5th National Conference on Management & Humanistic Science Research in Iran
5 July 2018 - Tehran University
پنجمین همایش ملی پژوهش های مدیریت و علوم انسانی در ایران
۱۴ تیر ۱۳۹۷ دانشگاه تهران

نقش انرژی خورشیدی در ساختمان های تجاری و مسکونی

علیرضا جورسرایی آلاشتی

دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده کشاورزی، گروه مکانیک بیوسیستم، گرایش انرژی.

Embalireza@gmail.com

09194964285

چکیده

در بین انرژی های تجزیه ناپذیر میتوان انرژی خورشید را به عنوان یک منبع بی پایان انرژی که حلال مشکلات بسیاری در زمینه انرژی و محیط زیست است نامبرد با توجه به محدویت های جدی مطرح در مورد منابع انرژی و محیط زیست و با توجه به اینکه اکثر منابع انرژی فسیلی موجود در کره زمین رو به کاهش و در بعضی موارد رو به نابودی هستند و استفاده بیش از حد از این منابع نیز موجب خسارت زیانبار زیست محیطی شده است.صرفه جویی در مصرف انرژی ساختمان ها به یکی از مهم ترین مسائل مطرح در طراحی و ساخت ساختمان های جدید تبدیل شده است.انرژی خورشیدی به عنوان یکی از انرژی های پاک نیاز های حیاتی موجودات زنده را تامین می کند. در ایران با توجه به اطلاعات و آمار ها امکان استفاده مطلوب از آن وجود دارد.از این رو پیشنهاد می شود راهکارهایی را به طور کلی در بهبود طراحی مجتمع های ساختمانی و تجاری تبیین شود.

واژگان کلیدی: انرژی خورشیدی،مجتمع های تجاری،ساختمان های مسکونی

Archive of SID

www.SID.ir

۱-مقدمه

طبق آمارهای منتشر شده بخش اعظم انرژی اولیه تولید شده در جهان در صنعت ساختمان مصرف میگردد که در حقیقت به لحاظ عدم استفاده از مصالح مرغوب و یا عدم مطابقت ساختمان با شایط اقلیمی و همچنین استفاده نکردن از سیستم های خورشیدی، مصرف انرژی در ساختمان های ایران بسیاربالاست تا جائی که در آینده ای نه چندان دور با مشکلات و معضلات کمبود انرژی و اعتبارات مربوط به آن روبرو خواهیم شد. (بحر پیما، 2010). در بسیاری از کشورهای استفاده کننده از انرژی خورشیدی با این که تابش سالانه خورشیدی کمی را ه خود اختصاص میدهند با این وحود باز به اهمیت موضوع پی برده و از برق تولیدی آن بهترین استفاده را میبرند. چون صحبت از انرژی پاک و تجدیدپذیر در میان است پس ما یک محیط تجاری با مصرف برق نسبتا بالا را با یک سیستم خورشیدی پیاده سازی میکنیم تا با یک شبیه سازی مقایسه قیمتی و آلایندگی را با سیستم های قبلی مشاهده نماییم. از نظر جغرافیایی انرژی خورشیدی تقریبا در هر منطقه ای وجود دارد چه مناطق کوهستانی و بیابانی چه دریایی و مسکونی. که این انرژی خود میتواند جداگانه فعال باشد یا با سایر سیستم ها و ترکیبی کار کند. خورشید تنها منبع مهم انرژی طبیعی جهت گرم کردن (غیرفعال) ساختمان است. شدت انرژی خورشیدی که توسط زمین جذب میشود، تابع عرض جغرافیایی و صافی آسمان هر منطقه است (واتسون، لیز، ۱۳۸۵، ص، ۴۴) .امروزه با توجه به این که منابع انرژی تجدیدناپذیر رو به اتمام است و تخریبی که ناشی از استفاده این منابع به محیط زیست وارد میشود، توجه کشورها به سوی استفاده از منابع تجدیدپذیر و توسعه پایدار را بیش از پیش جلب مینماید. (صفری و دیگران، (1393). فضای ساختمانی ابتدا باید از لحاظ فیزیکی مطلوب باشد. فضاهای با کیفیت فیزیکی مطلوب، به فضاهایی اطلاق میشود که در طراحی آنها، استاندارد شاخص هایی از قبیل هوای سالم، دمای مناسب، رطوبت کافی، نور، صوت، دید و منظر مناسب، کارایی انرژی، دسترسی ها و ارتباطات رعایت شده باشد. (بابائی فر، ۱۳۹۵). برخی صاحب نظران، فضای ساختمانی را محیطی فیزیکی مانند کلاس درس، آزمایشگاه یامحیط خودآموز تلقی میکنند که در آن برخی فرایندهای یادگیری رخ میدهد (Harris & Tessmer, ۱۹۹۲) دیگران آن را در قالب محیط نرم افزاری خاص ساختمانی تعریف میکنند (Papert, ۱۹۸۰). در این تحقیق عوامل فیزیکی در طراحی معماری فضاها آموزی و نحوه به کار گیری مناسب انرژی های تجدیدپذیر در طراحی این ساختمان ها مورد تاکید و بررسی قرار گرفته شده است. مهمترین نکته در معماری جدید استفاده بیش از حد انرژی های غیرقابل تجدید (فسیلی) است که علت اصلی آن استفاده از مصالح نامناسب و حمل و نقل آنها و طراحی اشتباه بنابه استفاده از وسایل گرم کننده و خنک کننده با توجه به شرایط اقلیمی است

Archive of SID
www.SID.ir

(شمس و دیگران، 1389) در ایرات متاسفانه مقدار قابل توجهی از ساختمان ها به دلایل گوناگون آسیب دیده اندو با محیط حاکم بر روح و روان دانش آموزان باعث خستگی، بی نظمی و بی تمرکزی دانش آموزان میشود، تحقق یافتن اهداف در برنامه های تربیتی و آموزشی با مشکل جدی روبرو است (نویدا دهم، 1375)

۲-استفاده از انرژی خورشیدی در ساختمان

انرژی خورشیدی جز پیوسته ای از زندگی روزانه در روی کره زمین است و بشر از طلوع عصر تکنولوژی سعی کرده است که توان این انرژی را برای اهداف مفید مهار نماید. ایران کشوری آفتابی است و از نظر مقدار دریافت انرژی تابشی خورشید از جمله ی بهترین کشورها به شمار می اید. با عنایت به محدودیت منابع فسیلی و آلودگی های ناشی از آنها و همچنین افزایش تقاضای انرژی، به کارگیری تمهیداتی جهت بهره برداری بهینه از منبع سرشار انرژی خورشیدی در کشورمان امری ضروری به نظر میرسد (حق پرست کاشانی و دیگران، 1388). ایران کشوری است با ۲۴۰ الی ۲۵۰ روز آفتابی در هر سال که تقریبا چهار پنجم از مساحت آن، دارای میانگین سالانه ی تابش خورشیدی در ۵/۴ تا ۴/۵ کیلو وات ساعت بر متر مربع میباشد؛ لذا مجال گسترده ای برای استفاده از انرژی خورشیدی را در اختیار دارد. فناوری های انرژی خورشیدی، یک منبع انرژی پاک، تجدیدپذیر و بومی را ارائه میدهند و اجزای ضروری توسعه ی پایدار هستند. انرژی خورشیدی علاوه بر این که از انواع انرژی های پاک است، این مزیت را دارد که در تمام نقاط جهان بدون اتلاف در فرایند انتقال به واحدهای مصرف کننده، در دسترس است (ثقفی و دیگران، 1389). در ساختمان ها اصولا دو روش دستیابی به گرمایش خورشیدی وجود دارد: فعال و غیر فعال

۳-سیستم های فعال خورشیدی

در سیستم های خورشیدی فعال، انرژی خورشیدی دریافت شده به سایر بخش هایمجموعه و یا از یک محیط به محیط دیگر منتقل میشود. از عمده ترین روش های فعال استفاده از انرژی خورشیدی که در ساختمان ها به کار میرود، استفاده از گردآورهای خورشیدی است. گردآور در سامانه ی حرارتی خورشیدی ، دریافت تابش خورشید و تبدیل آن به انرژی حرارتی را به عهده دارد. گردآورهای خورشیدی با جذب نور خورشید، حرارت را به یک سیال منتقل نموده و درجه ی حرارت آن را تا دلخواه بالا میبرند. سپس حرارت این سیال، برای تامین آب گرم مصرفی، گرمایش، سرمایش و غیره به کار میرود (رئوفی راد، ۱۳۸۵).

Archive of SID
www.SID.ir

جدول ۱معرفی برخی از سیستم های فعال خورشیدی (نگارنده)

ردیف	نام سیستم	نحوه عملکرد سیستم
۱	سیستم حرارتی خورشیدی	این سیستم برپایه گرداننده های حرارتی با دمای پایین عمل می نمایید و از انرژی خورشیدی برای مصرف نهایی حرارت استفاده می نمایید
۲	سیستم حرارتی –برقی خورشیدی	در این سیستم گردآوریهای حرارتی برای استفاده از منبع خورشیدی و عمدتا برای تولید الکتریسیته از طریق یک چرخه ترمودینامیکی استفاده می کنند.
۳	سیستم فتوولتانی	این سیستم انرژی نوری را مستقیم به انرژی الکتریکی تبدیل می کند
۴	دودکش خورشیدی	مجموعه دایره ای هلیوستات ها را با یک ناحیه دایره ای زمین که پوشش شیشه ای دارد و برجگیرنده مرکزی را با یک دودکش که یک توربین بادی در آن قرار دارد جایگذین می نماییم. هوایی که در زیر شیشه بوسیله خورشید گرم می شود توسط دود کش کشیده می شود و در اثر این جریان توربین ژنراتور را به گردش وا می دارد.

Archive of SID

۴-سیستم های غیر فعال خورشیدی

سیستم غیر فعال خورشیدی به سیستم هایی اطلاق می گردد که انرژی خورشیدی را بدون استفاده از تجهیزات انرژی بر نظیر پنکه، پمپ یا کنترل کننده ، جمع آوری یا ذخیره می کند تا در زمان مناسب مورد استفاد ه قرار گیرد(نوربرت ، ۱۳۸۵) ساختار سیست های خورشیدی غیر فعال به گونه ای است که در آن ها ساختمان و قسمت های مختلف آن مانند پنجره ها ، دیوار ها ،بام و غیره به گونه ای طراحی می شوند که حداکثر انرژی تابشی قابل دریافت باشد.

www.SID.ir

ردیف	سیستم	نحوه عملکرد سیستم
۱	گلخانه	این سیستم در واقع یک کلکتور خورشیدی است که می تواند قسمتی از نیاز های حرارتی فضای مجاور خود را تامین کند و به دیگر عملکرد های ساختمانی نیز پاسخگو باشد.
۲	دیوار سنگین	در این سیستم حرارت خورشید به طور مستقیم توسط دیواری که ظرفیت حرارتی بالایی دارد مثل یک (دیوار بتنی) ذخیره شده و در فضای داخلی پخش می شود.
۳	دیوار آفتابی (ترومپ)	این سیستم مشابه دیوار سنگین است اما دریچه هایی در بالا و پایین دیوار ترومپ تعبیه می شودتا گرمای ذخیره شده در دیوار از طریق جابه جایی هوا به فضای های داخلی انتقال یابد.
۴	آتریوم	آتریوم یک فضای میانی مثل یک حیاط مرکزی در بنا است که دارای سقف شفاف و آفتابگیر است و بخش ها و فضا های مختلف ساختمان پیرامون فضای آتریوم شکل می گیرد.
۵	بام حوضچه ای	بام حوضچه ای به این ترتیب ساخته می شود که که بر روی سقفی از جنس ورق فولادی یا سقفی بتنی یا ضخامت کم کیسه های محتوی آب قرارا داده می شوند. طرز کار بام حوضچه ای به این صورت است که تابش خورشید بر سطح کیسه ها باعث افزایش دمای آب درون آن ها می شود.چون کیسه ها در مجاورت فولاد یا بتن سقف قرار دارندبنابراین از طریق هدایت سطح سقف را گرم می کنند این گرما از طریق تشعشع و هدایت به هوای اتاق منتقل می شود.

Archive of SID

۵-جهت گیری ساختمان

جهت گیری ساختمان به عواملی همچون وضعیت طبیعی زمین، میزان نیاز به فضاهای خصوصی، کنترل و کاهش صدا و نیز دو عامل باد و تابش آفتاب بستگی دارد. همچنین تلاش مهندسان معمار در طراحی پلانهای ساختمان به نحوی است که بتوانند بیشترین استفاده از نور خورشید را در خصوص شرایط گرمایی و غیره داشته باشند .همانگونه که فصول مختلف سال در نتیجه تغییر محور زمین نسبت به خورشید از یکدیگر متمایز هستند، از دید معماری نیز یک ساختمان تحت تاثیر انرژی تاییدشده به دیوارهای آن در ساعات مختلف قرار داشته و لذا بارهای حرارتی و برودتی آن تتبعی از جهت گیری آن است. به عنوان مثال در عرض جغرافیایی ۴۰ درجه شمالی، در زمستان یک دیوار جنوبی سه برابر یک دیوار شرقی یا غربی انرژی خورشید را دریافت

www.SID.ir

میکند. در صورتی که در تابستان مقدار کل انرژی تابیده شده به دیوارهای شمالی و جنوبی نصف انرژی تایید شده به دیوارهای شرقی و غربی است. در عرضهای جغرافیایی کمتر حتی این اختلاف شدیدتر بوده و به همین دلیل جهت گیری ساختمانبه خوبی میتواند تعیین کننده شرایط ناراحت کننده یا شرایط آسایش هوای داخلی باشد (کسمایی، ۱۳۹۲). در کلیه نظریه هایی که در مورد ارتباط جهت ساختمان و تابش ارایه گردیده، جهت جنوبی بهترین جهت برای ساختمان قلمداد گردیده است. البته این جهت بدون شک باعث حصول بیشترین انرژی خورشیدی در زمستان و کمترین آن در تابستان میگردد، لیکن در این نظریه تغییر دمای هوا در ساعات مختلف روز و همچنین نیاز به گرمای آفتاب در صبح و عدم نیاز به آن در عصر مورد توجه نبوده و در انتخاب جهت ساختمان دخالت داده نشده است. از آنجا که دمای هوا و تابش آفتاب تواما در شرایط گرمایی هوای داخل ساختمان تاثیر میگذارند، برای استفاده مطلوب از نور خورشید در ساختمان، بایدتاثیر گرمایی نور خورشید مورد توجه قرار گرفته و تاثیر کلی از نظر تغییر دمای هوای داخل نسبت به منطقه آسایش در نظر گرفته شود. از طرف دیگر اهمیت تابش آفتاب به نوع اقلیم منطقه و فصول مختلف سال بستگی دارد. در شرایط اقلیم سرد استفاه از حداکثر انرژی خورشیدی مورد توجه بوده و لذا ساختمان باید به نحوی باشد که شدت تابش آفتاب به دیوارهای آن به حداقل رسیده و نیز امکان نفوذ مستقیم اشعه خورشید به فضاهای داخلی وجود نداشته باشد(عظمتی و دیگران،1392).

۶-جانمایی اصولی فضاهای داخلی و تقسیم بندی آن از نظر حرارتی

فضاهای داخلی به دو دسته فضاهای اصلی و فضاهای حائل تقسیم میشوند. فضاهای اصلی فضاهایی هستند که در اکثر اوقات شبانه روز استفاده شده و افراد در آن سکونت دارند. فضاهای حائل دارای افراد ساکن نبوده و به طور مستمر مورد استفاده قرار نمیگیرند. جاتمایی فضاهای اصلی و فضاهای حائل باید به نحوی صورت گیرد که فضاهای حائل مابین فضاهای اصلی و جبهه نامطلوب ساختمان از نظر حرارتی قرار گیرند تا انتقال دما بین فضاهای اصلی و فضای خارج به حداقل برسد. فضاهای اصلی باید روبه جبهه های مطلوب ساختمان قرار گیرند. (شجاع بامی، 1390)همچنین از نظر نیاز حرارتی فضاهای داخلی منطقه بندی شده تا با صرف انرژی کمتر به آسایش حرارتی منطقه مورد نظر برسیم. جهت فراهم آوردن آسایش افراد میتوان داخل ساختمان را به دو قسمت سرد و گرم تقسیم کرد. اگر بعضی از قسمت های ساختمان کمتر استفاده میشوند و یا مورد استفاده فصلی دارند، آن قسمت ها را میتوان از نواحی گرم ساختمان جدا کرد و در نتیجه با صرف انرژی کمتری آسایش را فراهم نمود. حتی قسمت های مسکونی دائم هم احتیاج ندارندکه همگی دارای یک درجه حرارت باشند. برای مثال اتاق خواب میتواند در زمستان قدری سردتر از

Archive of SID

www.SID.ir

اتاق های دیگر باشد. استفاده از دیوارهایی که در مقابل گرما و سرما مقاوم هستند، و درهایی که کاملا درزگیری شده اند جهت مجزا کردن دو قسمت گرم و سرد ساختمان ضروری است.

۷-آبگرمکن خورشیدی

از لنرژی خورشیدی تابیده شده بر سطح زمین به شیوه های مختلف استفاده میشود که مهم ترین آنها تولید برق و گرم کردن آب منازل است. آبگرمکنهای خانگی که از انرژی خورشیدی استفاده میکنند در سطح جهان به صورت وسیعی مورد استفاده قرار گرفته اند. تنها در ژاپن بیش از ۳ میلیون آبگرمکن خورشیدی وجود دارد.

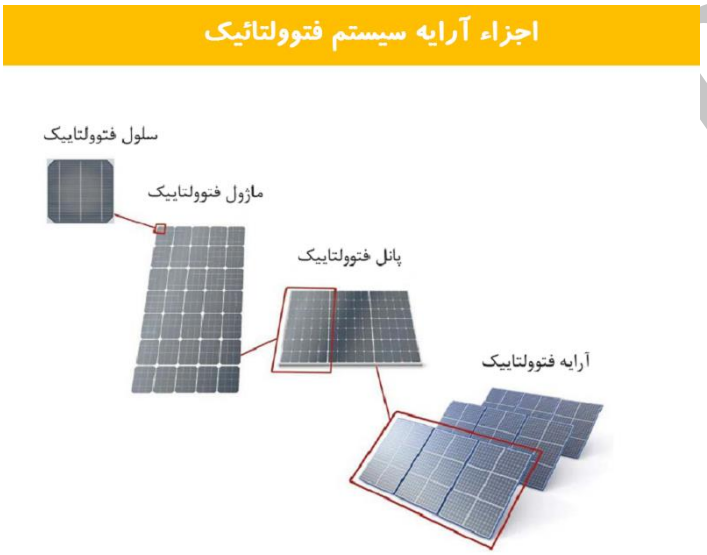
۸-سیستم های فتوولتائیک

یکی از متداول ترین شیوه های تولید برق از انرژی خورشیدی، سیستم فتوولتائیک میباشد. این سیستمها مبتنی بر تبدیل مستقیم انرژی خورشید به انرژی الکتریکی هستند. در این روش از خواص نیمه هادیها استفاده میشود و با ردیف و موازی کردن تعداد زیادی از این سلولها، ولتاژ و جریان مورد نظر بدست می آید (شکل ۳). سلولهای فتولتاتیک یا خورشیدی در حقیقت بلورهای نیمه هادی سیلیکون و همچنین شکل غیر بلوری آن هستند که پردازش شده و عملیاتی روی آنها انجام میگیرد به طوری

www.SID.ir

که با برخورد یک فوتون خورشیدی به سطح یک سلول سیلیکون، الکترون از مدار خارج میشود و در نتیجه جریان الکتریسیته به وجود می آید.

سیستم فتولتائیک



۹-نتیجه گیری

بی تردید یکی از مهم ترین و شاخص ترین سیاستهایی که کشورهای توسعه یافته در زمینه کاهش مصرف انرژی اتخاذ کرده اند، فراهم آوردن امکانات لازم برای توسعه و گسترش تکنولوژی هایی است که به توعی سبب کاهش مصرف انرژی میشوند، اثرهای دو جانبه ای بر اقتصاد و محیط زیست میگذارد. بدین معنی که از یک طرف بر اثر صرفه جوئی موجب کاهش هزینه های انرژی میشود و از طرف دیگر با بهبود بازده تجهیزات انرژی بر کاهش آلاینده های محیط زیست را امکانپذیر میسازد. علیهذا، مقوله بهینه سازی و صرفه جوئی در مصرف انرژی یک مقوله ملی است که برخورد با آن نیز نیازمند به عزم ملی و دخالت کلیه دستگاهها و نهادها میباشد.

منابع

Archive of SID
www.SID.ir

۱. بحر پیما ، عبد الحمید " انرژی خورشیدی و ساختمان سازی "، مجموعه مقالات چهارمین کنگره بین المللی جغرافیدانان جهان اسلام ، چهارمین کنگره بین المللی جغرافیدانان جهان اسلام،۲۵-۲۷ فروردین ۱۳۸۹

۲. بابائی فر، زهرا، بهره گیری از نور روز در مدارس اقلیم گرم و خشک کرمان، دومین کنگره علوم زمین و توسعه شهری ، ۲۳ اردیبهشت ۱۳۹۵

۳. ثقفی، محمد جواد، اسدی خلجی ، مرتضی ، پوینده ، راضیه ، شیب گرد آورهای خورشیدی و مقایسه با حالت نصب شده روی نمای جنوبی در تهران ، هنرهای زیبا ، شماره ۴۴، تهران ، زمستان۱۳۸۹ ، صفحه۵۷-۶۳

۴. حق پرست کاشانی ، آرش، صالح ایزدخواست، پژمان ، لاری، حمیدرضا ، تدوین اطلس جامع GIS انرژی خورشیدی ایران مدل تابش سنجی NRI ، مجموعه مقالات بیست وچهارمین کنفرانس بین المللی برق ۱۳۸۸، ۱.

۵. رئوفی راد ، مجید ، ۱۳۸۵ ، طراحی سیستم های خورشیدی ساختمان در ایران ، چاپ اول ، فدک ایساتیس ، تهران ، ص ۲۳.

۶. شجاع ، بامی ، محمد ، ۱۳۹۰، جزئیات معماری عایق کاری حرارتی پوسته خارجی ساختمان ها ، ترویج مقررات ملی ساختمان ، چاپ نهم ، نشر توسعه ایران ، ۲۷.

۷. شمس ، مجید ، خداکرمی ، مهناز ، بررسی معماری سنتی همساز با اقلیم سرد مطالعه موردی : شهر سنندج، فصلنامه جغرافیایی آمایش محیط ، ماره ۱۰، پاییز ۱۳۸۹ ، صفحه ۹۲-۱۱۳.

۸. مظفری ترشیزی ، حسین ، روش های عایق کردن حرارتی مسکن ، هنر های زیبا ، شماره ۱۴ ، تهران ، تابستان ۱۳۸۲، صفحه

۹. نربرت لکنر ، ۱۳۸۵ ، گرمایش ، سرمایش ، روشنایی ، رویکرد های طراحی برای معماران ، ترجمه محمد علی کی نژاد و رحمان آذری، پایگاه هنر اسلامی تبریز، تبریز ، ۱۶۲.

۱۰. واتسوم ، دانلد:لبز ، کنت، ۱۳۸۵ ، طراحی اقلیمی(اصول نظری و اجرایی کاربرد انرژی در ساختمان)، ترجمهوحید قبادیان ، محمد فیض مهدوی،انتشارات دانشگاه تهران ، تهران.

11 Tessmer,M.& Harris,D.(1992).Analysing The Instructional setting . London : Knogan Page. 10

12 Papert.S.(1980).Mindstroms:Children , Computers. And powerful ideas. New Yourk: Basic.

Archive of SID
www.SID.ir