

توجه به معماری پایدار در معماری معاصر ایران (باتاکید بر طرح مرکز آموزش مدیریت صنعتی در کردان کرج، و سفارت ایران در سئول اثر فرهاد احمدی)

علیرضا خضریان^۱، ساره بیگلری^{۲*}، نرگس پیهانی^۲

^۱عضو هیئت علمی تمام وقت دانشگاه آزاد ملایر، گروه معماری، دانشگاه آزاد اسلامی، ملایر، ایران

پست الکترونیکی: alirezakhezryan@yahoo.com

^۲پژوهشگر کارشناسی ارشد، گروه معماری، دانشگاه آزاد اسلامی، ملایر، ایران،

پست الکترونیکی: sareh.biglari@gmail.com

^۲پژوهشگر کارشناسی ارشد، گروه معماری، دانشگاه آزاد اسلامی، ملایر، ایران،

پست الکترونیکی: peyhani_narges@yahoo.com

چکیده :

معماری پایدار یکی از گرایش‌ها و رویکردهای نوین معماری است که در سال‌های اخیر مورد توجه عده زیادی از طراحان و معماران معاصر جهان قرار گرفته است. این معماری که برخاسته از مفاهیم توسعه پایدار می باشد در پی سازگاری و هماهنگی با محیط زیست است که به نظر می رسد که با رفع موانع از طریق توجه به ارزش‌ها و ویژگیهای معماری بومی، می توان آن را کامل نمود . چرا که با توجه به آثار معماری بومی و مستندات کتابخانه ای، این بناها در زمان و مکان خود به خوبی با اهداف رویکرد پایداری، مطابقت می کردند؛ در شکل گیری معماری بومی، برخی روابط اجتماعی و اقتصادی بامحیط طبیعی و نمادهای فرهنگی ماهرانه انعکاس می یابد. معماری پایدار که در واقع زیرمجموعه طراحی پایدار است را شاید بتوان یکی از جریان‌های مهم معاصر به حساب آورد که عکس‌العملی منطقی در برابر مسایل و مشکلات عصر صنعت به شمار می‌رود.

پژوهش حاضر رویکردی توصیفی است که به منطقی و اصول معماری پایدار در معماری معاصر بررسی آثار فرهاد احمدی می پردازد.

واژه های کلیدی : معماری بومی، معماری پایدار، طراحی اقلیمی، معماری معاصر، فرهاد احمدی

۱- مقدمه:

طراحی پایدار نوعی معماری است که از حداکثر استعداد های محیطی برای آسایش مصرف کنندگان سود می جوید و ابزار ها و راهکارهای هوشمندانه ای در این راه به کار می گیرد. با انقلاب صنعتی و پیشرفت های فنی- تکنولوژیکی در عرصه معماری، معماری بومی بسیاری از نقاط دنیا که با توجه به طبیعت و محیط پیرامون خود شکل می گرفت و همساز با اقلیم سر بر می افراشت، به دست فراموشی سپرده شد. معماری مدرن نیز که زاده این تحولات بود، به طور کل بستر شکل گیری معماری را نادیده گرفت.

امروز پس از تاراج معماری سنتی کشور برآنیم تا با عناوینی چون معماری پایدار، بهینه سازی و غیره که این هم تقلیدی از دیگران است هویت از دست رفته را به بناها و شهرهایمان باز گردانیم. در حالی که می توان با ارزیابی راه حل های سنتی در معماری محلی و تطبیق آن با ملزومات مدرن و پیشرفته آنها را اصلاح کرد.

در این مقاله سعی شده است نکاتی از اصول اساسی طراحی با رویکرد توسعه پایدار در زمینه طراحی اقلیمی و تعامل با طبیعت، طراحی با نیاز کم به منابع انرژی، استفاده از منابع انرژی تجدیدپذیر مانند باد و خورشید و بهره گیری از فناوری های هوشمند، به منظور ارتقای امنیت و صرفه جویی در مصرف انرژی ارائه شود که این مفاهیم بنیادین معماری پایدار جزو دغدغه های فرهاد احمدی معمار معاصر ایران نیز می باشد.

۲- پرسش، فرضیه و روش تحقیق

نوشتار حاضر در پی بررسی و توصیف معماری پایدار در معماری معاصر ایران در آثار فرهاد احمدی می باشد. مسئله اصلی تحقیق براساس معماری پایدار و اقلیم در معماری معاصر ایران شکل می گیرد که این گونه آن را بیان می کنیم: فرهاد احمدی برای طراحی در زمینه معماری پایدار به چه نکاتی توجه نمود؟ آیا معماری سنتی و معماری پایدار دو مقوله کاملاً جدا هستند؟ فرضیه ای که برای پاسخ گویی به این سوال ها مطرح می گردد این است که به نظر می رسد اقلیم و معماری سنتی از فرایند طراحی و اجرا در کارهای فرهاد احمدی می باشد. برای رسیدن به معماری پایدار باید به اقلیم توجه نمود و نیز از معماری سنتی که کاملاً با اقلیم عجین بوده الهام گرفت. معماری سنتی براساس اقلیم شکل گرفته و معماران بهترین استفاده را از منابع طبیعی می نمودند و انطباق کامل طبیعت و معماری آسایش را برای استفاده کنندگان به ارمغان می آورد.

در روش تحقیق مورد استفاده در این پژوهش روش تحقیق توصیفی، تحلیل بوده و اطلاعات مورد نیاز در دو مرحله جمع آوری گردید مرحله اول از طریق کتابخانه ای و مرحله دوم به صورت مشاهده میدانی از نمونه موردی که از طریق مقایسه و ارزیابی اطلاعات کسب شده است.

۳- پیشینه تحقیق

با بررسی به عمل آمده در این مورد مشخص گردید: امیر بانی مسعود در کتاب معماری معاصر ایران در رابطه با تجزیه و تحلیل آثار فرهاد احمدی صحبت نموده است.

ریشه های اصلی نهضت حفظ محیط زیست و معماری پایدار به قرن ۱۹ برمی گردد. جان راسکین، ویلیام موریس، ریچارد لتابی از پیشگامان نهضت معماری پایدار محسوب می شوند. راسکین در کتاب «هفت چراغ معماری» خود می گوید که برای دستیابی به رشد و پیشرفت می توان نظم هارمونیک موجود در طبیعت را الگو قرار داد.

موریس بازگشت به فضای سبز حومه شهر و خودکفایی و احیاء صنایع محلی را توصیه می کرد. لتابی در یکی از اعلامیه های بلیغ خود از معماران خواسته که قدر نظم و زیبایی طبیعت را بدانند. همه این پیشگامان از واژه طبیعت استفاده کرده اند و امروز تنها لغتی که می تواند به خوبی جانشین این کلمه « طبیعت » گردد، واژه « معماری پایدار » است.

سالها بعد معماران دیگر مانند فرانک لوید رایت، پیتر آیزنمن و غیره. عقاید این پیشگامان را ادامه و گسترش دادند. شکوفایی جنبش معماری پایدار با وجود جنبشهای مترالیستی نهضت مدرن از بین نرفت و در اواخر قرن آمیزه جالبی از طراحی ساختمان که به عنوان بوم‌شناسی فنی یا بوم‌شناسی سرد شناخته شد، که شامل مهندسی دقیق، کاربرد کامپیوتر و بوم‌شناسی بود را بوجود آورد.

ساختمان‌هایی که براساس معماری پایدار طراحی شده‌اند، به خلاف ساختمان‌های ثابت و قدیم، انعطاف‌پذیر و تا حدی سیال بودند. به طوری که طبق گفته ریچارد راجرز: «ساختمان‌ها همانند پرندگان که در زمستان پره‌های خود را پوش می‌دهند، خود را با شرایط جدید زیستی وفق داده و براساس آن سوخت و سازشان را تنظیم می‌کنند.» بدین ترتیب این شکل حساس طراحی رابطه موفق بین دنیای طبیعت و دنیای انسانها برقرار کرده و به نظرات راسکین موریس و لتابی تجسم عینی بخشیده است. همانگونه که می‌دانیم معماری بومی اقصی نقاط دنیا همواره با هدف تلفیق با محیط پیرامون و بهره‌گیری بیشتر از امکانات طبیعت شکل می‌گرفت. معماری سنتی ایران که در اقلیم‌های گوناگون شکل متفاوتی بخود گرفته است؛

۴- فرآیند معماری پایدار

معماری پایدار به معنی یک فرآیند است که می‌تواند تکرار شود. پایداری یک مفهوم است که بیشتر به عنوان اندازه‌ارزش یک روش به کار برده می‌شود.

روشی که با نیازهای حفاظتی معاصر از طریق یک رفتار تکرار پذیر و بادوام مواجه می‌گردد. بنابراین در این جاوی فرآیند به اندازه محصول نهایی توجه می‌شود. معماری پایدار به طور قطع تشخیص می‌دهد که محصول نهایی در اثر گذشت زمان ممکن است فرسوده شود و یا نیاز باشد که جایگزین گردد.

پایداری به معنای مداومت، پیوستگی و استمرار است. فعال و به معنی جنبش و حرکت است و به معنی ذخیره برای آینده می‌باشد؛ مانند حفظ منابع موجود آب. چیزی را حفظ می‌کند که قابلیت پایداری دارد. پس معماری نیاز دارد که به عنوان یک فعالیت طراحی، به همراه توانایی پایدار کردن آنچه که نیاز به پایداری دارد پایدار کننده محیط باشد.

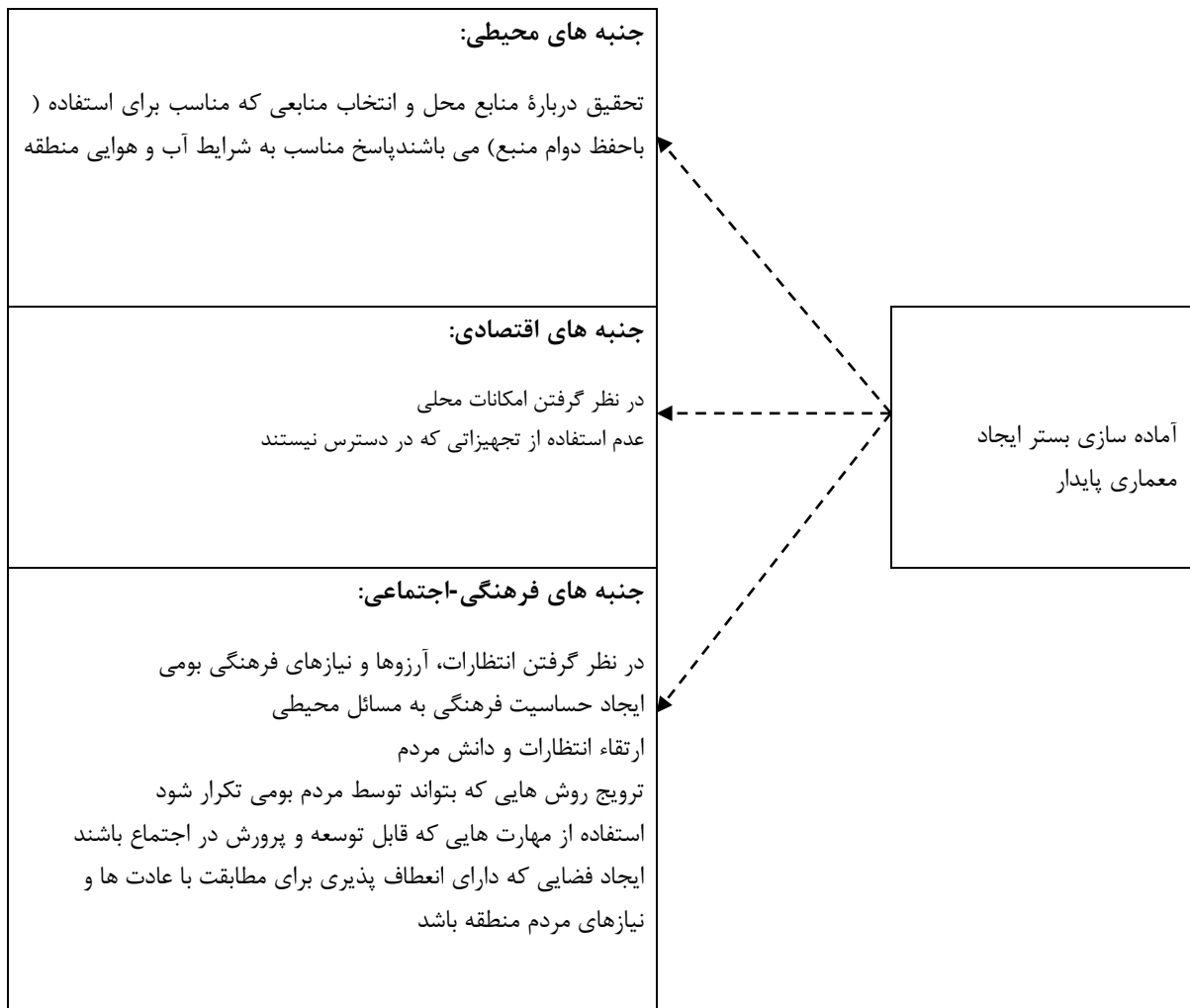
۴-۱- معماری پایداریک ویژگی زمینه‌ای (بومی) است.

امروزه از بهترین راهکارها برای صرفه جویی در مصرف انرژی، طراحی اقلیمی ابنیه است. گاهی به علت طراحی نامناسب ساختمان، مانند قرار دادن پنجره‌ها در محل نامناسب، میزان سطح بازو نامتناسب با اقلیم یا مصالح نادرست در جداره‌ها، در زمان‌هایی که هوای خارج دلپذیر و خوب است هوای داخل ساختمان نامناسب می‌شود. طراحی ابنیه باید با توجه به اقلیم‌های مختلف و طراحی براساس گرمایش در فصل زمستان و سرمایش در فصل تابستان صورت گیرد. در طراحی اقلیمی، توجه به صرفه جویی در مصرف انرژی و آسایش انسان به بهترین صورتی فراهم می‌شود. هدف این نوع معماری، استفاده از سیستم‌های غیرفعال خورشیدی است همان گونه که در معماری سنتی ایران رایج بود.

به گفته ی فرهاد احمدی، پایداری با وجود شعارهای اساسی و فراگیرش، که جهانی می‌باشند و مسأله‌ی حفظ زمین را هدف قرار می‌دهند، برای دستیابی به راهکارهای واقع بینانه و قابل اجرا از یک سو و حمایت از گوناگونی که در نفس طبیعت موجود است از سوی دیگر، رویکردهای محلی را توصیه می‌کند و شعار "جهانی فکر کنید، اما منطقه‌ای عمل نماید" را، مورد توجه قرار می‌دهد. (احمدی، ۱۳۸۴)

یک ترکیب معماری پایدار، نمی‌تواند به عنوان یک محصول شناخته شده آماده، از یک مکان به مکان دیگر منتقل شود. بنابراین، نمی‌توان یک تکنولوژی (فناوری) ساختمانی به خصوص راه، به عنوان تکنولوژی معماری پایدار رده بندی کرد و نه به اشتباه آن را به عنوان یک تکنولوژی مناسب قلمداد نمود. یک سیستم معتبر که به خوبی در یک مکان کار میکند، در آینده و یا در مکانی دیگر به دلیل تغییر عوامل فرهنگی و اجتماعی و فیزیکی در یک زمینه جدید، ناکارآمد خواهد بود. بنابراین می‌بایست به پتانسیل آن فرآیند‌ها، فناوری‌ها و سیستم‌ها توجه نمود تا در صورت امکان بتوان آن‌ها را در یک محل داده شده به کار گرفت. چرا که پایداری یک ویژگی زمینه‌ای است.

احمدی در این رابطه می گوید: هر چند که پایداری، شیوه های نوینی از دستیابی به محیط های انسان ساز را پیش رو قرار می دهد، اما به تدریج با پر رنگ تر شدن مولفه های فرهنگی-اجتماعی در فرآیند طراحی، محصولات در هم تنیده و پیچیده تری فراهم می آید (احمدی، ۱۳۸۲).



نمودار ۱: موارد آماده سازی بستر ایجاد معماری پایدار، منبع: آرشو نگارنده

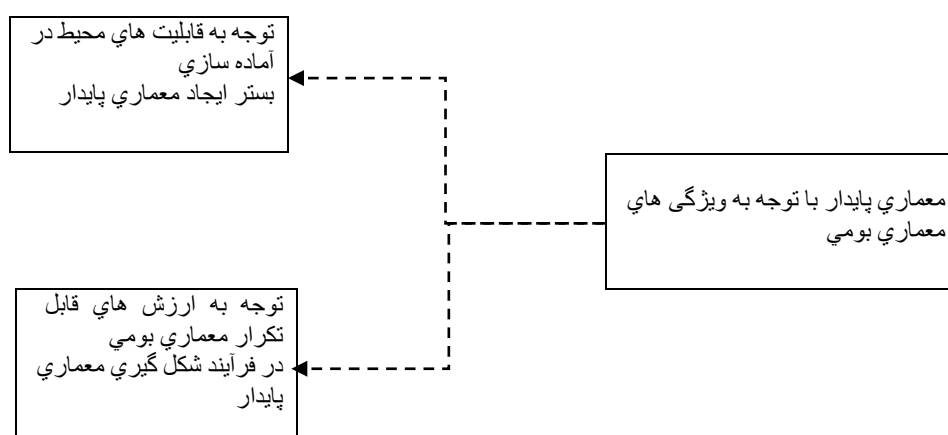
۲-۴- رد یا پذیرفتن پایداری از راههای سنتی

با توجه به آنچه گفته شد، رویکرد معماری پایدار نیازمند بستر سازی بومی مناسب می باشد. اشتباهی که ممکن است در اینجا رخ دهد، در نظر گرفتن طراحی سنتی و یا طراحی اقلیمی به جای طراحی بومی می باشد. در حالیکه طراحی بومی، تکرار آنچه در گذشته رایج بوده، نیست؛ ممکن است بتوان به نوعی، از فرآیندهای طراحی سنتی تبعیت نمود. طراحی اقلیمی نیز، بخشی از معماری بومی است و خود آن.

بسیاری از نمونه های روش های طراحی و ساختمان سازی سنتی، مثال های خوبی برای معماری پایدار در زمان خودشان می باشند و استفاده مناسب از منابع بومی مطابقت یافته با مهارت های محلی را که برای ساخت یک محیط مصنوعی ترکیب شده اند ارائه می دهند، که مطابق با نیاز های مردم هستند. ولی فاکتور هایی که شامل رشد آماری تغییر و تبدیل فضاهای روستایی به شهری، تهی شدن منابع طبیعی و ساخت و ساز بشر و تغییرات معنی دار در انتظارات و شیوه های زندگی می باشند، همگی از راههای گوناگونشان با هم ترکیب می شوند، تا قابلیت زیست پذیری سنتی یا حتی آخرین روش تهیه سر پناه

را فرسوده کنند. به این معنی که راه های سنتی بسیاری برای حل نیازها وجود دارد. در حالیکه جنبه هایی از آن هنوز خوب کار می کنند، بعضی از جنبه های آن نیز غیر کاربردی یا بی کیفیت و کلاً غیر پایدار شده اند.

امروزه مردم نوع دیگر از ساختمان را نیاز دارند؛ ساختمان های بیشتر با سرعت بالاتر، منبع در آمد مالی آنها نیز تغییر کرده است. بنابراین همه این تغییرات به این معنی است که یک روش ساختمانی که در گذشته در زمینه خودش خوب کار کرده، ممکن است امروزه ساختن و نگهداری و تهیه کردن آن مشکل باشد و ممکن است جوابگوی نیازهای مقصود شده امروزه نباشد. رفته رفته روشن میشود که باید به دنبال یک گزینه بود. همانطور که در قسمت زمینه سازی بستر ایجاد معماری پایدار گفته شد، در نظر گرفتن روشها و مهارتها و تجهیزاتی که قابل دسترسی و تکرار در منطقه باشند، بسیار مهم است. بنابراین بین رد کردن قابلیت زیست پذیری راه حلهای سنتی و عدم دسترسی به بسیاری از گزینه های مدرن، معماری پایدار یک روشی را تعریف می کند، به گونه ای که این شکاف پرمی شود. به نظر می رسد که درس گرفتن از خط مشی های معماری سنتی، گام ابتدایی این حرکت باشد



نمودار ۲: رفع موانع ایجاد پایداری با توجه به ویژگیهای بومی، منبع: آرشینو نگارنده

۵- ضوابط طراحی اقلیمی

از آنجاکه بیش تر منابع انرژی فسیلی زمین رو به اتمام و یا نابودی است، شاید بشر بتواند با اتکالی به طبیعت و منابع انرژی لایزال آن آینده ای روشن تر برای خود ترسیم کند. با توجه به اقلیم و آب و هوای متفاوت در ایران، در معماری سنتی ایرانی در هر اقلیم، گونه های ساختمانی مختلف وجود دارد. گذشتگان ما برای تطابق با شرایط سخت اقلیمی در نحوه طراحی و انتخاب مصالح و نوع ساخت خود، به گونه ای عمل می کردند که بنا بهترین شرایط را برای آسایش و آرامش انسان فراهم آورد. در ساختمان های واقع در مناطق با اقلیم خاص، نوع مصالح بر حسب نوع اقلیم انتخاب می شود. در اقلیم های سرد و خشک، مصالح باید جرم حرارتی زیادی داشته باشند، یعنی گرما را در خود ذخیره کنند؛ اما در اقلیم های معتدل و گرم و مرطوب مصالح نباید جرم حرارتی زیادی داشته باشند تا حرارت داخل ساختمان را نگه ندارند.

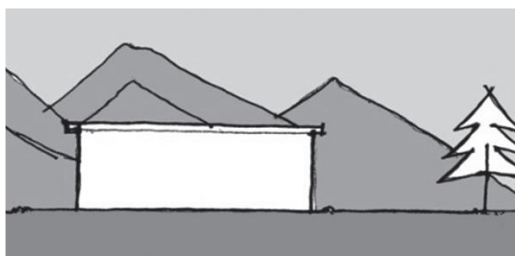
۱-۵- توجه به تفاوت وجوه در ساختمان ها

در تمامی اقلیم ها به ویژه اقلیم سرد، ضلع جنوبی ساختمان باید شفاف باشد تا نور خورشید را در زمستان به خوبی کسب کند. همچنین داشتن سایبانی برای جلوگیری از نور در تابستان به داخل ساختمان، ضروری است. مسدود ساختن ضلع شمالی ساختمان و هر ضلعی که در معرض وزش بادهای سرد زمستانی است، نیز قدمی موثر در طراحی اقلیمی محسوب می شود.

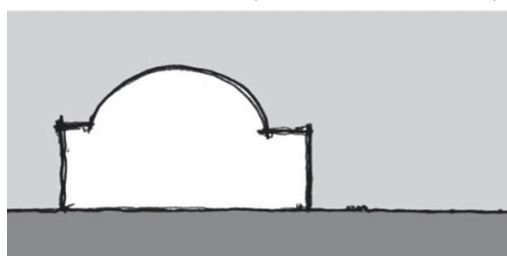
در ساختمان باید ضلع شمالی که در فصول سال حداقل تابش را دارد، ببندیم و حداقل بازشورادر آن قرار دهیم. همچنین در این ضلع استفاده از دیوارها و پنجره های دو جداره به ویژه در اقلیم سرد توصیه می شود. بهترین دیوار دوجداره، دیواری است که از دولایه مصالح و سه تا چهار سانتیمتر هوا در وسط تشکیل شده باشد؛ زیرا هوا بهترین عایق حرارتی است و هزینه بر نیست. در ضلع رو به باد سرد می توان درختان سوزنی برگ کاشت که همیشه سبز هستند و به عنوان بادشکن در مقابل باد عمل می کنند.

۲-۵- بام ساختمان

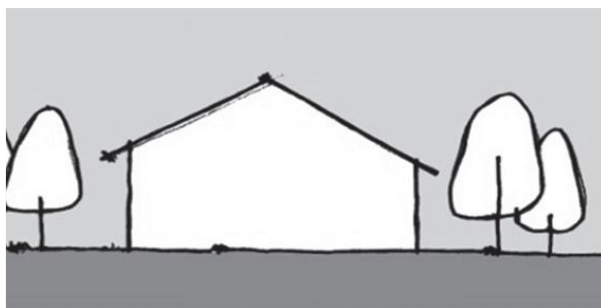
بام ساختمان بیش ترین تابش و کسب حرارت را در تابستان داراست؛ بنابراین باید نسبت به کسب گرما در تابستان محفوظ شود. همچنین بام، بیشترین اتلاف حرارتی را در زمستان دارد؛ بنابراین پوشش عایق بام ساختمان از داخل و قرار گرفتن دیگر اجزا روی آن برای جذب نکردن گرما در تابستان و اتلاف نشدن حرارت در زمستان ضروری است. همچنین می توان در بام ساختمان از حوضچه استفاده کرد. حوضچه باید دارای پوشش متحرکی باشد تا در زمستان، روزها باز و شب ها بسته شود تا در روز انرژی خورشیدی را جذب و در شب به ساختمان منتقل کند. عکس این عمل در تابستان صورت می گیرد. همچنین شکل بام ساختمان، بسته به اقلیم های مختلف ممکن است مسطح، گنبدی یا شیب دار باشد.



آب و هوای سرد و کوهستانی



آب و هوای گرم و خشک



آب و هوای معتدل و مرطوب

شکل (۱) بام ساختمان در اقلیم های مختلف، منبع: آرشینو نگارنده

۳-۵- طراحی معماری فضاها

اگر نقشه ساختمان به گونه ای طراحی شود که فعالیتهای روزانه مطابق با مسیر خورشید باشد، امکان صرفه جویی بسیار زیاد در مصرف انرژی به وجود می آید؛ برای مثال در صورت تقسیم فضاهای داخل خانه به دو فضای گرم و سرد، کارایی سیستم مذکور مؤثرتر خواهد شد. با قراردادن فضاهای نشیمن، آشپزخانه و اتاق خواب در جهت مسیر آفتاب در ضلع جنوبی ساختمان می توان حرارت لازم را از خورشید کسب کرد و استفاده از تاسیسات مکانیکی را به حداقل رساند. قرار دادن پیش فضا در فضای ورودی خانه نیز، از طریق جلوگیری از تبادل حرارتی با هوای بیرون، در صرفه جویی انرژی مؤثر است. این مسئله به طور ساده در سیستم درهای دوتایی نیز قابل اجرا است. استفاده از گلخانه خورشیدی در ضلع جنوبی ساختمان عاملی مناسب برای تأمین بخشی از گرمایش در زمستان است. رعایت ارتفاع مناسب اتاق ها متناسب با اقلیم هر

منطقه نیز دمای مطبوع و شرایط زندگیا برای ساکنان فراهم می آورد. از دیرباز ساختن فضاهای مرتفع و بلند در مناطق کویری و فضاهایی با ارتفاع کم در مناطق کوهستانی مرسوم بوده است.

۴-۵- استفاده از توده حرارتی

استفاده از توده حرارتی بخشی از روند انفعالی است که طی آن نیاز به انرژی با انتخاب و قراردادن برخی مواد ساختمانی با تراکم زیاد مانند سنگ های طبیعی، بتن، آجر یا حتی آب کاهش می یابد. این مواد با ظرفیت حرارتی زیاد با کند کردن تبادل گرما از طریق عوامل خارجی یا ذخیره حرارت طی روز و از دست دادن انرژی در طول شب به ایجاد شرایط مطلوب و کاهش مصرف انرژی به ویژه در زمستان کمک می کند.

در ساختما نهایی جدید نیز می توان از آب استخر در زیرزمین به عنوان توده حرارتی استفاده کرد، به این ترتیب که آب طی روز به وسیله انرژی خورشیدی گرم می شود و در طول شب انرژی جذب شده را آزاد و هوای مجاور خود را گرم می کند هوای گرم شده طبق خاصیت همرفتی به طبقات بالایی ساختمان منتقل می شود.

با طراحی پیلوت در اقلیم سرد و حتی گرم و مرطوب می توان به تهویه و خروج رطوبت در ساختمان کمک کرد. در مناطق گرم و خشک نیز می توان به جای سقف های مسطح با عایق سنتی آسفالت سیاه، از سقف های شیب دار رنگی استفاده کرد. به این ترتیب، ضمن به کارگیری فضای زیر شیروانی برای تأسیسات، می توان از این تأسیسات برای تهویه نیز استفاده کرد. در زمستان نیز سقف قوسی مانع اتلاف انرژی می شود، در حالیکه در مناطق سرد و خشک استفاده از سقف مسطح برای نگهداری برف به عنوان عایق طبیعی ضروری است.

۵-۵- تهویه طبیعی هوا

تهویه با تأمین هوای تازه، ب همنظور بهداشت، آسایش و جلوگیری از رشد میکروارگانیسم ضروری به نظر می رسد. ترتیب و نظم بازشوها روی نقشه ساختمان عامل تعیین کننده ای برای تهویه طبیعی است. مناسب ترین محل قرارگیری بازشو ها در دورترین وجوه مقابل نسبت به یکدیگر است؛ البته این بازشوها نباید در نماهای موازی با جهت باد قرار گیرند. به منظور حفظ آسایش ساکنان بهتر است این بازشوها یا کانال ها در محدوده ارتفاعی بدن انسان قرار گیرند. در مناطق سردسیر، بهتر است این بازشوها در مقیاس کوچکتری در نظر گرفته شوند. تهویه طبیعی ساختمان در بناهای سنتی بسیار رواج دارد که از نمونه های آن بادگیر و خیشخان است. بادگیرها هوای خنک را به داخل خانه هدایت و هوای آلوده و گرم را از راه مکش از فضای درونی خارج می سازند. در خانه های امروزی نیز هوای گرم از طریق راه پله ها به بالا حرکت می کند که اگر در انتهای مسیر، بازشویی وجود داشته باشد؛ این هوا از خرپشته خارج می شود. تهویه طبیعی با امکان جریان هوا از سقف، تهویه مطبوع از طریق پالایش شبانه و دمیدن هوا از زیر کف، کنترل نور و مانند این ها، دستاوردهای جدید و اشکال نوآورانه ای هستند که ضمن اعمال و رعایت آن هادر برخی ساختمان ها، معماران توانسته اند انرژی و منابع طبیعی پایان ناپذیری همچون گرما و نور خورشید، باد، انرژی گرمایی زمین و آب باران را استفاده کنند.

۶- استفاده از راهکارهای سنتی تهویه طبیعی در شیوه های مدرن:

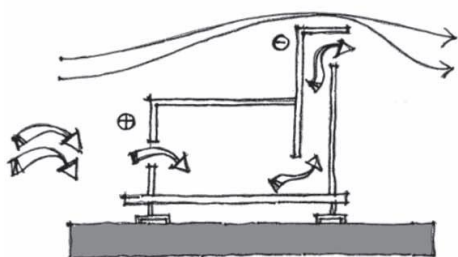
۱-۶- بادخان ها و بادخورها

از عناصر مهمی که در ساختما نهایی امروزی جای بادگیرهای سنتی را پر می کنند، بادخوان ها و بادخورها هستند. تهویه طبیعی به وسیله بادخان ها و باد خور ها در مقایسه با تهویه عبوری از قابلیت اعتماد و کنترل بیش تری برخوردار است. با استفاده از وسایل سرمایش در شب های تابستان و تجهیزات گرمایشی در زمستان، می توان سطح گشودگی ها را کاهش داد، ولی در اوج گرمای تابستان، در ساختمان های با جذب گرمایی بالا ممکن است با تهویه طبیعی نتوان شرایط آسایش قابل رضایتی فراهم ساخت. با استفاده از سیستم مضاعف شامل تهویه مکانیکی و تهویه طبیعی، می توان از بیش گرمایش ساختمان های درزبندی شده، بصورت کاملاً مکانیکی جلوگیری کرد. در شرایط اوج گرما، تهویه مکانیکی به صورت جابه جایی در سطح

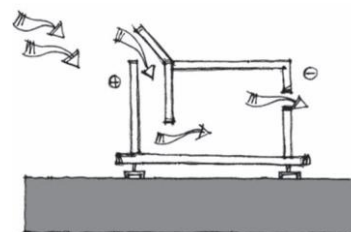
پایین، هوای سرد تولید می کند و هوای مازاد از طریق بادخوان خارج می شود. برای کاهش افت حرارتی در زمستان، سیستم تهویه مکانیکی، هوای گرم نیز تولید می کند. جریان باد در اطراف ساختمان یا ورود از یک طرف آن و خروج از طرف دیگر آن، موجب تهویه طبیعی می شود و مصارف مختلفی دارد. بادخوان هارا می توان برای بیرون راندن هوا در ساختمان و به دنبال آن فراهم ساختن شرایطی برای ایجاد جریان طبیعی هوا، استفاده کرد. بادخورها می توانند هوای بیرون را جمع و آن را در فضای داخلی ساختمان رها کنند. ترکیبی از بادخوانها و بادخورها به شکل طبیعی، شرایط دریافت و بیرون راندن هوا را ایجاد می کند. ساده ترین طرح برای بادخوان، ساختار قائم سربازی است که نسبت به محیط اطرافش، حالت برآمده دارد. این ساختار موجب ایجاد فشار منفی و به دنبال آن، مکش در تمامی جهات می شود. در صورت اهمیت ورود آب باران به داخل، می توان پوششی روی آن قرار داد، یا از بادخوان زانوداری استفاده کرد که اثر اغتشاش در محل گشودگی را کاهش می دهد و در برابر مسائل جوی مقاوم تر است.

بادخورها، برای گرفتن باد و هدایت هوای تازه به داخل ساختمان طراحی شده اند. برای مؤثر بودن، بادخور باید همه سویه باشد و با چرخش، به موازات جهت باد قرار گیرد. اگر بادخور ثابت باشد، ولی سر آن با مسیر حرکت موازی نباشد، با کاهش سریع کارایی خود حتی ممکن است برعکس عمل کند. (به صورت بادخوان زانودار) عملکرد بادخورها زمانی به حداکثر میرسد که هوای تازه را برای فضاهای بزرگ و بازی مانند دهلیز سرگشاده تأمین کنند. رکیب بادخورها با بادخوان ها امکان پذیر است. به این ترتیب، هوای خنک از طریق بادخورها تأمین شده و هوای دم دار، از مجرای بادخوان ها خارج می شود. اگر جذب و دفع هوا در ترازهای بالا صورت پذیرد، تا در ارتفاع سردرها، بین تجهیزات ورودی و خروجی اختلاف فشار بیشتری به وجود می آید که موجب می شود هوای بیش تری در ساختمان جریان یابد.

مؤثر بودن بادخوا نها، به ایجاد حداکثر اختلاف، فشار بین منافذ ورودی هوا و بادخوان بستگی دارد. در صورت به حداکثر رسیدن اختلاف فشار، جابه جایی هوا در اطراف ساختمان، تعیین کننده اندازه و موقعیت بادخوان و گشودگیهاست. آثار مقاومت در برابر جریان هوا در داخل ساختمان نیز عامل اصلی تعیین کننده شکل کلی داخلی است.

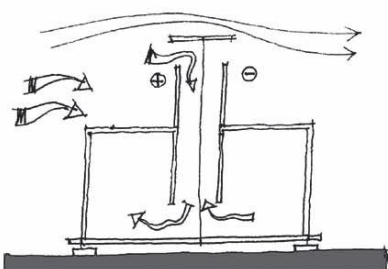


شکل (۳) بادخور زانویی: منبع: محمودی، ۱۳۸۸



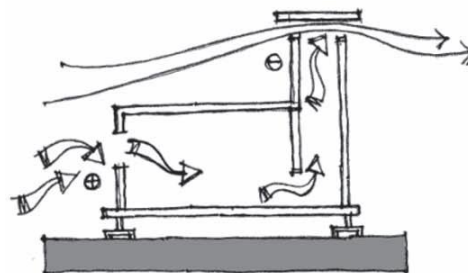
شکل (۲) بادخور باد، هدایت باد به داخل

محمودی، ۱۳۸۸



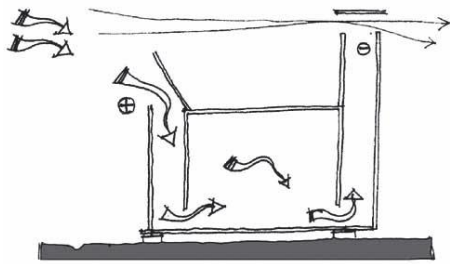
شکل (۵) در ساختار بادگیرها عضو ورودی و خروجی

با هم در یک مجموعه تعبیه شده است. منبع: محمودی، ۱۳۸۸

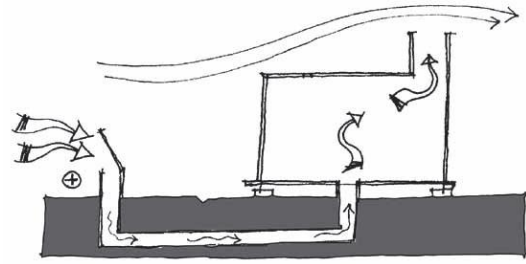


شکل (۴) باد موجب ایجاد مکش می شود و هوا در فضای

ساختمان جریان می یابد. منبع: محمودی، ۱۳۸۸



شکل (۷) ترکیب بادخور (به عنوان ورودی) و بادخوان است هوا از مجرای لوله های زیرزمینی تأمین می شود و هوارا پیش خنک می کند. منبع: محمودی، ۱۳۸۸



شکل (۶) بادخورها هوا را از طریق لوله های زیرزمینی تأمین می کنند و هوا از طریق بادخوان خارج می شود. منبع: محمودی، ۱۳۸۸

۶- معرفی فرهاد احمدی و آثار ایشان با مفهوم پایداری

وی به سال ۱۳۲۹ خورشیدی در شهر آبادان به دنیا آمد. به سال ۱۳۵۶ خورشیدی از دانشکده هنرهای زیبای دانشگاه تهران در رشته معماری فارغ التحصیل شد، و به سال ۱۳۶۰ خورشیدی به عضویت هیات علمی دانشگاه شهید بهشتی درآمد. احمدی فعالیت حرفه ای خود را از دهه ۶۰ خورشیدی با ساخت مجموعه های مسکونی و خدماتی در مناطق محروم استان خراسان و در بازسازی مناطق جنگی شروع کرد.

وی تاکنون بیش از سی پروژه ی ملی از جمله مراکز فرهنگی دزفول، تبریز، اصفهان، کرمان و تهران و همچنین ساختمان های نمایندگی ایران در کره جنوبی و سوئد و نیز چندین نمایشگاه بین المللی را طراحی کرده است.

از اولین پروژه های احمدی که متناسب با معماری پایدار طراحی شده می توان به طرح مرکز آموزش مدیریت طرح مرکز آموزشی مدیریت صنعتی در کردان کرج اشاره نمود.

طرح این پروژه به سال ۱۳۷۶ خورشیدی طی یک مسابقه ی ملی ارائه شد. زمین این طرح، منطقه ی کوهپایه ای البرز و در مجموعه ای از قطعات مربع شکل که توسط محور های دسترسی مجزا شده اند در نظر گرفته شد، به تریبی که جنوب آن به محور اصلی شرقی-غربی مجموعه ی دانشگاهی و شمال آن به چین خوردگی های البرز ختم می شود.

در طرح مذکور، هدف اصلی حفظ وضعیت طبیعی زمین پروژه بود. بنابراین شیار عمیق میانی سایت پروژه که تداوم توپوگرافی طبیعی بالادست است، جهت استقرار طرح در نظر گرفته شد.

این بخش که در مرکز آن منطبق بر مرکز زمین مربع شکل، یک حیاط گود مرکزی پلکانی قرار دارد. فضای تهی و یا عدمی را در مرکز بنا پدید می آورد که کلاس های آموزشی پیرامون آن از این فضا نور و هوای طبیعی می گیرند. یک خندق با انحنای اسلیمی در تضاد با شبکه ی منظم صفه، فضاهای عمومی مجموعه ی مجاور با محور شهری را از درون مجزا می سازد و تداوم صعودی آن به شکل حلزونی، یک پیچ مخروطی را پدید می آورد که اشاره به آسمان دارد و تنها عنصر فرا افراشته و نمادین در این طرح است. در زیر این بخش فضای مقدس مسجد و تالارهای اجتماع قرار دارند.

در واقع در این طرح هیچ تمایزی مابین محوطه، طبیعت و معماری وجود ندارد. به ترتیب لاینفکی در هم آمیخته شده اند. ساخت وساز تنها در کف صفه در قعر دره دیده می شود که کمتر از ۲۵ درصد از سطح کل بستر را اشغال نموده است. برش میانی زمین "سطح صفه" در واقع برشی خورشیدی است که در آن هولی طبیعی مناسب جریان دارد و در عین حال معبری عمود است که خیابان اصلی را به کوهپایه های البرز مرتبط می سازد. (بانی مسعود، ۱۳۹۱: ۴۳۹)



تصویر (۱) مرکز آموزشی مدیریت صنعتی کردان کرج

منبع: بانی مسعود، ۱۳۹۱:۴۳۸

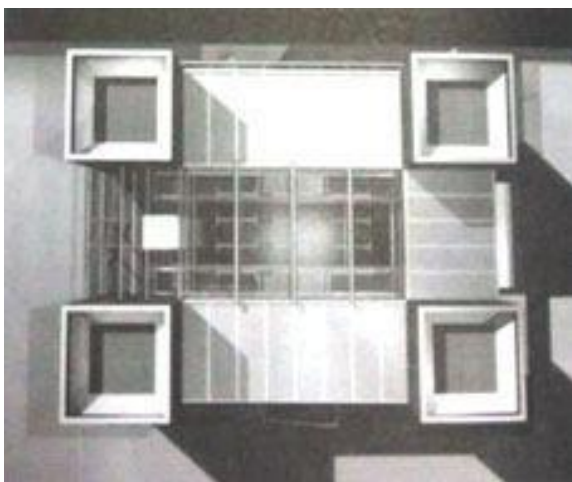
نمونه‌ی پایدار دیگر این معمار معاصر سفارت ایران در سنول می باشد :

طرح این ساختمان و اقامتگاه سفیر در سنول، پایتخت کره‌ی جنوبی بین سالهای ۱۳۷۹ و ۱۳۸۲ خورشیدی طراحی و اجرا شد. ساختمان سفارت و اقامتگاه سفیر با برداشتی کاملاً انتزاعی از معماری و فرهنگ ایرانی طراحی شده است. هندسه و پردازش نور یکی از مفاهیم بنیادی ایده‌ی طرح ساختمان هاست. احمدی در شرح ایده‌های به کاررفته در ساختمان سفارت چنین می نویسد: "از آنجا که مساحت زمین بسیار کوچک بود، تلاش شد تا به به کارگیری عمق زمین و فراز آسمان هر چه بیشتر، سطح زمین آزاد شود. در این طرح چهار برجک بتنی در شکل مکعب مستطیل در چهار گوشه قرار داده شده که نماد فرشته‌های نگهبان و چهارستون عالمند، بر فراز آن‌ها سه پل فولادی با پوشش شیشه و ورق فلزی قرار داده شد. در بدنه‌ی شرقی، در یک جعبه شیشه‌ی پلکان، آسانسور و راهروها قرار دارد تا دسترسی به شش طبقه ساختمان (سه طبقه بر فراز زمین و سه طبقه زیر زمین) میسر شود. فضای میان پل‌ها تهی شد تا از این طریق نور به عمق زمین وارد شود. در واقع بدین ترتیب فضای سفارت به صورت معلق و میان تهی بر فراز زمین و در میان برج‌ها استقرار یافت و فضای میانی آن در هیئت یک حیاط مرکزی با سقف، دیواره‌ها و کف شفاف، به صورت یک انبار انرژی برای فصل زمستان شکل گرفت.

سطح تحتانی شفاف این حیاط که به صورت مورب طراحی شده، علاوه بر هدایت هوای تعدیل شده زیرین در تابستان‌ها، فضای سفارت را با فضای ارتباطات یکپارچه ساخته. حسی فرارونده و سه بعدی در آن ایجاد می‌کرد. کارکنان برای ورود به سفارت از درون پارکینگ در زیر زمین با سوار شدن بر بالابر از فضای بسته و تاریک اعماق زمین از میان یک آنما به سطح گودال باغچه (فضای نیمه زمین، نیمه آسمان) وارد شده سپس به سطح طمین که بارواقی به فضای بیرون متصل است رسیده و در حرکت در مسیر آسمانی وارد حیاط بلورین معلق بر فراز برج‌ها می‌شوند. در واقع مسیر حرکت صعودی بالابر از تاریکی زمین با گذر از آب و آسمان و ورود به درون منشور بلورین، واحد بیانی از اسطوره زایش و عروج است. در بالا و درون برجک‌ها، کوشک‌های آویزان شده‌اند و که نور از فضای جداره‌ی آن‌ها به پایین می‌پاشد. ورود این نور از سقف حس انتزاعی به درون فضای برجک‌ها می‌بخشد. در نمای روبروی این فضا همچون ایوان‌ها، یک پرده از جنس فولاد با بافت حصیری آویزان شده و بابالا کشیدن یکی از پرده‌ها ورودی اصلی ساختمان تعریف شده است. بدین ترتیب در حالی سفارت برای ایجاد حس تفاهم در

مخاطبین شفاف و باز طراحی شده است اما با حجاب نیمه شفاف پرده ی فولادی چون یک زره، عرصه ها را از هم مجزا و درون را امن می سازد. (بانی مسعود، ۱۳۹۱:۴۳۸)

در محور های مربع، چهار ایوان در جهات چهارگانه امکان ورود نور و هوا و امکان ارتباط و دید را به درون و بیرون فراهم می سازند. از آنجایی که سطح طبیعی زمین یک طبقه بالاتر از خیابان و حداکثر ارتفاع ساختمان سه طبقه بالاتر از بستر طبیعی بوده، در طرح سعی بر آن شده تا با حفر یک گودال باغچه و یک رواق از دار مو در گرداگرد آن، و تلفیق آن با هندسه ی باغ ایرانی و به خصوص ساخت یک کوشک در آن، فضایی آشنا خلق شود. فضای کوشک به سوئیت های میهمان اختصاص یافته است. حوضخانه در مرکز کوشک قرار گرفته و توسط دیوارهای آجرشیشه ای از دوايوان دیگر، که سوئیت ها از آن نور می گیرند، جدا شده است. ارتفاع حوضخانه در بخش مرکزی کوشک دو طبقه شده تا علاوه بر ایجاد تناسب لازم، اشراف تالارهای پذیرایی که در طبقه ی بالا قرار گرفته اند را بر این فضا ممکن سازد.



تصویر (۳) ساختمان سفارتخانه ایران در سنول

منبع: بانی مسعود، (۱۳۹۱:۴۴۱)



تصویر (۲) ورودی سفارت ایران در سنول

منبع: بانی مسعود، (۱۳۹۱:۴۳۹)

نمای ساختمان از بتن نمایان و پنجره ها از چوب در نظر گرفته شده اند. سوراخ های ریتمیک نما در میان ارتفاع دیوار تالار در سطح دوم و همچنین بیرون زدگی تیرهای چوبی در سقف نهایی، دار موها بر فراز ایوان های جانبی و دیوار های آجر شیشه ای در اطراف پله ی اصلی و جانبی عناصر دیگری هستند که جهت تلطیف نمای قدرتمند بتنی به کار گرفته شده اند.

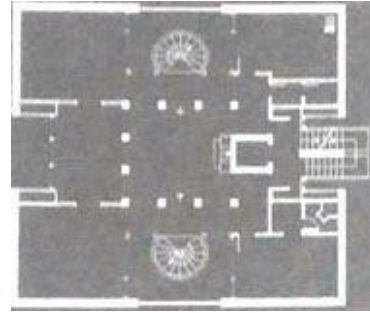


تصویر (۴) فضاهای داخلی ساختمان اقامتگاه سفیر در سنول، کره جنوبی منبع: بانی مسعود، (۱۳۹۱:۴۴۱)



تصویر (۶) اقامتگاه سفیر، سئول، کره جنوبی

منبع: بانی مسعود، (۱۳۹۱:۴۳۹)



تصویر (۵) پلان طبقه همکف اقامتگاه سفیر در سئول، کره جنوبی

منبع: بانی مسعود، (۱۳۹۱:۴۴۱)

جدول (۱) آماده سازی بستر ایجاد معماری پایدار در نمونه های مورد مطالعه

عناصر و عوامل پایداری	مرکز آموزش مدیریت صنعتی کردان کرج	سفارتخانه ایران در سئول، کره جنوبی	اقامتگاه سفیر ایران در سئول، کره جنوبی
جنبه های محیطی	شیار عمیق میانی سایت پروژه که تداوم توپوگرافی طبیعی بالادست است.	به کارگیری عمق زمین و فراز آسمان به دلیلی کوچک بودن سایت.	حفر یک گودال باغچه به دلیل سطح طبیعی زمین یک طبقه بالاتر از خیابان
جنبه های اقتصادی	استفاده از سایت برای شکل گیری فضاهایی همچون کلاس ها و مسجد و....	استفاده از مصالحی چون فلز و چوب و بتن.	استفاده از بتن نمایان
جنبه های فرهنگی - اجتماعی	خندق با انحنای اسلیمی در تضاد با شبکه ی منظم صفه، فضاهای عمومی مجموعه ی مجاور با محور شهری را از درون مجزا می سازد و تداوم صعودی آن به شکل حلزونی، یک پیچ مخروطی را پدید می آورد که اشاره به آسمان دارد.	استفاده از نمادهایی همچون چهار ستون عالم، فرشته های نگهبان و نیز مسیر حرکت از تاریکی زمینبا گذر از آب و آسمان .	خلق مکانی آشنا به وسیله ی یک رواق از دار مو درگرداگرد آن، و تلفیق آن با هندسه ی باغ ایرانی و به خصوص ساخت یک کوشک در آن.

۷- نتیجه گیری:

موانعی که بر سر راه ایجاد معماری پایدار قرار دارند، با در نظر گرفتن معماری پایدار به عنوان یک فرآیند و توجه به زمینه های بومی شکل گیری آن، قابل حل می باشند. پایداری نیاز دارد که در رابطه با فرآیند دیده شود. به عنوان چیزی که رابطه بین بیوفیزیکال جسم ساخته شده و فرهنگ اجتماعی را شکل میدهد.

ناتوانی طراحان که نتوانسته اند، پیوستگی و محتوای فرهنگی - اجتماعی معماری را تشخیص دهند، یا اینکه نیازها و انتظارات کسانی که قصد دارند از آن استفاده کنند را درک نمایند، منجر به شکست بسیاری از پروژهها در زمینه پایداری، گشته است. در واقع، در اینجا، صحبت در این باره است که چگونه فرهنگ و ارزش های محلی را باید حفظ کرد.

رویکرد معماری پایدار نیازمند بسترسازی بومی مناسب می باشد ولی خط مشی های سنتی که منجر به ایجاد سر پناه هایی شده اند که در طی قرن ها پایدار بوده اند، امروزه از عهده نیازها و منابع موجود زمان حال، بر نمی آیند، بنابراین در اینجا منظور از توجه به ویژگیهای بومی، توجه به ارزش های آن می باشد.

توسعه پایدار به بهره گیری و بهره برداری از منابع طبیعی توجه دارد به گونه ای که نیاز کنونی جهان به انرژی برآورده شود و تامین نیازهای نسل های بعدی به خطر نیفتد. بنابراین استفاده پربازده از منابع انرژی برای صیانت از این منابع امری ضروری است. تعامل با طبیعت و طراحی با نیاز کم به منابع انرژی، استفاده از منابع انرژی تجدیدپذیر مانند باد و خورشید و بهره گیری از فناوری های هوشمند به منظور ارتقای امنیت و صرفه جویی در مصرف انرژی، از جمله اصول سوق دهنده به اهداف توسعه پایدار است.

در نتیجه برای معماری پایدار برای هر منطقه باید جنبه های محیطی، اقتصادی و فرهنگی - اجتماعی را در نظر گرفت.

منابع

- آلیاگونوولو، آدریانو و محمد مهریار و مصطفی ربوبی و محمد منصور فلامکی و مهیار دادخواه و آذرندخت شریعت و رحمان اقبالی و سیامک صانعی، معماری بومی، نشر فضا، تهران، (۱۳۸۴).
- احمدی، فرهاد، "معماری پایدار" آبادی، سال سیزدهم، شماره ۴۰-۴۱، پاییز و زمستان (۱۳۸۲)، صص ۹۵-۱۰۷.
- بانی مسعود، امیر، معماری معاصر ایران
- سفلائی، فرزانه، "کنکاشی پیرامون مفاهیم و تجارب معماری پایدار" آبادی، شماره ۴۲، بهار (۱۳۸۳)، صص ۶۷-۶۲.
- قبادیان، وحید؛ فیض مهدوی، محمد، طراحی اقلیمی، مؤسسه انتشارات دانشگاه تهران، (۱۳۸۲).
- کسمائی، مرتضی، اقلیم و معماری، اصفهان، نشر خاک، (۱۳۸۴).
- محمودی، محمد مهدی، توسعه مسکن همساز با توسعه پایدار، مؤسسه انتشارات دانشگاه تهران، (۱۳۸۸).
- نقی زاده، محمد، "مبانی فرهنگی معماری پایدار ایرانی"، مسکن، شماره ۱۰، زمستان (۱۳۸۱)، صص ۳۱-۴۸.