

بررسی پتانسیل‌های معماری زمین پناه با توجه ویژه به معماری کویری؛ نمونه موردی: کویر ورزنه استان اصفهان

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۳/۰۶

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۴/۱۰

کد مقاله: ۳۴۵۲۰

میلاد نصیری^۱، تبسم صفی‌خانی^۲

چکیده

معماری زمین پناه یکی از اصیل‌ترین و کهن‌ترین نمونه‌های معماری در ایران زمین است و استفاده از خاک با داشتن خصوصیات منحصر به فرد در بهینه‌کردن مصرف انرژی و رسیدن به معماری پایدار و سبز راهگشا است. هدف اصلی مشخص شده در این تحقیق بکارگیری ظرفیت‌های معماری زمین پناه در مناطق کویری است. طراحی فضاهای کویری، در قالب طراحی بر اساس اقلیم و با رویکرد معماری زمین پناه محوریت یافته و ساختار اصلی پروژه را تشکیل می‌دهد. بناهای کویری با رویکرد معماری زمین پناه، می‌تواند به عنوان مجموعه‌ای اقامتی توریستی در بافت کویر باشد که در این تحقیق با توجه به ظرفیت‌های شهرستان ورزنه و کویر ماسه ایی آن مطالعه می‌شود. توجه به ویژگی‌های سایت ورزنه و پتانسیل‌های معماری زمین پناه، بکارگیری آن برای استفاده از انرژی‌های پاک و صرفه‌جویی در اتلاف انرژی، ثبات حرارتی از ویژگی‌های شاخص برای طراحی می‌تواند باشد. روش تحقیق در این پژوهش کیفی بوده و برای بدست آوردن نتایج مطلوب از منابع کتابخانه‌ای از جمله کتاب، رساله، مقالات و سایت‌ها استفاده شده است. در ادامه پس از بررسی مشکلات به ارائه راهکار پرداخته و الگوهای مناسب برای معماری زمین پناه در مناطق کویری بدست آورده می‌شود. جمع‌بندی مشخص می‌کند که طرح پیشنهادی برای معماری کویری با رویکرد معماری زمین پناه در کویر شهرستان ورزنه، به ایجاد فضاهایی پلکانی با دید مناسب به سمت کویر و ادغام فضاهای ارتباطی و خدماتی در درون زمین پناه به صورت نیمه باز و کنترل شده جهت خلق فضاهای تفرجگاهی و در قسمت‌هایی بدون سقف یا با پوشش سازه چادری جهت سایه اندازی را می‌توان در نظر گرفت، همچنین استفاده از شاخص‌های معماری کویری از جمله ایجاد خرده اقلیم برای تعدیل دما و جریان هوا و استفاده از ظرفیت حرارتی ماسه و مصالح هم‌ردیف آن در اختلاف دمای شب و روز تاثیر بسزایی دارد.

واژگان کلیدی: معماری زمین پناه، ثبات حرارتی، کویر ورزنه، طراحی اقامتگاه

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد رشته معماری گروه معماری، موسسه آموزش عالی دانش پژوهان پیشرو، اصفهان، ایران (نویسنده مسئول) milimili-ax@yahoo.com

۲- استادیار گروه معماری و شهرسازی موسسه آموزش عالی دانش پژوهان پیشرو

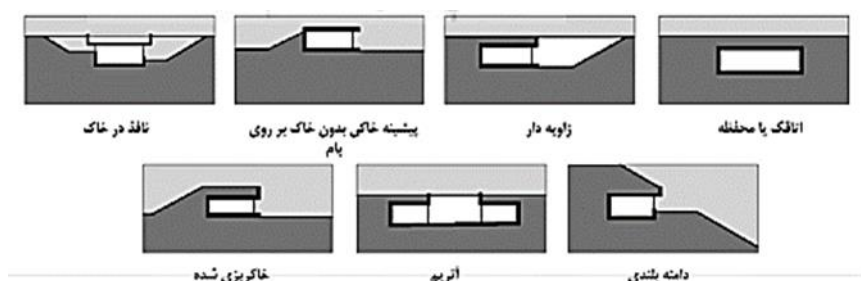
۱- مقدمه

سازه های انسان ساز در پناه زمین گویای استفاده از زمین در طراحی ساختمان برای ارتقا دادن کیفیت مولف های انرژی، زیبایی و ایزوله شدن آن است با توجه به اینکه بهره بردن از زمین در طراحی بیشتر یک ایده کلی است. طراحی معماری به عنوان راه حلی که هدف آن خلق پناهگاهی برای ایمن شدن از گزند عوامل طبیعی باشد از ابتدای تاریخ مورد توجه بشر بوده و مردم کشور ایران به ویژه ساکنان اقلیم های گرم مبدع شیوه هایی بوده اند تا با گرمای طاقت فرسا مقابله کنند. گرمای طاقت فرسا به ویژه در فلات مرکزی ایران یکی از عواملی است که در صورت فقدان تمهیداتی لازم، گاه تحمل ناپذیر می شود (رحیمی مهر، ۱۳۹۲). کویر ایران شاید از هر نقطه دیگری از کشور واجد عناصر باقی است که معرف فرهنگ اصیل و ارزشمندی می باشد و این مسئله توجه را بیش از هر نقطه دیگر کشور ایران به سوی کویر سوق می دهد و آثار ارزشمندی که از سالیان گذشته در کویر به جا مانده و حفظ شده به خوبی حاکی از تاریخ، فرهنگ، سنت و وضع معیشتی آن دوره است. امروزه روند شهرنشینی باعث ایجاد فشارهای روانی زیادی شده است. این فشارها محصول محیط پرسروصدا و آلوده شهرهاست که همراه با زندگی یکنواخت و روزمره برای اهالی شهرها آشفته گی به همراه داشته است (کیانی، ۱۳۹۲). توسعه شهرنشینی و خلق کارخانه ها و نبود اشتغال در روستا ها زندگی را در روستا برای ساکنین دشوار کرده است و بسیاری از جمعیت روستانشین به خصوص جوانان قصد مهاجرت به شهرها را داشته اند، در نتیجه جوامع با از دست رفتن خرده فرهنگ ها، صنایع دستی و بافت روستایی روبرو خواهند شد (توسلی، ۱۳۹۱). تعریف بین المللی در مورد یک بنا زمین پناه یا خاک پناه بصورت رسمی وجود ندارد و اکثر تعاریف، این شیوه از معماری را به سازه یا ساختمانی نسبت می دهند که حداقل ۵۰ تا ۸۰ درصد مساحت سقف آن با محدوده زمین بکر یا خاک محصور شده باشد (قائد شرفی و همکاران، ۱۳۹۴). میزان پوشیدگی بنا در پناه زمین و چگونگی سازه برای پایداری خاک نیز به شکل های مختلف مورد بحث است. «درپناه زمین بودن» میتواند قابلیت، پوشش باخاک تنها در مجاور دیوارها در ضمن بکارگیری سقف کاملاً ایزوله شده را داشته باشد. معماری زمین پناه روش معماری استفاده از زمین مجاور دیوارهای ساختمان به عنوان جرم حرارتی خارجی جهت کاهش اتلاف حرارتی و حفاظت آسان برای ثابت نگه داشتن دمای هوای داخلی است (خدابخشیان، ۱۳۹۰). زمین به عنوان یک عایق همیشگی از دیرباز تا کنون مورد استفاده بوده که نشانه ای از پایداری است، بنابراین رویکرد معماری زمین پناه می تواند درمبحث انرژی کاهش چشمگیری در نوسانات درجه حرارت در داخل بنا را داشته باشد، همچنین زمین به عنوان اولین مکان و مصالح ساخت سرپناه، نقش تاثیرگذاری در انسجام و به وجود آمدن معماری داشته است (برزگر و مفیدی شمیرانی، ۱۳۹۰). معماری زمین پناه پیش تر در اقلیم گرم و خشک ایران و به جهت دوری جستن از شرایط سخت آب و هوایی در چنین مناطقی استفاده می گردید. استفاده از خاک اثر دمایی معکوسی را در طول شبانه روز و فصل های سال اعمال می نماید به طوری که بنا را در طول روزهای گرم، سرد و در طول شب های سرد، گرم نگه دارد با توجه به تقسیم بندی اقلیمی ایران، مطالعات نشان می دهد بیش از نیمی از کشور ایران را مناطق بیابانی با اقلیم گرم و خشک تشکیل داده است (سلیمانی و بذرافکن، ۱۳۹۲)؛ بنابراین بیشتر این تغییرات جوی در درون زمین به طور چشمگیری قابل کاهش یا تخفیف هستند و این مزیت می تواند نکته مثبتی برای ساختمان های محصور در زمین محسوب شود که هدف آن معماری همساز با اقلیم با رویکرد معماری زمین پناه در استان اصفهان، شهرستان ورزنه می باشد. این پژوهش با مطرح کردن این پرسش که "چگونه در ساختار های معماری میتوان از پتانسیل های معماری زمین پناه بهره گرفت" تلاشی است در جهت بهبود کیفیت معماری و هماهنگی هرچه بیشتر ساختمان ها با محیط اطراف خود، بویژه در مناطق کویری.

۲- معماری زمین پناه

اصطلاح زمین پناه یک واژه عمومی است با یک معنی عمومی، طراحی ساختمان به گونه ای که خاک بخشی ناگسسته از آن باشد. یک ساختمان می تواند به عنوان زمین پناه توصیف شود چنانچه سطوح خارجی آن در مواجهه با توده حرارتی قابل ملاحظه ای از خاک (به شکلی که بخشی قابل توجه در بازده حرارتی ساختمان داشته باشد) یا لایه های زیرین زمین باشد. ساختمان های زمین پناه را می توان به سه دسته تقسیم کرد، زمین پوشش، زمین محدود و زمین مدفون. یک ساختمان زمین پناه می تواند با ترکیب کردن چند یا تمام این اشکال طراحی شود. یک ساختمان "زمین پوشش" ساختمانی است که المان مؤثر حرارتی فقط روی سقف قرار گرفته است، ولی معمولاً بیشتر امتداد زمین محدود بر ترازهای غیر نمایان ساختمان است. یک ساختمان "زمین محدود" ساختمانی است که المان حرارتی قابل توجه یک یا چند وجه پوشیده شده ساختمان را عایق بندی می کند. محدودیت می تواند جزئی یا کلی باشد. یک ساختمان "زمین مدفون" ساختمانی است که المان قابل توجه حرارتی تمامی وجوه ساختمان را عایق می کند و تنها بام را نمایان می گذارد؛ یا اگر ساختمان در یک سرایشی ساخته شده است، ممکن است سقف پوشیده شده باشد و تنها یکی از وجوه آن نمایان باشد (قائد شرفی و همکاران، ۱۳۹۴). منظور از ساختن بناهای زمین پناه زندگی در زیر زمین یا خاک نیست بلکه، زندگی با زمین یا خاک است. ساختمان زمین پناه، خاک یا زمین را به عنوان حفاظ یا عایقی که آن را از باران، دما، باد

و عوامل طبیعی مصون نگه می دارد، بهره می برد. در بیشتر دیدگاه‌ها در زمینه بناهای زمین پناه توجه عمده به سوی مسکن خاک پناه گرایش دارد تا دیگر بناهای زمین پناه، زیرا سازه های غیر مسکونی در اولویت اول به دلایلی غیر از صرفه جویی در مصرف انرژی در زیر زمین ساخته می شوند، ازجمله حفاظت سطح زمین از مواد آلاینده، محافظت از تند باده‌ها و غیره. این بدان معنا نخواهد بود که حفاظت انرژی به واسطه خاک پناهی نمی تواند در زمینه بناهای آموزشی، تجاری و یا صنعتی کاربرد داشته باشد (خدابخشیان، ۱۳۹۰). زندگی کردن در پناه زمین یا درون زمین بخش بزرگی از تاریخ بشریت بوده است. ارتباط به سکونت گاه‌های زمین پناه با استفاده از غارها آغاز شد، مانند روستای کندوان واقع در آذربایجان شرقی در دامنه کوه سه‌پند قرار دارد. خانه‌های مسکونی و دیگر بخش‌ها در درون سنگ‌ها کنده شده و یا در روستای دستکند میمند، تمام خانه‌های این روستا در صخره های کوه، همانند یک سری غارهای بزرگ کنده شده و تنها ارتباط بین داخل و خارج این ابنیه زیرزمینی، در ورودی می‌باشد. در گذر زمان دگرگونی فناوری‌ها منجر به ساخت سکونت گاه‌های سفارشی زمینی گردید. اگر چه روند توسعه کند بوده‌است و ساخت زمین پناه از نظر معماران، مهندسان و عموم مردم یک روش غیر مرسوم بوده است. تکنیک‌های ساخت زمین پناه هنوز هم یک دانش مرسوم شده‌اند اما متأسفانه بخش بزرگی از جامعه با فرایند یا مزایای چنین ساختمان‌هایی آگاه نمی‌باشند (قائد شرفی و همکاران، ۱۳۹۴). استفاده از این شیوه معماری در مناطق مختلف جهان، در حال آزمودن است اما هنوز در ابتدای مسیر قرار دارد. این چنین فضاها در طول تاریخ با فرم‌ها و اهداف گوناگون ازجمله اقلیمی، امنیتی، حفاظتی، دوام بیشتر ساختمان‌های زیرزمینی، کمبود فضا، برطرف کردن آلودگی و ... مورد استفاده قرار گرفته اند (خدابخشیان، ۱۳۹۴).



تصویر شماره ۱- انواع بناهای زمین پناه (منبع: نگارنده)

۲-۱- مزایای معماری زمین پناه

اصلی ترین و با اهمیت ترین دلیل پناه بردن به داخل زمین در دهه های پیشین و همچنین در سال های اخیر، استفاده کردن از ثبات حرارتی داخل زمین در جهت تنظیم دمای داخل بنا و رهایی از بی ثباتی اقلیمی می باشد. همچنین به گفته برخی محققان و پژوهشگرها، عملکرد حرارتی این نوع از ساختارها مهمترین امتیاز آنها شناخته شده است. از دیگر مزایای مهم معماری در پناه زمین می توان به افزایش فضای باز، کاهش آلودگی های بصری، کاهش آلودگی صوتی، کاهش نیاز به تعمیر و نگهداری و ایمنی ساختمان از حوادث طبیعی اشاره نمود. در ادامه، مزایای اقلیمی ساختمان‌های زمین پناه نسبت به مدل روستاحی آن بررسی می گردد. مزایای زمین پناه متعدد است. این مزایا عبارتند از: بهره گیری از خاک به عنوان جرم حرارتی، افزایش امنیت در مقابل نامالایمت های طبیعی و جوی، مقرون به صرفه بودن در مصرف انرژی، استفاده هوشمندانه از زمین یا خاک در مناطق با تراکم جمعیت زیاد، کاهش هزینه نگهداری، استفاده کردن از طرح سیستم های غیر فعال خورشیدی در ساختمان. مقدار ماده زمین یا به اصطلاح جرم زمین قابلیت جذب و ذخیره انرژی را دارد. با سپری شدن زمان، حرارت گرمایی به نقاط پیرامونی آن مانند زمین پناه آزاد می‌گردد. با توجه به بالا بودن چگالی زمین، نوسانات حرارت در آن به کندی اتفاق می افتد. این جریان با نام "تاخیر حرارتی" اسم برده می شود. به دلیل این قانون، زمین دمای نسبتاً ثابتی را برای پناه گاه‌های زیر زمینی، حتی در شرایطی که دمای بیرون تحت نوسانات شدید قرار دارد، فراهم می‌کند. در بسیاری از نقاط، دمای میانگین زمین زیر مرز یخ بندان بین ۱۳ تا ۱۴ درجه سانتی گراد می باشد. کمتر شدن نفوذ هوا به داخل یک بنای زمین پناه می‌تواند مؤثر واقع شود. از آنجا که اکثراً سه جداره بیرونی بنا در این شیوه معماری با زمین محصور شده است سطوح بسیار کمی در محیط هوای بیرون قرار دارد؛ بنابراین این عملکرد می تواند فرار حجم هوای گرم از درزهای درب ها و پنجره ها را کاهش دهد. به علاوه، دیوارهای زمین، ساختمان را در برابر بادهای سرد زمستان که می‌توانند از این درزها نفوذ کنند، محافظت می‌کنند. هر چند، این می‌تواند موجب بروز مشکل کیفیت هوای داخلی گردد. کلید آن گردش هوای سالم هوا می باشد. زمین پناه‌ها همچنین حریم خصوصی نسبت به همسایه‌ها و عایق صوتی را نیز تأمین می‌کنند. زمین همچنین عایق صوتی نسبت به سر و صدای بیرون می‌باشد که مزیت بزرگی در مناطق شهری و نزدیک بزرگراه ها است. مزیت دیگر پناهگاه زیر زمینی در مناطق شهری استفاده مؤثر از زمین است. خانه‌های زیادی می‌توانند در

زیر سطح زمین واقع شوند، بدون آنکه زیستگاه روی زمین را اشغال کنند. هر سایت می‌تواند هم شامل یک خانه و یک چمنزار و باغچه باشد (قائد شرفی وهمکاران، ۱۳۹۴)، لذا در ساخت بنا با رویکرد زمین پناه می‌توان گام‌هایی در افزایش فضای باز برداشت.

۲-۲- مشکلات و چالش‌های بناهای زمین پناه

علی‌رغم مزایا بسیار معماری در پناه زمین، دارای محدودیت‌ها و معایبی نیز می‌باشد از جمله این محدودیت‌ها می‌توان به عدم مقبولیت از جانب اکثر مردم غلبه بر مسائل اجتماعی و روانشناسی، کمبود اطلاعات کافی راجع به عملکرد حرارتی، مشکل تهویه، نور و رطوبت و همچنین هزینه بالای ساخت اشاره نمود. مشکلات نشست آب، میعان داخلی، کیفیت آکوستیک پایین داخلی فضاها و کیفیت ضعیف هوای داخلی، در صورت عدم طراحی مناسب هم می‌تواند در یک زمین پناه ایجاد گردد. مسائلی نیز در مورد دوام مصالح ساختمانی وجود دارد. تهدید نفوذ آب می‌تواند در نواحی اطراف جایی که لایه‌های عایق‌های ضد آب نفوذ کرده‌اند، رخ می‌دهد. دریچه‌های تهویه و داکت‌ها که از سقف خارج می‌شوند می‌توانند در اثر جابجایی‌ها و تغییر شکل‌ها مشکلات خاصی ایجاد کنند. مصالح ساختمانی زمین پناه‌ها معمولاً از مواد به صورت طبیعی تجزیه ناپذیر تشکیل شده‌اند. از آنجا که این مصالح را باید از آب دور نگه دارند اغلب از پلاستیک ساخته شده‌اند (مدی وجعفری، ۱۳۹۷).

جدول شماره ۱- خلاصه‌ایی از مزایا و چالش‌های معماری زمین پناه (منبع: نگارنده)

دسته بندی	امتیازات بالقوه	اشکالات بالقوه
روان شناختی	احساس آسایش حرارتی در شرایط آب و هوایی نامساعد (خنکی در اقلیم گرم و خشک)، احساس امنیت	کمبود امکان جهت یابی فضایی، احساس خفگی و گیر افتادن، حس ترس از فضای اقامتی بسته
فیزیولوژیک	جدا بودن از لرزش و صداهای موجود در سطح زمین، ثبات دمای داخلی	کمبود نور طبیعی و چشم انداز، آلودگی هوای داخل و رطوبت بالا، ایجاد میعان، کمبود هوای تازه
مصرف انرژی	کاهش انتقال حرارت از محیط بیرون ظرفیت ذخیره سازی حرارت، کاهش گرمای دریافتی، کنترل ورود و خروج هوا	نیاز به تهویه بیشتر، تاخیر حرارتی بالا در برخی موارد مشکلات گرمایشی و سرمایشی
حفاظت	دسترسی محدود، امنیت در برابر آتش حفاظت در مقابل شرایط آب و هوایی نامساعد مراقبت در برابر بلایای طبیعی	تخریب محیط طبیعی زمین، آلودگی آب‌های زیرزمینی فشار بر روی خاک
هزینه‌های مقدماتی و عملیاتی	عدم نیاز به نماسازی بیرونی، کاهش هزینه تامین زمین، عدم وابستگی به شرایط جوی کاهش هزینه نگهداری بنا، دوام مصالح	هزینه بری نورسانی و تهویه، دسترسی سخت به تعمیرات تاسیسات، محدودیت شرایط کاری
طرح کلی	عدم تابعیت از توپوگرافی سطح زمین	انطباق پذیری، مشکلات دفع فاضلاب و آب‌های سطحی

۳- استفاده از معماری زمین پناه در ساختار معماری

در سال‌های اخیر وجود اقامتگاه‌های بومی کویری کوچک و بزرگ در گوشه کنار مناطق بیابانی کشور ایران و سایت‌های تفریحی واحه کویری، نیاز به یک اقامتگاه کویری را کم رنگ کرده و در نتیجه به تدریج عدم نیاز به سرمایه گذاری در آن به یک باور تقریباً همگانی تبدیل شده است. وجود اقامتگاه‌های بومگردی کویری ساخته شده در سال‌های اخیر بیشتر سعی در احیا فرهنگ بومی و سنت و صنایع دستی بومی منطقه را داشته و رویکرد چندانی نسبت به معماری با شیوه‌های متفاوت با هدف جلوگیری از اتلاف انرژی و جذب صنعت توریسم را نداشته‌اند. طراحی یک اقامتگاه کویری با روش معماری زمین پناه همراه با اهداف مادی و معنوی شاید به ندرت یافت شود و از آنجا که کویر دیدنی و دارای پتانسیل‌های بالقوه‌ای است ضرورت وجود یک

اقامتگاه همساز با محیط کویر برای پذیرایی اکوتوریست ها درجوار جاذبه های طبیعی همواره یکی از دغدغه های اصلی برنامه ریزان صنعت توریسم بوده است. طراحی با توجه به اقلیم و بهره گیری از انرژی های پاک بعلاوه طراحی منظر با رویکرد حفظ طبیعت بکر کویر و جذب توریست، جنبه نوآوری چنین اقامتگاهی را بیشتر توجیه می کند. نمونه های مشابه داخلی و خارجی از کشورهای اروپایی و آسیایی با رویکرد زمین پناه ساخته شده اند که در طراحی آنها، یکی از جنبه های طرح مورد نظر از دیدگاه های مجزا مد نظر قرار گرفته شده است مانند:

۳-۱- هتل سنگان (کشور ایران - شهرستان خواف)

هدف از طراحی این هتل جذب گردشگران داخلی از و هم چنین فراهم کردن محل اقامت برای توریست ها بود. از چالش طراحی هتل میتوان به رفع کردن تضاد بین ساختمان بلند طراحی شده و بافت شهری کم ارتفاع در سنگان اشاره کرد.

۳-۲- هتل باب الشمس - فرار از خورشید (کشور امارات)

باب الشمس با داشتن باغ های سرسبز، استراحتگاه های شبانه و فضاها با طراوت مقصد بسیاری از توریست ها است. باب الشمس به سبک سنتی یک قلعه عربی ساخته شده است.



تصویر شماره ۳ - هتل باب الشمس



تصویر شماره ۲ - هتل سنگان (منبع villanews.ir)

۳-۳- هتل لوتوس (کشور مغولستان)

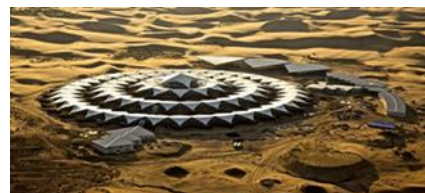
این هتل با محیطی آمیزه، شکل تپه های شنی اطراف را تقلید می کند، و پانل های باربر فشار به فونداسیون را بدون نیاز به آب و بتن کاهش می دهند. چارچوب سه گوش یک موتیف طراحی می شود و یادآور رنگ و شکل گل نیلوفر آبی است که استفاده عملی دارد، زیرا ک هتل را تقویت و آن را بسیار سبک وزن می کند.

۳-۴- اقامتگاه سانجاکلار استانبول (کشور ترکیه)

طرح معماری این بنا را از غار حراء، نخستین مکان نزول وحی بر پیامبر اسلام (ص) اقتباس کرده اند. نکته ای که ساختمان سانجاکلار را متمایز می کند، روند مدرن و غیر کلیشه ای و غیر مرسوم است که در طراحی و ساخت این بنای مدرن طی شده است.



تصویر شماره ۵ - اقامتگاه سانجاکلار استانبول
(منبع istanbulsara.com)



تصویر شماره ۴ - هتل لوتوس

۳-۵- هتل میسک البادایر شارجه (کشور امارات)

پروژه شامل چندین ساختمان و محوطه بیرونی است. ساختمان ها از جمله دروازه ورودی، آمفی تئاتر، استخر، اتاق مهمان و فضای پوشیده شده از یک میدان با پوشش چادر که توسط رستوران و کافه احاطه شده است. ترکیب هندسی پروژه در واقع براساس برنامه ریزی دقیق هندسی هشت ضلعی است که با چادر بزرگ جشن در مرکز آن تحقق یافته.



تصویر شماره ۶ - هتل میسک البادایر شارجه

۴- کویر ورزنه استان اصفهان

کویر ماسه ایی با شهر ورزنه حدود ۱۰ کیلومتر فاصله دارد و در جنوب غربی تالاب بین‌المللی گاوخونی واقع شده است. مشخصه‌ای که این کویر را از دیگر کویرهای ایران متمایز می‌کند، وزش بادهای متفاوت است که فرم‌هایی دیدنی و خارق‌العاده همچون تپه‌های ماسه‌ای طولی، هلالی و هرم‌های ماسه‌ای را به وجود می‌آورد که در بلندترین نقاط، ارتفاع آن‌ها به ۱۰۰ متر نیز می‌رسد. طول تلماسه‌ها حدود ۴۵ کیلومتر و عرض آن‌ها از ۱۰ کیلومتر در نزدیک ورزنه تا یک کیلومتر در خارای جرقویه متفاوت است. شهر ورزنه به علت نزدیکی به کویر دارای آب و هوای گرم و خشک می‌باشد به طوری که ماههای مرداد و شهریور از حداکثر خشکی هوا برخوردار و میزان متوسط بارندگی در ورزنه ۸۰ میلیمتر است. حداکثر سرعت باد در ورزنه ۳۵ متر در ثانیه و جهت وزش با اغلب، شمال غربی به جنوب شرقی است. ولی جریان باد غربی به شرقی هم وجود دارد (فاطمی نسب، علی ۱۳۹۹).

۴-۱ - کویرنوردی یکی از محورهای اصلی توسعه شهرستان ورزنه

شهرستان ورزنه و منطقه تالاب گاوخونی، دارای ترکیبی از قابلیت‌های گردشگری طبیعی، تاریخی، فرهنگی، تفریحی، کشاورزی، روستایی، ورزشی و ... است. علیرغم این که این شهر از جاذبه‌های منحصربه‌فرد و کم‌نظیری در راستای توسعه گردشگری برخوردار است، ولی در حال حاضر از وضعیت مطلوب و پایداری متناسب با قابلیت‌های گردشگری و کویرنوردی خود برخوردار نیست. در این راستا با توجه به اینکه، صنعت توریست طی دهه‌های اخیر به یکی از صنایع خدماتی برتر جهان تبدیل شده و فرصت‌های ارزشمندی را در برابر جامعه قرار داده است و همچنین با در نظر گرفتن توانایی‌ها و ظرفیت‌های بالقوه منطقه ورزنه جهت ثبت به عنوان یک ژئوپارک ملی و بین‌المللی، از توریست می‌توان به عنوان یکی از بهترین گزینه‌های ممکن در زمینه تعدیل مشکلات موجود، کنترل بحران در حال شکل‌گیری و ایجاد تغییر و تحول در روند توسعه اقتصادی اجتماعی منطقه نام برد. در جهت اقامت مطلوب و خاطره‌انگیز توریست‌ها و مسافران در کویر ورزنه، طرح پیشنهادی اقامتگاه توریستی با رویکرد معماری زمین‌پناه با توجه به ویژگی‌های اقلیمی منطقه پیشنهاد میشود. امید است برای بهبود شرایط و کاستی‌های در این شیوه معماری در آینده به ارائه راهکار برای آن پرداخته شود و البته فرآیند نحوه باز زنده سازی الگوها در طراحی‌ها در فضای شهری و غیر شهری، زمینه پژوهش‌های کاربردی آینده و به دنبال آن جذب سرمایه‌گذاران را نیز فراهم آورد.



تصویر شماره ۷- موقعیت شهرستان و کویر ورزنه، منبع (www.varzanehsaba.ir)

۵- یافته‌ها

طراحی مجموعه چه از لحاظ فرم و چه از لحاظ سازه و اصول اجرایی به گونه اقلیمی و همگون با طبیعت کویر در نظر گرفته می‌شود، بررسی و تحلیل با نگاه به تاریخ سکونت گاه‌ها در حوضه اقامتگاه با توجه به سایت انتخابی سعی شده است بهترین راه حل جهت دستیابی به اهداف پژوهش دنبال شود. فضاها از دیدگاه کارکردی از استقلال و امتیاز مستقل بودن بهره جستن و از حیث عملکردی از انعطاف‌پذیری ویژه‌ای برخوردارند و در کنار هم قرار گرفتن کاربردهای متفاوت سعی شده فضایی فعال در سایه نظم و آرامش را به ارمغان بیاورد. در این اقامتگاه هر مجموعه محدوده فضایی تعریف شده و جداگانه ایی دارد ولی این محدودها به هم متصل و مرتبط هستند. از لحاظ ساختاری شاخص‌ترین عنصر این بنا فضاها شاعی اطراف حیاط مرکزی می‌باشد که مسیرهای انتخابی را مشخص می‌کند و تعریف‌کننده فضاها طرح هستند. با بررسی‌هایی که در مورد مولفه‌های سازنده معماری زمین‌پناه در مناطق گرم و خشک انجام گرفت، بهره‌گیری از کارایی حرارتی زمین در جهت تنظیم و تعدیل دما و جریان هوای داخل بنا و در امان ماندن از ناملایمت‌های سخت آب و هوای کویری محسوب می‌شود. لذا ظرفیت حرارتی این نوع معماری و ساختار، مهم‌ترین مزیت آنها در استفاده آن در مناطق کویری شناخته شده است. در واقع ساختمان‌های زیرزمینی در اقلیم گرم و خشک در مقایسه با انواع ساختارهای رایج با کاهش بار گرمایشی و سرمایشی، صرفه جویی بیشتری در انرژی و بر طرف کردن این چالش‌ها و زیر ساخت‌ها خواهند داشت. ویژگی‌های حرارتی خاک بسته به نوع خاک (ثابت) فشرده‌گی آن (نسبتا

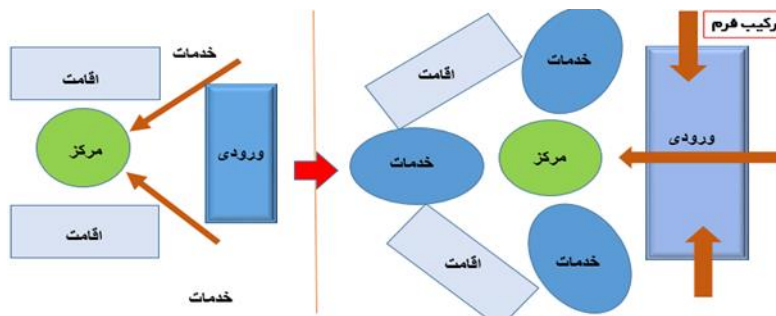
ثابت) و رطوبت که با شرایط باران و آبهای زمینی تغییر می کند متفاوت می باشد. طراحی و ساخت اقامتگاه در پناه زمین، کیفیت اصلی سایت های خاص از جمله کویر ماسه ایی ورزش را حفظ می نماید و افزون بر این، وجود ماسه های کویر بر روی بام و حیاط و تراس ها و درگیر شدن بالاترین سطح بیرونی فضا با زمین، باعث می شود که ظرفیت حرارتی فعال شود و ذخیره انرژی قابل توجه ایی را در زمان نیاز آزاد کند. این فضاها در زمستان و تابستان به طور کلی از ثبات دمایی قابل قبولی برخوردار هستند، بنابراین شیوه معماری زمین پناه یا خاک پناه برای ساخت اقامتگاه با فضاها و کاربری های متعدد در اقلیم گرم و خشک که دارای نوسانات بالایی است می تواند مناسب باشد. علاوه بر این با استفاده از ماسه کویری در ورزش و بکارگیری آن در فضاهای اقامتگاه می توان از ظرفیت حرارتی بهره گرفت و با توجه به آزاد سازی سقف می توان از صفحات خورشیدی برای دریافت انرژی اقامتگاه بهره جست. در بحث فضاهای تجمعی اقامتگاه که مساحت بیشتری را به خودش اختصاص می دهد می توان با مدفون کردن این فضاها در عمق حداقل درون زمین از ثبات حرارتی آن استفاده کرد. در اکثر موارد، ساخت اقامتگاه کویری یا هر ساختمان دیگری به شیوه زمین پناه علاوه بر مزایای حرارتی، راهکارهای موثر دیگری نیز در پی خواهد داشت. حداقل سازی تاثیر بصری ساختمان بر محیط و حفظ بافت و محیط طبیعی، در مواقعی که تغییر در محیط پیرامون، مطلوب تلقی نمی شود می تواند از ویژگیهای اصلی و کاربردی در طراحی اقامتگاه به شیوه معماری زمین پناه باشد.

۵-۱ ارائه راهکارها برای طراحی

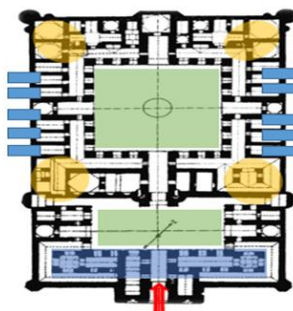
با توجه به پوشش گیاهی متنوع کویرورزش از جمله درخت تاغ، و فراوانی درختچه گیاه اسکنبیل در رمل های ماسه ایی این کویر، ایده اولیه برای طراحی، فرم ساده شده منحنی گلبرگ درختچه اسکنبیل با تلفیق فرم مربع مستطیل در ساختار تکنیک عملکردی کاروانسرای ورزش مد نظر قرار گرفته شد؛ بنابراین مرکز ثقل مجموعه با جا نمایی حیاط در مرکز مجموعه و فضاهای اقامتی، خدماتی، تجمعی در اطراف حیاط جانمایی شده اند.



تصویر شماره ۸ - گلبرگ گیاه اسکنبیل در کویر ماسه ایی (منبع: www.varzanehsaba.ir)



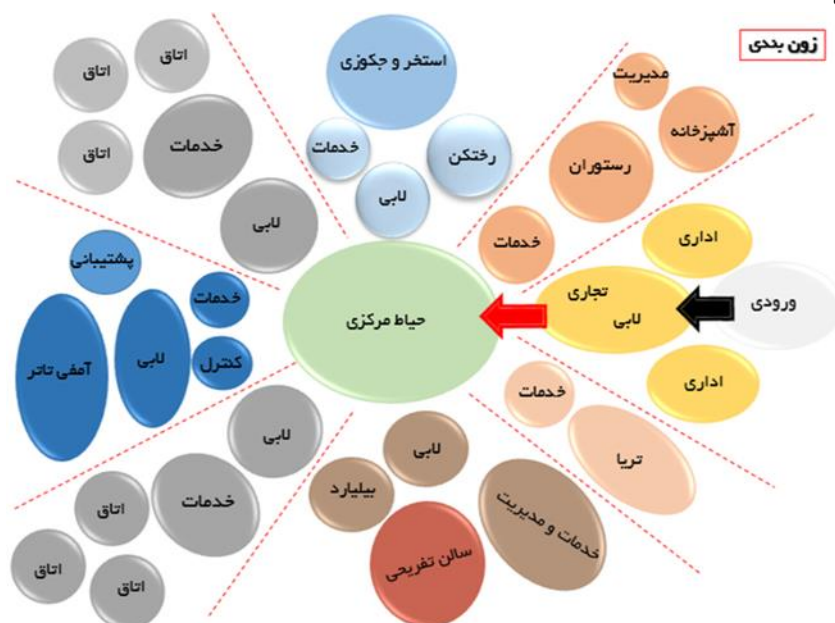
تصویر شماره ۹- تلفیق فرم ها و جانمایی فضاهای مجموعه اقامتگاه (منبع: نگارنده)



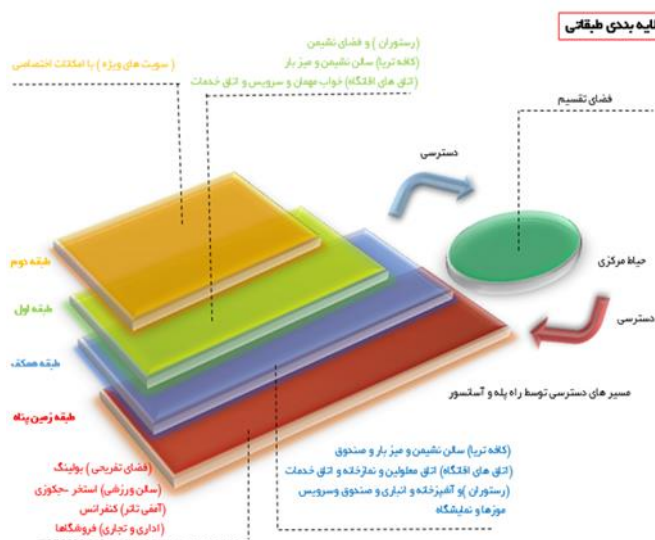
تصویر شماره ۱۰ - پلان کاروانسرای ورزش. منبع: www.varzanehsaba.ir

۵-۲ زون بندی و طبقه بندی فضاها

به منظور ارتقای جهت یابی و گرد آوردن محیطی پویا، طرح کلی یک بنای زیرزمینی یا گروهی از ساختمان های زمین پناه مرتبط به هم بصورت نظامی از مسیرها، زون ها، گره های فعالیتی و نشانه ها ایجاد شود همانند ارکانی که فضاهای عمومی را در شهرها شکل می دهد.



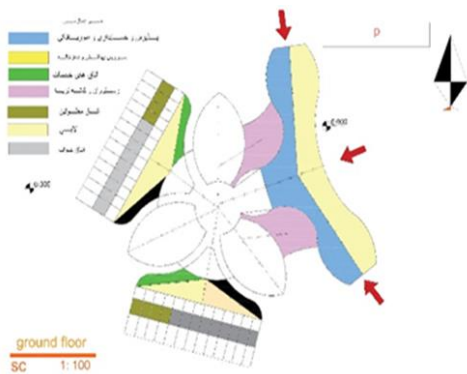
تصویر شماره ۱۱- زون بندی عرصه های عملکردی اقامتگاه. (منبع: نگارنده)



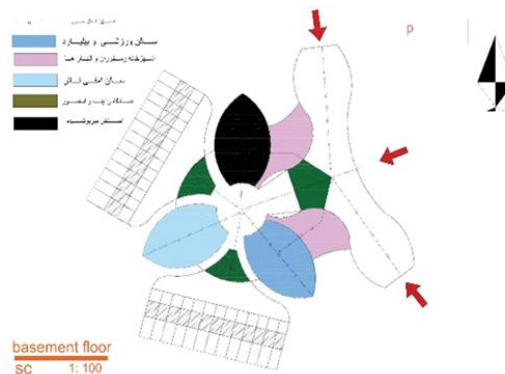
تصویر شماره ۱۲- لایه بندی و نظامندی طبقاتی اقامتگاه. (منبع: نگارنده)

۵-۳- ورود از طریق توده بزرگ ساختمانی بر روی سطح زمین

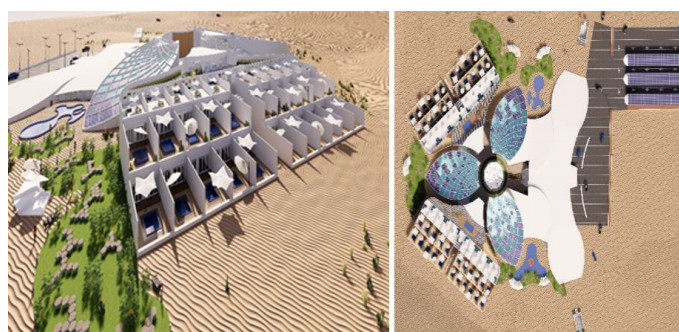
ورود به ساختمان زیرزمینی را از میان بناهای رو سطحی که ممکن است بنای مجاور و مجزای یا جزئی از سازه ساختمان زیرزمینی باشد مطلوب است انجام شود و همچنین راهپله ها، رمپ ها و پله های برقی اگر در فضا های باز چند طبقه قرار گیرند، توانایی جهت یابی و کیفیت ورود از بالای سطح زمین به زیر آن بهبود میابد.



تصویر شماره ۱۴- جانمایی فضاهای اصلی اقامتگاه.
طبقه همکف (منبع: نگارنده)



تصویر شماره ۱۳- جانمایی فضاهای اصلی اقامتگاه.
طبقه زمین پناه (منبع: نگارنده)



تصویر شماره ۱۵- پرسپکتیو کلی از مجموعه اقامتگاه (منبع: نگارنده)

۴-۵- مولفه‌های غیرفعال

بکارگیری مولفه‌های طراحی توسط ظرفیت‌های غیرفعال در ایجاد شرایط آسایش در اقامتگاه که در زمستان افزایش جذب حرارت و جلوگیری از اتلاف حرارت و در فصل تابستان بصورت بالعکس می‌توان بهره‌ای از آن گرفت.



تصاویر شماره ۱۶- مولفه‌های غیرفعال انرژی اقامتگاه (منبع: نگارنده)

۵-۵- راهکار مقابله با طوفان‌های ماسه‌ای

حرکت ماسه‌های روان خسارتی بر راه‌های ارتباطی، مزرعه‌ها، روستاها، قنات‌ها، خانه‌ها، کانال‌های آبیاری و بسیاری از تأسیسات صنعتی وارد میکند. لذا تمهیداتی را باید در این مناطق کویری در نظر گرفت که علاوه بر تثبیت ماسه‌ها، تهدیدی برای زیست بوم و عوامل محیطی آن نواحی نداشته باشد. استفاده از مالچ رسی - آهکی برای تثبیت ماسه‌های روان علاوه بر ثابت نگاه

داشتن ماسه های روان هنگام تند بادهای و طوفان مزیت هایی از جمله ترمیم و باسازی، ذخیره کردن رطوبت، و دارای رنگ شفاف می باشد.



تصویر شماره ۱۷ - تثبیت ماسه های روان با مالچ رسی و آهکی - (منبع arge.blogfa.com)

۵-۶- دهلیز های ورودی و خروجی

مطلوب است که ورودی و مسیر حرکتی به طرف ساختمان به سمت زمین جهت گیری کند و سقف فضاهای داخلی بنا حداقل هم سطح با خارج بنا باشد. با وارد شدن به فضای زیرزمینی توسط بنای رو زمینی میتواند فوایدی از جمله کم شدن حس پایین رفتن و نزول در زیرزمین، تغییر تدریجی ماهیت سازه و همچنین حس مبهم و ناامنی را از بین برد. در داخل ساختمانهای زیرزمینی، فضای آتریوم چند طبقه ایجاد شود تا حس جهت یابی و مکان یابی، نور طبیعی در برخی موارد و نوعی تمرکز فعالیتی در داخل بنا به وجود آید بهتر است حداکثر نفوذ نور طبیعی و آفتاب از طریق پنجره ها، بازشوی سقف و پاسیوها صورت گیرد، زیرا درمورد دنیای بیرون اطلاعات میدهد، به دلیل تغییر در شدت نور، به فضا پویایی می بخشد و در بعضی موارد موقعیت یابی بهتری ایجاد می کند استفاده مترپال یا رنگ روشن برای پوشش سطوح نهایی که در معرض تابش مستقیم خورشید قرار دارند، جهت به حداقل رساندن جذب حرارت.



تصویر شماره ۱۸ - دسترسی خروجی، دهلیز در ضلع شرقی و غربی اقامتگاه - منبع (نگارنده)

۵-۷- بکارگیری سازه های غشایی (سازه چادری)

برای ایجاد سایه در فصل تابستان و حفاظت از جریان باد سرد در فصل زمستان، در فضاهای باز اقامتگاه پوشش های پارچه ای تعبیه شده است که فشار شرایط سخت محیطی را بر ساختمان کاهش می دهد. سازه سقف پارچه ای، فضای نیمه باز در جلوی اتاق های اقامتگاه مثل ایوان ایجاد می کند که هم به عنوان عایق حرارتی عمل می کند و هم امکان تجربه کویر را برای ساکنان فراهم می کند. این سازه ها ضد آب است که به این ترتیب لزومی به اجرای عایق آبدی ندارند و سرعت ساختمان سازی را هم افزایش می دهد.

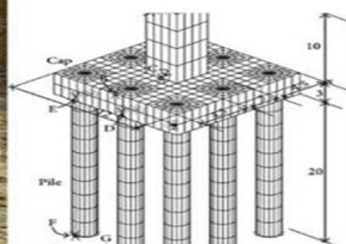


تصویر شماره ۱۹ - نمونه سازه های چادری اقامتگاه (منبع arge.blogfa.com)

۵-۸- چگونگی قابلیت بارگذاری بر کویر ماسه ایی

در تپه های ماسه ای کویر ورزنه جهت بار گذاری در این بستر نکات و تمهیداتی باید در نظر گرفت. در مرحله اول پس از انتخاب محل پروژه و مراحل مقدماتی گود برداری اقدام به مراحل زیر میشود (شرکت آزمون فولاد اصفهان - ۱۴۰۰).

-تسطیح زمین و ریشه زدایی- متراکم سازی خاک محل- غرق آب سازی زمین گود
- اختلاط عمقی با مواد پایدار کننده- استحکام بخشی زمین با بتن ضد سولفات- فنداسیون بدی عمیق



تصویر شماره ۲۰ - شمع گذاری جهت فنداسیون بندی بر روی ماسه کویری (منبع: homsaz.com)

۶- نتیجه گیری

شیوه معماری زمین پناه و ساختارها ظرفیت ایجاد فضای باز و سبز بیشتری را فراهم می‌سازد که نکته با اهمیتی است، لذا توان گفت معماری زمین پناه شیوه ای معمارانه جهت استفاده از زمین در پیرامون جدارهای ساختمان به عنوان توده حرارتی خارجی است که نقش اساسی در کاهش افت حرارت و متعادل نگه داشتن دمای هوای داخلی بر عهده دارد. همچنین استفاده از این نوع رویکرد به دلیل هماهنگی با محیط و طبیعت، کمترین خدشه ای از لحاظ بصری و زیستی به آن وارد کرده که برای دید و منظر بخش اقامتی مجموعه ها می توان این مهم را در نظر گرفت و می تواند ابزاری مؤثر در نیل به اهدافی چون صرفه جویی در انرژی، کاهش آلودگی صوتی و ...، ایجاد فضاهای از جمله فضای اداری، تجاری، تاسیساتی، خدماتی، پاسخده از نظر اقلیمی، کالبدی در پناه زمین باشد.

بنابراین میتوان با استناد به ویژگی‌های نمونه‌ها ذکر شده و دیگر پروژه های مشابه نتیجه گرفت، مطلوب ترین طرح برای اقامتگاه توریستی در کویر شهرستان ورزنه، میتوان به ایجاد فضاهایی پلکانی با دید مناسب به سمت کویر برای بخش اقامتی مجموعه و ادغام فضاهای ارتباطی و خدماتی در پناه زمین به صورت نیمه باز کنترل شده جهت خلق فضاهای دنج و تفرجگاهی و در قسمت هایی بدون سقف یا با پوشش سازه چادری در نظر گرفت. استفاده از شاخص های معماری کویری از جمله ایجاد خرده اقلیم برای تعدیل دما و جریان هوا و استفاده از ظرفیت حرارتی ماسه و مصالح هم ردیف آن در اختلاف دمای شب و روز هم در قسمتهای از طراحی بصورت ترکیبی به شیوه معماری مدرن با بهره گیری از سیستم های فعال خورشیدی و هوشمند سازی مصرف انرژی استفاده خواهد شد.

منابع

۱. زرگر زهرا، مفیدی شمیرانی مجید (۱۳۸۹)، چگونگی بهره‌گیری از توده زمین در معماری بومی جهان، فصلنامه علمی پژوهشی باغ نظر، شماره ۱۵، ص ۱۳.
۲. توسلی، محمود (۱۳۹۱)، ساخت شهر و معماری در اقلیم گرم و خشک ایران، انتشارات دانشگاه تهران.
۳. خدا بخشیان (۱۳۹۴)، جستاری در بنیان‌های نظری چگونگی پیوند تحقیق به طراحی معماری.
۴. رحیمی مهر (۱۳۹۲)، نگاهی به توسعه پایدار در معماری خاک پناه، نشریه باغ نظر.
۵. سلیمانی سارا، بذرافکن نسیم (۱۳۹۲)، پایداری شهرها در اقلیم گرم و خشک سیستان، اولین همایش بین المللی و چهارمین همایش ملی عمران شهری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد سنجند.
۶. فرجی راد عبدالرضا، احسانی افسانه (۱۳۹۵)، بررسی تاثیر اقامتگاه های محلی خوشه سار بوم گردی بر ارتقاء سطح زندگی جامعه محلی با تاکید بر روستای "گرمه" و "شیب دراز"، فصلنامه جغرافیایی سرزمین، علمی - پژوهشی.

۷. فاطمی نسب، علی (۱۳۹۹)، شناسایی تهدیدات امنیتی کویر استان، استان اصفهان در حوزه گردشگری، کویر استان اصفهان در حوزه، کویر، تهدیدات امنیتی، سیاسی.
۸. قائد شرفی و همکاران (۱۳۹۴)، مجتمع مسکونی با رویکرد صفر انرژی، پایانامه کارشناسی ارشد، دانشگاه علم و صنعت.
۹. قبادیان، وحید (۱۳۹۰)، بررسی ابنیه سنتی ایران، انتشارات دانشگاه تهران.
۱۰. کیانی، محمد یوسف (۱۳۹۲)، کاروانسراهای ایران، چاپ ارشاد اسلامی.
۱۱. مدی حسین، جعفری الهام (۱۳۹۷)، معماری زمین پناه مسیری به سمت معماری پایدار به ویژه در اقلیم گرم و خشک، فصلنامه علمی تخصصی معماری سبز.

12. arge.blogfa.com

13. homsaz.com

14. www.varzanehsaba.ir