نشریه عمران و پروژه
Civil & Project Journal(CPJ)

انرژی‌های تجدید پذیر، ارزیابی حرارتی سقف‌های سبز گسترده به عنوان ابزاری

تأثیرگذار برای صرفه‌جویی در انرژی ساختمان‌ها

حسین شیخ حسنی[1]*، ساغر قائمی بیدگلی[2]

۱- دکتری ، مدرس دانشگاه پیام نور

Sheikhhassanihossein@gmail.com

۲- دانشجوی ارشد مهندسی معماری

Sagharghaemi@yahoo.com

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۸/۱۰/۱۲، تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۸/۱۰/۳۰

چکیده

گرایش به پایداری ساختمان ها نیازمند دستگاه های جدید ساختمانی برای افزایش بازدهی انرژی و ساختمان های سازگار با |محیط زیست است. سقف های سبز دستگاه های ساختمانی جالبی هستند زیرا هم‌مان از مزیت زیبایی و سازگاری با محیط اطراف برخوردار می‌باشند. این مقاله یک تحقیق درازمدت برای ارزیابی و بهبود رفتار حرارتی و پایداری سقف‌های سبز گسترده می باشد. این تحقیق همچنین داده‌های تجربی را برای شرایط آب و هوایی مدیترانه‌ای ارائه می‌دهد. این آزمایش شامل ارزیابی مصرف انرژی و رفتار حرارتی سه اتاق یکسان مانند خانه واقع در Puigverd de Lleida (اسپانیا) است که تنها تفاوت آن‌ها در ساختار سقفشان است. یک سقف شامل سقف تخت تطبیقی با عایق است، درحالی که در دو سقف دیگر لایه عایق با یک سقف سبز عمیق ۹ سانتی متری جایگزین شده است (مقایسه خرده لاستیک بازیافت شده و پوزولان به عنوان مواد لایه زهکشی). مصرف انرژی الکتریکی یک سیستم پمپ گرمایی برای هر اتاق در طول سال ۲۰۱۲ و بخشی از سال ۲۰۱۳ اندازه گیری شد. هر دو اتاق سقف سبز مصرف انرژی کمتری (۱۶.۷ درصد و ۲.۲ درصد) را نسبت به اتاق مرجع در دوره‌های گرم را از خود نشان دادند، درحالی که هر دو اتاق دارای سقف سبز مصرف انرژی بالاتری (به ترتیب ۶.۱ و ۱۱.۱ درصد) نسبت به اتاق مرجع در طول دوره‌های گرمایشی را نشان دادند. با توجه به اینکه امروزه معماران و جامعه معماری به دنبال طراحی ساختمان هایی با داشتن امکانات هوشمند در جهت کاهش مصرف انرژی و یا استفاده از انرژی های پاک هستند از این رو روز به روز ایده های نوین تری در این جهت ارائه می گردد.

کلمات کلیدی: سقف های سبز گسترده، بهره وری انرژی، ساختمان سبز، خرده لاستیک های بازیافت شده، سیستم منفعل، کاهش مصرف انرژی، توسعه انرژیهای نو

۱- مقدمه

در طول دو دهه گذشته، بخش ساختمان‌سازی پیشرفت‌های مهمی در زمینه تعداد ساختمان‌های ساخته‌شده داشته است، اما پیشرفت‌های کمتری در زمینه بهبود مصرف انرژی را با توجه به مصرف و اجرایی کردن پروژه‌ها تجربه کرده است. درنتیجه، ۴۰ درصد کل مصرف انرژی اولیه در اتحادیه اروپا (EU) مربوط به بخش خانه‌های شخصی و بخش ساختمان‌سازی است. به این دلیل و با هدف کاهش انتشار CO_2، اتحادیه اروپا قوانین و مقرراتی مربوط به بازدهی انرژی ساختمان‌ها و پایداری محیط زیست وضع کرده است. بنابراین، در بخش ساختمان‌سازی کاهش مصرف انرژی و تأثیر زیست‌محیطی، عوامل مهمی برای دستیابی به ساختمان‌های پایدارتر و رسیدن به اهداف "۲۰-۲۰-۲۰" در بازدهی انرژی تبدیل‌شده‌اند. علاوه بر این، دستورالعمل‌های انرژی اروپا فرایندهای ساخت و دستگاه‌های ساخت‌وساز جدیدی را برای بهبود بازدهی انرژی و پایداری ساختمان‌ها ایجاد کرده‌اند.

در این مقاله به بررسی مطالعات تجربی در مورد پتانسیل سقف‌های سبز گسترده به‌عنوان دستگاه‌های کارآمد برای صرفه‌جویی در انرژی در آب‌وهوای خشکی مدیترانه‌ای می‌پردازد و اطلاعات جدیدی را برای دوره‌های تابستانی و زمستانی ارائه می‌کند. برای این منظور، در این مقاله چندین آزمایش برای ارزیابی تفاوت مصرف انرژی بین دو سقف سبز گسترده در مقایسه با یک سقف تخت معمولی برای دوره‌های سرمایشی و گرمایشی انجام‌شده است.

۲-اهمیت موضوع و ضرورت ها

با توجه به نیاز توسعه کشورها میزان به کارگیری **انرژی‌های تجدیدپذیر** نیز در کشورهای جهان رو به افزایش بوده به طوریکه یکی از شاخص‌های توسعه‌یافتگی مصرف انرژی محسوب می‌شود، برابر برنامه ریزی های به عمل آمده این نوع انرژی روز به روز سهم بیشتری در سیستم تأمین انرژی ایجاد نموده و دستگاه‌های ساختمانی جدید در دهه گذشته برای جامعه علمی مهم شده است. در داخل، سقف‌های سبز به‌عنوان دستگاه‌های ساختمانی جالبی در نظر گرفته می‌شوند؛ زیرا همزمان از مزیت زیبایی و سازگاری با محیط اطراف برخوردار می‌باشند که یکی از آن‌ها صرفه‌جویی در مصرف انرژی است.

مطالعات متعدد در زمینه‌های مختلف در مورد سقف‌های سبز در طول بیست سال گذشته انجام‌شده است. بعضی از مزایای این سقف عبارت‌اند از: عدم نیاز به تقویت سازه ای اضافی، هزینه کمتر برای رشد گیاهان و هزینه نگهداری کمتر. از سوی دیگر، واحدهای سقف سبز متمرکز، که بام باغ هم نامیده می‌شود، گیاهان سنگین‌تری را مانند درختان و درختچه‌ها که نیاز به زیربنای عمیق‌تر (بیشتر از ۲۰۰ میلی‌متر) دارد را در خود جا می‌دهد. علاوه بر تمام مزایای فوق، سقف‌های سبز، به‌عنوان دستگاه‌های کارآمدی برای کاهش تغییرات دما در داخل و خارج ساختمان شناخته‌شده‌اند و درنتیجه موجب کاهش مصرف انرژی سالانه می‌شوند. بااین‌حال، پارامترهای مختلفی وجود دارد که بر عملکرد نهایی بازدهی انرژی سقف سبز تأثیر می‌گذارند از قبیل ویژگی‌های عایق ساختمان، منطقه آب و هوایی، انواع گیاهان

(شاخص سطح برگ، مقاومت درختان، ارتفاع، پوشش سطح و میزان بازتاب نور خورشید)، رشد گیاهان (ضخامت، ترکیب، تراکم، رطوبت)، و خواص سیستم زهکشی.

۳-موقعیت مطالعه موردی واختصاصات محیطی

عملکرد فصلی سقف‌های سبز در مناطق مختلف آب و هوایی موردمطالعه قرارگرفته است. نویسنده‌های متعددی مانند پرز[۱] و همکارانش و کما[۲] و همکارانش پتانسیل صرفه‌جویی در انرژی سقف‌های سبز در تابستان در منطقه مدیترانه باوجود داشتن پوشش گیاهی کم (۲۰ درصد) را نشان می‌دهند. علاوه بر این، چندین نویسنده عملکرد آن را در فصل تابستان و زمستان نشان می‌دهند، مانند گتر[۳] و همکارانش که یک مطالعه تجربی در آب‌وهوای مرکز غرب ایالات‌متحده (دانشگاه ایالتی میشیگان) انجام داده‌اند که تابستان‌های گرم و مرطوب و زمستان‌های سرد برفی دارد. یک مطالعه مشابه در محیطی با آب‌وهوای معتدل با بارش متوسط در زمستان و بارندگی کم در تابستان پورتلند (اورگان) توسط اسپولک[٤] انجام شد. چندین نویسنده نتیجه گرفتند که عملکرد این دستگاه‌ها در مناطق مختلف آب و هوایی تأثیری بر ساختمان ندارد و ممکن است در دوره‌های زمستانی تأثیر منفی نیز داشته باشد.

از این مطالعات می‌توان اظهار داشت که پتانسیل صرفه‌جویی انرژی در سقف‌های سبز در فصل تابستان در شرایط آب و هوایی متفاوت، شناخته‌شده است. بااین‌حال، آزمون‌های آزمایشی زمستانی کمتر موردمطالعه قرارگرفته است و گاهی اوقات نتایج بحث‌برانگیز است. علاوه بر این، بررسی اسناد به‌شدت مطالعه در مورد سقف سبز در زمستان برای مناطق مختلف آب‌وهوا را توصیه می‌کند. در اینجا این مقاله به بررسی مطالعات تجربی در مورد پتانسیل سقف‌های سبز گسترده به‌عنوان دستگاه‌های کارآمد برای صرفه‌جویی در انرژی در آب‌وهوای خشکی مدیترانه‌ای (Puigverd de Lleidaاسپانیا)می‌پردازد و اطلاعات جدیدی را برای دوره‌های تابستانی و زمستانی ارائه می‌کند. برای این منظور، در این مقاله چندین آزمایش برای ارزیابی تفاوت مصرف انرژی بین دو سقف سبز گسترده در مقایسه با یک سقف تخت معمولی برای دوره‌های سرمایشی و گرمایشی انجام‌شده است.

۳-۱-ادبیات موضوع وپیشینه تحقیق

Puigverd de Lleida (اسپانیا) دارای آب‌وهوای مدیترانه‌ای است که به زمستان‌های سرد و مرطوب و تابستان‌های گرم و خشک اش شناخته می‌شود.

[۱] Perez
[۲] Coma
[۳] Getter
[٤] Spolek

رفتار حرارتی برای دوره سرمایشی

برای این آزمایش‌های، دوره سرمایشی مطابق با شرایط تابستان است. محدوده آسایش در طول تابستان از ۲۳ تا ۲۶ درجه سانتی‌گراد در نظر گرفته‌شده است

رفتار حرارتی برای دوره گرمایشی

برای این آزمایش‌ها، دوره گرمایشی با توجه به محدوده آسایش از ۲۰ تا ۲۴ درجه سانتی‌گراد موردمطالعه قرارگرفته است.

مصرف انرژی

در طول دوره سرمایشی تحلیل‌شده، مصرف انرژی الکتریکی تجمعی اتاقک‌های با سقف سبز گسترده بدون عایق نسبت به اتاقک مرجع (۲.۲٪ برای اتاقک پوزولانا و ۱۶.۷٪ برای خرده لاستیک‌ها) کمتر بود.

از سوی دیگر، در طول دوره گرمایشی تحلیل‌شده، هر دو دستگاه‌های سقف سبز گسترده، مصرف انرژی تجمعی بیشتری را نسبت به اتاقک مرجع (۱۱.۱٪ برای کابینت پوزولانا و ۶.۱٪ برای خرده لاستیک) نشان دادند.

توسعه پوشش گیاهی

در تابستان اول پس از کاشت (۲۰۱۱) گیاهان پیشرفت زیادی داشتند. ازآنجاکه یک سیستم آبیاری به‌منظور تأمین آب گیاهان در طول سخت‌ترین روزهای تابستان (از ماه ژوئن تا سپتامبر) نصب‌شده است، هیچ‌گونه مشکل خشکی مشاهده نشد. با توجه به آبیاری، ظهور گونه‌های هرز از محیط، مشاهده شد.

رشد گیاهان هرز بر تأثیرگذاری سقف سبز اثر منفی نگذاشت. برعکس، آن‌ها پوشش گیاهی را افزایش می‌دهند و بنابراین حفاظت از تابش خورشیدی را بهبود می‌بخشد. در غیر این صورت، این می‌تواند بر رشد گونه‌های اصلی تأثیر بگذارد؛ زیرا آن‌ها برای سطح یک سقف از Sedum و Delosperma رقابت می‌کنند.

در فصل زمستان، با ناپدید شدن شاخ و برگ این گیاهان، کاهش پوشش گیاهی‌ای زیر خود را در معرض محیط قرار می‌دهد و موجب تغییر رفتار گرمایی سقف‌های سبز می‌شود. احتمال ظهور گیاهان هرز باید در زمان طراحی آبیاری و همچنین در طول کارهای تعمیر و نگهداری موردتوجه قرار گیرد.

در تابستان ۲۰۱۲، زمانی که اطلاعات مربوط به این مطالعه ثبت شد، پوشش گیاهی تقریباً ۸۵٪ بود که می‌تواند برای سقف سبز گسترده در آب‌وهوای مدیترانه‌ای (شکل ۱۳c) بالا باشد. توسعه بیشتر Sedum و Delosperma مانع ظهور گیاهان هرز در این تابستان شد.

از نتایج آن می‌توان نتیجه گرفت که در طول دوره‌های گرم با تابش قابل‌توجه خورشید، اثر سایه پوشش گیاهان (شاخص سطح برگ و بازتاب)، ترشح گیاهان و تأثیر تبخیری خنک‌کننده از بستر که موجب کاهش دمای سطح خارجی در طول روز می‌شود. نتایج آن‌ها را تأیید می‌کند. علاوه بر این، بخشی از گرما در لایه‌های زیرین و لایه زهکشی سقف‌های سبز ذخیره می‌شود و موج گرما به دلیل تأثیرات حرارتی و عایق با تأخیر مواجه می‌شود.

***انتقال حرارت (U-value) سقف‌های سبز (از ۰.۷۹ تا ۱.۰۶ W / m ۲ K در خرده لاستیک و از ۰.۹۷ تا۱.۴۰ W / m ۲ K در پوزولانا به خاطر رطوبت بستر) در مقایسه با سقف ماسه‌ای مرجع (۰.۷۱ W / m ۲ K) بالاتر است.

***یکی دیگر از نکات مهم که نیاز به تأکید دارد، **تفاوت مصرف انرژی** بین سقف سبز با پوزولان به‌عنوان لایه زهکشی و سقف سبز با خرده لاستیک است. این تفاوت ممکن است از چگالی خرده پلاستیک و مواد پوزولان تاشی شود که به ترتیب ۶۱۰ و ۸۳۰ کیلوگرم بر مترمکعب است. مقادیر پایین در تراکم به معنی حفره هوا در داخل خاک است که هوادهی و عایق حرارتی بهتری را ایجاد می‌کند (ویلا[۵] و همکارانش). علاوه بر این، ظرفیت نگهداری آب در مواد سنگی متخلخل (پوزولانا) نسبت به خرده لاستیک‌ها که دارای ظرفیت نگهداری کمی هستند، بیشتر است. محتوای آب ذخیره‌شده در پوزولانا در داخل حفره‌های آن به مدت طولانی‌تری در مقایسه با خرده لاستیک‌ها می‌ماند،که باعث کاهش اثر سقف سبز در طول دوره‌های گرمایشی می‌شود.

پس از ارزیابی رفتار حرارتی سیستم سقف‌های موردمطالعه در طول زمستان در آب‌وهوای مدیترانه، می‌توان تائید کرد که طراحی کنونی این دو سیستم سقف سبز نمی‌تواند صرفه‌جویی در مصرف انرژی نسبت به سقف تخت سنتی با عایق‌بندی را فراهم کند. با توجه به بررسی اسناد، تنها در آب‌وهوای معتدل و در آب‌وهوای نیمه گرمسیری، نتایج مشابهی برای دوره زمستان پیداشده است.

۳-۲-مواد و روش‌ها

اجرای آزمایشی

آزمایش‌ها در Puigverd de Lleida، اسپانیا انجام شد. مجموعه آزمایشی شامل سه اتاقک خانه مانند (شکل ۱) با حجم داخلی یکسان (۲.۴*۲.۴*۲.۴ متر) است. زیربنای آن‌ها دال های تقویت‌شده بتنی ۳*۳ متر است. ترکیبات دیوارها لایه‌های زیر را از داخل به خارج به‌صورت زیر است (شکل ۲): سنگ گچ، آجر حفره‌دار (۳۰*۱۹*۲۹ سانتی‌متر) و ملات سیمان به‌عنوان پوشش داخلی. سقف تنها سیستم

[۵] Vila

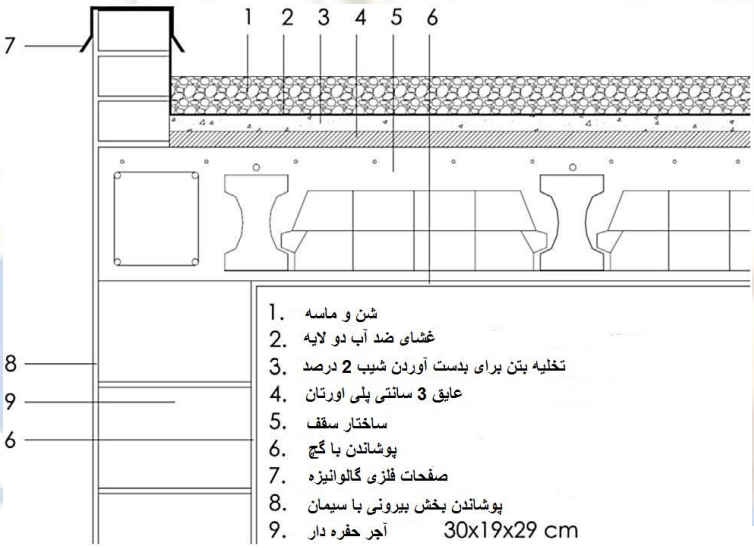
ساختمان است که در بین اتاقک‌های موردمطالعه متفاوت است. سقف‌هایی که در این مطالعه ارزیابی می‌شوند، توسط دستگاه‌های ساخت‌وساز زیر ساخته می‌شوند:

الف)مرجع. سقف تخت سنتی عایق‌بندی شده با تیرهای بتنی پیش‌ساخته و کف سرامیکی ۲۵ سانتی‌متری و ۳ سانتی‌متر از لایه عایق پلی اورتان زیر آن، تخلیه بتن در معرض تشکیل ۲ درصد، پوسته آسفالت دولایه و یک لایه از خرده‌سنگ به ضخامت ۷ سانتیمتر- (شکل۲)

ب) پوزولان. سقف تخت عایق نشده سنتی با تیرهای بتونی پیش‌ساخته و کف سرامیکی ۲۵ سانتی‌متری، تخلیه بتن در معرض تشکیل ۲ درصد، پوسته آسفالت دولایه، ۴ سانتیمتر پوزولانا به‌عنوان لایه زهکشی، ۵ سانتیمتر لایه زیرین و لایه گیاهی –(شکل۳)

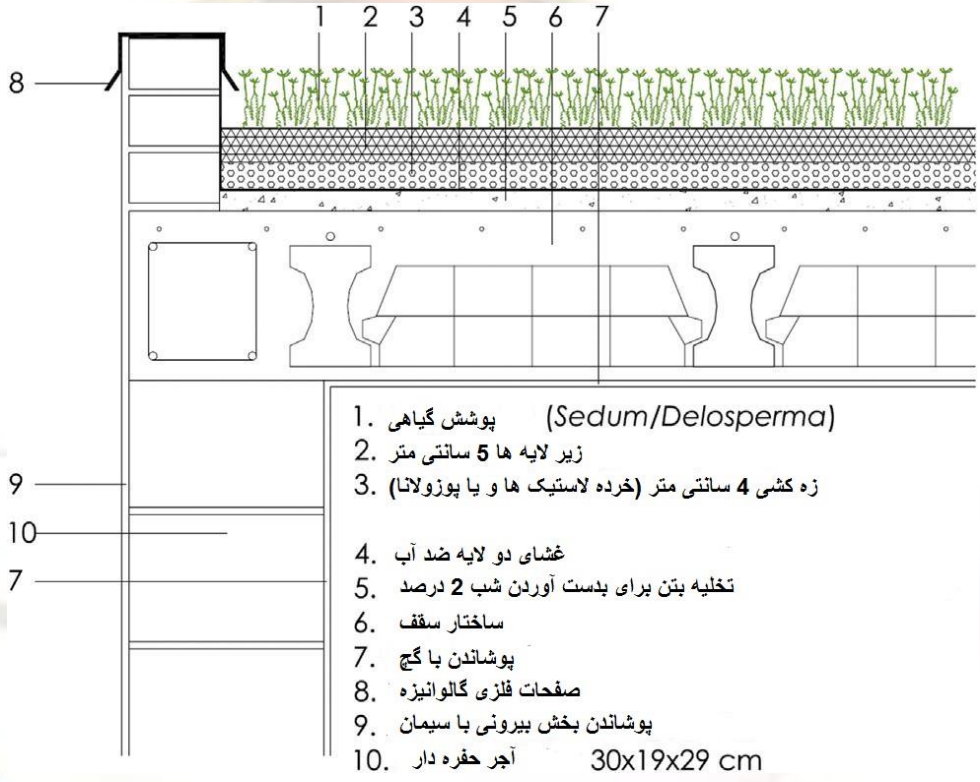
ج) خرده‌های لاستیک. ترکیبات مشابه و لایه‌های ضخیم سقف پوزولانا، اما استفاده از ۴ سانتی‌متر از خرده لاستیک به‌عنوان مواد لایه زهکشی به‌جای پوزولان –(شکل۳)

شکل ۱. اتاق‌های تجربی در Puigverd de Lleida (اسپانیا).



شکل ۲. بخش ساخت اتاقک مرجع

یکی از این دستگاه‌های گسترده سقف سبز، جدید و نوآورانه است و باهدف بهبود پایداری دستگاه‌های فعلی که معمولاً بر اساس مواد سنتی مانند پوسته‌های PVC و غیره طراحی‌شده است. هدف اصلی جایگزینی مواد زهکشی متعارف با خرده لاستیک‌های غیرقابل استفاده است. این کار تأثیر استخراج مواد خام را کاهش می‌دهد و زندگی دوباره‌ای به مواد زائد می‌دهد. درنتیجه، پایداری کل سیستم ساختمانی افزایش می‌یابد. علاوه بر این، امکان استفاده از خرده‌های لاستیکی به‌عنوان لایه زهکشی قبلاً توسط مطالعه خواص هیدرولیکی این ماده در آزمایشگاه تائید شده است.



شکل ۳. بخش‌های ساخت اتاقک‌های سقف سبز.

به‌منظور ارائه داده‌های واقع‌گرایانه در مورد رفتار گرمایی گیاهان در حال رشد در هر دو شرایط خشک و اشباع، داده‌های Sailor و Hagos استفاده‌شده است. گونه‌های گیاهی استفاده‌شده ترکیبی از نوع Deslosperma sp و Sedum sp بودند که با دوره تابستان و شرایط آب و هوایی گرم و خشک را سازگارند. علاوه بر این، یک سیستم آبیاری قطره‌ای پیشگیرانه که ۲۴ لیتر آب در روز را در ۱۰ دقیقه فراهم می‌کند، برای حفظ گیاهان در طول تابستان در آب‌وهوای خشکی مدیترانه‌ای نیز فراهم شد.

۳-۳- ابزار

هر اتاقک به یک پمپ گرما مجهز بود تا حرارت و سرما را فراهم کند. مصرف برق الکتریکی و همچنین سایر پارامترهای مهم برای هر اتاقک در فواصل ۵ دقیقه‌ای ثبت شده است

۳-۴-آزمایش‌ها

تجهیزات آزمایشی اجازه انجام آزمایش‌های گوناگونی را می‌دهد.آزمایش‌های دما آزاد، جهت جایی است که هیچ سیستم گرمایی و یا خنک‌کننده استفاده نمی‌شود. سپس تکامل حرارتی محیط داخلی اتاق‌های مختلف مقایسه می‌شود.

- آزمایش‌های دما کنترل‌شده، جهت جایی است که پمپ گرما در عملکرد خودکار برای تنظیم دمای محیط داخل اتاق استفاده می‌شود. سیستم تهویه مطبوع بر روی یک دمای خاص تنظیم‌شده و در تمام دوره آزمایش استفاده‌شده است. مصرف انرژی الکتریکی اتاقک‌ها با تنظیمات مختلف مقایسه می‌شود.

۴-نتایج و بحث

در این مقاله دو راه‌حل گسترده سقف سبز بدون لایه عایق وجود دارد که تنها تفاوت آن در مواد مورداستفاده در لایه زهکشی (یکی از آن‌ها با پوزولان و دیگری با لاستیک بازیافت شده از تایرهای زباله به‌صورت تجربی ارزیابی‌شده و با عملکرد حرارتی یک سقف مسطح معمولی (با لایه عایق) مقایسه شده است.

نتیجه‌گیری اصلی این مطالعه به شرح زیر است:

- دو سقف سبز گسترده، مصرف انرژی الکتریکی تجمعی را در مقایسه با انرژی الکتریکی تجمعی مصرف‌شده توسط سقف مسطح معمولی در طول دوره‌های سرمایشی، به ترتیب ۱۶.۷٪ و ۲.۲٪ کاهش دادند. بنابراین سقف‌های سبز گسترده، به‌خصوص با خرده لاستیک به‌عنوان لایه زهکشی، می‌تواند ابزار خوبی برای صرفه‌جویی در بازدهی انرژی در طول دوره‌های تابستان در آب‌وهوای خشک مدیترانه باشد.

- در طول دوره‌های گرمایشی (دسامبر و ژانویه)، مصرف انرژی الکتریکی در سقف سبز خرده لاستیک و پوزولان به ترتیب ۶.۱٪ و ۱۱.۱٪ نسبت به اتاقک مرجع افزایش‌یافته است.

رفتار حرارتی بدون استفاده از سیستم تهویه مطبوع تأیید می‌کند که خواص ترموفیزیکی ارائه‌شده توسط سقف‌های سبز موردمطالعه با طراحی فعلی مقاومت حرارتی کافی برای مقابله با زمستان‌های مدیترانه‌ای را ندارند.

- عملکرد حرارتی بهتر سقف سبز با خرده‌های لاستیکی (۱۳۳.۳۴ کیلووات ساعت) در مقایسه با سقف سبز با پوزولانا (۱۴۲.۸۰ کیلووات ساعت) در طی دوره‌های مشابه سرمایشی و گرمایشی تائید شده است.

این مطالعه تجربی اطلاعات جالب و جدیدی راجع به رفتار حرارتی سقف‌های سبز گسترده در شرایط آب و هوایی مدیترانه‌ای ارائه می‌دهد که می‌تواند برای اعتبارسنجی مدل‌های ریاضی مفید باشد. فعالیت‌های آینده در این تحقیق بر بهبود سیستم سقف سبز برای کاهش مصرف برق در طول زمستان تمرکز خواهد کرد.

۶-پیشنهادات وراهبردها

تلاش برای افزایش عملکرد آینده سقف‌های سبز در طول زمستان، چندین پیشرفت پیشنهادشده است:

- افزایش ضخامت ۱۰ تا ۱۵ سانتی‌متر به‌منظور افزایش نفوذ حرارتی و اثر عایق‌بندی و همچنین افزایش مواد مغذی برای گیاهان.

- افزایش ضخامت لایه مواد زهکشی تا ۸ سانتیمتر، ایجاد عایق‌بندی بیشتری نسبت به سقف (با توجه به تراکم کم، به خصوص در خرده لاستیک).

مراجع

Arnold jons, A method of strategic evaluation of energy performance of Building Integrated Photovoltaic in the urban context۲۰۱۹ glasco univ

http:// www.epbd-ca.eu

https://link.springer.com/article/۱۰.۱۰۰۷/s۱۲۲۷۳-۰۱۸-۰٤۸۸-y

https://pdfs.semanticscholar.org/۱٤۰۷/٤b۷۱٦۲f۳۹۲da۸۳d۷d۲۹۷٦۱e۱ca٤٦e۸e۳۷٦f۳.pdf

Renewable Energy:sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S۰۹٦۰۱٤۸۱۱٥۳۰۱۷۰۱

tdx.cat/bitstream/handle/۱۰۸۰۳

www.irrea.ir

www.isiarticles.com/topic/۱۸۱۸

www.*jsaud.sru.ac.ir*