انرژی خورشیدی و ساختمان سازی

عبدالحمید بحرپیما

معمار، شهرساز و استادیار گروه مهندسی معماری

دانشکده فنی مهندسی شهید نیکبخت، دانشگاه سیستان و بلوچستان، زاهدان

bahrpeyma@hamoon.usb.ac.ir

چکیده

در بحث مطالعه و بررسی های لازم در خصوص استفاده از انرژی خورشیدی در ساختمان سازی و با توجه به مقدار تابش زیادی که در طی روز بر روی ساختمانها وجود دارد با دریافت،انباشت و توزیع مناسب انرژی خورشیدی میتوان در مصرف حداقل انرژی گرمایشی یا سرمایشی از طریق شناخت بهتر خواص مصالح به کیفیت برتر در بهره برداری، دسترسی پیدا کرد. خورشید نه تنها خود منبع عظیم انرژی است، بلکه سرآغاز حیات و منشاء تمام انرژیهای دیگر است. طبق برآوردهای علمی در حدود ۶۰۰۰ میلیون سال از تولد این گوی آتشین می‌گذرد و در هر ثانیه ۲/۴ میلیون تن از جرم خورشید به انرژی تبدیل می‌شود. با توجه به وزن خورشید که حدود ۳۳۳ هزار برابر وزن زمین است. این کره نورانی را می‌توان به‌عنوان منبع عظیم انرژی تا ۵ میلیارد سال آینده به حساب آورد. جالب است بدانید که سوختهای فسیلی ذخیره شده در اعماق زمین، انرژیهای باد و آبشار و امواج دریاها و بسیاری موارد دیگر از جمله نتایج همین مقدار انرژی دریافتی زمین از خورشید می‌باشد.

در عصر حاضر از انرژی خورشیدی توسط سیستم‌های مختلف و برای مقاصد متفاوت استفاده و بهره‌گیری می‌شود که عبارت‌اند از:

۱. استفاده از انرژی حرارتی خورشید برای مصارف خانگی، صنعتی و نیروگاهی.
۲. تبدیل مستقیم پرتوهای خورشید به الکتریسیته بوسیله تجهیزاتی به نام فتوولتائیک و همچنین توجه به معماری بومی و اقلیم محلی.

واژگان کلیدی: انرژی خورشیدی – ساختمان سازی -- معماری— صرفه جوئی-- مصرف

"Solar energy and Construction"

By: Abdolhamid Bahr peyma

Architect, Urbanism and Assistant Professor in Architect Engineering Department

University of Sistan & Baluchestan

Abstract

The subject of this article presents many aspects that are for example: The analysis of the physical phenomenon of solar radiance; The description and the study of the construction techniques of the old and current buildings; The analysis of the evolution of the mentalities and the means of bring the population to accept the architecture bioclimatic and solar; The problem of the will lack politics of to go towards an urban planning and a durable architectures. The one of the advantages of the traditional architecture of the climatic adaptation is that if the lodging perfectly is isolated, itself it is provided properly of solar protective ones, itself it has a sufficient number of openings and if the day spaces and of night well localized, one will be able to overcome climatic difficulties and furnish environmental adequate conditions.

Keywords: Solar energy, Architecture, consummation, optimization

مقدمه

طبق آمارهای رسمی منتشرشده،بخش اعظم انرژی اولیه تولید شده در جهان در صنعت ساختمان وبرای گرم کردن در زمستان و در تابستان برای سرمایش ساختمان مصرف میگردد.

در حقیقت به لحاظ عدم عایق بندی و درز بندی مناسب و نیز عدم استفاده از مصالح مرغوب و یا عدم تطابق ساختمان با شرایط اقلیمی و فرهنگی، مصرف انرژی در ساختمانها بخصوص درایران بسیار بالاست تا جائیکه در آینده ای نه چندان دور با مشکلات و معظلات کمبود انرژی و اعتبارات مربوط به آن روبرو خواهیم شد.

همچنین طبق اظهارات رسمی معاون وزیر نفت سابق ایران در تاریخ ۲۰۰۶/۱۰/۲۹ درج شده در روزنامه همشهری، میزان شدت مصرف انرژی در ایران حدودا ۱۷ برابر کشور ژاپن و۴ برابر کشور کاناداو ۲ برابر کشور پهناور چین میباشد و نیز کسب رتبه سوم مصرف گاز طبیعی جهان در مقایسه با دیگر کشورهای صنعتی دنیا،حاکی از عدم مصرف بهینه گاز طبیعی در ایران را دارد.

حدودا ۴۰٪ درصد ذخایر گاز طبیعی جهان،در اختیار ایران است و یا بعبارتی ایران جایگاه دوم در جهان را از نظر داشتن منابع گازی دارا میباشد.

ایران از نظر تولید گاز طبیعی در سال در رتبه چهارم بعد از روسیه،آمریکا و کانادا قرار دارد و از نظر مصرف در سال،رتبه سوم در دنیا را بخود اختصاص داده است ،یعنی تقریبا برابر با آنچه تولید میکند را در طی سال مصرف میکند.

سهم مصرف گاز طبیعی در ایران و در بخش خانگی و تجاری حدودا ۴۰٪ درصد یعنی حدودا ۱۲ میلیون خانوار شهری که طبق برنامه ارائه شده تا پایان سال ۲۰۲۵ میلادی باید ۹۵٪ درصد جمعیت شهری و ۴۰٪ درصد جمعیت روستائی از نعمت گاز طبیعی برخوردار شوند و بهمین دلیل است که ایران مقام سوم مصرف گاز جهان را دارا میباشد.

آمارها و شاخصها نشان میدهد که ایران فاصله زیادی با الگوی مصرف بهینه دارد و باید در قالب یک عزم ملی و با تحقیقات و مطالعات علمی و فنی نسبت به اصلاح الگوی مصرف اقدام کرد.

با توجه به آمار ارائه شده، ایران مسئولیت سنگینی در بهره گیری صحیح از منابع در برابر مردم و نسلهای آینده را دارد وباید با برنامه ریزی در مصرف بهینه،زمینه ساز آینده بهتر برای آیندگان باشیم.

انرژی خورشیدی وساختمان سازی

یکی از منابع رایگان و قابل دسترس انرژی در دنیا ،خورشید است.استفاده از انرژی خورشیدی برای گرم کردن آب مصرفی یا شوفاژ جهت گرمایش ساختمان،میتواند هزینه های آب گرم منازل مسکونی را که حدودا ۷۰٪درصد ساختمانهای هر شهر را تشکیل میدهد را تا حدود ۶۰٪ در طی سال کاهش دهد.

با استفاده از آبگرمکنهای خورشیدی و سیستم های گرمایشی و سرمایشی خورشیدی میتوان در کل عمر ساختمان،هزینه های بسیاری را صرفه جوئی کرد و نیز این سیستم ها میتوانند در حفظ منابع طبیعی و محیط زیست به مردم کمک موثری کنند.

معمولا در سیستم های خورشیدی یک سیستم کمکی هم قرار دارد که در روزهایی که ممکن است انرژی خورشیدی برای تامین گرمایش مورد نیاز کافی نباشد،از آن استفاده شود.

استفاده از سیستمهای خورشیدی،یک سرمایه گذاری منطقی و از دیدگاه حفظ محیط زیست و کاهش انتشار گازهای گلخانه ای،سرمایه گذاری منطقی است.

در مناطق گرم و خشک،شدت تابش و زمان آن بسیار زیاد است بطوریکه انرژی خورشیدی بصورت تابش مستقیم و بدون دخل و تصرف خاص در آن در بیش از ۸۵٪ درصد روزهای سال ،تقریبا آزاردهنده است.

عمده ترین کار و هنر معماران و طراحان ساختمان در اینگونه مناطق در وحله نخست، فرار از گرما و شدت نور خورشید است و بنوعی در فکر طراحی ساختمانهائی هستند که انرژی و نور خورشید،مزاحمتی برای آنان ایجاد نکنند و ساختمانهائی بسازند که عایق بوده و گرمای خارج نتواند براحتی بداخل نفوذ کند و نیز در تابستان سرمای تولید شده در داخل ساختمان توسط دستگاههای مکانیکی از طریق مصالح و عناصر ساختمانی به بیرون هدایت نشود.

بطور عمده در طراحی ساختمانها در مناطق گرم و خشک با در نظر گرفتن مسائل اقلیمی و استفاده از انرژی خورشیدی به دو نکته مهم باید توجه داشت:

اول،جلوگیری از ورود انرژی خورشیدی غیرضرور بداخل ساختمان،به لحاظ موقعیت اقلیمی این مناطق که معمولا مشکل گرم کردن ساختمان مطرح نیست از طرق مختلف من جمله عایقکاریها بصورت ایزولاسیون بامها،ایجاد دیوارهای ضخیم و یا دو لایه و یا دیوارهای با بازشوهای کم یا ترمب، استفاده از پنجرههای دو جداره و یا کلا پشت به خورشید برای دفع گرما و جلوگیری از شدت تابش افتاب.

در حقیقت در نکته اول موضوع بر این است که ما میخواهیم از دست این انرژی فرار کنیم چرا که بیشتر از اینکه به ما نفع برساند،موجب ضرر است و در گرم کردن خانه در تابستان ،ما کمتر بدان نیاز داریم ودر زمستان نیز معمولا بیشتر در شبها به آن نیازمندیم که در آن زمان نیز خورشیدی وجود ندارد و باید بطریقی منطقی و سازمان یافته این انرژی را برای شبها ذخیره و استفاده کنیم.

نکته دوم اینکه ، درست است که ما باید از ساختمان و خودمان در برابر انرژی شدید خورشیدی در مناطق گرم و خشک محافظت کنیم اما نکته اینجاست که حالا این انرژی وجود دارد و فرار کردن و پشت کردن بدان گام اول یا حداقل کاری است که ما انجام میدهیم،حال باید دید چگونه میتوان از این انرژی در جهات دیگر استفاده کنیم.

در طراحی اقلیمی در برابر تابشهای شدید و مزاحم،ساختمانها را باید طوری بسازیم تا بااستفاده از مصالح سنگین و ... از بابت سازگاری با اقلیم و طبیعت در جهت خنک کردن و یا گرم نگهداشتن ساختمان مشکلی وجود نداشته باشد و این هزینه کرد،یکبار است و در مقایسه با انرژی الکتریکی مصرفی در ساختمان برای رسیدن به شرایط آسایش در طویل المدت بسیار ناچیز است و بنا بر این بهتر است به نکته فوق با دقت بیشتری بنگریم که:

اولا:طراحی ساختمانها با توجه به اقلیم و در تطابق با شرایط آن البته با دقت نظر در استفاده از مصالح جدید،نو،قابل دسترس و ارزان در هماهنگی با دریافت انرژی خورشیدی یا در محافظت در برابر آن.

دوما:استفاده حداکثری از انرژی خورشیدی در دریافت ،انباشت و تبدیل آن توسط دستگاهها وابزارهای نه چندان پیچیده بطوریکه عامه مردم بتوانند براحتی از آن استفاده کنند و این تبدیل به یک فرهنگ در جهت صرفه جوئی اقتصادی تبدیل گردد.

در این راستا،هدف، کم کردن هزینه انرژی برای ایجاد شرایط آسایش در ساختمانهاست که بعنوان مثال پوسته یک ساختمان یعنی سطوح خارجی در ارتباط با فضای آزاد بعنوان یک مبادله کننده قوی نقش مهمی در این بین دارد.

لذا بدین منظور، یعنی کاهش جذب حرارت از خورشید،لازم است فضاهای داخلی بخوبی تهویه شوند و رنگ پوسته خارجی ساختمان روشن و نیز بخوبی عایقکاری گردد و سطوح بیرونی باید دارای خاصیت انعکاسی بوده و از سایبانهای افقی و عمودی مناسب در خصوص جلوگیری از ورود انرژی خورشیدی استفاده برده باشد.

در بحث استفاده از انرژی خورشیدی بدو طریق میتوان عمل کرد:

۱- روش جذب ترمیک، یعنی دریافت، انباشت، توزیع و تبدیل انرژی به حرارت برای گرمایش خانه و نیز تولید آبگرم مصرفی و یا شوفاژ

۲- روش فتوولتائیک که عبارتنداز تبدیل مستقیم انرژی خورشیدی از طریق سلولها وپنلها به انرژی برق برای گرمایش، سرمایش و نیز راه اندازی دستگاههای الکتریکی مورد نیاز در ساختمان که از برق تغذیه میشوند.

در روش اول،بخش اعظم دریافت انرژی خورشیدی در ساختمان در اثر انعکاس نور آفتاب از سطوح افقی و عمودی کنار و اطراف آن است که مربوط به زمین و ساختمانهای پیرامون میباشد که با تغییر رنگ آن به تیره از انعکاس انها میتوان جلوگیری کرد.

و نیز راه دیگر برای کاستن شدت تابش در تابستان در اقلیم گرم و خشک، حرکت دادن هوا و عبور باد در دور تا دور و اطراف ساختمان است که باید دیوارها راخنک کنیم و نیز از کوران در داخل و از سطوح روشن در پوسته خارجی ساختمان جهت عدم جذب تابش و نیز از سایبانهای افقی و عمودی بر روی پنجره ها وبازشوها جهت ایجاد سایه استفاده کنیم.

در ایران بیشتر باید بر روی تطابق با شرایط اقلیمی،فرهنگی وجغرافیایی کارکرد یعنی دریافت انرژی خورشیدی بطریق ترمیک ،چرا که در دنیا بر روی سیستمهای فتو ولتائیک بسیارزیاد کار شده و به نتایج خوبی نیز با توجه به امکانات و دستگاههای پیشرفته ای که داشته اند رسیده اند ومافقط باید آنرا با شرایط خودمان وفق دهیم وسازگاری آنرا فراهم نمائیم.

مقدار انرژی خرشیدی تابیده شده در طول سال به هر نقطه از زمین بستگی به شدت و دوام تابش و نیز مدت زمان آن دارد،اما هدف اصلی،آماده سازی محیط برای ایجاد تعادل حرارتی بدن انسان و محیط اطرافش برای زیست بشری است.

در مناطق گرم و خشک و در طول روز تابستان، شرایط طبیعی از حوزه آسایش فاصله دارد،لذا تهویه،هم از نظر تعادل آب بدن و هم از نظر آسایش حرارتی به صلاح نیست.

صاف بودن آسمان باعث میشودتا شبها بسیار سرد باشند و بهمین لحاظ ساختمانهایی که دارای سقف و دیوارهای ضخیم و نیز از مصالح سنگین هستند،بواسطه اینکه هوای داخلی را در طی شبانه روز نسبتا ثابت حفظ میکنند،بسیار مفیدند.

روش صحیح این است که در چنین بناهایی پنجره ها را در شب باز کنیم تا هوای خنک وارد ساختمان گردد و سپس در طی روز آنها را ببندیم تا خنکی محبوس شده در فضاها،تادیر هنگام باقی بماند و گرمای روز این خنکی حبس شده را از بین نبرد.

غالبا چنین تهویه های روزانه ای ،از طریق بازشوهای کوچک و شیوه هایی که موجب خنک شدن هوای ورودی میگردند،ممکن میشود.

روشهای سنتی،شامل استفاده از برودت تبخیر توسط حوضهای آب،بادگیرها وصفحاتی که تبخیر روی آنها انجام میشود و نیز تونلهای هوا در تلطیف هوا بسیار موثرند ودر روشهای مدرن ،میتوان از برودت تبخیر آب استفاده کرد که این برودت توسط پنکه بداخل خانه قابل انتقال میباشد.

بهر صورت در تهویه شبانه و یا روزانه،هوا منبع برودتی میباشد و از طریق بازشوها و دریچه های قابل کنترل،سرعت آنرا در جهت تهویه مناسب با توجه به زمان و نیاز ساکنین تنظیم کرد واز نظر ایجاد شرایط آسایش،این بهترین حالت برای ارتباط داخل ساختمان با آسمان و هوای خارج در شب میباشد.

از نظر اصول معماری،با برقراری فضاهای روز و شب در تناسب با مصالح مورد نیاز،میتوان در مصرف انرژی،صرفه جویی قابل ملاحظه ای انجام داد و در ضمن از سروصدای تولید شده دستگاههای مکانیکی جهت گرمایش یا سرمایش نیز میتوان بدور بوده واین در تطابق با شرایط اقلیمی و طراحی محیطی میباشد،همچنانکه در ساختمانهای قدیمی نیز بدین روش و با شناخت کامل از نیروهای طبیعت از شرایط طبیعی بهره میگرفتند.

در ساختمانهای مدرن امروزی اگر نمیتوان از مصالح سنگین استفاده کرد اما میتوان از عایقهای مناسب و نیز متحرک بسته به زمان خاص ،استفاده کرد،مثلا ایجاد بامهای متحرک که در طی روز و شب بر روی بام اصلی قرار گرفته و یا از روی آن کنار رود و یا ایجاد حوضچه های دارای آب روی بام و یا آب پاشی برای دفع گرمای خورشید و نیز در سایه قرار دادن بخصوص سطوح افقی که این سطوح در حالت معمولی دو برابر سطوح عمودی انرژی دریافت میکنند.

استفاده از سایبانها،درختهای سایه انداز بر روی ساختمان،درمعرض باد قرار دادن ساختمان رو به بادهای مطلوب و ایجاد حیاطهای گود و کورانهای مناسب و قراردادن پنجره ها در اضلاع رو به باد و ...میتوانند از انواع ترفندهای معمارانه در جهت خنکی هوا و تلطیف آن باشند.

در مناطقی که باد زمستانی شدید وجود دارد باید از ارتفاع دادن به ساختمان خودداری کرد.

در بعضی از قسمتهای ساختمان بجای ملات ماسه سیمان که باعث تراکم بیشتر میشود از خشکه چینی استفاده کرد تا ترکیب مصالح نیز بصورت عایق عمل کند.

در اطراف ساختمانها باید فضای سبز ایجادکرد تا از تابش انعکاسی نور و گرمای خورشید بر روی نماها جلوگیری کنیم،بخصوص در جبهه های غربی که شدت تابش زیاد است.

اگر مصالح بدنه ها و نماها متخلخل باشد،در سطوح عمودی،سایه های ریز در داخل خلل و فرج پدید خواهد آمد که هوا میتواند بداخل آنها نفوذ کرده وتا حدی بعنوان عایق عمل میکند.بدین لحاظ است که نماهای سیمان تگری درشت و یا کارشده با آجرهای پس و پیش شده و یا بلوکهای سفالی دارای برجستگی و یا اندود کاریهای کاهگلی قدیمی در اقلیم گرم و خشک بخوبی عمل میکنند.

از نظر طرح و نقشه معماری،اگر پلان ساختمان به گونه ای طرح شود که فعالیت روزانه مطابق حرکت مسیر خورشید در فصول مختلف بنا بر عملکردشان باشد،صرفه جوئی بهتری در مصرف انرژی خواهیم داشت.

میتوان فضاهای داخل ساختمان را به دو قسمت سردو گرم تقسیم کرد تا کارائی سیستم فوق بیشتر گردد و با قراردادن فضاهای گرم در جهت مسیر آفتاب،این فضاها میتوانند حرارت لازم را در طی روز از خورشید کسب کنند و نیازی به استفاده از وسایل مکانیکی نیست.

در راستای استفاده بهینه از نور و گرما و هماهنگی اقلیمی و محیطی و نیز رعایت جهات مناسب،میتوان پنجره های شرقی و یا جنوب شرقی را برای اتاقهای خواب ،آشپزخانه و فضاهای صبحانه خوری در نظر گرفت که این فضاها بتوانند از انرزی خورشیدی صبحگاهی در زمستان استفاده کنند.

پنجره های رو به آفتاب در جنوب جهت اتاق نشیمن و فعالیت های روزانه بسیار مناسب است و در بدنه های شمالی نیز میتوان اتاقهای خواب،حمام،اتاق مطالعه وفضاهای بازی بچه ها یا اتاق موسیقی را در نظر گرفت و نیز قرار دادن بخشی از ساختمان در عمق زمین در جهت استفاده از گرمای نهان زمین در زمستان و خنکی نهان زمین در تابستان،میتواند پاسخگوی بسیاری از نیازها و مشکلات اقلیمی باشد از جمله کنترل حرارتی،حفاظت در برابر باد،پایداری در مقابل رطوبت و...

در حقیقت به عمق زمین بردن ساختمانها،بخشی از همزیستی مسالمت آمیز ساختمان با طبیعت است وساختمان با تغییرات و نوسانات زمین هماهنگ میشود و ساختمان بصورت یکپارچه عمل میکند و عکس العمل های طبیعی در برابر طبیعت از خود نشان میدهد.

در ساختمان های جدید، ما زیر زمین یا ساختمان را توسط پیلوت از طبقات جدا کرده ایم و عملا ساختمان را در فضا به قطعات تقسیم میکنیم و عمل و عکس العملهای ساختمان بصورت وارونه و غیر طبیعی عمل میکند و برای رسیدن به شرایط آسایش در ساختمان،باید انرژی مصرف کرد و مسیرهای پرپیچ و خمی را طی کرد تا به حداقل آسایش برسیم.

امروزه از دیوارهای ضخیم با ظرفیت حرارتی زیاد در بناهای جدید نمیتوان استفاده کرد اما میتوان از لایه های عایق در دیوارهای جدید،انتظار عملکرد همچون گذشته داشت بدین صورت زمان تاخیر مناسبی در جهت رسیدن گرما یا سرما در فصول مختلف بداخل ساختمان بدست می آید که میتوان از این عایقها در سطوح افقی،کف و بدنه ها در حد نیاز استفاده کرد.

مثلا در سقفها مناسب است که لایه عایق حرارتی در لایه های روئی قرار گیرد و لایه عایق رطوبتی در زیر،که گرمای سقف بدان انتقال پیدا نکرده وباعث از بین رفتن عایق رطوبتی و خاصیت آن نشود.

استفاده از پنجره های دوجداره با شیشه های با ضخامت بالای ۵ میلی متر و با قابهای از جنس "یو.پی.وی.سی"که قابلیت هدایت حرارتی از طریق آنها کاهش پیدا کند چرا که در حدود ۴۰ تا ۶۰٪ درصد از تلفات حرارتی و انرژی ساختمانها از طریق پنجره ها و باز شوها صورت میگیرد.

طبق تجارب و نتایج بدست آمده از اجرای پروژه های خورشیدی انجام شده میتوان میزان مصرف انرزی گرمایشی را در ساختمان تا ۳۰٪ درصد و مصرف انرژی سرمایشی را از طریق ساخت و ساز مناسب و مطابق با اقلیم و شرایط آن تا ۵۰٪ درصد کاهش داد.

مثلا آبگرمکنهای خورشیدی در مناطق گرم و خشک میتوانند میزان مصرف انرژی جهت تامین آب گرم مصرفی را تا ۷۰٪ درصد در ساختمانها کاهش داده،در حدود ۶ تا ۸ ماه از سال نیز کارائی ۱۰۰٪ درصد دارند و در ۴ ماه باقیمانده نیز راندمان آنان در حد ۴۰٪ درصد خواهد بود.

باید توجه داشت که صرفه جوئی در مصرف انرژیهای فسیلی و استفاده از انرژیهای پاک و طبیعی،هزینه های گرمایش و سرمایش خانواده ها را در دراز مدت تقلیل داده و به اقتصاد کشور نیز کمک شایانی میکند و میتوان از انرژی های فسیلی برای مصارف منطقی تر، بهره جست.

و نیز همسازی و هماهنگی با محیط زیست در جهت بهره گیری از مواهب طبیعی،رابطه انسانها را با طبیعت مجددا پررنگ تر کرده،تعادل و آرامش بیشتری در عرصه زندگی پدید می آورد و باید توجه داشت که توجه مجدد به اصول تطابق با اقلیم،ساخت و سازهای فعلی را جهت دار میکند و بخشی از هویت از دست رفته را متجلی خواهد کرد.

بعنوان نتیجه گیری:

میتوان گفت : یک بنای خوب کمتر انرژی مصرف میکند، راحتی و آسایش در آن وجود دارد، زیبا و دلپذیر است و آرامش روحی و روانی ساکنین،فراهم است، بدور از هیاهو و سر و صدا و انواع آلودگیها و مطابق با استانداردها و شرایط اقلیمی و محیطی.

استفاده از انرژیهای پاک، قابل دسترس و ارزان و مطابق با سلیقه ساکنین است و نیاز به هزینه کمتر برای گرمایش و سرمایش،اطمینان خاطر از امنیت فیزیکی وروانی واتکائ بنفس و از خود راضی بودن به لحاظ رعایت اصول اخلاقی و انسانی در خلق فضاهای مطلوب بشری، میتوانند از دستاوردهای یک ساختمان خوب باشند.

و در عوض یک ساختمان بد،ممکن است در کوتاه مدت و موقتا به سازنده سودی هر چند مناسب ارائه کند ولی تا پایان عمر ساختمان و به تعداد افراد یا خانوارهایی که از آن استفاده میکنند باید هزینه نگهداری ساختمان بد را پرداخت نمایند و جبران خسارت وارده ،نصیب همه افراد در آینده خواهد شد،آیندگانی که هنوز بدنیا نیامده اند ولی ما آنها را بدهکار کرده ایم و آینده ای را به مخاطره می اندازیم و آنها را مدیون.

تا زمانیکه ساختمان بد که در تطابق با شرایط اقلیمی نیست و با بدترین مصالح ساخته شده و کیفیت مطلوب را ندارد،باید هزینه های اتلاف انرزی روزانه آن،پرداخت شود،آرامش روحی و روانی در این بنا نخواهیم داشت و از وجود چنین

ساختمانهایی چه آگاه و چه نا خود آگاه،رنج خواهیم برد و از این نظر که جامعه انسانی و شرافت و کرامت آیندگان را چه ارزان فروخته ایم،از خود شرمسار خواهیم شد.

شهرها از تمامی این تک بناها و معماریها، ساخته شده است و جامعه ما،حاصل عملکرد و رفتار و کنشهای شهرنشینان و سازندگان شهری است.

پس اگر به تمامی ساخت و سازها توجه شود،شهر ما خوب شکل میگیرد و اگر به آینده بنگریم بخودمان اجازه نمیدهیم که سرمایه و ثروت آیندگان را بی مهابا استفاده و از دست بدهیم.

شهرهای اکولوژیکی که در برگیرنده اهداف بشردوستانه و زندگی مسالمت آمیز و دسته جمعی در کنار هم هستند از همین تفکرات انسانی شکل میگیرند و اتحاد و همبستگی انسانها در سایه و در پناه درایت و توجه به بهینه سازی سازه ها میباشد.

باید از گذشته و گذشتگان و از ایده و مرامشان و صداقت وجودیشان درس گرفت و از تجارب خوب آنان بهره جست و قدمی فراتر از آن به جلو برداشت البته با نیم نگاهی به گذشته و با دور خیزی به سمت آینده. انشاءا...

منابع :

- توسلی محمود ،کتاب ساخت شهر و معماری در اقلیم گرم و خشک، انتشارات پیام و پیوند نور ،ایران،۱۹۸۰
- قبادیان وحید ،ترجمه کتاب طراحی اقلیمی ،نویسنده دانلد واتسون-کنت لب ،انتشارات دانشگاه تهران ،۱۳۸۲
- مدرسی علی ،کتاب یزد مدرن ،کالیفرنیا امریکا ،۲۰۰۶
-STEEMERS (Théo C.), « Architectures solaires en Europe, conceptions, performances, usages » Edisud/ Partnership, Espagne, 1991
-SALOMON (Thierry) et AUBERT (Claude), « Fraîcheur sans clim', le guide des alternatives écologiques » Terre vivante, France, 2004
-GIVONI (B.) « L'Homme, L'Architecture et le Climat » Moniteur, Grande-Bretagne, 1976