

# الزامات طراحی اقلیمی بناهای منطقه سرد و کوهستانی در معماری بومی ایران و تاثیر آن بر معماری پایدار

علی محمودی<sup>۱</sup>

۱- علی محمودی، دانشجو کارشناسی ارشد معماری دانشگاه آزاد اسلامی واحد اسکو، ایران

## چکیده:

با توجه به این که اقلیم نقش مهمی در طراحی معماری بناها و ایجاد معماری پایدار دارد و با توجه به بحران زیست محیطی و مصرف بی رویه انرژیهای تجدیدناپذیر و موضوعاتی چون گرمایش عمومی کره زمین و رشد فزاینده گازهای گلخانه ای در جو زمین، بحث طراحی صحیح ساختمانها بر اساس اقلیم موضوع روز بوده است امروزه یکی دیگر از بحث های مهم معماری طراحی پایدار میباشد و نظریات و ایده های مختلفی در این زمینه بیان شده در واقع معماری پایدار پاسخگوی شرایط محیطی است. در بحث معماری پایدار هر ساختمان با بستر و محیط طبیعی پیرامون خود در تعامل است یعنی کمترین صدمه را به محیط زیست وارد و علاوه بر این نسبت به تغییر شرایط انعطاف پذیر است. از شاخصه های معماری پایدار استفاده از مصالح بومی می باشد که موجب کاهش میزان مصرف انرژی با استفاده از روش های سنتی و کاهش هزینه های مالی و حمل و نقل و... می شود. در این مقاله ابعادی چون فرم بنا، نوع مصالح، کالبد شهر و روستا و سایر موارد در ارتباط با طراحی در اقلیم سرد و رابطه آن با معماری پایدار مورد بررسی قرار گرفته است.

**واژگان کلیدی:** معماری پایدار، طراحی اقلیمی، معماری بومی، سرد و کوهستانی

## ۱- مقدمه :

آب و هوا، یکی از عوامل مهم و تاثیر گذار بر زندگی انسان است از هوای غالب یک منطقه در دراز مدت ( علیجانی و کاویانی، ۱۳۸۲) معماری یکی از بزرگترین دست آوردهای بشر در میان اقوام مختلف در اقلیم های متفاوت و دارای فرم، رنگ و کاربردهای گوناگون است (کسمایی، ۱۳۸۲). پایداری به معنی ایجاد فرآیندی قابل تکرار میباشد و مفهومی است که بیشتر به عنوان اندازه ارزش یک روش به کار برده میشود. با این نگرش، درک اصول و ارزشهای تکرارپذیر معماری بومی، بسیار با ارزش می باشد و شناخت قابلیت های اقلیمی در معماری بومی زمینه ساز استفاده از تکنیکهای اقلیمی گذشته با توجه به تکنولوژی جدید منطبق با اصول معماری پایدار خواهد شد. چگونگی برخورد با طبیعت در معماری گذشته نشان بر غلبه انسان بر عواملی همچون ناسازگاری اقلیمی، کمبود انرژی در رسیدن به شرایط آسایش در معماری است. پایداری، استفاده مؤثر و بهینه از منابع شامل طبیعت، انسان و فناوری است؛ به نحوی که درعین تأمین نیازهای امروز بشر، متضمن برآورده شدن نیازهای آیندگان نیز باشد. واژه پایدار برای توصیف جهانی به کار می رود که در آن انسان و طبیعت بتوانند با در نظر گرفتن نیازهای حال و حقوق نسل های آینده و با حفاظت از محیط زیست، بدون ایجاد آثار مخرب بر آن، ادامه حیات دهند. اقلیم مورد بررسی در مقاله فوق اقلیم سرد و کوهستانی می باشد و تنظیم شرایط محیطی در معماری بومی این اقلیم در چند نمونه مورد بررسی خواهد شد و مقایسه ای تطبیقی بین اصول معماری بومی و معماری پایدار انجام خواهد گرفت.

## ۲- فرضیات پژوهش:

معماری بومی همجهت با معماری پایدار می باشد.

## ۳- روش تحقیق:

روش تحقیق در مقاله حاضر به صورت تحلیلی و توصیفی و تحقیقات به شیوه کتابخانه ای و از منابع و اطلاعات موجود در مقالات و کتب معتبر جمع آوری شده به این ترتیب که الزامات و روشهای طراحی بنا در معماری بومی و در اقلیم سرد و کوهستانی مورد تحلیل و بررسی قرار گرفته شده است.

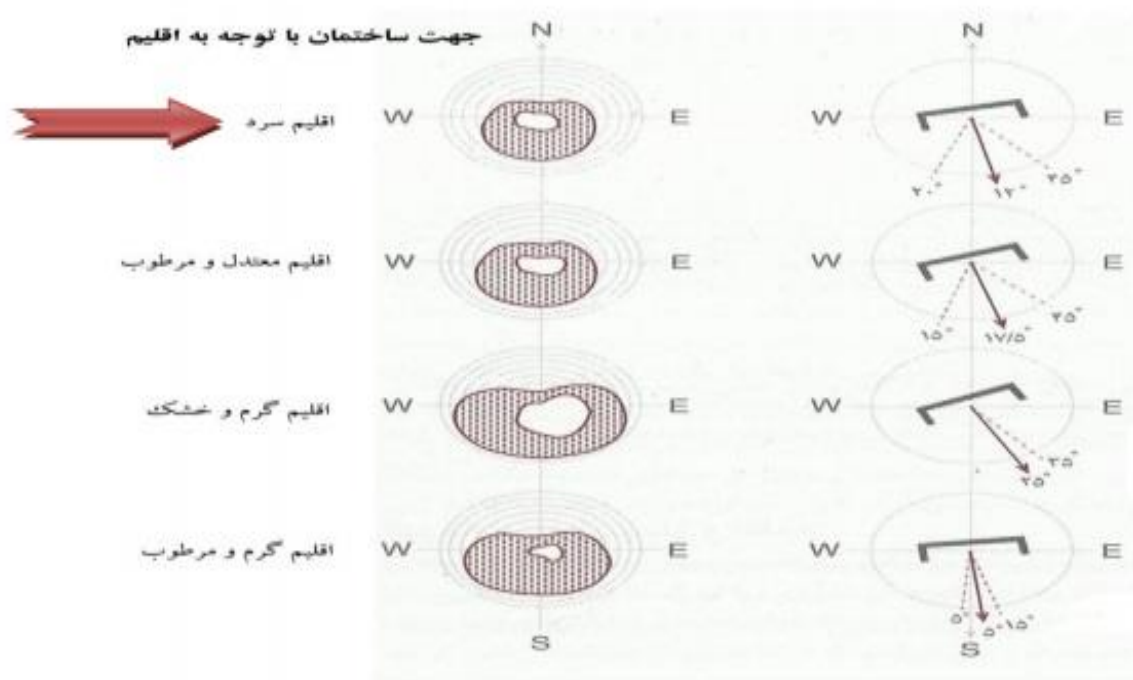
## ۴- تاثیر عوامل اقلیمی بر معماری بومی

سکونتگاه ها بسته به شرایط اقلیمی، توپوگرافی، زمین شناسی و غیره شکل میگیرند به طوری که در بین عوامل طبیعی عامل اقلیم پیچیده ترین نقش را در نواحی مختلف ایران داشته است (زیاری، ۱۳۸۹) ذاتا معماری بومی یک شیوه ساختمان سازی بومی با استفاده از مواد و مصالح محلی و روش های سنتی ساخت و ساز و تزیین میباشد که معمولا به معماری بدون معمار معروف است (امینی، ۱۳۹۱)

## ۵- الزامات طراحی اقلیمی در مناطق سرد و کوهستانی

### ۵-۱- انتخاب جهت قرارگیری ساختمان

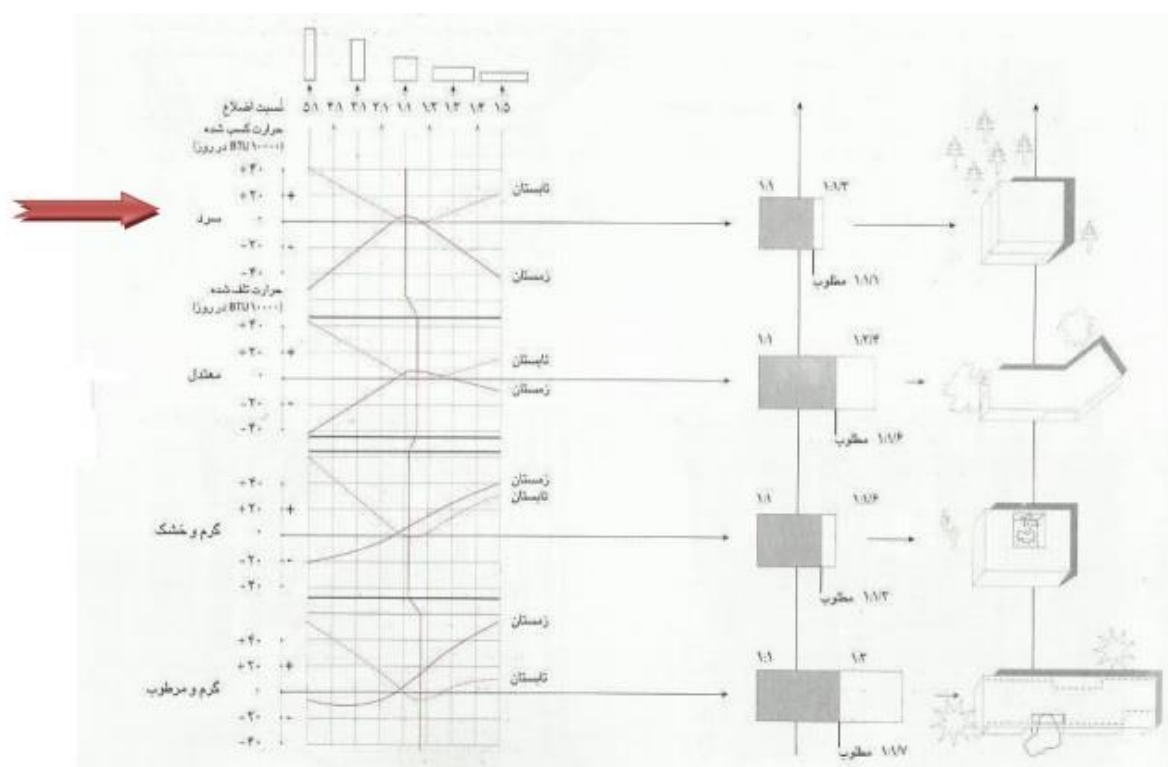
مهمترین وظیفه یک معمار در راستای طراحی اقلیمی، قرار دادن و زاویهبندی ساختمان با توجه به شرایط اقلیمی مانند تابش آفتاب و وزش باد وغیره میباشد. در حقیقت کار با اقلیم، که یکی از مفاهیم پایه‌های معماری پایدار است، و همچنین توجه به عواملی مانند نیاز به فضاهای خصوصی و کنترل آلودگی صوتی و از این قبیل، از وظایف یک معمار میباشد. در تمامی نظریه‌هایی که در مورد ارتباط جهت ساختمان با تابش آفتاب ارائه شده است، در نیمکره شمالی زمین، جهت جنوب بهترین جهت برای ساختمان معرفی شده است. ولی در نقاط مختلف این مهم می‌تواند چندین درجه تغییر یابد اما به طور کلی، در مناطق سرد سیر و در عرضهای جغرافیایی بالا که معمولاً هوا سرد است، ساختمان باید در جهتی قرار گیرد که بیشترین مقدار انرژی خورشیدی را دریافت کند. پژوهشگران با محاسبه شدت تابش آفتاب در فصلها و جهت‌های مختلف نتیجه گرفتند که برای دستیابی به بهترین شرایط حرارتی در داخل ساختمان (هوای گرم در زمستان)، باید نمای اصلی ساختمان رو به جهت جنوب قرار گیرد. (کسمایی، ۱۳۸۹، ۱۲۵)



شکل ۱: بهترین و استانداردترین جهت ساختمان نسبت به اقلیمهای ایران - (کسمایی، ۱۳۸۹، ۱۲۷)

## ۲-۵- فرم بنا

برودت بسیار زیاد هوا در بخش عمده ای از سال، در نواحی سرد و کو هستانی باعث شده است تا حداکثر استفاده از تابش آفتاب، بهره گیری از نوسان روزانه دما، حفظ حرارتی و جلوگیری از باد سرد زمستانی در فضاهای مسکونی امری ضروری گردد. لذا فرم بنا در جهت مقابله با سرمای شدید طراحی و اجرا می شود (امیر ابراهیمی، ۱۳۷۵). به دلیل سرمای شدید این اقلیم در فصل زمستان، فرمهای باز از قبیل فرمهایی با پلان صلیبی یا پلان آزاد یا فرمهایی که ضلعهای شمالی- جنوبی آنها بلندتر از ضلع های شرقی- غربی است مناسب نبوده و همانطور که از شکل (۱) مشخص است، بهتر است از فرم ساختمان فشرده با پلان مربع شکل استفاده شود. ساختمانهای دو طبقه که فرم آنها شبیه مکعب است، بهترین نوع ساختمان از نظر کنترل اینرسی حرارتی در زمستان است، چرا که بافت متراکمتر شده و سطح تماس دیوارها با هم بیشتر شده، در نتیجه تبادل حرارت از طریق دیوار پایین می آید (کسمایی، ۱۳۸۹: ۱۲۰)



شکل ۲: بهترین و استانداردترین فرم ساختمان نسبت به اقلیم - (کسمایی، ۱۳۸۹: ۱۱۹)

### ۱-۲-۵- ساختمان های درون گرا با حیاط مرکزی:

بناهای سنتی در اقلیم سرد مانند نواحی مرکزی فلات ایران دارای حیاط مرکزی بوده و سایر قسمت ها دورتادور این حیاط چیده می شوند. اتاق های واقع در سمت شمال حیاط بزرگتر از سایر قسمت ها و تالار یا اتاق اصلی نشیمن خانه نیز در این

سمت حیاط واقع شده است تا از تابش مستقیم و حرارت آفتاب در فصل سرد زمستان استفاده کنند . جبهه جنوبی ساختمان به دلیل کوتاه و معتدل بودن فصل تابستان کمتر به کار گرفته می شود . لذا اتاق های جنوبی و اتاق های شرقی و غربی - در صورت وجود - به عنوان انباری یا فضاهای خدماتی همچون اتاق خدمه یا سرویس های بهداشتی کاربرد دارند. (کسمایی، ۱۳۷۸)

### ۳-۵- استفاده از ایوان و حیاط کوچک در بنا:

از آنجایی که در بیشتر روزهای سال در مناطق کوهستانی سرد و یا بسیار سرد است اکثر فعالیت های روزمره در اتاق ها انجام می پذیرد . لذا ابعاد حیاط ها در این مناطق قدری کوچکتر از نواحی فلات مرکزی ایران است . ساختمان ها در این اقلیم دارای ایوان اند ولی عمق آنها نسبت به ایوان های مناطق جنوبی کشور به مراتب کمتر می باشد و همانند ایوان های منطقه خزر ، کاربرد نشیمن ندارند و صرفاً جهت حفظ ورودی های بنا از برف و باران استفاده می شوند . نکته دیگر پائین بودن کف حیاط بناهای اقلیم سرد به اندازه ۱ تا ۱٫۵ متر از سطح پیاده روهاست تا بتوان آب جاری در نهر ها و جویها را بر باغچه حیاط یا آب انبار واقع در زیر زمین سوار نمود و از سوی دیگر ، زمین مانند عایق حرارتی اطراف بنا را احاطه کرده ، مانع از تبادل حرارتی بین بنا و محیط پیرامون آن و باعث حفظ حرارت درون ساختمان می شود(مدنی پور، ۱۹۹۸)

### ۴-۵- پلان ، فرم بنا و نحوه قرار گیری آن:

در حوزه اقلیمی سرد و کوهستانی ، بناها دارای پلان و بافت متراکم می باشند . فرم بنا باید به گونه ای باشد که سطح تماس آن را با سرمای خارج کمتر نماید تا حرارت کمتری از درون به بیرون انتقال یابد . لذا از احجامی نظیر مکعب یا مکعب مستطیل استفاده می نمایند تا نسبت سطح خارجی بنا به حجم داخلی آن کاهش یابد و آن را در حداقل ممکن نگه دارد . ساختمان ها بین ۲۰ درجه به طرف غرب و ۴۵ درجه به سمت شرق و در سایه باد یکدیگر و خارج از سایه آفتاب هم ، در محور شمالی - جنوبی مستقر می شوند(شیعه، ۱۳۷۸).

### ۵-۵- اتاق های کوچک با ارتفاع کم:

در نواحی سرد و برفی ، باید از ایجاد اتاق ها و فضاهای بزرگ داخل بنا اجتناب نمود چرا که با افزایش سطح تماس آنها با فضای سرد بیرونی ، گرم کردن این فضای وسیع مشکل خواهد بود . بنابراین در این مناطق سقف اتاق ها را پائین تر از اتاق های مشابه در سایر حوزه های اقلیمی در نظر می گیرند تا حجم اتاق کاهش یابد و سطح خارجی نسبت به حجم بنا حداقل گردد . ارتفاع کم سقف در تالار ها و اتاق های مهم و طاق راسته ها و حجره های بازارهای این مناطق نیز مشهور است(ماجدی، ۱۳۸۲)

#### ۶-۵- بازشوهای کوچک:

در این مناطق برای جلوگیری از تبادل حرارتی بین داخل و خارج بنا از بازشوهای کوچک و به تعداد کم استفاده می کنند . در صورت بزرگ بودن پنجره ها ، استفاده از سایبان الزامی است . بازشوها در ضلع جنوبی برای استفاده هر چه بیشتر از تابش آفتاب ، بزرگتر و کشیده تر انتخاب می شوند . همچنین از استقرار بازشوها در جهت بادهای سرد باید اجتناب نمود . پنجره های دو جداره نیز برای رساندن تبادل حرارتی به حداقل ممکن مناسب ترند . در ضمن به منظور جلوگیری از ایجاد سوز در داخل و خروج حرارت داخلی به خارج ساختمان ، میزان تعویض هوای داخل و تهویه طبیعی را باید به حداقل ممکن رساند . در مقایسه با اقلیم گرم و خشک ابعاد بازشوها در این حوزه اقلیمی برای استفاده از انرژی حرارتی حاصل از تابش آفتاب افزایش یافته است (زرگر، ۱۳۷۵).

#### ۷-۵- دیوارهای نسبتاً قطور:

قطر زیاد دیوارها نیز به نوبه خود از تبادل حرارتی بین فضای داخلی بنا و محیط بیرونی ساختمان جلوگیری می کند . معیارهای معماری اقلیم سرد و کوهستانی و گرم و خشک تقریباً مشابه است و تنها تفاوت آنها در منابع حرارت دهنده می باشد که در اقلیم گرم و خشک این منبع از سمت بیرونی بنا و در اقلیم سرد از سمت داخل فضا می باشد . لذا باید در این اقلیم به کمک مصالح بنایی قطر دیوارها را زیاد نمود تا این جداره بتواند به عنوان منبع ذخیره حرارت داخل بنا عمل نماید . دیوارهای قطور ، گرما و حرارت تابش آفتاب روزانه را در طول شب حفظ و به تعدیل دمای داخل ساختمان کمک می نماید . در معماری بومی این مناطق تا حد ممکن تلاش می شود تا به شکل طبیعی یا با استفاده از بخاری و گرمای ناشی از حضور افراد ، پخت و پز یا حضور حیوانات ، بنا را گرم نمود (شاه حسینی، ۱۳۷۹).

#### ۸-۵- بام های مسطح:

ابنیه سنتی در کوهپایه های شمالی سلسله کوههای البرز دارای بام های شیب دار و در مناطق کوهستانی غالباً مسطح هستند . بام های شیب دار در صورت مناسب بودن پوشش آن به مراتب از بام های مسطح بهترند چرا که آب باران را به سهولت از روی بام دور می کنند . ولی در صورت کاهگلی بودن پوشش بام ، قدرت آن در برابر رطوبت و باران و به ویژه برف بسیار تضعیف خواهد شد . چرا که آب ناشی از ذوب تدریجی برف وارد سقف کاهگل می گردد و بنا مرطوب و نم دار می گردد . به همین دلیل به محض بارش برف ، آن را از روی چنین بامی پارو می کنند و با غلتکی سنگی و کوچک ، بام را دوباره غلتک می کشند تا پوشش کاهگلی آن مجدداً متراکم و سوراخ های ایجاد شده در اثر نفوذ آب مسدود گردند . انتخاب بام های مسطح در اقلیم سرد

مشکلی ایجاد نمی نماید چرا که با نگهداری برف بر روی بام از آن به عنوان عایق حرارتی در مقابل سرمای زیاد هوای خارج که چندین درجه کمتر از درجه حرارت برف است استفاده می شود و همچنین فضای زیر اسکلت خرپا که کاربرد انباری دارد ، عایق مناسبی بین فضای داخل و خارج بنا خواهد بود . لذا دو جداره بودن سقف بنا در این اقلیم برای حفظ گرمای بنا حائز اهمیت است (ذکاو، ۱۳۷۵)

#### ۹-۵- مصالح ساختمانی:

مصالح مورد استفاده در ابنیه سنتی در مناطق سرد و کوهستانی مانند سایر حوزه های اقلیمی از مصالح موجود در آن اقلیم است . این مصالح باید از ظرفیت و مقاومت حرارتی خوبی برخوردار باشند تا گرمای بنا را در فضای داخلی آن حفظ نماید . لذا بدنه این ابنیه از سنگ ( یا چوب ، ملات کاهگل ، خشت و آجر ) و پوشش سقف و بام از تیر های چوبی و کاهگل می باشد . از سنگ و مصالح مقاوم و سنگین برای برای پی سازی بنا استفاده می کنند و در برخی نقاط ، کرسی چینی با مصالح سنگین جهت جلوگیری از رطوبت به کار می رود ، هر چند ابنیه این مناطق ، به طور کلی ، بر روی زمین بنا می شوند . در این رابطه می توان از شهر جوانرود و روستاهای اطراف آن واقع در منطقه غربی رشته کوه زاگرس و در ۹۵ کیلو متری شمال غرب کرمانشاه نام برد . در این منطقه ساختمانهای سنگی ، سیمایی موزون و هماهنگ به کل بافت شهر و همچنین به بافت روستاها داده است . سنگ که به وفور در این منطقه کوهستانی وجود دارد و به صورت لاشه و یا قواره در دیوارهای قطور ساختمان ها به کار می رود . در این منطقه اقلیمی سرد و نسبتا پر باران ، بام ساختمان ها مسطح و با تیر چوبی و کاهگلی پوشیده شده است . هر چند که بام اغلب ساختمان ها های جدید در جوانرود دارای خرپای چوبی و پوشش شیروانی است (غضبانپور، ۱۳۷۹)

#### ۱۰-۵- تاثیر جریان هوا و نور خورشید:

برودت بسیار زیاد هوا در بخش عمده ای از سال، در نواحی سرد و کوهستانی باعث شده است تا حداکثر استفاده از تابش آفتاب، بهره گیری از نو سان روزانه دما، حفظ حرارت و جلوگیری از باد سرد زمستانی در فضاهای مسکونی به امری ضروری تبدیل گردد. لذا فرم بنا در جهت مقابله با سرمای شدید طراحی و اجرا شده است. خصوصیت کلی فرم بنا در این نواحی به صورت:

الف) ساختمانها دارای حیاط مرکزی و درونگرا

ب) نسبت سطح پوسته خارجی بنا به حجم بنا کم

ج) ارتفاع اتاقها کم

د) بام ها غالبا به صورت مسطح

ه) بازشوها کوچک

و) ایوان ها و حیاطها کوچک

ز) دیوارها نسبتا قطور اجرا می گردد(قبادیان، ۱۳۷۷)

## ۶- بافت شهری و روستایی:

بافت شهری و روستایی حوزه اقلیمی سرد و کوهستانی در جهت مقابله با سرمای شدید شکل گرفته است. ویژگی های بافت شهری و روستایی در این اقلیم عبارتند از:

۱) بافت متراکم و فشرده

۲) فضاهای کوچک و محصور

۳) بهره گیری از جهات آفتاب و زمین

۴) معابر باریک به موازات خط تراز زمین(گهل، ۱۳۷۵)

## ۷- نتیجه گیری:

در این مقاله سعی گردید تا الزامات و ویژگی های طراحی اقلیمی در معماری بومی ایران در اقلیم سرد و کوهستانی معرفی و بررسی شود تا از این راه به ارتباط معماری گذشتگان با شرایط اقلیمی در راستای استفاده بهینه از انرژی و ارتباط آن با معماری پایدار اشاره شود. در بررسی بناهای بومی می بینیم که استفاده از انرژی تجدید پذیر همچون نور خورشید، باد و... برای حفظ حرارت، در ساخت بنا ها بسیار مورد توجه بوده است و همچنین با استفاده از مصالح بومی سعی بر آن شده تا ساخت و ساز کمترین خسارت را به محیط زیست وارد کند. ویژگی های معماری بومی بر حسب شرایط اقلیمی مناطق سردسیر نشانگر آن است که باید به کاهش اتلاف حرارت در ساختمان و کاهش تاثیر باد در اتلاف حرارت، بهره گیری از انرژی خورشید در گرمایش ساختمان و توجه به عوامل طبیعی آب و خاک اهمیت داد. که این موارد خود همجهت با اصول معماری پایدار می باشد.



## ۸- راهکارها و پیشنهادات:

- ۱- ایجاد نکردن پنجره های بزرگ به ویژه در سمت شمالی بنا
- ۲- استفاده از مصالح با ظرفیت حرارتی بالا
- ۳- طراحی پلان های فشرده و متراکم
- ۴- طراحی فضاهای گرما زا مثل آشپزخانه در قسمت های سرد ساختمان
- ۵- استفاده از عایق های حرارتی مناسب در دیوارهای خارجی و بام
- ۶- طراحی فرم بنا به شکلی که در زمستان آفتابگیر و در تابستان ایجاد سایه کند.

## مراجع:

- [۱] امیرابراهیمی، مسرت (۱۳۷۵) جغرافیای اجتماعی تهران ۱۳۶۵، تهران پایتخت ۲۰۰ ساله، زیر نظر عدل، شهریار و آوگارد، برنارد
- [۲] ذکاوت، کامران (۱۳۷۵) معماری خیابانی، مجموعه مقالات نخستین کنگره تاریخ معماری و شهرسازی ایران، جلد سوم، سازمان میراث فرهنگی
- [۳] زرگر، مارتین (۱۳۷۵) تفکیک تسهیلات خردفروشی و مرکز دو قطبی شهر تهران"، تهران پایتخت ۲۰۰ ساله، زیر نظر عدل، شهریار و آوگارد، برنارد
- [۴] زیاری، ک، ارزیابی تطبیقی الگوهای حاکم بر سکونتگاههای روستایی غرب و جنوب کشور (خرم آباد و بندر عباس)، فصلنامه جغرافیایی چشم انداز زاگرس، سال دوم، شماره ۳، ۱۳۸۹.
- [۵] علیجانی، ب و کاویانی، م، مبانی آب و هوا شناسی، انتشارات سمت، تهران، ۱۳۸۲
- [۶] غضبانپور، جاسم (۱۳۷۹) از آسمان ایران، انتشارات وزارت مسکن معماری و شهرسازی
- [۷] قبادیان، و، بررسی اقلیمی ابنیه سنتی ایران، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۷۷
- [۸] کسمایی، مرتضی (۱۳۷۸) "اقلیم و معماری"، انتشارات بازتاب با همکاری شرکت خانه سازی ایران
- [۹] کسمایی، م، اقلیم و معماری، نشر خاک، تهران، ۱۳۸۲

[۱۰] کسمائی، مرتضی، (۱۳۸۳)، پهنه‌بندی و راهنمای طراحی اقلیمی استان آذربایجان شرقی (اقلیم سرد)، نشر مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن، تهران

[۱۱] کسمائی، مرتضی، (۱۳۸۹)؛ اقلیم و معماری، انتشارات نشرخاک، چاپ ششم

[۱۲] گهل، جان (۱۳۷۵) "زندگی در فضای میان ساختمانها"، ترجمه و تلخیص؛ مهدوی، شهرزاد، مجله آبادی، شماره ۲۰، بهار ۷

[۱۳] ماجدی، حمید (۱۳۸۲) شهرسازی معاصر ایران: تحول در قوانین، ساختارها و روش های شهرسازی "، آبادی، شماره ۶۵ دوره جدید

[۱۴] مدنی پور، علی (۱۹۹۸) "تهران ظهور یک کلان شهر" ترجمه آزون، حمید، شرکت پردازش و برنامه ریزی شهری