

بهره‌گیری از روش‌های معماری سنتی

در صرفه‌جویی انرژی

دکتر سیمون آیوازیان

استادیار گروه معماری دانشکده هنرهای زیبا

چکیده

ایران به علت موقعیت جغرافیایی و اقلیمی می‌تواند با در نظر گرفتن عوامل دیگر مانند اقتصاد، عدم وابستگی و... با بهره‌گیری از انرژی‌های طبیعی (غیر زیرزمینی) مانند خورشید و باد و... به صرفه‌جویی در مصرف انرژی در محیط‌زیست خود برسد. در این نوشتار توصیه‌هایی در رابطه با صرفه‌جویی در مصرف انرژی، با استفاده از تجربیات گذشتگان، و کمک گرفتن از روش‌های معماری سنتی، شده است. این توصیه‌ها، بطور کل در مسائل شهری و بطور جز در فضاهای مسکونی بیان می‌شود. بنابراین جهت استفاده از انرژی‌های طبیعی، هماهنگ نمودن محیط‌زیست با شرایط اقلیمی حاکم بر آن، اولین قدم محسوب می‌شود و یا به عبارتی شرط لازم برای بهره‌گیری از شرایط طبیعی، هماهنگی و انطباق ساختمان‌ها با شرایط اقلیمی است. آنچه در بافت قدیمی شهرهای ایران، بخصوص در حاشیه کویر، می‌توانست در صرفه‌جویی مصرف انرژی مؤثر باشد، وجود اصول در معماری سنتی منطبق با اقلیم، و نتیجتاً استفاده از مصالح مطلوب آن محیط است. اما در حال حاضر رعایت مقررات و استانداردهای ساختمانی، بر اساس تکنولوژی جدید منطبق با اقلیم و بهره‌گیری از مصالح موجود و متداول، می‌تواند تا اندازه‌ای کاهش‌دهنده مصرف انرژی در بافت‌های مسکونی باشد. در شهرهای بزرگ و پرجمعیتی مانند تهران، قبل از پرداختن به نحوه استاندارد کردن مسائل فنی و از این طریق به صرفه‌جویی در مصرف انرژی دست یافتن، باید به مسائل کلی‌تری توجه کرد. و با در نظر گرفتن موقعیت جغرافیایی و اقلیمی و عوامل دیگر بخصوص جهت وزش باد می‌توان، روند طراحی شهری را اصلاح و نحوه قرارگیری ساختمانها را بر این اساس تغییر داد.

مقدمه

بازده‌های متفاوت بگذرانند. برای مثال عملیات تولید برق از نیروگاه‌های با سوخت ذغال‌سنگ، مستلزم تغییرات انرژی از ذغال سنگ به حرارت و انرژی مکانیکی و الکتروسیسته است که حتی کمتر از ۳۰٪ انرژی اولیه موجود در ذغال سنگ را برای محل مصرف مهیا می‌سازد.

از طرفی انرژی به عنوان قابلیت انجام کار تعریف می‌شود. هر کار یا فعالیت فیزیکی نتیجه تغییر انرژی از یک حالت به حالت دیگر است. از طرف دیگر توان یا قدرت پایه و میزانی است برای تعیین کار انجام شده یا انرژی‌ای که مصرف می‌شود.

غیر از کمیت قابل اندازه‌گیری، خاصیت دیگری در انرژی وجود دارد که کمتر قابل تعریف است، لیکن می‌توان آن را «کیفیت» نامید. از آنجا که انرژی نمی‌تواند خلق و معدوم شود، همیشه در هر سیستم

اخیراً به منابع انرژی رو به زوال و غیرقابل جایگزین زمین، از نوع سوخت‌های فسیلی (نفت، گاز طبیعی و ذغال سنگ) توجه زیادی معطوف شده است. هرچند برآوردهای اولیه برای کشورمان متفاوت است. در هر حال به این جهت که این سوخت‌ها در طبیعت، طی صدها هزارسال تکوین یافته‌اند، در مقایسه با میزان مصرف قابل بازسازی نیستند. بنابراین، باید جانشین‌هایی برای آنها پیدا شود.

سوخت‌های فسیلی که از بقایای فسیل متراکم یا سخت شده نباتات و حیوانات حاصل می‌شوند انرژی قابل توجه و راحتی را تامین می‌کنند که تمدن جدید روش زندگی را براساس آن بنا کرده است. از نظر منابع ملی، انرژی اولیه همان انرژی ذخیره شده و قابل دسترسی موجود در منابع اصلی است. در عملیات تحویل انرژی به مصرف‌کننده، انرژی اصلی و اولیه ممکن است چندین مرحله تغییرشکل را با

مقدار معینی تبدیل انرژی وجود خواهد داشت. اما میزان سودمندی این انرژی ممکن است بالا یا پایین باشد. این خاصیت سودمندی انرژی به هنگام ملاحظه کارایی بهره‌برداری انرژی خورشید اهمیت پیدا می‌کند. زیرا انرژی تشعشع خورشید بر روی زمین، اگر چه فراوان است لیکن یک منبع حرارتی با درجه پایین محسوب می‌شود که کمیت بالا و کیفیت پایین دارد. ولی در هر صورت بهره‌برداری به موقع و صحیح از آن می‌تواند جایگزین بعضی از انرژی‌های فسیلی شود. بخصوص کشور ایران که به سبب موقعیت جغرافیایی و اقلیمی، با در نظر گرفتن عوامل دیگر مانند اقتصاد، عدم وابستگی و ... با بهره‌گیری از انرژی خورشیدی در مصرف انرژی، که از منابع طبیعی و ملی ایجاد می‌شود می‌تواند به صرفه‌جویی دست یابد. در این نوشتار توصیه‌هایی درباره صرفه‌جویی در مصرف انرژی، به طور کل در مسائل شهری و به طور جزء در فضاهای مسکونی بیان می‌شود. ناگفته نماند که هر شهروند نسبت به همسایه خود مسئولیتی دارد. به طور عام شهروندان نسبت به اجتماعی که در آن زندگی می‌کنند مسئولند، بنابراین موضوع مصرف انرژی و صرفه‌جویی آن را نمی‌توان فقط برای یک ساختمان و یک فرد در نظر گرفت.

کلیاتی درباره رابطه شهر با مصرف انرژی

با توجه به برنامه ریز توسعه و طرح جامع شهرها و پیش‌بینی کم‌شدن منابع انرژی فسیلی، لزوم جایگزینی انرژی و کنترل آن در محدوده ۲۵ سال آینده، ضروری به نظر می‌رسد. کما اینکه اغلب کشورهای جهان از جمله استرالیا ۲۵ سال پیش، یعنی در زمانی که استرالیا یکی از غنی‌ترین کشورهای صاحب منابع طبیعی زیرزمینی (فسیلی) بود، این کار را آغاز کرد.^۱

مقرراتی که برای شهرسازی و معماری و طرح‌های جامع مصوب شورای عالی شهرسازی و معماری ایران از آغاز تا سال ۱۳۷۰ تدوین شده است، اغلب تلفیقی از وضعیت موجود و بافت توسعه یافته شهرهاست، بدون اینکه درباره پیش‌بینی کم شدن منابع طبیعی و زیرزمینی و جایگزینی آن و احتمالات آینده در برنامه‌ریزی شهری جایگاهی در نظر گرفته شود.^۲ در صورتیکه برای صرفه‌جویی انرژی در فضاهای شهری به موقعیت اقلیمی (امکانات طبیعی) وضعیت اقتصادی، ترکیب، بافت موجود و کاربری زمین‌های آن باید توجه کرد؛ چرا که با نگاهی به معماری شهری و سنتی ایران، درمی‌یابیم که تجربه استفاده از انرژی‌های طبیعی غیر زیرزمینی مانند خورشید، باد و... از دیرباز در این مرز و بوم متداول بوده است اگر به نحوه قرارگیری منازل و فضاهای پر و خالی در شهرهای حاشیه کویری نظر بی‌افکنیم صدق این مطلب را درمی‌یابیم.

با بهره‌گیری از تجربیات گذشتگان هنوز می‌توان در بافت شهری، که مجموعه‌ای از ساختمان‌هاست، از انرژی طبیعی ذکر شده استفاده کرد، از مصرف سوخت ناشی از انرژی فسیلی کاست و به ارتقای کیفیت آسایش و بهداشت محیط مسکونی کمک کرد. بنابراین برای استفاده از انرژی‌های طبیعی، هماهنگ نمودن محیط زیست با شرایط اقلیمی حاکم بر آن اولین قدم محسوب می‌شود و یا به عبارتی شرط لازم برای بهره‌گیری از شرایط طبیعی، هماهنگی و انطباق ساختمان‌ها با شرایط اقلیمی است.

سازگاری و هماهنگی جزئیات، یک اصل قدیمی در معماری است. خواه آن را در مجتمع به کار گیریم، خواه در تک ساختمان، طراحی هر جزء را در ارتباط با طرح کلی قرار دهیم، هر یک از اجزاء، گویای منظور کلی طرح خواهد بود (اصل وحدت).^۳ این اصل در طراحی منطبق با اقلیم، کاربرد بیشتری خواهد داشت. زیرا طراحی اقلیمی مستلزم یک هماهنگی صوری با هماهنگی در عملکرد است که مکمل اصل وحدت در طراحی معماری است.

آنچه در بافت قدیمی شهرهای ایران، بخصوص در حاشیه کویر، می‌توانست در صرفه‌جویی مصرف انرژی مؤثر باشد از یک سو وجود اصول در معماری سنتی منطبق با اقلیم، و در نتیجه استفاده از مصالح مطلوب آن محیط بود، و از سوی دیگر بافت واحدهای کوچک و فشرده که همجواری خانه‌ها و حیاط‌های حائل آن را تشکیل می‌داد. اما در حال حاضر رعایت مقررات و استانداردهای ساختمانی، براساس تکنولوژی جدید منطبق با اقلیم و بهره‌گیری از مصالح موجود و متداول، می‌تواند تا اندازه‌ای کاهش‌دهنده مصرف انرژی در بافت‌های مسکونی باشد. در شهرهای بزرگ و پرجمعیتی مانند تهران قبل از پرداختن به نحوه استاندارد کردن مسائل فنی و از این طریق راه‌یابی به صرفه‌جویی در مصرف انرژی، باید به مسائل کلی تری توجه کرد و با در نظر گرفتن موقعیت جغرافیایی و اقلیمی و عوامل دیگر بخصوص جهت وزش باد می‌توان، روند طراحی شهری را اصلاح و نحوه قرارگیری ساختمان‌ها را بر این اساس تغییر داد.

برای مثال جهت وزش باد در تهران از جنوب غربی به طرف شمال شرقی است. آلودگی‌های محیطی منطقه جنوب غربی تهران بیش از حد مجاز است، بنابراین نباید اجازه داد که در اثر وزش باد و جریان هوا این آلودگی‌ها به جاهای دیگر بخصوص به هسته مرکزی شهر منتقل شود. مواردی که در دیگر کشورهای جهان برای کم کردن انتقال آلودگی به کار برده‌اند به‌قرار زیر است:

- ۱ - کنترل ارتفاع ساختمان‌ها و موقعیت قرارگیری آنها برحسب هدایت صحیح باد در سطح شهر؛ یعنی قراردادن ساختمان‌های بلندتر در جهت باد و انحراف مسیر آن طبق طرح پیش‌بینی شده.
- ۲ - تغییر محل مراکزی که در ایجاد آلودگی هوا مؤثرند (مانند منطقه جنوب غربی تهران)؛ کما اینکه در انگلستان بخصوص در شهر لندن با توجه به محدودیت زمین شهری مقرر شده که ساختمان‌های بلند و مرتفع در اختیار بخش‌های اداری و دفاتر تجاری قرار گیرد و از مجتمع‌های کوچک و کم‌ارتفاع برای بافت مسکونی استفاده شود. یکی از دلایل این اقدام کم کردن آلودگی محیطی در بافت‌های مسکونی بوده و دیگری، کم کردن مصرف انرژی - بخصوص در هنگام شب - است. با محاسباتی که آنها کرده‌اند، مصرف انرژی در ساختمان‌های مرتفع (چنانچه به صورت مجتمع مسکونی استفاده شوند) بیش از زمانی است که از مجموعه بصورت اداری و فقط چند ساعت در طول شبانه روز بهره‌برداری شود.

توصیه‌هایی برای صرفه‌جویی در

مصرف انرژی در فضاهای مسکونی

به طور کلی بهره‌گیری از انرژی مناسب و ایجاد کیفیت در آسایش محیط مسکونی، چه به صورت مجتمع و چه به صورت تک بنا مواردی

دربردارد، که در این بخش به رعایت ۸ مورد از آنها اشاره می‌کنیم. این توصیه‌ها از تجارب پیشینیان کشورمان و کشورهای با موقعیت اقلیمی مشابه برگرفته شده است.

۱- کاربرد آگهانه اصول برنامه‌ریزی نظیر نزدیکی و دسترسی به سوخت و انبار و به‌طور کلی دسترسی‌های داخلی و خارجی. به کار گرفتن سطوحی که به سادگی قابل نظافت باشد. کاهش فاصله در فضاهای باز و پرهیز از پله‌های غیرضروری که منجر به حرکات شدید فیزیکی و تقلا و خستگی می‌شود و قرار دادن هرچه بیشتر وسائل رفاهی در زیر یک سقف که به میزان قابل ملاحظه‌ای سبب کاهش بار حرارتی حاصل از آفتاب و هوای گرم خواهد شد. (طراحی پلان با عملکردهای مناسب).^۴

۲- کاهش سطح مشرف به آفتاب. اگر موقعیت مجموعه و سایت اجازه دهد بهتر است بزرگ‌ترین بعد ساختمان رو به جنوب و شمال قرار گیرد. (البته برحسب موقعیت عرض جغرافیایی و محاسبه جدول‌های مخصوص آن یک انحراف چنددرجه‌ای به طرف جنوب شرقی یا غربی خواهند داشت) در این حالت نماها، کمترین بار حرارتی را از تابش خورشید دریافت می‌کنند. بدین جهت حتی اگر تابش خورشید بر نماهای شرقی و غربی یکسان باشد، حداکثر شدت تابش خورشید در نمای غرب با حداکثر دمای هوا همزمان می‌شود که سبب افزایش کامل بار حرارتی می‌گردد.

در تکنولوژی کنونی، با استفاده از مصالح جدید و سبک کردن جرم دیوارها و نازک شدن آنها - برحسب محاسبات و استانداردهای تازه - و رعایت عایق کاری بجا، مزایایی به وجود می‌آید که همراه با سیستم‌های جدید تاسیساتی کامل‌کننده آن، کاهش‌دهنده مصرف انرژی خواهد بود.

۳- ایجاد سایه روی بام‌ها، دیوارها و فضاهای خارجی حائز اهمیت است. بام‌های جلو آمده، بالکن‌ها، سایه‌بان‌ها، درخت‌ها و به کارگیری دیوارها و ساختمان‌های اطراف، روش‌های معمول و شناخته شده‌ای برای رفع این مشکل هستند. پیش‌بینی سایه‌بان‌ها با استفاده از دیگرم موقعیت خورشید نسبت به عرض جغرافیایی و روش نقاله سایه‌یاب، کاری بسیار ساده و به کارگیری آن بسیار مناسب است. درباره سایه‌بان‌های نزدیک به بازشوها، باید دقت شود که از مصالحی با ظرفیت حرارتی اندک استفاده شود، تا در خنک شدن سریع آن پس از غروب آفتاب مؤثر باشد. ایجاد سایه روی بام‌ها کار دشواری است. مؤثرترین روش، بام‌های دوپوش یا استفاده از سقف‌های کاذب در زیر بام، با روش ایزوله کردن زیر سقف کاذب است. البته طریقه اول هزینه زیادی دارد و به همین دلیل یک بام مضاعف و واقعی توصیه نمی‌شود.^۵

۴- با نزدیک هم قراردادن ساختمان‌ها - بخصوص اگر دیوارهای شرقی و غربی آنها نزدیک به هم باشند - و ایجاد سایه متقابل، جذب گرما در دیوارهای غربی کاهش می‌یابد. به همین دلیل در اکثر اقلیم‌های گرم و خشک، تمایل و گرایش به داشتن ساختمان‌های مجتمع و گروهی نزدیک به هم و خیابان‌های باریک و گاهی سرپوشیده و حیاط‌های محصور کوچک برای استفاده از حداکثر سایه و خنکی، به چشم می‌خورد.

۵- در اقلیم‌های خشک حاشیه کویری، اغلب فعالیت‌های مردم بر حسب زمان در عصر و شب و خارج از ساختمان صورت می‌گیرد.

بنابراین باید در طراحی فضاهای خارجی ساختمان و رابطه آن با فضاهای عمومی دیگر، دقت شود. نحوه قرارگیری ساختمان‌های مجاور، پیاده‌روها و فضاهای باز - در یک محله مجتمع مسکونی - در باز پس‌دهی حرارت جذب شده در روز مؤثر است.

از آنجا که سطوح مشرف به تشعشع خورشید، در طول روز انعکاس ناراحت‌کننده و شدیدی دارد و باعث انتقال بار حرارت به ساختمان‌های مجاور می‌شود و هنگام شب نیز پس‌دهنده حرارت جذب شده در طول روز است، با محصور کردن فضای بیرونی ساختمان به کمک دیوارهایی که در سایه‌اند می‌توان این اثر را دفع کرد.^۶

۶- ایجاد فضای سبز، که از یک سو به دلیل تبخیر آب گیاهان سبب خنکی هوا می‌شود و از سویی دیگر در برابر گرد و خاک هوا مانند صافی (فیلتر) عمل می‌کند.

با توسعه شهرها و استفاده بیش از حد متعارف از وسائط نقلیه موتوری، نظم سیستم‌های هماهنگ‌کننده محیطی از بین می‌رود. بهترین فضاهای خارجی در این نوع اقلیم، حیاط، آن هم به گونه مرکزی است.

در حال حاضر علی‌رغم توسعه بعضی از شهرها هنوز می‌توان تا حدی از فضاهای باز مرکزی استفاده کرد، به این شرط که نسبت فضای باز با ارتفاع ساختمان‌های اطراف به طریق مناسبی محاسبه شود. برای مثال در زمین‌های کوچک ابعاد حیاط همیشه کمتر از ارتفاع ساختمان است، در حالیکه در زمین‌های بزرگ‌تر این نسبت تغییر می‌کند.

یکی از ویژگی‌های حیاط و فضاهای باز مرکزی حفظ هوای سرد شبانه است که سنگین‌تر از هوای گرم روز است. بدین ترتیب حیاط به گونه‌های مختلف می‌تواند بهترین تنظیم‌کننده حرارتی باشد. کاربری این حیاط‌ها در روز نیز به علت سایه‌های مناسب، زیاد است.

۷- پس از هماهنگی شرایط طبیعی محیط، نوبت به مرحله ساختمان و جزئیات آن می‌رسد. یکی از روش‌های جلوگیری از نوسان زیاد دمای هوا، بهره‌گیری از ساختارهایی با ظرفیت حرارتی زیاد است. البته این موضوع را نیز باید در نظر گرفت که حتی‌المکان از مصالح ساختمانی موجود در محل استفاده شود، چون حمل و نقل مصالح به ظاهر مناسب‌تر و یا مطلوب‌تر باعث افزایش هزینه و از دست دادن انرژی‌های دیگر می‌شود. در هر صورت استفاده از مصالح صحیح و منطبق با نیاز منطقه، به حفظ دمای طبیعی داخل فضاها، در مقابل حرارتی که در طول روز ایجاد می‌شود، کمک زیاد می‌کند. استفاده صحیح به این معنی است که در ابتدای گرم شدن روز، میزان دمای مصالح در حداقل ممکن باشد. یعنی به هنگام شب بار حرارتی حاصل از روز، کاملاً دفع شود. بدیهی است برای داشتن هوای مطبوع، تنها مقاوم بودن سطوح خارجی در برابر نفوذ حرارت کافی نیست بلکه باید تهویه مناسبی نیز برای سطوح داخلی در نظر گرفت.

۸- استفاده از مصالح مناسب در سطوح خارجی ساختمان، زمانی حداکثر کاربری را خواهد داشت که با بازشوها و کانال‌های تأسیساتی - در داخل دیوارها و سقف - هماهنگ شود. بازشوها، برحسب موقعیت اقلیمی هر منطقه شرایط خاص آن منطقه را دارند. در منطقه گرم و خشک دو ضابطه برای طراحی بازشوها باید در نظر گرفت.

الف: در طول روز انتقال حرارت به داخل را به حداقل برساند (البته به صورت مطلق امکان پذیر نیست، ولی می توان پنجره ها را تا جایی که ممکن است کوچک تر ساخت و در سمت فوقانی دیوارها نصب کرد).

ب: در شب بازشوها باید به اندازه کافی بزرگ باشند که تهویه ای مناسب برای رفع حرارت بازتابنده از دیوارها و سقف صورت گیرد. با توجه به ضوابط فوق، پیشنهاد می شود، قوانین و استانداردهای بازشوها برحسب میانگین تبادل حرارتی در شب و روز محاسبه شود.^۷

استفاده از شبکه هایی با مقاومت حرارتی زیاد، در جلوی بازشوها، می تواند شیوه مناسبی در این زمینه باشد. برای عدم نفوذ حرارت به داخل ساختمان، استفاده از پنجره های دوجداره راه حل مناسبی است. بازشوهای دارای شبکه خارجی یا پنجره های دوجداره (دو پنجره مستقل به حد ضخامت دیوارها) می تواند کنترل انتقال حرارتی را از حداقل تا حداکثر ممکن تغییر دهد.

برای مثال شبکه هایی چوبی که به صورت پشت دری استفاده می شود؛ اگر در طول روز بسته باشد، جریان هوای گرم و سرد و انتقال آن را به داخل به تعویق می اندازد. در صورتیکه اگر این شبکه ها و گاهی اوقات پنجره ها در شب باز باشند، سبب دفع حرارت داخلی می شوند. بدیهی است برحسب نیاز و فرهنگ جامعه به دلایل امنیتی و یا عدم اشراق به فضای خصوصی، می توان شبکه ها را بسته نگهداشت و پنجره ها را باز کرد. در صورتیکه برای پنجره های دوجداره نمی توان به این صورت عمل کرد ولی در عوض این نوع پنجره ها مزایای مخصوصی دارد، از جمله حفاظت و نگهداری انرژی حرارتی داخلی فضا و ممانعت از نفوذ خارجی آن ضمن اینکه از ورود آلودگی های صوتی نیز جلوگیری می کند. پنجره های دوجداره بیشتر در مجتمع ها و ساختمان های مرتفع توصیه می شود.

نکات کلیدی در طراحی فضای مناسب زیست

در طراحی فضای مناسب زیست بخصوص در شهرک ها و شهرهای نو بنیاد توجه به توصیه های داده شده، راهنمای مناسبی برای رسیدن به نتایج مطلوب است. در اینجا این نتایج به صورت عناوین کلیدی مطرح می شود:

الف: اقلیم، موقعیت جغرافیایی و نحوه بهره برداری از آنها

ب: هدف های فیزیولوژیکی

پ: شکل پلان ها با عملکردهای مناسب

ت: مصالح، اتصال ها، عایق بندی

ث: جریان هوا و نوع بازشوها

ج: تهویه

چ: فضاهای خارجی

ح: هم آهنگی شبکه های کوچک یا مجتمع های زیستی و

فضاهای عمومی، در بافت های بزرگ

در شهرهای ساخته شده یا در حال توسعه، فقط می توان اصلاحاتی انجام داد تا با سازه های جدید هماهنگی به وجود آید. اما شهرهایی که سابقه تاریخی قابل توجهی دارند، برحسب درصد فضای تاریخی، به برنامه ریزی جداگانه ای نیازمندند، در حالیکه شهرهای جدیدتر - از بعضی جهات که به تکنولوژی جدید مربوط می شود - تسهیلاتی برای طراحان به وجود می آورند.

تجربیات دیگر کشورها از روش های معماری سنتی

اکنون عصر تکنولوژی پیشرفته است، اما در کنار تسهیلاتی که این تکنولوژی - در ساخت و ایجاد فضاهای مطلوب - به وجود می آورد، معایبی نیز به چشم می خورد. کشورهایی که از موهبت انرژی های طبیعی برخوردارند، هنوز می توانند برای صرفه جوی در مصرف انرژی، کاملاً در اختیار تکنولوژی قرار نگیرند. مواردی که به عنوان توصیه در زیر به آن اشاره می شود در استرالیا تجربه شده است که با توجه به تشابه موقعیت اقلیمی و شرایط طبیعی آن با بعضی از مناطق کشورمان، می تواند کاربری داشته باشد.^۸

۱ - توجه بیشتر به شیوه ساختمان سازی سنتی برای صرفه جویی در انرژی که امکان استفاده بهینه را بیشتر می سازد. (در شهرهای ایران، هنوز ساختمان های بلند و مجتمع های مرتفع اغلب مسئله ساز هستند، زیرا در بسیاری از مناطق، با قطع برق و نرسیدن سوخت، تمام سیستم داخلی ساختمان به هم می ریزد. در کشورهایی نظیر یمن و مراکش، ساختمان های سنتی بلند یعنی ۷ و ۸ طبقه وجود دارد که از مصالح سنتی و محلی ساخته شده اند و مشکلات رفاهی آن، کمتر از ساختمان های مدرن است. البته این مقایسه با توجه به هزینه های انجام شده و انتظاری که از تکنولوژی پیشرفته داریم به وجود می آید. به هر حال به کارگیری تجربه های سنتی در مناطق مشابه بسیار سودمند خواهد بود).

۲ - بهره گیری از بوته ها و درخت های همیشه سبز کم ارتفاع - ۱۰ متر تا سطح خاک - که می توان از آن به عنوان بادشکن دائمی و تصفیه و معتدل کننده هوا، استفاده کرد. بنابراین در بافت شهری که معمولاً با آپارتمان های ۴ طبقه طرح ریزی می شود، به راحتی می توان از نفوذ مستقیم باد به سطح خارجی ساختمان جلوگیری کرد. البته نحوه به کارگیری درختان در جلوی ساختمان ها نیز با نظر متخصصین و با سیستم پله ای که بتدریج جهت باد را به سمت بالا منحرف می کند انجام می شود.

۳ - استفاده از انرژی خورشیدی که یک روش اساسی برای جذب انرژی و بهره گیری از آن است، معمولاً به دو سیستم انرژی فعال و غیرفعال تقسیم می شود.^۹

الف: سیستم غیرفعال که در آن خود ساختمان به عنوان ترکیبی از جذب کننده، ذخیره کننده و توزیع کننده عمل می کند. در این سیستم برای پذیرش یا دفع اشعه خورشید و حصول اطمینان از محفوظ نگه داشتن آن در داخل ساختمان، جز به وسیله پرده کرکره ها کنترل چندانی نمی شود اعمال کرد.

ب: سیستم فعال که جاذب است و منبع ذخیره سیستم توزیعی. در این سیستم با به کار بردن ترموستات ها، منابع ذخیره عایق بندی شده و غیره، امکان کنترل انرژی در سطح بالا وجود دارد. واضح است که برای بهره گیری کامل از انرژی خورشیدی، این دو نوع سیستم با هم قابل ترکیب است.

۴ - عامل مؤثر دیگری در نگهداری انرژی حرارتی و نوری، رنگ است. رنگ آمیزی سطوح خارجی و داخلی ساختمان با در نظر گرفتن ضرایب جذب و دفع حرارتی رنگ ها و شناخت رنگ های خنثی می تواند یکی از عوامل صرفه جویی در مصرف انرژی باشد.^{۱۰}

* (ضریب جذب نور رنگ ها: سیاه کامل ۱۰۰٪، سبز تیره و

خاکستری تیره ۷۰٪، سبز روشن و خاکستری روشن ۴۰٪ و انواع رنگ سفید بین ۱۲ تا ۲۰٪ جذب نور می‌کنند).

بنابراین رنگ سقف و دیوارهای بدون سایه‌بان باید تا حد امکان به سفید نزدیک باشد و دیوارهای داخلی محوطه بیرونی و جداکننده باید به رنگ تیره‌تر متمایل باشد، تا مانع از انعکاس حرارت و نور زیاد شود. دیوارهای سایبان‌دار باید به رنگ‌های روشن و شاد متمایل باشد. در فضای داخلی، سقف‌ها نیز باید سفید باشد تا حداکثر روشنایی را از پنجره‌ها در سطح اطاق به طور مساوی پخش کند. برای دیوارها نیز باید از رنگ بسیار روشن از خانواده سفید و ترکیبات آن با خاکستری روشن استفاده شود.

۵- برای خنک کردن فضای مسکونی در تابستان باید در درجه اول به کم کردن حرارت اکتسابی، توجه داشت. عایق کاری مناسب حرارتی می‌تواند از اتلاف حرارت در زمستان و دریافت حرارت در تابستان بکاهد و به تأمین آسایش انسان در سراسر سال کمک کند. زیرا عامل اصلی عدم آسایش در فصل تابستان زاویه خورشید و شدت تشعشع آن است.

انتخاب صحیح نوع پنجره که قبلاً ذکر آن شد، می‌تواند عامل بازدارنده‌ای برای تابش مستقیم به داخل ساختمان باشد. بنابراین اگر از قبل، طرح صحیحی برای شرایط تابستانی یک ساختمان در نظر گرفته شود، نیازی به دستگاه‌های خنک‌کننده اضافی - در اکثر موارد - نخواهد بود. برای مثال در حال حاضر در بیشتر مناطق گرم استرالیا، خنک کردن ساختمان مستلزم صرف انرژی زیادی نیست.

۶- ضروری‌ترین چیزی که در طرح آسایش تابستان به کار می‌برند، در جایی که تشعشع خورشید ایجاد زحمت می‌کند، سایه کردن نورگیرهاست (قبلاً درباره استفاده از سایه‌بان و روش‌های مطلوب به کارگیری آن نسبت به موقعیت ساختمان توضیح داده شده است).

۷- روش دیگری که بدون انرژی، می‌توان محیط داخلی ساختمان را خنک کرد استفاده از پاسیو و ایجاد جریان هوای خنک در شب است. به علت تغییرات زیاد دمای شبانه روز که اغلب در تابستان وجود دارد، خارج کردن، گرمای اضافی از جرم حرارتی داخل خانه، صرفاً با وزش هوای خنک میسر می‌شود. و به این ترتیب یک منبع خوب برودتی برای خنکی کردن بار حرارت اضافی روز به وجود می‌آید.^{۱۱} این منظور با وزش طبیعی هوا حاصل می‌شود و می‌توان با استفاده از بادبزن سقفی گردش هوا را در شب بهبود بخشید. یک بادبزن برقی می‌تواند کاهش دمای قابل ملاحظه‌ای ایجاد کند. به این طریق جرم حرارتی می‌تواند به عوض گرما، منبع ذخیره سرما (فاقد گرما) شود. لازم به ذکر است که مصرف انرژی یک بادبزن برقی (که بتواند شب هنگام ۲۰ بار در ساعت تعویض هوا ایجاد کند) بسیار کمتر از کولر آبی خواهد بود که متناسب با حجم داخلی ساختمان تعبیه می‌شود.

در مناطق گرم و خشک که رطوبت نسبی هوا در تابستان بیش از ۱۰٪ از حد طبیعی (شرایط آسایش) پایین تر است و تبخیر آب اضافی اجازه نمی‌دهد که رطوبت تا حد شرایط مطلوب تجاوز کند، خنک کردن هوا با تبخیر قابل توصیه است. #

هنگامی که هوای گرم از روی یک گشای مشبک مرطوب عبور کند، مقداری از آب تبخیر می‌شود، بنابراین دمای هوا را کاهش

می‌دهد. نمونه بارز این سیستم در معماری سنتی حاشیه کویری استفاده می‌شود. با توجه به ضوابطی که درباره صرفه‌جویی انرژی در فضای مسکونی ذکر شد، در یک نتیجه‌گیری کلی به موارد زیر فهرست‌وار اشاره می‌شود:

- ۱- نورگیری فضای زندگی در جهت بین ۳۰ درجه شرقی و ۱۵ درجه غربی نسبت به جنوب (در ۳۱ الی ۳۶ درجه عرض جغرافیایی)
- ۲- وجود حداکثر نورگیرها به سمت جنوب (فضای زندگی) با جرم دمای داخلی در مقابل نور خورشیدی، در زمستان
- ۳- وجود حداقل نورگیری در دیوار غربی (که در مواقعی بهتر است بدون نورگیر باشد).
- ۴- وجود نورگیر کمتری در دیوارهای شرقی
- ۵- داشتن درخت‌های همیشه سبز مانند سرو و کاج در سمت جنوبی و درختکاری متراکم در غرب،
- ۶- استفاده از رنگ آمیزی مناسب در خارج و داخل ساختمان‌ها
- ۷- به کارگیری مصالح ساختمانی طبق استانداردهای منطقه‌ای
- ۸- ایجاد سایبان در سمت تشعشع مستقیم خورشیدی
- ۹- رعایت کامل عایق‌بندی در ساختمان، طبق استانداردهای تعیین شده فنی.

نتیجه‌گیری

در خاتمه این مبحث باید توجه کرد که در بسیاری از کشورهای جهان موضوع صرفه‌جویی در مصرف انرژی به‌طور گسترده بررسی شده و در بسیاری از موارد، قوانین و استانداردهای وضع شده با کمک سیستم‌های اجرایی و مدیریت صحیح نتایج مثبتی به بار آورده است. اما در ایران تاکنون به موضوع صرفه‌جویی در مصرف انرژی توجه جدی نشده است. معمولاً به قوانینی که از طرف مقررات ملی ساختمان ایران وضع شده^{۱۲} توجه زیادی نمی‌شود، بنابراین توصیه می‌شود با توجه به ویژگی‌های کشورمان، از نظر تجربیات معماری سنتی و راه‌آورد‌های جدید تکنولوژی در ساختمان، برنامه‌ریزی وسیعی در سطح کشور به عمل آید، تا حداقل بهره‌گیری از انرژی‌های فسیلی، و منابع زیرزمینی، در رابطه با بحث عنوان شده صورت گیرد و حداکثر بهره‌برداری از سایر انرژی‌های طبیعی معمول گردد. ●

پی‌نوشتها:

- ۱- طرح خانه‌های اقتصادی از نظر مصرف انرژی برای مناطق معتدل. ترجمه مهندس نجفی امین
- ۲- مقررات شهرسازی و معماری و طرح‌های جامع مصوب از آغاز تا ۱۳۷۰/۳/۱۳ و شورای عالی شهرسازی و معماری ایران، ۱۳۷۳
- ۳- مقاله حفظ ارزش‌های معماری سنتی، در معماری معاصر ایران، شماره ۲، بهار ۷۶، مجله هنرهای زیبا
- ۴- جزوه فنی، شماره ۲۲، سپتامبر ۱۹۷۷، به زبان انگلیسی تهیه شده توسط کمیسیون توسعه سرمایه‌های ملی استرالیا
- ۵- کتاب Economic Thermal Resistance of insulation For Dwelling Roofs. L.F. Obrien, March 1976.
- ۶- جزوه فنی، ۱۶۱، مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن، آسایش حرارتی در ساختمان‌های مناطق گرمسیری، زمستان ۷۱
- ۷- ماخذ شماره ۱
- ۸- جزوه فنی تنظیم شرایط محیطی (انرژی خورشید)، منوچهر پیروزان، دانشکده مهندسی معماری علم و صنعت

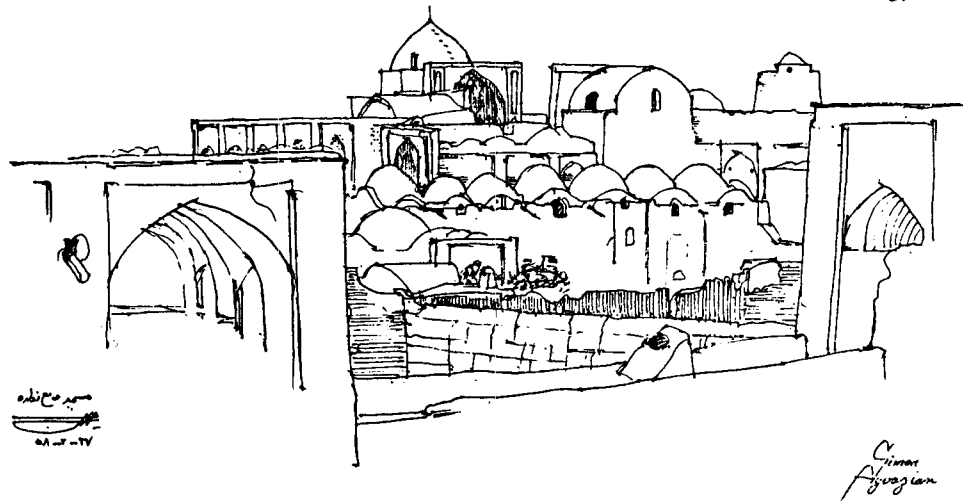
منابع انگلیسی زبان

- 1 - Low Energy Mouse Design For Temperate Climates, No 22 N.S.B, Sep 1977
- 2 - Designing Mouses For Australian Climates, J. W Drysdale E.B.S Bulletin'No 6, 1976
- 3 - Economic Thermal Resistance of insulation for Dwelling Roofs L. F Obien A.I.R.A.H, March 1976
- 4 - House Desing for Temperate Climates Experimental Building Station N.S.B, No 75, April 1977
- 5 - Cooling the Home Experimental Building N.S.B, No 75, nov 1977

- ۱۰ - جزوه فنی شماره ۷۵، نوامبر ۱۹۷۱، به زبان انگلیسی تهیه شده توسط کمیسیون توسعه سرمایه‌های ملی استرالیا
cooling the Home Experimental Building
- ۱۱ - ماخذ شماره ۱۰
- ۱۲ - جزوه مبحث ۱۹، صرفه‌جویی در مصرف انرژی، سال ۱۳۷۰، وزارت مسکن و شهرسازی

منابع فارسی زبان

- ۱ - مقررات ملی ساختمان، مبحث ۱۹، صرفه‌جویی در مصرف انرژی، چاپ اول ۱۳۷۰
- ۲ - مقررات شهرسازی و معماری و طرح‌های جامع مصوب از آغاز تا ۱۳۷۰/۳/۱۳، چاپ دوم ۱۳۷۳، شورای عالی شهرسازی و معماری ایران
- ۳ - راهنمای طراحی اقلیمی، ترجمه مهندس مرتضی کسمایی، چاپ اول ۱۳۶۹، مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن.
- ۴ - طرح خانه‌های اقتصادی از نظر مصرف انرژی برای مناطق معتدل، چاپ اول ۱۳۶۶، ترجمه مهندس نجفی امین، مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن
- ۵ - آسایش حرارتی در ساختمان‌های گرمسیری، چاپ دوم ۱۳۷۱، ترجمه فیروز روشن‌بین
- ۶ - تنظیم شرایط محیطی (انرژی خورشیدی)، منوچهر بیروزان، ۱۳۷۱، دانشکده مهندسی معماری، دانشگاه علم و صنعت ایران



کروکیها: از دکتر سیمون آیوازیان