



ماهنامه علمی تخصصی پایا شهر

شماره مجوز مجله : ۸۰۴۰۰

زمان پذیرش نهایی: ۱۳۹۹/۰۵/۸

راهکارهای طراحی اقلیمی در مرمت بناهای سنتی و معماری ساختمان های جدید الاحداث (مطالعه ی موردی: شهر سنتی اردبیل)

سعید بیرامی سوسه‌باب

فارغ التحصیل کارشناسی ارشد معماری دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم تحقیقات تهران (اردبیل) ، ایران

چکیده

شرایط اقلیمی به دلایل زیادی مانند کمبود سوخت های فسیلی و آلودگی هوا توسط سوخت های فسیلی در صدر اولویت های توجه معماران جهت ساخت فضاها به شمار می رود. یکی از مهمترین عوامل آلوده کننده محیط زیست در جهان و بخصوص در کشور ما ایران به خصوص در مناطق سرد و کوهستانی، مصرف انرژی های فسیلی در فضاهای مسکونی برای تامین گرمای فضای خانه است. همانطور که نیاکان ما برای حفظ حیات ما کوشیده اند ما نیز وظیفه داریم تا با صرفه جویی در مصرف انرژی این میراث گرانبهای زمین را به نسل های بعد منتقل کنیم. طراحی معماری اقلیمی به عنوان مهم ترین و اصولی ترین روش در صرفه جویی انرژی و پایدارنگه داشتن فضاها از دیرباز مورد استفاده قرار گرفته است. با شناخت دقیق تر اقلیمی و زیست اقلیمی که سبب افزایش آگاهی از موقعیت اقلیمی شهر اردبیل برای طراحان و معماران و بهره گیری از این جداول و شرایط آسایش هنگام طراحی، باعث کاهش مصرف انرژی برای گرمایش و سرمایش ساختمان ها در این منطقه خواهد شد.

هدف پژوهش حاضر بررسی بهینه طراحی ساختمان های با معماری همساز در اقلیم سرد و کوهستانی اردبیل می باشد که با شناخت اصول و ضوابط بکار رفته شده در بناهای سنتی و اسلامی کشور و جدید الاحداث، دیوارهای پیشرفت معماری مدرن را بر پایه ی تجربیات گذشتگانمان مستحکمتر نماییم. بی تردید مینوان گفت که و ضوابط بکار رفته در بناهای تاریخی و سنتی ایران نمونه بارزی از معماری پایدار در کشور ما بوده است و رعایت آنها گامی در جهت حفظ طبیعت و انرژی برای آیندگان خواهد بود روش تحقیق به صورت علمی - ترویجی میباشد و هدف پژوهش نیز معرفی معیارها و ضوابط معماری پایدار و رعایت اصول طراحی اقلیمی به کار رفته در معماری اسلامی ایرانی و بالاخص به صورت مطالعات موضوعی در معماری سنتی ایران و جدید الاحداث در شهر اردبیل میباشد.

کلمات کلیدی: طراحی اقلیمی، انرژی، پایداری ، معماری سنتی، شهر اردبیل



ماهنامه علمی تخصصی پایا شهر

هنر معماری در ایران از سابقه ای کهن برخوردار است و در هر زمان دست های توانا، ذهن خلاق و ذوق و سلیقه مردم هنر دوست این سرزمین، پدیده های شگرفی بوجود آورده که در بسیاری از موارد، اصول آن ریشه هنر معماری جهان شده است. پاره ای از این آثار در گوشه و کنار کشور پهناور ایران حکایت از معماری باشکوه ادوار هزارساله را در قامت های استوار بناها نگهداری می کنند. در معماری سنتی ایران بناها با توجه به هویت و فرهنگ ایرانی و قومی شکل گرفته اند و هیچ گاه ترکیب و معماری بنا بر خلاف باورهای فرهنگی، دینی و قومی مردم آن ناحیه نبوده است. حتی تزئینات به کار برده شده نیز که از ارکان فرعی معماری به شمار می آیند، از این قاعده مستثنا نبوده اند.

پرداختن به معماری پایدار و اسباب شکل گیری چنین رویکردی در طراحی های معماری، لازمه شناخت عمیق تری از اهداف و توصیه های پایدار است. توسعه پایدار، مفهوم جدیدی است که از طریق پیوند بین ابعاد مختلف توسعه (اقتصادی، فرهنگی، سیاسی و اجتماعی) و توجه خاص به ملاحظات محیطی و حفظ محیط زیست از دهه ۸۰ به طور گسترده ای مطرح گردید. (حیدری محسن علی، آیس استوریج فناوری نوین ذخیره سازی انرژی، ص ۹) "از دیدگاه کمیسیون جهانی محیط زیست و توسعه، پایداری همانا تامین نیازهای کنونی بدون لطمه زدن به توانایی نسل های آینده برای برآوردن نیازهای خاص خودشان می باشد" هدف طراحی پایدار یافتن راه حل های معمارانه ای است که شرایط زیستی مناسبی را تامین کند. به همین منظور طراحی باید منطبق بر سه اصل "صرفه جویی در مصرف منابع"، "طراحی بر اساس چرخه حیات" و "طراحی انسانی" صورت گیرد. در این بین دو اصل اول تکنیکی بوده و با مصالح، روش ساخت و انرژی های تجدیدپذیر ارتباط دارند، در حالی که اصل سوم برگرفته از انسان و روش های زندگی اوست (رئیس، ۱۳۸۶). از بین این سه روش طراحی، مفهوم پایداری بر اساس صرفه جویی در مصرف منابع بر این نکته استوار می شود که ساختمان، جزئی کوچک از طبیعت پیرامونی محسوب می شود که باید به عنوان بخشی از سامانه ی زیستی در چرخه ی حیات قرار گیرد. (محمودی ۱۳۸۴) و اما از آنجایی که از معماری بومی سنتی، همواره به عنوان معماری با گرایش به سمت پایداری بوم شناختی و اجتماعی یاد می شود تا گرایش هایی که ادعای پایدار کردن معماری موجود را برای حفظ سبک خاص و وارد نمودن حساسیت های محیطی در ظاهر طرح یا کارکردهای محیطی دارند، بنابراین در این پژوهش پایداری را رویکردی تعریف می کنیم که نه تنها بنای ساخته شده در تعامل با محیط زیست بوده و سبب ذخیره ی انرژی و بهترین مدیریت ساختمان می شود بلکه پایداری در رابطه با فرآیند طراحی دیده شده و به عنوان چیزی که رابطه ی بین جسم ساخته شده و فرهنگ و اجتماع و نماد و سمبل و محیط را شکل می دهد، تعریف می شود. این دیدگاه نسبت به پایداری به عنوان فرآیند، چیزی بیش از یک محصول تمام شده است. (willis,2000)

آنچه در اینجا شایان توجه است این است که، بیش تر اصولی که در معماری پایدار نوین در قرن بیستم مطرح شد، در معماری سنتی و قدیمی این مرز و بوم در اقلیم های مختلف رعایت می شد، که خود مؤید تاثیر صحیح فرهنگ، دین و سنت های مردم ایران بر چگونگی ساخت و ساز و معماری در سده های پیشین بوده است.

امروزه به رغم مطرح شدن مباحث پایداری، عملاً تمامی این اصول توسط پیشینیان ما به کار گرفته می شد. معماران پیشین ناگزیر از تکیه بر منابع طبیعی و انرژی های پاک بوده اند که پایان ناپذیرند. این بهره گیری از طبیعت در سطوح مختلف ارتفاعی و از منابع گوناگون بوده است. دلیل لزوم مرور راه حل های گذشته برای تطبیق با شرایط سخت آب و هوایی، این است که معماری آن روزها حاصل پروسه متداوم معماری محلی بوده است که از نسلی به نسل دیگر در طی زمانی طولانی منتقل شده است و جایگاه و پیوستگی آنها توسط خطا و آزمایش طی صدها سال آزمایش می شد. سپس قطع ناگهانی این پروسه در نتیجه راه حل های سریع تر و آسان تر فراهم شده توسط معماری مدرن، ما را وادار ساخت تا تمامی آن متدهای زیست محیطی بر اساس طراحی اقلیمی را فراموش کنیم.

بیان مسأله

صرفه جویی و بهینه سازی مصرف انرژی و کاربرد انرژی های پایدار در حال حاضر هیچ گونه نقشی در فرهنگ ساختمانی کشور ندارد. علاوه بر آن در ساخت و سازهای مسکونی بخش خصوصی و خصوصاً مسکن طبقات مرفه ارقام نسبتاً مهمی به زیان سایر موارد ضروری هزینه در ساختمان صرف تزئینات افراطی و بی اصلتی می شود که عمدتاً به نام ابزار سازی مشهور است. این مسأله متأسفانه به یک مد در جامعه تبدیل شده است که این نگران کننده است. لازمه این امر آن است که معماران بکوشند به جای دنباله روی در سلیقه عامیانه و بازاری پسند ذوق و سلیقه عمومی را در جهات سازنده و مفید اجتماعی هدایت کنند. معماران می توانند به مردم بباوراند که طرح های اقلیمی و زیست محیطی کم تر از تزئینات رایج کنونی زیبا نیست. ارزش های معماری سنتی و سنت ارزش های زیست محیطی معماری سنتی ایران واجد ارزش های بسیار فراوان در شیوه های گوناگون استفاده بهینه از انرژی و بهره برداری اکولوژیک از انواع انرژی ها و

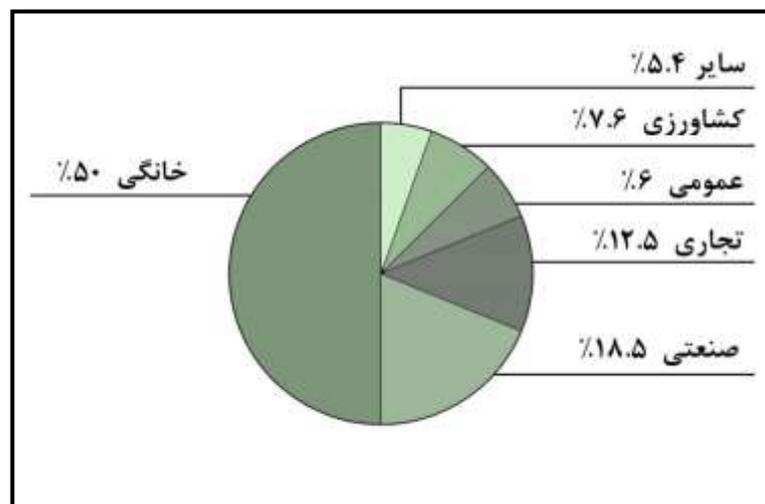
ماهنامه علمی تخصصی پایا شهر

خصوصاً کاربرد انرژی های پایدار و تجدیدپذیر است که میبایست در احداث ساختمان های جدید نیز این امر رعایت شود. با این حال همه عناصر اربعه فلسفی و آیینی (آب، هوا، خورشید و خاک) دارای کاربرد عالی زیست محیطی در مدنیت و معماری ایران قدیم بوده است. (نوحی، ۱۳۸۴)

منابع انرژی

در یک نگاه کلی منابع انرژی را می توان به دو دسته تجدید پذیر و تجدید ناپذیر تقسیم بندی کرد. انرژی های تجدید ناپذیر تنها یک بار قابلیت مصرف دارند و منابع آن ها محدود است و پس از مدتی به پایان می رسند. از جمله این منابع سوخت های فسیلی (مانند نفت، گاز، نفت گاز)... هستند.

منابع انرژی تجدیدپذیر تمام نمی شود و معمولاً آلودگی نیز به وجود نمی آورد. مصرف انرژی در ایران با داشتن حدود یک درصد از جمعیت جهان حدود ۹٪ از فرآورده های نفتی دنیا را مصرف می کند. در سال های اخیر رشد مصرف انرژی در جهان سالانه یک تا ۲٪ و در ایران ۵ تا ۸ درصد بوده است به عبارت دیگر رشد مصرف انرژی در ایران بیش از ۵ برابر متوسط رشد مصرف در جهان است و سالانه معادل ۱ تا ۳ میلیارد دلار بارانه انرژی پرداخت می شود. با توجه به رشد مصرف داخلی انرژی مطالعات نشان می دهد که در صورت ادامه این روند تا سال ۱۳۹۷ ایران به یک کشور وارد کننده فرآورده های نفتی تبدیل می شود. (رضایی، ۱۳۸۴، ص ۲۰) نمودار زیر، الگوی مصرف انرژی را در کشور ما نشان می دهد.



ایران آمار انرژی برگرفته از مرکز مصرف نمودار شمار ۱: الگوی

با یک حساب سرانگشتی می بینیم که در خانه های ما ۱۶٪ از کل انرژی مصرفی کشور، یعنی تقریباً به اندازه مصرف کل صنایع کشور، برای تهیه هوا مصرف می شود یا به عبارت بهتر، دور ریخته می شود. ساختمان های مسکونی به میزان کم تری از ساختمان های اداری و تجاری و تولیدی در مصرف انرژی دخالت دارند، اما همین مقدار در مصرف انرژی که بیش از ۴۰٪ سهم انرژی در کشور را دارا می باشد، برای مصرف بی رویه انرژی زنگ خطری است. برای کاهش مصرف با اجرای راه کارهایی جلوی اتلاف در ساختمان گرفته شود. با استفاده از تجربیات گذشتگان جهت دریافت انرژی و مصرف بهینه آن در اقالیم مختلف برای طراحی ساختمان استفاده نمائیم و با هنر معماری جدید ساختمان های مجهز و کارآمد تهیه نمائیم.

معماری سنتی و مصرف بهینه انرژی

معماری در دوره پهلوی تنوع چشمگیر نداشته و همان اصول و معماری دوران قاجاریه بود. با ورود مصالح جدید ساختمانی مانند آهن، بتن و غیره ... و نیز آمدن مهندسان خارجی به ایران مهندسانی که به پیشینه پر افتخار معماری کشور ما آشنایی نداشتند و



ماهنامه علمی تخصصی پایا شهر

بازگشت ایرانیانی که در خارج از وطن تحصیل هنر معماری کرده اند، با همه زیبایی که این نوع معماری به قیافه شهرهای ایران بخشید، متأسفانه غالباً جنبه تقلید از شیوه های معماری غرب بود این طریق معماری بدون توجه به عوامل اقلیمی و پیشینه معماری ایران هنوز ادامه دارد. (شاطریان، ۱۳۸۷، ص ۱۹)

اگر از چهارچوب آسایش گرمایی به فعالیت خانه سازی در طول تاریخ توجه شود می توان دریافت که انسان همواره درصدد آن بوده است که شرایط گرمایی داخل خانه را متناسب با استراحت و فعالیت های خانگی خود ثابت نگه دارد. برای تثبیت راحتی گرمایی درون خانه از انقلاب صنعتی به بعد استفاده بی دریغ از انرژی فسیلی معمول شده است و به تدریج در بعضی موارد به حیف و میل منابع نیز انجامیده است. تا جایی که امروزه از وحشت کمبود این نوع انرژی باید دست به دامن انرژی غیرفسیلی از نوع آفتاب، باد و... باشیم. بهترین الگوی این نوع گونه ها در معماری سنتی کشور ما یافت می شود. با پیروی از آن ها می توان خانه های مورد نظر را به گونه ای ساخت که اتاق ها را در طول روز آفتاب گیر و از جریان بادهای سرد در امان باشد و روزانه دیوارها و سقف اتاق ها گرمای خورشید را در خود انبار کند و شب هنگام به داخل ساختمان پس بدهد. به همین ترتیب ساختن خانه هایی که با حداقل انرژی فسیلی شرایط آسایش انسان در فصل گرم فراهم آورد، کار سختی نیست، الگوی این گونه خانه ها نیز در معماری سنتی ما یافت می شود. برای این کار باید خانه ها را به گونه ای بنا کرد که دیوارها و سقف ها در طول روز از تابش آفتاب در امان باشد و پنجره ها و درب ها به طریقی تعبیه شود که ورود هوای خنک شبانه بداخل اتاق ها را ممکن سازد. مصالح دیوارها و سقف طوری انتخاب شود که سرمای شبانه را در خود ذخیره کند تا در روز بعد باعث خنک شدن هوای اتاق ها شود. متأسفانه از چندین دهه قبل علاقه مردم به ایجاد خانه هایی که از بافت سنتی منطبق با شرایط اقلیمی و سنتی سیر نزولی طی کرده، تا جایی که امروزه ساختن این نوع خانه ها عملاً متوقف شده است.

طراحی اقلیمی

اقلیم عبارت است از تفسیر مجموعه (W.M.O) بر اساس فرهنگ هواشناسی اقلیمی ۱۳۸۲ شرایط جوی که توسط کیفیت و تکامل وضع هوای منطقه معین مشخص می شود. اقلیم به عنوان یک پدیده طبیعی همواره مورد توجه شهرسازان و معماران بوده است هدف از اقلیم شناسی عبارت است از کشف و تعیین رفتار طبیعی اتمسفر و بهره برداری از آن جهت منافع انسان، تقریباً تمام فعالیت های بشری برای تداوم چرخه زندگی به طور کامل مستقیم یا غیر مستقیم تحت تأثیر هوا و اقلیم می باشد. در تمام طول تاریخ معماری و ساختمان سازی، طراحان همواره در صدد پاسخ گویی به شرایط آب و هوایی بوده اند، حتی معماران به اصطلاح "سنتی" طراحی اقلیمی دارای بیان دقیق و استادانه ای بوده است. خواه در ساختمان های واقع در شهرهای کوهستانی که در مقابل باد محافظت شده و رو به جنوب می باشند و خواه در پلان خانه های حیاط مرکزی سنتی که جهت حفظ سرمای شب در اقلیم گرم و خشک طراحی شده اند. در این بناهای بومی و سبک های محلی، اقلیم و آب و هوا به عنوان مبنای حیات و فعالیت های انسان در نظر گرفته شده که نهایتاً فرم و زیبایی ساختمان ها از آن منتج شده است. طراحی اقلیمی که به نام "زیست اقلیمی ساختمان" نیز نامیده می شود شامل یک سری اصول علمی و کاربردی می باشد که در نظر گرفتن این اصول در طراحی ابنیه توسط طراحان و معماران می تواند منجر به طراحی فضاهای بهینه از نظر آسایش انسان و صرفه جویی در مصرف انرژی شود. طراحی اقلیمی روشی است برای کاهش همه جانبه انرژی یک ساختمان، طراحی ساختمان اولین خط دفاعی در مقابل عوامل اقلیمی خارجی بنا است. (قبادیان؛ مهدوی، ۱۳۷۲، ص ۱۸)

در تمام آب و هواها، ساختمان هایی که بر طبق اصول طراحی اقلیمی ساخته شده اند ضرورت گرمایش و سرمایش مکانیکی را به حداقل کاهش می دهند و در عوض از انرژی طبیعی موجود در اطراف ساختمان استفاده می کنند. طراحی اقلیمی موجب می گردد که ساختمان ها دارای شرایط آسایش بهتری باشند و به جای این که به سیستم های گرمایش و سرمایش فشار زیادی تحمیل شود، خود ساختمان بدون سر و صدا و بدون پنکه و کولر یا سایر دستگاه ها و بدون اینکه حداکثر فشار به دستگاه های مولد مرکزی وارد شود، شرایط آسایش را فراهم می کند. ساختمان های ساخته شده بر اساس اقلیم نه تنها در مقابل عوامل نامساعد جوی عملکرد خوبی دارند، بلکه یک محیط انسانی سالم و زیبا نیز فراهم می کنند.

عواملی چون حرارت، رطوبت، باد و... در نوع و سبک معماری بناهای شهر مؤثر می باشد. در مناطق گرمسیری بناها در جهت وزش مناسب باد ساخته می شوند، پنجره های آنها به سوی باد باز می شود، فضاهای تهویه شهری در نظر گرفته می شود. در مناطق سردسیری نیز می باید سطوح خارجی بناها در خلاف جهت باد غالب منطقه قرار گیرد، پنجره های دابل و دیوارهای با ضخامت مناسب اجرا شوند تا تبادل حرارتی به حداقل برسد. رطوبت نیز در نحوه ساخت و ساز و انتخاب مصالح تأثیر دارند، بنابراین عوامل محیطی دقیقاً در چگونگی فرم بناها، جهت گذاری ها، خیابانها، کوچه های شهری و انتخاب مصالح اثر می گذارد. (قبادیان؛ مهدوی، ۱۳۷۲، ص ۲۰)



ماهنامه علمی تخصصی پایا شهر

اهداف عمده طراحی اقلیمی عبارت است از:

- ۱) کاهش اتلاف انرژی در ساختمان
- ۲) کاهش تأثیر باد در اتلاف حرارت ساختمان
- ۳) بهره‌گیری از انرژی خورشیدی در گرمایش ساختمان
- ۴) محافظت ساختمان در برابر هوای گرم خارج
- ۵) محافظت ساختمان در برابر تابش آفتاب
- ۶) بهره‌گیری از نوسان روزانه دمای هوا
- ۷) بهره‌گیری از شرایط مناسب هوای خارج
- ۸) ایجاد کوران در فضای داخلی
- ۹) بهره‌گیری از رطوبت مطلوب هوا
- ۱۰) محافظت از ساختمان در برابر بارندگی
- ۱۱) کاهش تأثیر بادهای غبارآلود بر ساختمان
- ۱۲) جلوگیری از آلودگی صوتی

ویژگی‌های معماری مناطق سرد و کوهستانی

اگرچه میزان سرما و دوام آن در مناطق سردمناقصات است ولی بطور کلی اصولی که برای جلوگیری از اتلاف حرارت ساختمان در قسمت‌های مختلف این مناطق رعایت شده، یکسان و به‌طور عمده شبیه به اصولی است که در مناطق گرم و خشک مورد توجه بوده است. با این تفاوت که در مناطق سرد، منبع ایجاد حرارت در داخل ساختمان است. همچنین در این مناطق تا حد ممکن تلاش شده به شکل طبیعی یا با استفاده از بخاری‌های بزرگ، گرمای ناشی از (حضور) افراد پخت و پز یا حتی حیوانات، ساختمان گرم شود. اصول کلی و عمده‌ای که در معماری بومی این مناطق رعایت شده عبارتند از:

- ۱) استفاده از پاتن‌های متراکم و فشرده
- ۲) به حداقل رساندن سطح خارجی در برابر حجم مورد پوشش
- ۳) استفاده از مصالحی با ظرفیت و عایق حرارتی خوب
- ۴) به حداقل رساندن میزان تعیض هوای داخلی و تهویه طبیعی و در نتیجه جلوگیری از ایجاد سوز در داخل و خروج حرارت داخلی به خارج ساختمان
- ۵) انتخاب بام‌های مسطح و نگه‌داری برف بر روی بام‌ها به عنوان عایق حرارتی

تنها تفاوت بین معماری این مناطق گرم و خشک تمایل و ضرورت استفاده از حرارت ناشی از تابش آفتاب در داخل ساختمان در فصل زمستان است. البته این نیازها معمولاً تحت الشعاع تأثیر باد و سرمای ناشی از وزش آن بر ساختمان قرار می‌گیرد و در مجموع سعی شده سطح خارجی در حداقل ممکن نگه‌داشته شود. ولی در هر صورت برای استفاده از انرژی حرارتی حاصل از تابش آفتاب، پوشش سطوح خارجی به رنگ تیره انتخاب شده و ابعاد پنجره‌ها نیز نسبت به مناطق گرم و خشک افزایش یافته است. (کسمایی، ۱۳۸۲، ص ۹۲)

به چند دلیل شهرهای مناطق کوهستانی را اغلب در وسط کوهپایه و در سمت جنوبی آن بنا می‌کردند:

- ۱) اگر شهر در پایین دره باشد خطر سیل و از بین رفتن آن وجود دارد.
- ۲) در شب هنگام هوای سرد که سنگین‌تر است به پایین دره نفوذ کرده و در همان محل ساکن می‌شود که در این صورت بر شدت سرمای شهر افزوده می‌شود.
- ۳) سمت شمال کوه که همیشه در سایه و سرد است و نتیجتاً مکان خوبی برای زندگی نیست.
- ۴) بالای کوه برای استقرار شهر مناسب نیست چون معمولاً ناهمواری‌ها در این مکان بیش‌تر است و از همه مهم‌تر شدت باد در این نواحی بیش‌تر می‌باشد. (رضایی، ۱۳۸۴)

ماهنامه علمی تخصصی پایا شهر

نیز بر اساس اقلیم منطقه و جهت مقابله با سرمای شدید طراحی (Building Form) فرم بنا و اجرا شده است. به طوری که خصوصیات کلی فرم بنا در این نواحی به صورت زیر می باشد:

- (۱) فرم ساختمان ها فشرده
 - (۲) پلان ساختمانی مربع
 - (۳) ساختمان های دو طبقه ای که فرم آنها شبیه به مکعب است، بهترین نوع ساختمان از نظر کنترل گرمای هوای داخلی در زمستان است. (کسمایی، ۱۳۸۲، ص ۱۲۰)
- روش های کنترل آب و هوا در ساختمان با توجه به اقلیم منطقه سرد برای کنترل آب و هوای ساختمان، نیاز است که انتقال گرما از بیرون به درون و از درون بنا را کنترل کنیم. می دانیم که انتقال گرما به سه روش تابش، همرفت و رسانش اتفاق می افتد. در بحث آب و هوا و ایجاد شرایط آسایش، عامل تبخیر سطحی نیز نقش مهمی در کاهش دما دارد.
- جدول زیر نشان می دهد که در فصول گرم و سرد، کدام عوامل طبیعی را برای کاهش یا افزایش دما باید در نظر داشت. بنابراین روش های بهره گیری از انرژی ها و امکانات طبیعی برای ایجاد شرایط آسایش در داخل ساختمان را می توان در چند دسته تقسیم کرد:
- (۱) بهره گیری از تابش خورشید یا فرار از تابش زیاد خورشید
 - (۲) پرودت تابشی - یا تابش ساختمان در شب
 - (۳) فرار از باد
 - (۴) استفاده از باد و جریان های ملایم هوا
 - (۵) کاهش هدایت گرمایی ساختمان

	رسانایی	همرفت	تابش	تبخیر
زمستان	افزایش جذب گرما	استفاده از حرارت خورشید		
	جلوگیری از اتلاف گرما	کاهش جریان هدایت گرما (عایق بندی)	کاهش جریان هوای خارج از بنا کاهش نفوذ هوا	
تابستان	جلوگیری از جذب گرما	کاهش جریان هدایت گرما (عایق بندی)	کاهش نفوذ هوا	کاهش جذب حرارت از خورشید
	افزایش اتلاف گرما	استفاده از پرودت زمین	استفاده از تهویه هوا	استفاده از پرودت تابش استفاده از تبخیری

خورشید تنها منبع مهم انرژی طبیعی جهت آسایش گرمایی در ساختمان، بدون هیچگونه انرژی الکتریکی یا فسیلی است. شدت انرژی تابشی خورشید در بیش تر نقاط زمین مقداری قابل ملاحظه است. البته این مقدار به طور دقیق به عرض جغرافیایی منطقه و صافی آسمان وابسته است. همچنین شدت این تابش در فصول مختلف سال و در ساعات مختلف روز، متغیر است. البته شدت انرژی تابشی به زاویه سطح نیز مربوط می شود. اگر سطح بر پرتوهای خورشید عمود باشد، بیش ترین جذب اتفاق می افتد و هرچه سطح، نسبت به راستای پرتوها مایل تر باشد، درصد جذب کم تر می شود.

جهت گیری ساختمان: جهت گیری ساختمان، می تواند مقدار جذب تابش خورشید را تعیین کند. طراحان ساختمان، با محاسبه شارژ تابشی خورشید را برای ساعات مختلف روز و روزهای مختلف سال (که مکان و زاویه تابش خورشید تغییر می کند) می توانند جهت ساختمان را طوری انتخاب کنند که میزان تابش جذب شده، سبب گرمای بیش از حد ساختمان نشود. در مناطق سردسیر، جهت ساختمان طوری انتخاب می شود که بیش ترین میزان جذب انرژی خورشید اتفاق بیفتد.



ماهنامه علمی تخصصی پایا شهر

کنار هم قرار گرفتن ساختمان ها: در مناطق سردسیر و کوهستانی، برای طراحی شهرها، این نکته در نظر گرفته می شود که خانه های مجاور، بر روی هم سایه نیندازد. با ظهور شهرهای جدیدتر، طرح حیاط مرکزی خانه ها، حیاط هایی گود و پرسیاه را در میان اتاق ها و فضاهای دیگر خانه پدید آورد تا همیشه محیطی خنک در میان ساختمان وجود داشته باشد. هوای خنک شبانه به دلیل چگالی بیش تر نسبت به هوای گرم، در طول روز، در این حیاط گود باقی می ماند. همچنین سایه بنا بر روی حیاط، مانع از گرم شدن هوای محبوس می شود. به این ترتیب تا ساعات بعدازظهر، حیاط و اتاق های اطراف آن خنک می ماند. همچنین گذرهای باریک و تنگ در میان دیوارهای بلند حیاط های مجاور، راه های خنکی برای عبور و مرور ساکنان این شهرها پدید آورد.

رنگ و جنس دیوارها: در مناطق سردسیر، تلاش می شود تا سطح خارجی خانه ها به رنگ تیره و از جنسی باشد که جذب بالایی دارد. در این مناطق سطح دیوارهای رو به آفتاب بیش ترین مقدار را دارد و جهت گیری ساختمان به گونه ای انتخاب می شود که در زمستان، سطوح بیش تری در معرض تابش قرار گیرد.

اثر گلخانه ای: در مناطق سردسیر برای استفاده بیشتر از انرژی خورشید، در قسمت جنوبی و آفتاب گیر خانه، ایوان هایی با پنجره های سرتاسری طراحی می شود. نور خورشید از این پنجره ها به درون ایوان می تابد و در آنجا جذب دیوارها و کف ایوان (که معمولا به رنگ تیره ساخته می شوند) می شود. پرتوهایی که از این سطوح بازتاب می شوند، دارای طول موجی کوتاه تر از امواج اولیه هستند و شیشه به آنها اجازه عبور نمی دهد. به این ترتیب پرتوهای خورشید در ایوان محبوس و کم کم جذب سطوح مختلف می شوند. این اثر که به نام اثر گلخانه ای معروف است، سبب گرم شدن محیط محفوظ با شیشه می گردد.

برودت تابشی: تمام اجسامی که در طول روز نور و گرمای خورشید را جذب می کنند، در طول شب، چون دمایی بیش تر از جو دارند، آغاز به ازدست دادن انرژی گرمایی به روش تابش می کنند. معماران از همین اصل برای خنک شدن ساختمان ها در طول شب استفاده می کنند و این فرایند را برودت تابشی می نامند.

مقابله با اثرات منفی باد: وزش باد بر دیوارهای خارجی خانه سبب افزایش سرعت انتقال حرارت به بیرون یا همان اتلاف گرما می شود. به همین سبب در مناطق سرد و بادخیز خانه ها تا حد امکان از وزش باد مصون بمانند. جهت گیری ساختمان در برابر باد و شکل مقطعی از ساختمان که درست در مقابل باد قرار می گیرد، می تواند اثر نامطلوب باد را کاهش دهد. همچنین تلاش می شود که ساختمان در سایه ی باد درخت، تپه و ... ساخته شود. همچنین سطح کوچه ها تا نیم متر بالاتر از کف خانه هاست، تا زمین حفاظ دیگری در اطراف خانه ها باشد.

این روش تهویه هوا، شامل حرکت (ventilation): بهره گیری از باد و جابه جایی هوا دادن هوا و جانشین کردن هوای داخل، با هوای بیرون می شود. جابه جایی هوای ساختمان به منظور تهویه می تواند به طور مصنوعی و با کمک وسایلی همچون پنکه یا فن کوئل انجام شود. اما این جابه جایی به دو روش طبیعی نیز قابل انجام است: کوران طبیعی و همرفت.

پیشینه ی معماری شهر اردبیل

«توده آتشفشانی سبلان» را می توان اصلی ترین شاخص جغرافیایی استان اردبیل دانست که با بستری کوهستانی در مرکز استان واقع شده است. این توده آتشفشانی که جزو آتشفشان های خاموش کشور نیز به شمار می آید، با ارتفاع ۴,۸۱۱ متر در قسمت غربی استان و در ۲۵ کیلومتری جنوب شرقی مشگین شهر قرار گرفته است. ارتفاع بلندترین قله این کوه سلطان ساوالان نام دارد که ۴۸۰۰ متر از سطح دریا قرار گرفته است. شرایط آب و هوایی استان اردبیل بیشتر تحت تاثیر ارتفاعات کوهستانی سبلان، تالش و بزغوش است. وجود رشته کوه سبلان در غرب و رشته کوه های تالش و باغرو در شرق استان، نقش بسزایی در اعتدال آب و هوای این منطقه دارد. آب و هوای استان اردبیل در فصول مختلف سال، تحت تأثیر سه جریان آب و هوایی با ویژگی های متفاوت اقلیمی قرار دارد. اولین جریان، «جریان مدیترانه ای با ماهیت معتدل و دریایی» است که در پی فرایند از دست دادن بیشتر بخارهای خود در کوهستان های ترکیه، زاگرس و آذربایجان غربی، استان اردبیل را از غرب تحت تأثیر قرار می دهد. جریان دوم، «جریان هوای سیبری آسیایی مرکزی» است که با ماهیتی خشک و

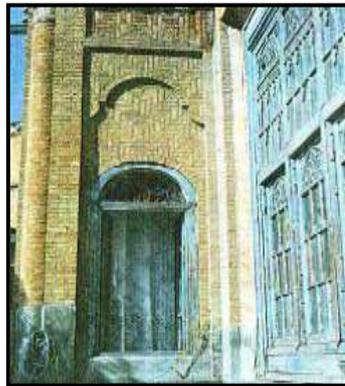


ماهنامه علمی تخصصی پایا شهر

سرد از سمت شمال و شمال شرق کشور وارد و پس از عبور از دریای خزر و جذب بخار آن، استان را تحت تأثیر قرار می دهد. سومین جریان هوایی، «جریان هوای اطلس شمالی یا اسکاندیناوی» است که دارای ماهیتی سرد است. ورود این جریان از شمال و شمال غرب، برای استان، سرمای شدید و بارش برف سنگین را به همراه دارد.

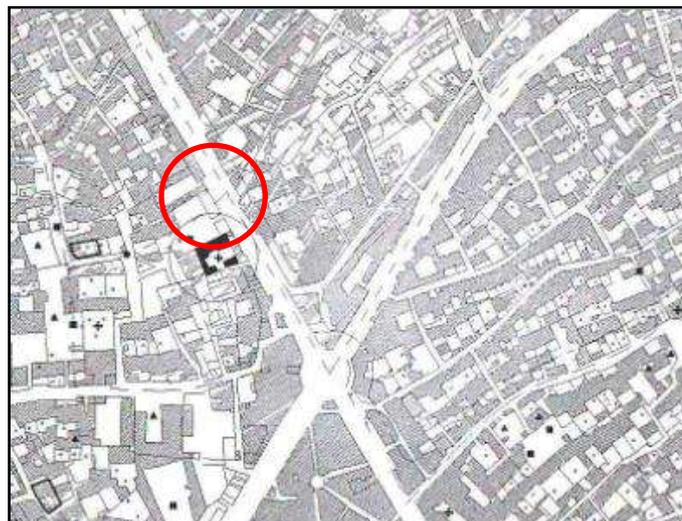
معماری سنتی در شهر اردبیل

شهر اردبیل از نظر اقلیمی در منطقه سرد قرار دارد و معماری آن وابسته به موقعیت اقلیمی مناطق سرد می باشد. بررسی فرم و جهت ساختمان ها و عناصر عملکردی این شهر نشان می دهد که ساکنین آن با استفاده از موقعیت و زوایای تابش در جهت بهره گیری از انرژی خورشید در دیوارها و بام ساختمان با دقت نظر عمل کرده و از آن بهره مند می شدند و از شکل دهی فرم بناها در جهت صرفه جویی انرژی استفاده کرده اند. از دیگر اصول به کار رفته در معماری این خانه ها می توان به استفاده از پلان متراکم و فشرده، استفاده از مصالحی با ظرفیت و عایق حرارتی مناسب، به حداقل رساندن میزان تعویض هوای داخلی و تهویه طبیعی و جلوگیری از ایجاد سوز در داخل و خروج حرارت داخلی به خارج از ساختمان و انتخاب بامهای مسطح و نگهداری برف بر روی بامها به عنوان عایق حرارتی اشاره کرد. تمام این اصول در جهت حفظ گرمای داخل ساختمان به دلیل واقع شدن در منطقه ای که هشت ماه از سال آب و هوای سرد و بارش برف و باران را تجربه می کند؛ استفاده شده است. همچنین استفاده از سطوح خارجی تیره رنگ و پنجره هایی با ابعاد بزرگ در جذب نور خورشید و استفاده از حرارت آن یکی دیگر از اصول قابل توجه معماری خانه های قدیمی اردبیل است. در بررسی معماری پایدار در خانه های اقلیم سرد به بررسی مسائل اقلیمی خانه تاریخی میر فتحاحی می پردازیم که در آن بصورت هوشمندانه و با استفاده از کالبد ساختمان به اقلیم منطقه پاسخ داده و خود را در جهت کاهش انرژی مصرفی با اقلیم هماهنگ نموده است.



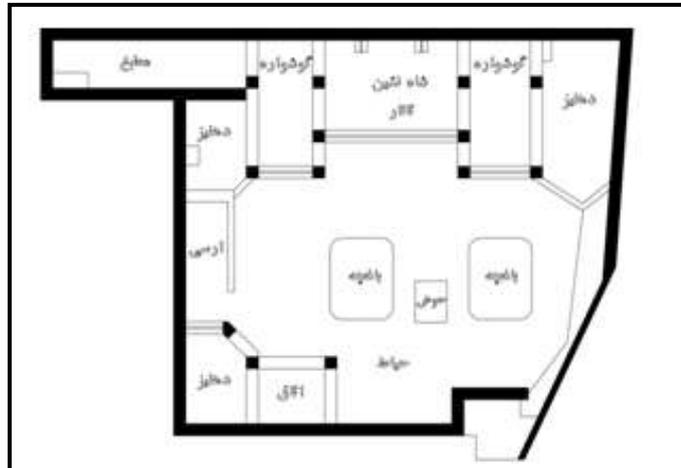
شکل ۱- ورودی خانه میر فتحاحی؛ شورای ثبت آثار ملی غرب کشور، ۱۳۸۱

منزل میر فتحاحی در محله تازه میدان شهر اردبیل در یک کوچه بن بست قرار دارد. قدمت آن به ۱۲۰ سال پیش بر میگردد. حیاط حالت مرکزیت دارد (معماری درون گرا) و ورودی اصلی از طریق هشتی نحوه ی ارتباط فضاهای مختلف بمنظور جلوگیری از ارتباط مستقیم محیط بیرونی با فضای درونی از طریق دهلیز. جهت گیری خانه طوری است که بهترین و بیشترین نور و انرژی خورشید را در طول روز میگیرد.



ماهنامه علمی تخصصی پایا شهر

شکل ۱- پلان موقعیت شهری خانه میر فتاحی، شورای ثبت آثار ملی غرب کشور، ۱۳۸۱



شکل ۱- پلان خانه میر فتاحی، شورای ثبت آثار ملی غرب کشور، ۱۳۸۱

تمام سطح زیر بنا زیرزمین است که نقش اساسی در تهویه و جلوگیری از افزایش رطوبت بنا دارد و بعنوان انبار هیزم نیز بکار می رود. کلیه سقف ها چوبی است و همه در پوش بوده که در بین این دو لایه در گوشه ها سورخ هایی بعنوان هواکش وجود دارد. پنجره ها همه دو جداره که جداره داخلی بصورت کشویی و از پایین به بالا باز می شوند و جداره های بیرونی ثابت هستند. در دو طرف چهار ورودی اطراف حیاط ناودان هایی از بام به داخل پله ها رفته و به باغچه منتهی می شود. در میان کرسی چینی سنگی دیوارهای خارجی لوله هایی جهت حرکت هوا نصب کرده اند تا از نفوذ رطوبت به داخل جلوگیری کند. برای تأمین حرارت کرسی در زمستان در سقف زیرزمین سورخ هایی ایجاد کرده اند که تا کف طبقه اول ادامه داشتند و در هر یک از این سورخها کیسه ای پر از ذغال متصل می کردند تا گرمای لازم را برای کرسی بدست آورند. مصالح بکار رفته در این منزل خشت پخته، چوب، سنگ و گچ می باشد.

نتیجه گیری

با بررسی راهکارهای اندیشیده شده در معماری سنتی و بومی با هدف انطباق با محیط زیست، خصوصاً در روزگاری که بشر ناگزیر بود صرفاً از انرژی های پاک و طبیعی استفاده کند، می توان برای معماری امروز درس آموخت. خصوصاً که امروزه با پیشرفت تکنولوژی می توان روش های اجرا شده در قدیم را با نیازها و شرایط روز تطبیق داد و با استفاده بهینه و مؤثر از انرژی های پاک برای حفظ محیط زیست همت گماشت. رئوس اصول اندیشیده شده در معماری های سنتی مناطق سردسیر، نشانگر آن است که باید به کاهش اتلاف حرارت در ساختمان و کاهش تأثیر باد در اتلاف حرارت، بهره گیری از انرژی خورشید در گرمایش ساختمان و توجه به عوامل طبیعی آب و خاک اهمیت داد. صرف نظر از قسمت های مختلف ساختمان عواملی چون نحوه استقرار و نیز فرم ساختمان در میزان اتلاف انرژی نقش موثری دارد. نحوه استقرار و فرم ساختمان از دو جهت می تواند اتلاف انرژی را کاهش دهد. یکی جهت تابش خورشید و دیگری جهت وزش باد می باشد. بهترین ساختمان به شکل یک مستطیل و جهت گیری برای یک ساختمان این است که در جهت شرقی - غربی طویل تر از امتداد در جهت شمالی - جنوبی و دارای یک حیاط اصلی در قسمت جنوب باشد. بیش تر پنجره ها (رو به سمت جنوب و تعداد کمی از آنها در شمال و شرق و غرب قرار گرفته باشند). (کسمایی، ۱۳۶۳)

سعی شود ساختمان ها دو طبقه و دارای حیاط مرکزی، حوض و باغچه، زیرزمین، زمستان نشین، تابستان نشین و ایوان باشند. این در حالی است که معماری جدید بدون مطالعه، بررسی و انطباق با شرایط اقلیمی هر شهر یا منطقه ترویج یافته که شهر اردبیل از این قاعده



ماهنامه علمی تخصصی پایا شهر

مستثنی نیست. به دلیل تأمین انرژی بغير از راه های طبیعی باد و آفتاب توجهی به جهت ساختمان ها، نوع مصالح، ضخامت دیوارها، ابعاد پنجره ها و سایبان نمی شد، که این امر موجب شده میزان زیادی از انرژی غیر قابل تجدید به هدر رفته که می توان با طراحی مناسب معماری منطبق با شرایط اقلیمی منطقه ضمن صرفه جویی در مصرف انرژی از منابع رایگان یا ارزان تر و قابل تجدید بهره مند شد.

در رابطه با مرمت بناهای سنتی راه کارها و پیشنهادات زیر ارائه می شود:

- ۱) استفاده از دیوارهای ضخیم آجری و تفلیمی
- ۲) اجرای چندین لایه آمود داخلی شامل کاهگل و آهک همراه با لایه های تزئیناتی لایه چینی و کشته بری در سطوح بالا و سنگ و کاشی در سطوح پایین دست.
- ۳) استفاده از عایق بندی سنتی پشت بام با چندین لایه کاهگل و شیره سوخته و خاک متراکم رس و...
- ۴) پوشش روزن های پوششها و گنبدها با گلجام یا سنگ مرمر شفاف

در رابطه با معماری ساختمان های جدید راه کارها و پیشنهادات زیر ارائه می شود:

- ۱) استفاده هر چه بیش تر از دیوارهای با مصالح سنگین در ضلع جنوبی
- ۲) استقرار ساختمان های به هم پیوسته در بخش های میانی شیب های رو به جنوب
- ۳) استفاده هر چه بیش تر از دیوارهای مشترک و ایجاد بافتی به هم پیوسته و متراکم در مجتمع ها
- ۴) پیش بینی پلان های فشرده و متراکم
- ۵) شکل گیری فرم ساختمان برای ایجاد سایه در تابستان و دریافت گرمای مناسب در زمستان
- ۶) پیش بینی فضاهای گرمزا مثل آشپزخانه در مرکز پلان ساختمان
- ۷) پیش بینی فضاهای کم اهمیت مثل انبار به عنوان عایق حرارتی در جدارها یا قسمت های سرد بنا
- ۸) استفاده از عایق های حرارتی مناسب در دیوارهای خارجی و به خصوص در بام
- ۹) استفاده از گرمایش کفی با عبور لوله های آب گرم از کف بنا
- ۱۰) در مورد مصالح ساختمانی، دیوارها و کف آجری و کف موزائیک یا سنگ می توانند دما
- ۱۱) را ثابت نگه دارند این حالت برای ساختمانهایی که دارای پنجره جنوبی هستند بسیار مناسب می باشد
- ۱۲) اجتناب از پیش بینی پنجره های بزرگ، به خصوص در نماهای شمالی
- ۱۳) استفاده از شیشه های دوجداره یا سه جداره و تزریق گاز آرگن بین جداره ها
- ۱۴) نصب پرده های کاملاً چین دار که پنجره را کاملاً بپوشاند می تواند جلوی اتلاف حرارت را به مقدار زیادی بگیرد
- ۱۵) نصب سایبان در تابستان برای جلوگیری از ورود گرمای خورشید از هر کاری مناسب تر است
- ۱۶) استفاده از مصالحی همچون سنگ در دیوارها و کف تا حد زیادی مانع نفوذ رطوبت در این مناطق به داخل می شود.
- ۱۷) استفاده از سنگ در نماها به عنوان بادشکن
- ۱۸) تفاوت در نحوه نورگیری بر اساس عملکرد فضاها (فضاهای اصلی نور مستقیم، فضاهای خدماتی غالباً نور غیر مستقیم از روزنه های سقف میگیرند)

- ۱۹) غالباً جهت جغرافیایی خانه ها منطبق بر جهت اقلیمی شمال غربی - جنوب شرقی، رون راسته می باشد.
- رعایت سلسله مراتب فضاهای باز و نیمه باز و بسته که با توجه به اقلیم سرد اردبیل، جهت جلوگیری از تبادل حرارتی سریع الزامی است.
- ۲۰) داشتن ارتباط بین سطوح باز و بسته

مراجع

۱. ایازی، برهان "آئینه اردبیل" انتشارات پیام، ۱۳۷۱
۲. خرازی صنعت شتربان، میترا "آئینه-طراحی محیط زیست و توسعه پایدار" سومین همایش ملی انرژی ایران، ص



ماهنامه علمی تخصصی پایا شهر

۳. رضایی، علی رضا" بررسی نقش اقلیم در برنامه ریزی شهری با تأکید بر معماری همدان" پایان نامه، ۱۳۸۴
۴. رضوی، محمد رضا-سلیمانی، سارا" در جستجوی هویت شهری" انتشارات وزارت مسکن و شهرسازی، تهران، ۱۳۸۴
۵. عظیمی پویا، نعیم" بررسی شاخصهای معماری پایدار در خانه های سنتی و مقایسه آن با خانه های امروزی (نمونه موردی خانه میر فتاحی شهر اردبیل)" خلخال، ۱۳۹۱
۶. شاطریان ، رضا" اقلیم و معماری" سیمای دانش، تهران ، ۱۳۸۷
۷. فرهنگ جغرافیایی شهرهای کشور(شهرستان اردبیل) ، انتشارات سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح، تهران ، ۱۳۸۰
۸. قبادیان، وحید" بررسی اقلیمی ابنیه سنتی ایران" انتشارات دانشگاه تهران، چاپ اول ۱۳۷۷ ، چاپ سوم ۱۳۸۴
۹. قبادیان، وحید-مهدوی،محمد"طراحی اقلیمی"انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۷۲
۱۰. کسمایی ، مرتضی " اقلیم و معماری ، شرکت خانه سازی ایران" گروه معماری، بخش تحقیق و بررسی و برنامه ریزی در امور بناهای درمانی، چاپ اول، شهریور ، ۱۳۸۵
۱۱. معماریان، غلامحسین " آشنایی با معماری مسکونی ایرانی"تهران، انتشارات علم و صنعت ایران، ۱۳۸۵
۱۲. نوحی، حمید" تاملات در هنر و معماری" تهران، ۱۳۸۴