بررسی نقش استفاده از فن‌آوری بلوکه‌ای سبک در جهت دستیابی به معماری پایدار

آرش روزافزای*[۱]، مونا سادات میبدی[۲]

۱-کارشناس ارشد معماری.
Arash.rouzafzay@gmail.com
۲- دانشجوی دکتری تخصصی شهرسازی، مدرس دانشگاه، گروه معماری و شهرسازی،کرمانشاه، ایران
M_meibodi_arc@yahoo.com،

چکیده

در دنیای مدرن و پیشرفته امروز به‌منظور مدیریت مسئولانه در محیطزیست و با توجه به تغییرات اقلیمی روش‌های جدید طراحی و اجرای ساختمان‌ها بر اساس منابع کارآمد و اصول زیست‌محیطی همواره موردتوجه مهندسین معمار، عمران و ساخت بوده است.
حفاظت از انرژی و استفاده پایدار از آن پیشرفت‌های عظیم فنّاوری استخراج نفت و سایر ذخایر زیرزمینی، استفاده هر چه بیشتر این منابع تجدید ناپذیر را فراهم آورده است لذا طراحی ساختمان‌ها باید به‌گونه‌ای باشد که مصرف سوخت فسیلی را به حداقل برساند و همچنین از فناوری‌های در تولید استفاده کنند که قابلیت تجدید پذیری داشته باشند . توجه به این مسئله که منابع بهره‌برداری شده در سامانه‌های توسعه در کجا استفاده می‌شوند و چگونگی پایدار نگه‌داشتن آن‌ها و استفاده از منابعی که امکان جایگزینی سریع‌تری دارند بسیار مهم است و این امر باعث مصرف بیش‌ازحد استفاده ما از منابع تجدید ناپذیر نمی‌گردد .
اگر ما بخواهیم ساخت‌وسازی درست و اصولی در راستای حفظ محیطزیست داشته باشیم، می‌بایست از مصالحی در این امر استفاده کنیم که قابلیت این موضوع را به‌خوبی برای ما ایفا کند . انتخاب صحیح مصالح ساختمانی پایدار و مناسب باعث کاهش مصرف انرژی و در ادامه کمتر مصرف شدن سوخت‌های تجدید ناپذیر می‌شود و سلامتی بیشتر محیطزیست را تأمین می‌کند زیرا این مصالح باعث کاهش مصرف سوخت در جهت گرمایش ساختمان‌ها شده که خود کاهش نشر آلاینده‌های هوا و گازهای گلخانه‌ای را به همراه دارد همچنین استفاده از منابع طبیعی کاهش می‌یابد و جامعه به‌سوی اصول پایداری نزدیک می‌شود.
این فن‌آوری رویکردی جدید درزمینهٔ طراحی ساختمان است ،که این امر باعث بالا رفتن کیفیت و هماهنگی اجرا و مدیریت در صنعت ساخت‌وساز می‌گردد .

واژگان کلیدی: صرفه‌جویی در مصرف انرژی ،بلوک سبک ، معماری پایدار .

۱- مقدمه

سازگاری با محیطزیست مقوله حیاتی برای ادامه بقای تمامی موجودات زنده در کره زمین به شمار می‌رود . درگذشته جوامع بشری در کنار سایر موجودات زنده رابطه‌ای هماهنگ با محیط خود داشته و این موضوع ظرفیت کره زمین را برای تأمین نیازهای تمامی موجودات حفظ می‌نموده است. اما متأسفانه با پیشرفت فنّاوری و مصرف بی‌رویه انرژی، محیطزیست با خطرات جدی روبه‌رو شده که می‌تواند تهدیدی برای بقای تمامی موجودات سیاره ازجمله انسان گردد . هماهنگی ساختمان فعالیت‌ها و ساختارهای بشر با ظرفیت کره زمین برای تأمین نیازهای بشر امری ضروری است. ازجمله ساختارهای مهم بشر ساختمان‌ها هستند که ایجاد هماهنگی بین آن‌ها با محیطزیست

www.SID.ir

می‌تواند گامی اساسی و درست در حفظ محیطزیست به‌حساب آید. همواره روش‌های نوین طراحی و اجرای ساختمان‌ها همسو با مدیریت و مسئولیت در برابر محیطزیست با توجه به ظرفیت‌ها و توان مهندسین در عرصه‌ی طراحی و ساخت‌وساز موردتوجه بوده و هست.
فن‌آوری‌های جدید در صنعت ساختمان رویکردی جدید را درزمینهٔ طراحی ساختمان، اجرا و مدیریت آن به‌صورت هم‌زمان باکیفیت و هماهنگی بسیار بالا به همراه دارد.تحقیق و پژوهش بر روی مواد و مصالح جدید چالشی نوآورانه را فراروی طراحان معمار قرار می‌دهد. در این مقاله سعی می‌شود ضمن آشنایی با عوامل تأثیرگذار در معماری پایدار و با برسی نمونه‌ای از مصالح سبک ،راهکارهایی برای همگام نمودن بناهای امروزی با پایداری ارائه و گامی در جهت رفع بحران زیست‌محیطی فراهم آید .

۲- پیشینه تحقیق

از چالش‌های معماری پایدار ارائه راهکارهای جامع برای ملاحظات محیطی و درعین‌حال ارتقا سطح کیفیت زندگی و همچنین ارزش‌های فرهنگی، اجتماعی، اقتصادی و آسایشی هست که از گذشته به طرق مختلف در معماری نمود پیداکرده است .
فلامکی(۱۳۸۱) درزمینهٔ توسعه پایدار از این موضوع به‌صورت انگیزه‌ای بزرگ برای نواندیشی‌های معماری یاد می‌کند و اهمیت و اولویت معماری اکوسیستمی و چرخه‌های طبیعی و شکل ارتباط و چگونگی آن را در اواخر سده بیستم بررسی نموده و از معماری به‌عنوان هنر بر پا نگه‌داشتن و بر پا نگه‌داشته شدن و پایدار ماندن یا د می‌کند ، همچنین در ادامه بیان می‌دارد که تمامی علوم و دانش‌ها به‌نوعی با طبیعت سروکار داشته و به آن وابسته‌اند.
قبادیان (۱۳۹۲)به تحلیل اصول طراحی اقلیمی می‌پردازد و انرژی‌های جدید ودرخصوص صرفه‌جویی در منابع انرژی گفته‌های استاد پیرنیا در مورد مردم واری پرداخته‌اند اطلاعات مهمی را در اختیار ما قرار می‌دهد .
همچنین ملکی، مرتضی و احمدی ، ندا (۱۳۹۷)، در فصل‌هایی از کتاب معماری سالم پایدار و روش‌های صرفه‌جویی در ساختمان به مطالعه‌ای درباره لزوم تبیین نسخه ایرانی سند ۲۰۳۰ و مصالح سلامت بخش و صرفه‌جویی در مصرف انرژی پرداخته‌اند و در مبحث ۱۹ مقررات ملی ساختمان به شکل کاربردی اطلاعات مفید صرفه‌جویی در مصرف انرژی راهنمای جامعه‌ی مهندسان ایرانی قرارگرفته است.

۳- روش تحقیق

روش انجام این تحقیق توصیفی تحلیلی است . با استفاده از روش کتابخانه‌ای و با مراجعه به منابعی که مکتوب شده‌اند . اعم از متون ، پایان‌نامه‌ها ، کتاب‌ها و مقالات در چارچوب تحقیقی توصیفی اطلاعات جمع‌آوری و مورداستفاده قرارگرفته‌اند . نمونه‌ی بلوک سبک با مصالح پرلیت به‌عنوان مطالعات نمونه موردی برگزیده‌شده است. با رجوع به منابع معتبر اعتبار لازم آن‌ها برای مطالعات استفاده از فن‌آوری بلوکه‌ای سبک اطمینان حاصل شود . با استفاده از نتایج – تهیه تصاویر و تجزیه تحلیل آن‌ها سعی شده تا ویژگی‌های بلوک‌های سبک از اصول معماری پایدار استخراج‌شده و با نیازمندی‌های زندگی امروز تطبیق داده می‌شوند .

٤- چارچوب نظری تحقیق

٤-۱تعریف پایداری و معماری پایدار

واژه پایداری در زبان فارسی به بادوام، باثبات، باقی، استوار، جاویدان، دائم و... معنی شده است. دهخدا پایداری را به معنای بادوام و ماندنی آورده است. معنای واژه پایداری که در این بحث موردنظر هست عبارت است از: « آنچه می‌تواند در آینده تداوم یابد » (دهخدا،۱۳۹۲: ۴۷).
پایداری را به‌عنوان جریانی چندجانبه می‌شناسیم که علاوه بر بهبود وضعیت اقتصادی و سطح رفاه جامعه توأم با عدالت اجتماعی بوده است و از آثار مخرب بر محیطزیست و نابهنجاری‌های که در اجتماع ایجاد می‌کند به دور است و این در حالی است که نیازهای نسل حاضر را بر تأمین نموده ، درعین‌حال امکانات و ظرفیت برآورده سازی نیازهای نسل آینده را با حفظ و بهبود محیطزیست و کم کردن تخریب‌ها تأمین می‌کند. (فلامکی ،۱۳۸۱: ۹۳) بیان می‌کند که، پایداری در فارسی به معنای، حیات زنده نگه‌داشتن و ادامه و استمرار است آنچه

www.SID.ir

می‌تواند در آینده تداوم داشته باشد. پایداری را می‌توان در سه جنبه بررسی نمود که شامل مقایسه جهانی، ملی و محلی هست. توسعه و معماری پایدار در صنعت ساختمان‌سازی را می‌توان به‌عنوان پدیده‌ای نو مطرح کرد.

در سال ۱۹۸۷ در مکان سازمان ملل، در گردهمایی برگزارشده، کمیسیون برانتلند در مورد توسعه پایدار گزارشی را به شرح زیر اعلام نمود:

توسعه پایدار باید برآورد کننده نیازهای نسل کنونی بدون به مخاطره انداختن توانایی‌های نسل‌های آینده در تأمین نیازهای خود هست (World Commission , ۱۹۸۷).

علاوه بر تعاریف ذکرشده، تا به امروز تعاریف بسیار زیادی از توسعه پایدار و مفهوم پایداری بیان‌شده است " به‌طورکلی، می‌توان مجموعه‌هایی از تعاریفی که تا به اکنون انجام‌شده در خصوص توسعه پایدار را به شرح ذیل ارائه کرد: پاسخگویی به نیازهای نسل آینده . توجه به ظرفیت‌های قابل‌تحمل اکوسیستم‌ها . حفظ ثروت و سرمایه طبیعی . نگهداری و ارتقاء سیستم‌ها . پایدار کردن زندگی بشر . حفاظت از محیط‌زیست و یکپارچه کردن ، رویکرد کلی توسعه و حفاظت..."(عزیزی،۱۳۸۵: ۳۷) .

منابع طبیعی باید به روشی استفاده شود تا برای تأمین امکانات موردنیاز روند پایداری خود را حفظ نماید چراکه بر اساس پیش‌بینی‌های صورت گرفته ، نزدیک به ۷۵% از جمعیت کره زمین به زندگی در شهرها گرایش دارند و از سوی دیگر معماری به‌صورت آشکار یکی از بزرگ‌ترین نمونه‌ای فعالیت‌های اقتصادی و رشد اقتصادی در یک کشور است .توسعه اقتصادی یک کشور به کارخانه‌ها، ساختمان‌های مسکونی و ساختمان‌های اداری بیشتری نیاز خواهد داشت .برای افراد یک خانواده، رشد درآمدهای مالی به یک نوع کشش و خواسته برای تصاحب و تملک و داشتن خانه‌ای بزرگ‌تر با مصالح ساختمانی مدرن ، مبلمان و وسایل خانگی بروزتر و گران‌تر ، ایجاد شرایط دمایی راحت‌تر در فضاهای داخلی خانه، باغ یا حیاط بزرگ‌تر منجر شده است.

٤-٢- مصرف انرژی در ایران

عباسی حطان (۱۳۹۴: ۱) بنا بر آمار ترازنامه انرژی کشور، بخش ساختمان با مصرف ۴۱/۴ درصد از کل حامل‌های انرژی، بزرگ‌ترین مصرف‌کننده انرژی است. بخش اعظم این انرژی از منابع تجدید ناپذیر نفت، گاز و برق تأمین می‌شود و منابع دیگر انرژی، به شکل انرژی‌های تجدید پذیر (انرژی‌های پاک)تنها به‌صورت حاشیه‌ای استفاده می‌شوند. با توجه به کمبود منابع انرژی تجدید ناپذیر ازجمله سوخت‌های فصلی و آلودگی‌های زیست‌محیطی حاصل از مصرف این انرژی‌ها، بهینه‌سازی مصرف انرژی در بخش ساختمان با تأکید بر استفاده بیشتر از انرژی‌های تجدید پذیر نیاز امروز و آینده کشور است.

٤-٣- اصول معماری پایدار

اصول معماری پایدار قوانینی هستند که در یک ساختمان رعایت شده تا این ساختمان در زمره بناهای پایدار طبقه‌بندی گردد و به شرح زیر هست:

حفظ انرژی به‌عنوان اصل اول:

ساختمان باید به روشی ساخته شود که نیاز ساختمان به سوخت‌های فسیلی و تجدید ناپذیر را به حداقل برساند.

اصل دوم: هماهنگی با اقلیم پیرامون

بر اساس این اصل ساختمان باید روشی طراحی شود که با اقلیم پیرامون خود و منابع انرژی موجود در محل احداث هماهنگی داشته و کار کند و به کار گرفته شود.

کاهش استفاده از منابع جدید به‌عنوان اصل سوم

ساختمان‌ها بایستی به روشی طراحی شوند که میزان استفاده از منابع جدید در آن را تا حد ممکن کاهش داده و در زمان پایان عمر مفید خود برای ساختن بنای جدید، از خود آن به‌عنوان منبع جدید استفاده گردد.

اصل چهارم:برآوردن نیازهای ساکنان و مصرف‌کنندگان

www.SID.ir

در معماری پایدار برآورده شدن نیازهای روحی و جسمی ساکنان و مصرف‌کنندگان از اهمیت خاص و بالایی برخوردار است.
هماهنگی با سایت به‌عنوان اصل پنجم
ساختمان باید با ملایمت در زمین سایت خود قرار گیرد و با محیط پیرامون خود بیشترین سنخیت را داشته باشد.
و در پایان اصل ششم:کل‌گرایی
تمام اصول معماری پایدار باید در یک پروسه کامل و جامع که منجر به ساخته‌شدن محیط‌زیست سالم آسیب نرساندن به آن می‌شود تجسم یابد.

٤-٤ عوامل شکل‌دهنده طراحی پایدار

- هماهنگی با محیط‌زیست
- صرفه‌جویی در مصرف انرژی
- استفاده صحیح از مصالح
- پاسخگویی به نیازهای انسان

٤-٤-١- پایداری و مصالح

همان‌طور که گفته شد استفاده صحیح از مصالح از اصول مهم پایداری به‌حساب می‌آید. مصالح موردنیاز در این معماری باید به‌گونه‌ای باشد که از دوام و مقاومت لازم برخوردار باشد و نه‌تنها آماده‌سازی و تولید آن‌ها با کمترین صرف انرژی انجام گیرد، بلکه میزان مواد شیمیایی در آن‌ها موجود هست بسیار اندک باشد تا کمترین آسیب به محیط‌زیست وارد گردد.
انتخاب صحیح مصالح و عملکرد آن مهم‌ترین اصلی است که در طراحی پایدار موردتوجه هست.

٤-٤-٢- صرفه‌جویی در مصرف انرژی

معماری پایدار را می‌توان یکی از تحولات بسیار مهم در حوزه معماری دانست که هدف آن طراحی بنا و بناها بر مبنای اصول پایداری و صرفه‌جویی در مصرف انرژی و همچنین استفاده از انرژی‌های تجدید پذیر هست.
انعطاف‌پذیری بالا، مصرف حداقل انرژی و راندمان بالا در استفاده از منابع انرژی جزء نکات اصلی و ضروری در این معماری پایدار به‌حساب می‌آیند. به همین خاطر استفاده از منابع محدود موجود در طبیعت کاهش می‌یابد و آلاینده‌های زیست‌محیطی به‌منظور جلوگیری از اختلال در چرخه طبیعت مدیریت می‌شوند. یک معمار می‌تواند با طراحی خلاقانه و با کاربرد محتاطانه منابع انرژی میزان استفاده از آن‌ها را در ساخت بنا کاهش دهد.
همان‌طور که گفته شد استفاده صحیح از مصالح از اصول مهم پایداری به‌حساب می‌آید. مصالح موردنیاز در این معماری باید به‌گونه‌ای باشد که از دوام و مقاومت لازم برخوردار باشد و نه‌تنها آماده‌سازی و تولید آن‌ها با کمترین صرف انرژی انجام گیرد، بلکه میزان مواد شیمیایی در آن‌ها موجود هست بسیار اندک باشد تا کمترین آسیب به محیط‌زیست وارد گردد.

٥- یافته‌های پژوهش

یافته‌های به‌دست‌آمده از پژوهش، تحلیل معنا و مفهوم مردم واری در منابع و نوشته‌های موجود ،تحلیل و بررسی نمودارها – تجزیه‌وتحلیل تصاویر – و درنهایت این موارد و منابع دسته‌بندی‌شده‌اند و نتایج ارائه داده می‌شود .

www.SID.ir

۵-۱-بلوک پرلیت جایگزین بلوک سیمانی و سفالی با ویژگی منحصربه‌فرد

بلوک پرلیت (Perlite) در حال حاضر در سراسر جهان به‌عنوان یکی از مصالح ساختمانی کاربردی در حوزه عمرانی، مورداستفاده قرار می‌گیرد. بااینکه پرلیت در حدود ۷۰ سال است که به بازار معرفی‌شده است، اما در ایران به‌عنوان مصالحی جدید شناخته می‌شود که جایگزینی برای بلوک سیمانی و سفالی است.

برخی از کارشناسان از پرلیت به‌عنوان «مصالح ساختمانی سبز» نام می‌برند، احتمالاً به این دلیل که منشأ آن از طبیعت است. این بلوک به دلیل ویژگی‌های منحصربه‌فردش جهت عایق‌بندی، در صنعت ساختمان به‌ویژه در نیم‌کره شمالیِ کره زمین به یک استاندارد عملیاتی تبدیل‌شده است.

۵-۲-مزایای بلوک‌های سبک

در تولید این بلوک‌ها از سنگدانه پرلیت منبسط‌شده و سایر مواد مصرفی با بالاترین درجه استفاده می‌گردد و ازنظر میزان وزن و درجه عایق بودن در میان انواع بلوک‌های موجود در بازار بسیار سبک و عالی و درجه ایزولاسیون بالای می‌باشند و سبکی و راحتی نصب بلوک‌های پرلی‌ای سرعت اجرا را چند برابر افزایش می‌دهد و باعث می‌گردد از قیمت اجرا و حمل و تعداد کارگر و مصالح مصرفی کاسته شود. همچنین با توجه به عایق بودن این نوع بلوک‌ها در برابر تغییرات دمایی (سرماوگرما) علاوه بر صرفه‌جویی در تجهیزات و تأسیسات در سطح حرارتی و برودتی موجب کاهش قابل‌ملاحظه مصرف انرژی خواهد بود که این امر باعث پایین آمدن هزینه کل ساخت‌وساز نیز می‌گردد.

علاوه بر توضیحات فوق از دیگر مزایای بلوکه‌ای پرلی‌ای می‌توان به موارد زیر اشاره نمود:

- اولین مزیت :وزن کم

وزن این بلوک‌های سبک با ابعاد برابر به میزان ۳۰ درصد از بلوک‌های سفالی و ۶۰ درصد از بلوک‌های سیمانی، سبک‌تر است. وزن مخصوص پرلیت مورداستفاده در تولیدبلوک، ۱۵۰ تا ۲۵۰ کیلوگرم در مترمکعب است. استفاده از این بلوک‌ها باعث کاهش وزن ساختمان شده و همچنین وزن مرده ساختمان می‌شود درنتیجه هزینه‌های ساخت بسیار کاهش می‌یابد. (درصورتی‌که از ابتدا موردمحاسبه قرار گیرد) ازآنجایی‌که نیروی زلزله وارد برسازه رابطه مستقیم با وزن سازه دارد با پایین آورد وزن ساختمان با استفاده از بلوک سبک پرلی‌ای نیروی مؤثر زلزله را کاهش داده و بر اساس آیین‌نامه‌های مقررات ملی ساختمان به دلیل وزن سبک آوار ناشی از آن میزان تلفات جانی نیز به میزان چشمگیری با استفاده از بلوک‌ها کاهش می‌یابد.

- دومین مزیت :عایق حرارتی

قابلیت عایق بودن در این نوع بلوک‌های سبک پرلی‌ای تا ۲۰ برابر بتون معمولی بوده. بنا بر آزمایش‌ها انجام‌شده ۱ سانتی‌متر ضخامت بلوک پرلی‌ای ازنظر انتقال حرارت باضخامت ۱۰-۸ سانتی‌متر دیوار آجری و ضخامت ۱۸ سانتی‌متر دیوار بتنی و ضخامت ۲۰ سانتیمتر دیوار سنگی برابری می‌کند که این خاصیت باعث صرفه‌جویی بسیار زیادی در مصرف انرژی و از طرفی کاهش هزینه‌های تأسیسات ساختمان و هم‌چنین کم‌مصرف کردن انرژی‌های تجدید ناپذیر می‌گردد. مرکز اطلاعات عایق‌های حرارتی ایران پرلیت و بتن سبک حاصل از پرلیت را به‌عنوان عایق‌های حرارتی در صنعت ساختمان معرفی کرده است.

- سومین مزیت :عایق صوتی مناسب

از بلوک‌ها سبک پرلی‌ای و این نوع بلوک‌ها درهتلها، مدارس و مکان‌های امنیتی و همچنین مکان‌های که ایزولاسیون صوت برای ما مهم است استفاده می‌شود. بلوک سبک پرلی‌ای به دلیل ساختار سلولی خاص خود (داشتن شکل مولکولی شبیه به حرف C انگلیسی) دارای خاصیت جذب صوت بالایی تا حدود ۱۶۰Db هست (۸ برابرمصالح بتنی) که مقدار قابل‌توجهی هست که این عامل یکی از بهترین دلایل برای استفاده از آن است.

- مزیت چهارم :ضد اشتعال

بلوک پرلی‌ای، نسوز است و تا ۴ ساعت در برابر آزمودن‌های آتش انجام‌شده دوام می‌آورد (۸ برابر دیوار معمولی) . بنابراین برای سقف و کف ضد حریق بسیار مناسب و ایدئال هست.

www.SID.ir

- مزیت پنجم : قابلیت برش و میخ پذیری مناسب

بلوک پرلی‌ای به دلیل ساختار متخلخل دارای قابلیت‌های ابزار پذیری (برش با اره یا دیسک) و نگهداری میخ واردشده مناسب هست.

- مزیت ششم :فسادناپذیری

پرلیت در مقابل ترکیبات اسیدی و قلیایی مقاومت بالایی داشته و PH نزدیک۵/۶ و خنثی دارد.

- مزیت هفتم :ریزش کم

بلوک‌های پرلی‌ای نسبت به بلوک‌های سفالی ریزش کمتری دارد و این امر باعث پایین آمدن میزان ضایعات در حین ساخت و همچنین پایین آمده هزینه تمام‌شده می‌گردد.

- مزیت هشتم :مقاومت بالا

محدوده وزن مخصوص توده‌ای بلوک‌های سبک پرلی‌ای غیر باربر رده ۱ و ۲ ، طبق استاندارد ملی شماره ۷۷۸۲ از ۵۰۰ تا ۱۰۰۰ کیلوگرم بر مترمکعب هست.

همچنین استاندارد مقاومت فشاری بلوک‌های پرلی‌ای باید بین ۲۰ تا ۵۰کیلوگرم برسانتیمترمربع باشد تا توان مقاومت در برابر فشارهای وارده در ساختمان را دارا باشد.

تست مقاومت فشاری بلوک‌های پرلی‌ای دارای مقاومت ۸۴ کیلوگرم درسانتی‌متر مربع بوده و نیز پایین بودن مدول کشسان این بلوک‌ها باعث افزایش پریود نوسانی ساختمان شده که این امر باعث کاهش نیروی زلزله وارد بر ساختمان می‌گردد.

- مزیت نهم :قابلیت رنگ‌پذیری مناسب

بلوک‌های پرلی‌ای را می‌توان بارنگ بندیهای مختلف ارائه نمود،به‌طوری‌که کل ضخامت دیوار دارای یکرنگ باشد و در اثر خراشیدگی دیوار، بازهم رنگ زیرین همان رنگ هست.

- مزیت دهم :قابلیت اتصال با انواع ملات

با توجه به تنوع انواع ملات و عملکرد هریک ،دیوار بلوک سبک پرلی‌ای را می‌توان با همه نوع ملات کارکرد. (ملات سیمان، گچوخاک و...)

در این قسمت ابعاد ، ویژگی‌ها و مزایای مصالح بلوک سبک ، در جداول ۱ تا ۴ تحلیل،مقایسه و بررسی‌شده است:

www.SID.ir

▼جدول ۱- ابعاد و توزیع سرندی و وزن حجمی پرلیت در بخش‌های مختلف

۱- عایق، بتن سبک، مصالح خرده سنگی سبک

وزن مخصوص	pan (ظرف کف)	+۵۰	+۱۲	٪ مانده روی سرند-A
۱۲۰-۸۰ Kg/m^3	۲۵-۰	۱۰۰-۲۰	۰	mesh
وزن مخصوص	pan (ظرف کف)	+۱۶	+۶	٪ مانده روی سرند-B
۱۳۰-۸۰ Kg/m^3	۲۵-۰	۵۵-۷۵	۵۵-۲۵	mesh
وزن مخصوص	+۱۰۰	+۱۶		٪ مانده روی سرند-C
۱۷۰-۳۵	۶۰-۴۰	۱۰-۰		mesh

٪ رد شده از سرند-D	۱۰۰	۵۰	۳۰	۱۶	۸	۴
	۱۰-۰	۶۰-۲۰	۶۰-۲۰	۸۵-۴۰	۱۰۰-۸۵	۱۰۰
mesh	وزن مخصوص ۱۶۰-۱۲۰ Kg/m^3					

۲- بافت دهنده- آکومتیک

وزن مخصوص	+۲۰۰	+۱۰۰	+۳۰	٪ مانده روی سرند-A
۲۸۰-۲۰۰ Kg/m^3	۷۰-۳۰	۳۰-۱۵	۱۵-۰	mesh

وزن مخصوص	pan (ظرف کف)	۳۲۵+۲۰۰-	۲۰۰+۱۰۰-	+۱۰۰	٪ مانده روی سرند-B
۲۲۰-۱۴۰ Kg/m^3	۶۹-۹۰	۱۰-۰	۱-۰	۰,۵-۰	mesh

www.SID.ir

▼جدول ۲ـ نسبت مواد مختلف مخلوط برای یک متر مکعب بتن

وزن خیس واحد حجمی kg/m^3	ماده کمکی هوا کیلوگرم	آب کیلوگرم	پرلیت متر مکعب	سیمان کیلوگرم	نسبت اختلاط به کیسه	وزن مخصوص خشک kg/m^3
۱۰۵۸	۵/۲۳	۳۰۲	۰/۹۸	۳۷۹/۵	۱:۴	۷۰۰-۸۳۷/۶۹
۹۵۳	۵/۲۳	۲۹۴/۵	۰/۹۸	۳۰۳/۶۶	۱:۵	۶۱۵-۶۸۰/۵
۸۴۸	۵/۲۳	۲۶۷/۵	۰/۹۸	۲۵۱/۳	۱:۶	۵۰۲/۶-۵۸۶
۷۶۳	۵/۲۳	۲۶۷/۵	۰/۹۸	۱۸۹/۷۹	۱:۸	۴۱۸/۸۴-۵۰۲/۶

▼جدول ۳ـ ویژگی‌های تیپیک بتن پرلیت

وزن مخصوص خیس kg/m^3	مقاومت فشاری Kg/cm^2	ضریب هدایت گرما K=w/m k	وزن مخصوص تقریبی خشک kg/m^3	وزن مخصوص خشک در کوره خشک کننده kg/m^3
۸۰۸+۱۶	۲۴/۱۱-۳۴/۴۵	۰/۱۰-۰/۱۲	۵۵۴-۶۴۰	۵۷۶
۷۲۸+۱۶	۱۵/۸۵-۲۳/۴۳	۰/۰۹-۰/۱۰	۴۴۸-۵۵۴	۴۸۸
۶۴۸+۱۶	۹/۶۵-۱۳/۷۸	۰/۰۸-۰/۰۹	۳۸۴-۴۴۸	۴۳۲
۵۴۸+۱۶	۵/۵۲-۸/۶۱	۰/۰۷-۰/۰۸	۳۲۰-۳۸۴	۳۵۲

▼جدول ۴ـ ویژگی‌های بتن پرلیت نسبت به بتن نرمال

نفوذ گرما k	وزن مخصوص کیلوگرم بر متر مکعب	نوع مصالح بتن
٪۷-۰/۱۲	۳۲۰-۶۴۰	پرلیت
۱/۳۰-۱/۷۳	۲۲۴۰-۲۴۰۰	شن+ماسه

۵-۲-بررسی تحلیل‌ها و بررسی بلوکه‌ای سبک در معماری

در این بخش به تحلیل ویژگی‌های مصالح سبک و بلوک‌های پرلی‌ای می‌پردازیم تا با تحلیل آن به نحوه تأثیر این مصالح در کیفیت فضای معماری دست‌یابیم :

۵-۲-۱- بررسی استفاده بلوک پرلی‌ای در کف ها و سقف

اغلب از درون کف ساختمان‌های صنعتی و آموزشی و نظایر این‌ها انواع لوله‌های آب گرم و سردرد می‌شود یا در داخل آن‌ها مولدهای گرما گذاشته می‌شود که در این‌گونه ساختمان‌ها با استفاده از بتن پرلیت می‌توان حداقل ۲۵ درصد از افت حرارتی جلوگیری نمود.

از پرلیت می‌توان در انواع ایزولاسیون ها مانند ایزولاسیون ساختمان‌ها و همچنین برای آکوستیک ساختمان‌های مسکونی، مدارس، تئاتر، سالن‌های کنفرانس و ترمینال‌ها به‌صورت قشر رویه و روکش سفیدکاری استفاده کرد و باید توجه داشت که نسبت به مکان و محل مورداستفاده، خواص به خصوصی از پرلیت مورد انتظار است.

برای به دست آوردن این خواص در شرایط انبساط پرلیت تغییراتی داده می‌شود.

پرلیت منبسط به‌منظور ایزولاسیون درروکش بام ها و کف ساختمان‌ها و دیوارهای پیش‌ساخته نیز به کار می‌رود.در روکش بام ها، بتن پرلیت یک ایزولاسیون خوب و مقاوم بوده و در برابر آتش‌سوزی‌ها نیز ایستادگی می‌کند .

www.SID.ir

۵-۲-۲ بررسی استفاده در دیوارها

دیوار بلوک سبک را می‌توان با همه نوع ملات کارکرد همچنین بلوک‌های پرلی‌ای بارنگ بندیهای مختلف قابل طراحی و ارائه هستند ،به‌طوری‌که کل ضخامت دیوار دارای یکرنگ باشد و در اثر خراشیدگی دیوار، بازهم رنگ زیرین همان رنگ هست که این خاصیت تنوع و کارایی بالا را در معماری و طراحی دیوارهای رنگی به همراه دارد .

از طرف دیگر روکش پرلیت را راحت‌تر از سایر روکش‌ها می‌شود ساخت و شکل داد و از همه مهم‌تر از روکش‌های مشابه) مانند روکش اندود ماسه سیمان (حدود ۶۰ درصد سبک‌تر بوده و یک‌لایه ایزوله صداو حرارت به وجود می‌آورد.

۵-۳-تطابق بلوکه‌ای سبک با تنظیم شرایط محیطی

با توجه به اینکه آسایش انسان در محدوده‌های خاصی تعریف می‌شود . لذا در معماری ویژگی‌هایی ازجمله جهت‌گیری ، پر و خالی ، به‌کارگیری عناصر طبیعی تابش بندی و... به‌گونه‌ای باید شکل بگیرد که انسان ساکن در خانه به‌طور طبیعی احساس آسایش داشته باشد . قابلیت عایق بودن بلوک‌های سبک پرلی‌ای تا ۲۰ برابر بتن معمولی هست. بنابر آزمایش‌ها انجام‌شده بر رو این نوع بلوک‌ها ۱ سانتی‌متر ضخامت بلوک پرلی‌ای ازنظر انتقال حرارت باضخامت ۱۰- ۸ سانتی‌متر دیوار آجری و ضخامت ۱۸ سانتی‌متر دیوار بتنی و ضخامت ۲۰ سانتیمتر دیوار سنگی برابری می‌کند که این خاصیت باعث صرفه‌جویی در مصرف انرژی و از طرفی کاهش هزینه‌های تأسیسات ساختمان می‌گردد.

٦- نتیجه‌گیری

در مقاله حاضر به بررسی نقش بلوک‌های سبک پرلی‌ای و تحلیل آن‌ها ازنظر مقوله پایداری وتاثیر آن بر مصرف انرژی در طراحی و ساخت ساختمان‌ها پرداخته شد .

با توجه به این موضوع که منابع طبیعی موجود در کره زمین برای ساکنین آن محدود و این منابع روزبه‌روز روبه کم شدن و رو به پایان هست ازاین‌جهت تلاش در ارائه روش‌ها و راه‌حل‌هایی برای طراحی و توسعه پایدار در معماری امری بسیار مهم و ضروری ست. استفاده از دستگاه‌های ساختمانی جدید و به‌روز به همراه بلوکه‌ای سبک پرلی‌ای با امتیازاتی چون : وزن بسیار کم ، عایقی مناسب در مقابل انتقال حرارت و صوت ، قابل‌انعطاف و درعین‌حال استحکام بالا در ساختمان‌های معاصر و پاسخ به‌موقع نسبت به تغییرات در شرایط محیطی مانع از هدر رفتن انرژی و همچنین مصرف کمتر انرژی‌های تجدید ناپذیر و نیز موجب دوام و افزایش عمربیشتردرساختمان‌ها می‌گردد .معماری پایدار و بطورخاص استفاده از مواد و مصالحی که نسبت به مسائل محیطی بهترین واکنش را نشان می‌دهند موجب تسهیل در تعمیر و نگهداری بناها ، افزایش عمر مفید ساختمان‌ها، جلوگیری از مصرف بی‌رویه‌ی انرژی و طراحی‌های خلاقانه‌تر معماری و درنهایت کم شدن هزینه ساخت‌وساز می‌شود علاوه بر آن از طریق طراحی بر اساس ویژگی‌های این نوع مصالح می‌توان بیشترین میزان صرفه‌جویی در مصرف انرژی در ساختمان را داشت و هدر رفت انرژی که در دنیای جدید بسیار هزینه بالای دارد در کمترین میزان خود باشد. که همین امر موجب تحقق اهداف معماری پایدار می‌گردد .کشورها و شهرهایی در آینده موفق‌اند که با تحقیقات و مطالعات ، موفق به یافتن فنّاوری‌ها و روش‌های جدید شوند و با به‌کارگیری و استفاده از آن فناوری باعث صرفه‌جویی در مصرف انرژی می‌شوند.و علاوه بر تأمین نیازهای نسل حاضر منابع انرژی را جهت رفع نیازهای نسل آینده فراهم می‌آورند. در بسیاری از نقاط دنیا بر اساس اصول پایداری ،خانه‌های مدرن با فنّاوری بروز بسیاری وجود دارند که با کمک مصالح ساختمانی سبک و بهینه و بلوک‌های سبک با حداقل نیاز به انرژی عمومی ،انرژی موردنیاز خود را به‌طور مستقل تولیدمی کنندو به‌اصطلاح به آن‌ها ساختمان‌های سبز گفته می‌شوند ،با توجه به این‌که کشور ما با دارا بودن شرایط اقلیمی و طبیعی مناسب و پتانسیل‌های مناسب و ظرفیت‌های علمی موجود در پژوهش می‌تواند زمینه مناسبی برای گسترش این فنّاوری در عرصه معماری باشد ، پژوهش و تحقیق در این راستا می‌تواند چشم‌انداز روشنی را پیش روی فعالان، سازندگان ، معماران این حوزه قرار دهد و موجبات تأمین شرایط مناسب جهت بهینه‌سازی مصرف انرژی،کم شدن مصرف سوخت‌ها فصلی، توسعه پایدار و ارتقا کیفیت زندگی را فراهم سازد.

www.SID.ir

مراجع

- ✓ – فروتن. سام. (۱۳۹۰) . *مصالح و ساختمان* . انتشارات روزنه . تهران
- ✓ – لبز، کنت؛ واتسون، دونالد؛ قباد یان، وحید؛ فیض مهدوی، محمد.(۱۳۹۲).*کتاب طراحی اقلیمی اصول نظری و اجرایی کاربرد انرژی در ساختمان*، انتشارات دانشگاه تهران
- ✓ – گلابچی. محمود؛ تقی زاده. کتایون.(۱۳۹۰)."*نانو فناوری در معماری و مهندسی ساختمان*" ،انتشارات دانشگاه تهران، چاپ اول، تهران
- ✓ _ ملکی، مرتضی؛ احمدی ، ندا .(۱۳۹۷). *معماری سالم پایدار و روش‌های صرفه‌جویی در ساختمان* ،انتشارات پویان پژوه ،تهران
- ✓ – جهانس. رافائل.(۱۳۸۶). مواد و *مصالح هوشمند*، معماری و ساختمان، شماره۱۱۹–۱۱۶،۱۴، تهران.
- ✓ – افشاری بصیر، نفیسه؛ افشاری بصیر؛ محمدرضا.(۱۳۹۰). "*ساختمانهای هوشمند گامی بسوی فناوری نوین درساخت* "، دومین کنفرانس بین المللی معماری و سازه دانشگاه تهران، ۱۳۹۰
- ✓ – گرجی مهلبانی، یوسف؛ یاران، علی.(۱۳۸۹). راهکارهای معماری پایدار گیلان بهمراه قیاس با معماری ژاپن، نشریه هنرهای زیبا، شماره ۴۱، بهار.
- ✓ – سلیمانی، محمد هادی.(۱۳۷۹). *بررسی تاثیرات استفاده از دیوار بلوک بتنی سبک در طراحی معماری بر مدیریت مصرف انرژی ساختمان*،دومین کنفرانس ملی پیشرفت های نوین در حوزه انرژی و صنایع نفت و گاز،ساوه
- ✓ عباسی حطان، رضا.(۱۳۹۴). *بهینه‌سازی مصرف انرژی در ساختمان با استفاده از مصالح هوشمند، گامی در جهت نیل به معماری پایدار*، دومین کنفرانس معماری ومنظر شهری پایدار.
- ✓ غیائی، محمد مهـــدی؛ مهدوینیا، مجتبی؛ طاهباز، منصوره، ؛ مفیدی، ســـید مجیـــد.(۱۳۹۲).« *روش شناســـی گزینـــش نرم افزارهـــای کاربردی شبی هساز انرژی در حوزه معماری* ،»هویت شهر، سال هفتم، شمارهٔ ۳۱.

www.SID.ir