

مسکن و محیط زیست

شماره ۱۵۳ ♦ بهار ۹۵

## صرفه جویی انرژی در مسکن بوم‌آورده روستاهای استان سمنان

منصوره طاهباز \*، شهربانو جلیلیان \*\*

۱۳۹۲/۰۶/۲۵

تاریخ دریافت مقاله:

۱۳۹۴/۰۲/۲۷

تاریخ پذیرش مقاله:

### چکیده

به دلیل محروم بودن بسیاری از روستاهای از امکانات و تجهیزات مدرن شهری و محدود بودن منابع مالی روستائیان، مسکن روستایی یکی از مهم‌ترین مساکن نیازمند کنترل مصرف انرژی است. متأسفانه در سال‌های اخیر با تدوین قوانین حمایتی از ساخت مسکن روستایی به روش جدید و با مصالح جدید، مسکن بومی مورد بی‌مهری واقع شده و ساخت و سازهای جدید تبدیل به عاملی بازدارنده در تمایل به ساخت مسکن به شیوه بومی در روستاهای شده است. این امر از یک سو موجب مخدوش شدن سیما و هویت بومی روستاهای شده و از سوی دیگر به دلیل عدم هماهنگی ساخت و سازهای جدید با شرایط محیطی و اقلیمی، افزایش هزینه ساخت و ساز و افزایش مصرف انرژی در بخش مسکن روستایی را در پی داشته است.

در این مقاله تلاش شده تا با دقیق و موشکافی در راهکارهای به کار رفته در مسکن روستایی بومی، شکردهای معمارانه صرفه‌جویی در مصرف انرژی که حاصل همسازی بنا با محیط و اقلیم پیرامون آن است، شناسایی و معرفی شود. در این راستا به کمک آمار ۱۸ ایستگاه هواشناسی استان، مهم‌ترین پهنه‌های اقلیمی با توجه به توپوگرافی منطقه شناسایی شد. سپس با انجام تحقیقات میدانی و کسب اطلاعات مورد نیاز از روستاهای منتخب که شامل ۲۴ روستای مطالعه شده توسط بنیاد مسکن و ۴۰ روستای تكمیلی توسط تیم تحقیق بود، مرز بین پهنه‌های اقلیمی تعیین گردید.

نتیجه این مطالعه نشان می‌دهد که استان سمنان با توجه به توپوگرافی متنوع آن، واقع بین کوه‌های البرز و دشت کویر، دارای سه پهنه اقلیمی کوهپایه‌ای، دشتی و کویری است که تفاوت‌های اقلیمی آن منجر به شکل‌گیری معماری خاص در هر پهنه شده است. ویژگی‌های طراحی کالبدی خانه‌های روستایی، مصالح و روش‌های اجرایی به کار رفته در آن‌ها، موجب شده تا علاوه بر استفاده از انرژی‌های طبیعی برای تأمین آسایش حرارتی، با شرایط نامطلوب اقلیمی نیز مقابله شود. این مقاله ضمن معرفی شکردهای معمارانه به کار رفته در معماری بومی پهنه‌های مختلف استان، به ارائه معیارهای طراحی مسکن روستایی همساز با اقلیم در هر پهنه می‌پردازد.

واژگان کلیدی: پهنه اقلیمی، پهنه معماری، معماری همساز با اقلیم، مسکن بومی، مسکن روستایی.

\* دانشیار دانشکده معماری شهید بهشتی، دکترای تخصصی معماری. m58tahbaz@yahoo.com

\*\* کارشناس ارشد معماری.

## مقدمه

مقاله حاضر یکی از سه تحقیق انجام شده در سال های ۱۳۸۲ تا ۱۳۸۳ در بنیاد مسکن انقلاب اسلامی استان تهران تحت عنوان «روش های صرفه جویی انرژی در مسکن روستایی استان سمنان» است [۱] که با هدف ارائه ضوابط طراحی و اجرایی مسکن روستایی برای به حداقل رساندن مصرف انرژی های فسیلی، انجام شده است. در این تحقیق مسکن روستایی استان سمنان به عنوان نمونه مسکن روستایی اقلیم گرم و خشک با توجه به دو پیش فرض مورد مطالعه قرار گرفت. پیش فرض اول این که ساکنین روستاهای به دلیل برخورد تنگاتنگ با شرایط محیطی و به مرور زمان، به تجربیات ارزشمندی در زمینه همسازی معماری بومی با محیط دست یافته اند. پیش فرض دوم این که با شناخت این شکردها از یک طرف و بررسی وضعیت اقلیمی منطقه از طرف دیگر، می توان به دستور العمل های طراحی مسکن با دیدگاه صرفه جویی در مصرف انرژی دست یافت.

در این راستا با انجام مطالعات کتابخانه ای و میدانی، به گردآوری اطلاعات لازم در مورد مسکن روستاهای استان سمنان اقدام شد. براساس این مطالعات سه پهنه اقلیمی و سه پهنه معماری در استان شناسایی شده که شکردهای به کار رفته در همسازی معماری بومی در هر یک از این پهنه ها در این مقاله ارائه شده است.

## سؤالات مقاله

چگونه می توان به روش غیرفعال و بدون تحمیل هزینه اضافی، در مصرف انرژی مسکن روستایی استان سمنان صرفه جویی کرد؟

از نظر شکردهای طراحی مسکن روستایی همساز با اقلیم، استان سمنان به چند پهنه تقسیم می شود؟

## شکردهای طراحی مسکن روستایی همساز با اقلیم در پهنه های مختلف استان کدامند؟

### روش تحقیق

با توجه به این که شرایط اقلیمی نقش تعیین کننده در شکل گیری ویژگی های معماری بومی مناطق روستایی دارد، شناسایی تفاوت های اقلیمی و تعیین پهنه های اقلیمی استان سمنان یکی از ضروریات انجام این تحقیق است. شرایط آب و هوایی یک محل متأثر از شرایط زمین (جغرافیایی محل) و هوای (شرایط جوی محل) است. در این تحقیق برای کسب این اطلاعات از دو روش متفاوت و مکمل یکدیگر استفاده گردید. روش اول استفاده از آمار ایستگاه های هواشناسی است که متکی به اعداد و ارقام ثبت شده توسط دستگاه های هواشناسی و منحصر به نقاطی است که دارای ایستگاه هواشناسی باشد. روش دوم استفاده از مشاهدات عینی و دانسته ها و تجربیات ساکنین بومی هر منطقه است که به کمک مطالعات میدانی به دست می آید. در این روش اطلاعات به دست آمده جنبه کیفی داشته و متکی بر شناخت تجربی اهالی از وضعیت عمومی اقلیم محل می باشد.

در روش اول از اطلاعات ایستگاه های هواشناسی استان سمنان استفاده شد. اطلاعات مورد نیاز برای انجام پهنه بندی شامل آمار دما، رطوبت، بارندگی، باد و یخبندان است که از ۱۸ ایستگاه سینوپتیک و کلیماتولوژی این استان در فاصله زمانی سال های آمارگیری از ابتدای تأسیس ایستگاه تا زمان انجام تحقیق گردآوری گردید. بعد از تهیه معدل چندین ساله این آمار [۲ و ۳]، نتایج به دست آمده به کمک معیار های اقلیمی شامل معیار زیست اقلیمی ساختمنی الگی از نظر آسایش حرارتی انسان و معیار های مربوط به کاربرد مصالح در مرحله اجرا و نگهداری بنا [۴] تجزیه و تحلیل گردید<sup>۱</sup>. این ارزیابی

با توجه به این که برای تعدادی از روستاهای استان طرح‌های جامع و تفصیلی توسط بنیاد مسکن تهیه شده بود، و برخی از روستاهای نیز دارای مونوگرافی‌های دانشجویی در مرکز اسناد و تحقیقات دانشکده معماری دانشگاه شهید بهشتی بودند، از این منابع برای تکمیل اطلاعات پرسشنامه‌های مربوط به ۲۶ روستای استان استفاده گردید [۶ و ۷]. در ادامه کار، برای تکمیل کمبودهای اطلاعاتی مربوط به این روستاهای همچنین پوشش به مناطقی که فاقد مطالعات قبلی بودند، تحقیقات میدانی آغاز شد. در انتخاب روستاهای جدید، دو ملاک مد نظر قرار داشت: اول پوشش مناطقی که اطلاعاتی در مورد آن در منابع مکتوب وجود نداشت، دوم پوشش مناطقی که بین دو پهنه اقلیمی واقع شده و برای تعیین مرز بین پهنه‌ها مورد نیاز بودند. در سفرهای انجام شده، علاوه بر تکمیل اطلاعات ۲۶ روستای مذکور، اطلاعات جدید از ۴۰ روستای منتخب استان تهیه گردید [۸].

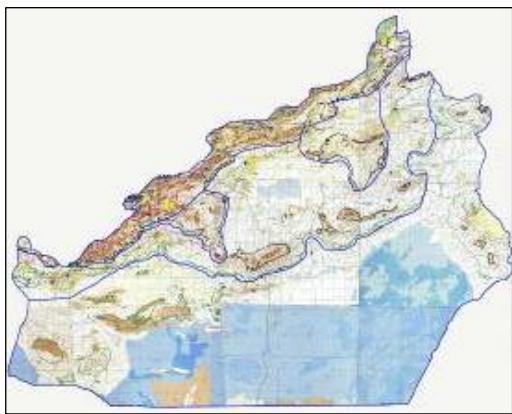
به منظور جمع‌بندی و نتیجه‌گیری از این اطلاعات، از روش‌های آماری به کمک نرم افزار میکروسافت اکسل استفاده شد. روستاهای مختلف با توجه به شباهت یا تفاوت‌هایی که در رابطه با اطلاعات جغرافیایی، آب و هوایی، فرهنگی و ساختمانی داشتند در گروه‌های مختلف دسته‌بندی شدند. مقایسه این گروه‌ها با گروه‌های اقلیمی به دست آمده از طریق تحلیل اطلاعات ایستگاه‌های هواشناسی، به توصیف دقیق‌تر پهنه‌های اقلیمی و شناسایی زیر پهنه‌های اقلیمی منجر شد. همچنین روشن شد که در برخی پهنه‌ها و زیر پهنه‌های اقلیمی، باوجود تفاوت‌های اقلیمی، شباهت‌های چشمگیری در رابطه با ویژگی‌های ساختمانی وجود دارد که نیاز به تعریف پهنه‌های جدیدی به نام پهنه‌های معماری<sup>۳</sup> را ضروری می‌کند.

به شناسایی سه پهنه اقلیمی در سطح استان متوجه شد. در روش دوم که متنکی به مطالعات و مشاهدات میدانی است، با استفاده از اطلاعات محلی برای مناطقی که فاقد ایستگاه بوده و یا در فواصل دوری از آن قرار داشت، اطلاعات ایستگاه‌های هواشناسی تکمیل شده و امکان توصیف شرایط اقلیمی در سطح اقلیم محلی فراهم گردید [۵]. اطلاعات محلی گردآوری شده شامل اطلاعات جغرافیایی، اقلیمی، فرهنگی و ساختمانی بود که از طریق پرسشنامه جمع‌آوری شد. اطلاعات جغرافیایی شامل سؤالاتی در زمینه وضعیت مکان استقرار روستا، تپیوگرافی، جهت شیب، نوع پوشش گیاهی و محصولات قابل کشت در محل و نوع کشت بود. اطلاعات اقلیمی مباحثی نظیر شدت سردی و گرمی هوا و طول دوره سرما و گرما، میزان رطوبت، بارندگی و یخbandان و بادهای محلی از نظر زمان و زمان‌بندی، کیفیت و جهت، همچنین پدیده‌های جوی نظیر مه، برف و غیره را در بر می‌گرفت. اطلاعات فرهنگی شامل نوع معیشت، کوچ‌نشینی یا یکجانشینی، نوع لباس و زمان‌های تغییر فصلی لباس، نوع غذاهای مصرفی در فصول مختلف، نوع دام و نحوه نگهداری از دام بود. اطلاعات ساختمانی شامل تراکم و جهت‌گیری بافت روستایی، نوع استقرار بناها در زمین و در همسایگی هم، ویژگی فضاهای باز مثل حیاطها و ایوان‌ها، شکل کلی ساختمان و سقف، نوع بازشوها و پنجره‌ها، مصالح به کار رفته در بنا، المان‌های خاص معماری نظیر ایوان، صفة، زمستان‌نشین و تابستان‌نشین، نحوه گرمایش و سرمایش بنا، فضاهای دامی نظیر بهاربند، زاغه و ... بود. این اطلاعات از آن جهت حائز اهمیت است که می‌تواند روش‌های همسازی روستائیان با شرایط اقلیمی سخت در فصول مختلف را نشان داده و بهترین محک برای تعیین تفاوت‌های اقلیمی در حد اقلیم محلی و خرد می‌باشد<sup>۴</sup>.

## ویژگی‌های استان سمنان جغرافیا

استان سمنان در شمال کویر مرکزی ایران و در دامنه‌های جنوبی سلسله جبال البرز بین  $۳۴^{\circ}$  و  $۴۰^{\circ}$  دقیقه تا  $۳۷^{\circ}$  و  $۱۰^{\circ}$  دقیقه عرض شمالی و  $۵۱^{\circ}$  و  $۵۹^{\circ}$  دقیقه تا  $۵۷^{\circ}$  و  $۴^{\circ}$  دقیقه طول شرقی از نصف‌النهار گرینویچ واقع شده است. این استان دارای  $۹۱۵۴$  کیلومتر مربع مساحت بوده که از نظر وسعت ششمین استان کشور محسوب می‌شود. رشته کوه‌های البرز جنوبی از بخش ایوانکی مانند دیواری غربی شرقی از سرتاسر شهرستان‌های استان عبور کرده و رشته‌هایی از آن نیز به طرف دشت کویر کشیده شده است. بلندترین نقطه این رشته کوه، قله شاهوار در شمال غربی شهرود است که حدود  $۳۹۴۵$  متر از سطح دریا ارتفاع دارد. در قسمت مرکزی استان و حاشیه کویر، کوه‌های کم ارتفاع شرقی غربی وجود دارد که ادامه رشته کوه‌های یاد شده است. بخشی از این ارتفاعات به صورت منفرد و بخشی دیگر به صورت متصل و موازی با رشته اصلی به طرف کویر امتداد می‌یابد که با نزدیک شدن به دشت کویر از ارتفاع آن کاسته شده و به تدریج با زمین هم سطح می‌شود. همه نوار جنوبی استان با عرضی معادل نصف عرض استان پوشیده از اراضی کویری با حداقل ارتفاع  $۶۸۰$  متر از سطح دریا می‌باشد. شبی عمومی استان از شمال به جنوب بوده که در قسمت‌های شمالی زیاد و در قسمت‌های جنوبی بسیار کم است (تصویر شماره ۱).

پوشش‌های جنگلی را فقط در منتهی الیه مرز شمالی غربی استان و در دامنه‌های جنوبی البرز می‌توان مشاهده نمود که فقط  $۲/۵$  درصد از اراضی استان است.  $۶۰$  درصد از اراضی استان را مراعع،  $۱۶/۵$  درصد را تاغ و  $۲۱$  درصد باقی مانده را نمکزار تشکیل می‌دهد. وسعت اراضی مرتعی استان که به حدود  $۵/۵$  میلیون هکتار



ت. ۱. نقشه توپوگرافی استان سمنان.

### آب و هوای

مجاورت با رشته کوه البرز، نفوذ دشت کویر به داخل استان و قرار گیری در داخل فلات مرکزی ایران، نقش عمده‌ای در آب و هوای استان دارد. اگرچه استان سمنان از نواحی گرمسیر کشور به شمار می‌رود، مع الوصف آب و هوای آن را به طور کلی می‌توان به سه قسمت متمایز تقسیم نمود:

(الف) نواحی نسبتاً سرد شامل مناطق مرتفع شمالی (کوهپایه‌های جنوبی البرز). (ب) نواحی گرم شامل اراضی پای کوهی (دشت‌های مستقر در پای کوه). (ج) نواحی خیلی گرم و خشک شامل مناطق جنوبی (بخش‌های مجاور کویر).

با توجه به تنوع شرایط طبیعی در نواحی مختلف این استان داده‌های آماری کلیه ایستگاه‌های هواشناسی موجود در سطح استان، شامل ۵ ایستگاه سینوپتیک گرمسار، سمنان، شهرود، بیارجمند و ۱۳ ایستگاه کلیماتولوژی دامغان، ایوانکی، کویر، بنکوه، آرادان، ترود، حسینان، سرخه، شهمیرزاد، مهدی شهر، بسطام، چهل‌دخت، کوهان مورد بررسی قرار گرفت (تصویر شماره ۲).

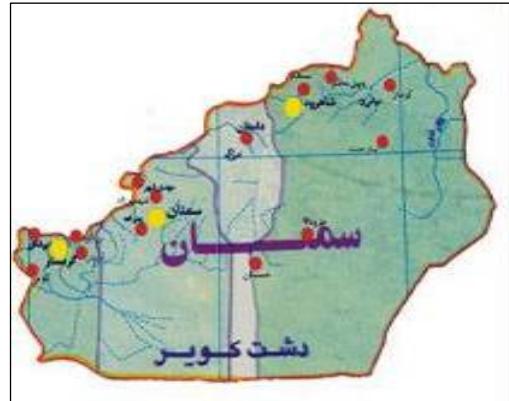
ایستگاه حسینان دیده شده است. بیشترین میزان یخبندان در این استان در ایستگاه بسطام به مدت ۱۱۹ روز در سال و کمترین یخبندان در ایستگاه حسینان به مدت ۲۱ روز اتفاق افتاده است.

در گرم‌ترین ماه سال، حداقل رطوبت نسبی هوا در طی روز، بین ۱۸ تا ۴۶ درصد است. به عبارت دیگر در گرم‌ترین ساعت از گرم‌ترین ماه سال، ایستگاه گرمسار با رطوبت نسبی ۱۸ درصد دارای خشک‌ترین هوا و ایستگاه شهمیرزاد با رطوبت نسبی ۴۶ درصد دارای مرطوب‌ترین هواست. حداقل رطوبت نسبی در شب‌های این ایام از ۳۳ درصد در سمنان تا ۶۵ درصد در بنکوه متغیر می‌باشد. با سرد شدن هوا، رطوبت نسبی افزایش یافته و حداقل آن در سردترین ماه سال از ۶۳ درصد در کوهان تا ۷۹ درصد در بنکوه است. در این اوقات حداقل رطوبت نسبی در طی روز از ۴۹ درصد در حسینان و ترود تا ۷۰ درصد در مهدی شهر تغییر می‌کند. در این منطقه بادهای متعدد با ویژگی‌های متفاوتی وجود دارد [۳] که مهم‌ترین آن‌ها به شرح زیر است:

(الف) بادهای تابستانی که در سه ایستگاه سمنان، دامغان و بیارجمند از شمال، شمال شرقی و شمال غربی می‌وزد.  
 (ب) بادهای زمستانی که در سه ایستگاه سمنان، دامغان و بیارجمند در درجه اول از شمال و شمال شرقی و در درجه دوم از جنوب و جنوب غربی می‌وزد. (ج) بادهای تابستانی ایستگاه گرمسار که از شرق می‌وزد. (د) بادهای زمستانی ایستگاه گرمسار که در درجه اول از شرق و در درجه دوم از غرب می‌وزد.

#### پهنه‌بندی اقلیمی / معماری استان سمنان

با توجه به اطلاعات جغرافیایی و اقلیمی استان و با استناد به اطلاعات محلی گردآوری شده، سه پهنه اقلیمی در سطح استان شناسایی گردید. این پهنه‌ها از نظر ارتفاع از سطح دریا، توپوگرافی، وضعیت اقلیمی، پوشش گیاهی



ت ۲. ایستگاه‌های هواشناسی سینوپتیک و کلیماتولوژی استان سمنان.

به دلیل تنوع جغرافیایی در این استان اختلاف دما در طول سال زیاد است. در سردترین ماه سال، متوسط حداقل درجه حرارت در نقاط مختلف استان، بین  $0/6$  و  $6/6$ - درجه سانتیگراد است که شهمیرزاد با ارتفاع  $2050$  متراز سطح دریا سردترین و حسینان با ارتفاع  $895$  متر گرم‌ترین نقطه استان در زمستان محسوب می‌شود. متوسط حداقل درجه حرارت در گرم‌ترین ماه سال بین  $29/5$  و  $41/5$  درجه است که ترود با ارتفاع  $781$  متر گرم‌ترین و چهل دختر با ارتفاع  $1520$  متر سردترین نقطه در تابستان محسوب می‌شود. حداقل مطلق درجه حرارت  $11/8$ - درجه متعلق به مهدی شهر و حداقل مطلق درجه حرارت  $47$  درجه در سرخه اتفاق افتاده است. ایستگاه سرخه با نوسان دمای سالیانه  $42/8$  بیشترین و ایستگاه چهل دختر با نوسان دمای سالیانه  $32/9$  کم‌ترین نوسان دمای سالیانه را داشته است.

به طور کلی در تمام نقاط استان، قسمت عمده بارندگی در ماه‌های آذر تا خرداد اتفاق می‌افتد. میزان متوسط بارندگی در کل استان حدود  $132$  میلیمتر در سال است که حداقل بارندگی سالیانه  $250/9$  میلیمتر در ایستگاه شهمیرزاد و حداقل بارندگی سالیانه  $63/9$  میلیمتر در

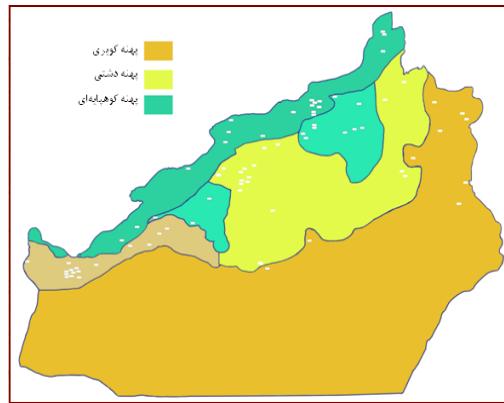
مرتفع شامل روستاهای نمونه آستانه، افتر، ایج، تویه، رضوان، ده صوفیان، شهرسازی طرزه، صح، علیآباد، فولاد محله، قلعه آقا عبدالله (میرزا سلیمان)، قهج سفلی، کرنگ، کلاته، کلاته خیج، گرمن، نردین، نمدمال است و ایستگاههای هواشناسی چهل دختر، بسطام، شهمیرزاد و مهدی شهر (سنگسر) را در بر می‌گیرد. بخش کوهپایه‌ای کم ارتفاع شامل روستاهای نمونه ارمیان، کلاته اسد، جام، دوزهیر، بدشت، سعدآباد، رویان، یونس آباد، قلعه نو، جیلان، کلاته خیج و درجزین است و ایستگاه هواشناسی شاهروд را در بر می‌گیرد.

به دلیل تفاوت جزئی دو بخش کوهپایه‌ای از نظر اقلیمی، معماری بومی آن شbahات‌های زیادی به هم دارد. ضرورت کاهش تبادل حرارتی در بخش اعظم سال، جلوگیری از وزش باد را برای ۵ ماه از سال و جلوگیری از دریافت تابش مستقیم خورشید را برای روزهای ۴ ماه از سال مطرح می‌نماید. در معماری بومی روستاهای این منطقه، برای مقابله با این مشکلات، راهکارهای زیر اتخاذ شده است: (تصاویر شماره ۴ و ۵ و ۶)

- جلوگیری از ورود بادهای سرد به داخل مجموعه، از طریق احداث بافت فشرده و متراکم و حیاط محصور کوچک
- کنترل تبادل حرارتی میان داخل و خارج ساختمان، به کمک قرارگیری بناها در مجاورت یکدیگر و کاهش تعداد پنجره‌ها
- طراحی بام مسطح برای خشک کردن محصولات کشاورزی

- جهت‌گیری ساختمان رو به جنوب و شرق برای دریافت گرمای بیشتر در فصول سرد
- جلوگیری از نفوذ اشعه مستقیم خورشید به داخل بنا در فصل گرم از طریق احداث ایوان جلوی پنجره‌ها در اتاق‌های تابستان‌نشین

و نوع محصولات زراعی، متفاوت بوده و عبارتند از پنهانه کوهپایه‌ای، پنهانه دشتی و پنهانه کویری. پنهانه‌های کوهپایه‌ای و کویری، هریک دارای دو زیر پنهانه می‌باشد. برای شناسایی معماری روستایی این پنهانه‌ها از مطالعات انجام شده در مورد ۶۶ روستای این استان استفاده شد (تصویر شماره ۳).



ت ۳. پنهانه‌بندی اقلیمی استان سمنان و روستاهای برداشت شده.

آنچه معماری پنهانه‌های مختلف این منطقه را از یکدیگر متمایز می‌کند، شکل ظاهری بنا از نظر نوع سقف، تعداد طبقات، تراکم فضای باز به فضای ساخته شده و سازمان فضایی بخش مسکونی خانه است. این تفاوت‌ها ناشی از بستر طبیعی زمین، اقلیم، فرهنگ و نوع معیشت بوده که در تحقیق حاضر تأثیر نوع بستر زمین و اقلیم بر ساخت و ساز به عنوان عامل اصلی و تأثیر سایر عوامل به عنوان عوامل مداخله‌گر در نظر گرفته شده است.

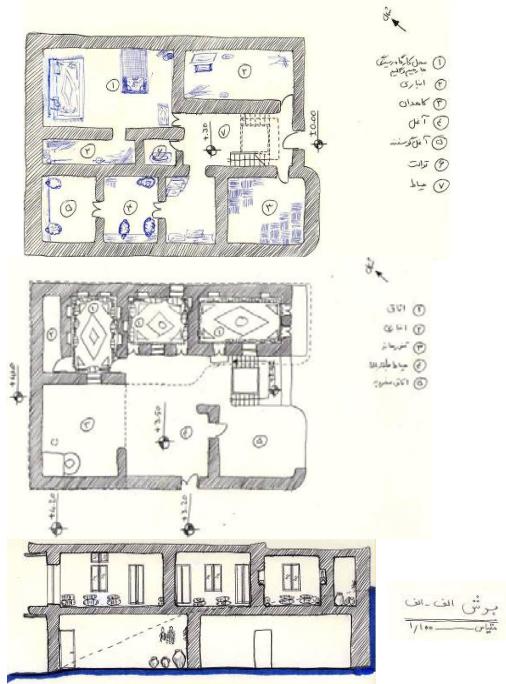
### پنهانه کوهپایه‌ای

پنهانه کوهپایه‌ای از دو بخش نوار شمالی یا بخش‌های متراکم کوهستانی با ارتفاع نزدیک به ۱۵۰۰ تا ۲۵۰۰ متر و قسمت‌های جنوبی یا بخش‌های کم تراکم کوهستانی با ارتفاع ۱۳۰۰ تا ۲۰۰۰ متر است. بخش کوهپایه‌ای

در سرددترین ایام، ۵ ماه از سال به طور شبانه‌روزی و ۲ ماه فقط شب‌ها باید ساختمان را گرم نمود، در این موقع جریان باد با احساس سرما همراه است و در حدود ۵ ماه شب‌ها و یک ماه روزها امکان وقوع سوز سرد باد وجود دارد. بادهای زمستانی از شمال و شمال شرق و جنوب و جنوب غرب می‌وزد. لذا می‌توان نتیجه گرفت که این منطقه دارای زمستان‌های سرد است که از آبان تا آخر اسفند ادامه می‌یابد و استفاده از وسایل گرماساز را ضروری می‌سازد. برای مقابله با این مشکلات، راهکارهای زیر اتخاذ شده است: (تصاویر شماره ۷ و ۸)

- قرار دادن فضاهای دامی در زیر طبقه مسکونی و حتی داخل زمین

- تعییه تنور در داخل فضای بسته و قرار دادن تنور خانه در مجاورت فضاهای مسکونی
- قرار دادن فضاهای زندگی در حفاظتی از فضاهای خدماتی
- استفاده از حدائق بازشو و ارتباط غیر مستقیم با هوای باز



ت ۷. انتظام فضاهای مسکونی و دامی در جهت مقابله با سرما.

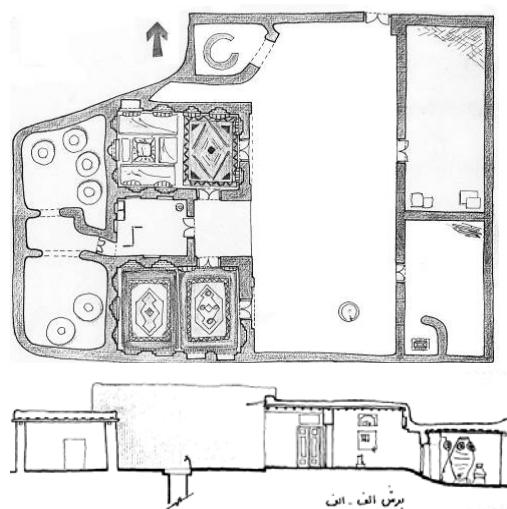
- جلوگیری از نفوذ هوای سرد زمستان به داخل بنا، به وسیله احداث واسطه‌ای نظیر ایوان یا دالان، میان اتاق و حیاط



ت ۴. بافت فشرده و سقف صاف در پهنه کوهپایه‌ای.



ت ۵. سقف صاف و جهت آفتابگیر با حدائق بازشو.



ت ۶. استفاده از فضای واسطه برای ورود به اتاق در پهنه کوهپایه‌ای.

### پهنه دشتی

این پهنه تقریباً مسطح، دارای ارتفاعی کمتر از ۱۵۰۰ متر از سطح دریا بوده و در جنوب ارتفاعات کوهستانی و در مرکز استان واقع شده است. پستترین نقاط این پهنه حدود ۱۰۰۰ متر از سطح دریا ارتفاع دارد. در حاشیه جنوبی این پهنه، کوههای منفرد و پراکندهای با حداقل ۲۰۰۰ متر ارتفاع وجود دارد که دارای آب و هوایی کمی خنک‌تر است. در این پهنه در ایام گرم، روزها ۶ تا ۷ ماه با ایجاد سایه و از این میان حدود ۴ تا ۵ ماه جریان باد، برودت تبخیری و جداره‌های خازن می‌توان هوا را خنک نمود، اما شب‌ها معتدل مایل به سرد بوده و دما حدود ۱۶ تا ۲۲ درجه است. نوسان دمای روزانه بیش از ۱۵ درجه سانتیگراد است. در مجموع می‌توان گفت تابستان‌های این منطقه که از اواسط بهار تا اوایل پاییز به طول می‌انجامد گرم است، در این پهنه روستاهای نمونه جهان آباد، حسن‌آباد، خانخودی، خورزان، خورس، زرگرآباد، علیان، فرات، قوشة، کردآباد، کلا، کلاته ملا، مهمندوست، دزیان، رشم و ایستگاه‌های هواشناسی بیار‌جمند، دامغان و کوهان قرار گرفته است.

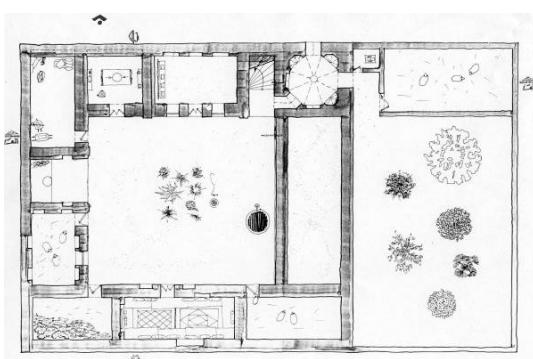
راهکارهای انتخاب شده در این پهنه به شرح زیر می‌باشد: (تصاویر شماره ۹ الی ۱۱)



ت ۸. حداقل ارتباط با بیرون و حیاط‌های کوچک و بام صاف.



ت ۹. بافت فشرده و حیاط‌های محصور پهنه دشتی.



ت ۱۰. زمستان‌نشین و تابستان‌نشین در دو سمت حیاط.

- پیش‌بینی فضاهای تابستانی و زمستانی مجزا برای دام‌ها به صورت بهاربند یا حیاط دامی.

- قرار دادن فضاهای حرارت‌زا مثل تنور در فضای بسته و دور از فضای مسکونی.

### پهنه کویری

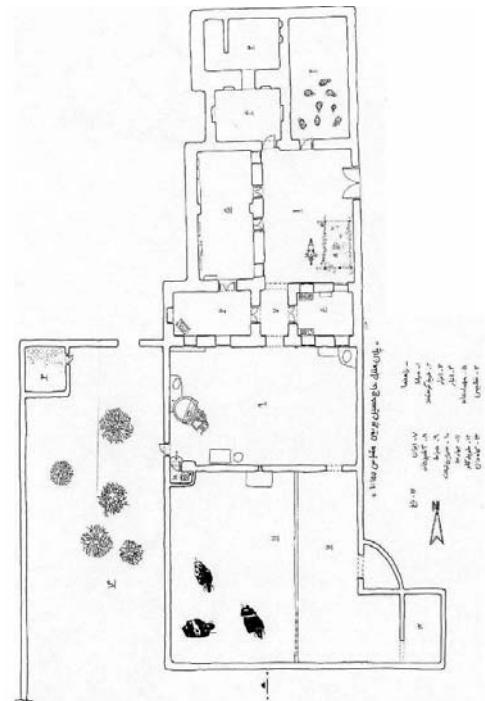
پهنه کویری استان سمنان شامل دو بخش است. بخش اول در شرق و جنوب استان با کمتر از ۱۵۰۰ متر ارتفاع از سطح دریا واقع شده که تقریباً نیمی از سطح استان را فرا می‌گیرد. بخش قابل توجهی از این پهنه را اراضی کویری که دارای ارتفاعی کمتر از ۱۰۰۰ متر از سطح دریا می‌باشد، تشکیل می‌دهد که از نظر استعدادهای طبیعی بسیار ضعیف بوده و به همین علت تعداد بسیار کمی آبادی در بخش شمال شرقی و لبه شمالی آن به چشم می‌خورد و مابقی کویر و شورهزار است. روستاهای احمدآباد، دستجرد، خورس، رضاآباد طرود، عباسآباد و معلمان، و ایستگاه‌های هواشناسی حسینان و طرود در این بخش قرار دارند. بخش دیگر به صورت نوار باریکی در غرب استان مابین اراضی کویری و پهنه کوهپایه‌ای واقع شده که بین ۸۰۰ تا ۱۵۰۰ متر از سطح دریا ارتفاع دارد و شامل روستاهایی مثل اسدآباد، بیانک، چشم نادری، دولتآباد، ده سلطان، ده نمک، رستمآباد، درجزین، دولازیان، ریکان، سراب، سلمان، شه‌سفید، لاسجرد، یاتری‌سفلی و ایستگاه‌های هواشناسی آزادان، ایوانکی، بنکوه، سرخه، سمنان، کویر و گرم‌سار است. به دلیل تفاوت اقلیمی جزئی دو بخش کویری، معماری بومی آن شباهت‌های زیادی به هم دارد.

در گرم‌ترین ایام برای خنک کردن ساختمان، ایجاد سایه برای ۷ ماه و علاوه بر آن استفاده از جریان باد، خاصیت برودت تبخیری و خاصیت مصالح برای ۶ ماه ضرورت دارد. شب‌های این ایام معتدل رو به گرم بوده و دما در حدود ۲۰ تا ۳۰ درجه است که ضرورت پیش‌بینی فضای باز



ت ۱۱. زمستان‌نشین و تابستان‌نشین در دو طبقه.

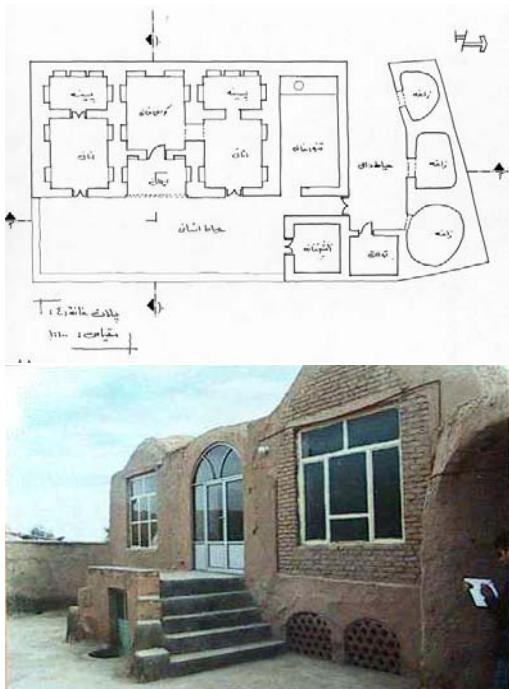
در سرددترین ایام، در ۳ ماه از سال به طور شبانه روزی و در ۲ تا ۴ ماه از سال فقط شب‌ها باید از وسائل گرماساز در داخل ساختمان استفاده نمود، در این ایام جریان باد با احساس سرما همراه است. در ۵ ماه شب‌ها احتمال وزش باد با سوز سرد وجود دارد. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت این منطقه دارای زمستان‌های سرد است که از اول آذر تا آخر بهمن ادامه دارد. راهکارهای انتخاب شده در این پهنه به شرح زیر می‌باشد: (تصویر شماره ۱۲)



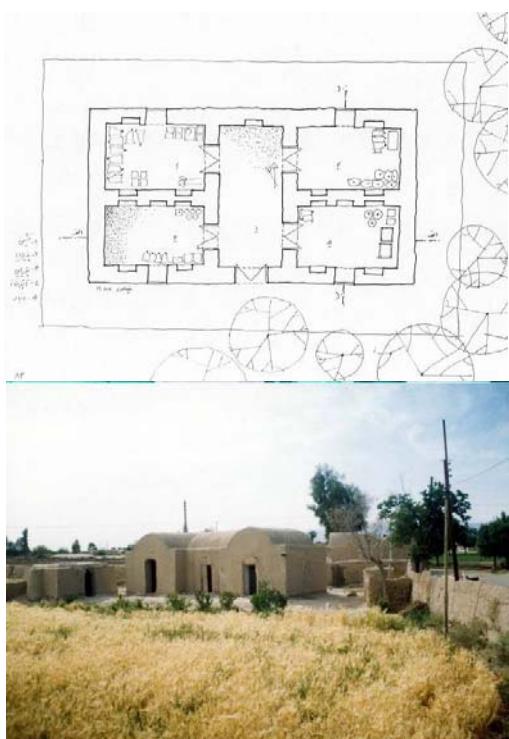
ت ۱۲. پیش‌بینی فضاهای متعدد زمستانی و تابستانی برای دام.

مناسب برای خواب را ایجاد می‌نماید. در مجموع می‌توان گفت تابستان‌های این منطقه که از اوایل اردیبهشت تا اوایل مهر به طول می‌انجامد بسیار گرم بوده و در ۲ ماه تیر و مرداد استفاده از وسایل مکانیکی سرمایشی ضروری است. راهکارهای انتخاب شده در این پنهان به شرح زیر می‌باشد: (تصاویر شماره ۱۳ الی ۱۶)

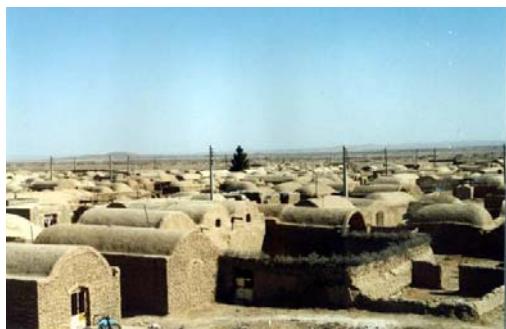
- کترل تبادل حرارتی از طریق احداث بافت روستایی متراکم با خانه‌های چسبیده بهم و حیاط‌های محصور و یا به صورت خانه باع (خانه‌ها به صورت منفرد و داخل باع).
  - پیش‌بینی فضای نیمه باز به صورت تالار یا صفه که رابط اتاق‌ها با حیاط است و از دو طرف یا تنها از یک سمت باز می‌باشد.
  - طراحی صفه‌هایی به عنوان تابستان‌نشین در خانه باع‌ها.
  - قرارگیری تنور در فضای باز و دور از بخش مسکونی.



### ت ۱۵. خانه‌های یک یا دو طبقه.



## ت ۱۶. خانه باغ در مزارع کشاورزی.



ت ۱۳. بافت نیمه متراکم و سقف قوسی در پهنه کویری.

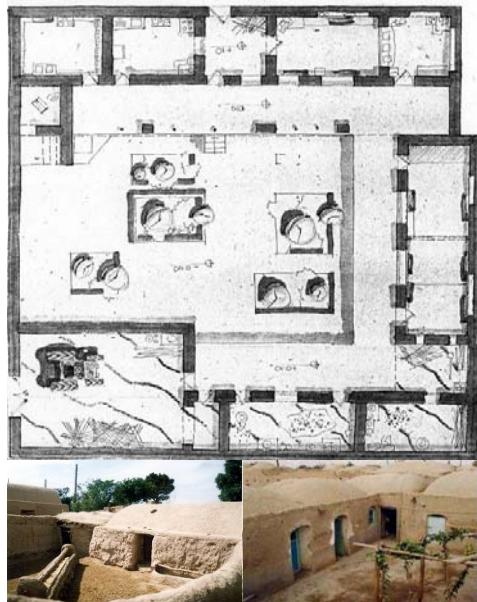


#### ت ۱۴. صفحه به عنوان فضای نیمه باز.

- پیش‌بینی زمستان‌نشین و تابستان‌نشین در دو سمت حیاط و یا اتاقی در بالاخانه با پنجره‌های بیشتر و بهار خواب در کنار یا جلوی آن به عنوان تابستان‌نشین در خانه‌های حیاط مرکزی.
- قراردادن تنور خانه دور از بخش مسکونی و غالباً در گوشه حیاط.
- نگهداری دام در فضای باز و یا زیر سایبان.

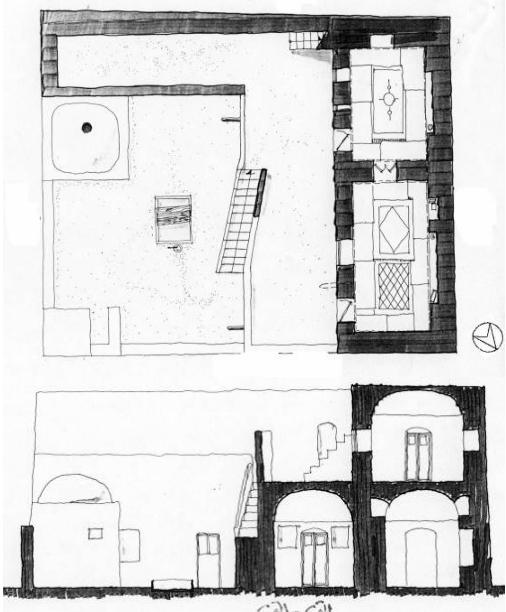
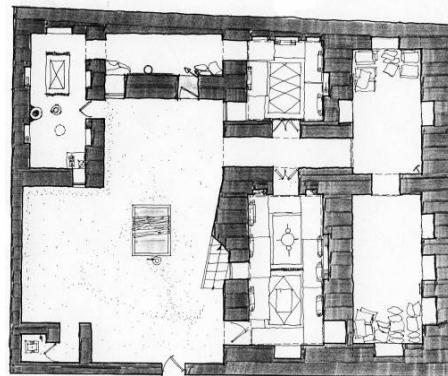


ت ۱۸. دور کردن فضاهای حرارت‌زا از بخش مسکونی.



ت ۱۹. فضاهای دامی زمستانی و تابستانی در اطراف حیاط.

در سردترین ایام، در ۱ تا ۳ ماه از سال به‌طور شبانه روزی و علاوه بر آن در ۲ تا ۴ ماه از سال فقط شب‌ها باید از وسایل گرماساز در داخل ساختمان استفاده نمود و در این ایام جربان باد با احساس سرما همراه است. در ۲ تا ۴ ماه از سال شب‌ها احتمال وقوع فاکتور سرمایی باد وجود دارد. بنابراین می‌توان گفت این منطقه دارای زمستان‌های نسبتاً سرد در ماه‌های دی و بهمن است. راهکارهای انتخاب شده در این پهنه به شرح زیر می‌باشد: (تصاویر شماره ۱۷ تا ۱۹)



ت ۱۷. تابستان‌نشین و زمستان‌نشین و بهارخواب در دو طبقه.

## پیشنهادهای طراحی

با توجه به نتایج مطالعات انجام شده و شناخت نیازها و مشکلاتی که در این استان از نظر آسایش انسان و استفاده از مصالح ساختمانی وجود دارد، همچنین بررسی شگردهای به کار رفته در معماری بومی این مناطق، مشخص می‌گردد که استان دارای سه پهنه معماری است. پهنه اول شامل نواحی کوهپایه‌ای، پهنه دوم نواحی دشتی و پهنه سوم نواحی کویری است. در این استان هر قدر از شمال به سمت جنوب پیش برویم از ارتفاع اراضی کاسته شده و زمستان‌ها کوتاه‌تر و تابستان‌ها طولانی‌تر می‌شود که موجب پدید آمدن تفاوت‌های قابل توجهی در معماری این سه پهنه شده است. برای سازگار نمودن بناهای مسکونی جدید با شرایط آب و هوایی این سه پهنه، ضوابط و پیشنهادهای اجرایی در قالب مباحث کلی «انتظام فضای معماری» شامل شکل بافت و همسایگی‌ها، خصوصیات کلی بنا، رابطه فضای پر و خالی و مباحث فرعی شامل ویژگی‌های فضاهای باز، نیمه باز، بسته، جداره‌ها و بازشوها، مصالح و تکنولوژی ساخت ارائه می‌شود. (تصویر شماره ۸)

## انتظام فضای معماری

مشکل اصلی بخش شمالی این اقلیم که کوهپایه‌ای است، وجود زمستان‌های سرد همراه با وزش باد است و بهترین راه حل، کاهش تبادل حرارتی می‌باشد. بنابراین باید تا حد امکان بافت متراکم بوده و در عین حال بتواند از تابش خورشید بهره‌برداری نماید. از طرف دیگر برقراری سایه در کمتر از نیمی از سال ضرورت دارد. در بخش میانی که دشتی است، مشکل اصلی تابستان‌های گرم است که نیاز به تأمین سایه را در بیش از نیمی از سال ضروری می‌سازد. تابستان گرم و زمستان سرد (کوتاه) نیاز به استفاده از بافت متراکم را نشان می‌دهد.

### شکل بافت

روستاهای استان سمنان متناسب با شدت و طول دوره گرما و سرما می‌توانند دارای تراکم و نحوه استقرار متفاوتی باشند. به عنوان مثال در پهنه کویری که شدت گرما و خشکی هوا زیاد است، یکی از راههای کاهش تبادل حرارت ساختمان با محیط خارج، متراکم ساختن مجموعه‌های ساختمانی است. راه حل دیگر در صورت وجود آب و خاک مناسب، استفاده از سطوح سبز و درختکاری شده است که با ایجاد خرد اقلیم مناسب، ساختمان‌ها می‌توانند تراکم کمتری داشته باشند. در پهنه کوهپایه‌ای که سردرین قسمت این استان است شکل بافت روستاهای بستگی به شیب زمین، توپوگرافی و سایر عوامل محیطی دارد ولی بهر حال فشردگی آن باید بیشتر از بخش کویری باشد تا سطح تماس آن‌ها با فضای آزاد به حداقل ممکن کاهش یابد.

### جهت ساختمان

مناسب‌ترین جهت برای استقرار جبهه اصلی ساختمان در رابطه با تابش خورشید، جهتی است که کمترین گرما را در موقع گرم و بیشترین گرما را در موقع سرد دریافت نماید. در بخش نسبتاً سرد استان (کوهپایه‌ای) جهت‌گیری ساختمان باید رو به جنوب یا شرق باشد، اما در بخش‌های گرم استان (دشتی و بهخصوص کویری)، اولویت اصلی استفاده از تابش مستقیم خورشید در موقع سرد و پرهیز از دریافت آن در موقع گرم است. بنابراین

در بخش کویری، مشکل اصلی تابستان‌های خیلی گرم و طولانی می‌باشد که نیاز به تأمین سایه را بسیار آشکار ساخته و علاوه بر آن استفاده از خاصیت برودت تبخیری، فضاهای نیمه باز و جرم حرارتی زیاد را ضروری می‌سازد. با توجه به نکات فوق پیشنهادهای لازم برای طراحی بافت، ساختمان و جزئیات اجرایی به شرح زیر خواهد بود:

حرارتی انتخاب شوند. بنابراین ساختمان‌ها بهتر است به صورت مکعب مستطیل نزدیک به مربع با ارتفاعی معادل نصف ضلع مربع، ساخته شوند. از طرف دیگر کم کردن سطوح جداره‌های مرتبط با هوای آزاد، می‌تواند نقش مؤثری در کاهش تبادل حرارتی بنا داشته باشد. این امر، احداث ساختمان‌های متراکم و چسبیده بهم را چه در سطح و چه در ارتفاع ضروری می‌سازد. در پنهانه‌های دشتی و کویری استفاده از سقف‌های قوسی شکل (گهواره‌ای، گنبدی و ...) بهدلیل ایجاد سایه روی سقف مناسب است. در پنهانه کوهپایه‌ای استفاده از سقف‌های صاف بلامانع می‌باشد.

### نحوه استقرار ساختمان

یکی از راههای کاهش تبادل حرارتی از طریق جداره‌ها، قرار دادن آن‌ها در داخل زمین است، زیرا تغییرات دما در داخل زمین بسیار کمتر و کندر از سطح زمین صورت می‌گیرد. از طرف دیگر برای استفاده از خاصیت برودتی زمین یا هدایت برودتی، باید بنا را متصل به زمین احداث نمود. بدین ترتیب ساخت بخش‌هایی از ساختمان در داخل خاک می‌تواند کمک شایان توجهی به تأمین آسایش در این منطقه داشته باشد، زیرا هوای داخل زمین در موقع گرم، خنک‌تر و در موقع سرد، گرم‌تر از سطح زمین است، که این امر موجب خنک‌تر بودن فضای زیر زمین در تابستان و گرم‌تر بودن آن در زمستان نسبت به فضاهای ساخته شده در روی زمین می‌شود. در مناطق شیبدار استان مانند بخش‌های کوهپایه‌ای استفاده از بناهای دو طبقه که بخش تحتانی آن به فضاهای دامی و خدماتی اختصاص یابد مناسب است، در این مناطق برای محافظت دام از سرمای زمستان می‌توان فضای دامی را زیر فضای مسکونی و در داخل زمین قرار داد.

مناسب‌ترین جهت در این منطقه در رابطه با تابش برای ساختمانی با یک جبهه باز جنوب شرقی با ۱۵ تا ۵۰ درجه انحراف از جنوب به سمت شرق و برای ساختمانی با دو جبهه باز روبروی هم، شمالی جنوبی تا شمال غربی جنوب شرقی با حداقل ۳۰ درجه انحراف از جنوب است. باد در قسمت‌های مرکزی و شرقی استان در تابستان از شمال و جهات نزدیک به آن و در زمستان از شمال و جنوب، و شمال شرقی، جنوب غربی می‌وزد. در بخش گرمسار (قسمت غرب استان) باد غالب در تابستان از شرق و در زمستان از غرب و شرق می‌وزد. بنابراین باید جهت مناسب استقرار ساختمان از نظر دریافت انرژی خورشیدی تعیین شده، سپس چنانچه این جهت با جهت بادهای مطلوب همسو نباشد از تمهیدات مناسب استفاده شود. جبهه رو به شمال و جهات نزدیک به آن بهترین جبهه در موقع گرم می‌باشد که می‌توان آن را به فضاهایی که بیشتر در این ایام مورد استفاده قرار می‌گیرد یا نیاز به تابش مستقیم آفتاب ندارد اختصاص داد. جبهه رو به شرق و بعد از آن جبهه‌های رو به غرب و شمال غربی، بهدلیل نامناسب بودن در بیشتر ایام سال بهتر است فقط برای فضاهای خدماتی که محل سکونت نیستند مورد استفاده قرار گیرد. بنابراین بهترین جبهه برای استقرار فضاهای اصلی ساختمان یعنی فضاهای زندگی، جبهه‌های رو به جنوب و جنوب شرقی است و اگر به‌واسطه وضعیت توپوگرافی، باد سردی از این جهات به ساختمان بوزد باید با تدبیر مناسب به مقابله با آن پرداخت. توصیه می‌شود سایر جبهه‌ها به فضاهای خدماتی که محل سکونت نیستند و یا درجه حرارت پایین در آن‌ها مشکلی ایجاد نمی‌کند، اختصاص داده شوند.

### فرم ساختمان

در همه پنهانه‌های این استان اهمیت کاهش تبادل حرارتی زیاد بوده و باید احجامی با حداقل تلفات

## رابطه فضاهای پر و خالی

بررسی‌های انجام شده نشان می‌دهد در پهنه کوهپایه‌ای برای دریافت انرژی خورشیدی در موقع سرد وجود فضای باز در جنوب ساختمان به صورت صحن آفتابگیر در مقابل بازشوها ضروری است، اما جبهه‌های شمالی، شرقی و غربی آن بهتر است به بناهای مجاور چسبیده و یا به وسیله فضاهای خدماتی محافظت شود.

در منطقه دشتی و بهخصوص کویری که گرم و خشک است وجود حیاط در شمال و جنوب بنا مناسب است، باید تا حد امکان ارتفاع دیوارهای شمالی ساختمان کوتاه باشد تا از ایجاد یخچال در موقع سرد (به دلیل سایه‌گیر بودن دائمی این بخش) جلوگیری شود. احداث فضای سبز در این قسمت به سبب خاصیت تنفس خاک و گیاه که موجب آب شدن برف و یخ می‌شود بسیار مفید است.

## ویژگی فضاهای باز

### فرم، تناسبات و محل استقرار حیاطها

همانگونه که قبلاً اشاره شد، ساختمان باید امکان استفاده از تابش مستقیم آفتاب موقع سرد را داشته باشد، لذا فاصله آن از دیوارها و ساختمان‌های واقع در جنوبش نباید کمتر از ۲ برابر ارتفاع آن‌ها باشد. بنابراین مناسب‌ترین فرم برای حیاط در این منطقه مستطیلی است که ضلع بلندش در امتداد شمال و جنوب قرار داشته باشد. افزایش ارتفاع سایر دیوارها بهمنظور جلوگیری از ورود بادهای موقع سرد و اشعه خورشید در موقع گرم به داخل حیاط، مناسب است. در این راستا می‌توان بخشی از حیاط را در داخل زمین قرار داد.

در پهنه‌های دشتی و کویری استفاده از سطوح آب و گیاه و یا داریستهای سایه‌دار مثل داریست مو برای ایجاد خرد اقلیم مناسب در حیاطها پیشنهاد می‌گردد. برای نگهداری دام باید حیاطی در نظر گرفته شود. در

مناطق کوهپایه‌ای بهاربند یا حیاط مستقل دامی برای موقع گرم مناسب است. در مناطق دشتی و کویری افزودن سایبان به این فضاهای ضرورت می‌یابد.

## ویژگی پشت بام‌ها

در این اقلیم به دلیل خشکی هوا و امکان استفاده از خاصیت برودت تابشی جرم ساختمان، فضاهای باز به خصوص فضاهای باز غیر محصور برای استفاده در شب بسیار مناسبند. همچنین بارش‌های جوی محدود امکان ساخت بام‌های مسطح را فراهم نموده است. لذا تعییه و پیش‌بینی مکان‌های باز، از جمله پشت‌بام و بهارخواب جهت انجام پارهای از فعالیت‌ها پس از غروب آفتاب توصیه می‌گردد. در مناطق کوهپایه‌ای این پشت بام‌ها برای کارهایی مثل خشک کردن محصولات کشاورزی نیز مناسب است.

در منطقه دشتی و کویری در صورت ساخت بام قوس‌دار، می‌توان سطح بخش‌هایی از آن را برای استفاده‌های مذکور صاف نمود. این امر از طریق زدن قوس‌هایی میان جداره‌ها قوس‌های موجود صورت می‌گیرد که خود موجب دو پوشش‌دن بام و در نتیجه عایق شدن آن می‌گردد.

## ویژگی فضاهای نیمه باز

### فرم و محل قرارگیری ایوان‌ها، رواق‌ها و ...

در همه پهنه‌های این استان، تعییه پیش فضای نیمه باز برای تعديل تبادل حرارتی میان هوای داخل و خارج ساختمان در همه فصول و ایجاد سایه برای پنجره‌ها و دیوارها در فصول گرم، مفید است. در مناطق کوهپایه‌ای می‌توان با استن این فضاهای به وسیله شیشه یا سطوح نایلونی در موقع سرد، از خاصیت گلخانه‌ای ایجاد شده استفاده نمود.

توصیه می‌شود در پهنه‌های دشتی و کویری، فضاهای نیمه باز مستقل پیش‌بینی و تدارک شود زیرا امکان

حل مناسبی باشد و بهتر است ضلع کوچک‌تر اتاق‌ها رو به فضای باز قرار گیرند. اتاق تابستان‌نشین می‌تواند در طبقه دوم رو به جنوب یا جنوب شرق قرار گیرد.

در پهنه‌های دشتی و کویری که دوره گرما طولانی است استفاده از فضاهای تابستان‌نشین و زمستان‌نشین ضرورت می‌یابد. در موقعی که از اتاق‌های زمستان‌نشین و تابستان‌نشین به صورت مجزا استفاده می‌شود، بهترین جبهه برای استقرار اتاق زمستان‌نشین جهت‌های مذکور در بالاست. برای اتاق‌های تابستان‌نشین از چندین راه حل می‌توان استفاده کرد. اول؛ قرار دادن اتاق‌ها رو به شمال یا جهات نزدیک به آن، که در موقع گرم کمترین میزان گرمای خورشیدی را دریافت می‌کند. دوم؛ قرار دادن اتاق رو به باد مطبوع تابستان و استفاده از دو پنجره در یک دیوار یا دو دیوار برای برقراری بهتر کوران هوا که در این صورت اتاق تابستان‌نشین می‌تواند در طبقه بالا قرار گیرد تا از جریان باد بیشتر بهره‌مند گردد. سوم؛ قرار دادن اتاق رو به جهت جنوب تا جنوب شرقی همراه با استفاده از ایوان یا سایبان در مقابل آن و بهره‌گیری از دو پنجره واقع در دو جبهه روبروی هم برای برقراری کوران طبیعی هوا. این اتاق می‌تواند به صورت اتاق زمستان‌نشین نیز مورد استفاده قرار گیرد.

فضای دامی در پهنه دشتی و کویری می‌تواند به صورت ترکیب فضای باز و بسته در کنار حیاط استقرار یابد. در مناطق کوهپایه‌ای می‌توان فضای دامی را زیر فضای مسکونی یا در زیرزمین قرار داد.

#### ابعاد و تناسبات فضاهای بسته

بهتر است در پهنه‌های دشتی و کویری، فضاهای تابستانی بزرگ و دارای سقف‌های بلند نظیر سقف‌های گهواره‌ای و گنبدی بوده تا هوای آن‌ها دیرتر گرم شود. فضاهای زمستانی باید کوچک و دارای سقف‌های کوتاه باشند تا سریع‌تر گرم شوند. در پهنه کوهپایه‌ای

برقراری جریان هوا را هم‌زمان با محافظت از تابش خورشید در موقع گرم فراهم می‌نمایند.

#### ویژگی فضاهای بسته

فضاهای بسته روستایی، شامل سه گروه فضاهای زندگی انسان، فضاهای نگهداری دام و فضاهای خدماتی است. فضاهای زندگی انسان نیز اتاق‌های زندگی، اتاق کار و اتاق مهمان را در بر می‌گیرد. اتاق زندگی فعالیت‌های متعددی نظیر خواب، صرف غذا، کار، پخت و پز، بافت قالی و جاجیم و انبار وسایل و مواد را در بر می‌گیرد. اتاق مهمان فضایی است که کمتر مورد استفاده قرار گرفته و فضایی نسبتاً تمیز در خانه است که بیشتر مورد استفاده فرزندان بزرگ‌تر خانواده یا مهمانان قرار دارد. فضاهای نگهداری دام بسته به نوع دام شامل آغل نگهداری گوسفند و بز، طویله گاو، گوساله، شتر و مرغدانی است. فضاهای دامی بسته به شرایط محیطی می‌تواند به صورت سریاز در گوشاهی از حیاط، سر پوشیده و یا در داخل فضای بسته قرار گیرد. فضاهای خدماتی شامل انبارها، آشپزخانه، تنور، توالت، حمام و فضاهای ارتباطی نظیر راهروها و دهليزها می‌باشد.

#### نحوه استقرار فضاهای بسته

در پهنه‌های مختلف این استان، بهترین جبهه برای استقرار فضاهای اصلی ساختمان، جبهه‌های رو به جنوب و جنوب شرقی برای فضاهای چهار فصل، و جبهه شمالی برای فضاهای تابستانی است. در پهنه کوهپایه‌ای، ساختمان می‌تواند دو یا چند لایه باشد که لایه رو به جنوب به همراه ایوان سایه‌انداز برای استفاده در فصول مختلف، به خصوص موقع سرد و لایه رو به شمال برای استفاده در موقع گرم اختصاص یابند. لایه‌های میانی به دلیل محصور بودن، در موقع سرد و در غیاب آفتاب، گرمتر و در موقع گرم، سردتر از سایر فضاهای می‌باشند. قرارگیری بخشی از اتاق در داخل زمین نیز می‌تواند راه

**رابطه فضاهای بسته با فضای باز**

استفاده از فضاهای کوچک با سقف‌های کوتاه و مسطح مناسب‌تر است.

**ویژگی‌های جداره‌ها****جدارهای باز**

در پهنه‌های مختلف این استان پیش‌بینی فضای واسطه میان فضاهای باز و بسته به صورت یک فضای سرپوشیده نظری ایوان یا دالان و ... بسیار مناسب است. در مناطق کوهپایه‌ای اتاق‌ها توسط دهليز یا هال به ایوان یا حیاط باز می‌شوند. در مناطق دشتی و کویری اتاق‌ها به ایوان یا صفه باز می‌شوند.

در پهنه کوهپایه‌ای جداره‌های باز و شفاف باید در فصول سرد در معرض تابش آفتاب و پشت به جریان‌های باد قرار داشته باشند. در این پهنه در فصول گرم قرارگیری جداره‌های شفاف در سایه ضرورت دارد. در پهنه‌های دشتی و کویری باید پنجره‌های تابستان‌نشین در سایه و در معرض بادهای مطلوب و پنجره‌های زمستان‌نشین در معرض تابش آفتاب قرارگیرند. در فضاهای دو فصلی، عمق سایبان پنجره باید به گونه‌ای باشد که در موقع گرم مانع تابش خورشید به سطح پنجره شده و در موقع سرد برخورد اشعه مستقیم خورشید را به سطح شفاف امکان‌پذیر نماید. بدین ترتیب باید پنجره‌های رو به جنوب و جنوب شرقی دارای سایبان افقی، پنجره‌های جبهه‌های شمالی دارای سایبان قائم کنار پنجره و پنجره‌های رو به شرق، غرب و جهات نزدیک به آن دارای سایبان افقی و قائم مقابل پنجره باشند. محاسبات انجام شده نشان می‌دهد که عمق سایبان‌های افقی پنجره‌های جنوبی در این منطقه از حدود یک سوم ارتفاع پنجره در عرض‌های بالا تا حدود یک پنجم در عرض‌های پایین است. عمق سایبان افقی پنجره‌های رو به شرق و غرب حدود ۱/۲ برابر ارتفاع و

عمق سایبان افقی پنجره رو به جنوب شرقی بین ۰/۶ - ۰/۷ برابر ارتفاع آن می‌باشد. توصیه می‌گردد که همه سایبان‌های افقی منفذدار باشند تا از یک طرف گرمای انباشته شده در زیر آن از منافذ خارج شده و کمتر به داخل ساختمان نفوذ نماید و از طرف دیگر توزیع هوا در داخل اتاق بهتر صورت گیرد. همچنین در صورت نیاز حتی الامکان از پیش آمدگی‌ها، دیوارهای الحاقی و کرکره‌ها برای هدایت باد استفاده شود.

در پهنه کویری در صورت عدم کفايت پنجره‌ها می‌توان از هواکش‌های سقفی یا هواکش‌هایی که در قسمت‌های فوقانی دیوار قرار دارند بهره گرفت. در این موقع استفاده از کanal‌های عمودی نظری بادگیر، دودکش و... برای تهویه هوا بسیار مناسب می‌باشد.

حتی الامکان باید ورودی و خروجی هوا وسیع و تا روی زمین ادامه یابد، در غیر این صورت باید ورودی هوا بزرگ‌تر از خروجی آن بوده و در مجاورت سطح زمین قرار داشته باشد و یا اینکه از تمهیداتی نظری کرکره‌های افقی، پیش آمدگی سقف و دست انداز لبه بام برای به حرکت در آوردن جریان هوا استفاده نمود.

**جدارهای بسته**

در این منطقه به دلیل وجود سرما و گرمای نسبی و یخنдан و میان در پاره‌ای از ایام زمستان، جداره‌ها باید دارای ظرفیت حرارتی زیاد یا خازن باشند. سقف‌ها با ۱/۲۲ - ۱/۲۸ U، دیوارهای شمالی با ۰/۸۵ - ۱/۰۲ U، دیوارهای جنوبی و شرقی با ۱/۵ U و دیوارهای غربی ۱/۲ U مناسب‌تر است. استفاده از رنگ روشن برای بام ضروری است. رنگ تیره برای دیوارهای رو به جنوب، شرق و غرب به شرط تأمین سایه در موقع گرم، بلامانع می‌باشد. بافت سطوح خارجی باید زیر و ناهموار باشد. از عایق رطوبتی باید در جداره‌های زیرزمین و پشت بام بهره گرفت. قسمت پایین جداره‌های خارجی که در تماس با

استفاده از سقف‌های تیر چوبی مسطح به دلیل خاصیت عایق بودن مناسب تر می‌باشد.

جدول شماره ۱ خلاصه پیشنهادهای طراحی در سه پهنه کوهپایه‌ای، دشتی و کویری استان سمنان را ارائه کرده است.

زمین قرار دارند، حداقل تا ارتفاع متعارف برف منطقه باید با مصالح نفوذ ناپذیر در مقابل رطوبت ساخته شود.

در پهنه‌های دشتی و کویری سقفهای خشته (گهواره‌ای، گبدی، ...) از نظر ایجاد سایه روی بام و خاصیت خازن بودن مناسب است. در پهنه کوهپایه‌ای

فضای معماری	پهنه کوهپایه‌ای	پهنه دشتی	پهنه کویری
موقعیت جغرافیایی			
مشکل اقلیمی	زمستانهای سرد همراه با وزش بادهای سرد	تابستانهای گرم و زمستانهای سرد	تابستانهای خیلی گرم و طولانی، هوای خشک
جریان‌های باد	در قسمت‌های مرکزی و شرقی استان: تابستان از شمال و زمستان از شمال و جنوب، شمال شرقی و جنوب غربی	در قسمت‌های مرکزی و شرقی استان (گرمسار): تابستان از شمال و زمستان از شرق و زمستان از غرب	گاهش تبادل حرارت با محیط، نیاز به فضاهای نیمه باز، گرم حرارتی زیاد
راه حل	استفاده از تابش خورشید، نیاز به سایه در نیمی از سال، گرم حرارتی زیاد	کاهش تبادل حرارت با محیط، حداکثر در بیش از نیمی از سال، فضاهای نیمه باز، گرم حرارتی زیاد	کاهش تبادل حرارت با محیط، نیاز به فضاهای نیمه باز، گرم حرارتی زیاد
شكل بافت	بافت با تراکم زیاد با توجه به شبیه و کوهپایه‌ای)	بافت تراکم (تراکم کمتر از منطقه صورت وجود آب و زمین حاصلخیز	بافت تراکم، خانه‌های باخی کم تراکم در ساختمان یا آتاق با یک جبهه باز: جنوب و جنوب شرقی با ۱۵ تا ۵۰ درجه انحراف به سمت شرق
جهت ساختمان	جنوب تا جنوب شرقی	جنوب رو به شمال مناسب ایام گرم	جبهه رو به غرب و شمال غربی نامناسب برای زندگی
فرم ساختمان	مکعب مستطیل نزدیک به مربع با ارتفاع نصف ضلع مربع با بافت تراکم در سطح و ارتفاع	حجم بنا مانند پهنه کوهپایه‌ای به همراه سقف فوسی (گهواره ای یا گندی)	در مناطق شیبدار بنا دو طبقه با بخش تحتانی فرو رفته در خاک برای فضا دام
نحوه استقرار ساختمان	در مناطق هموار بنا روی زمین یا روی سکو	سطح فضای پر بیش از فضای خالی، حیاط‌های بزرگ‌تر از مناطق کوهپایه‌ای	در مناطق هموار بنا روی زمین یا روی سکو
نسبت فضای پر و خالی	فضای باز آفتاب‌گیر در جنوب ساختمان به صورت صحن آفتاب‌گیر در مقابل بازشوها، سایر جبهه‌ها چسیبده به بنایی مجاور یا در حفاظ فضاهای خدماتی	فضای باز یا حیاط در جنوب و شمال بنا، استفاده از فضای سبز و پوشش گیاهی در بخش سایه دار شمالی بنا	فضای باز آفتاب‌گیر در جنوب ساختمان به صورت صحن آفتاب‌گیر در مقابل بازشوها، سایر جبهه‌ها چسیبده به بنایی مجاور یا در حفاظ فضاهای خدماتی

#### ج. ۱. خلاصه پیشنهادهای طراحی در سه پهنه معماری استان سمنان.

فضای معماری	پهنه کوهپایه‌ای	پهنه دشتی	پهنه کوهپایه‌ای
ویژگی فضاهای باز	حیاط جنوبی مستطیل با ضلع بلندتر از دو برابر ارتفاع ساختمان جنوبی، کشیدگی در راستای شمال و جنوب، حیاط دام برای تابستان	استفاده از سطوح آب و گیاه و داربست‌های سایه‌دار در حیاط در نظر گرفتن حیاطی برای نگهداری دام به امکان ایجاد سایبان	حیاط جنوبی مستطیل با ضلع بلندتر از دو برابر ارتفاع ساختمان جنوبی، کشیدگی در راستای شمال و جنوب،
ویژگی پشت بام	بام صاف برای خشک کردن محصولات و نشستن یا خواب شبانه صاف کردن بخش‌های از بام های قوس دار (تبديل به بام دو جداره)		
ویژگی فضاهای نیمه باز ایوان و رواق	ایوان در مقابل اتاق‌ها برای سایه‌اندازی تابستان، پوشاندن فضای نیمه باز مستقل (صفه) با امکان کوران‌هوا	ایوان در جبهه جنوبی سایه‌اندازی تابستان، پوشاندن با شیشه یا نایلون و ایجاد فضای گلخانه در زمستان	
ویژگی فضاهای بسته	فضای زندگی: اتاق زندگی، اتاق مهمان، اتاق کار فضای دام: آغل گوسفند، طولیله گاو، مرغدانی (به صورت فضای باز، زیر سایبان، فضای بسته) فضای خدماتی: انبار، آشپزخانه، تور، توالت و حمام، راهرو و دهليز	فضای زندگی: اتاق زندگی، اتاق مهمان، اتاق کار فضای دام: آغل گوسفند، طولیله گاو، مرغدانی (به صورت فضای باز، زیر سایبان، فضای بسته)	
نحوه استقرار فضاهای بسته	جبهه‌های جنوب و جنوب شرقی برای فضاهای چهار فصل به همراه ایوان سایه‌انداز، جبهه شمالی برای فضاهای تابستانی	اتاق‌های زمستان‌نشین رو به آفتاب (جنوب یا جنوب شرقی) به همراه ایوان سایه‌انداز	
ابعاد و تنسبات فضاهای بسته	فضاهای زندگی کوچک با سقف‌های کوتاه مسطح	فضاهای زندگی چند لایه با لایه‌های میانی محصور، ضلع کوچکتر اتاق‌ها رو به فضای باز و یا بخشی از اتاق در داخل زمین، تابستان‌نشین در طبقه دوم و رو به جنوب یا جنوب شرقی فضای دامی زیر فضای مسکونی	
رابطه فضای بسته با فضای باز	اتاق‌ها به دهلیز یا هال باز شده و از آنجا به ایوان و بعد به حیاط راه می‌یابند (فضای واسطه بین درون و بیرون)	اتاق‌ها به ایوان یا صفه باز شده و از آنجا به حیاط باز می‌شوند.	
ویژگی جداره‌های باز (پنجره و در)	جدارهای پنجره‌های شرقی و غربی با سایبان افقی و سایبان قائم یا در سایه دیوار بنایی همراه	پنجره‌های تابستان‌نشین در سایه و در معرض بادهای مطلوب در فضاهای رو به جنوب یا جنوب شرقی سایبان افقی به عمق یک سوم تا یک پنجم ارتفاع پنجره، به صورت منفذدار یا مشبک پنجره‌های شرقی و غربی با سایبان افقی و سایبان قائم یا در سایه دیوار بنایی همراه	
ویژگی جداره‌های بسته (دیوار و سقف)	جدارهای خازن با ظرفیت حرارتی بالا سقف‌ها با $U=0.22$ ، دیوارهای شمالی با $U=0.85$ ، دیوارهای جنوبی و شرقی با $U=0.28$ و دیوارهای غربی با $U=0.5$ دودکش برای تهویه	استفاده از هوکش‌های سقفی یا دیواری، کانال‌های بادگیر یا دودکش برای تهویه	
	جدارهای خازن با ظرفیت حرارتی بالا سقف‌ها با $U=0.22$ ، دیوارهای شمالی با $U=0.85$ ، دیوارهای جنوبی و شرقی با $U=0.28$ و دیوارهای غربی با $U=0.5$ دودکش برای تهویه	جدارهای خازن با ظرفیت حرارتی بالا سقف‌ها با $U=0.22$ ، دیوارهای شمالی با $U=0.85$ ، دیوارهای جنوبی و شرقی با $U=0.28$ و دیوارهای غربی با $U=0.5$ دودکش برای تهویه	

ادامه ج ۱. خلاصه پیشنهادهای طراحی در سه پهنه معماری استان سمنان.

نستھاء

بخشی به ساخت و سازهای روستایی برداشته شده [۱۲] که امید می‌رود با هوشیاری مسئولان این بخش و اتکا به یافته‌های علمی و تجربیات بومی، هر چه زودتر اصلاحات لازم در قوانین حمایتی موجود به عمل آید.

لازم به ذکر است عمدۀ تلاش این تحقیق در روش کردن پهنه‌های اصلی اقلیمی / معماری منطقه و شناسایی شگردهای معماری همساز با اقلیم بوده است و دستورالعمل‌های ارائه شده در حد فاز یک طراحی می‌باشد. بدیهی است تبدیل این طرح‌ها به فاز دو و جزئیات اجرایی، نیاز به آشنایی طراح با امکانات محلی و مصالح بوم‌آورد از یک طرف و تجربه، ذوق و نوآوری وی از طرف دیگر دارد.

تقدير و تشکر

مقاله حاضر نتیجه تحقیق انجام شده در بنیاد مسکن انقلاب اسلامی تحت عنوان "بررسی روش‌های صرفه‌جویی انرژی در مسکن روستایی استان سمنان" است. کلیه امکانات انجام تحقیق از جمله مدارک مورد نیاز و نیروهای همکار دفتر مرکزی بنیاد مسکن فراهم شده و تحقیقات میدانی با هماهنگی بنیاد مسکن سمنان انجام شده است. نگارندگان به این وسیله مراتب قدردانی و سپاس خود را از این عزیزان اعلام می‌دارند.

پی نوشت

۱. در این روش علاوه بر آسایش گرمایی انسان، به شرایط تولید مصالح ساختمانی، اجرا و نگهداری ساختمان در پهنه‌بندی اقلیمی توجه می‌شود. [۴]
  ۲. این روش در طرح تحقیقاتی «روش شناسایی خرد اقلیم برای معماران» که در سال ۱۳۷۵ در مرکز تحقیقات دانشکده معماری دانشگاه شهید بهشتی انجام شده، ابداع و مورد آزمون قرار گرفته است. [۵]
  ۳. استفاده از دو واژه متفاوت «پهنه اقلیمی» و «پهنه معماري» نتيجه مطالعاتی است که در زمینه شناسایی پهنه‌های اقلیمی و

در این مقاله با استفاده از اطلاعات موجود در منابع مکتوب و تحقیقات میدانی انجام شده در روستاهای منتخب استان سمنان، سه پهنه اقلیمی کوهپایه‌ای، دشتی و کویری شناسایی گردید. با استناد به برداشت انجام شده از روستاهای نمونه استان و با توجه به وضعیت اقلیمی هر پهنه، شگردهای به کار رفته در معماری بومی این مناطق شناسایی شده و با دیدگاه همسازی معماری با اقلیم و صرفه‌جویی در مصرف انرژی، مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. این بررسی نشان داد که می‌توان استان را به سه پهنه معماری تقسیم نمود. براساس این شناخت، دستورالعمل‌هایی برای طراحی و ساخت مسکن روستایی برای سه پهنه اقلیمی / معماری این استان که عبارتند از: ۱- پهنه کوهپایه‌ای، ۲- پهنه دشتی، ۳- پهنه کویری پیشنهاد گردید. در این سه پهنه، اتخاذ راهکارهای متفاوت با نیازهای اقلیمی این پهنه‌ها انتباط دارد. به عبارت دیگر طراحی کالبدی روستا و مصالح و روش‌های اجرایی به کار رفته در آن، علاوه بر استفاده از انرژی‌های طبیعی برای تأمین آسایش حرارتی، با شرایط نامطلوب اقلیمی نیز مقابله نموده است. به این ترتیب با کمترین نیاز به انرژی‌های فسیلی، ضمن صرفه‌جویی در هزینه‌ها، از آلودگی محیط زیست نیز جلوگیری شده است. امید است با عنایت به این دستورالعمل‌ها، در طراحی و اجرای مسکن روستایی این مناطق دقت بیشتری صورت گرفته و حداقل با روشن شدن اهمیت سازگاری معماری بومی منطقه با نیازهای اقلیمی محل، از تقلید الگوهای شهری که جز اتلاف انرژی و از بین بردن هویت معماری منطقه حاصلی ندارد، اجتناب گردد. متأسفانه در سال‌های اخیر، با طرح‌های جدید حمایتی دولتی که تنها ساخت و ساز با مصالح جدید را مورد حمایت مالی قرار می‌دهد گامی معکوس در جهت هویت

## فهرست منابع

- طرح گونه‌شناسی معماری و سازه‌ای مساکن روستایی استان سمنان (۱۳۷۶)، سه جلد، کارفرما بنیاد مسکن انقلاب اسلامی، مشاور جهاد دانشگاهی شهید بهشتی، شهرپور.
- دیواندری، جواد. (۱۳۹۲)، فناوری بومی و جایگاه آن در معماری روستایی، پایان نامه دکترای تخصصی معماری، دانشکده معماری و شهرسازی دانشگاه شهید بهشتی، تهران.
- طاهباز، منصوره؛ جلیلیان، شهربانو. (۱۳۸۳)، بررسی روش‌های صرفه‌جویی انرژی در مسکن روستایی، استان سمنان، بنیاد مسکن انقلاب اسلامی، تهران.
- سالنامه هواشناسی، انتشارات سازمان هواشناسی کشور، از سال ۱۹۶۶ تا ۲۰۰۰.
- آمار باد و گلبداهای سازمان هواشناسی مربوط به ایستگاه‌های سینوپتیک استان سمنان.
- طاهباز، منصوره؛ جلیلیان، شهربانو. (۱۳۷۷)، مقررات و معیارهای طراحی و اجرایی جزئیات تیپ ساختمانی - جلد اول: اقلیم و ویژگی‌های ساختمان، سازمان برنامه و بودجه، تهران.
- طاهباز، منصوره. (۱۳۷۵)، روش شناسایی خرد اقلیم براساس مطالعات محلی برای معماران، مرکز اسناد و تحقیقات دانشکده معماری و شهرسازی دانشگاه شهید بهشتی، تهران.
- طرح‌های انجام شده مربوط به روستاهای استان سمنان، کتابخانه بنیاد مسکن انقلاب اسلامی، واحد مرکزی، تهران.
- مونوگرافی‌های انجام شده در مورد روستاهای استان سمنان، مرکز اسناد و تحقیقات دانشکده معماری دانشگاه شهید بهشتی، تهران.
- پرسشنامه‌های گردآوری شده در تحقیقات میدانی. (۱۳۸۳)، ضمیمه طرح تحقیقاتی بررسی روش‌های صرفه‌جویی انرژی در مسکن روستایی، استان سمنان، بنیاد مسکن انقلاب اسلامی، تهران.
- طاهباز، منصوره؛ جلیلیان، شهربانو. (۱۳۷۹)، طرح تحقیقاتی مکانیابی مسجد: پخش معماری همساز با اقلیم، دفتر فنی آموزشی پژوهشی دانشکده معماری، دانشگاه شهید بهشتی، تهران.
- طاهباز، منصوره؛ جلیلیان، شهربانو. (۱۳۹۰)، اصول طراحی معماری همساز با اقلیم در ایران: با رویکرد به معماری مسجد، جاپ دوم، دانشگاه شهید بهشتی، تهران.