معنای آن‌چه که امروزه در مجامع بین‌المللی مطرح است) نمی‌شود بلکه فراتر از این حوزه رفته و پایداری متافیزیکی (حس تعلق) را هم در بر می‌گیرد. از این‌رو خانه‌های سنتی ایرانی علاوه بر پایداری دارای مولفه جاودانگی نیز هستند. در این میان معماری سنتی گلستان که با زیبایی تمام خود را در دل طبیعت جای داده و گویی خود نیز جزئی از طبیعت است می‌تواند تعریفی خوانا از طراحی پایدار باشد. استان گلستان از ده هزار سال قبل مسکن اقوام مختلف بوده است. از همین‌رو برای شناخت بیشتر معماری این خطه از کشورمان و آشنایی با راهکارهای خلاقانه معماران آن می‌بایست مروری بر خانه‌های سنتی این دیار داشته باشیم. به گونه‌ای که بتوان به اهداف معماری پایدار که از ویژگی‌های مهم آن هماهنگی با اقلیم و طبیعت منطقه و حفظ آن و نیز کاربرد مطلوب انرژی‌های طبیعی برای رسیدن به شرایط آسایش زندگی انسان است دست یافت.

در این مقاله ابتدا با مفاهیم پایداری و در پیرو آن توسعه و معماری پایدار آشنا می‌شویم و پس از مروری اجمالی بر ویژگی‌های اقلیمی و معماری استان گلستان به استخراج نموده‌های معماری پایدار که در دل خانه‌های سنتی این استان نهفته است می‌پردازیم.

۲- بیان مساله

۲-۱- پایداری از نظر لغوی

پایداری از نظر لغوی به معنای ایستادگی و پافشاری می‌باشد [۴]. دهخدا نیز پایداری را به معنای بادوام و ماندنی آورده است [۵].

مراد از پایداری در بنا، انطباق ساختمان با شرایط محیطی و اقلیمی و در نتیجه همراهی با طبیعت و بهره‌گیری بهینه از امکانات آن و در نهایت بازگشت به طبیعت است بدون خدشه وارد کردن به آن [۶].

فعل *sustain* از ریشه لاتین *sustinere* و از دو جزء *sus* (به معنای از پایین به بالا) و *tinere* (به معنای نگه داشتن، حفظ کردن) تشکیل شده است. این فعل با مفاهیمی از قبیل حمایت، پشتیبانی و دوام آمیخته است و صفت *Sustainable* در توصیف شرایط، حالت و یا چیزی به کار می‌رود که مورد پشتیبانی قرار گرفته یا به واسطه کمک یا تامین معاش، هم‌چنان تداوم یافته است [۱].

اصطلاح پایداری برای نخستین بار در سال ۱۹۸۶ میلادی، توسط کمیته جهانی گسترش محیط زیست، تحت عنوان "روایی با نیازهای عصر حاضر بدون به مخاطره انداختن منابع نسل آینده" مطرح شد.

۲-۲- تعاریف توسعه پایدار

توسعه پایدار یک ایده و اصطلاح بسیار گسترده است که معانی متفاوت و بسیاری دارد و در نتیجه فراوانی این معانی، واکنش‌های مختلف صاحب نظران را برمی‌انگیزاند. مفهوم توسعه پایدار یک تغییر مهم در فهم رابطه انسان و طبیعت و انسان‌ها با یکدیگر است [۷].

مهم‌ترین تعریفی که در اجلاس ریو از توسعه پایدار ارائه شد، بدین قرار است: توسعه‌ای که نیازهای کنونی بشر را بدون مخاطره افکندن نیاز نسل‌های آینده برآورده ساخته و در آن به محیط زیست و نسل‌های فردا نیز توجه شود [۸].

از این‌رو، توسعه پایدار آن توسعه‌ای است که در آن نیازهای نسل حاضر بدون ضربه وارد آمدن بر توانایی نسل آینده در برآوردن نیازهایش تامین شود و یا در تعریفی دیگر به معنی ارائه راه‌حلی در مقابل الگوهای فانی کالبدی، اجتماعی و اقتصادی توسعه می‌باشد که بتواند از بروز مسائلی هم‌چون نابودی منابع طبیعی، تخریب سامانه‌های زیستی آلودگی جهانی، تغییر اقلیم، افزایش بی‌رویه جمعیت، بی‌عدالتی و پایین آمدن کیفیت زندگی انسان‌ها جلوگیری کند [۷].

۲-۳- تعاریفی از معماری پایدار

تفکر و نگرش پایداری در طراحی معماری تلاشی برای سازگار کردن طرح معماری با محیط زیست است. به تعبیر دیگر، معماری پایدار با استفاده از ابزار طراحی و شیوه‌های ساخت و ساز و ایجاد رابطه مناسب بین محیط و بنا است که تأثیرات منفی ساخت و ساز را در محیط زیست به حداقل می‌رساند [۹].

همانگونه که تادائو آندو می‌گوید: "من ساختمان‌هایی می‌سازم که در طبیعت قابل تحمل باشد." به عبارتی معماری پایدار وظیفه احداث ساختمان‌هایی را دارد که در طبیعت قابل تحمل باشد، علاوه بر آن که نگهدار هویت و تطبیق عینیت با تصاویر ذهنی در طی لایه‌های تاریخی امروز و آینده باشد.

در راستای مطالبی که مطرح گردید می‌توان در جهت طراحی برای یک معماری پایدار، اشاراتی عینی و قابل لمس‌تر به صورت زیر عنوان نمود:

مسکن + آفتاب و فضای سبز

دیوارهای سالم جهت مسکن سالم

شناخت مفهوم ساختمان مریض

سقف‌ها با قابلیت تهویه طبیعی

جمع‌آوری و استفاده از آب‌های باران

بهبود سرویس‌های بهداشتی و سیستم‌های تاسیساتی

بهبود سیستم‌های گرماساز و سرماساز

عایق کردن ساختمان با به‌وجود آوردن بدنه و سقف‌ها با لایه‌های مجوف هوا

طراحی و ساخت صحیح درب و پنجره به عنوان رابط داخل و خارج ساختمان

نحوه‌ی نورگیری صحیح فضاهای زندگی با کمترین ضایعات مانده از سوخت

حداکثر استفاده از منابع انرژی طبیعی (خورشیدی، تحرک باد و غیره)

سیستم‌های گرماسازی خورشیدی

جایگزینی صحیح وسایل خنک‌کننده و غیره.

بنابراین معماری پایدار به خلق یک محیط سالم بر پایه بهره‌وری از منابع، حفاظت از منابع تجدید ناپذیر، کاهش مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر و ارتقاء کیفی محیط زیست کمک خواهد کرد [۱۰].

۲-۴- اصول معماری پایدار

تامل بیشتر در موضوع حاکی از آن است که مفهوم معماری پایدار در عرف قدیمی و فرهنگ‌های کهن بشر هم ریشه داشته و در زندگی سنتی، در قالب تکریم و حرمت‌گذاری به طبیعت و منابع جلوه‌گر شده است. از این‌رو می‌توان فعالیت‌های دهه‌های آخر قرن بیستم را به مثابه تلاشی برای احیاء شدن این مفاهیم کهن دانست [۱۱]. در گوشه و کنار این مرز و بوم پهناور که تمدنش به وسعت تنوع اقلیمی آن است، شاهد غنای معماری بومی با تکیه بر همسازی آن با گوناگونی آب و هوا و شرایط زیست محیطی هستیم. اعجاز معماری سنتی، در به کارگیری مصالح منطقه‌ای و خلق تکنیک‌های ویژه ساخت، در شکل بهترین روش پاسخ‌گویی به نیازهای فیزیکی و روحی انسان برای ساختمان‌سازی، بر دوستداران مظاهر فرهنگی ایران زمین پوشیده نیست [۱۲]. اما دگرگون سازی‌های سنت‌های ساخت و ساز، به گونه‌ای که بتوان آن را به شکلی شایسته و مطلوب در طراحی مدرن به کار بست، نیاز به درک انسان از کل چالش‌های بغرنجی دارد که در گذشته هیچ‌گاه وجود نداشته است [۱۳].

پایداری در بنا به دو بخش تقسیم می‌شود، پایداری فیزیکی و پایداری معنایی. بحث پایداری معنایی شامل مسائلی هم‌چون رعایت ارزش‌های زیباشناختی، حریم و حجاب در ساختار بنا، تفکیک کارکردهای عرصه‌های خصوصی و عمومی، ایجاد دل‌بستگی و هویت مکانی، ایجاد حس انگیزش، پیوند و ارتباط اجتماعی در عرصه‌های داخل و خارج بنا، حفظ هویت و فرهنگ قومی منطقه و در آخر مردم‌واری در بنا می‌شود که رعایت این اصول روی هم رفته منجر به جاودانگی بنا می‌شود. بحث پایداری فیزیکی مربوط به اصول نیارش و سازگاری بنا با اقلیم و محیط اطرافش می‌شود که در ادامه بدان پرداخته شده است. برخی بناها دارای ویژگی‌ها و خصوصیات هستند که آن‌ها را در زمره بناهای پایدار (به معنای پایداری فیزیکی) قرار می‌دهد. اصولی که باید رعایت شود تا یک بنا به عنوان یک معماری پایدار طبقه‌بندی شود، عبارت است از:

اصل اول، حفظ انرژی: بنا باید طوری ساخته شود که نیاز ساختمان به سوخت‌های فسیلی را به حداقل برساند.

اصل دوم، هماهنگی با اقلیم: بناها باید طوری طراحی شوند که با اقلیم و منابع انرژی موجود در محل احداث هماهنگی داشته و کار کنند.

اصل سوم، کاهش استفاده از منابع جدید مصالح: ساختمان‌ها بایستی به گونه‌ای طراحی شوند که میزان استفاده از منابع جدید را تا حد ممکن کاهش داده و در پایان عمر مفید خود برای ساختن بنای جدید، خود به عنوان منبع جدید به کار روند.

اصل چهارم، برآوردن نیازهای ساکنان: در معماری پایدار برآورده شدن نیازهای روحی و جسمی ساکنان از اهمیت خاصی برخوردار است.

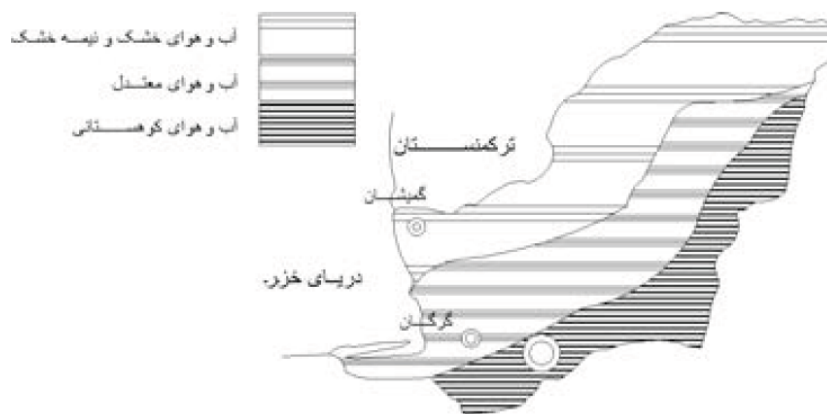
اصل پنجم، هماهنگی با سایت: بنا باید با ملایمت در زمین سایت خود قرار گیرد و با محیط اطراف سنخیت داشته باشد.

اصل ششم، کل‌گرایی: تمام اصول معماری پایدار باید در یک پروسه کامل که منجر به ساخته شدن محیط زیست سالم می‌شود، تجسم یابد [۱۴].

با توجه به تعاریف ذکر شده، معماری بومی استان گلستان با توجه به داشتن فاکتورهای پایداری به‌راحتی می‌تواند در زمره معماری سازگار با طبیعت قرار گیرد. به‌طوری‌که بیشتر اصول معماری پایدار چه در ظاهر خانه‌های سنتی آن و چه در بطن خانه‌هایش یافت می‌شود. معماری این مرز و بوم چنان با طبیعت انس گرفته که می‌توان آن را "معماری طبیعت‌گرا" نامید. در ادامه به منظور تفهیم مطلب در ابتدا ویژگی‌های محیطی، جغرافیایی، اقلیمی استان گلستان را بیان می‌کنیم و پس از آن به بحث در مورد ویژگی‌های معماری این استان می‌پردازیم.

۳- ویژگی‌های محیطی، جغرافیایی و اقلیمی استان گلستان

براساس تقسیمات چهارگانه اقلیم ایران که توسط دکتر حسن گنجی پیشنهاد شده و در واقع صورت تغییر یافته تقسیم‌بندی کوپن می‌باشد، استان گلستان در حوزه اقلیم معتدل و مرطوب سواحل دریای خزر قرار می‌گیرد [۱۵]. ناهمواری‌های استان را می‌توان به سه ناحیه تقسیم کرد که این سه ناحیه، سه خرده اقلیم مشخص را به وجود می‌آورند. نخست: دشت گرگان (ناحیه جلگه‌ای) که به لحاظ اقلیمی دارای زمستان‌های سرد و تابستان‌های گرم و بسیار مرطوب است. دوم: ناحیه کوهپایه‌ای که بیشتر در جنوب و شرق استان و در پای ارتفاعات قرار دارد [۱۶]. سوم: ناحیه کوهستانی که در ادامه رشته کوه‌های البرز شرقی است که از غرب به شرق امتداد دارد و به‌تدریج به سوی شمال شرقی متمایل شده است [۱۷]. در زمستان به واسطه جریان بادهای سیبری در کوهستان، تراکم ابرها و مقدار برف و باران در این حوزه اقلیمی بیشتر بوده و هوا بسیار سرد و در تابستان معتدل و فرح انگیز است [۱۶]. شکل‌گیری فرم، پلان و جهت‌گیری در خانه‌های بومی به شدت تحت تاثیر عوامل طبیعی بوده است [۱۸]. عوامل طراحی موثر در این زمینه عبارتند از: فرم کم عرض، کشیدگی و قرارگیری پلان به صورتی که هوای مطلوب توسط مسیری مشخص از سمت بادخیز به سمت دیگر هدایت شود، قرارگیری بازشوها در دو سمت مخالف برای تهویه دوطرفه موثر و پنجره‌ها در ضمن داشتن قابلیت باز شدن، امکان کنترل وزش باد را نیز بدهند [۱۹]. باد غالب گرگان از سمت غرب و شمال غرب و باد مساعد از سمت شمال می‌وزد که تاثیر زیادی بر نحوه قرارگیری ساختمان‌های مسکونی نسبت به معابر دارد [۲۰]. موقعیت سه خرده اقلیم بررسی شده در شکل ۱ نشان داده شده است.



شکل ۱: موقعیت سه خرده اقلیم بررسی شده در نقشه استان گلستان [۲۰]

۴- ویژگی‌های معماری استان گلستان

در این قسمت ابتدا ویژگی‌هایی از معماری استان گلستان را بیان می‌کنیم که در راستای سازش با اقلیم یا غلبه بر شرایط سخت محیطی است و در پیرو این بحث به بیان راهکارهای خلاقانه و ترفندهای کالبدی معماران سنتی این استان که در راستای مساعد کردن شرایط اقلیمی بوده است، می‌پردازیم. همان‌طور که گفته شد، استان گلستان از سه خرده اقلیم تشکیل شده است، که عوامل اقلیمی محلی در هر حوزه، تفاوت‌هایی در جزئیات ایجاد می‌کنند، مواردی که در ادامه ذکر خواهد شد. از این‌رو هر کدام از موارد را جداگانه در هر سه خرده اقلیم بحث می‌کنیم.

۴-۱- ساختار و بافت شهری و روستایی

حوزه دشت: به دلایل خاص فرهنگی و نحوه سکونت نمی‌توان نظام محله‌بندی و تقسیم‌های فضاهای شهری را مثل شهرهای دیگر مشاهده نمود. کلونی‌های مسکونی در محدوده ناحیه تاریخی شهر عموماً بصورت واحدهای همسایگی و مشترکات خاص فرهنگی است. هر فرد و خانواده‌اش در یک اردوگاه زندگی می‌کنند. اردوگاه متعلق به طایفه، طایفه متعلق به قبیله، قبیله متعلق به ایل و سرانجام ایل متعلق به گروه قومی ترکمن است [۲۱].

حوزه کوهپایه: خانه‌ها در این بافت بصورت نیمه متراکم گسترش یافته‌اند. شیب و توپوگرافی زمین عامل موثر در شکل‌دهی بافت این حوزه می‌باشد. شیب عمومی زمین به سمت شمال شبکه‌های اصلی آبیاری بر محورهای شمالی-جنوبی و شبکه‌های فرعی‌تر بر روی محور شرقی - غربی قرار گرفته‌اند و به پیروی از این مسیرهای آبیاری، معابر بافت قدیم نیز بر روی این مسیرها توسعه یافته‌اند. در این حوزه، محلات نیز نقش بسزایی در شکل‌گیری بافت شهری داشته‌اند، برای مثال در شهر گرگان که در این حوزه قرار گرفته است بافت قدیمی آن از تجمع اولیه سه محله اصلی به وجود آمده است.

حوزه کوهستانی: بافت موجود در این حوزه به صورت نظام خویشاوندی می‌باشد. به طوری که چند واحد مسکونی گرد یک فضای باز مشترک می‌باشد و واحدهای همسایگی را به وجود می‌آورد. به علت شیب زیاد در این خرده اقلیم و خشن بودن آب و هوا در مقایسه با حوزه دشت و کوهپایه، بافت در این حوزه از تراکم بیشتری نسبت به دو حوزه قبلی برخوردار است.

۴-۲- برون‌گرایی

حوزه دشت: در این حوزه با در نظر گرفتن نوع اقلیم محلی با گرما و رطوبت بیشتر نسبت به سایر حوزه‌های منطقه روبرو هستیم. از این‌رو استفاده از فضاهای نیمه باز و ایوان در سطح وسیع‌تری دیده می‌شود. خانه‌های این حوزه به شکل برون‌گرا

طراحی و ساخته شده‌اند و به طور معمول ایوان ستون‌دار ممتدی در پیرامون فضای ساخته شده وجود دارد که گرداگرد آن را نرده‌های چوبی احاطه کرده است.

علت شکل‌گیری ساختمان‌های برون‌گرا در این حوزه در درجه اول بهره‌گیری از کوران هوا می‌باشد تا از این طریق از سکون ماندن رطوبت در ساختمان جلوگیری به عمل آید و دلیل دیگر آن، استفاده حداکثر از رطوبت و ایجاد منظر مناسب و دیده‌بانی از محدوده حیاط است [۲۲].

حوزه کوهپایه: اکثر بناهای این حوزه نیمه درون‌گرا و درون‌گرا می‌باشند. در این بناها از حیاط مرکزی استفاده شده که فضای ساخته شده در پیرامون آن شکل گرفته‌اند. به این ترتیب که در برخی موارد از ترکیب فضاهای زیستی و فضاهای خدماتی جانبی حالت نیمه درون‌گرا به وجود آمده است و در برخی دیگر از خانه‌ها، الگوی ساختمان‌های برون‌گرا به کار رفته است، به این ترتیب که یک فضای ساخته شده در محوطه‌ای محصور به گونه‌ای طراحی و ساخته می‌شد که چهار طرف آن فضای باز قرار داشت.

حوزه کوهستانی: بناهای این حوزه به علت شرایط آب و هوایی موجود، تقریباً نیمه درون‌گرا هستند و در بیشتر موارد دو ایوان ستون‌دار در دو جبهه اصلی ساختمان ساخته شده است.

۴-۳- فرم غالب و جهت‌گیری بنا

حوزه دشت: در این حوزه فرم پلان به مربع نزدیک‌تر شده است. فرم پلان و قرارگیری به نسبت یکنواخت بازشوها در چهار ضلع ساختمان، امکان استفاده بیشتر از جریان باد جهت تهویه بهتر هوای داخلی ساختمان را فراهم کرده است. بیشتر ساختمان‌ها در این حوزه در دو طبقه ساخته شده‌اند و جهت‌گیری آن‌ها در امتداد محور شرقی - غربی قرار دارد.

حوزه کوهپایه: در این حوزه سه نوع پلان وجود دارد. در نوع اول پلان‌های این حوزه، فضاها به صورت اندرونی و بیرونی، تابستانی و زمستانی تقسیم شده، پلان به صورت درون‌گرا درآمده است و حیاط با فضاهای زیستی محصور شده است. در نوع دوم پلان‌های این حوزه، کشیدگی شرقی - غربی ساختمان وجود دارد و پلان به صورت تقریباً درون‌گرا درآمده است و در نوع سوم، پلان کشیده در وسط حیاط از چهار طرف آزاد است و به صورت برون‌گرا می‌باشد.

حوزه کوهستانی: در این حوزه ساختار پلان خطی می‌باشد و در اغلب موارد از یک ردیف اتاق شکل می‌گرفته است. به منظور حداکثر استفاده از تابش خورشید بر بدنه ساختمان و تهویه دو طرفه، کشیدگی خانه‌ها شرقی - غربی و همه آن‌ها دارای بالکن در دو ضلع کشیده می‌باشند [۲۰].

۴-۴- خانه‌های چهار فصل

همانند خانه‌های چهار فصل در مناطق گرم و خشک، که طبق فصول مختلف سال جابجایی اهل خانه از شمال به جنوب صورت می‌گیرد، در خانه‌های این منطقه نیز جابجایی فصلی صورت می‌گیرد. بدین ترتیب که: در فصل سرد اهم فعالیت‌ها در اتاق‌های طبقه اول صورت می‌گیرد، ولی در فصل گرم این فعالیت‌ها در ایوان و مخصوصاً ایوان طبقه دوم (تلار) و اتاق طبقه دوم (تلار اتاق) انجام می‌شود. [۲۳].

در پلان خانه‌های سنتی موجود در حوزه کوهپایه در دو ضلع شمالی و جنوبی ساختمان به فضاهای اقامتی زمستان‌نشین و تابستان‌نشین برمی‌خوریم که اهالی خانه با شروع فصل سرما به زمستان‌نشین کوچ می‌کنند و با شروع گرما زندگی در تابستان‌نشین جریان دارد. بدین ترتیب که ضلع شمالی و آفتاب‌گیر حیاط که گرم‌تر بوده، در زمستان مورد استفاده قرار می‌گرفته است و درست عکس این عمل در ضلع جنوب حیاط و پشت به آفتاب اتفاق می‌افتاده است.

اما در خانه‌های حوزه دشت و کوهستانی این استان با شکل دیگری از فضاهای اقامتی تابستان‌نشین و زمستان‌نشین روبرو می‌شویم که همانند خانه‌های سنتی موجود در مازندران و گیلان می‌باشد. در تقسیم‌بندی فضاهای خانه عوام، طبقه هم‌کف که

در خانه‌های اعیان زمستان‌نشین محسوب می‌شده، به فضای خدماتی و یا نگهداری دام و محصولات کشاورزی اختصاص یافته و فضای طبقه بالا، فضای زندگی و خواب و حتی مطبخ نیز می‌باشد [۲۴].

۴-۵- استفاده از مصالح مناسب و جزئیات ساخت

معماران ایرانی تلاش می‌کردند ساخت‌مایه خود را از نزدیک‌ترین جاها به دست آورند و چنان ساختمان می‌ساختند که نیازمند به ساخت‌مایه جاهای دیگر نباشد و خودبسنده باشد. بدین گونه، کار ساخت با شتاب بیشتری انجام می‌شده و ساختمان با طبیعت پیرامون خود سازوارتر در می‌آمده است و هنگام نوسازی آن همیشه ساخت‌مایه آن در دسترس بوده است. معماران ایرانی بر این باور بودند که ساخت‌مایه باید «بوم آورد» یا «ایدی» (اینجایی) باشد [۲۵].

معماران خبره این استان نیز با زیرکی تمام در ساخت و سازهای خود به اصل بوم آورد بودن توجه کرده‌اند و بناهایی کاملا خودبسنده خلق کرده‌اند.

سازه‌هایی که برای پوشش ساختمان‌ها در معماری بومی استفاده می‌شوند را می‌توان به طور کلی به دو دسته سازه‌های سبک با ظرفیت حرارتی کم و سازه‌های با ظرفیت حرارتی زیاد و مصالح بنایی تقسیم کرد. البته با توجه به این نکته که در بسیاری از مسکن بومی از ترکیب این دو استفاده شده است [۲۶].

حوزه دشت: با توجه به اقلیم محلی موجود در این حوزه که با گرما و رطوبت بیشتر نسبت به سایر حوزه‌های منطقه روبرو هستیم، مصالح عمده به کار رفته در بنا، چوب می‌باشد بجز پی که از ماسه دریایی و آهک ساخته شده است. چوب مورد استفاده در بناهای این حوزه از جنس چوب نراد روسی می‌باشد که دارای مقاومت بالایی در برابر خوردگی و پوسیدگی می‌باشد. مهم‌ترین مزیت استفاده از چوب در قسمت عمده این بناها، محکم و سخت بودن چوب و مقاوم بودن آن در برابر رطوبت و قابلیت هدایت حرارتی ضعیف می‌باشد. در دیوارهای بنا از الوارهای چوبی با ضخامت دو سانتی‌متر برای گیرایش بهتر ملات‌ها بر روی بدنه‌های خارجی استفاده شده است. در این بناها معمولاً حتی از یک میخ هم استفاده نشده است و اتصالات به صورت فاق و زبانه است. مصالح بدنه‌ها، کف، در و پنجره‌های بناها در این حوزه نیز از جنس نراد روسی است که با اندود ملات آهکی و ماسه دریایی پوشیده شده است.

حوزه کوهپایه: مصالح خانه‌های سنتی این حوزه عمدتاً تلفیقی از آجر و خشت بوده که دارای ظرفیت حرارتی بالا می‌باشند و از مصالح چوب نیز در ساخت سقف‌ها، تیرها و تزئینات استفاده شده است. حیاط آن‌ها توسط دیوارهای قطور و بلند و طولانی محصور می‌شد و داخل حیاط مملو از درختان بود. پوشش این دسته از بناها در طبقه اول با تیرهای چوبی نراد و گل‌پتک انجام شده است و طبقه دوم علاوه بر آن با پوشش شیروانی مجموعه کل بناها پوشانده شده است. پوشش بناها از جنس سفال و دارای سرشیرهای سه طبقه و شکلی می‌باشند که حدود ۱۴۰ سانتی‌متر از بدنه فاصله گرفته‌اند. طبقه دوم این خانه‌ها از بیرون مشرف بر کوچه و دارای بالکن چوبی بوده که ساخت آن بیشتر به دلیل مسائل امنیتی بوده است. مسکن طبقه اعیان‌نشین و بخشی از طبقه متوسط دارای اتاق‌های بزرگ و متعدد و مجزا از یکدیگر بوده‌اند. این اتاق‌ها توسط ایوان‌های چوبی که غالباً با نرده‌های چوبی طراحی شده و ستون‌های بزرگ منقوش مزین شده با هم مرتبط می‌گردیدند. بسیاری از اتاق‌ها و به ویژه پذیرایی، دارای گچبری و رفاها و طاقچه‌های بسیاری است. مسکن بومی قشر متوسط و پایین شهر اغلب دارای حیاط‌های کوچک بودند که از قلوه سنگ‌های رودخانه‌ای فرش می‌شدند و تزئینات خانه‌ها بسیار کم و بناها اغلب از خشت با رویه کاهگلی پوشیده می‌شد. در و پنجره‌ها چوبی و ساده و درهای چوبی بدون تزئینات بود [۲۷].

حوزه کوهستانی: مصالح خانه‌های سنتی واقع در این حوزه ترکیبی از سازه سبک و مصالح با ظرفیت حرارتی بالا و در دسترس می‌باشد. طبقه همکف با مصالح بنایی مانند سنگ و گل، بالا آورده شده است و روی این دیوارها که در همکف دارای ضخامت بیشتر می‌باشند، تیرهای چوبی مازو (بلوط) می‌باشند، قرار می‌گیرند. دیوارها در طبقه فوقانی ترکیبی از سنگ، چوب و گل می‌باشند.

۴-۶- استفاده مجدد از مصالح به کار برده شده در بنا

مصالح نباتی بیشترین کاربرد را در ساختمان‌های سنتی دارند که هم به آسانی یافت می‌شوند و هم ارزان و با صرفه هستند و همان‌طور که در بالا توضیح داده شد، عمده مصالح به کار برده شده در خانه‌های سنتی گلستان از جنس چوب و خشت می‌باشند که از عناصر طبیعی هستند و هیچ ماده دور ریختنی در این خانه‌ها مشاهده نمی‌شود. این بدین معنی می‌باشد که کمال استفاده را از مصالح طبیعی می‌برند و از هر عنصر بیشترین بهره‌برداری انجام می‌گردد. از این‌رو در هنگام ساخت و ساز این خانه‌ها، کمترین آسیب به طبیعت وارد شده است و چه بسا در هنگام تخریب نیز به طبیعت آسیبی وارد نمی‌شود و تقریباً امکان بازیافت کلیه مصالح به کاررفته شده در این خانه‌ها فراهم است. بدین ترتیب است که رابطه دوستانه این خانه‌ها با طبیعت حفظ شده و به صورت جزئی از بستر طبیعت دیده می‌شوند، بطوری‌که گویی هیچ گونه دخل و تصرفی در طبیعت ایجاد نشده است.

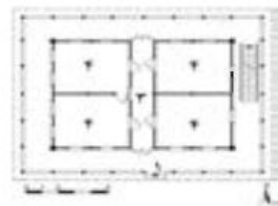
این شیوه برخورد در واقع ناشی از درک فرآیندهای طبیعی است. از آن‌جا که در طبیعت هیچ ضایعاتی وجود ندارد، محصول جانبی هر ارگانیسمی به خوراک دیگری تبدیل می‌شود. به بیان دیگر سیستم‌های طبیعی از حلقه‌های بسته‌ای تشکیل شده‌اند. قابل وضوح کردن چرخه‌ها و فرآیندهای طبیعی، محیط طراحی شده را دوباره زنده می‌کند [۱]. این اصل که جزء اصول مهم معماری پایدار می‌باشد، به خوبی در معماری بومی و سنتی گلستان دیده می‌شود. شکل‌های ۲، ۳ و ۴ به ترتیب نمونه‌هایی از خانه‌های بومی در حوزه دشت، کوهپایه و گلستان را نشان می‌دهد.



شهر گمیشان



نمای شرقی



پلان همکف



شهر گمیشان



نمای جنوبی



پلان همکف

شکل ۲: نمونه خانه‌های بومی حوزه دشت استان گلستان [۲۰]

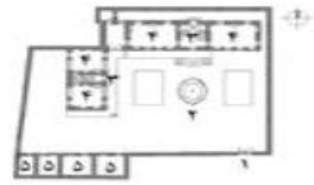
(شماره‌های داخل پلان: ۱. ورودی، ۲. حیاط، ۳. فضاهای ارتباطی، ۴. فضاهای اقامتی، ۵. فضاهای خدماتی)



خانه فاطمی (گرگان)



نمای شمالی



پلان همکف



مجموعه تقوی (گرگان)



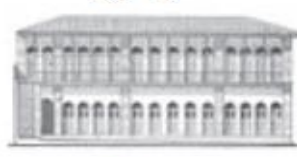
نمای غربی



پلان همکف



خانه باقری (گرگان)



نمای شمالی



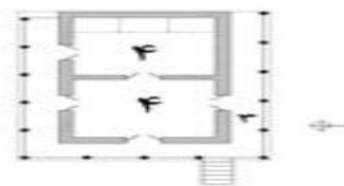
پلان همکف

شکل ۳: نمونه خانه‌های بومی حوزه کوهپایه در استان گلستان [۲۰]

(شماره‌های داخل پلان: ۱. ورودی ۲. حیاط ۳. فضاهای ارتباطی ۴. فضاهای اقامتی ۵. فضاهای خدماتی)



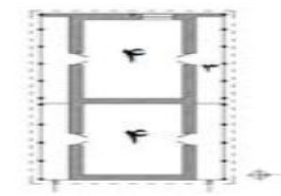
روستای چلی سفلی



پلان همکف



روستای استان



پلان همکف

شکل ۴: نمونه خانه‌های بومی در حوزه کوهستان استان گلستان [۲۰]

(شماره‌های داخل پلان: ۱. ورودی ۲. حیاط ۳. فضاهای ارتباطی ۴. فضاهای اقامتی ۵. فضاهای خدماتی)

۵- راهکارهای سنتی اقلیمی به کار رفته در خانه‌های سنتی استان گلستان

در این اقلیم از جمله عوامل طبیعی‌ای که می‌تواند مخل آسایش انسان در خانه شود وجود رطوبت و بارندگی است. ضمناً در اکثر نقاط این اقلیم، باد مزاحم از وجوه غرب و گاه شرق، بنا را تحت تاثیر قرار می‌دهد. به علت وجود رطوبت هوا، شب‌ها به نسبت روز کاهش دمایی محسوس درک نمی‌شود و نیاز به کوران هوای نسبتاً زیاد است. مشکل دیگر معماران این خطه، نفوذ رطوبت از کف خانه است. هم‌چنین برای معماری کردن در این اقلیم، مشکل دیگری که پیش روی معماران سنتی بوده است، پدیده کج باران است که معمار سنتی برای کلیه مسائل فوق ترندهای زیرکانه‌ای به کار گرفته است.

این ترفندها را شاید بتوان نمود عینی از "سیستم‌های غیر فعال خورشیدی" دانست. شیوه‌های به کار گرفته شده آسایش ساکنان را با کمترین مصرف انرژی و بیشترین استفاده از عوامل طبیعی مثل باد و کوران هوا به ارمغان می‌آوردند. یعنی رعایت همان اصولی که اساسی‌ترین پایه‌های معماری پایدار را شکل می‌دهد. در ادامه به برخی از این موارد اشاره می‌گردد.

ایوان: ایوان‌ها در این معماری علاوه بر این که فضایی واسطه بین فضای باز و بسته می‌باشد، مانع رسیدن باران به بدنه بنا نیز می‌شود. عمق این ایوان‌ها طوری طراحی شده است که هم از تابش مزاحم نور خورشید در تابستان جلوگیری کند و از طرف دیگر، مانع رسیدن نور خورشید در زمستان نشود.

در هر سه حوزه این استان، استفاده از فضاهای نیمه‌باز هم‌چون ایوان به عنوان رابط بین فضای باز و فضای بسته دیده می‌شود. ولی نحوه این ارتباط متفاوت است. بدین صورت که فضاهای نیمه‌باز در حوزه دشت دارای عرض بیشتری می‌باشند و دور تا دور ساختمان به طور یکنواخت کشیده شده و بام تا جلوی آن‌ها امتداد می‌یابد. در صورتی که عرض این گونه فضاها در خانه‌های بومی منطقه کوهپایه‌ای کمتر از واحدهای واقع در دشت می‌باشد. نحوه قرارگیری آن‌ها در بعضی موارد دور تا دور حیاط مرکزی، در برخی موارد در امتداد کشیدگی شرقی - غربی ساختمان در دو سو می‌باشد. واحدهای واقع در منطقه کوهستانی در بیشتر موارد دارای دو ایوان ستون‌دار در دو جبهه اصلی شمالی و جنوبی ساختمان می‌باشند و تنها در موارد خاص ممکن است سه ایوان در سه طرف و یا حالت‌های دیگر مشاهده شود.

مهمتایی: این اندام‌های سکو مانند در معماری بعضی از خانه‌های بومی کوهپایه پیش از ایوان وجود داشت و نوعی سلسله مراتب ورود به حریم داخل را تعریف می‌کرد و گاهی کارکردی زیستی ارتباطی پیدا می‌کرد.

بالکن: بالکن‌ها در معماری خانه‌های بومی حوزه کوهپایه (هم‌چون گرگان) عنصری شاخص در بیرون از بنا می‌باشد. به گونه‌ای که طبقه دوم بنا دارای بالکن‌های چوبی مشرف بر کوچه می‌باشد و دید و منظر مناسبی به وجود می‌آورد. این بالکن‌های چوبی در جداره داخلی بناها نیز به اندازه وسیع‌تری وجود داشت و با ستون‌های چوبی به سقف متصل می‌شد.

بام شیب‌دار: به دلیل ریزش مداوم باران، بام‌ها در این منطقه به صورت شیب‌دار هستند. بدین وسیله از جمع شدن آب باران و یا برف در سقف ساختمان، جلوگیری به عمل می‌آید. در خانه‌های حوزه دشت از مصالح سبک با ظرفیت حرارتی کم و امکان ایجاد جریان هوا در داخل سازه بام از طریق دریچه‌های تعبیه شده در سقف، کمک می‌کند که گرمای کمتری در سقف ذخیره شود و دمای هوا داخل سازه بالا نرود. مقدار پیش‌آمدگی بام در این حوزه اقلیمی بیشتر از دو منطقه دیگر می‌باشد.

در حوزه کوهپایه ترکیبی از چوب و مصالح بنایی با پوشش سفال در سقف‌های شیب‌دار استفاده شده است. مقدار پیش‌آمدگی سقف در این حوزه، از حوزه دشت کمتر و از حوزه کوهستانی بیشتر است.

در حوزه کوهستانی با توجه به سردتر بودن این منطقه و این که سقف‌های سفالی عایق‌های ضعیفی می‌باشند، عملکرد اقلیمی استفاده از سفال ضعیف‌تر می‌باشد. سقف‌ها در اغلب موارد به صورت دو شیبه و سه شیبه ساخته می‌شدند. پیش‌آمدگی بام نیز در این منطقه کمتر می‌باشد تا با سایه‌اندازی کمتر در ضلع جنوبی و شمالی بنا، امکان ذخیره و جذب بیشتر گرمای خورشید در زمستان سرد را فراهم آورد و در عین حال از برخورد نزولات جوی با بدنه ساختمان جلوگیری به عمل آورد.

کرسی چینی: برای جلوگیری از نفوذ رطوبت به کف بنا، ساختمان از کف زمین ارتفاع گرفته تا جریان هوا مابین کف و سطح زمین برقرار شود [۲۲]. جنس پی اکثراً از چوب یا گل و سنگ و شکل آن به صورت یکپارچه یا ستون‌های منفرد در زیر بنا است [۲۸]. حذف زیرزمین از بناهای این منطقه نیز از دیگر راهکارهای مقابله با رطوبت می‌باشد.

سردابه: محیطی در حدود یک و نیم متر داشتند و از آن‌ها برای سالم نگه داشتن آذوقه توسط برودت و استفاده از آب قنات استفاده می‌شد که از کف حیاط در حدود ۲۰ پله به پایین می‌رفت [۲۴].

سرشیر: سقف پیش آمده سه طبقه (سه ترک) برای سایه‌اندازی و جلوگیری از برخورد نزولات جوی با بدنه ساختمان راهکاری مناسب در عین زیبایی و جنبه تزئینی آن می‌باشد.

بازشوها و پنجره‌ها: بازشوهای این مناطق نیز به نوعی طراحی شده‌اند که در پلان رو به روی هم قرار بگیرند یا به نوعی ارتباط داشته باشند تا هوا بتواند از این بازشوها کوران کند. هم‌چنین جهت سهولت کوران هوا، خانه‌ها با فاصله ساخته شده‌اند

تا ورود و خروج هوا به راحتی صورت گیرد. اغلب پرچین و یا حصار دور ساختمان‌ها نیز از قد انسان کوتاه‌تر ساخته شده تا مانعی سر راه باد نباشند.

حوض: حوض آب در وسط حیاط، در سرداب‌ها و استفاده از آب در فضاهایی مثل حوض خانه جهت تلطیف هوا، ایجاد دید بصری مناسب و گاهی ایجاد صدای آب با استفاده از فواره‌ها و آبشده‌ها و القای حس آرامش همگی نمونه‌های کوچکی از بکارگیری آب، در خانه‌های مسکونی هستند. در اکثر مسکن بومی حوزه کوهپایه، حوض بزرگی در وسط هر میانسرا قرار داشت که دارای فرم‌های مستطیل، بیضی و بعضی جاها کارشده و دارای آب‌نما بودند.

روزن: در بالای پنجره‌ها در معماری بومی حوزه کوهپایه (گرگان) استفاده می‌شد و برای گرفتن روشنایی به کار می‌رفت و این روزن‌ها معمولا با چوب کار می‌شده و پاره‌های کوچک شیشه با نقش‌های زیبای هندسی و غیرهندسی در آن به کار می‌رفت و به سبک نمودن بار دیواره نیز کمک می‌کرد [۲۴].

۶- نتیجه گیری

همدلی و احترام به طبیعت ریشه‌های عمیق فرهنگی دارد و همزیستی مسالمت‌آمیز انسان، معماری و طبیعت در معماری سنتی ایران کاملا مشهود است. اشارات فراوان در کتاب آسمانی درباره گیاه، نور و اجزاء طبیعت و در نهایت تمثیل بهشتی آن موجب شده است تا در معماری ایران حضور طبیعت به طور همه جانبه باشد. هم‌چنین فضاهای نیمه باز، نیمه بسته در یک روند سلسله مراتبی به نحوی در کنار یکدیگر قرار گرفته‌اند، گویی همیشه انگیزه احترام و حفظ نعمت‌های الهی را پاس می‌دارند که در قلب طبیعت و اجزای عناصر آن تجلی کرده است [۲۹]. معماری بومی و یا به تعبیر دیگر معماری بدون معمار، بهترین شاهد برای اثبات معماری پایدار می‌باشد، زیرا علاوه بر توجه به اصل زیبایی‌شناسی و به کار بردن زیبایی‌ها در معماری، به محیط و فرهنگ انسان‌هایی که در آن محیط زندگی می‌کردند نیز توجه می‌شده است [۳۰].

هدف از ذکر نکات فوق نمایش نمونه‌هایی از شیوه برخورد معماران سنتی گلستان با مسائل اقلیمی در طراحی خانه‌ها و به کارگیری ترندها و راهکارهای خلاقانه در رویارویی با این مسائل بود. همان‌گونه که دیدیم با توجه به تنوع خرده اقلیم و کنار هم قرار گرفتن سه حوزه دشت، کوهپایه و کوهستان در یک منطقه واحد، هیچ‌گونه برخورد قهرآمیزی با طبیعت صورت نگرفته بود بلکه برعکس با ساده‌سازی مسائل، راه‌حلهایی ساده و ماندگار برای رفع موانع ارائه شده بود.

طراحی خانه در این خطه با نگرش اقلیمی در جهت صرفه‌جویی در مصرف انرژی، استفاده از انرژی‌های طبیعی (باد، خورشید و...)، جهت‌گیری مناسب خانه‌ها به منظور بیشترین بهره‌وری از انرژی باد و نور خورشید، استفاده از مصالح طبیعی و نباتی (چوب) که قابلیت بازگشت به چرخه محیط زیست را دارند، استفاده از مصالح بوم‌آورد و خودبسندها که موجب افزایش سرعت ساخت و ساز بنا و تسهیل مرمت و نگهداری بنا می‌شده، استفاده به‌جا و مناسب از گیاه و آب، فاصله مناسب خانه‌ها از یکدیگر جهت کوران بهتر هوا، ایجاد فاصله بین زمین و خانه و حذف زیرزمین به منظور حفاظت خانه از رطوبت خاک و غیره، نمونه‌هایی از فن‌آوری‌ها و روش‌های بومی ساخت و ایجاد محیطی مطلوب با انرژی‌های طبیعی می‌باشد که از الگوهای معماری پایدار گلستان است.

بطور حتم معماری بومی این خطه حاصل معماری کردن در یک دوره کوتاه نبوده، بلکه حاصل آزمون و خطاهایی است که در طول زمان انجام شده و به الگوهای پخته تبدیل شده تا بتوانیم در روزگار حال از آن‌ها به عنوان اساس و شالوده طراحی‌هایمان بهره‌گیریم. این معماری در زمان و مکان خود پایدار بوده است و هدف تقلید کالبدی محض نیست چرا که دید خلاق و پویا از ضرورت‌های اولیه در طراحی معماری به حساب می‌آید. تقلید صرف در هیچ امری پسندیده نمی‌باشد، در این مورد هم تکرار گذشته در همه موارد لزوماً دیگر در روند زندگی کنونی کاربرد ندارد و نیازمند ایجاد فرم‌های نو و پیرو مفاهیم پایدار است. آن‌چه که باید اتفاق بیفتد، درک ارزش‌های معماری پایدار است تا امروزه هم بتواند به خوبی کار کند.

و در آخر، پرسش ساده‌ای که هر معمار در طول فرآیند طراحی باید از خود بپرسد این است که آیا طراحی این بنا دوستدار طبیعت است یا دشمن آن!

مراجع

- [۱] اسدپور، ع. الگوهای پایدار در معماری کویر ایران، نشریه معماری ایران، شماره ۲۵، ۱۳۸۵.
- [۲] علی‌پور، ع.، مظفرزاده، ب. معماری پایدار، عنصری فراموش شده در مسکن روستاهای شمال ایران، اولین همایش معماری، مرمت، شهرسازی و محیط زیست پایدار، ۱۳۹۲.
- [۳] رحمتی‌زاده، ع. بررسی معماری خانه‌های شهر مازندران، همایش منطقه‌ای خانه ایرانی، گنبد کاووس، ۱۳۸۹.
- [۴] معین، م. فرهنگ فارسی معین، انتشارات دانشگاه امیرکبیر، ۱۳۵۰.
- [۵] دهخدا، ع. ا. لغت نامه دهخدا، انتشارات و چاپ دانشگاه تهران، ۱۳۷۷.
- [۶] عالمی، ب. از پایداری تا جاودانگی در خانه ایرانی (نمونه موردی خانه نقلی کاشان)، اولین همایش ملی معماری و شهرسازی اسلامی، تبریز، ۱۳۹۰.
- [۷] گرجی مهبلانی، ی. معماری پایدار و نقد آن در حوزه محیط زیست، نشریه علمی‌پژوهشی انجمن علمی معماری و شهرسازی ایران، شماره ۱، ص ۹۱-۱۰۰، پاییز ۱۳۸۹.
- [۸] زندیه، م.، پروردی‌نژاد، س. توسعه پایدار و مفاهیم آن در معماری مسکونی ایران، فصلنامه مسکن و محیط روستا، شماره ۱۳۰، دوره بیست و نهم، ص ۲-۲۱، تهران، ۱۳۸۹.
- [۹] خاتمی، س. م.، فلاح، م. جایگاه آموزش پایداری در معماری و ساختمان، مجله صفا، شماره ۵۰، ص ۳۴-۲۱، تهران، ۱۳۸۹.
- [۱۰] حاتمی‌گلزاری، ا. معماری سنتی ایران و توسعه پایدار، ماهنامه مهندسی زیر ساخت‌ها، شماره ۶، اسفند ۱۳۸۷.
- [۱۱] موسوی، م. س. بوم شناسی در معماری نورمن فاستر، فصلنامه معمار، شماره ۲۶، ۱۳۸۳.
- [۱۲] خاکپور، م. ساخت خانه‌های شکیلی در گیلان، نشریه هنرهای زیبا، شماره ۴۵، ص ۵۴-۲۵، بهار ۱۳۸۵.
- [۱۳] بلوغی، م.، ابراهیم یوسفی، ر. بررسی نقش مصالح در ایجاد معماری پایدار و مقایسه ویژگی‌های مصالح بومی با مصالح پایدار، همایش ملی مهندسی عمران و توسعه پایدار، فارس، ۱۳۸۹.
- [۱۴] قیاسوند، ج. تعامل معماری و انرژی‌های نو (پایدار)، نشریه راه و ساختمان، شماره ۳۸، بهمن ۱۳۸۵.
- [۱۵] کسمائی، م. اقلیم و معماری، نشر خاک، اصفهان، ۱۳۹۲.
- [۱۶] معینی، ا. جغرافیا و جغرافیای تاریخی گرگان و دشت، چاپخانه شرکت سهامی طبع کتاب، اسفند ۱۳۴۴.
- [۱۷] شعبانی، خ.، شاهکویی، ا.، چورلی، م. جغرافیای استان گلستان، شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران، تهران، ۱۳۸۴.
- [18] Almusaed A. Biophilic and Bioclimatic Architecture, UK, Springer-Verlag; 2011.
- [19] Smith P.F. Architecture In A Climate Of Change [Electronic version], UK, Architectural Press An Imprint Of Elsevier; 2005.
- [۲۰] سلطان‌زاده، ح.، قاسمی‌نیا، م. گونه‌شناسی ساختار کالبدی-کارکردی معماری استان گلستان، دو فصلنامه معماری و شهرسازی آرمان شهر، شماره ۷، پاییز و زمستان ۱۳۹۰.
- [۲۱] عسگری خانقاه، ا.، کمالی، م. ایرانیان ترکمن، نشر اساطیر، ۱۳۷۴.
- [۲۲] گرجی مهبلانی، ی.، دانشور، ک. تاثیر اقلیم بر شکل‌گیری عناصر معماری سنتی گیلان، مجله معماری و شهرسازی آرمان شهر، شماره ۴، ص ۱۴۵-۱۳۵، ۱۳۸۹.
- [۲۳] قبادیان، و. بررسی اقلیمی‌ابنیه سنتی ایران، تهران، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۸۵.



**International Conference on Civil Engineering
Architecture and urban infrastructure
29-30 July 2015, Tabriz , Iran**

- [۲۴] سلطان‌زاده، ح.، قاسمی‌نیا، م. معماری بومی استان گلستان، معماری بومی و اقلیمی ایران (مجموعه مقالات معماری ۳)، انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی قزوین، ۱۳۸۹.
- [۲۵] عبداله‌زاده، س. م. هماهنگی و سازگاری با طبیعت در معماری سنتی ایران، فصلنامه آبادی، شماره ۷۰، ص ۶۱ - ۴۶، ۱۳۹۰.
- [26] Zhai z.J, Previtali J.M, Ancient Vernacular Architecture: Characteristics Categorization And Energy Performance Evaluation [Electronic version], Energy And Buildings; No 42: 357-365, 2010.
- [۲۷] برشان، س. ح. بناهای خشتی در بافت قدیم گرگان، نهمین کنفرانس بین‌المللی مطالعه و حفاظت معماری خشتی، ۱۳۸۲.
- [۲۸] کلبادی نژاد، م. زمین و معماری مازندران، نشریه معماری و فرهنگ، شماره ۳۳، ص ۸۲-۸۵، ۱۳۸۷.
- [۲۹] دیبا، د. الهام و برداشت از مفاهیم بنیادی معماری ایران، مجله معماری و فرهنگ، دوره ۱، شماره ۱، تابستان ۱۳۸۷.
- [۳۰] نیساری تبریزی، م. بررسی پایداری در معماری بومی، تهران، ۱۳۹۱.