

فعال برای آسایش بیشتر:

خانهٔ پسیو

اطلاعات برای سازندگان، پیمانکاران و کارفرمایان

آسایش
مقرون به صرفه
پایدار

International

PASSIVE HOUSE

Association



Company information

Third edition 2018
available online at
www.passivehouse-international.org
Print run: 5,000

Publisher

International Passive House Association (iPHA)
Rheinstraße 44 | 46
64283 Darmstadt | Germany
Tel.: +49 (0) 6151 82699-87
Fax: +49 (0) 6151 82699-11
info@passivehouse-international.org
www.passivehouse-international.org

Copyright

Passive House Institute (PHI)
www.passivehouse.com

Graphic design and layout

Marlies Blücher | Passive House Institute

Editorial head

Giorgia Tzar, Francis Bosenick | Passive House Institute

Graphic and photo credits

Peter Aaron/Esto (Cover), Alexandra Lechner (pp. 9, 14, right, 24, 38), Michael Nau (sketch p. 6), Leigh Simpson (p. 7), Tanja Diego Crespo (p. 14, left), FAAG Technik GmbH, Jochen Müller

(p. 15), Bettina Glaser (pp. 19, 29), Michael Tribus

Architecture (p. 27), Leigh Simpson (p. 28), Meravis

Wohnungsbau- und Immobilien GmbH (p. 30), Karolina Glodowska (sketch p. 31), Octavia Housing (p. 32), Sam MaCafee (thermal image p. 33), langenkamp

.de (p. 39), Hervé Abbadie (p. 41),

Ty Cole Photography (p. 45), Francesca Gregori (p. 46); unless otherwise indicated, all other photos

and graphics, Passivhaus Dienstleistung & Passive House Institute

We are grateful to all architects, designers, property developers, and others who submitted their Passive House buildings for the 2014 Passive House Award and supported us in the preparation of this brochure.

House buildings for the 2014 Passive House Award and supported us in the preparation of this brochure.

Disclaimer

The descriptions of and technical data on Passive House projects documented in this brochure are based on the information provided by the respective designers. Verification of this information was not possible in every case. Certified Passive House Buildings are identified as such. The Author cannot

be held liable for possible damages that might result from the use of the offered information. The contents of this work are protected by copyright; all rights reserved.

Buildings are identified as such. The Author cannot

be held liable for possible damages that might result from the use of the offered information. The contents of this work are protected by copyright; all rights reserved.

فعال برای آسایش بیشتر: خانهٔ پسیو

استاندارد خانهٔ پسیو با رشد روزافزون تعداد متخصصان و اجزاء ساختمانی با کیفیت تأیید شده و با افزایش تعداد ساختمان‌های صاحب گواهینامهٔ خانهٔ پسیو، به تحکیم جایگاه خود ادامه می‌دهد. این استاندارد هم اکنون اقتصادی‌تر و دست‌یافتنی‌تر از قبل شده است. استاندارد خانهٔ پسیو حدود ۲۷ سال پیش آغاز شده و تاکنون در بیش از ۴۵ کشور دنیا گسترش یافته است. تحقیق و تثبیت اصول علمی این استاندارد بیش از هر زمان دیگر قابل دسترسی می‌باشد.

روند توسعهٔ خانهٔ پسیو، علیرغم شرایط گوناگون در سراسر جهان، مانند آب‌وهوا، قیمت‌ها، مصالح ساختمانی و همچنین انواع متفاوت کاربرد آن، از قبیل ساختمان‌های مسکونی، صنعتی، دفتری و بعلاوه کودکان‌ها، مدارس، بیمارستان‌ها، استخرهای شنا و ایستگاه‌های آتش‌نشانی با گواهینامهٔ تأیید شده چشم‌گیر بوده و نوآوری دائمی کیفیت آن را افزایش می‌دهد.

ویژگی مشترک طیف وسیعی از ساختمان‌های خانهٔ پسیو گواهی شده، میزان بسیار بالای بهره‌وری انرژی، آسایش و راحتی چشمگیر و تأمین الزامات مربوط به پنج اصل خانهٔ پسیو است. این پنج اصل عبارت‌اند از: هواپندی، عایق حرارتی، عاری بودن از پل حرارتی، تهویه با بازیافت حرارتی و پنجره‌های خانهٔ پسیو. خانه‌های پسیو در اروپا، آمریکا، آسیا و اقیانوسیه بسیار گسترش و توسعه یافته و به یک راه‌حل جهانی برای احداث ساختمان‌های پایدار و با انرژی کارآمد تبدیل شده‌اند. این استاندارد به شکل صریحی تعریف شده و برای انواع ساختمان‌ها در شرایط آب‌وهوایی گوناگون قابل اجراست. اطلاعات لازم برای استانداردسازی خانه‌های پسیو در دسترس همگان است؛ به طوری که این استاندارد راه‌حل پایداری برای استفاده از منابع طبیعی را فراهم کرده است. تحقیقات علمی بر روی صدها خانهٔ پسیو ثابت کرده است که در این نوع ساختمان‌ها، انرژی سرمایش و گرمایش تا میزان ۹۰ درصد در مقایسه با ساختمان‌های متعارف و بیش از ۷۵ درصد در مقایسه با ساختمان‌های نوساز - صرف‌نظر از شرایط آب‌وهوایی - صرفه‌جویی می‌شود. تحقیقات بیشمار اولین خانهٔ پسیو ساخته شده در Darmstadt-Kranichstein آلمان بعد از ۲۷ سال بهره‌برداری و بررسی نشان می‌دهد که خانهٔ پسیو سطح عملکرد بسیار بالایی دارد. بنابراین، خانهٔ پسیو به عنوان یک استاندارد قابل اطمینان و کارآمد برای ساخت ساختمان به اثبات رسیده است.

خانهٔ پسیو یک راه‌حل اقتصادی و واقع‌بینانه برای یک ساختمان مقرون به صرفه همراه با سطح آسایش حرارتی بالا و مصرف بسیار پایین انرژی سرمایش و گرمایش است. با افزایش سریع قیمت‌های حامل انرژی و گرمایش کرهٔ زمین، خانهٔ پسیو با پشتوانهٔ ده‌ها سالهٔ تجربهٔ علمی و رضایتمندی کامل ساکنان، به عنوان استاندارد ساختمان با انرژی تقریباً صفر (NZEB)، تولید دی اکسید کربن بسیار پایین، و استاندارد ساختمان با انرژی صفر مطلق محسوب می‌شود.

این بروشور، ویرایش سوم بروشور «فعال برای آسایش و راحتی بیشتر»، شامل بررسی کلی ویژگی‌ها و کارکردهای اساسی خانهٔ پسیو است. همچنین اصولی را که در مراحل طراحی و اجرای این نوع ساختمان‌ها باید رعایت شوند، را بیان می‌کند. علاوه بر این، این بروشور در بخش‌های جدید شامل انرژی اولیهٔ تجدیدپذیر (PER) و طبقه‌بندی‌های جدید خانهٔ پسیو می‌شود.

علاقتمندان برای کسب اطلاعات بیشتر دربارهٔ خانهٔ پسیو می‌توانند به بانک اطلاعاتی آنلاین موجود در وب سایت انجمن بین‌المللی خانهٔ پسیو (iPHA) و در وب سایت پسیپدیا (Passipedia) مراجعه کنند. همچنین در خصوص مصالح ساختمانی یا تولیدکنندگان سیستم‌های تهویه و اجزاء مربوطه، از مشاورهٔ تیم متخصصان دانشگاه اینسبروک (Innsbruck) می‌توان بهره‌مند شد. در صورت تمایل به شرکت در کنفرانس‌های ما - کنفرانس بین‌المللی خانهٔ پسیو - که هر ساله با حضور هزاران متخصص خانهٔ پسیو از سراسر دنیا برگزار می‌شود، می‌توانید با ما تماس حاصل فرمایید. ناگفته نماند که در این کنفرانس‌ها آخرین چالش‌ها و مشکلات بررسی و سرانجام راه‌حل‌های کارا و نوین مربوط به خانهٔ پسیو ارائه می‌شوند. در روزهای بین‌المللی خانهٔ پسیو، که هر سال در ماه‌های تیر و آذر (ژوئن و نوامبر) برگزار می‌شوند، بازدید از خانه‌های پسیو برای همگان آزاد است؛ این تجربهٔ منحصر به فردی است، که حین آن می‌توان علاوه بر بازدید از یک یا چند ساختمان خانهٔ پسیو، میزان راحتی و کیفیت این ساختمان‌ها را از ساکنان و مالکان آنها جویا شد.

امیدوارم از مطالب این بروشور لذت ببرید؛ چه آن‌هایی که به دنبال اطلاعات کلی در این خصوص هستند و چه آن‌هایی که در فکر بهره‌برداری پروژهٔ خانهٔ پسیو می‌باشند. در پایان موفقیت در پروژهٔ ساختمانی پایدار شما را آرزو می‌کنم.

با احترام

دکتر ولفانگ فایست

مؤسس و مدیر مؤسسهٔ خانهٔ پسیو و انجمن بین‌المللی خانهٔ پسیو

پروفسور، دانشکدهٔ فیزیک ساختمان و ساخت و ساز انرژی کارآمد، دانشگاه اینسبروک اتریش

Iranian Company information

Farsi edition 2018
available online at
www.passivehouse-international.org

Farsi Edition Publisher

ZEBesco
Zero Emission and Passive house Building
Institute 1473186891 Tehran - Iran
Tel: +98 (0) 21 4461 7950
Fax: +98 (0) 21 4448 1405
info@zebesco.com
www.zebesco.com

Disclaimer

The descriptions of and technical data on Passive House projects documented in this brochure are based on the original brochure provided by Passive House Institute. The contents of this work are protected by copyright; all rights reserved.

حق نشر و ترجمه این کتاب بروشور تحت قرارداد فیما بین از طرف مؤسسه خانه پسیو به شرکت زبسکو به عنوان صاحب امتیاز واگذار شده است.

محتوای متن این بروشور توسط مؤسسه خانه پسیو به منظور مطابقت با محتوای نسخه اصلی آن مورد بازنگری و تایید قرار گرفته است شرکت زبسکو حق چاپ و تکثیر و درج آگهی‌های تبلیغاتی در این کتاب بروشور را طبق قرارداد بسته شده با مؤسسه خانه پسیو برای خود محفوظ می‌دارد هر گونه نسخه برداری و تکثیر این بروشور کتاب بدون دریافت مجوز از صاحب امتیاز آن، مشمول قانون کپی رایت بوده و مورد پیگرد قانونی قرار خواهد گرفت

تهران، بلوار اشرفی اصفهانی، خیابان خان بابایی شرقی، ساختمان توانا پلاک ۸، واحد ۳۱
کد پستی ۱۴۷۳۱۸۶۸۹۱
تلفن: ۴۴۴۸۱۴۰۵ - ۴۴۶۱۷۹۵۰

Unit 31, Bldg 8, Khanbabei St., Ashrafi Esfahani Blvd
1473186891 Tehran – Iran
+98 (0)21 44617950
+98 (0)21 44481405

استان البرز، کرج، عظیمیه، بلوار ۴۵ متری
کاج، نبش چهارراه نیکنژادی، ساختمان ۱۷۲
آرین، واحد ۶- کد پستی ۳۱۵۴۶۹۷۴۸۹
تلفن: ۰۲۶-۳۲۵۶۰۶۹۸ و ۰۲۶-۳۲۵۶۰۳۹۹

Unit 6, Arian Bldg 172, 45 Metri Kaaj Blvd ,
3154697489 Karaj – Iran
+98 (0)26-32560399
+98 (0)26-32560698
info@zebesco.com www.zebesco.com



گرافیک و صفحه آرایی:

گروه تبلیغات مانا نگین شرق
مهدی حقایقی نصرتی

تلفن: ۰۹۱۲۲۴۷۳۶۱۷
۰۲۱-۲۲۸۵۶۸۱۰

Ad Group: Mana Negin e Shargh
Mehdi Haghayeghi Nosrati

Tel: +98 912 247 36 17 +98 21 22856810

Email: mehdi.alpha@gmail.com

Facebook: /mehdi.nosrati.57

Google: + Mehdi Alpha

LinkedIn: www.linkedin.com/in/mehdi-nosrati

خانه پسیو راهی پیشرو برای آسایش و راحتی بیشتر



چالش بزرگ جهان امروز، نحوه تخصیص انرژی‌های گرانی قیمت و ناپایدار در جهت تأمین نیازهای اولیه صنعت ساختمان می‌باشد. با عنایت به مصرف ۴۰ درصدی انرژی در بخش صنعت ساختمان و با توجه به افزایش آلاینده‌های گلخانه‌ای ناشی از آن، کاهش این میزان مصرف، انقلابی در مدیریت منابع انرژی، توسعه پایدار و مقابله با گرمایش زمین را در بر خواهد داشت.

در ماه می ۱۹۹۸، پروفیسور **ولفگانگ فیست** و **بوآدامسون**، با الگوبرداری از ساختمان‌های سنتی واقع در برخی از مناطق ایران، سواحل پرتغال و برخی از مناطق چین برای اولین بار این نوع ساختمان‌ها را تحت عنوان **خانه‌های پسیو** طبقه‌بندی کردند به این ترتیب این سوال که آیا امکان انتقال این مفهوم به اروپا با استفاده از ابزارهای فنی وجود دارد، نقطه آغاز پروژه تحقیقاتی برای توسعه این نوع خانه‌ها گردید.

از مشخصه‌های بارز **خانه‌های پسیو**، صرفه‌جویی ۹۰ درصدی انرژی در مقایسه با ساختمان‌های متعارف و بیش از ۷۵ درصد در مقایسه با ساختمان‌های نوساز می‌باشد.

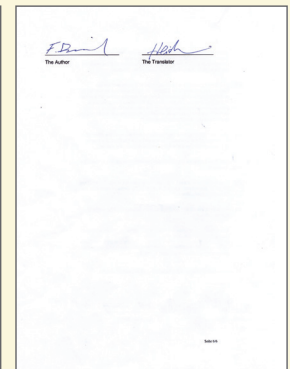
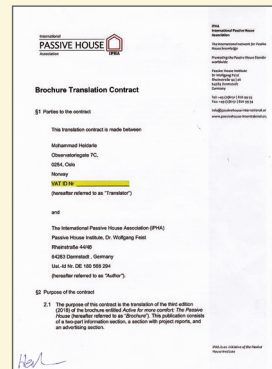
ساختمان‌های خانه پسیو با فراهم آوردن میزان بالای آسایش حرارتی و بهبود قابل توجه کیفیت هوای داخلی ساختمان، گامی بلند در راستای ایجاد آسایش و راحتی بیشتر را بر می‌دارد. بر طبق آمار، تا سال ۲۰۱۳ حدود ۵۰ هزار خانه پسیو در سراسر دنیا ساخته شده و در حال بهره‌برداری می‌باشند. همچنین با توجه به فراگیری روزافزون این نوع ساختمان‌ها، تا کنون حدود ۳۰۰۰ کارشناس فنی از سراسر دنیا در زمینه‌های مشاوره، طراحی و اجرای این نوع ساختمان‌ها، توسط موسسه خانه پسیو آموزش دیده و در حال ارائه خدمات می‌باشند. قابل ذکر است **خانه پسیو** یک مقررات ساختمان نمی‌باشد؛ بلکه به دلیل سادگی استاندارد عملکردی آن، کاربران را جذب مزیای و سادگی استفاده از آن می‌نماید.

هر مهندسی می‌تواند سازنده این نوع ساختمان باشد و سهمی در پایداری، بدون کاستن از آسایش حرارتی، داشته باشد. استانداردهای خانه پسیو با اصول و مقررات صریح برای انواع ساختمان‌ها و شرایط مختلف آب و هوایی، دارای انعطاف و تطابق پذیری با مقررات ملی ساختمان بوده و قابل اجرا می‌باشد. در سال ۲۰۱۰، پروژه‌های به نام PassReg با هدف معرفی مفاهیم **خانه پسیو** توسط اتحادیه اروپا برای کشورهای عضو این اتحادیه کلید خورد که منجر به تعریف دستورالعمل "ساختمان‌های با انرژی تقریباً صفر" (NZEB) برای اعضای اتحادیه گردید. بر اساس این دستورالعمل از سال ۲۰۲۰ در کلیه ساختمان‌های نوساز، رعایت مفاد تعیین شده در دستورالعمل برای اعضای اتحادیه الزامی می‌باشد. شرکت خدمات انرژی زبسکو (ZEBesco) با پشتیبانی مستقیم **موسسه خانه پسیو** (PHi) آلمان بعنوان تنها دارنده امتیاز انتقال این مفهوم و با خرید حق امتیاز انتشار برشور-کتاب خانه پسیو و دریافت گواهینامه طراحی و مشاوره خانه پسیو، رسماً در سال ۱۳۹۷ فعالیت خود را در این زمینه آغاز نمود. امید که با انتقال این تکنولوژی به کشورمان و معرفی آن به صنعت ساختمان و فراهم شدن زمینه‌های اجرایی آن، فصلی نو در احداث ساختمان‌هایی که شایسته زیستنی پاک هستند فراهم آید.

با احترام

محمد حیدری

مدیر عامل زبسکو



مختصر

۱

خانهٔ پسیو - نتیجهٔ بیشتر با زحمت کمتر
 یک استاندارد بین‌المللی
 سرمایه‌گذاری عاقلانه
 تخصصی که می‌توانید به آن اعتماد کنید
 هوابندی و عاری از پل حرارتی
 پنجره‌های خانهٔ پسیو
 تهویه با بازیافت حرارتی

۲

خانهٔ پسیو - نه فقط برای خانه‌های مسکونی
 مقامات محلی ایفای نقش می‌کنند
 بازسازی برای آینده
 کارآمدی؛ کلیدی برای ساختمان سبز
 مزایای گسترده؛ حداقل هزینه
 اساس، کیفیت است
 آسایش و راحتی آسان

۳

گزارش‌های پروژه‌ها: برندگان جایزهٔ خانهٔ پسیو-۲۰۱۴
 یک جایزهٔ خانهٔ پسیو - ۲۰۱۴

اطلاعات پایه

- خانهٔ پسیو - نتیجهٔ بیشتر با زحمت کمتر ۷
- یک استاندارد بین‌المللی ۱۳
- سرمایه‌گذاری عاقلانه ۱۷
- تخصصی که می‌توانید به آن اعتماد کنید ۱۹



خانه پسیو – نتیجه بیشتر با زحمت کمتر

خانه پسیو

آسایش بیشتر، انرژی کمتر

یکی از ضرورت‌های خانه پسیو، برنامه‌ریزی و اجرای دقیق است. دقت در جزئیات، باعث کاهش انرژی مورد تقاضا می‌شود. حرارت ۱۰ چراغ چای (شمع) یا حتی حرارت بدن چهار نفر می‌تواند خانه پسیوی را به مساحت ۲۰ مترمربع در فصل زمستان با آب‌وهوای بسیار سرد، گرم نگاه دارد. البته هیچ خانه پسیوی با چراغ چای گرم نمی‌شود و بدین منظور از سیستم‌های گرمایشی کارآمد استفاده می‌گردد.

سیستم‌های گرمایشی به سیستم‌های تهویه متصل هستند تا در هر شرایط کیفیت هوای داخل را کنترل و تضمین کنند. همچنین ساختمان‌های خانه پسیو، میزان آسایش حرارتی چشمگیری را در داخل ساختمان در فصل تابستان نیز فراهم می‌کنند؛ به طوری که در این نوع ساختمان‌ها در بسیاری از شرایط آب‌وهوایی، نیازی به سیستم سرمایش نبوده و حتی در شرایط بحرانی این نیاز بسیار پایین است.

به طور کلی، خانه‌های پسیو میزان انرژی لازم برای گرمایش و سرمایش ساختمان را به میزان قابل ملاحظه‌ای پایین نگاه می‌دارند.

ساختمان‌های خانه پسیو، آسایش و راحتی در داخل ساختمان را همراه با مصرف بسیار پایین انرژی، همه جانبه تأمین می‌کنند. کیفیت طراحی و نیروی کار ماهر به همراه پنجره‌ها و بدنه عایق‌بندی شده بسیار خوب و تهویه با بازیافت حرارتی، اجزاء بنیادی هستند که باعث تمایز ساخت خانه پسیو می‌شوند. خانه پسیو، استاندارد عملکرد ساختمان را مشخص می‌کند نه روش چگونگی ساخت آن را، و در نتیجه با کارایی مناسب انرژی، نمای ساختمان نیز با ساختمان‌های مجاور سازگار است.

به عبارت دیگر، از آنجا که ساختمان‌های خانه پسیو باید اهداف مشخص شده برای انرژی مورد تقاضای ساختمان را تأمین کنند، طراحان اینگونه ساختمانیها در انتخاب بهترین روش‌ها برای رسیدن به این اهداف اختیار عمل کامل دارند.

خانه پسیو چه ویژگی‌های خاصی دارد؟

۱. میزان فوق‌العاده عایق‌بندی پوسته ساختمان
۲. پنجره‌های کاملاً عایق‌بندی شده با قاب و شیشه‌های عایق‌بندی
۳. طراحی و ساخت‌وساز عاری از پل حرارتی
۴. لایه عایق هوای ساختمان (هوابندی)
۵. تهویه با کارایی بالا از بازیافت حرارتی

سازگار یافته با آب‌وهوای محلی

استانداردسازی خانه پسیو با رویکرد کلی یکسان را در سراسر جهان می‌توان اعمال کرد. با توجه به شرایط آب‌وهوای محلی، و با کمک ابزار و روش‌های سرمایش پسیو نظیر سایه‌بان و پنجره‌های تهویه می‌توان آسایش در ماه‌های گرم را تأمین کرد.

در نتیجه ویژگی‌های منحصربه‌فرد هر خانه پسیو نسبت به شرایط محلی بهینه‌سازی می‌شود.

با بکارگیری اصول خانه

پسیو، افت‌های حرارتی تا میزانی کاهش

می‌یابد که بندرت نیاز به گرمایش ساختمان

می‌شود. حرارت خورشید، گرمای بدن ساکنین، حرارت

حاصل از وسایل برقی و حتی گرمای بازیافتی از هوای داخل

ساختمان بخش قابل توجهی از نیاز گرمایشی ساختمان را

پوشش می‌دهد. مقدار باقی مانده از طریق سیستم تهویه

قابل تأمین می‌باشد. "پروفیسور ولفانگ فیست: موسس

و مدیر موسسه خانه پسیو؛ استاد دانشکده ساخت

و ساز با انرژی کارآمد و فیزیک ساختمان

در دانشگاه اینسبروک اتریش"

First ever Passive house building | www.passivehouse-database.org ID0195 | Architects Bott, Ridder, Westermeyer | Darmstadt - Kranichstein | Germany



صرفه جویی های عظیم

آغازگرها

در ماه می ۱۹۸۸، پروفیسور ولفانگ فایست و بو آدامسون، این سؤال را مطرح کردند که چگونه می توان ساختمان هایی با انرژی پایدارتر و کارآمدتر طراحی کرد. با تحقیق بر روی این موضوع و با کمک معماران بوت و رایدر، سه سال بعد (۱۹۹۱) ساخت اولین خانه پسیو در دارمشتات آلمان تکمیل شد. پروفیسور فایست با ساخت اولین خانه پسیو، با ترکیب کارآمدی انرژی و در نتیجه پایدارسازی، با آسایش بهینه، مقرون به صرفه بودن و کیفیت بالای هوای داخل ساختمان، برای آینده ساخت و ساز، نگرش جدیدی به وجود آورد. خانه پسیو، اسکان چهار خانواده را فراهم کرد و پس از گذشت حدود دو دهه، عملکرد این ساختمان براساس همان طراحی اولیه است.

اندازه گیری مصرف انرژی نشان می دهد که مصرف انرژی سالیانه این ساختمان کمتر از ۱۵ کیلووات ساعت بر هر مترمربع از مساحت مسکونی در سال است.

معیار آینده

در طی دو دهه گذشته، استاندارد خانه پسیو باعث محبوبیت آن شده و ثابت کرده که در گستره وسیعی از شرایط آب و هوایی، قابل اطمینان است. طبق آمار، ۵۰ هزار ساختمان خانه پسیو در سراسر دنیا تا سال ۲۰۱۳ ساخته شده است. امروز، بنای ساختمان بر اساس مفهوم خانه پسیو، نه تنها یک سرمایه گذاری عاقلانه بوده، بلکه آسان و امکان پذیر نیز است.

هدف اصلی خانه پسیو، بهینه سازی انرژی است. در طول یک سال، میزان سوخت لازم در هر مترمربع مساحت ساختمان برای گرمایش ساختمان خانه پسیو کمتر از ۱،۵ لیتر سوخت یا ۱،۵ مترمکعب گاز طبیعی (۱۵ کیلووات ساعت) است که در مقایسه با ساختمان های متعارف، ۹۰ درصد انرژی کمتری برای سرمایش و گرمایش ساختمان استفاده می شود. در صورتی که یک ساختمان متعارف جدید در سال، ۶ تا ۱۰ لیتر سوخت برای هر مترمربع با توجه به کیفیت و موقعیت ساختمان نیاز دارد.

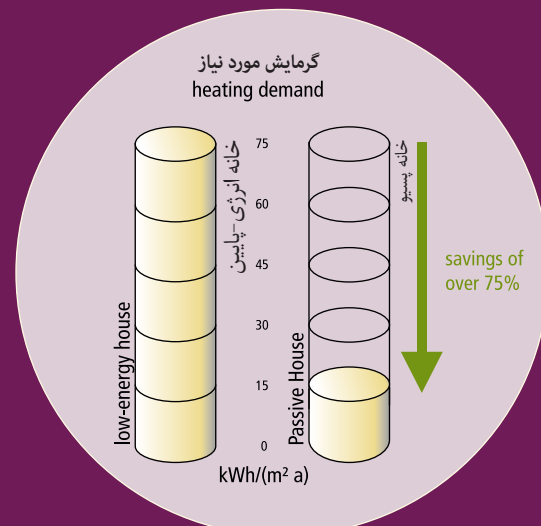
دیگر نیازهای انرژی

انرژی لازم برای تأمین آب گرم در خانه های پسیو اغلب به میزان انرژی متناظر برای گرمایش است، نه بیشتر از آن. برای کاهش بیشتر مصرف انرژی و تضمین آسایش حرارتی در طول سال انتخاب تجهیزات برقی با کارایی بالا بسیار حائز اهمیت است. به عنوان مثال دو کیلووات ساعت بر مترمربع در سال، انرژی مورد نیاز سیستم تهویه باز یافت حرارتی است که در واقع مقداری بسیار ناچیز و کاملاً مناسب است.



مزایای برجسته

- ۱- میزان بالای آسایش حرارتی
- ۲- هوای تازه ماندگار در کل فضاهای داخلی ساختمان
- ۳- طول عمر بیشتر ساختمان: ساختارهای عاری از قارچ با کمترین خطر آسیب دیدگی ناشی از رطوبت
- ۴- هزینه های فوق العاده پایین گرمایش و سرمایش علی الرغم افزایش قیمت حامل های انرژی
- ۵- بهبود قابل توجه کیفیت هوای داخل ساختمان



اجازه بدهید واقعیات شما را متقاعد کند

نوآورانه

خانهٔ پسیو یک استاندارد ساختمان مدرن است که برای معماران و مهندسان، چشم‌اندازهای کاملاً تازه‌ای را گشوده است. صنعت ساختمان به نیازهای بازار خانهٔ پسیو با توسعهٔ محصولات پیشرو و با کارایی بالای انرژی و ارائهٔ آن‌ها به بازار پاسخ مثبتی می‌دهد. از این رو خانهٔ پسیو، موجب اقتصاد و نوآوری در هر جامعه‌ای است. در نتیجه، سرمایه‌گذاری در آسایش، کارایی و بهره‌وری در کل چرخهٔ صنعت ساختمان ارزش افزوده ایجاد می‌کند.

قابل اطمینان

در طی دو دهه گذشته، ده‌ها هزار خانهٔ پسیو ساخته شده‌اند، که عملکرد قابل توجهی از خود نشان می‌دهند. تحقیقات وسیعی دربارهٔ ساختمان‌های پسیو ساخته‌شده، انجام گرفته که نتایج آنها حاکی از مثبت بودن عملکرد پایدار و ماندگار این نوع ساختمان‌ها می‌باشد.

مزیت خانه‌های پسیو فراتر از تنها کارآمدی انرژی است

آسایش

بدنهٔ خوب عایق‌بندی‌شدهٔ خانه پسیو، همچون فلاسک، که جای را در دمای مطلوب نگاه می‌دارد، فضای داخلی ساختمان را در دمای مناسب و خوش‌آیند نگاه می‌دارد. خانه‌های پسیو با مشخصهٔ دمای ماندگار بر روی کلیهٔ سطوح داخلی و با مشخصهٔ هوای ثابت داخل ساختمان بدون تغییرات دما و درفت‌ها – در ماه‌های سرد زمستان و گرم تابستان – شناخته می‌شوند. هم‌زمان سیستم تهویهٔ قدرتمند ساختمان خانهٔ پسیو، هوای تازهٔ کافی با دمای مطلوب را فراهم می‌کند، که تضمین‌کنندهٔ کیفیت بالای هوای داخل ساختمان می‌باشد.

پایداری

از آنجا که امروزه مصرف پایین انرژی اولیه بسیار حائز اهمیت است، طراحی خانهٔ پسیو به‌گونه‌ای است، که در آن از منابع انرژی، نظیر گاز و دیگر سوخت‌های فسیلی، به مقدار چشمگیری صرفه‌جویی می‌شود. همچنین، می‌توان در این نوع ساختمان‌ها از منابع تجدیدپذیر مثل انرژی باد و خورشید استفاده کرد. ساختمان‌های کارآمد با زحمت کمتر، کارایی بیشتر را فراهم می‌کنند؛ به این معنا که تجدیدپذیرهای نصب شده بر روی سطوح کوچک به صورت مقرون‌به‌صرفه حداقل انرژی مورد نیاز ساختمان را تأمین می‌کنند و بدون اضافه نمودن تجدیدپذیرها، کارآمدی بالای انرژی ساختمان خانهٔ پسیو به طور قابل توجهی سبب کاهش میزان آلاینده‌های دی‌اکسیدکربن می‌شود. بدین ترتیب این نوع ساختمان‌ها سهم قابل توجهی در حفاظت از محیط زیست دارند.



اطلاعات مربوط به خانه‌های پسیو ساخته شده در سراسر دنیا در بانک اطلاعاتی خانه پسیو از طریق لینک زیر قابل دستیابی می‌باشد:

www.passivehouse-database.org

انعطاف پذیری

متمایز

دمای داخل ساختمان خانه‌های پسیو حتی در آب‌وهوای یخبندان بدون انرژی حرارتی، برای هفته‌ها تقریباً ثابت می‌ماند و به همین جهت پناهگاه بهینه‌ای در شرایط اضطراری محسوب می‌شود. با کاهش میزان انرژی مورد تقاضا، خانه‌های پسیو امکان مدیریت بهتر سیستم‌های توزیع انرژی در شرایط بحرانی را (مصرف اوج و یا از کار افتادن بخشی از شبکه توزیع) فراهم می‌کنند.

خانه پسیو تعیین کننده مقررات ساختمان نمی‌باشد. بلکه به دلیل سادگی استاندارد عملکردی این نوع ساختمان، کاربران جذب مزایا و سادگی آن می‌شوند. هر مهندسی می‌تواند سازنده این نوع ساختمان باشد و سهمی در پایدارسازی، بدون کاستن آسایش داشته باشد: تجربه، مصالح ساختمانی و ابزار برنامه‌ریزی مورد نیاز برای توسعه چنین ساختمان‌هایی برای همگان در دسترس است. چگونگی طرح معماری ساختمان مورد نظر نیست؛ مفهوم خانه پسیو همیشه و برای هر نوع ساختمانی و در هر شرایط آب‌وهوایی، ویژه است.

دوام ماندگار

عایق‌بندی بسیار بالای این ساختمان، عاری بودن از پل‌های حرارتی و بدنه کاملاً هوابندی شده، سه جنبه بنیادی میزان کارآمدی خانه‌های پسیو می‌باشند. از دیگر مزایای این نوع ساختمان‌ها، می‌توان از کیفیت بالای فیزیک ساختمان نام برد، که باعث ماندگاری بیشتر ساختمان و کاهش قابل توجه هزینه‌های تعمیر و نگهداری آن می‌شود.

مقرون به صرفه بودن

کیفیت خانه پسیو، بسیار بالاست. بنابراین، هزینه سرمایه‌گذاری آن اغلب به میزان جزئی و در واقع به دلیل برنامه‌ریزی فشرده و استفاده از اجزاء باکیفیت بالا افزایش می‌یابد. در نگرشی به میزان طول عمر ساختمان، خانه‌های پسیو به دلیل هزینه‌های بهره‌برداری بسیار پایین برجسته بوده و در مقایسه با ساختمان‌های متعارف حتی بسیار مقرون به صرفه هستند.

عدم پیچیدگی

خانه پسیو بدون دست‌ورعمل خاص، کاربر بالایی دارد. در عوض، مزایایی مانند شرایط دمایی خوش‌آیند، نبود درفت‌ها، و هوای تازه فراوان، که به دلیل طراحی غیر پیچیده و غیر تکنولوژی‌محور آن است، از ویژگی‌های این نوع ساختمان‌هاست، که سبب شده خانه پسیو، بسیار مردم‌پسند شود.

Oakmeadow Primary School | www.passivehouse-database.org ID 2953 | Architype Ltd. | Wolverhampton | UK

ما احساس می‌کنیم که به دلیل بهبود روشنایی روز دریافتی در کلاس‌های درس و گردش هوای تازه در کل فضای داخلی ساختمان مدرسه، بچه‌ها پیمان در سر کلاس هوشیارتر و متمرکزتر می‌باشند. مزیت دیگر، کاهش ۹۰ درصدی مبلغ قبض گاز مصرفی نسبت به ساختمان قبلی می‌باشد. "سان ماریس-مدیر مدرسه ابتدائی اوآک میدو در انگلستان"



شما سؤال دارید؟ جواب این سؤال‌ها پیش ماست!

هوای تازه و سالم داخل ساختمان کافی نیست. بنابراین، باید به طور مرتب و طولانی مدت پنجره‌ها را باز گذاشت. یک بدنه ساختمانی کاملاً هوا بند باعث کارکرد سیستم تهویه مؤثر می‌شود. مهم‌تر اینکه، تهویه کنترل شده برای پیشگیری از آسیب ناشی از رطوبت و رشد قارچ نیز تأثیرگذار است. منافذ موجود در سازه ساختمان‌های متعارف، باعث نفوذ هوا به داخل و در نتیجه سرد شدن هوای محیط ساختمان می‌شوند این نگرانی به دلیل هوا بندی فوق‌العاده، در مورد ساختمان‌های خانه پسیو وجود ندارد.

آیا می‌توان در خانه پسیو، پنجره‌ها را باز کرد؟

در خانه پسیو، نیازی به باز کردن پنجره، حتی در طول تمام سال، احساس نمی‌شود. البته که می‌توان در هر زمانی بنا بر میل ساکنان پنجره را باز نمود. ساکنان ساختمان‌های متعارف، برای تهویه هوا و خارج شدن هوای مانده، بو و رطوبت حوله‌ها و لباس‌های مرطوب باید پنجره‌ها را باز کنند، حتی اگر هوای بیرون سرد یا توأم با باد باشد. برای اطمینان از کیفیت هوا در مقایسه با خانه پسیو، در ساختمان‌های متعارف در فواصل زمانی روز و شب، یا حتی در زمان عدم حضور ساکنان، باز شدن پنجره‌ها الزامی است. هرچند این عملکرد همیشه امکان پذیر نیست؛ در نتیجه هوای اکثر خانه‌ها، مدارس، شرکت‌ها و اداره‌ها به طور کافی تهویه نمی‌شود. اما خانه‌های پسیو متفاوت هستند. سیستم تهویه، هوای تازه را در داخل ساختمان تأمین و به صورت خودکار رطوبت را از ساختمان تخلیه کرده و آسایش را فراهم می‌کند. بنابراین، می‌توان به طراحی یک ساختمان بدون درفت، بدون گوشه‌های سرد و با تأمین هوای تازه به صورت مداوم نایل گردید. فیلترهای خوب، گرد و غبار و دیگر ذرات زائد را از ساختمان تخلیه می‌کنند که این مزیتی ویژه برای افرادی که آسم یا آلرژی دارند، می‌باشد.

عنوان «پسیو» در مورد یک خانه پسیو به چه معنا می‌باشد؟

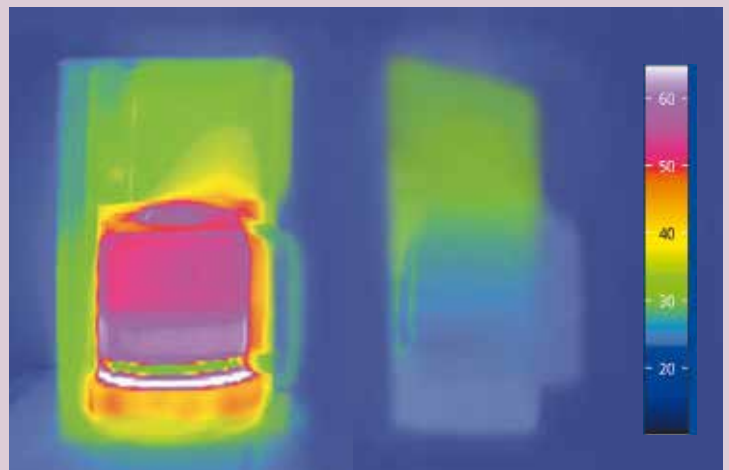
خانه پسیو، نیاز به انرژی بسیار کمی برای تثبیت دمای مطلوب فضای داخل ساختمان دارد. از آنجا که این ساختمان‌ها به‌ندرت به گرمایش و سرمایش فعالانه مکانیکی (اکتیو) برای تأمین شرایط آسایش و راحتی در طی سال احتیاج دارند، تقریباً «پسیو» هستند. زیرا عایق بندی مستحکم و سیستم باز یافت حرارتی فوق‌العاده کارآ، این هدف را تحقق می‌بخشد. اصول طراحی پسیو به عنوان استراتژی مؤثر برای حصول هدف حداقل یا حداقل نیاز به ورودی انرژی برای مهندسان به خوبی شناخته شده است. نمونه‌هایی از به‌کارگیری موفق آمیز این ایده، امنیت پسیو، فیلترهای پسیو، سرمایش پسیو و خانه پسیو می‌باشند. البته، هیچ کدام از کاربری‌های اشاره شده به‌صورت کامل و دقیق به مفهوم واقعی کلمه، پسیو نیستند؛ چون آن‌ها نیازمند حداقل ورودی برای فعال کردن فرآیند مورد نظر در شرایط مورد انتظار می‌باشند. این مفهوم به معنای ایجاد فرآیندی بی‌نیاز از هر نوع انرژی نیست، بلکه به معنای طراحی هوشمند برای رسیدن به هدف مطلوب و با استفاده از حداقل سیستم‌های پیچیده و منابع تجدیدناپذیر است.

چرا باید هوا بند ساخته شود، آیا ساختمان نیاز به تنفس ندارد؟

بی‌شک شما با مفهوم "درفت" آشنا هستید و می‌دانید: نفوذ هوا از طریق منافذ و درزها در ساختمان را به اصطلاح "درفت" می‌گویند. چنین تهویه‌ای، نامطمئن و نامطلوب بوده و به همین دلیل برای تأمین

دستگاه قهوه ساز نیاز به انرژی فعال به صورت دائم برای حفظ حرارت داخل آن دارد

عایق بدنه فلاکس به حفظ حرارت در داخل آن کمک می‌کند



چه نکاتی در مورد پنجره‌های خانهٔ پسیو ویژه می‌باشد؟ آسایش و راحتی خانه‌های پسیو در مناطق گرمسیر به چه میزان است؟

یک ساختمان خانهٔ پسیو با دیوارها و سقف خوب عایق‌بندی شده، در آب‌وهوای گرم تابستان با نگاه‌داشتن هوای گرم در بیرون از ساختمان، شرایط آسایش و راحتی مطلوبی را برای ساکنان آن ایجاد می‌کند. طراحی پنجره‌ها با در نظر گرفتن سایه‌بان به شکل پرده‌های بیرونی یا صفحات خورشیدی، امری بسیار مهم در حفظ حرارت خورشید در بیرون از ساختمان است. در اکثر موارد، تهویهٔ عرضی (cross ventilation) از طریق پنجره‌های باز در زمان‌های خنک روز یا شب به صورت پسیو در خنک نگاه داشتن فضای داخلی بسیار مؤثر است. بازیافت حرارتی در دورهٔ زمانی گرم ضروری نیست، بنابراین اکثر سیستم‌های تهویه، بای-پاس تابستانی دارند، که خنک نگاه‌داشتن دمای داخلی ساختمان را تضمین می‌کنند.

همچنین، خانهٔ پسیو در آب‌وهوای گرم و مرطوب عملکرد مناسبی دارد. در چنین آب‌وهوایی، اجزاء عمومی و استراتژی‌های پسیو و بهینه‌سازی شده برای شرایط محلی، به کار گرفته می‌شوند. تهویه با انرژی بازیافتی مؤثر، گرما و رطوبت را در داخل ساختمان کاهش می‌دهد. در مناطقی که سرمایه‌گذاری (مکانیکی) نیاز باشد، به کارگیری اصول خانهٔ پسیو به شکل قابل توجهی نیاز سرمایه‌گذاری را نیز می‌کاهد.

پنجره‌ها نه تنها سبب عبور و نفوذ روشنایی به کل فضای داخل ساختمان می‌شوند، بلکه امکان استفاده از انرژی خورشیدی برای تأمین گرمایش را نیز فراهم می‌کنند.

در مناطق سردسیر، خانه‌های پسیو دارای پنجره‌های سه‌جداره‌اند که فضای بین جداره‌های شیشه با گازهای نادر و با ویژگی عایق بالا پر شده و همچنین دارای قاب‌های با عایق بندی بسیار خوب می‌باشند. در فصل زمستان، چنین پنجره‌هایی امکان نفوذ انرژی حرارتی خورشید را بیشتر از آنچه که ساختمان از دست می‌دهد، مهیا می‌کنند. همچنین، در ماه‌های گرم و آب‌وهوای گرم نزدیک به استوا، قرارگیری خورشید در بالای آسمان باعث کاهش دریافت‌های حرارت خورشید در زمان غیرضروری می‌شود.

در اکثر شرایط آب‌وهوایی، سطوح بزرگ شیشه باید حتی‌الامکان به سمت استوا جهت‌گیری شوند، پنجره‌های مشرف به سمت شرق یا غرب می‌توانند به آسانی باعث بیش‌گرمایی بیشتر شده و به طور کلی دریافت‌های خورشیدی کمتری در دورهٔ گرمایش را فراهم کنند.

پنجره‌ها نیازمند برنامه‌ریزی دقیق، و در صورت لازم، نیاز به تعبیهٔ سایه‌بان مناسب دارند. مشخصات پنجره برای حصول استاندارد خانهٔ پسیو، با توجه به شرایط آب‌وهوایی محل ساختمان، ضروری است.

می‌خواهید بیشتر یاد بگیرید؟
پسیپدیا، یکی از منابع اطلاعاتی
انجمن بین‌المللی خانه پسیو
(iPHA) است که دربرگیرنده
آخرین اطلاعات علمی مرتبط
با خانه پسیو می‌باشد. اعضای
این انجمن دسترسی ویژه‌ای
به اطلاعات تکمیلی این منبع
اطلاعاتی به صورت آنلاین دارند
که یکی از مزایای عضویت در
انجمن بین‌المللی خانه پسیو
می‌باشد.



پسیپدیا ابزاری است
که یافته‌های جدید از
سراسر دنیا همراه با
اطلاعات برجسته از ۲۰
سال تحقیق و توسعه در
مورد خانه پسیو را در بر
می‌گیرد.

www.passipedia.org



استاندارد بین‌المللی

کارایی انرژی برای سراسر دنیا

هزینه‌های اضافی برای تولید مصالح ساختمانی مناسب رو به کاهش است. این روند با افزایش هر چه بیشتر تقاضا برای ساختمان‌های خانه پسیو و ساختمان‌های با کارآمدی بالای انرژی تسریع می‌یابد.

تعریف عملکردی

طراحی دو خانه پسیو در موقعیت‌های جغرافیایی مختلف، کاملاً متفاوت خواهد بود. این تفاوت به دلیل سنت‌های ساخت‌وساز متفاوت، و شرایط آب‌وهوایی گوناگون است. اصل اساسی در طراحی خانه پسیو، کاهش انرژی حرارتی لازم به میزانی است، که بتوان اقامت در ساختمان را با هوای مطلوب و دمای مناسب و راحتی دلخواه تضمین کرد.

سیستم تهویه باز یافت حرارت با کارایی بالا می‌تواند ۷۵ درصد گرمای (حرارت محسوس) موجود در هوای استفاده شده مورد تخلیه را به هوای تازه دریافتی از محیط بیرون انتقال دهد و بدین ترتیب گرمایش هوای تازه ورودی به ساختمان با باز یافت حرارت از هوای مورد تخلیه صورت می‌گیرد. به عنوان مثال در یک روز با دمای صفر درجه سانتیگراد، سیستم تهویه باز یافت حرارت قادر است از گرمای هوای مانده تخلیه شده راه، که قبلاً تا ۲۰ درجه سانتیگراد گرم شده بوده، استفاده کرده و هوای ورودی را بدون استفاده از گرمایش فعال مکانیکی (اکتیو) تا ۱۶ درجه سانتیگراد گرم کند.

علاقه به خانه پسیو در سراسر دنیا در حال رشد است. با اینکه این بروشور عموماً به خانه پسیو در آب‌وهوای سرد، نظیر شمال آمریکا و اروپا می‌پردازد ولی استاندارد خانه پسیو، بین‌المللی است و برای تمام شرایط آب‌وهوایی کاربرد داشته و از لحاظ اقتصادی جالب توجه است. مطالعات مؤسسه خانه پسیو نظیر «خانه‌های پسیو در شرایط آب‌وهوایی مختلف»، «خانه‌های پسیو در نواحی گرمسیر» و «خانه‌های پسیو در جنوب غرب اروپا» نشان داده، که اصول خانه‌های پسیو معتبر بوده و می‌توان آن را در سراسر دنیا تعمیم داد. هزاران خانه پسیو ساخته شده در بیش از ۴۵ منطقه در سراسر دنیا نیز گواه این امر است. ساخت‌وساز بر اساس استاندارد خانه پسیو در هر شرایط آب‌وهوایی، به سادگی با بهینه‌سازی طراحی مطابق با شرایط محلی امکان‌پذیر است. این کار با نرم‌افزار PHPP - بسته برنامه‌ریزی خانه پسیو - به عنوان ابزار طراحی ساختمان و توازن انرژی خانه پسیو، امکان‌پذیر شده است.

رشد تعداد خانه‌های پسیو و بازسازی خانه‌های متعارف EnerPHit، بر مبنای بازسازی مطابق با اصول خانه پسیو در سراسر دنیا، باعث علاقه‌مندی به خانه پسیو در خارج از مرزهای اروپا نیز شده است. حتی در صورت در دسترس نبودن اجزاء ساختمانی خاص و لازم برای شرایط آب‌وهوایی خارق‌العاده در بازار، در مناطق با آب‌وهوای گوناگون می‌توان در مصرف انرژی صرفه‌جویی کرد. همچنین افزایش سطح آسایش و راحتی همراه با کیفیت هوای خوب، عامل بسیار مؤثری برای ساخت‌وساز خانه پسیو در اقصی نقاط دنیا می‌باشد. با رشد آگاهی در خصوص کارایی و بهره‌وری انرژی و همچنین افزایش تقاضا برای اجزای ساختمانی مناسب،

گرمایش مورد نیاز	کمتر از ۱۵ کیلووات-ساعت در سال یا ۱۰ وات(تقاضای اوج) بر هر متر مربع از مساحت زیربنای مفید
سرمایش مورد نیاز	تقریباً با گرمای مورد نیاز با مقدار اضافی برای رطوبت‌زدائی بسته به شرایط آب و هوایی مطابقت دارد
انرژی اولیه مورد نیاز	کمتر از ۱۲۰ کیلووات-ساعت برای کل مصارف خانه شامل گرمایش، سرمایش، آب گرم خانگی و برق - بر هر مترمربع از مساحت زیربنای مفید
هوابندی	حداکثر ۰,۶ تغییرات هوا در فشار برابر ۵۰ پاسکال - صحه‌گذاری شده از طریق انجام آزمایش فشار در محل در حالت های افزایش فشار و کاهش فشار مطابق استاندارد انجام آزمایش
آسایش حرارتی	در کلیه فضاهای داخل ساختمان در طول سال، نباید بیش از ۱۰ درصد ساعات دما از ۲۵ درجه سانتیگراد تجاوز کند

محسوب می‌شود. همچنین رنگ فیروزه‌ای نشان‌دهنده آب‌وهوای سرد است، که باید ساختمان دارای میزان بالاتری از عایق‌بندی بوده و پنجره‌ها باید سه‌جداره باشند. البته سایه‌بان تابستانی نیز برای این مناطق توصیه می‌شود، ضمن اینکه بازکردن پنجره‌ها در شب باعث خنک شدن خانه و پایدار ماندن دما در روز به صورت پسیو می‌شود.

اطلاعات بیشتر خانه پسیو برای این مناطق و دیگر مناطق آب‌وهوایی را می‌توانید در سایت [Passipedia \(www.passipedia.org\)](http://www.passipedia.org) ببینید. اطلاعات و راهنمایی‌های این بروشور کلی است و شامل شرایط آب‌وهوا در مقیاس محلی، مناطق کوهستانی و ساحلی نمی‌شود. ممکن است برای ساختمان‌ها و مناطق چالشی و خاص، راه‌حل خانه پسیو ایده‌آل، ویژگی‌های متفاوتی نسبت به موارد توصیه‌شده در نقشه فوق باشد. بنابراین هر ساختمانی باید به صورت دقیق و مجزا با استفاده از PHPP و اطلاعات هواشناسی محلی، برنامه‌ریزی و تحلیل شود. با این وجود، مشخصات موارد ارائه‌شده در این نقشه می‌تواند برای تعیین اجزاء متداول خانه پسیو برای یک منطقه بخصوص در دنیا استفاده شود.

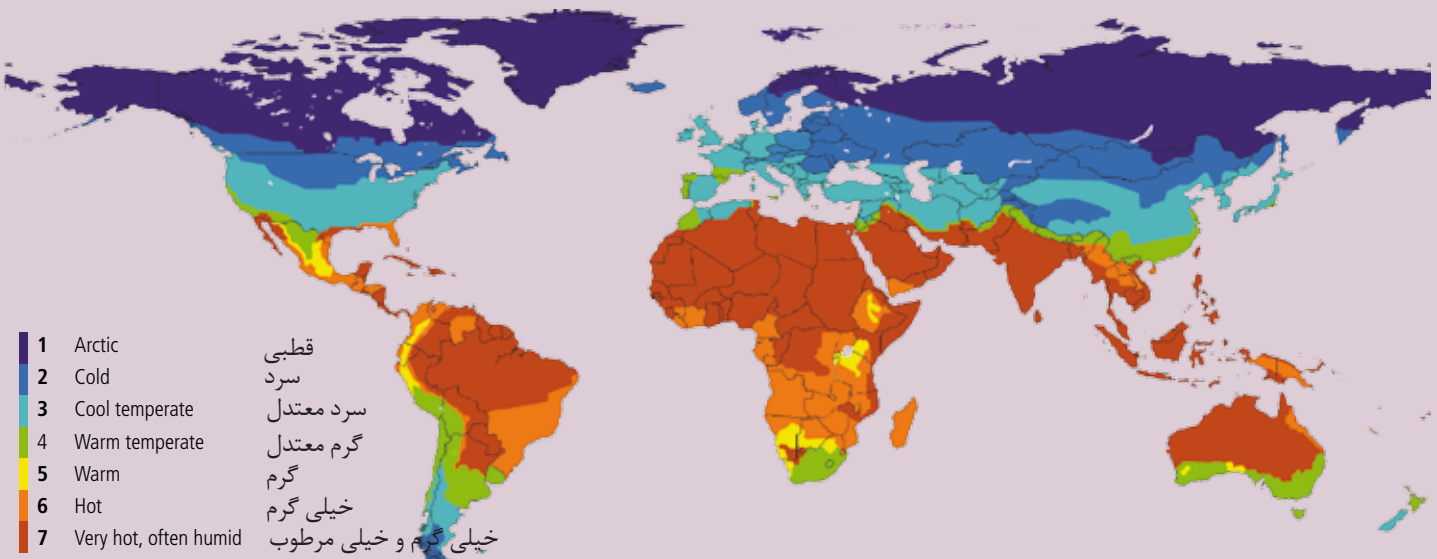
در هوای مناطق گرمسیر که به هوای خنک نیاز است، سیستم بازیافت، گرما و رطوبت مازاد در ساختمان را در خارج از ساختمان نگاه داشته و هوای خنک و تازه را با میزان رطوبت مناسب وارد ساختمان می‌کند.

اجزاء خانه پسیو در سراسر دنیا

خانه پسیو برای دستیابی به کارایی انرژی فوق‌العاده، به اجزاء باکیفیت بالا نیاز دارد. ویژگی‌های این اجزاء نیز با توجه به شرایط آب‌وهوایی تغییر می‌کنند؛ ساختمان‌های خانه پسیو در اسکاندیناویا یا کانادا میزان عایق‌بندی بالایی نسبت به خانه‌های پسیو واقع در آب‌وهوای مدیترانه‌ای دارند. همچنین سیستم‌های مکانیکی با توجه به شرایط آب‌وهوایی، که ساختمان در آن قرار دارد، متفاوت خواهند بود. نقشه زیر راهنمایی برای مشخصه‌های کیفی اجزاء لازم خانه پسیو در مناطق مختلف دنیا را نشان می‌دهد. در این مدل، آب‌وهوا در سراسر دنیا به ۷ منطقه تقسیم شده است. این نقشه بر اساس عوامل تأثیرگذار و تحلیل اقتصادی تعریف شده است؛ عواملی که منجر به حصول استاندارد خانه پسیو و با توجه به هزینه‌های سرمایه‌گذاری و صرفه‌جویی انرژی در طول عمر ساختمان می‌شوند.

به عنوان مثال، در مناطق گرمسیر، که در نقشه بالا با رنگ زرد مشخص شده‌اند، با عایق‌بندی متوسط ساختمان، دوجداره کردن پنجره‌ها و مجهز کردن آنها به سایه‌بان بیرونی، ساختمان تبدیل به خانه پسیو می‌شود. در این نوع آب‌وهوا، امکان گرمایش از طریق هوای تهویه و تازه وجود دارد. در زمان‌های گرم‌تر، باز کردن پنجره‌ها در شب برای خنک کردن هوا یک مزیت

Map of Passive House climate regions



سازگاری با شرایط محلی

کیفیت بالا و عایق‌بندی پنجره‌ها، که با توجه به شرایط آب‌وهوایی دوجداره یا سه‌جداره می‌باشند، ضروری است. در بعضی مناطق، استفاده از سطوح شیشه‌ای محافظ خورشید توصیه می‌شود. سایه‌بان بیرونی، به صورت ثابت یا متحرک، به منظور جلوگیری از ورود گرما به داخل ساختمان در فصل تابستان بسیار حائز اهمیت است. دریافت حرارتی خورشید، همانند خانه‌های پسیو در مناطق دیگر، باید با استفاده از تجهیزات برقی و روشنایی کارآمد کمینه شود. در نهایت، به‌کارگیری تهویه شب، با استفاده از چند پنجره برای خنک‌سازی ساختمان به عنوان یک روش سرمایه‌گذاری پسیو بسیار مؤثر، حتی در مناطق مرطوب معتدل، محسوب می‌گردد.

خنک نگاه‌داشتن

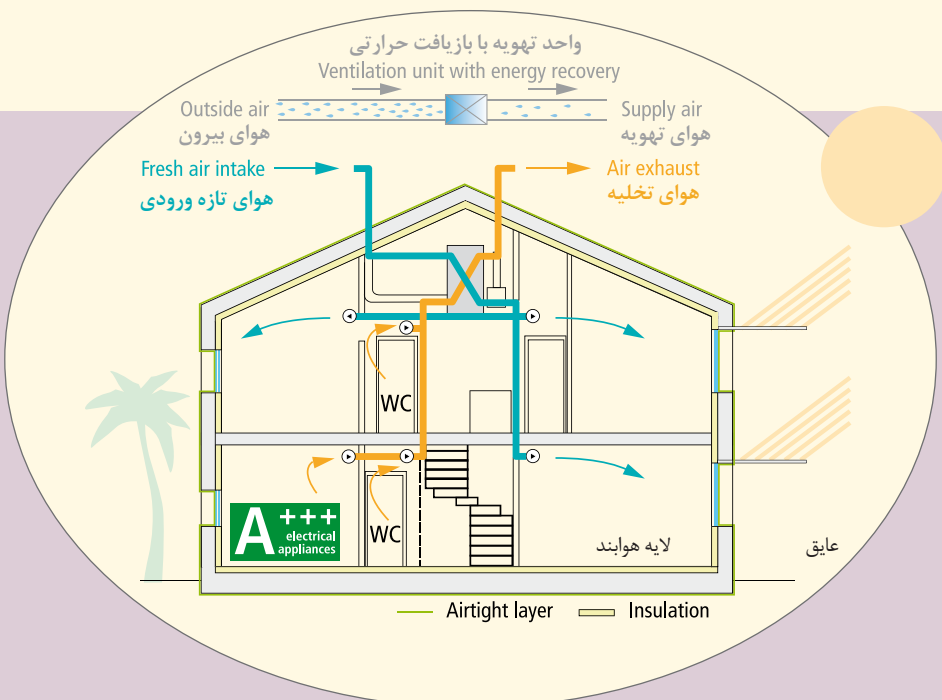
در آب‌وهوای گرم، سرمایه‌گذاری اکتیو ممکن است ضروری باشد. اقدامات پسیو ذکر شده، کمک به پایین نگاه‌داشتن نیازهای سرمایشی می‌کند. بنابراین با استفاده از سیستم سرمایشی مؤثر و بسیار کارآمد می‌توان حداقل نیاز باقی‌مانده سرمایشی را پوشش داد. در ساختمان‌های با استاندارد خانه پسیو، سرمایه‌گذاری از طریق هوا به وسیله سیستم تهویه همراه با مقدار جزئی و بدون سرمایه‌گذاری از طریق هواساز (اکتیو) امکان‌پذیر است. به این ترتیب بدون در نظر گرفتن انرژی مورد تقاضای کاهش یافته برای آسایش و راحتی بیشتر در خانه پسیو دیگر به سیستم‌های هواساز پرسروصدا و با هوای خنک و نامطلوب نیازی نیست.

اقدامات متفاوت برای آب‌وهوای متفاوت

تجربه‌های بسیاری درباره نحوه ساخت خانه‌های پسیو در اروپای مرکزی - زادگاه استاندارد خانه پسیو - به دست آمده است، ولی استفاده از تجربیات طراحی موفقیت‌آمیز خانه پسیو در اروپای مرکزی، کورکوران و بدون بررسی، در دیگر مناطق و شرایط آب‌وهوایی غیرمنطقی است. مزیت و چالش مربوط به استاندارد خانه پسیو، به‌کارگیری این استاندارد با شرایط آب‌وهوایی و سنت ساختمان‌سازی متعارف هر منطقه است.

آب‌وهوای گرم و بسیار گرم

در آب‌وهوای سرد معتدل، مفهوم خانه پسیو نیاز به کاهش بارهای حرارتی اوج دارد، تا با سیستم‌های مکانیکی ساده و مطمئن، تأمین سطح بالای آسایش و راحتی فراهم شود. این رویکرد برای ساختمان‌های واقع در آب‌وهوای گرم‌تر، با در نظر گرفتن بارهای سرمایشی اوج به خوبی قابل استفاده است. اگرچه ساختمان‌های خانه پسیو در آب‌وهوای معتدل به عایق‌بندی کمتری نسبت به آب‌وهوای بسیار گرم نیاز دارند، در عین حال عایق‌بندی از نکات بسیار مهم است. از آنجا که عایق‌بندی دال کف طبقات یا سقف طبقه همکف، در آب‌وهوای سرد ضروری است، ولی انجام آن در آب‌وهوایی که نیاز به سرمایه‌گذاری اکتیو (مکانیکی) دارد توصیه نمی‌شود. این کار کمک می‌کند تا در شرایط هوای بسیار گرم، زمین همچون سینک حرارتی عمل کرده و اتاق‌های بالا را خنک کند. در آب‌وهوای خیلی گرم، عایق‌بندی دال طبقه واقع بر روی زمین نیز با اهمیت می‌شود.



خانه‌های پسیو با استفاده از بسته برنامه‌ریزی خانه پسیو (PHPP) طراحی می‌شوند. در نسخه شماره ۸ به بعد این نرم افزار، الگوریتم محاسبه سرمایه‌گذاری موردنیاز شامل رطوبت زدائی بهبود یافته است. این بهبود، برنامه‌ریزی خانه پسیو در آب و هوای گرم و آب و هوای گرم و مرطوب را تسهیل می‌کند. (به صفحه ۴۶ مراجعه شود)

برنامه‌ریزی به صورت محلی

استاندارد خانهٔ پسیو یک راه‌حل ساخت و ساز مقرون به صرفه، کارآمد به لحاظ انرژی و آسایش و راحتی بالا را تقریباً برای همهٔ نقاط دنیا ارائه می‌دهد. این استاندارد، روش لازم را برای طراحی هر نوع ساختمان خانهٔ پسیو، بخصوص با توجه به شرایط آب‌وهوایی، نوع ساخت و ساز محلی، موقعیت ساختمان و نوع ساختمان عرضه می‌کند. در این خصوص برنامه‌ریزی مناسب، بسیار ضروری و قابل اهمیت است.

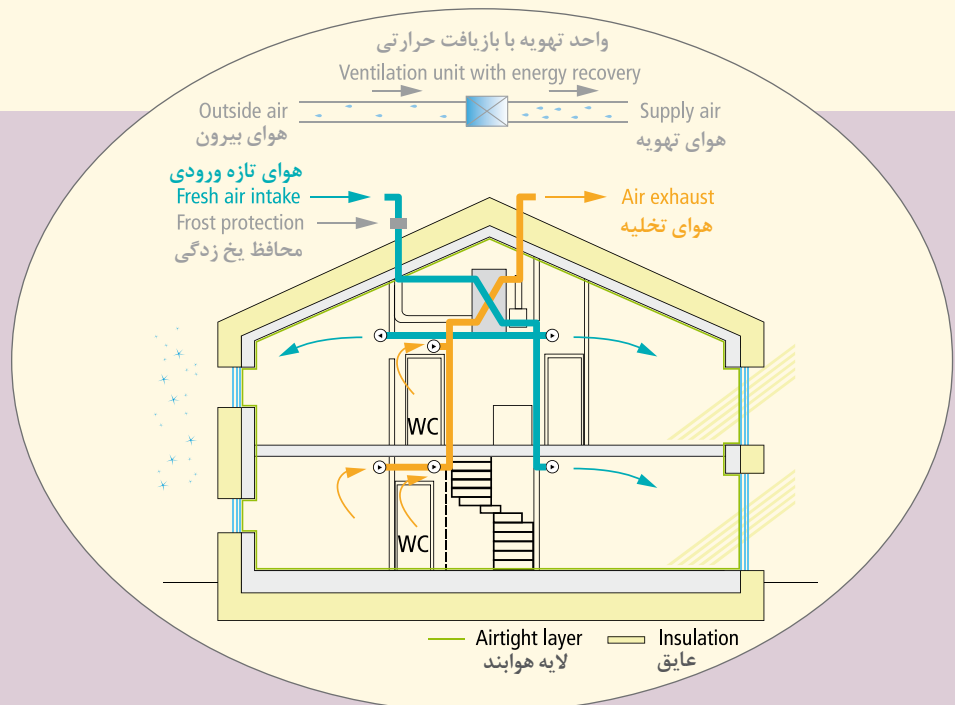
در آب‌وهوایی که دمای بالا به همراه رطوبت زیاد مسئله‌ساز است، رطوبت‌زدائی لازم و ضروری می‌باشد و برای این کار از سرمایش زیاد برای مقابله با رطوبت استفاده می‌گردد.

میزان هوابندی بسیار بالا در خانهٔ پسیو، به کاهش مقدار رطوبت هوای بیرون وارد به ساختمان کمک می‌کند. حتی واحدهای تهویه با بازیافت حرارتی (بازیافت رطوبت و حرارت)، بارهای رطوبت را بیشتر کاهش می‌دهند. در اکثر حالات مقدار رطوبت‌زدائی مورد تقاضای باقی‌مانده به وسیلهٔ سیستم سرمایشی تأمین می‌شود. قابل توصیه است، که علاوه بر راه‌حلهایی که امکان رطوبت‌زدائی را مستقل از سرمایش فراهم می‌کنند، از مصرف بالای انرژی جلوگیری شود.

در مورد آب‌وهوای سرد چطور؟

در مناطق بسیار سردسیر، شرایط ساخت خانهٔ پسیو در آب‌وهوای سرد معتدل در نظر گرفته می‌شود. عایق‌بندی بسیار خوب کل بدنهٔ ساختمان، شامل پنجره‌ها با کیفیت بالا، همانند حذف پل‌های حرارتی، اهمیت بسزایی از خود نشان داده‌اند. میزان بالای هوابندی و سیستم‌های بازیافت حرارتی با کارایی بالا، همراه با استراتژی‌های با انرژی کارآمد برای محافظت در برابر یخ‌زدگی، جنبه‌های دیگری است که باید به آنها توجه شود. به عنوان مثال بازیافت رطوبت، می‌تواند راهکاری مؤثر در کاهش خطر آسیب‌دیدگی‌های ناشی از یخ‌زدگی با حفظ رطوبت کافی در داخل ساختمان باشد تا آسایش و راحتی برای ساکنان خانهٔ پسیو به خوبی فراهم شود.

نمونه‌ای از خانه پسیو سازگار با آب و هوای سرد



سرمایه گذاری عاقلانه

آیا ساخت ساختمان‌های خانه پسیو توأم با هزینه اضافی است؟ طی مسیر طولانی

با ترکیب هزینه‌های سرمایه‌گذاری و هزینه‌های بهره‌برداری در طول عمر یک ساختمان، میتوان به مزیت ساختمان خانه پسیو پی برد، که در مقایسه با ساختمان‌های متعارف کم هزینه‌تر می‌باشند. بنابراین خانه‌های پسیو از نظر اقتصادی نیز بسیار قابل توجه می‌باشند. کاهش مصرف انرژی در خانه پسیو به دلیل صورتحسابهای نازل انرژی مصرفی ساختمان و همچنین محافظت در برابر افزایش قیمت انرژی در آینده و بدین ترتیب مقرون به صرفه نمودن سکونت در اینگونه ساختمان، شایان توجه است. خانه پسیو به عنوان یک گزینه اقتصادی عالی با حمایت‌های مالی از طرف دولت‌ها، بیشتر مورد توجه قرار می‌گیرد. کشورها و شهرهای متعددی پیشنهاد حمایت از ساختمان‌های ساخته شده با استاندارد خانه پسیو را به عهده گرفته‌اند. حتی بیشتر آن‌ها در حال لحاظ نمودن این استاندارد، در برنامه‌های یارانه‌ای خود هستند؛ روندی که مطمئناً ادامه‌دار خواهد بود. پیشنهاد می‌شود با مسئولین یا سازمان‌های مرتبط با موضوع انرژی تماس گرفته و از حمایت‌های مالی مربوط به خانه پسیو در منطقه مورد نظر باخبر شد.

حتی بدون چنین حمایت مالی، هزینه‌های انرژی کاهش یافته در ساختمان‌های خانه پسیو بیشتر از مقدار لازم برای جبران هزینه‌های سرمایه‌گذاری مازاد در طول عمر این نوع ساختمان‌ها می‌باشد. کارآمدی خانه پسیو از ابتدا جبران هزینه مازاد را می‌کند؛ کیفیت بالا، اقدامات بازسازی با انرژی کارآمد منجر به مزایای اقتصادی در طی عمر ساختمان می‌شود.

هزینه تمام‌شده خانه‌های پسیو ممکن است علیرغم برنامه‌ریزی دقیق و اجزاء مورد نیاز و کیفیت مربوط به آن نسبت به خانه‌های متعارف کمی بیشتر باشد. با این حال، نمونه‌های زیادی از خانه‌های پسیو ساخته شده با هزینه تمام‌شده حتی کمتر از ساختمان‌های متعارف مشابه وجود دارد. در دسترس بودن اجزاء مقرون به صرفه، در هزینه‌های مورد سرمایه‌گذاری مؤثر است. البته عامل کلیدی تعیین‌کننده در اقتصادی بودن این ساختمان‌ها تا حد زیادی مدیون طراحی هوشمند و تجربه تیم طراحی می‌باشد.

مهندسانی که تمایل به ساخت این نوع ساختمان‌ها دارند، باید از همان مراحل ابتدایی پروژه، برنامه‌ریزی و هماهنگی دقیق را به کار بگیرند. استفاده از عایق ضخیم‌تر ممکن است باعث افزایش هزینه مصالحی شود، اما هزینه نصب چنین عایقی افزایش هزینه چندان بالایی ندارد. اینگونه هزینه‌های افزایشی مربوط به اجزاء باکیفیت بالا را میتوان با کاهش اندازه سیستم‌های سرمایشی و گرمایشی خانه پسیو جبران کرد.



صرفه‌جویی هزینه از طریق بهره‌وری انرژی

در دید درازمدت، بهره‌وری انرژی ساختمان عاملی فراتر از جبران هزینه‌های مازاد ساخت‌وساز است. ساخت‌وساز بر اساس استاندارد خانهٔ پسیو، معقول و سرمایه‌گذاری در آن در درازمدت بسیار ارزشمند محسوب می‌شود.

مقرون‌به‌صرفه حتی در بازسازی‌ها

بازسازی ساختمان تصمیم‌گیری دشواری برای مالکان آنهاست. به عنوان مثال، جایگزین کردن پنجره‌های قدیمی یا تعیین مقدار ضخامت عایق لازم برای بازسازی، از جمله این تصمیمات است. در اکثر موارد، صرفه‌جویی مالی با به‌کارگیری اقدامات بهره‌وری انرژی از طریق کاهش هزینه‌های بهره‌برداری بیش از هزینه‌های مازاد لازم برای به‌کارگیری اقدامات پسیو می‌باشد.

با افزایش کیفیت، کارایی اقدامات پسیو بیشتر بوده و نتیجه نیز شگرف‌تر خواهد بود. به همین خاطر، استاندارد EnerPHit برای بازسازی مطابق با اصول خانهٔ پسیو، به خوبی قابل اجرا می‌باشد. در ادامهٔ این بروشور می‌توانید اطلاعات بیشتری دربارهٔ بازسازی مطابق با اصول خانهٔ پسیو و استاندارد EnerPHit به دست آورید.

تضمین ریسک

سرمایه‌گذاری در املاک باید با اطمینان خاطر و دور از موارد ریسک‌پذیر باشد. سرمایه‌گذاری برای خانه‌های پسیو، در مقایسه با ساختمان‌های متعارف، بسیار مطمئن‌تر بوده و حتی با ریسک کلی کم‌تر و ارزش کلی بالاتر سرمایه‌گذاری توأم می‌باشد. ساخت‌وساز مطابق با استاندارد خانهٔ پسیو راهی مطمئن برای پیشگیری از آسیب یافتن اسکلت ساختمان ناشی از رطوبت و قارچ، که ریسک بزرگی برای مالکان ساختمان‌های متعارف است، می‌باشد. بانک‌ها مزایای ساختمان‌های خانهٔ پسیو را شناخته‌اند: هزینه‌های بهره‌برداری پایین به معنای آن است که مشتریان در پرداخت اقساط ماهانه خود کمتر متضرر می‌شوند. همچنین خانهٔ پسیو کمتر با خطر جهش قیمت حامل‌های انرژی روبه‌رو می‌شود و این یکی از بزرگترین نگرانی‌های مالکان ساختمان‌های متعارف و ساکنان آنها است، در حالی که چنین بی‌ثباتی، ساکنان خانهٔ پسیو را بندرت تحت تأثیر قرار می‌دهد.

برد-برد-برد

ساختمان‌های خانهٔ پسیو، ساختمان‌های با کیفیت بسیار بالا هستند: افزایش سطح آسایش و راحتی، کاهش خطر آسیب دیدگی اسکلت ساختمان و هزینه‌های بسیار پایین انرژی، عوامل قابل توجه افزایش ارزش این خانه‌ها می‌باشند. مستقل بودن از ناامنی منابع انرژی خارجی، امنیت را برای سرمایه‌گذاری تا حد بالایی تضمین می‌کند. همچنین محصولات نوآورانه خانهٔ پسیو نیز با ایجاد اشتغال منطقه‌ای به ارزش آن اضافه می‌کند.

"در مدت سه هفته، ۹۵ درصد از ۵۵ واحد آپارتمانی پروژه "Campo am Bomheimer Depot" فروخته شد. ۱۱۱ واحد آپارتمانی پروژه Sophienhof در مدت زمان کوتاهی فروخته شد."

Frank Junker | Director of ABG FRANKFURT HOLDING GmbH, housing Company and developer



تخصصی که می‌توانید به آن اعتماد کنید



مهارت‌های مناسب برای برنامه‌ریزی

خانهٔ پسیو در ارتباط با عایق‌بندی، هوابندی یا سیستم‌های مکانیکی، نیاز به برنامه‌ریزی دقیق و مناسب دارد. طراحان و مشاوران مورد تأیید برای خانهٔ پسیو، نقش مهمی در فرآیند طراحی و دریافت گواهینامهٔ مربوطه دارند. این متخصصان دانش لازم در خصوص خانهٔ پسیو مرتبط با تخصص خود را از طریق آزمون یا بوسیلهٔ ارائهٔ تجربهٔ کار در ساخت یک ساختمان خانهٔ پسیو ثابت کرده‌اند.

افراد واجد شرایط برای ثبت نام در برنامه‌های ساختمانی یا سیستم‌های مکانیکی، عنوان طراح گواهی‌شدهٔ خانهٔ پسیو را پس از صدور گواهینامهٔ موفقیت‌آمیز دریافت می‌کنند. کسانی که فاقد چنین مجوزی باشند، می‌توانند عنوان مشاور خانهٔ پسیو، Passive House Consultants، را دریافت کنند. هزاران متخصص از سراسر دنیا دوره‌های تخصصی مؤسسهٔ خانهٔ پسیو را گذرانده‌اند. فهرست متخصصان دارای گواهینامهٔ مورد تأیید برای خانهٔ پسیو در سایت زیر موجود است.

www.passivehouse.com



ثبات در گواهی

اصول بنیادی خانهٔ پسیو ساده و آسان هستند. با این حال توجه به جزئیات در حین طراحی و برنامه‌ریزی امری ضروری است، تا صرفه‌جویی انرژی مورد نظر تضمین و همچنین عملکرد ساختمان براساس اینگونه طراحی و برنامه‌ریزی تثبیت گردد. اثبات یا گواهی اینکه یک ساختمان مطابق استاندارد خانهٔ پسیو طراحی و ساخته شده است، به شکل گواهینامهٔ تأیید شدهٔ ساختمان، مهمترین گام در مسیر تضمین کیفیت آن است.

در حال حاضر ۳۰ مرکز ارائه‌دهندهٔ گواهی ساختمان خانهٔ پسیو وجود دارد، که توسط مؤسسهٔ خانهٔ پسیو به تأیید رسیده‌اند و مجوز صدور گواهینامهٔ تضمین کیفیت را در سراسر خانهٔ پسیو و مطابق با استاندارد بین‌المللی شناخته شدهٔ خانهٔ پسیو دارند. رویکرد مشابهی در مورد بازسازی ساختمان با بکارگیری اجزاء خانهٔ پسیو و مطابق با استاندارد EnerPHit نیز اعمال می‌شود. مؤسسهٔ خانهٔ پسیو نیز کار صدور گواهینامهٔ ساختمان را، مخصوصاً در مورد پروژه‌های با هدف تحقیقاتی خاص، نظیر ساختمان‌های ابتکاری و یا در آب‌وهوای خاص، به عهده گرفته است. علاوه بر صدور گواهینامه، یک پلاک ویژهٔ گواهینامه می‌تواند برای نصب در نمای ساختمان‌های خانهٔ پسیو و بازسازی‌های تصدیق شدهٔ EnerPHit اعطاء شود. فهرست ساختمان‌های گواهی شده در بخش صدور گواهینامه در سایت Passipedia موجود است.

www.passipedia.org



بازنگری تخصص



تمام مشاوران، طراحان و معامله‌گران دارای گواهینامه خانه پسیو برای به روز نگاه داشتن دانش خود از طریق تشریح کار در یک ساختمان خانه پسیو گواهی شده، باید حداقل هر ۵ سال یکبار، اقدام به تجدید گواهینامه خود کنند. این گواهینامه به عنوان یک تأییدیه مربوط به تخصص منحصر به فرد و همراه با سایر مدارک حرفه‌ای مربوطه و پیشینه حرفه‌ای، ارائه خدمات تخصصی را آسانتر می‌کند. تخصص‌هایی که برای تمام کسانی که تمایل به ساخت خانه پسیو دارند، به ساخت این خانه‌ها با کیفیت و حداقل هزینه، بسیار سودمند است.

اکثر متخصصان دارای گواهینامه، صادرکنندگان معتبر گواهینامه ساختمان، ارائه‌کنندگان دوره‌های آموزشی خانه پسیو و دیگر ذینفعان خانه پسیو عضو انجمن بین‌المللی خانه پسیو می‌باشند. این انجمن توسط مؤسسه خانه پسیو بنیانگذاری شده و شبکه بین‌المللی است، که اعضای آن از بیش از ۵۰ کشور با مؤسسه‌های محلی خانه پسیو همکاری می‌کنند. iPHA در راستای تشویق به مبادله دانش خانه پسیو، با رسانه‌ها، نهادهای مردمی و تمام متخصصان صنعت ساخت‌وساز در ارتباط است.

مهارت‌های مناسب در محل



ارائه برنامه‌های اصولی و منطقی در عمل باعث مهارت بیشتر می‌شود. بسیار مهم است که متخصصان ساخت‌وساز در محل نیز برای اطمینان از نتایج کیفیت، به جنبه‌های استاندارد خانه پسیو مربوط به کارشان آگاه باشند. صلاحیت معامله‌گر (tradesperson) مورد تأیید مؤسسه خانه پسیو، تضمین کیفیت مورد نیاز در ساخت و ساز را آسان تر می‌کند.

مؤسسه خانه پسیو با برگزاری دوره‌ها و آزمونها در کشورهای مختلف و به زبان‌های گوناگون، گواهینامه لازم را صادر می‌کند. البته افراد می‌توانند درباره سیستم‌های مکانیکی و یا بدنه ساختمان گواهینامه دریافت کنند که بستگی به زمینه فعالیت و منافع آنها دارد. در حال حاضر، صدها نفر از متخصصان در سراسر جهان صاحب این مدرک می‌باشند؛ مزیت مهمی که گسترش ساخت خانه پسیو در سراسر دنیا را آسانتر می‌کند. فهرستی از کلیه فعالان دارای گواهینامه نامبرده در سایت www.passivehouse.com موجود است.

مؤسسه خانه پسیو

مؤسسه خانه پسیو (PHI) به عنوان مرکز جهانی برتر، در حوزه خانه پسیو در راستای مقابله با تغییرات اقلیمی از طریق توسعه بهره‌وری انرژی در صنعت ساختمان تلاش می‌کند. این مؤسسه علاوه بر ارائه خدمات آموزشی و صدور گواهی‌نامه‌های حرفه‌ای و ارتقای خانه پسیو در سطح بین‌المللی از طریق ارائه گواهی‌نامه در خصوص ساختمان‌های خانه پسیو و اجزای ساختمانی مورد تأیید، بسته نرم افزاری PHPP را توسعه داده است که ابزار قوی برای محاسبه توازن انرژی می‌باشد و برنامه ریزی ساختمان‌های خانه پسیو و بازسازی‌های EnerPHit را تسهیل می‌کند (برای اطلاعات بیشتر در این خصوص به صفحه ۴۶ مراجعه کنید). از زمان تأسیس این مؤسسه به سال ۱۹۹۶، یافته‌های متعددی در مورد تمام جنبه‌های ساخت و ساز خانه پسیو توسط این مؤسسه انتشار یافته است.



۱ اطلاعات تفصیلی

- ۲۳ هوابندی و عاری از پل حرارتی
- ۲۵ پنجره‌های خانه پسیو
- ۲۷ تهویه باز یافت حرارتی
- ۲۹ خانه پسیو - نه فقط برای خانه‌های مسکونی
- ۳۴ مقامات محلی ایفای نقش می‌کنند
- ۳۵ بازسازی برای آینده
- ۴۳ کارآمدی - کلیدی برای ساختمان سبز
- ۴۷ مزایای گسترده - حداقل هزینه
- ۴۹ اساس، کیفیت است
- ۵۰ آسایش و راحتی آسان



هوابندی و حذف پل حرارتی

توقف نشت انرژی

توقف نشتی‌های هوا

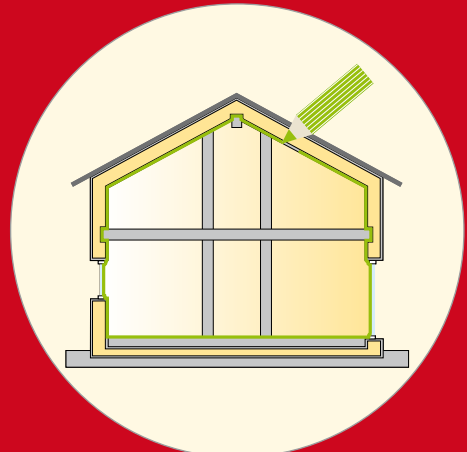
اطمینان از پوشش هوابندی ساختمان خطر آسیب دیدن ساختمان را کاهش می‌دهد. اجرای ساختمان‌های هوابند از طریق برنامه‌ریزی دقیق و راه‌حل‌های هوشمند، نظیر نازک‌کاری کامل فضای داخلی و استفاده از صفحات مسلح ساختمانی (Reinforced building paper) یا بوردهای کمپوزیت چوبی قابل انجام است. صلاحیت کارگران و نصب درست اجزاء هوابند در ساخت‌وساز، نظیر پنجره‌ها و دربهای ورودی، بسیار حائز اهمیت است.

بدنه ساختمان هم از اجزاء یکپارچه نظیر دیوارها، سقف‌ها، و کف طبقات تشکیل شده و هم شامل لبه‌ها، گوشه‌ها، اتصالات و بازشوها می‌باشد. انرژی می‌تواند در مقایسه با کل بدنه ساختمان از اینگونه نقاط در ساختمان خیلی آسانتر عبور کند؛ پدیده‌ای که به عنوان «پل حرارتی» نامیده می‌شود. پیشگیری از پل‌های حرارتی در ساختمان یکی از مؤثرترین روش‌ها و اقدامات صرفه‌جویی انرژی می‌باشد. رعایت دستورالعمل‌های ساده و قابل اجرا می‌تواند افت و هدر رفت انرژی از طریق چنین پدیده‌ای را به حد قابل توجهی کاهش دهد. به عنوان مثال، بالکن یک ساختمان که بخشی از سقف بتونی است، به طور اجتناب‌پذیر منجر به هدر رفت انرژی می‌شود، زیرا در سیستم عایق کف نفوذ کرده و به راحتی انتقال حرارت به بیرون از ساختمان را فراهم می‌کند. در چنین مواردی، برای کمینه کردن این اثر باید اجزاء قطع‌کننده پل حرارتی به کار گرفته شوند. در این مثال یک راه‌حل، تعبیه بالکن به صورت مجزا و منفک از سقف به نمای ساختمان می‌باشد.

خانه پسیو بر عاری بودن ساخت‌وساز از پل حرارتی تا حد امکان، تأکید دارد. هدف، کاستن اثرات پل حرارتی تا حدی است، که آن‌ها قابل توجه نبوده و بنابراین نیاز به در نظر گرفتن آن‌ها در محاسبات نباشد. در حال حاضر اکثر محصولات توسعه یافته برای حصول این منظور، در بازار موجود می‌باشند.



لایه هوابند در یک خانه پسیو (خط سبز) به صورت پیوسته و بدون شکستگی، پوسته حرارتی ساختمان را پوشش می‌دهد. مطابق شکل، لایه هوابند نظیر رسم یک خط پیوسته دور تا دور محیط ساختمان بدون برداشتن مداد رنگی ترسیم می‌شود. کلیه جزئیات، مصالح مورد استفاده و اتصالات باید به طور دقیق در مرحله برنامه‌ریزی تعیین و مشخص شود. لایه عایق فاقد پل حرارتی نیز مشابه لایه هوابند از همان قانون مداد رنگی (خط زرد) پیروی می‌کند. در خصوص بازشوها و نفوذها (نظیر لوله‌ها و داکت‌ها) باید از مصالح و اجزای با حداقل انتقال حرارتی استفاده شود.



«هوای داخل ساختمان
به طور استثنائی عالی است.
من نسبت به درفت‌ها حساسیت دارم. در
این خانه، هیچ درفتی وجود ندارد به همین
خاطر، وقتی جای دیگری هستم بیشتر سرما را
احساس می‌کنم.»

ویلما موهر، ساکن خانهٔ پسیو از
۱۹۹۱، آلمان

هیچ چیزی را به تصادف واگذار نکنید

تحت فشار

هوابندی یکی از مقرون به صرفه‌ترین اقداماتی است، که می‌توان در ساخت‌وساز با انرژی کارآمد به کار گرفت. خوشبختانه ساخت‌وساز هوابند ساده بوده و در عین حال نیاز به برنامه‌ریزی دقیق دارد. در هر ساختمان خانهٔ پسیو، میزان هوابندی برای اطمینان از اینکه الزامات هوابندی خانهٔ پسیو تأمین شده باشد، آزمایش می‌شود. این آزمایش با اندازه‌گیری کل نشستی هوا در ساختمانی، که تحت فشار هوای مثبت و سپس تحت فشار هوای منفی قرار می‌گیرد، انجام می‌پذیرد.

آزمایش فشارهوا، که امری ضروری برای ساخت‌وساز با استاندارد خانهٔ پسیو است، بهتر است هر چه سریع‌تر و همراه با عملیات ساخت‌وساز صورت بگیرد تا هرگونه نشستی شناسایی و به موقع درزبندی شود. این تلاش بسیار ارزشمند است. ساختمان‌هایی که هوابند هستند، مزایای زیادی نظیر عایق صوتی بهتر، کاهش مصرف انرژی و افزایش میزان آسایش و راحتی بدون درفت و صدمات اسکلت ساختمان دارند.

در یک ساختمان هوابند، هوا به شکل تصادفی از طریق دیوارهای پوشش ساختمان جریان نمی‌یابد. این موضوع بسیار اهمیت دارد، زیرا جریان هوا که به وسیلهٔ باد و اختلاف دما صورت می‌گیرد، برای تأمین هوای مناسب و با کیفیت ماندگار کافی نیست. این جریان تصادفی هوا، نه تنها خوشایند نیست، بلکه گاهی حجم هوای بسیار زیاد و در بعضی اوقات بسیار کمی را فراهم می‌کند، که منجر به آسیب دیدن اسکلت ساختمان از طریق نشستی در پوشش آن و میسر ساختن جریان هوای مرطوب و گرم از طریق پوشش خارجی ساختمان می‌شود.

با خنک شدن هوا در حین عبور از بدنهٔ ساختمان، چگالش صورت گرفته و باعث رشد قارچ و آسیب اسکلت ساختمان می‌شود. عایق آکوستیک ضعیف و هدررفت قابل توجه حرارت از معایب دیگر ساختمان‌های نشستی است. هوابندی به پیشگیری از درفت‌ها، تشکیل بسته‌های هوای سرد، و آسیب‌های اسکلت ساختمان، ناشی از درزهای موجود در نما می‌شود. یک سیستم تهویه در خانهٔ پسیو، مقدار هوای تازه و مناسب را با روش کنترل‌شده تضمین می‌کند.

اتصالات هوابند بین بوردهای کامپوزیت چوبی

فن برای آزمایش فشار هوا



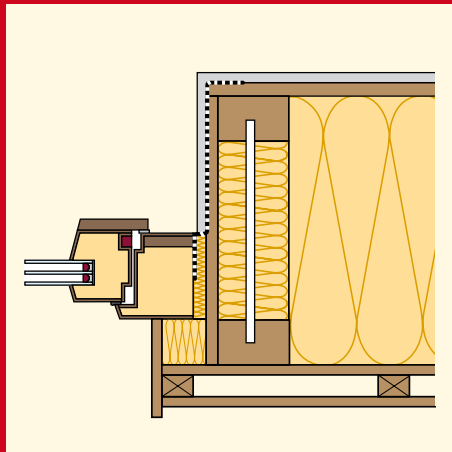
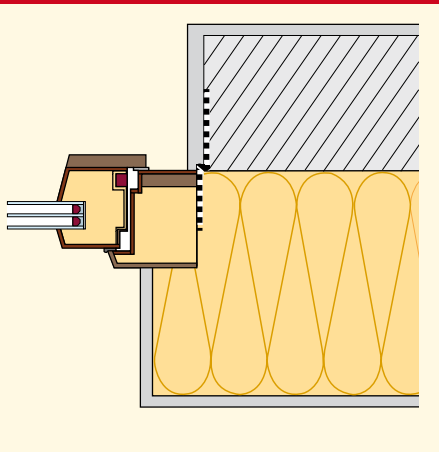
پنجره‌های خانهٔ پسیو

شیشه‌ها و قاب‌های با کیفیت

را نیز فراهم می‌کند. کم پهنا بودن قاب پنجره‌ها به تنهایی کافی نیست، بلکه عایق‌بندی قاب نیز بسیار مهم است. هدررفت حرارتی از طریق قاب پنجره‌های متداول نسبت به قاب‌های عایق‌بندی شده، بسیار بالاتر است. همچنین، هدررفت حرارتی مازاد از لبه‌های پنجره‌ها نیز در قاب‌های پنجره‌های متداول قابل توجه بوده و در صورت درزبندی مناسب این لبه‌ها، کاهش قابل توجهی در هدررفت انرژی حاصل می‌شود. بنابراین یک قاب خوب عایق‌بندی شده برای پنجره‌های با کیفیت بالا اهمیت دارد. استفاده از شیشهٔ سه‌جداره با قاب‌های عایق‌بندی شده در آب‌وهوای سرد معتدل الزامی است، در حالی که در آب‌وهوای گرم‌تر، پنجرهٔ دوجداره با شفافیت نسبتاً پایین (low-e glazing) و با قاب عایق‌بندی متوسط، کافی است. در آب‌وهوای بسیار سرد، پنجرهٔ چهارجداره و قاب‌هایی با عایق‌بندی بیشتر لازم می‌باشند.

باید به پنجره‌های خانهٔ پسیو، به عنوان ضعیف‌ترین جزء از پوشش ساختمان، توجه ویژه‌ای داشت. بنابراین استفاده از پنجره‌های باکیفیت بالا بسیار ضروری است. البته با توجه به شرایط اقلیمی، مشخصات متفاوتی از شیشه‌ها و عایق قاب پنجره‌ها لازم می‌شود، تا میزان آسایش حرارتی مورد نیاز برای فضای کاری و زندگی تأمین شود. در هر صورت دمای متوسط سطوح داخلی پنجره‌ها نباید کمتر از ۱۷ درجهٔ سانتیگراد در یک روز سرد بدون استفاده از رادیاتور تعبیه‌شده در زیر پنجره باشد. این راهنما، آسایش حرارتی بهینه را، حتی در مجاورت پنجره، تضمین می‌کند. به عنوان مثال، در آب‌وهوای سرد معتدل قاب‌های با عایق‌بندی عالی و شیشهٔ سه‌جداره لازم است. این نوع پنجره دارای ضریب انتقال حرارتی U کمتر از $0.85 \text{ (W/m}^2\text{K)}$ برای یک پنجرهٔ نصب شده می‌باشد (به نقشهٔ اجزاء در خصوص مقادیر U در دیگر مناطق، در سایت www.passipedia.org نگاه کنید).

قاب پنجره نقش بزرگی را در این خصوص ایفا می‌کند. در اندازه‌های متداول پنجره‌ها، قاب پنجره در حدود ۳۰ تا ۴۰ درصد از مساحت کل پنجره را به خود اختصاص می‌دهد و در بسیاری از موارد، قاب‌های کم پهنا و سطوح شیشه‌ای بزرگ از نظر عملکرد حرارتی بهتر، الویت دارند. نسبت بالای مساحت شیشه به قاب، امکان دریافت‌های بیشتر خورشید



وقتی در یک روز سرد
زمستانی، پسرم را در حال بازی
کردن با لباس تابستانی در جلوی
پنجره تماشا می‌کنم خانه پسیو را
انتخاب خوبی برای خانواده ام می‌بینم.
مالک، طراح و سازنده خانه پسیو
Lukas Armstrong, Nelson, BC,
Canada

پیشگیری از پلهای حرارتی برای آسایش و راحتی بیشتر

ساختمان مهیا می‌کند. میزان انرژی خورشید، که به صورت پسیو وارد ساختمان می‌شود، به موقعیت ساختمان و همچنین توزیع و جهت‌گیری سطوح شیشه‌ها بستگی مستقیم دارد. طراحان مجرب این نکات را در برنامه‌ریزی خود بهینه کرده و عملکرد ساختمان خانه پسیو را، حتی در موقعیت‌هایی با تابش کم خورشید، به بهترین نحو تضمین می‌نمایند.

پیشگیری از گرمای بیش از حد

در فصل‌های گرم در هر آب‌وهوایی، محدودسازی دریافت‌های انرژی خورشیدی و نگاه‌داشتن خنکی مطلوب در درون ساختمان، حائز اهمیت بسیار است. در معماری مدرن، که پنجره‌های بزرگ بخش اعظم نمای ساختمان را تشکیل می‌دهند، وجود سایه‌بان‌ها ضروری است. در آب‌وهوای گرم، که احتیاجی به گرما نمی‌باشد، محافظ خورشیدی پنجره، در مسیر کاهش بار حرارتی خورشید، بسیار حائز اهمیت و مؤثر است. چنین راهکاری، امکان ورود نور به داخل ساختمان را همراه با حفظ حرارت در بیرون از ساختمان و با فیلتر کردن امواج مادون قرمز و فراه بنفش به عنوان «انتخابی طیفی» (spectral selectivity) میسر می‌نماید. معمولاً خانه‌های پسیو در آب‌وهوای گرم دارای پنجره‌هایی با انتخابی طیفی برابر ۲ یا بیشتر می‌باشند.

در صورتی که پنجره‌ها به طریق صحیح در داخل دیوار نصب نشوند، پلهای حرارتی بسیاری در ساختمان ایجاد می‌شوند. پنجره‌ها در خانه‌های پسیو، باید به صورت ماهرانه در میان لایه عایق‌بندی دیوار، برای کمینه کردن اثرات پلهای حرارتی، نصب شوند. این کار به طور کلی شامل امتداد دادن لایه عایق‌بندی برای همپوشانی اتصالات در قاب پنجره هاست. در آب‌وهوای خنک و سرد، این کار به جلوگیری از هدررفت‌های حرارت و افزایش دمای سطوح داخلی در این اتصالات کمک می‌کند. در آب‌وهوای گرم، همپوشانی عایق‌بندی، ساختمان را با کاهش دماهای سطوح داخلی، خنک نگاه می‌دارد.

استفاده از انرژی خورشیدی

تابش خورشید از طریق پنجره‌های ساختمان، روشنایی و گرما را وارد ساختمان می‌کند. این گرما در ماه‌های سرد ضروری است، اما حفظ میزان این گرما بستگی زیادی به کیفیت پنجره‌ها دارد. پنجره‌های باکیفیت خانه پسیو با کاهش هدررفت حرارت، امکان استفاده بهینه از انرژی تابشی پسیو خورشید را فراهم می‌کنند. این امر نه تنها منجر به صرفه‌جویی انرژی می‌شود، بلکه شرایط سالم و جذاب را در داخل

قاب‌های عایق‌بندی شده پنجره که برای خانه‌های پسیو مناسب می‌باشد. در حال حاضر بیش از ۲۰۰ نوع پنجره مورد تأیید موسسه خانه پسیو به همراه اجزای مرتبط در بازار موجود می‌باشد.



تهویه با زیافت حرارتی

تهویه با زیافت حرارت

طراحی هوشمند

برای اطمینان از کارکرد، کل سیستم تهویه باید به دقت طراحی شود. هوا باید به داخل اتاق نشیمن و اتاق‌های خواب جریان یافته و از طریق فضاهایی مثل آشپزخانه و سرویس‌های بهداشتی، که رطوبت و بو ایجاد می‌کنند، تخلیه شود. این نواحی به فضای انتقال هوا، نظیر راهروها، متصل می‌باشند. از این طریق، هوای تازه به شکل نامحسوس به کل فضای داخل ساختمان هدایت می‌شود.

برای اطمینان از اینکه درب‌های بسته مانع از جریان هوا نشوند، بازشوهای مناسب انتقال هوا، همچون پانل‌های پوشیده شده با دریچه‌های بهینه‌سازی شده، به لحاظ عایق صوتی در درب یا چارچوب درب یکپارچه‌سازی می‌شوند. یک سیستم تهویه با کیفیت بالای خانهٔ پسیو، به شکل باورنکردنی ساکت با میانگین صدای کمتر از ۲۵dB(A) می‌باشد. برای تضمین چنین میزان صدا، داکت‌های تهویه و تخلیه به صداخفه‌کن‌ها مجهز می‌باشند، تا از انتقال صدا به اتاق‌ها پیشگیری شود.

سیستم تهویه نقش مهمی در خانهٔ پسیو دارد: ضمن تأمین هوای تازه و عاری از گرد و غبار و دیگر ذرات سمی، مانع از رطوبت و بوهای ناخواسته می‌شود. باز کردن پنجره‌ها برای تأمین این ضرورت، منجر به هدررفت حرارت بیش از کل انرژی مورد لزوم یک ساختمان خانهٔ پسیو می‌شود.

سیستم‌های با زیافت حرارتی تهویه در مناطق با آب‌وهوای سرد ضروری است. در داخل مبدل حرارتی، هوای مصرف شده (هوای مورد تخلیه) و واجد انرژی گرمایی در کانال‌های مجاور هوای سرد بیرون عبور داده می‌شود. به این ترتیب هوای بیرون انرژی هوای درون را تا حد بسیار بالایی دریافت می‌کند و بدین ترتیب به میزان قابل توجهی مانع هدررفت حرارتی می‌شود. حتی در تابستان‌های بسیار گرم، این روند به شکل معکوس، یعنی با پیش سرمایشی هوای تازهٔ مورد تأمین برای ساختمان، انجام می‌پذیرد. بسته به کارایی مبدل حرارتی، می‌توان تا بیش از ۹۰ درصد حرارت را با زیافت، که امکان رسیدن هوای تهویه به دمای نزدیک به دمای داخل ساختمان را تضمین می‌کند.

سیستم‌های تهویه با کیفیت بالا، دارای داکت‌های هوای تهویه و داکت‌های هوای مورد تخلیه بوده و ضدنشست هستند. بنابراین هرگز خطر به هم آمیختن هوای تازه و هوا مصرف شده وجود ندارد. سیستم‌های تهویه با کیفیت بالا، انرژی بیشتری را از طریق پیشگیری از هدررفت حرارتی نسبت به انرژی لازم برای کارکرد سیستم صرفه‌جویی می‌کنند.



هوای تازه و هوای داخلی خوشایند

در دوره زمانی گرم فصل‌های معتدل، نیازی به بازیافت حرارتی نمی‌باشد، زیرا این امر باعث حبس گرما در داخل ساختمان می‌شود. بنابراین سیستم‌های تهویه مدرن، مجهز به یک سیستم به اصطلاح «بای-پاس تابستانی» می‌باشند، که با غیرفعال کردن بازیافت حرارتی مانع از انتقال هوای خنک به خارج از ساختمان می‌شود.

با کنترل خودکار بای-پاس، پتانسیل بازیافت حرارتی در کل سال و در آب‌وهوای مختلف بیشینه می‌شود.

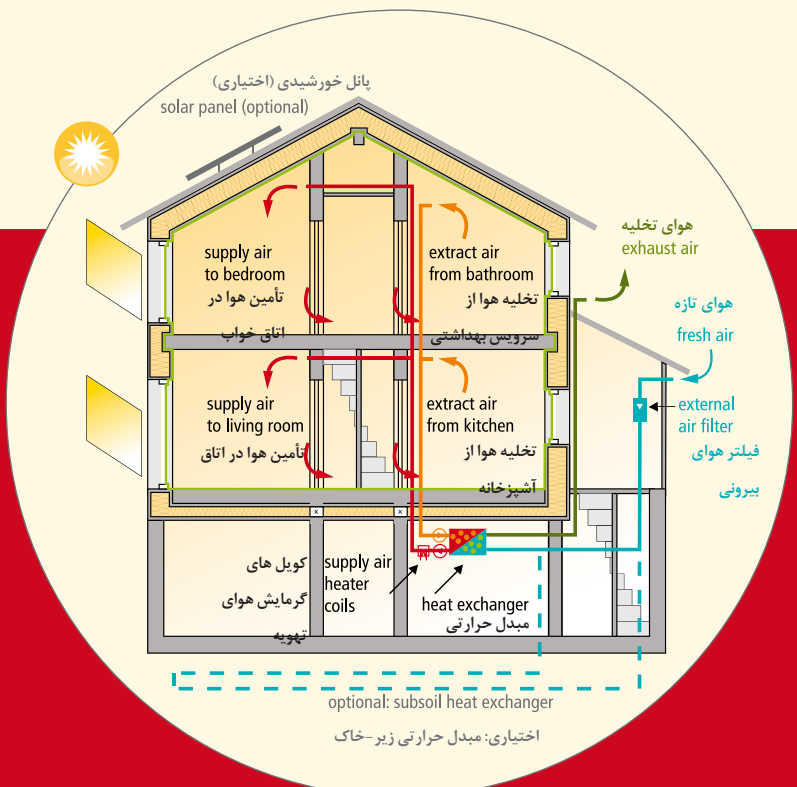
تحت شرایط آب‌وهوایی خارق‌العاده، نظیر گرمای بسیار زیاد، بازیافت حرارتی مجدداً در صرفه‌جویی انرژی و تأمین آسایش اهمیت می‌یابد. این وضعیت برای شرایط خیلی مرطوب نیز صدق می‌کند. یک سیستم تهویه یا بازیافت حرارت و انرژی، تأمین هوای تازه در داخل ساختمان را تضمین کرده و مانع از ورود رطوبت و گرما به ساختمان می‌شود.

بنابراین در صورت لزوم، هوای ورودی می‌تواند بیشتر خنک شده یا رطوبت‌زدائی شود.

بهره‌برداری و نگاه‌داری سیستم تهویه با بازیافت حرارتی آسان است. به دلایل بهداشتی، ورودی‌های هوای بیرون در این سیستم‌ها به فیلترهای باکیفیت بالا مجهزند. همچنین خروجی‌های هوای مورد تخلیه مجهز به فیلترهای درشت هستند. این فیلترها باید هر از گاهی، بین یک تا چهار بار در سال، و با توجه به موقعیت ساختمان (داخل شهرها که هوای آلوده‌تری نسبت به بیرون از شهرها دارند) تعویض شوند.

در اکثر شرایط آب‌وهوایی، حتی خانه‌های پسیو نیاز به مقداری گرمایش دارند. ولی گرمایش مورد تقاضا بسیار کم است، به طوری که سیستم تهویه می‌تواند برای توزیع گرما در کل فضای ساختمان استفاده شود و کویل‌های حرارتی می‌توانند باقی مانده گرمایش مورد نیاز را با گرم کردن هوای تازه جبران کنند. واحدهای فشرده پمپ حرارتی، تهویه بازیافت حرارتی با گرمایش و آب گرم مورد تأمین و ذخیره را در یک واحد یکپارچه ارائه می‌دهند و برای همین منظور طراحی شده‌اند. این تجهیزات علاوه بر صرفه‌جویی در فضای مورد نیاز، به صورت یک سیستم کامل و با قابلیت نصب بسیار آسان در بازار موجودند. راه‌حل‌های دیگر نظیر گاز، سوخت فسیلی، گرمایش منطقه‌ای، یا چوب می‌توانند برای گرمایش یا تأمین آب گرم استفاده شوند.

استفاده از کلکتورهای خورشیدی برای تأمین آب گرم خانگی گزینه جالبی است، که منجر به کاهش بیشتر مصرف انرژی می‌شود.



اصل اساسی تهویه خانه پسیو:

رطوبت و هوای کهنه از آشپزخانه و سرویس‌های بهداشتی تخلیه شده در حالیکه هوای تازه (هوای تهویه) به درون فضاها جریان می‌یابد. در نتیجه، راهروها به صورت خودکار تهویه می‌شوند. بعنوان یک قانون کلی، سیستم تهویه باید به گونه‌ای طراحی شود که ۳۰ مترمکعب هوای تازه برای هر کس در هر ساعت را تأمین کند. در یک فضای ۳۰ مترمربعی برای هر نفر، این حجم هوا معادل یک مترمکعب بر هر مترمربع در ساعت می‌باشد. بیشینه دمایی که هوای تهویه تا آن میزان می‌تواند گرم شود به ۵۰ درجه سانتیگراد محدود شده است تا از مسائلی نظیر بوی ناشی از سوختن ذرات گرد و غبار پیشگیری شود. در نتیجه بار حرارتی حداکثر ۱۰ وات بر مترمربع خواهد بود که به آسانی از طریق هوای تهویه قابل تأمین می‌باشد.

خانهٔ پسیو – نه فقط برای خانه‌های مسکونی

ساختمان‌های خانهٔ پسیو غیرمسکونی

ساختمان‌های غیرمسکونی مانند مدارس، بیمارستان‌ها، ساختمان اداری، سوپرمارکت‌ها، ساختمان‌های صنعتی یا مجتمع‌های تجاری و تقریباً همه نوع ساختمان مطابق با استاندارد خانهٔ پسیو، قابل ساخت می‌باشند. اصول این ساختمان‌ها نیز همچون اصول مربوط به ساختمان‌های مسکونی پسیو است. نمونه‌های ساخته‌شده و بازسازی شده گواه این ادعا است. موضوع کلیدی در عملکرد این نوع ساختمان‌ها، طراحی ماهرانه و بهیئت سیستم تهویه است.

در طراحی خانه‌های پسیو غیرمسکونی در نظر گرفتن نوع ساختمان و پروفیل کاربری آن بسیار مهم است. به عنوان مثال، طراحی یک مهد کودک بسیار متفاوت با یک واحد تولیدی است. همچنین در ساختمان‌های اداری نسبت به استخرهای شنای سرپوشیده، ملزومات متفاوتی قابل رعایت است. با این حال، اصول اساسی همچنان یکسان است: عایق‌بندی بهیئت پوشش ساختمان از تأثیرات دمایی بیرونی در هوای داخل ساختمان جلوگیری کرده و در نتیجه یک سیستم تهویهٔ کارآمد، هوای باکیفیت بالا و با حداقل مصرف انرژی را تأمین می‌کند.

پنجره‌های باز، پنجره‌های بسته

این امر عجیبی نیست، که در یک مدرسه یا محیط کار، پنجره برای تأمین هوای تازه باز و برای حفظ دمای داخل محیط بسته نگاه داشته شود. مخصوصاً در زمستان، به دلیل هوای سرد بیرون، این کار باعث پایین آمدن کیفیت هوای داخل ساختمان می‌شود. در ساختمان‌های خانهٔ پسیو، لازم نیست در خصوص تخلیهٔ هوای اتاق‌ها نگران بود؛ سیستم تهویهٔ کنترل‌شده، به طور پیوسته، هوای تازه در دمای راحت و بدون درفت‌ها را تأمین می‌کند.

در بارهٔ ساختمان‌های خانهٔ پسیو غیرمسکونی، همانند ساختمان مسکونی، بازیافت حرارتی در اکثر شرایط آب‌وهوایی دنیا لازم است. در شرایط آب‌وهوای سرد، مبدل حرارتی، گرما را از هوای گرم مورد تخلیه دریافت و به هوای تازه ورودی سرد منتقل می‌کند. بنابراین، هوای پیش گرمایش یافته به داخل ساختمان وارد می‌شود. حتی مقادیر بالای هوای تازه، که معمولاً در فضاهای عمومی غیرمسکونی لازم است، بدون درفت‌ها از این طریق قابل تحویل است.

ما بسیار مفتخریم که
RHW2 اولین آسمانخراشی است
که مطابق با استاندارد خانهٔ پسیو ساخته
شده و مورد تأیید قرار گرفته است.
ساختمان از منابع موجود نظیر خورشید، آب، زمین و
هوا بهترین استفاده را می‌کند و حتی بیشتر از آنچه
که انرژی مصرف می‌کند تولید انرژی دارد.
Klaus Buchleitner, CEO Raiffeisen
Holding und Raiffeisenlandesbank
NO-Wien, Vienna Austria



خنک نگاه داشتن

در صورت حضور افراد بیشتری در ساختمان و یا در مواردی که بوی زیادی در فضای ساختمان موجود است (نظیر بعضی واحدهای تولیدی)، می‌توان از تهویه مکانیکی استفاده کرد.

اغلب ساختمان‌های غیرمسکونی نسبت به ساختمان‌های مسکونی، به دلیل الگوی مصرفی و وجود تجهیزات برقی زیاد، متقاضی سرمایش بیشتری هستند و اگر برای تأمین خنکی راحت در فصول گرم اقدامات کافی نباشد، بدون تلاش زیاد، می‌توان سرمایش بیشتر را از طریق سیستم تهویه و با سرمایش هوای تهویه ورودی با کویل سرمایش یا از طریق سرمایش آدیباتیک تأمین کرد. حجم پایین جریان هوا در خانه پسیو، گردش سرمایش را بدون ترس از درفت‌ها یا صداهای مزاحم امکان‌پذیر می‌سازد. اغلب برای کاهش بارهای سرمایشی، پیش سرمایش هوای تازه ورودی از طریق یک مبدل حرارتی ژئوترمال، به عنوان یک رویکرد پایدار مقرون‌به‌صرفه شناخته شده است. سرمایش سطح از طریق کاویتاسیون هسته بتون، می‌تواند به عنوان یک گزینه مکمل کارآمد برای سرمایش هوا-مبنا به کار رود. عموماً الزامات سرمایشی پایین در خانه پسیو و بارهای میرا شده امکان استفاده از راه‌حل‌های سرمایشی بسیار کارآمد را در این نوع ساختمان‌ها ممکن می‌سازد.

همانند ساختمان‌های خانه پسیو، منطقی است که تهویه از طریق پنجره‌های باز در فصول معتدل، تا زمانی که رطوبت هوا زیاد نیست، صورت گیرد. برای این منظور باید تعداد کافی از پنجره‌های بازشونده، برنامه‌ریزی شده و موردنظر قرار گیرند. فلپ‌های تهویه موتوردار می‌تواند در شب‌های خنک تابستان، حتی زمانی که کسی در ساختمان حضور ندارد، استفاده شوند. این کار به تأمین آسایش حرارتی بیشتر داخل ساختمان در طول روز کمک می‌کند. گزینه دیگر، نوع بای-پاس تابستانی است که، در اکثر سیستم‌های تهویه باز یافتی وجود دارد و می‌تواند در زمان‌هایی که پنجره‌ها به دلیل مسائل امنیتی قابل باز شدن نیستند، برای ورود هوای خنک استفاده شود.

با آنکه ساختمان‌های غیرمسکونی با بارهای حرارتی بالاتری مواجه می‌باشند، در صورت طراحی ماهرانه، اکثر این ساختمان‌ها در آب‌وهوای سرد، خنک و معتدل با ترکیبی از تهویه از طریق پنجره‌ها و وجود سایه بانها به اندازه کافی خنک می‌شوند. به طور کلی یک ساختمان خوب عایق‌بندی شده نسبت به ساختمان متعارف به آسانی خنک نگاه داشته می‌شود و استفاده از مصالح ساختمانی با جرم حرارتی بالا، مخصوصاً در سقف‌های طبقات، می‌تواند دمای اوج را بیشتر میرا کند. نماهای ساختمانی با رنگهای روشن یا حتی نماهای منعکس‌کننده نور می‌توانند در دور نگاه داشتن گرمای زیاد از ساختمان، مخصوصاً در آب‌وهوای تابستان‌های طولانی و گرم، کمک کنند.



هم‌افزایی از طریق کار آیی

کاستن مصرف برق

سیستم‌های روشنایی و تجهیزات برقی

استفاده کارآمد از روشنایی روز در مدارس و محیط‌های اداری باید در برنامه‌ریزی و نصب سیستم‌های روشنایی کارآمد مورد توجه قرار گیرد. استفاده بیشتر از لامپ‌های کم‌مصرف یا تکنولوژی LED می‌تواند در صرفه‌جویی انرژی و کاهش بارهای حرارتی ساختمان بسیار کمک کند. اطمینان از اینکه این سیستم‌ها بر پایه زمان در روز و نوع مصرف قابل تنظیم باشند، یک موضوع اساسی در پایین نگاه‌داشتن دائمی مصرف برق در چنین ساختمان‌هایی است.

البته استفاده از محاسبات کارآمدی انرژی و فناوری ارتباطات راه دور نیز نباید نادیده گرفته شود. کامپیوترهای استاندارد امروزی، حدود ۴ برابر بیشتر از لپ‌تاپ‌های کارآمد، برق مصرف می‌کنند.

تجهیزات برقی و سیستم‌های روشنایی با کارایی انرژی همراه با روشنایی روز اثربخش نه تنها هزینه بهره‌برداری را کاهش می‌دهند، بلکه بارهای حرارتی ساختمان را نیز می‌کاهند. این موضوع تأثیرات مثبتی بر دمای داخل ساختمان در تابستان با وجود سیستم سرمایشی مکمل دارد.

در صورت نیاز به سرمایش اکتیو (مکانیکی)، کاهش مصرف برق امکان ساده‌سازی و کوچک‌سازی سیستم‌های سرمایشی لازم را فراهم می‌کند.

در طراحی با کار آیی، نه تنها در نظر گرفتن بدنه ساختمان و سیستم‌های مکانیکی ضروری است، بلکه کاهش مصرف برق تا حد امکان نیز امری بسیار مهم است. مخصوصاً این موضوع در ساختمان‌های غیرمسکونی که در آنها تجهیزات برقی، مثل تعداد کامپیوترهای زیاد و روشنایی مسأله کلیدی است، اهمیت می‌یابد.

روشنایی روز

شاید اصلی‌ترین گام در بهره‌وری مصرف برق به کارگیری هوشمندانه روشنایی روز از طریق طراحی دقیق چگونگی قرارگیری پنجره‌ها باشد. جلوگیری از پیش‌آمدگی‌هایی که سایه بر روی سقف ایجاد می‌کنند، سیستم‌های سایه‌بان که نور را به جایی که نیاز بیشتری به آن است هدایت می‌کنند و همچنین سطوح براق و روشن، اجازه نفوذ بیشتر نور را به داخل ساختمان فراهم می‌کنند. علاوه بر این، کاهش خیره‌کنندگی نور از طریق به حداقل رساندن پنجره‌های مشرف به سمت شرق و غرب، موردی است که در طراحی ساختمان‌های غیرمسکونی با انرژی کارآمد باید به آن توجه شود.



ما بدون هزینه اضافی و با بودجه محدود و در زمان بندی مشخص توانستیم استاندارد خانه پسیو را اعمال کنیم. مدارس جدید ما از مزایای نظیر آسایش حرارتی بالا و هزینه‌های پایین مصرف انرژی و کاهش آلایندگی‌های کربن از همان روز اول بهره‌مند شده‌اند.

Jeff Southall, Wolverhampton
City Council BSF Project
Officer, UK

مدارس خانه پسیو: جایی که والدین از بچه‌ها می‌آموزند

فراهم کند. ساختمان‌های مدارس فرصت ایده‌آلی برای آموزش موضوع بهره‌وری انرژی و کسب تجربه دست اول در این‌باره برای دانش آموزان هستند. برای مطالعه مطالب بیشتر درباره ساختمان‌های غیرمسکونی و مدارس می‌توانید به سایت مؤسسه خانه پسیو www.passivehouse.com یا سایت پسی‌پدیا www.passipedia.org مراجعه کنید.

مدارس ساختمان‌های غیرمسکونی می‌باشند، که مفهوم خانه پسیو به شکل موفقیت‌آمیزی در آن‌ها به مرحله اجرا در آمده است. در حال حاضر نمونه‌های فراوانی از مدارس خانه پسیو ساخته شده وجود دارد و تجربه زیادی از عملکرد آن‌ها به دست آمده است.

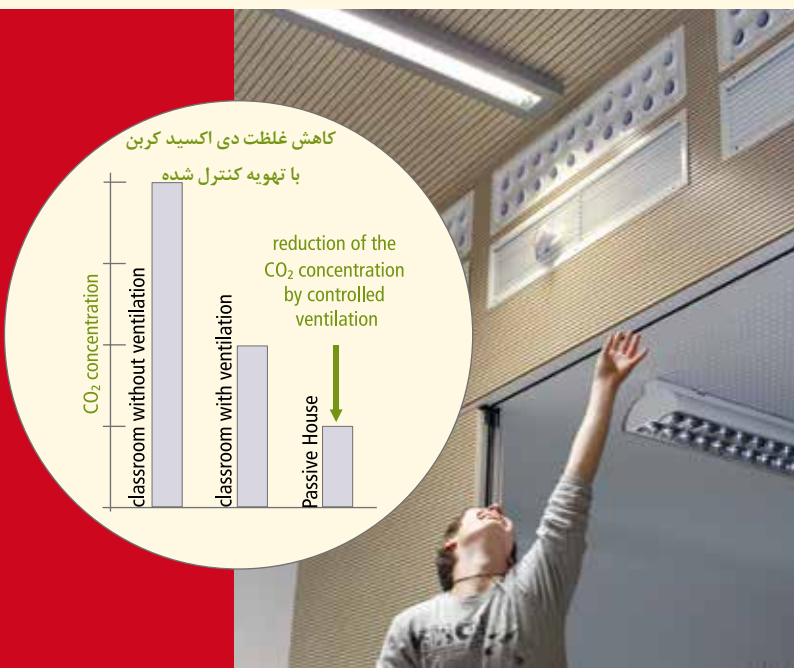
نتایج به دست آمده از پایش محلی نشان‌دهنده آن است، که بارهای تهویه کنترل شده منجر به بهبود قابل توجهی در کیفیت هوای داخلی در هر ساختمانی می‌شود. همچنین این اندازه‌گیری‌ها نشان می‌دهند، که پتانسیل بالایی برای صرفه‌جویی انرژی با کاهش قابل توجه هدررفت‌های توزیع گرما و بهینه‌سازی دریافت‌های گرما وجود دارد، موضوعی که خصوصاً در ساخت‌وساز مدارس صحت دارد.

همانند ساختمان‌های مسکونی خانه پسیو، سطوح پنجره‌های با کیفیت خانه پسیو در ساختمان‌های غیرمسکونی، حتی در سردترین شرایط و در فضای نزدیک پنجره‌ها نیز، به طور دائم تقریباً دمای داخلی اتاق را دارند. این ویژگی باعث شده تا به تعبیه رادیاتور در زیر پنجره‌ها نیازی نباشد. علاوه بر این فضای نزدیک پنجره‌ها به طور کامل قابل استفاده می‌شود. در مدارس، این به معنای استفاده بیشتر و کارآمدتر از روشنایی روز و فضای بیشتر کلاسهای درس برای دانش‌آموزان است.

هوای بهینه داخل ساختمان برای دانش‌آموزان و معلمان همراه با هزینه‌های بهره‌برداری پایین در خصوص مدارس خانه پسیو می‌تواند زمینه‌فراگیری نسل‌های آینده را به صورت روزانه از محیط پیرامون خود درباره بهره‌وری انرژی و تجربه‌های مربوط به اینگونه ساختمان

تهویه در مدارس

اثرات نبود سیستم‌های تهویه در مدارس به خوبی شناخته شده است. اندازه‌گیری‌های متعدد از کیفیت هوا در ساختمان مدارس ثابت کرده است که در مدارس متعارف، غلظت دی‌اکسید کربن تنها ۳۰ دقیقه بعد از شروع کلاس‌ها اغلب بیش از ۱۵۰۰ ppm می‌باشد. کیفیت مطلوب هوا در بالاتر از این غلظت جای بحث ندارد. بدون تهویه اکتیو، غلظت دی‌اکسید کربن بعد از یک کلاس ۲ ساعته رو به افزایش می‌یابد و تا حد ۴۰۰۰ ppm می‌رسد. اگرچه خود دی‌اکسید کربن در این میزان از غلظت هوا برای سلامتی خطرناک نمی‌باشد ولی چنین حدی از غلظت تأثیرات منفی بر تمرکز دانش‌آموزان و کارایی آنها دارد. علاوه بر این، مقادیر بالای غلظت دی‌اکسید کربن نشانگر کیفیت پایین هوای داخل ساختمان می‌باشد زیرا با خیلی از آلاینده‌های دیگر ارتباط دارد. برای دستیابی به کیفیت مطلوب هوای از طریق پنجره‌ها، باید آنها را هر ۲۵ دقیقه یکبار، برای چند دقیقه در ساعت، به طور کامل باز کرد.



تنوع امکانات

بازسازی ساختمان‌های غیرمسکونی

نمایه مصرفی ساختمان و آب‌وهوای بیرون می‌توانند مفید باشند. از نظر بدنه ساختمان، اصول عایق‌بندی خوب، تهویه کنترل شده و هوابندی مربوط به خانه پسیو، پایه‌ای برای عملکرد بالای کل ساختمان و تضمین میزان راحتی برتر است. به دلیل مصرف بالای برق، افزودن تجدیدپذیرها مانند پانل‌های فوتولتائیک برای اینگونه ساختمانهای خاص بسیار قابل توصیه است. چنین سیستم‌های انرژی تجدیدپذیر نمایان، نه تنها با ارسال پیام به مشترک کمک می‌کنند، بلکه هزینه‌های مصرف انرژی ساختمان را در حدی بسیار پایین نگاه می‌دارند.

ساختمان‌های غیرمسکونی موجود با استفاده از اصول خانه پسیو طبق استاندارد EnerPHit قابل بازسازی اند (بصفحه ۳۲ مراجعه شود). این نوع بازسازی، جذابیت خود را نشان داده است: با استفاده از اجزاء خانه پسیو برای نوسازی ساختمان‌های موجود، افزایش راحتی و کاهش قابل توجه انرژی مورد تقاضا، اغلب با ضریب ۱۰ حاصل می‌شود. بخش قابل توجه سرمایه‌گذاری اضافی برای بهبود بهره‌وری در ساختمان‌های موجود، از طریق صرفه‌جویی‌های مربوط به هزینه‌های بهره‌برداری تأمین می‌شود.

کیفیت، اولویت برتر است

تجربه خوب مستندسازی شده با استاندارد خانه پسیو برای کاربری‌های اداری و دیگر ساختمان‌ها نشان داده، که خانه‌های پسیو یک استاندارد جذاب برای انواع پروژه‌هاست.

برای ساختمان‌های با بارهای حرارتی بالای اجتناب ناپذیر یا آلودگی بالای داخل ساختمان، آزمایش‌های ویژه‌ای توصیه می‌شوند تا از کیفیت هوا، کارآمدی انرژی و راحتی مورد نظر استاندارد خانه پسیو مطمئن گردید.

ساختمان‌های با کاربری خاص

علاوه بر ساختمان‌های اداری و مدارس ساخته شده مطابق استاندارد خانه پسیو، بناهای با استفاده خاص مانند سوپرمارکت‌ها، موزه‌ها، آزمایشگاه‌ها، ایستگاه‌های آتش‌نشانی و بیمارستان‌ها نیز در این مقوله قرار می‌گیرند. مثلاً در سوپرمارکت‌های خانه پسیو، تمرکز بر بهره‌وری انرژی در یخچال‌ها مشابه تمرکز بر تجهیزات کارآمد در بیمارستان‌های خانه پسیو است. راه‌حل‌های مناسب برای استفاده از روشنایی روز و همچنین روشنایی مصنوعی باید مورد بررسی قرار گیرند. البته تهویه کافی و کارآمد نیز بسیار مهم است. همچنین سیستم‌هایی که به طور خودکار بر اساس چرخه پیش تعریف شده روشن و خاموش میشوند، برای



مقامات محلی ایفای نقش می‌کنند

حرکت به سوی پسیو

ساختمان‌های شخصی، اعم از مسکونی و غیرمسکونی، از ژانویه ۲۰۱۵ اجباری شده است.

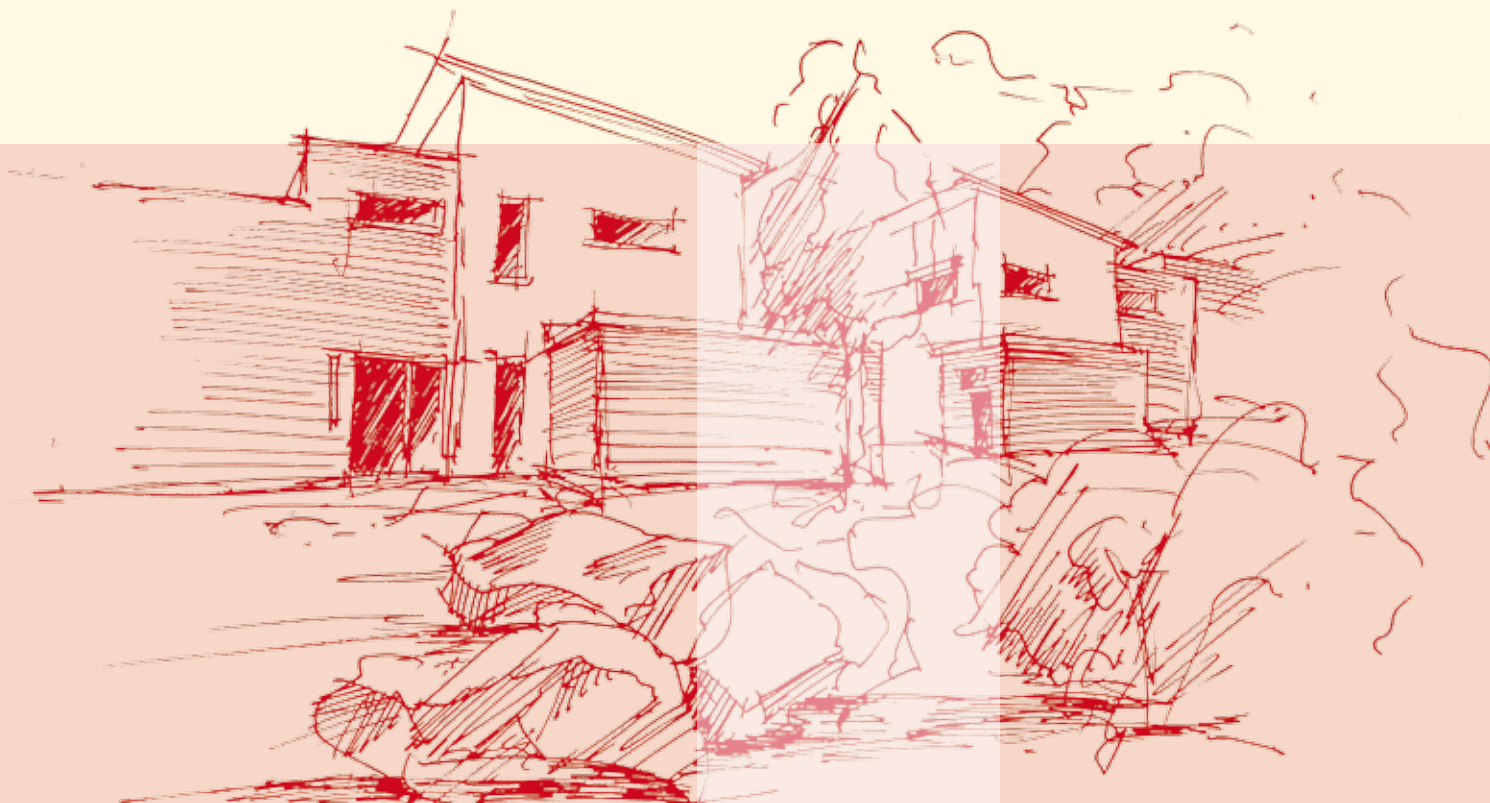
اگرچه خانه پسیو لزوماً به شکل قانون در نیامده است، با این حال جوامع متعددی مزایای این استاندارد را درک کرده‌اند و به شکل رسمی از ساخت‌وسازهای خانه پسیو یا از طریق تأمین مالی و با گنجاندن آن در مقررات ملی، و یا از طریق فراهم نمودن اطلاعات و مشاوره، حمایت می‌کنند. همچنین تراکم قابل توجهی از ساختمان‌های خانه پسیو، به عنوان نمونه در هانور آلمان و در تیرول اتریش از اندازه مشوق‌های مالی و حمایت‌های دولتی ارائه شده در هر دو محل فراتر است.

واضح است که تعداد مقامات محلی، که به استاندارد خانه پسیو و مزایای آن توجه می‌کنند روبه افزایش است. در بالا تنها به نمونه‌ای از شهرها و مناطق متعدد در دنیا اشاره شد.

برای کسب اطلاعات بیشتر در مورد مناطق پیشگام خانه پسیو، می‌توان به یافته‌های PassReg، یک پروژه تأمین مالی شده توسط اتحادیه اروپا برای مناطق خانه پسیو در سایت www.passreg.eu و همچنین در پسی‌پدیا www.passipedia.org نگاهی انداخت.

مناطق و شهرداری‌های متعددی در اروپا استفاده از خانه پسیو را به عنوان الزامات ساختمان‌سازی برای همه پروژه‌های ساختمانی عمومی نوساز الزامی کرده‌اند؛ زیرا این امر با حداقل زحمت و خرج سهم قابل توجهی در حفاظت از محیط زیست دارد. فرانکفورت آلمان، یکی از اولین شهرداری‌ها ئی است، که لایحه‌ای را در سال ۲۰۰۷ تصویب کرد، که به موجب آن ساخت‌وساز کلیه بناهای عمومی برای شهر مطابق با استاندارد خانه پسیو اجباری است. در پی این اقدام جوامع، شهرها، مناطق دیگر نظیر فرانکفورت نیز تصمیم گرفته‌اند، که با ارائه نمونه‌هایی از طریق ساختمان‌های عمومی خود، خانه پسیو را ارتقاء دهند، که با بازخورد کاهش قابل توجه هزینه‌های بهره‌برداری همراه می‌باشد. این مزایا آن‌ها را قادر می‌سازد تا منابع مالی را به دیگر کارهای مهم‌تر تخصص دهند. مناطق دیگر تنها به پیروی از این رویکرد اکتفا نکرده‌اند و با اجباری کردن خانه پسیو، نه تنها برای ساختمان‌های عمومی بلکه برای کلیه ساختمان‌های دیگر نیز گام‌های موثرتری برداشته‌اند. مثلاً در بروکسل بلژیک استاندارد خانه پسیو برای تمام ساخت‌وسازهای جدید و همچنین برای کلیه موارد نوسازی‌ها، هم در مورد ساختمان‌های عمومی و هم

برای کسب اطلاعات بیشتر در خصوص مناطق پیشگام در ارتباط با خانه پسیو به یافته‌های PassReg (پروژه مناطق خانه پسیو تأمین مالی شده توسط اتحادیه اروپا) به سایت www.passreg.eu مراجعه کنید که در سایت پسی‌پدیا www.passipedia.org نیز موجود می‌باشد.



بازسازی برای آینده

چرا نوسازی؟

نوسازی خانه پسیو با EnerPHit

نوسازی مطابق با اصول خانه پسیو با بازسازی طبق استاندارد EnerPHit امکان پذیر شده است. استاندارد EnerPHit، توسعه یافته توسط مؤسسه خانه پسیو در سال ۲۰۱۰، مخصوصاً برای بازسازی طراحی شده و برخلاف ساخت و ساز جدید، اغلب بازسازیها با شرایط چالشی همراه هستند، که باعث گران شدن استاندارد EnerPHit خانه پسیومی شوند. وجود پل‌های حرارتی، جهت‌گیری غیربهبینه ساختمان و طرح غیر جمع و جور ساختمان، جنبه‌هایی هستند، که اصلاح آن‌ها در ساختمان‌های موجود تقریباً غیرممکن بنظر میرسد. استاندارد EnerPHit بازسازی را با حفظ اصول خانه پسیو و تضمین میزان راحتی ساختمان، دوام ساختمان و کارآمدی انرژی به شکل چشمگیری بهبود می‌دهد. ساختمان‌هایی که معیارهای EnerPHit را تأمین می‌کنند، یا باید تقاضای حرارتی کمتر از $25 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$ (در مقایسه با $15 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$ برای استاندارد خانه پسیو) داشته باشند و یا با اجزاء مناسب خانه پسیو تجهیز شوند. الزامات گواهی برای تمام شرایط آب‌وهوایی در دنیا توسعه یافته است. این الزامات برای شرایط آب‌وهوای مختلف اصول خود را دارد.

در اکثر کشورهای توسعه‌یافته تعداد بسیاری از ساختمان‌ها، در مقایسه با تعداد ساخت‌وسازهای جدید در سال، نوسازی می‌شوند. اکثر افراد در این نواحی به زندگی و کار در ساختمان‌های قدیمی بازسازی‌شده برای چند دهه آتی ادامه می‌دهند. ساختمان‌های قدیمی انرژی بیشتری نسبت به ساختمان‌های نوساز مصرف می‌کنند، بنابراین از پتانسیل بالایی برای صرفه‌جویی انرژی برخوردار هستند. آنچه که درباره ساختمان‌های جدید کاربرد دارد، در خصوص ساختمان‌های موجود نیز قابل به کارگیری است. و این خبر خوبی است، که نوسازی انرژی به شکل گسترده در این نوع ساختمان‌ها هم سودآور بوده و هم وابستگی به واردات انرژی را کاهش می‌دهد. علاوه بر این، نوسازی یک ساختمان موجود با اجزاء خانه پسیو، بر اساس اصول خانه پسیو، همه مزایای یک خانه پسیو نوساز را دارد.



Victorian-style row house renovated to Passive House level I | www.passivehouse-database.org ID 2034 | paul davis + partners | London | UK



اطلاعات بیشتر در خصوص معیارهای صدور گواهی در بخش گواهی ساختمان از وب سایت مؤسسه خانه پسیو موجود می باشد.

www.passivehouse.com

هزینه انرژی صرفه جویی شده

آیا بازسازی ارزش دارد؟

بازسازی طبق استاندارد EnerPHit با اجزاء خانه پسیو و اصول خانه پسیو، ارزش ساختمان را به طور چشمگیری افزایش می‌دهد. ساختمانی که با نگاه به کارایی انرژی و همچنین میزان راحتی و هزینه‌های پایین بهره‌برداری ساخته شده باشد، برای ساکنان و خریداران آن بسیار جذاب است.

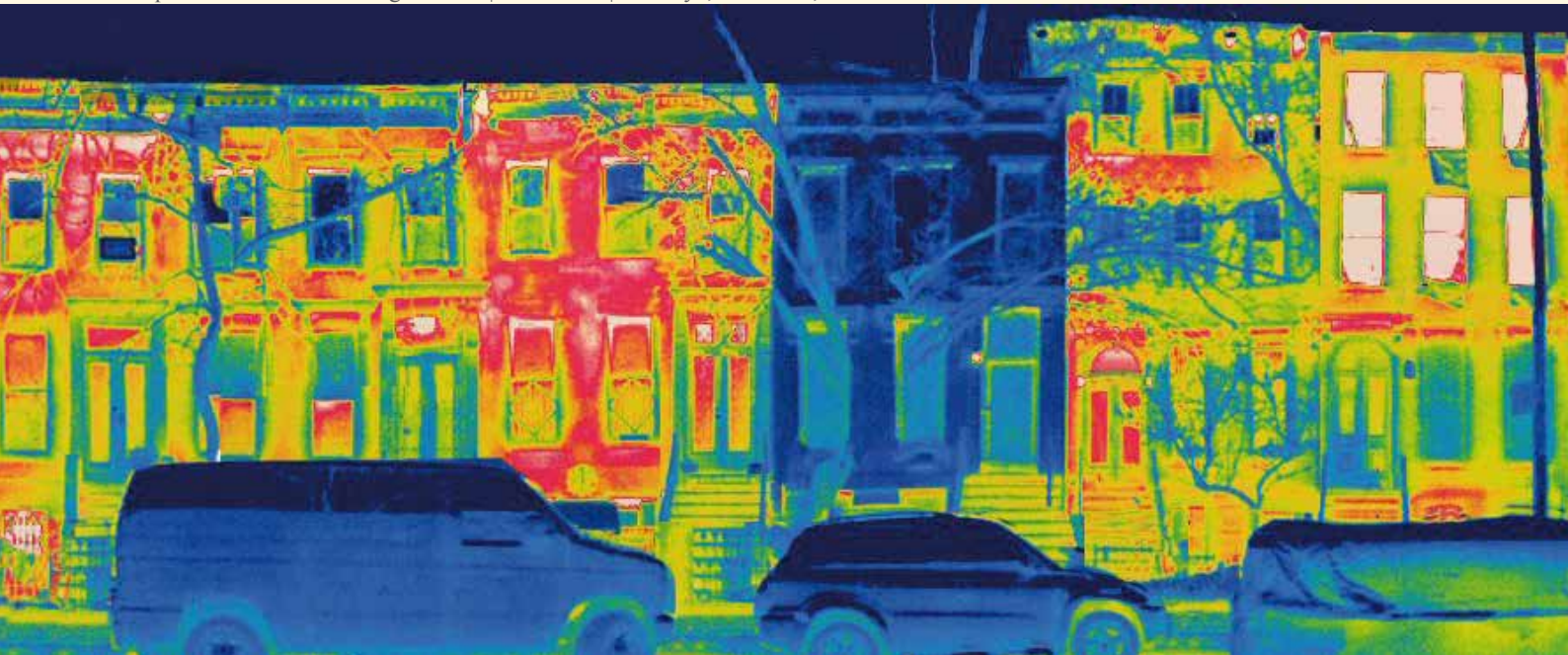
ساختمان‌های نوسازی شده به صورت بهینه، باعث کاهش هزینه‌های سربار ساکنان و هم اثرات زیست محیطی ساختمان می‌شود. بنابراین بازسازی انرژی، هم در سطح منطقه‌ای و هم در سطح ملی، از برنامه‌های حمایت مالی برخوردار است. چنین برنامه‌هایی تا حد زیادی به کاهش هزینه‌های سرمایه‌گذاری از طریق ارتقاء عملکرد بالای ساختمان کمک می‌کند. البته بدون چنین حمایتی، بازسازی EnerPHit خوب برنامه‌ریزی شده با اجزاء خانه پسیو به دلیل مزایایی همچون صرفه‌جویی انرژی، سطح راحتی بهبود یافته و کاهش خطر آسیب‌دیدگی ساختمان، که این نوع بازسازی به همراه دارد، کماکان بسیار ارزشمند است.

هزینه‌های اضافی برای بازسازی EnerPHit با استفاده از اجزاء خانه پسیو طبیعتاً از ساختمانی به ساختمان دیگر و از منطقه‌ای به منطقه دیگر متفاوت است. مثلاً هزینه هر مترمربع بازسازی اساسی یک مجتمع آپارتمانی، در مقایسه با یک ساختمان ویلایی کمتر است.

برای اینکه بازسازی انرژی از نظر اقتصادی مقرون به صرفه باشد، بهینه‌سازی اقدامات نوسازی در هر صورت ضروری است. به عنوان مثال، اگر نمای ساختمان ترک داشته، طوری که بازسازی لازم شود، هزینه‌های داربست‌بندی و نوسازی نما، بخشی از این هزینه‌ها خواهند بود. اضافه کردن عایق بهتر همزمان با بازسازی نمای ساختمان مطمئناً باعث سرشکن شدن هزینه‌ها می‌شود. این هزینه‌های اضافی، در طول عمر اجزاء ساختمان تقسیم می‌شود و می‌تواند با انرژی صرفه‌جویی شده توسط این اجزاء مقایسه شود. این محاسبه واقع‌بینانه از هزینه‌ها و فواید اقدامات بازسازی، می‌تواند در بازسازی سقف، پنجره‌ها و کف طبقه همکف و غیره نیز صورت گیرد.

تصویر حرارتی از ساختمان Brooklyn 1899 بازسازی شده بر اساس استاندارد خانه پسیو در یک عصر سرد زمستانی |

www.passivehouse-database.org ID 2558 | Fabrica718 | Brooklyn, New York, USA



هر چیزی که ارزش انجام دادن دارد، خوب انجام دادن آن ارزشمندتر است

برای دستاورد کمتر اکتفا نکنید

منظور عایق‌بندی نوسازی و رنگ‌آمیزی شود، می‌تواند نزدیک به ۳۰ تا ۵۰ سال دیگر دوام داشته باشد. وقتی اقدامات بهره‌وری انرژی در مورد قسمتی از ساختمان، که نیاز به نوسازی دارد، از نظر اقتصادی مقرون‌به‌صرفه باشد، طبیعتاً ارزش انجام دادن دارد و حتی در صورت نوسازی خوب می‌تواند نتیجه ارزشمندی داشته باشد. وقتی موعد نوسازی بخشی از ساختمان فرا برسد، باید از ابتدا با تمرکز به کیفیت و کارایی انرژی برای پیشگیری از دست دادن این فرصت انجام شود. در این صورت کیفیت بالا و بازسازی عمقی مطابق با استاندارد EnerPHit بهترین گزینه است. در صورت توجیه پذیر نبودن چنین رویکردی، رویکرد گام‌به‌گام برای بازسازی کیفی نسبت به نوسازی کامل الویت دارد.

زمانی که نیاز به تعویض جزئی از ساختمان می‌باشد، مصالح استفاده زمانی که اجزائی از ساختمان لازم به تعویض و نوسازی باشند، بایستی مصالح استفاده شده و نیروی به کار رفته از کیفیت عالی برخوردار باشند. با استفاده از اجزاء خانه پسیو برای هر اقدام بازسازی به صورت گام به گام، ارتقاء بهره‌وری انرژی، افزایش رضایتمندی کاربر و نتایج اقتصادی مطلوب نصیب خواهد شد.

اقدامات بازسازی، هم از نظر زمانی و هم از نظر منابع، می‌تواند کار سختی باشد، به همین خاطر معمولاً در زمان ضروری بازسازی انجام می‌گیرد. در حالی که انجام بازسازی انرژی به شکل کامل در صورت توجیه‌پذیر بودن صورت می‌گیرد، معمولاً نوسازی در صورت نیاز قابل انجام است.

از این نظر، توجه به این نکته مهم است که هر بخش از ساختمان، چرخه عمر خود را طی می‌کند. در حالی که ممکن است سقف نمای ساختمان فروریخته‌شده هنوز در وضعیت مناسبی باشد. وقتی نمای ساختمان به

برای اطلاعات بیشتر درباره بازسازی گام‌به‌گام به یافته‌های موجود در www.europhit.eu، پروژه بازسازی‌های خانه پسیو حمایت‌شده توسط اتحادیه اروپا که طی چند سال انجام شده است، و همچنین به سایت پسی پدیا www.passipedia.org مراجعه کنید.

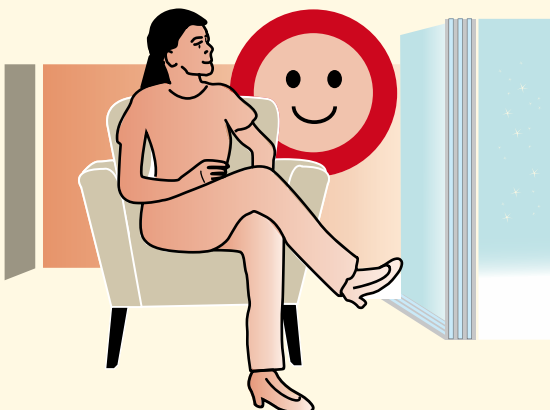
" پنجره‌های خوب عایق‌بندی شده خانه پسیو، میزان راحتی را به شکل چشمگیری با حفظ متوسط دمای سطوح داخلی در حد بالای ۱۷ درجه سانتیگراد، حتی در سردترین شرایط آب‌وهوای فضای بیرون، فراهم می‌کند. علاوه بر اینکه از جمع شدن رطوبت و رشد قارچ پیشگیری می‌کند."

triple-glazing

external wall:	radiation temperature:	radiation temperature:	temperature outside:
21 °C	20,5 °C	17 °C	-14 °C
	left half of the room	right half of the room	

double-glazing

external wall:	radiation temperature:	radiation temperature:	temperature outside:
21 °C	20,5 °C	15 °C	-14 °C
	left half of the room	right half of the room	



ماخانه

پسیو را بعنوان رویکرد اصلی خود برگزیده ایم. زیرا این رویکرد ما را قادر می‌سازد تا با طراحی، مصرف انرژی را به میزان قابل ملاحظه ای کاهش داده و آسایش حرارتی خوبی را در داخل ساختمان تضمین کنیم. این رویکرد بدلیل اینکه به کارکرد آن اعتماد داریم یک رویکرد یکپارچه را در طراحی تقویت می‌کند و راه را برای خلاقیت بیشتر هموار می‌کند

Jonathan Hines
Director of Architype
UK

مزایای اجزاء خانه پسیو

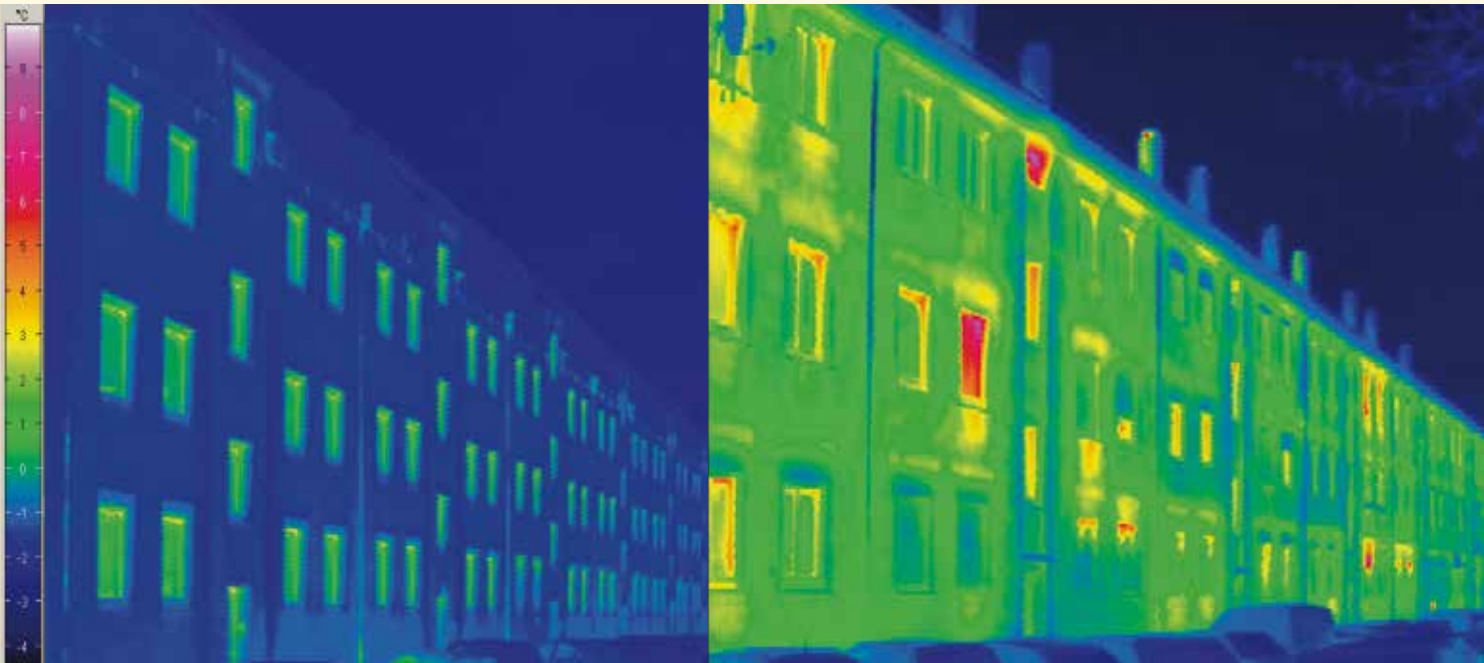
پنجره‌ها و درب‌ها

در اکثر مناطق دنیا، بیشتر ساختمان‌ها دارای پنجره‌های دوجداره با عایق‌بندی ضعیف یا حتی پنجره‌های تک جداره هستند. از آنجا که تعویض پنجره‌ها گران است، آن‌ها را تعویض نمی‌کنند و پنجره‌های جدید باید برای حداقل ۲۰ سال قابل استفاده باشند. طول عمر زیاد پنجره‌ها و اهمیت انتخاب محصولات باکیفیت بالا نگاه به آینده را آشکار می‌کند. در صورت نیاز به تعویض پنجره‌ها، پنجره‌های خوب عایق‌بندی‌شده خانه پسیو گزینه‌های مناسبی برای انتخاب هستند. در آب‌وهوای سرد، پنجره‌های سه‌جداره با قاب عایق‌بندی شده لازم بوده و همچنین در آب‌وهوای سردتر، پنجره‌های چهارجداره با قاب عایق‌بندی بهبود یافته لازم است.

از نظر هزینه‌های سرمایه‌گذاری اجتناب‌ناپذیر برای پنجره‌ها، هزینه‌های پیش‌پرداختی اضافی برای پنجره‌های خانه پسیو باکیفیت، در برابر پنجره‌های دو جداره متعارف پایین است و صرفه‌جویی‌هایی که خانه پسیو در بخش سرمایه‌ش و گرمایش در طول عمر ساختمان به ارمغان می‌آورد، قابل ملاحظه می‌باشد.

یکی از مزایای خانه مهم‌ترین مزیت خانه پسیو صرفه‌جویی در انرژی مصرفی است؛ البته یکی از مزایای مهم آن محسوب می‌شود. در ساختمان‌های متعارف، افزایش قیمت‌های حامل‌های انرژی باعث افزایش هزینه‌های بهره‌برداری و در بعضی موارد سبب کاهش منابع سوختی می‌شود. این سربار بزرگ، اغلب به عنوان «جارهاجاره ثانویه» شناخته می‌شود، که در مورد ساختمان‌های بازسازی‌شده با استاندارد EnerPHit موضوعیت ندارد. در صورت برنامه‌ریزی و اجرای خوب مطابق با این استاندارد، تکمیل بازسازی با نصب اجزای اجزاء باکیفیت خانه پسیو، می‌تواند مصرف انرژی گرمایشی را تا میزان ۹۰ درصد کاهش دهد. به این موازات میتوان در آب‌وهوای گرم‌تر، می‌توان در انرژی مورد نیاز برای سرمایش به میزان قابل توجهی صرفه‌جویی کرد. چنین بازسازی‌هایی، عمر ساختمان را به طور چشمگیری افزایش می‌دهد، که معمولاً بیشتر از هدف مورد انتظار از هر گونه نوسازی، که سبب افزایش عمر ساختمان و کیفیت آن است، می‌باشد می‌باشد. مثلاً عایق‌بندی‌های فوق‌العاده، خطر رشد قارچ را کاهش می‌دهد. حتی در سردترین آب‌وهوا، سطوح داخلی پنجره‌های خانه پسیو بسیار گرم است میمانند، اما اثری از رطوبت نمی‌باشد. علاوه بر این کل فضای موجود کاملاً قابل استفاده خواهد بود: لوازم و مبلمان در مجاورت دیوارها، بدون ترس تشکیل قارچ و حتی در نزدیکی پنجره‌ها، که عاری از درفت و رادیاتور هستند، قابل جانمایی است.

تصویر حرارتی قبل (راست) و بعد (چپ) از بازسازی



عایق‌بندی اهمیت دارد

چه میزان کافی است؟

چالش‌های عایق‌بندی

در خانه‌های پسیو تازه احداث‌شده، عایق‌بندی زیر دال کف اعمال می‌شود. این گزینه در مورد بازسازی ساختمان‌های موجود امکان‌پذیر نیست. راه‌حل جایگزین، اعمال عایق‌بندی در بالای دال کف و یا استفاده از یک دیوار عایق (insulation skirt) - عایق‌بندی بیرونی که به کل وجوه بیرونی دیوار اعمال می‌شود و تا تراز فونداسیون امتداد می‌یابد - می‌باشد. در ساختمان‌های جدید با طبقه همکف بیرون از پوشش حرارتی (نه گرمایش می‌یابد و نه سرمایش)، یک حائل حرارتی اجرا می‌شود، به طوری که لایه عایق به صورت پیوسته باقی می‌ماند. شاید نصب یک حائل حرارتی در دیوارهای همکف ساختمان موجود برای کاهش پل‌های حرارتی، گران باشد. یک راه‌حل دیگر، استفاده از عایق جانبی (flanking insulation) در راستای دیوارهای کف که به لایه عایق موجود، جایی که به سقف همکف می‌پیوندد، نفوذ می‌کند. «وضعیت قدیمی: دمای سرد سطوح داخلی منجر به آسیب‌های ناشی از تجمع رطوبت می‌شود.»

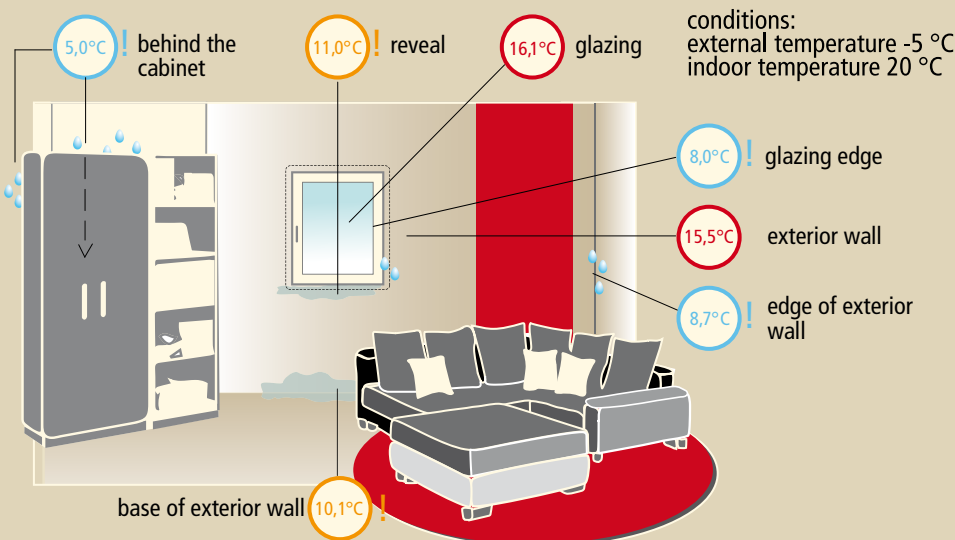
این کار باعث کاهش هدررفت انرژی از طریق پل‌های حرارتی می‌شود، ضمن اینکه دمای سطوح داخلی ساختمان و اتاق‌های طبقات بالا نیز افزایش می‌یابد.

در آب‌وهوای سرد معتدل، بهینه ضخامت عایق برای دیوارهای بیرونی و سقف به لحاظ اقتصادی، حداقل ۲۴ سانتیمتر و با مقدار انتقال حرارتی $0,036 \text{ W/(mk)}$ است. استفاده از ضخامت ۳۲ سانتیمتر نیز اقتصادی بوده و منجر به صرفه‌جویی بیشتر انرژی و حتی استقلال بیشتر از تغییرات قیمت حامل‌های انرژی می‌شود. عایق‌بندی‌های در سطح بالا با مقایسه بیمه با نوسانات قیمت انرژی بسیار اقتصادی است. البته با اعمال عایق‌بندی در دیوارهای بیرونی ساختمان، ضخامت آن افزایش پیدا می‌کند. در صورت نوسازی پنجره‌ها به طور همزمان با عایق‌بندی دیوارها، باید پنجره‌ها کاملاً با لایه عایق چفت و بست شوند، این کار تأثیر بسیاری در کاهش هدر رفت‌های انرژی دارد.

عایق‌بندی دیوارهای داخلی

بطور کلی عایق‌بندی بهینه دیوارها در نمای بیرونی ساختمان به عنوان بهترین گزینه می‌باشد. در بعضی موارد، مثل بناهای تاریخی، عایق‌بندی دیوارها در نمای بیرونی ممکن نیست. در این حالت عایق‌بندی داخلی خوب برنامه‌ریزی و اجراشده مطمئناً بهتر از عدم عایق‌بندی است. برخلاف عایق‌بندی بیرونی، عایق‌بندی داخلی با چالش‌هایی همراه است؛ اینگونه عایق‌بندی باید کاملاً هوابند اجرا شود و پل حرارتی باید تا حد امکان، برای پیشگیری از نواحی سردی که موجب تجمع رطوبت می‌شوند، کاسته شود.

«وضعیت قدیمی: دمای سرد سطوح داخلی منجر به آسیب‌های ناشی از تجمع رطوبت می‌شود.»



قبل از بازسازی عمقی: دمای سطوح سرد خطر آسیب‌رسانی ناشی از رطوبت را باعث می‌شود. دیوارهای ساختمان‌های قدیمی معمولاً دارای عایق‌بندی ضعیف هستند. دمای سطوح داخلی دیوار در آب و هوای سرد، پایین بوده و بنابراین میزان رطوبت بر روی این سطوح افزایش می‌یابد که خطر رشد قارچ را سبب می‌شود. عایق‌بندی خوب در پوسته ساختمان از وقوع چنین پدیده‌ای پیشگیری می‌کند.

دستیابی به هوابندی در بازسازی‌ها

هوابندی، عایق‌بندی و رشد قارچ

عایق‌بندی بیرونی بهترین روش برای پیشگیری از رشد قارچ در آب‌وهوای سرد است، زیرا دما را در سطوح داخلی دیوارها، سقف طبقات و سقف طبقه همکف افزایش می‌دهد و در نتیجه از جمع‌شدگی رطوبت در سطوح داخلی جلوگیری می‌شود و پل‌های حرارتی به شدت کاهش می‌یابند. این موضوع بسیار مهم است، زیرا محیط‌های مرطوب، به دلیل تجمع رطوبت، مستعد رشد قارچ می‌باشند. افزایش دمای سطوح داخلی، علاوه بر افزایش میزان راحتی، خطر رشد قارچ را نیز کاهش می‌دهد. هوابندی نیز با کاهش انتقال انرژی از طریق دیوارهای ساختمان به این موضوع کمک می‌کند، ضمن اینکه ساختمان را در برابر آسیب‌های ناشی از رطوبت به دلیل عبور گرما و هوای مرطوب از طریق دیوارهای ساختمان، محافظت می‌کند.

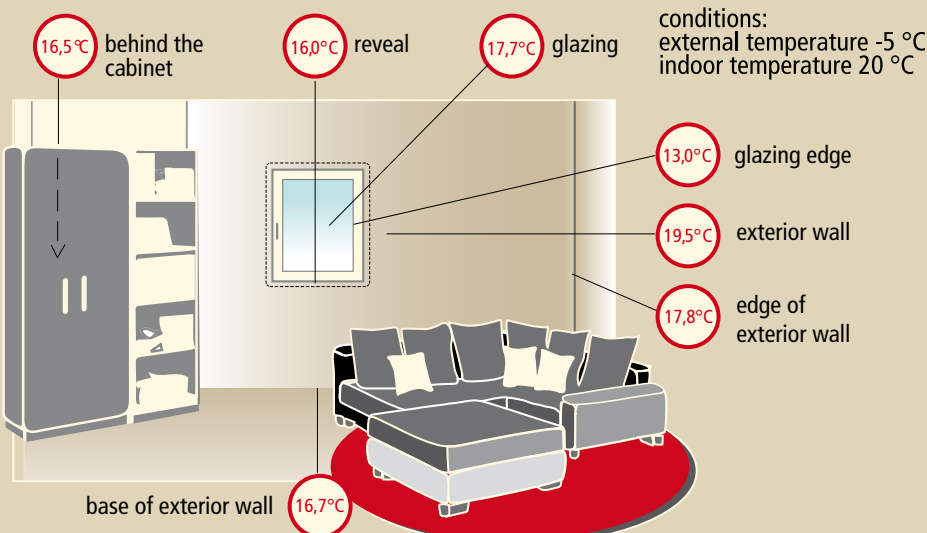
ساختمان‌های هواپند و خوب عایق‌بندی‌شده و همچنین بازسازی‌های انرژی باید ضرورتاً شامل سیستم تهویه برای پیشگیری از تجمع رطوبت اضافی در هوا و در سطوح اجزاء ساختمان باشند.

نازک‌کاری داخلی می‌تواند هوابندی را در ساختمان‌های با سقف‌های بتونی فراهم کند، البته به شرطی که تعمیر و نازک‌کاری، تا سطح طبقه کف‌سازی نشده، امتداد داشته باشد. تضمین هوا بندی یکپارچه در سقف‌های با تیرهای چوبی، به دلیل اتصالات تیرها به دیوارهای بیرونی، نسبتاً پیچیده است. در صورتیکه عایق‌بندی در مورد نماها اجرا شود، استفاده از مواد چسبی به صورت یکنواخت بر روی کل سطوح نما برای ایجاد یک لایه هواپند مناسب خواهد بود.

در سقف مشرف به بام، صفحات حائل بخار علاوه بر لایه‌های هواپند، به منظور محافظت ساختمان در برابر آسیب‌دیدگی لازم می‌باشند. بسته به موقعیت عایق‌بندی، سقف طبقه مشرق به زمین یا دال کف بتونی مسلح ممکن است پایین‌تر از سطح زمین باشد. در صورتی که سقف طبقه مشرف به زمین، هواپند نباشد، لایه کف‌سازی عاری از ترک، می‌تواند به صورت لایه هواپند عمل کند. همچنین پنجره‌های جدید می‌توانند با یک درزبند غلافی شکل، هوابندی شوند.

<< اطلاعات بیشتر در مورد بازسازی خانه پسیو ساختمان‌های قدیمی از طریق سایت پسیپدیا www.passipedia.org در دسترس است.

وضعیت جدید: نوسازی شده با اجزاء خانه پسیو



بعد از بازسازی عمقی: بازسازی با اجزای مورد تأیید خانه پسیو، مانع از آسیب ناشی از جمع‌شدگی رطوبت می‌شود.

وضعیت در همان اتاق نشیمنی که در صفحه قبل نمایش داده شده است بعد از بازسازی با عایق به ضخامت ۲۰ سانتیمتر و استفاده از پنجره‌های خانه پسیو در این شکل نشان داده شده است. در یک روز سرد زمستانی، دماهای تمام سطوح داخلی بالای ۱۶ درجه سانتیگراد باقی می‌ماند. این وضعیت حتی در جداره دیوار عایق و در گوشه‌های پشت کابینت نیز حاکم می‌باشد میزان رطوبت در حد پایینی می‌باشد که خطر رشد قارچ را از بین می‌برد.

تنفس هوای تازه

تهویه مناسب

سیستم‌های تهویه خوب علاوه بر انتقال بوهای ناخوشایند، رطوبت و هوای آلوده به بیرون، هوای باکیفیت ماندگار و در نتیجه شرایط هوای سالم و پیشگیری از آسیب دیدن ساختمان را تأمین می‌کنند. آزمایش‌های متعدد در این خصوص ثابت کرده اند، که هوای خوب منحصراً از طریق تهویه پنجره ای به سختی حاصل می‌شود.

در بسیاری از مناطق جهان، تهویه خانه پسیو معادل با سیستم‌های تهویه با بازیافت حرارتی است. در صورت نصب مناسب این سیستم، بیش از ۱۰ برابر انرژی مورد نیاز برای کارکرد این سیستم‌ها صرفه جویی می‌شود. این سیستم‌ها کاملاً کوچک بوده و فضای ناچیزی از انباری را اشغال می‌کنند. از آنجا که فضا در ساختمان بارز است، این سیستم‌ها به شکل مسطح نیز موجود هستند، که می‌توان آن‌ها را با سقف کاذب یا دیوار یکپارچه کرد. چنین سیستم‌هایی هم به صورت مرکزی و هم غیرمرکزی قابل نصب هستند. در هر حالت، حداقل نصب یک سیستم ساده تخلیه هوا (بدون بازیافت حرارتی) به دلایل بهداشتی الزامی است و باید رعایت شود.

هزینه‌های اضافی ناشی از به‌کارگیری سیستم تهویه بازیافت حرارتی، با صرفه‌جویی‌های انرژی مصرفی آن جبران می‌شود.

جریان هوا از طریق درب‌ها

برای کارکرد مناسب سیستم تهویه، جریان هوا از یک اتاق به اتاق دیگر، حتی در صورت بسته بودن درب‌ها، باید تضمین شده باشد. این کار حتی با تعبیه بازشو به اندازه ۱۰ سانتیمتر در پایین درب امکان‌پذیر است. ضمن اینکه تعبیه دریچه‌های موجود بر درب نیز راه‌حل دیگری است.

سیستم‌های حرارتی قدیمی در شرایط بهره‌برداری بهتری قرار می‌گیرند

لوله‌ها و هیترهای قدیمی در یک بازسازی انرژی همچنان می‌توانند استفاده شوند. از آنجا که انرژی گرمایشی کمتری بعد از بازسازی لازم است، آب در رادیاتورهای آب گرم، در دماهای پایین‌تری جریان می‌یابد. بنابراین سیستم گرمایشی موجود به شکل اثربخشی کار خواهد کرد. در اکثر موارد، ساختمان‌های موجود بویلر بزرگی دارند، که در بازسازی با استاندارد خانه پسیو با نوع کوچکتر و کارآمدتر قابل جایگزین هستند.

واحد تهویه با مبدل حرارتی نمایان

تعویض فیلتر سیستم تهویه



«هر زمان که نیاز به اقدامات بازسازی باشد، همیشه باید مؤثرترین سیستم‌ها استفاده شود، برای اینکه آن‌ها نیازهای انرژی ساختمان را برای ۲۰ تا ۵۰ سال، تأمین می‌کنند.»

Dr. Wolfgang Feist, Passive House
(Institute)

برنامه‌ریزی گام به گام بازسازی

بهینه‌سازی بدنه ساختمان و نصب سیستم تهویه است. در فرصت دیگری میتوان سیستم‌های سرمایشی و گرمایشی را به صورت اقتصادی و با سیستم‌های با توان کمتر، که با میزان نیاز کاهش یافته و موقعیت جدید ساختمان مطابقت دارند، جایگزین نمود. از طرف دیگر، اگر سیستم‌های سرمایشی و گرمایشی معیوب باشند، باید در گام اول تعویض شوند، در این صورت نصب کارآمدترین سیستم ممکن ضروری است. این تعویض می‌تواند به شکل بویلر خنک‌کننده با افت‌های استند-بای پایین انتخاب شود، که با بهسازی پوشش ساختمان، گرمای لازم را کماکان به صورت اثربخش تولید کند.

سکونت در ساختمان در حین عملیات بازسازی؟

براساس برنامه‌ریزی دقیق، زمان لازم برای نصب سیستم تهویه حدود ۴ تا ۵ روز، و یک روز هم برای نصب پنجره‌ها لازم است. البته در این مدت ساکنان می‌توانند در ساختمان سکونت داشته باشند.

«هر زمان که اقدامات بازسازی ضروری گردد، باید همواره مؤثرترین سیستم‌ها انتخاب شوند، زیرا آن‌ها نیازهای انرژی ساختمان را برای ۲۰ تا ۵۰ سال آینده تأمین می‌کنند.»
(Dr. Wolfgang Feist, Passive House Institute)

بهترین روش در بازسازی انرژی به صورت عمقی، تعویض اجزاء با الویت است. تعویض اجزائی که به سادگی توازن انرژی در ساختمان را برای مدت طولانی بهبود می‌بخشند، مفید خواهد بود. هرچند از نظر اقتصادی مورد تأیید نباشند، اما دلایل خوبی برای تعویض آنها، همچون افزایش راحتی یا پیشگیری از آسیب دیدن اسکلت ساختمان وجود دارد. هر اقدام بازسازی باید با اطمینان از بهترین شرایط برای بهبودهای آتی انجام شود. به عنوان مثال اگر در مورد سقف بازسازی و عایق‌بندی انجام می‌شود، پیش‌آمدگی سقف باید امتداد داده شوند، تا فضای کافی برای نصب میزان مناسب عایق بیرونی در مرحله بعد فراهم شود.

عایق‌بندی بهبود یافته یا نوسازی سیستم گرمایشی؟

نوسازی ماندگار با اجزاء خانه پسیو سبب کاهش میزان سرمایش و گرمایش مورد تقاضا و همچنین بارهای حرارتی اوج می‌شود. معمولاً سیستم‌های موجود برای نیازهای ساختمان بازسازی شده به طریق مشروح، بزرگ هستند. در صورتی که ضرورتی در تعویض سیستم‌های سرمایشی و یا گرمایشی نیست، در نتیجه مقرون‌به‌صرفه‌ترین راه،

Single family home in Denmark | olav langenkamp, architect eth-maa



کار آیی - کلیدی برای ساختمان سبز

کاهش تقاضا

است. در مورد یخچال، فریزر، ماشین ظرفشویی و لباسشویی و دیگر لوازم برقی، استفاده از تجهیزات کارآمدتر صرفه‌جویی را افزایش می‌دهد. عموماً هزینه‌های مازاد، از طریق صرفه‌جویی انرژی با بکارگیری اینگونه لوازم، جبران می‌شود.

بهره‌وری در اولویت

در یک ساختمان پسیو، کار آیی در اولویت است. کار آیی یک «منبع» بدون مشکل برای انرژی محسوب می‌شود. کاهش کلی مصرف انرژی امکان استفاده از منابع موجود به شکل پایدار و مقرون‌به‌صرفه را فراهم می‌کند. منافع این کار در مقیاس‌های کلان به جامعه، اقتصاد و محیط زیست جامعه باز می‌گردد.

عایق‌بندی خوب، پنجره‌های با کیفیت، سیستم تهویه با بازیافت حرارت یا انرژی و بدنه‌ی هواپند در یک ساختمان روش‌های مطمئن برای کاهش نیازهای سرمایش و گرمایش آن است. در حالی که گرمایش و سرمایش، بیش از ۸۰ درصد کل انرژی مورد تقاضای ساختمان‌های موجود را به خود اختصاص می‌دهند، ساختمان خانه‌ی پسیو برای سرمایش و گرمایش انرژی بیشتر از میزان لازم برای آب گرم خانگی نیاز ندارد.

با چنین میزان پایین نیاز انرژی برای سرمایش و گرمایش، جنبه‌های دیگر، که معمولاً درصد کوچکی از کل مصرف انرژی را به خود اختصاص می‌دهند، قابل ملاحظه نمی‌باشند. بیشترین مصرف انرژی کل خانه‌ی پسیو مربوط به تولید آب گرم است. شیرآلات صرفه‌جوکننده‌ی آب برای دوش‌ها و سینک‌ها در کاهش میزان تقاضاهای آب گرم و نتیجتاً در صرفه‌جویی انرژی نقش مهمی دارند. در مناطق آب‌وهوای سرد، که نیازهای گرمایشی بالاست، تجهیزات بازیافت آب گرم خاکستری نیز راه‌حل مناسبی است.

معمولاً بیشترین بخش مصرف انرژی در خانه‌های پسیو انرژی الکتریکی است. با استفاده‌ی بهینه از روشنایی روز همراه با لامپ‌های LED، صرفه‌جویی انرژی به طریق اقتصادی قابل دستیابی است. بهبود کیفیت روشنایی، روشنایی لحظه‌ای، و لامپ‌های با طول عمر بیشتر، از مزایای دیگر تکنولوژی LED است. سیستم IT و تجهیزات ارتباطاتی با انرژی کارآمد در کاهش مصرف برق بسیار کارساز هستند: لپ‌تاپ‌های امروزه، ۷۵ درصد برق کمتری نسبت به کامپیوترهای رومیزی مصرف می‌کنند. این صرفه‌جویی با استفاده از تبلت‌ها تا دو برابر قابل افزایش



گزینه‌های تأمین انرژی

را استخراج می‌کند، که باعث خنک شدن خاک می‌شود. در عوض در تابستان، خاک از طریق دریافت‌های خورشیدی و بارش‌های تابستانی گرما را جذب می‌کند. با استفاده صحیح از این «منبع انرژی» میتوان این منبع را همچون خورشید، منبع پایان‌ناپذیری در نظر گرفت. استفاده از زیست توده (biomass) چالش‌ها و مشکلات مربوط به خود را دارد و باید به دقت ارزیابی شود. بهره‌برداری صحیح از مواد باقی‌مانده، مثل تراشه‌های چوب، شاخ و برگ‌های زائد و دیگر فضولات کشاورزی می‌تواند منبع پایدار انرژی باشد. حتی استفاده از زیست توده در بازیافت مصالح کارآمد تر است: ساخت یک خانه چوبی عایق‌بندی شده با کاغذهای بازیافتی به مراتب بهتر از سوزاندن چوب و کاغذ برای گرمایش خانه‌های عایق‌بندی نشده است. در هر صورت باید از رقابت با منابع غذایی اجتناب کرد. بنابراین توجه به این نکته مهم است، که انرژی ناشی از زیست توده محدود است.

پنل سقفی خورشیدی یا صفحات خورشیدی قابل نصب بر نما نقش مهمی را در تأمین انرژی پایدار از خورشید، به عنوان یک منبع پایان‌ناپذیر، دارند. همین موضوع درباره باد نیز صدق می‌کند، به شرط اینکه طرح‌ها و سیستم‌های استفاده‌شده برای دریافت انرژی از این منابع به صورت پایدار برنامه‌ریزی شده باشند و اثرات زیست محیطی و اجتماعی آن‌ها پایین نگاه داشته شوند.

خانه‌های پسیو انرژی مورد تقاضای ساختمان را از طریق منابع متعدد انرژی تأمین می‌کند. اما منابع موجود تا چه حد منابع پایداری هستند؟ سوخته‌های فسیلی نظیر ذغال سنگ، نفت خام، و گاز طبیعی نمی‌توانند منابع پایدار برای تأمین انرژی باشند؛ زیرا ذخائر آن‌ها محدود بوده و همچنین دی‌اکسیدکربن، که عامل گرمایش زمین است، از طریق آن‌ها به جو متصاعد می‌شود. انرژی هسته‌ای نیز تهدیدی برای محیط زیست است؛ از مرحله استخراج و غنی‌سازی اورانیوم گرفته تا بهره‌برداری نیروگاه و دفع زباله‌های رادیواکتیو، این تهدیدها را به همراه دارد. انرژی ژئوترمال عمقی در حالت مرزی است: حرارت موجود داخل زمین عملاً پایان‌ناپذیر است ولی استفاده از آن به عنوان منبع انرژی بدون مشکل نمی‌باشد. حفاری گمانه‌های عمیق همچنین تزریق آب تحت فشارهای بالا به صورت اکتیو می‌تواند فعالیت لرزه‌ای زمین را تحریک کرده و منجر به آسیب دیدن ساختمان‌ها شود. علاوه بر این، خاک اطراف این سیستم خنک شده و در نتیجه موجب خشک شدن زمین خواهد شد. از طرف دیگر انرژی ژئوترمال نزدیک به سطح زمین، که با استفاده از پمپ‌های حرارتی استفاده می‌شود، حرارت زمین را از بین نبرده و از حرارت انرژی خورشیدی ذخیره‌شده در لایه‌های سطحی خاک استفاده می‌کند. در زمستان، پمپ حرارتی گرمای ذخیره‌شده در خاک

Certified single family house | www.passivehouse-database.org ID 1125 | karawitz architecture | Bessancourt | France



لامپ‌های LED باید دارای کارایی برابر با ۶۵lm/W یا بیشتر و شاخص رندرنینگ رنگ (CRI) حداقل ۸۰ باشند.



خانه پسیو و تجدیدپذیرها – ترکیبی کامل



تأمین نیاز زمستانی

سرمایش و منابع تجدیدپذیر

در آب‌وهوای گرم که نیاز به هوای سرد و خنک الویت دارد، تأمین انرژی تجدیدپذیر خالص، آسان‌تر است. معمولاً روزهای گرم با بارهای سرمایش بالا همراه با فراوانی تابش خورشید است. در این صورت، تولید و مصرف انرژی به خوبی با هم تطابق دارند؛ سیستم‌های فوتولتائیک می‌توانند انرژی خورشید را دریافت و برای سرمایش از طریق پمپ‌های حرارتی برقی به کار گرفته شوند. این فراوانی تجدیدپذیرها منجر به نیاز ناچیز ذخیره‌سازی انرژی و تأمین انرژی ارزان قیمت می‌شوند.

پوشش کامل تقاضاهای انرژی با تجدیدپذیرها، به خصوص در مناطقی که به گرمایش بیشتری نیاز است، یک چالش بزرگ می‌باشد. در مناطقی نظیر اروپای مرکزی و اروپای شمالی و همچنین در بخش وسیعی از آسیای شمالی، بیشترین انرژی در ماه‌های زمستان مصرف می‌شود. علاوه بر اینکه دماهای پایین منجر به تقاضاهای بیشتر انرژی می‌شود، برای کمبود روشنایی روز نیز نیاز به روشنایی مصنوعی است. همچنین، انرژی خورشیدی در این شرایط کمتر قابل استفاده بوده و خروجی هیدروالکتریک، به دلیل تبدیل بارش‌ها به برف کاهش می‌یابد.

افزافه نمودن «مثبت» به خانه پسیو

طراحی کارآمد انرژی با مفاهیم جدید ساختمان، پیوسته در حال تحول است. مفاهیم «صفر خالص» یا «انرژی مثبت»، که مبتنی بر استفاده گسترده از سیستم‌های انرژی خورشیدی است، خانه‌ها را به نیروگاه‌های کوچک انرژی تبدیل می‌کند.

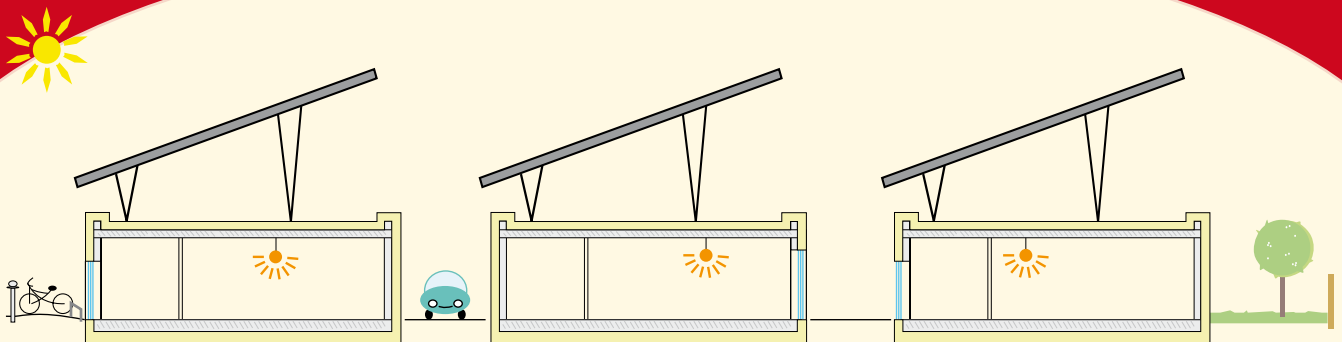
چنین ساختمان‌هایی، در صورتی که تقاضای انرژی آن‌ها بسیار پایین باشد، می‌توانند ساختمان‌های «خود کفا» باشند.

در صورت تحقق این شرایط، استفاده از تجدیدپذیرها برای پوشش نیازهای انرژی برای گرمایش، سرمایش، رطوبت‌زدایی، آب گرم، تهویه و برق ساختمان آسان‌تر می‌شود.

حتی وجود بادهای شدید در روزهای سرد، این کمبود انرژی خورشیدی و نیروی آب در زمستان را به دلیل افزایش تقاضاهای گرمایش جبران نمی‌کند.

تجدیدپذیرها برای تأمین انرژی ساختمان‌ها در صورت تمرکز اولیه بر کاهش مصرف انرژی در ساختمان، می‌توانند به شکل پایدار و مقرون به صرفه مورد بهره‌برداری قرار گیرند. و اما شرایطی که خانه پسیو فراهم می‌کند: سطح فوق‌العاده کارآمدی انرژی که از طریق ساختمان‌های خانه پسیو به دست می‌آید. به این معنا که حداقل انرژی مورد تقاضای ساختمان به شکل اقتصادی از طریق منابع متعدد انرژی پایدار و ماندگار قابل تأمین است. از سوی دیگر، تمرکز بیشتر به انرژی‌های تجدیدپذیر، ممکن است منجر به ایجاد ساختمان «صفر خالص» (net zero) یا ساختمان «انرژی مثبت» (plus energy) شود، ولی برای تأمین نیازهای انرژی در زمستان، منابع تجدیدپذیر کافی نخواهند بود.

انرژی مثبت: این رویکرد در صورتیکه ساختمان از کارایی فوق‌العاده انرژی برخوردار نباشد اغلب نیاز به سطوح بزرگتری دارد



بام بزرگتر، مساحت وسیعتری برای نصب آرایه‌های پانل خورشیدی را عرضه می‌کنند. با این حال، این ساختمان‌ها به هیچ وجه پایدارتر از ساختمان‌های جمع و جور نمی‌باشند. به دلیل سطح بزرگ نامتناسب آن‌ها، ساختمان‌های یک طبقه نیاز به زمین بزرگتر و همچنین مصالح ساختمانی و عایق‌بندی بیشتری دارند.

بنابراین مفاهیم ساختمان هوشمند بر اساس طراحی جمع و جور و کارآیی عالی است، که منجر به کوچکتر شدن سیستم‌های انرژی تجدیدپذیر، پیچیدگی کمتر آن‌ها برای اتصال یافتن به شبکه سراسری و در نتیجه اقتصادی‌تر شدن آن‌ها می‌شود.

رویکرد کارآیی خانهٔ پسیو، هوشمندترین راه برای ساخت یا نوسازی ساختمان است. این رویکرد با نصب سیستم‌های فوتولتائیک بر روی بام ساختمان یا سطوح دیگری که مشرف به استوا و تابش مستقیم خورشید باشند تکمیل می‌گردد. این روش، ترکیب ایده آلی از اصول خانهٔ پسیو و انرژی‌های تجدیدپذیر را ارائه می‌هد و مطمئن‌ترین راه برای دستیابی به انرژی صفر یا حتی انرژی مثبت است و ساختمان را برای آینده، مخصوصاً با توجه به روند سختگیرانه‌تر شدن قوانین انرژی در بسیاری از کشورها و مناطق در سراسر جهان، آماده‌تر می‌کند.

«خانهٔ پسیو مثبت: ساختمان‌های بسیار کارآمد که به سیستم‌های فوتولتائیک کوچکتر برای فراهم کردن ساختمان پایدار از نظر انرژی و ماندگاری و کاهش مصرف منابع انرژی فسیلی نیاز دارند.»

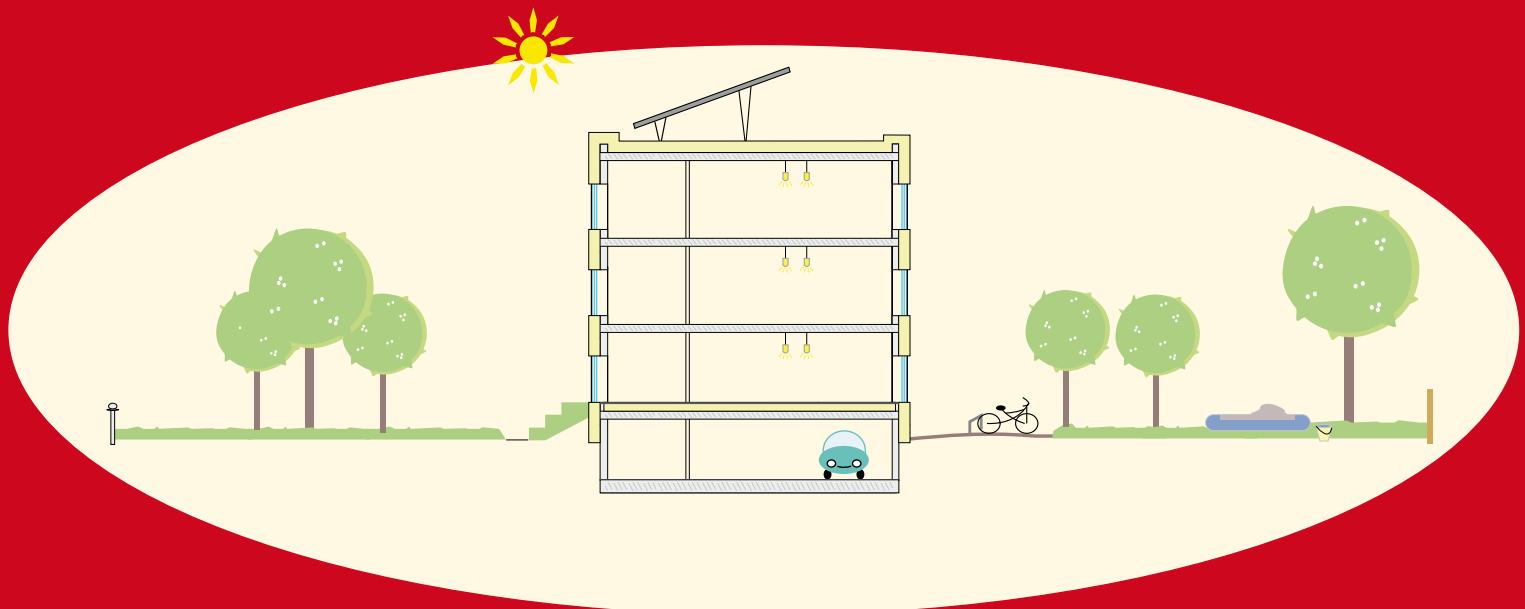
خانهٔ پسیو، با تمرکز بر کارآیی، مفهوم ایده‌آلی برای چنین مفاهیم انرژی، برای زمان حاضر و همچنین برای آینده است. نادیده گرفتن کارآیی و تمرکز تام بر تجدیدپذیرها به طور اجتناب‌ناپذیر سبب هزینه‌های بالای انرژی همراه با سرمایه‌گذاری‌های بیشتر در سیستم‌های فوتولتائیک و یا برق بادی، یا نیاز به افزودن سوخت‌های فسیلی برای ترکیب انرژی می‌شود.

یک رویکرد ساده

در روزهای زمستانی بدون تابش خورشید، حتی سیستم‌های فوتولتائیک بزرگ نیز در تولید انرژی کافی برای جبران افت‌های ناشی از سقف عایق‌بندی‌شده، دچار شکست می‌شوند. بنابراین تثبیت سقف برای آینده به این معناست، که ابتدا سقف عایق‌بندی شده و در مرحلهٔ دوم، سیستم فوتولتائیک بر روی آن نصب گردد. در مناطق سرد، این رویکرد در تأمین نیازهای زمستانی بسیار مؤثر و تعیین‌کننده است.

در نواحی گرم که نیاز به هوای خنک است، عایق‌بندی با رنگ‌آمیزی رنگ‌های سرد باعث کاهش نیازهای انرژی شده و در نتیجه به پنل‌های خورشیدی کمتری نیاز است، طوری که سیستم فوتولتائیک قادر به تأمین برق ساختمان خواهد بود. بنابراین فضای باقی مانده می‌تواند برای اهداف دیگر مثلاً برای تولید برق اضافی خودروی الکتریکی استفاده شود. یک اصل اساسی پایدار، استفادهٔ کارآمد از منابع کمیاب و حتی استفاده از زمین بانر نیز می‌باشد. ساختمان‌های با تعداد طبقات کمتر و سطح

خانه پسیو مثبت: ساختمان‌های با کارآیی بالا نیاز به سیستم‌های کوچکتر فوتولتائیک دارند که منجر به ساختمان پایدار با میزان کمتر فضا اشغال شده می‌شود.



مزایای گسترده، هزینه حداقل

خانه پسیو به مفهوم صرفه جویی انرژی است

۱- عایق بندی بهینه

میزان عایق بندی لازم برای خانه های پسیو به فاکتورهای متعددی مثل آب و هوا، شکل ساختمان و جهت گیری آن بستگی دارد. حتی کیفیت اجزاء دیگر ساختمان نیز در این میان نقش دارند؛ به عنوان مثال، استفاده از پنجره های فوق العاده خوب، می تواند باعث کاهش میزان عایق بندی مورد نیاز شود. هر چند که تقریباً همیشه میزان عایق بندی خانه های پسیو بالاتر از مقدار توصیه شده توسط مقررات ملی ساختمان است. ولی هزینه های مازاد بابت عایق بندی اضافی در مقایسه با مزایای ناشی از بکارگیری عایق ضخیم تر بسیار ناچیز است. با در نظر گرفتن میزان صرفه جویی های انرژی، که این ساختمان ها در بردارند، سرمایه گذاری برای عایق های ضخیم تر در همان مراحل اولیه بهره برداری، حتی با قیمت های کنونی انرژی، جبران می شود.

۲- پوشش هوا بند ساختمان

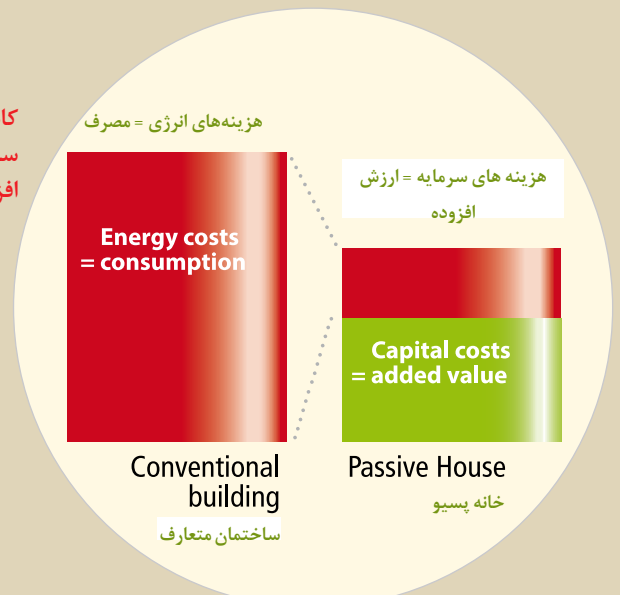
بهبود هوا بندی (عایق هوا) یک ساختمان به جلوگیری از آسیب دیدن اسکلت و افزایش میزان راحتی محیط داخلی ساختمان کمک می کند. با انجام این کار از همان ابتدا، هوا بندی مؤثرترین اقدام صرفه جویی انرژی محسوب می شود. جبران هوا بندی ضعیف در مراحل بعدی ساخت و ساز همیشه با پیچیدگی بیشتر همراه است و در نتیجه نسبت به روش های دقیق ساخت و ساز در مراحل اولیه گران تر می باشد. هوا بندی خوب و اثر بخش هیچ هزینه سرباری در پی ندارد و حتی باعث کاهش هزینه های تعمیرات بعدی می شود.

با طراحی خوب و با استفاده از یک تیم مجرب و همچنین اجزاء آماده و در دسترس، خانه پسیو یک گزینه اقتصادی جذاب برای همه نقاط دنیاست (به مؤسسه خانه پسیو «خانه های پسیو برای مناطق آب و هوایی مختلف» رجوع شود). با اینکه عموماً کل هزینه های سرمایه گذاری به دلیل ضرورت استفاده از محصولات با کیفیت و برنامه ریزی دقیق تر تا حدودی بالا است، اما این موضوع همیشه صدق نمی کند؛ اکثر ساختمان های خانه پسیو با هزینه های قابل مقایسه و یا حتی کمتر از ساختمان های مشابه متعارف ساخته شده اند.

خانه پسیو هزینه های پایین تری جهت تأمین انرژی گرمایش و سرمایش تضمین می کند. با در نظر گرفتن هزینه های سرمایه گذاری و هزینه های بهره برداری، خانه های پسیو در طول چرخه حیات خود نسبت به ساختمان های مشابه متعارف ارزان تر می باشند. فاکتورهای مؤثر بر این توازن هزینه، نه تنها شامل مهارت تیم طراحی می شود، بلکه قیمت های ساخت و ساز، نرخ های بهره، مشوق های مالی موجود، قیمت های آینده حامل های انرژی و حتی انتظارات مخصوص مشتری (که در هر ساختمان فارغ از کارآمدی انرژی یا غیره) را نیز شامل می شود. افزایش در دسترس بودن اجزاء مناسب و کاهش هزینه آن ها به همراه افزایش تعداد طراحان مجرب و کارگران ماهر، حتی توازن هزینه های خانه های پسیو را مطلوب تر می سازد.



کاهش مصرف انرژی
سرمایه گذاری در ارزش
افزوده



زندگی در خانه پسیو راحت‌تر،
نگهداری ساختمان بسیار ساده‌تر بوده
و نگرانی در مورد بویلرها، مخازن سوخت،
رادیاتورها و غیره وجود ندارد.

Gabreil and Eva, Residents of a
Passive House in Granada,
Spain

۳- پوشش ساختمان فاقد پل حرارتی

خانه‌های پسیو کوچک و متوسط باید به گونه‌ای طراحی شوند، که فاقد پل‌های حرارتی باشند و این ویژگی با کمک مهندسين مجرب، بدون هزینه اضافی قابل اجراست. در ساختمان‌های بزرگ، اجتناب از پل‌های حرارتی به طور کامل، مخصوصاً برای المان‌های باربر ساختمان، کمی مشکل‌تر است. در هر حال، نسبت بالای سطح به حجم در این ساختمان‌ها باعث افت‌های کمتر انرژی می‌شود و در نتیجه وجود پل‌های حرارتی تا میزانی قابل قبول است. عایق‌بندی بهتر بخش‌های دیگر نمی‌تواند در جبران این پل‌های حرارتی کمک کند. به طور کلی، نسبت هزینه به فایده برای کاهش پل حرارتی عالی می‌باشد.

۴- پنجره‌های خانه پسیو

پنجره‌های خانه پسیو باید الزامات تقاضا را تأمین کند. خوشبختانه امروزه انواع مختلف پنجره‌های باکیفیت در بازار موجود است، که واجد این ویژگی‌ها می‌باشند. مطمئناً کیفیت بهتر با قیمت بالاتر همراه است. با این حال، استفاده از پنجره‌های خانه پسیو به دلیل مزایای آن، نظیر کارایی بالاتر انرژی و آسایش حرارتی بیشتر، امری ضروری است. به دلیل افت‌های پایین‌تر انرژی در این پنجره‌ها، از هزینه‌های سرمایه‌گذاری و گرمایش کاسته می‌شود. ضمن اینکه این پنجره‌ها میزان آسایش حرارتی را با ثابت نگاه داشتن دما در سطوح نزدیک خود، به صورت چشمگیری افزایش می‌دهند. بی‌تردید سرمایه‌گذاری در پنجره‌های خانه پسیو، ارزشمند است..

۵- سیستم تهویه باز یافت حرارتی

در ساختمان‌های با انرژی کارآمد، سیستم‌های تهویه برای تأمین سلامتی ضروری است. این سیستم‌ها علاوه بر تأمین مقادیر مناسب هوای تازه و سالم، از تشکیل و رشد قارچ جلوگیری می‌کنند. بنابراین سیستم‌های تهویه باید در هر ساختمان، اعم از جدید و یا بازسازی شده، نصب شوند. کاهش میزان آلودگی هوای داخل ساختمان، دلیل کافی برای سرمایه‌گذاری در یک سیستم تهویه خوب است. هزینه‌های چنین سیستمی باعث هزینه‌های اضافی در ساخت و ساز می‌شود. در اکثر شرایط آب‌وهوایی، اطمینان از داشتن باز یافت حرارتی با کارآمدی بالا در این سیستم‌ها به این مفهوم است، که هزینه‌های این نوع سرمایه‌گذاری‌ها از طریق صرفه‌جویی‌های حاصل در طول عمر ساختمان جبران می‌شود.

۶- صرفه‌جویی در سرمایه‌گذاری

خانه پسیو به انرژی بسیار کمتری برای گرمایش و سرمایش نیاز دارد. به عبارت دیگر، برای خانه پسیو سیستم‌های سرمایشی و گرمایشی کوچکتر و مقرون‌به‌صرفه‌تر کفایت خواهند کرد. در خانه‌های پسیو، نیازی به تعبیه رادیاتورها در مجاورت دیوارهای بیرونی نیست. به طور کلی سیستم‌های توزیع سرمایش و گرمایش در این نوع ساختمان‌ها کوتاه‌تر و کم‌حجم‌تر خواهند بود. دودکش‌ها، مخازن سوخت و اتاق مخازن دیگر لازم نخواهند بود. این صرفه‌جویی‌ها همراه با برنامه‌ریزی خوب می‌تواند بخش عمده هزینه‌های اضافی لازم برای دستیابی به استاندارد خانه پسیو را جبران کند.



اساس، کیفیت است

برنامه ریزی دقیق

برای اینکه عملکرد خانه پسیو، مثل طراحی آن باشد، باید کنترل کیفیت در هر مرحله از فرآیند برنامه ریزی و ساخت در اولویت باشد.

گواهینامه ساختمان به مالک آن اطمینان می‌دهد که آنچه را که به آن قول داده شده، دریافت کند. طراحان و مشاوران با صلاحیت، دانش لازم را برای تضمین کیفیت در حصول گواهی ساختمان دارند. بسته برنامه ریزی خانه پسیو -PHPP- مبنای فرآیند تضمین کیفیت و برنامه ریزی دقیق را تشکیل می‌دهد.



اجزای گواهی شده ساختمان

اجزاء گواهی شده خانه پسیو،

The PHPP

PHPP



اطمینان بیشتری را در طراحی ساختمان‌ها با کارآمدی بالا فراهم می‌کند. این محصولات به طور

کامل از نظر عملکرد انرژی که توسط مؤسسه خانه پسیو گواهی می‌شود، آزموده شده‌اند. سه گروه از اجزاء گواهی شده خانه پسیو وجود دارد:

- پوشش کدر ساختمان (سیستم‌های عایق بندی و ساخت و ساز | اتصالات)

- پوشش شفاف ساختمان (سطوح شیشه‌ای | پنجره‌ها | درب‌ها)

- سیستم‌های مکانیکی (واحد‌های تهویه | پمپ‌های حرارتی | واحدها فشرده)

امروزه، طراحان امکان انتخاب از بین هزاران اجزاء گواهی شده خانه پسیو تولید شده توسط تعداد گسترده‌ای از شرکت‌ها را در بیشتر کشورهای دنیا دارند. همه اجزاء گواهی شده، همراه با گواهینامه، کلاس‌های کارایی، و ویژگی‌های بخصوص محصول در بانک اطلاعاتی موجود در بخش گواهی سایت خانه پسیو www.passivehouse.com موجود است.

PHPP نتیجه ۱۵ سال تحقیق و توسعه، ابزار طراحی توازن انرژی برای برنامه ریزی خانه‌های پسیو و دیگر ساختمان‌های با کارآمدی بالای انرژی می‌باشد. بسته نرم‌افزاری مبتنی بر اکسل (Excel) از الگوریتم‌های آزموده شده برای محاسبه گرمایش، سرمایش و تقاضای انرژی اولیه و بارهای سرمایش و گرمایش یک ساختمان و میزان تمایل آن به بیش گرمایی و موارد بیشتر استفاده می‌کند. همچنین این بسته نرم‌افزاری قوی می‌تواند برای محاسبه اندازه سیستم‌های تهویه و تعیین اثرات انرژی ناشی از جایگزینی هر جزء ساختمان یا هر تغییری در طراحی استفاده شود. نرم‌افزار PHPP، نتایج بسیار دقیقی را، که درستی آن‌ها به وسیله نظارت بر هزاران پروژه به اثبات رسیده است، ارائه می‌دهد. این نرم‌افزار علاوه بر تسهیل برنامه ریزی، به عنوان ابزاری برای تصدیق تأمین الزامات استانداردهای خانه پسیو و EnerPHit به کار می‌رود. نسخه شماره ۸ و جدیدتر بسته نرم‌افزاری PHPP، امکان ورودی سه بعدی داده‌های مدل را از طریق پلاگین DesignPH SketchUp فراهم می‌کند.



رضایتمندی
فوق العاده مشتریان ما
از اقامت در هتل خانه پسیو بدلیل
اهمیت به ساکنین هتل از بازخورد آنها
کاملاً مشهود بوده است.

Klaus Arrigo Jacobitti and
Elisabetta Marinelli, investors
and owners of the
Bonapace Hotel, Lake
Garda, Italy



تجربیات کاربران خانهٔ پسیو

آسایش و راحتی آسان

برای بعضی آسایش و راحتی، جذابترین جنبهٔ خانهٔ پسیو است، که خانهٔ پسیو نیز آن را عرضه می‌کند. این راحتی در مطالعاتی که بر روی نخستین خانهٔ پسیو ساخته‌شده در اوایل دههٔ ۱۹۹۰ تا امروز انجام شده، نقش مهمی ایفا کرده است.

وقتی که از ساکنان دربارهٔ تجربه‌هایشان از سکونت در خانه‌های پسیو پرسیده شد، جواب تمام آن‌ها کاملاً مثبت بود. در حقیقت، در مطالعات متعددی که دربارهٔ ساختمان‌های تراس‌دار و ساختمان‌های چند طبقه صورت گرفته، به طور پیوسته عملکرد خوبی از خود نشان داده‌اند. خانهٔ پسیو با فراهم کردن دمای خوشایند و هوای تازهٔ فراوان و همچنین دوام اسکلت ساختمان همراه با صرفه‌جویی‌های چشمگیر انرژی، آسایش و راحتی را عرضه می‌کند.

بیشتر ساکنان خانهٔ پسیو به احساس زندگی کاملاً طبیعی در آن معتقدند. البته اختلافات نظر نیز وجود دارد:

نوسانات دما چیزی مربوط به گذشته است

آسایش پایدار مقرون به صرفه است

لازم نیست نگران تهویه باشید- سیستم تهویه به طور خودکار کار می‌کند

لازم نیست در شب هنگام یا موقعی که در خانه نیستید دما را کاهش دهید

خنک نگهداشتن خانه در تابستان آسان است

می‌توانید در زمستان با پای لخت بدون احساس سرما در خانه قدم بزنید

تعویض فیلترهای تهویه آسانتر از تعویض کیسه جارو برقی است و در عرض چند دقیقه قابل تعویض می‌باشد



۴ گزارش پروژه‌ها - برندگان جایزه خانه پسیو پروژه‌های خانه پسیو



- پروژه ۱: ساختمان‌های اداری و کاربری ویژه..... ۵۳
- پروژه ۲: ساختمان‌های آموزشی..... ۵۵
- پروژه ۳: ساختمان‌های آپارتمانی..... ۵۷
- پروژه ۴: ساختمان‌های ویلایی | ردیفی..... ۵۹
- پروژه ۵: ساختمان ویلایی | تکی..... ۶۱
- پروژه ۶: بازسازی‌ها..... ۶۳



ساختمان‌های اداری و کاربری ویژه

افت‌های پل حرارتی به دست آورد. بنابراین اتصالات جدید با میزان فولاد کاهش یافته و با انتقال حرارتی کمتر استفاده شد. همچنین سقف آویزان ساختمان با عایقی به ضخامت ۳۰ سانتیمتر عایق‌بندی شد. پل حرارتی دیواره پاراپت با عایق پوششی و از طریق جداسازی کاهش داده شد، به طوری که عایق‌بندی نما و سقف یک لایه پیوسته را تشکیل می‌دهند. اجزاء شفاف به طور پایدار به استثنای درب گردان، معیارهای خانهٔ پسیو را تأمین می‌کنند. این اولین باری بود، که یک درب گردان در یک خانهٔ پسیو گواهی شده، استفاده و از نظر عایق‌بندی و هوابندی بهینه‌سازی شد. شیشه‌های چندجداره همراه با پروفیل‌های حرارتی شکسته و درزگیرهای double brush استفاده شد. مفهوم بدنهٔ ساختمان با مقدار هوابندی $n_{50} = 0.30 \text{ h}^{-1}$ مورد تأیید قرار گرفت.


این موزه هنر دارای یک سیستم تهویه با بازیافت حرارتی و رطوبتی است. ساختمان توسط یک سقف بتونی مرکزی به ضخامت ۴۰ سانتیمتر از طریق حرارت تأمین شده توسط مبدل‌های حرارتی گمانه‌های عمیق و پمپ حرارتی جذبی گازی گرمایش می‌یابد. این سیستم معکوس‌پذیر است و می‌تواند به طور اثربخش برای سرمایش نیز به کار گرفته شود.

دوام موزهٔ هنری راونزبرگ، تم برجسته در طراحی آن بود. چطور می‌توان مطمئن شد که ساختمان جدید با مجموعهٔ تاریخی اطراف آن سازگاری داشته باشد؟ این موزه نباید با طراحی خیلی مدرن در تضاد جدی با بناهای پیرامون آن قرار گیرد و نباید طوری ساخته شود، که قرن‌ها به شکل ساختمان قدیمی به نظر برسد. هدف طراحی ساختمان جالب توجه و چشمگیر نبود، بلکه ساخت یک ساختمان زیبا و ظریف، که نظر هر بیننده‌ای را در نگاه دوم جلب کند، مدنظر بود.


معمارانمانند لورنتز یا داگلاس (Dölgast یا Lewerentz) در گذشته این مسئله را با توجه به کارآیی جذاب، مصالح مناسب، ساخت‌وساز زیبا و طرح‌های کارآمد طبقات، مورد توجه قرار دادند. این الهام بخشی برای مفهوم فضایی ساده بود؛ یک حیاط و نواحی نمایشی مستطیلی و خنثی با نقاط دسترسی محصور شده و با پوشش نما از آجر بازیافت شده. به طور مشابه، سقف آویزان نیز با پوستهٔ آجری پوشیده شده است.

با استفاده از ویژگیهای خانهٔ پسیو، توجه به پل‌های حرارتی هنگام طراحی پوشش ساختمان بسیار مهم است. فونداسیون ساختمان بر روی شمع‌های بتونی که سقف گاراژ بدون شکاف‌های حرارتی بر آن‌ها متکی می‌باشد، قرار گرفته است. اتلاف گرما با استفاده از عایق به ضخامت ۲۶ سانتیمتر بر سقف گاراژ و همچنین عایق اضافی بر جدارهٔ شمع‌ها، کاهش داده شد. دیوارهای خالی با عایقی به ضخامت ۲۴ سانتیمتر پر شد. اتصال دیوارها باید حداکثر عملکرد را به لحاظ پایداری همراه با کاستن

Project information

 Certified Passive House | Museum
New build | Ravensburg | Germany
Treated floor area according to PHPP: 1288 m²
Year of construction: 2012
Project database: ID 2951

Architects

Lederer Ragnarsdóttir Oei Architekten
www.archlro.de
 Certified Passive House Designer

Photos

Roland Halbe

Build-ups | Masonry construction

External wall [U-value: 0.14 W/(m²K)]
Reinforced concrete | 24 cm mineral wool | brick
Roof (vaulted) [U-value: 0.13 W/(m²K)]
Exposed brick | reinforced concrete | sealing | 30 cm mineral wool | sealing
Staircase ceiling [U-value: 0.14 W/(m²K)]
Reinforced concrete | sealing | 28 cm mineral wool | sealing
Ground floor/underground garage ceiling [U-value: 0.14 W/(m²K)]
Reinforced concrete | 26 cm flanking insulation

Airtightness of building

$n_{50} = 0.30/\text{h}$



Windows

Frames [U-value, installed = 1.04 W/(m²K)]

Timber profiles | post-and-beam construction | fixed frame | tilt and swing | revolving door | skylights | dome lights | smoke and heat ventilation flaps

Glazing for roof light and revolving door [U-value = 1.1 W/(m²K) | g-value = 54 and 18%] | Safety glass

Remaining glazing [U-values = 0.74, 0.65, and 0.54 W/(m²K) | g-values = 45 and 49%] | Triple glazing with low-e-coating and argon filling

Mechanical systems

Ventilation and frost protection

Plate heat exchanger (heat only) | subsoil heat exchanger (brine)

Heating: Water source heat pump

Domestic hot water: Direct electric

Cooling and dehumidification

Ground coupled hydronic passive cooling | adsorption dehumidifier

Heating demand (according to PHPP)

15 kWh/(m²a)

Heating load (according to PHPP)

13 W/m²

Cooling demand (according to PHPP)

none

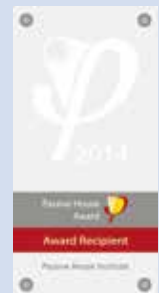
Cooling load

4 W/m²

Primary energy demand

(according to PHPP, including total electricity demand)

122 kWh/(m²a)



ساختمان‌های آموزشی

طراحی به صورت مجسمه‌ای در طبیعت با اشکال انعطاف‌پذیر - انعکاسی از پس زمینه ساختمان، که با تراس‌بندی با شالیزار برنج در امتداد دامنه‌ها و درختان موجود بر روی تپه ماهور همراه با علفزارهایی با زمین‌های شنی - جلوه می‌نماید.

سقف سبز ایجادشده در سطوح مختلف، پلی را با چشم انداز وحشی تشکیل می‌دهد و مسیرهای قابل دسترس مشرف به چشم‌انداز وحشی‌تر را در خود محصور می‌کند.

همچنان شکل‌های منحنی به عنوان تم کلیدی در خود ساختمان باقی می‌مانند. در کل فضاهای داخلی، چشم‌اندازهای بصری از محیط اطراف ساختمان فراوان است. دسترسی مستقیم به فضاهای بیرونی در هر بخش و هر طبقه از ساختمان ایجاد شده است. اتاق‌های مجزا و تالارها در قالب سازه‌های مستقل، از طریق فضاهای باز، به همدیگر متصل می‌باشند.

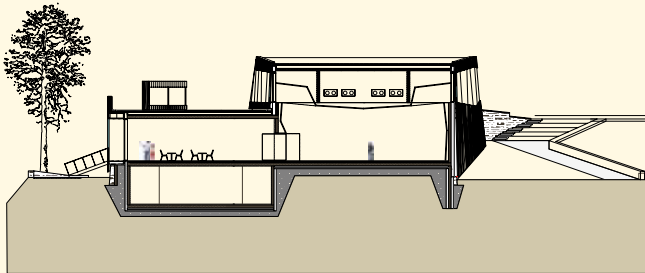
اغلب مصالح ساختمانی و سطوح، با مصالح طبیعی نظیر چوب، سنگ، و رس ساخته شده‌اند. این نوع ساخت‌وساز از مصالح ساختمانی، که عموماً در معماری سنتی کره‌ای پیدا می‌شود، اقتباس شده است.

مفهوم انرژی طراحی شده مطابق استاندارد خانهٔ پسیو، سطح بالایی از آسایش و راحتی در آب‌وهوای سرد زمستانی و گرم و مرطوب تابستانی کره را مهیا می‌کند. سیستم‌های مکانیکی برای شرایط آب‌وهوایی با تأمین سرمایش و رطوبت‌زدایی بهینه‌سازی می‌شوند.

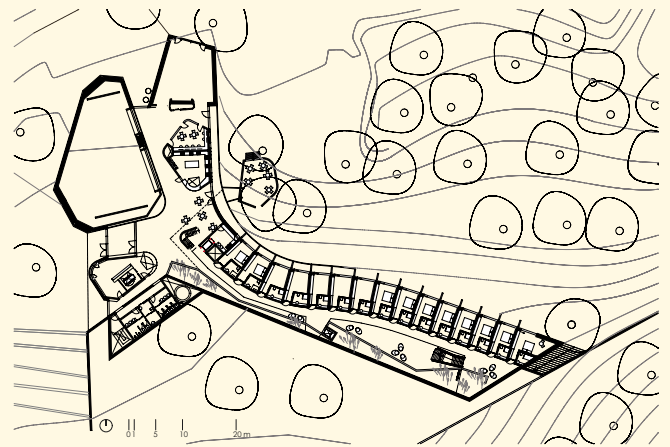
این ساختمان آپارتمانی و سمینار، توسعه یک آکادمی آموزشی موجود متعلق به شرکت کره‌ای Pulmuone Health & Living Co تولیدکنندگان مواد غذایی است. هدف این شرکت ساخت‌وساز از طریق راه سازگار با محیط زیست و در راستای تمرکز بر کشاورزی پایدار و غذای سالم است.

این ساختمان در مرز یک منطقه محافظت‌شده طبیعی با فاصله قابل توجهی از آکادمی موجود قرار داشته و از موقعیتش در یک چشم‌انداز طبیعی به خوبی استفاده می‌کند و بعلاوه از مزایای توپوگرافی موجود بهترین بهره را می‌برد. به لطف هندسه معماری انعطاف‌پذیر آن، یک قبر باستانی موجود در محدوده اصلی آن حفظ شد.

این ساختمان میزبان سمینار با کلاس‌های متعدد و یک آشپزخانه است. اتاق‌ها به وسیله یک هال ورودی و لابی بزرگ به هم متصل می‌شوند. آپارتمان‌های مهمانسرا، هم به صورت اتاق‌های تکی و هم اتاق‌های مشترک با سرویس‌های بهداشتی مجزا، در دیگر بال ساختمان قرار دارد. نواحی باز و بزرگ در طبقه اول و در گالری به عنوان فضاهای عمومی هستند.



section



site plan





Windows

Frames [U-value_{installed} = 0.90 W/(m²K)]

Timber profiles with aluminium cover strip | post-and-beam construction

Glazing [U-value = 0.70 W/(m²K) | g-value = 50%]

Triple glazing with low-e-coating and argon filling

Mechanical systems

Ventilation and frost protection

Plate heat exchanger (heat only) | hydraulic pre-heater

Heating

Solar thermal (45%) | water source heat pump | floor heating

Domestic Hot Water

Thermal solar collectors with 12,000 litres of storage | on-demand geothermal water heating

Cooling and dehumidification

ground coupled hydronic passive cooling | refrigerative dehumidifier in supply air

Heating demand (according to PHPP)

8 kWh/(m²a)

Heating load (according to PHPP)

9 W/m²

Cooling demand (according to PHPP)

15 kWh/(m²a)

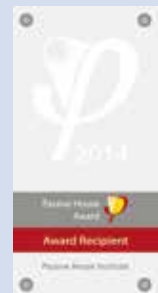
Cooling load (according to PHPP)

10 W/m²

Primary energy demand

(according to PHPP, including total electricity demand)

119 kWh/(m²a)



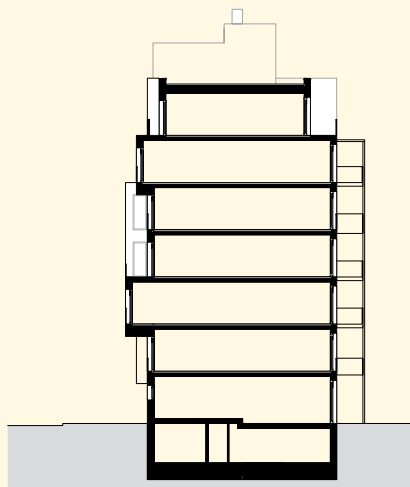
ساختمان‌های آپارتمانی

نکرده و فضای پارکینگ به قفسه‌های پارکینگ دوچرخه اختصاص یابد. ساخت‌وساز از نوع ترکیبی با یک هسته باربر به منظور عایق حرارتی بهینه و یک نمای چوبی معلق تحقق یافت. المان‌هایی از پنل‌های چوبی پیش‌ساخته با الیاف سلولزی عایق‌بندی شد. ظاهر ریتمیک در نمای مشرف به خیابان همراه باغچه تعبیه شده در بالکن‌های بزرگ و مجهز به کرکره‌های تاشو در نمای مشرف به جنوب، خودنمایی می‌کند. فضاهای اختصاصی و مشترک با استفاده از رویکرد مشارکتی و نواحی عمومی عاری از حائل طراحی شد، که نقش محوری در طرح پیچیده ایفاء می‌کند. این فضاها به شکل سقف تراس‌بندی، باغچه، یک لابی در همکف و ایستگاه شست‌وشو در طبقه زیرزمین، همه عاری از حائل هستند. این مجتمع با واحدهای مسکونی برای جوانان، سالمندان و همچنین مجردها، زوج‌ها و خانواده‌ها یک مجتمع چند نسلی به شمار می‌آید. تمرکز طراحی بر آسان کردن همزیستی چند نسل با تضمین اینکه پلان طبقات برای کل چرخه زندگی ساکنان سازگار یافته است، مدنظر بود. همه واحدها شامل دوش‌های ongrade و درب‌هایی با ۸۸ سانتیمتر عرض هستند؛ آپارتمان‌های خانواده بزرگ و همچنین، آپارتمان‌های دوبلکس به گونه‌ای طراحی شده‌اند، که قابلیت تقسیم به واحدهای کوچکتر را دارند.

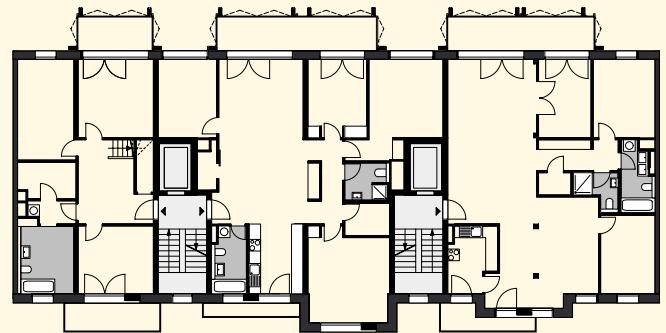
آپارتمان‌های آلاینده صفر Boyen، اولین ساختمان مسکونی هفت طبقه آلاینده صفر در برلین است. این ساختمان در ماه مه ۲۰۱۳ توسط گروهی از مالکین تکمیل شد و شامل ۲۱ واحد مسکونی است، که در مرز منطقه دولتی برلین قرار گرفته است.

این پروژه نشان می‌دهد، که چگونه بهره‌وری انرژی به شکل قابل توجهی می‌تواند از طریق صنعت ساختمان عملیاتی شود؛ این مجتمع، آلاینده‌های دی‌اکسید کربن به مقدار صفر تولید می‌کند و حتی دارای توازن انرژی مثبت است، که با ترکیب فناوری تولید انرژی و خانه پسیو محقق شده است. سیستم تهویه نیمه‌مرکزی، مبدل حرارتی با ۸۵ درصد کارایی را تأمین می‌کند. ضمن اینکه سیستم فوتوولتائیک با ترکیب حرارت و برق در محل، انرژی مورد نیاز را فراهم می‌کند.

در داخل ساختمان، گرمایش از طریق هوای تهویه، با استفاده از حلقه سیستم ژئوترمال زیر سطح زمین و حفاظت در برابر یخ‌زدگی، تأمین می‌شود. فقط رادیاتورهای موجود در ساختمان و رادیاتورهای خشک‌کننده حوله تعبیه شده در حمام برای آسایش بیشتر است. هر واحد مسکونی، به سیستم اختصاصی برای تنظیم جریان هوا و دما مجهز است. همچنین یک سیستم آب خاکستری با پمپ حرارتی نیز نصب شده است. ساختمان دارای سقف سبز با زهکشی فضای سبز و جمع‌آوری آب باران است. مالکان تصمیم گرفتند، که از فضای پارکینگ برای اتومبیل‌ها استفاده



section



fifth floor plan

Project information

Certified Passive House | Apartment complex
New build | Berlin | Germany
Treated floor area according to PHPP: 2535 m²
Year of construction: 2013
Project database: ID 2979

Architects

Deimel Oelschläger Architekten Partnerschaft
www.deo-berlin.de
 Member of the International Passive House Association (iPHA)
 Certified Passive House Designer

Photos

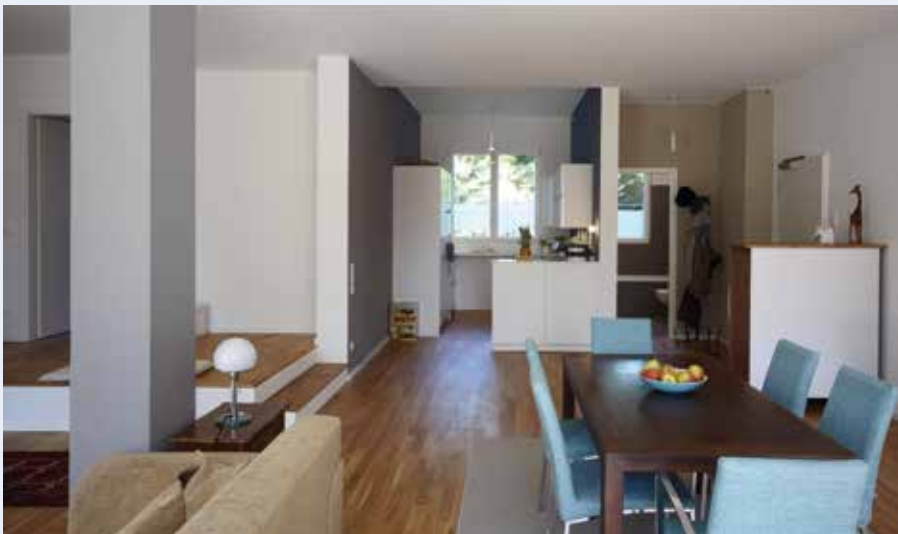
Deimel Oelschläger Architekten | Svea Pietschmann | Andrea Kroth

Build-ups | Mixed construction (timber and masonry)

External wall (northern façade) [U-value: 0.12 W/(m²K)]
Ventilated façade panel | 6 cm mineral wool | 27 cm wooden sandwich panel with 24 cm cellulose | oriented strand board with 5 cm mineral insulation
External wall (southern façade) [U-value: 0.12 W/(m²K)]
Plaster | 6 cm wood fibre insulation | 24 cm cellulose timber girder | timber board | 6 cm mineral wool | gypsum board
Roof [U-value: 0.11 W/(m²K)]
Reinforced concrete | 35 cm expanded polystyrene | bitumen sheeting
Floor slab [U-value: 0.12 W/(m²K)]
Floor screed | 10 cm impact sound insulation | reinforced concrete | 14 cm perimeter insulation | 18 cm foam glass gravel

Airtightness of building

$n_{50} = 0.27/h$



Windows

Frames [U-value_{installed} = 0.74 W/(m²K)]

Timber profiles with aluminium cover strip

Glazing [U-value = 0.64 W/(m²K) | g-value = 61%]

Triple glazing with low-e-coating and argon filling

Mechanical systems

Ventilation and frost protection

Heat recovery ventilation unit (semi-centralised) | ground-coupled loop heat exchanger

Heating

Combined heat and power (onsite | natural gas) | additional gas boiler as reserve

Domestic Hot Water

Combined heat and power (onsite | natural gas)

Heating demand (according to PHPP)

8 kWh/(m²a)

Heating load (according to PHPP)

9 W/m²

Cooling demand (according to PHPP)

none

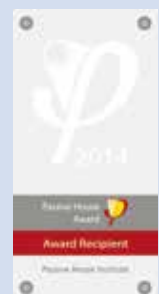
Cooling load (according to PHPP)

none

Primary energy demand

(according to PHPP, including total electricity demand)

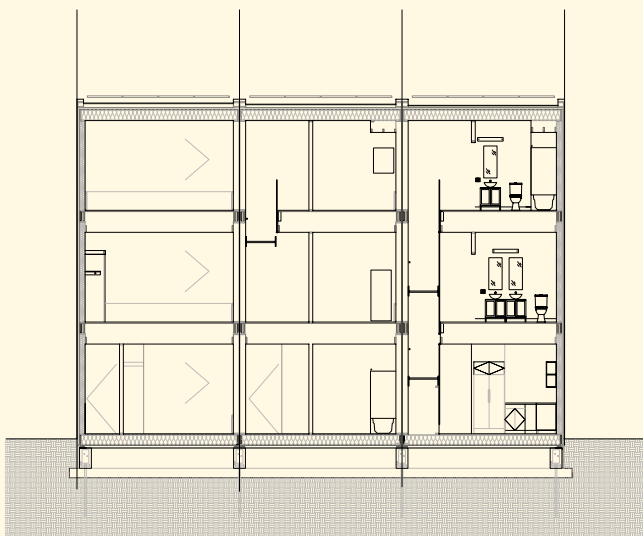
72 kWh/(m²a)



ساختمان‌های ویلایی ردیفی

پیکربندی برای سازگاری با شرایط متغیر محل و نیازهای برنامه‌ریزی شده باشد. ساخت‌وساز مدولار امکان ساخت‌وساز با رواداری‌ها سخت‌تر نسبت به ساخت‌وساز سنتی در محل را همراه با کاهش ضایعات و زمان ساخت تا حد نیمه را فراهم کرد.

Townhomes Belfield به صورت خانه‌های ردیفی سنتی و سازگار با خانه‌های پیرامون طراحی شدند. جهت‌گیری ساختمان و پیروی از شبکه شهری، به دلیل اینکه حداکثر جهت‌گیری آن‌ها به سمت جنوب به شکل ایده‌آل نبود، چالش بزرگی در طراحی بود. تجهیزات سایه‌ساز در جنوب و غرب امکان تأمین سایه در تابستان و دریافت‌های بیشتر از خورشید در زمستان را مهیا می‌کند. با تکمیل این پروژه در سال ۲۰۱۲، ساختمان‌های ساخته‌شده ثابت کردند، که ساختمان‌های با قابلیت انرژی خالص صفر، با استفاده از ابزار پسیو می‌توانند و حتی باید به استاندارد در ایالات متحده تبدیل شوند.

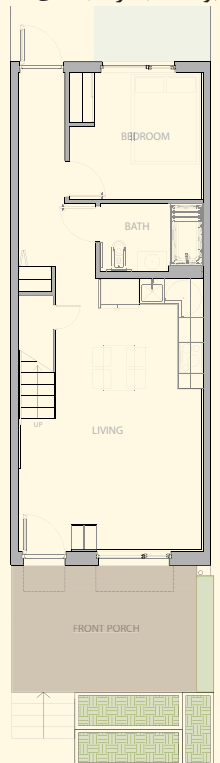


توسعه Townhomes Belfield یک فرصت منحصر به فرد برای به چالش کشیدن استانداردها توسط معماران، برنامه‌ریزان شهری و مقامات مسکن شهری به منظور مفهوم‌سازی مسکن یارانه‌ای یا اجتماعی در ایالات متحده بود.

الزامات طراحی استفاده شده برای این خانه‌ها ساده بودند: طرح و ساخت سه نوع خانه برای نیازمندان شامل اسکان خانواده‌های پرجمعیت، خانواده‌های بی‌خانمان با دسترسی معلولین از طریق طبقه همکف. هیچ الزام پایداری برای پروژه تعیین نگردید، فقط محدودیت بودجه با زمانبندی مشخص الزامات تعریف‌شده برای پروژه بود. بعد از طراحی و اخذ مجوز، باید پروژه در کمتر از ۶ ماه با بودجه محدود برابر ۱۳۰ دلار بر هر متر مربع تکمیل می‌شد.

بعد از بررسی الزامات پروژه، Onion Flat مشخص کرد که این خانه‌ها می‌توانند با بودجه مشخص شده ساخته و در عین حال تبدیل به اولین خانه‌های «خانه پسیو» گواهی شده و خانه‌های انرژی خالص صفر (NZEB) در پنسیلوانیا شوند. هدف بزرگتر از ساخت این پروژه، اثبات این موضوع بود، که ساختمان‌های نوع انرژی خالص صفر، در قالب بودجه‌های تهیه مسکن عمومی آمریکا می‌توانند عملی شوند. برای رسیدن به این هدف، طراحی یک سیستم ساختمانی کارآمد لازم بود. سیستمی که قابل اصلاح، مقیاس پذیر و توانمند در کاهش چشمگیر مصرف انرژی باشد.

یک سیستم مدولار براساس فناوری قاب‌بندی متعارف استفاده شد، که هم از نظر اقتصادی مقرون به صرفه بود و هم انتقال آن به محل ساختمان آسان بود. سیستم به گونه‌ای طراحی شد، که الزامات خانه پسیو را تأمین کرده و قابل



Project information

Certified Passive House | Terraced housing
New build | Philadelphia | United States
Treated floor area according to PHPP: 413 m²
Year of construction: 2012
Project database: ID 3795

Architects

Plumbob LLC.
www.onionflats.com

Photos

Sam Oberter Photography

Build-ups | Timber construction

External wall [U-value: 0.17 W/(m²K)]

Gypsum board | 14 cm dense packed cellulose with studs (timber frame modular construction) | gypsum board | oriented strand board | 5.1 cm Polyiso AP foil

Roof [U-value: 0.11 W/(m²K)]

Gypsum board | 30.5 cm dense packed cellulose with studs (timber frame) | oriented strand board | 5.1 cm Polyiso AP foil | roofing

Floor slab [U-value: 0.10 W/(m²K)]

10.2 cm XPS insulation | 1.3 cm zip panel sheeting | 28.6 cm dense packed cellulose with studs (timber frame floor) | ply sub floor

Airtightness of building

n₅₀ = 0.48/h



Windows

Frames [U-value_{installed} = 0.83 W/(m²K)]

Vinyl profiles | partly fixed

Glazing [U-value = 0.55 W/(m²K) | g-value = 61%]

Triple glazing with low-e-coating and argon filling

Mechanical systems

Ventilation and frost protection

Rotary wheel (heat and humidity, centralised) | rotary wheel heat exchanger

Heating

Compact heat pump unit

Domestic hot water

Heat pump

Cooling and dehumidification

Air to air split unit

Heating demand (according to PHPP)

14 kWh/(m²a)

Heating load (according to PHPP)

12 W/m²

Cooling demand (according to PHPP)

12 kWh/(m²a)

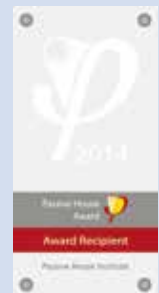
Cooling load (according to PHPP)

10 W/m²

Primary energy demand

(according to PHPP, including total electricity demand)

113 kWh/(m²a)



ساختمان‌های ویلایی تکی

توسط TA Yhtymä، یک شرکت فنلاندی ساختمان‌های عمومی - اجتماعی، شروع شد حاصل گردید. هدف ساخت سه خانهٔ پسیو ویلایی در یک پلات چالشی بود. دستیابی به استاندارد خانهٔ پسیو در این مورد نیازمند به‌کارگیری محصولات سفارشی و روش‌هایی بود که هرگز در فنلاند استفاده نشده بود. فرآیند برنامه‌ریزی، با وجود طولانی بودن آن، به کلیه شرکاء نشان داد که ساخت‌وساز با کارآمدی فوق‌العاده انرژی حتی در آب‌وهوای سرد قطب شمال امکان‌پذیر است.

Oravarinne (به معنای سنجاب رینه) نام خیابانی در حاشیة شهر است، که در آن سه خانهٔ پسیو در Espoo واقع در جنوب فنلاند، قرار گرفته‌اند. نام این منطقه به خوبی بیانگر ویژگی‌های پلات پروژه و مشکلات موجود آن است. محل خانه‌های مورد احداث بین یک جنگل زیبا، یک تپهٔ گرانیتی و در همسایگی خانه‌های موردنظر قرار گرفته است. این نوع پلات معمول در فنلاند به دلیل وضعیت سایه چالش بزرگ بود، اما ارزش توسعهٔ این خانه‌ها را داشت.

سه لایه عایق بندی بسیار مستحکم این خانه‌ها، الزامات خانهٔ پسیو را تأمین می‌کنند. ضمن اینکه پوشش این خانه‌ها یک نمای زیبا را ایجاد می‌کنند. حجم زندهٔ ساختمان، فضاهای داخلی خوب همراه با فضاهای بیرونی نیمه عمومی و نیمه خصوصی را تأمین می‌کند.

شکل جمع‌وجور خانه به تنهایی، همراه با عایق‌بندی مناسب در دیوارهای بیرونی، سقف‌ها، و دال کف طبقات به تنهایی برای دستیابی به استاندارد خانهٔ پسیو کافی نبودند. به‌کارگیری پنجره‌های سفارشی چهار جداره با انتقال حرارتی U برابر $0,34 \text{ W/m}^2\text{K}$ ، برای تأمین الزامات خانهٔ پسیو ضروری بود. با برنامه‌ریزی دقیق، ساختمان‌ها بار حرارتی برابر 10 W/m^2 را فراهم کردند.

اگرچه لازم بود این پروژه در هر جنبه از کارآمدی انرژی عملکرد داشته باشد ولی معماری ساختمان به هیچ وجه مورد مصالحه قرار نگرفت. هندسة معماری هر کدام از این سه ساختمان، شامل یک هستهٔ جمع‌وجور، محصورشده با یک تراس سرپوشیده بود. هر تراس باتوجه به جهت قرارگیری آن، عمق متفاوتی دارد. در سمت جنوب، تراس‌ها به عنوان محافظ سازه در برابر خورشید موقع تابستان و با امکان دریافت حرارت خورشیدی به فضاهای مسکونی در موقع زمستان عملکرد دارند.

سطوح شفاف بزرگ امکان دید به فضاهای زیبای بیرون در اتاق‌ها را فراهم می‌کند. یک ظاهر ساده همراه با شادابی رنگ‌ها و موقعیت خانه‌ها، محیط زندگی مثال‌زدنی در شرایط آب‌وهوای فوق‌العاده ایجاد می‌کند. خانه‌های پسیو جدید، سندی برای طراحی باکیفیت و آسایش و راحتی بالا می‌باشند.

خانه‌های پسیو Oravarinne، از پروژهٔ راهبر که در سال ۲۰۱۰



Project information

Certified Passive House | Detached homes
New build | Espoo | Finland
Treated floor area according to PHPP: 141 m²
Year of construction: 2013
Project database: ID 3902

Architects

Kimmo Lylykangas Architects Ltd.
www.arklylykangas.com

Photos

Kimmo Lylykangas Architects

Build-ups | Masonry construction

External wall [U-value: 0.08 W/(m²K)]
12-15 cm reinforced concrete | 40 cm polystyrene | plaster rendering

Roof [U-value: 0.05 W/(m²K)]

Gypsum board | 12.5 cm mineral wool between wooden trusses |
63 cm blown glass wool + wooden truss girders

Floor slab [U-value: 0.09 W/(m²K)]

Reinforced concrete | 35 cm polystyrene

Airtightness of building

$n_{50} = 0.34/\text{h}$



Windows

Frames [U-value, $_{\text{installed}} = 0.57 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$]

Timber profiles with aluminium cover strip | fixed and boxed windows

Glazing [U-value = $0.34 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ | g-value = 42%]

2 + 2 box windows (box window made from 2 double-glazed panes with low-e-coating and argon filling) | quadruple glazing with low-e-coating (for fixed windows)

Mechanical systems

Ventilation and frost protection

Plate heat exchanger (heat only) | subsoil heat exchanger (brine)

Heating

Brine source heat pump | floor heating

Domestic hot water

Heat pump | solar thermal collectors with 500 litres of storage

Heating demand (according to PHPP)

18 kWh/(m²a)

Heating load (according to PHPP)

10 W/m²

Cooling demand (according to PHPP)

none

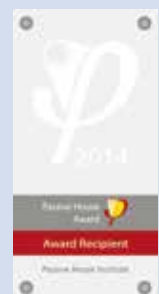
Cooling load (according to PHPP)

none

Primary energy demand

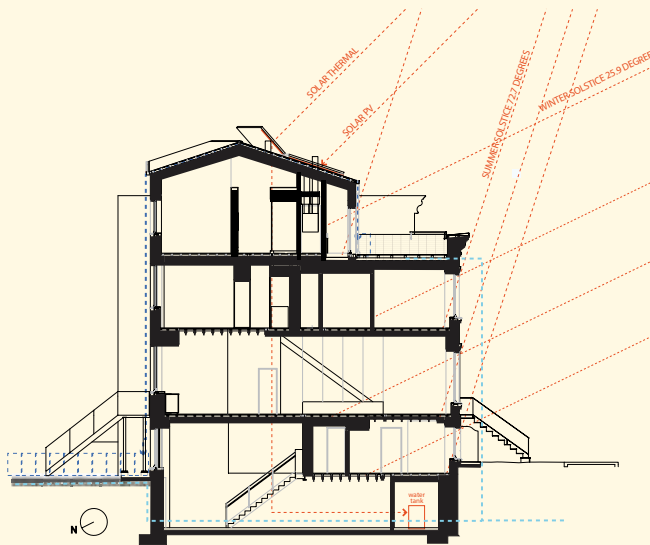
(according to PHPP, including total electricity demand)

105 kWh/(m²a)



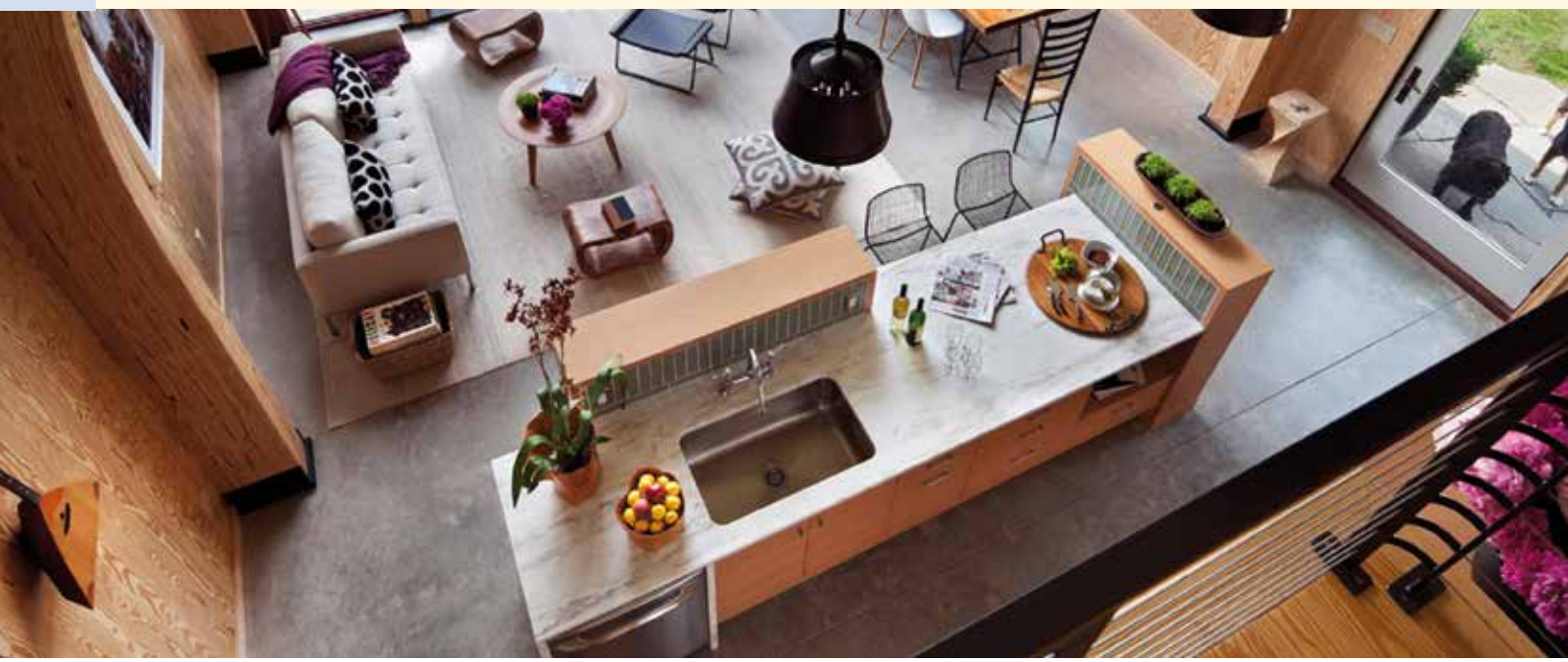
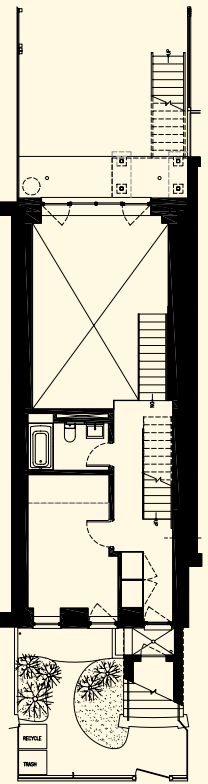
بازسازی‌ها

زیبایی مدرنیته و امروز در قدمت ایجاد می‌کند. مصالح نازک‌کاری و اتصالات به طور هنرمندانه در کل فضا ایجاد شده، که بی‌شک با مشاوره بین معمار و سازنده تصمیم گرفته شده است. آنچه که در ساختمان تمام‌شده کمتر نمایان است، اثرات کارهای تعمیرات بازسازی برای حفظ سازه ساختمان است، که معمولاً در پروژه‌های بازسازی به ندرت اتفاق می‌افتد. تأمین الزامات استاندارد خانه پسیو یعنی دستیابی به میزان تقاضای حرارت فضای ساختمان برابر $14.6 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$ ، این بازسازی را به اولین خانه پسیو شهر نیویورک تبدیل کرد.



یکی از چالش‌های بزرگ معماری، سازگاری میراث فرهنگی با جوامع کم انرژی آینده و بدون از بین بردن ارزش افزوده میراث فرهنگی به شهرها است. بنابراین بازسازی ساختمان‌های موجود و فضاهای اداری بسیار ضروری است. ضمن اینکه این کار فرصت‌های بزرگی در بهبود نحوه زندگی انسانها ایجاد می‌کند. Tighthouse دقیقاً نمونه‌ی مثال زندگی‌ای از این نوع بازسازی است؛ نه تنها فضای زندگی هیجان‌انگیز و معاصر را در بستر تاریخی ایجاد می‌کند، بلکه یک استودیوی زیرزمین دو طبقه برای انجام کارهای هنری مالک را فراهم می‌کند.

Tighthouse اولین خانه پسیو گواهی‌شده در شهر نیویورک است که استاندارد خانه پسیو برای ساخت‌وساز تأمین کرده و فراتر از گواهی EnerPHit، مربوط به بازسازی‌های خانه پسیو می‌باشد. این بازسازی خانه پسیو سنگی - قهوه‌ای در انتهای یک رشته از ساختمان‌های دو طبقه ساخته شده در سال ۱۸۹۹ واقع شده است. بازسازی ویژه و خاص یک ساختمان قدیمی ۱۱۴ ساله با استاندارد خانه پسیو، می‌تواند مدل مهمی برای بسیاری از ساکنان علاقمند به بازسازی‌های انرژی کارآمد باشد. مشخصه اصلی خانه در ابعاد و قالب‌های نمای خیابانی نیز آشکار است، در حالی که در طبقه بالا، صفحات سقفی تاشو به سمت بالا، فضای اضافی برای اتاق خواب و تراس خصوصی در فضای باز فراهم می‌کند. سقف‌های بلند، دیوارهای داخلی سفید، پارتیشن‌های شیشه‌ای پله و چراغ‌های سقف، روشنایی روز، به طور کامل در فضای کل خانه پخش می‌کند. دیوارهای با آجر نمایان و تیرهای نمایان کف طبقات ضمن فضای گرم، ترکیب کاملی از





Windows

Frames [U-value_{installed} = 0.83 W/(m²K)]

Vinyl profiles | partly fixed glazing | sliding doors

Glazing [U-value = 0.60 W/(m²K) | g-value = 50%]

Triple glazing with low-e-coating and argon filling

Mechanical systems

Ventilation and frost protection

Plate heat exchanger (heat only) | electric pre-heater

Heating

Air source heat pump

Domestic hot water

5 m² of solar thermal collectors + storage tank

Cooling and dehumidification

Air to air split unit

Heating demand (according to PHPP)

14 kWh/(m²a)

Heating load (according to PHPP)

13 W/m²

Cooling demand (according to PHPP)

15 kWh/(m²a)

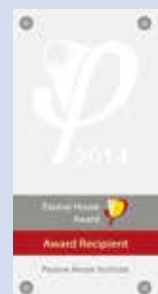
Cooling load (according to PHPP)

15 W/m²

Primary energy demand

(according to PHPP, including total electricity demand)

104 kWh/(m²a)



*Come
and have
a look!*



International Passive House Open Days

PASSIVE HOUSE BUILDINGS WORLDWIDE OPEN THEIR DOORS

**Visit Passive House buildings
or showcase your own project!**

Doing more with less:

- Superior comfort
- Minimal heating and cooling costs
- For new builds and retrofits alike

**Experience Passive House
buildings first hand!**

**9.–11.
November
2018**

Please see www.passivehouse-international.org
for further information. Participating buildings will be
listed as of September on
www.passivehouse-database.org

SINFONIA stands for "Smart Initiative of cities
Fully cOmitted to iNvest In Advanced large-
scaled energy". This project has received funding
from the European Union's Seventh Programme
for research, technological development and de-
monstration under grant agreement No 609019

International
PASSIVE HOUSE
Association 



 Sinfonia

INTERNATIONAL PASSIVE HOUSE CONFERENCE



- World's most significant gathering for energy efficiency in construction
- Numerous sessions with expert presentations
- Passive House exhibition showcasing state-of-the-art products and solutions


Passive House
Institute

Organiser:

Information and registration at:

www.passivehouseconference.org

Passive House certification Quality assured!



- * comfortable
- * sustainable
- * affordable



Passive House and EnerPHit Certification

Careful quality check for residential and non-residential buildings

The certifier checks the execution planning carefully and comprehensively. A certificate is only issued if the precisely defined criteria have been met without exception.

Advantages

- Certainty that the agreed upon energy standard will actually be achieved
- Error prevention through thorough external checking of the design prior to the start of construction
- Increased property value through independent quality assessment
- Submission of the Certified Passive House verification for grant programmes
- Recognition as a Certified Passive House Designer is possible by submitting a certified building

Further information: www.passivehouse.com

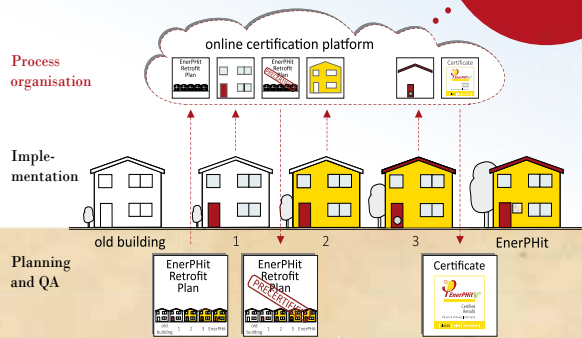
Retrofit according to plan... with the EnerPHit Retrofit Plan

Building owners know that over the years, renovation needs arise. With the EnerPHit Retrofit Plan, these opportunities can be used to simultaneously improve the thermal protection and lower heating costs.

The individual overall plan for your building ensures that all measures are well-coordinated with each other and lead step-by-step towards an all-round comfortable building to the newest standard.

With pre-certification the quality of your step-by-step retrofits can be assured.

Step-by-step!



www.passivehouse.com

EnerPHit

Retrofitting with
Passive House components



EnerPHit Seal

The EnerPHit seal provides assurance that a retrofit has resulted in optimal energy performance.

Through the use of Passive House components, certified EnerPHit buildings offer their users nearly all the benefits that come with Passive House while ensuring optimal cost-effectiveness in the retrofitting process.

Benefits

- Comfortable temperatures year round
- Consistently good air quality
- Protection from moisture damage
- Dramatic energy demand reductions
- Financial benefits from the first day on

Certification of

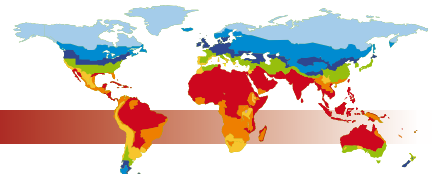
- Residential and non-residential buildings
- Insulation systems

www.passivehouse.com

Certified Passive House Components: quality you can count on

- On the cutting edge of technological development
- For both retrofits and new builds
- Projects ranging from small homes to large non-residential complexes
- Passive House Institute approved for thermal quality
- Listed in the Passive House Planning Package (PHPP) with all necessary values
- Certificates and certification data available online
- Support developing highly-efficient components

Contact components@passiv.de today for more information!



All components in one easy online search:

www.passivehouse.com

Comfort | Affordability | Structural Longevity | Climate Protection

Passive House Institute

Your competent partner for consulting on innovative projects and components.



We also provide support and advice in the development of Passive House building components and the creation of energy concepts for all manner of buildings. Please feel free to contact us at: Benjamin Krick: components@passiv.de (Komponenten) Zeno Bastian: building.certification@passiv.de (Gebäude)

PH 10 © Graeme McDonald

- Research and consultancy
- Dynamic building simulations
- Passive House building certification
- Development and certification of Passive House building components
- International Passive House Conference
- Passive House Designer/Tradesperson course materials
- PHPP – the Passive House design tool
- International Passive House Association



www.passivehouse.com



Passive House Planning Package 9

The reliable design tool for NZEBs and Passive Houses with the approved energy balance calculation for newbuilds and retrofits.

- Variant calculations
- Economic comparisons
- Plausibility checks
- EnerPHit Retrofit Plan for step-by-step refurbishments
- International building criteria
- Passive House Classes Classic, Plus and Premium



www.passivehouse.com



Have a look!

www.passipedia.org



Passipedia – The Passive House Resource



www.designph.org

Training programme

Certified Passive House Tradesperson



**Top quality for energy
efficient construction**

Training for construction
tradespeople

- Focused specifically on Passive House requirements
- Clear and concise
- Independent certification through the Passive House Institute



For more information

www.passivehouse-trades.org



Training programme

Certified Passive House Designer

Training for
architects
and engineers



Gain knowledge – deliver expertise:
Quality in design is key

- The fundamentals of the Passive House concept
- Building envelope and building services design
- Optimisation and planning with the PHPP
- Independent certification through the Passive House Institute

International
PASSIVE HOUSE
Association



Passive House
Institute



For further information and a list of Certified Passive House Designers:
www.passivehouse-designer.org



P LATAFORMA
E DIFICACIÓN
P ASSIVHAUS

www.plataforma-pep.org

tu socio iPHA en España



BUILDINGS WITH REDUCED ENERGY BILLS AND HIGHEST COMFORT?

ZEPHIR
PASSIVHAUS ITALIA

**YOUR PARTNER
FOR PASSIVHAUS DESIGN!**

CONTACT US!
INFO@ZEPHIR.PH



COURTESY-MUNICIPALITY OF COLLECCHIO, PARMA, ITALY

WWW.ZEPHIR.PH

FOLLOW US    



Accredited Courses
PH Certification
Dynamic Simulation
NDT Testing
www.passiv.org

Zero  Energy
Europe | Asia | America **+Passivhaus**



Heat your building with a hair dryer? Natürlich.

#PassiveHousefortheWin

KEARNS MANCINI ARCHITECTS

www.kma1.com @KearnsMancini KearnsManciniArchitects

New Zealand leaders in **PassivHaus** design and construction

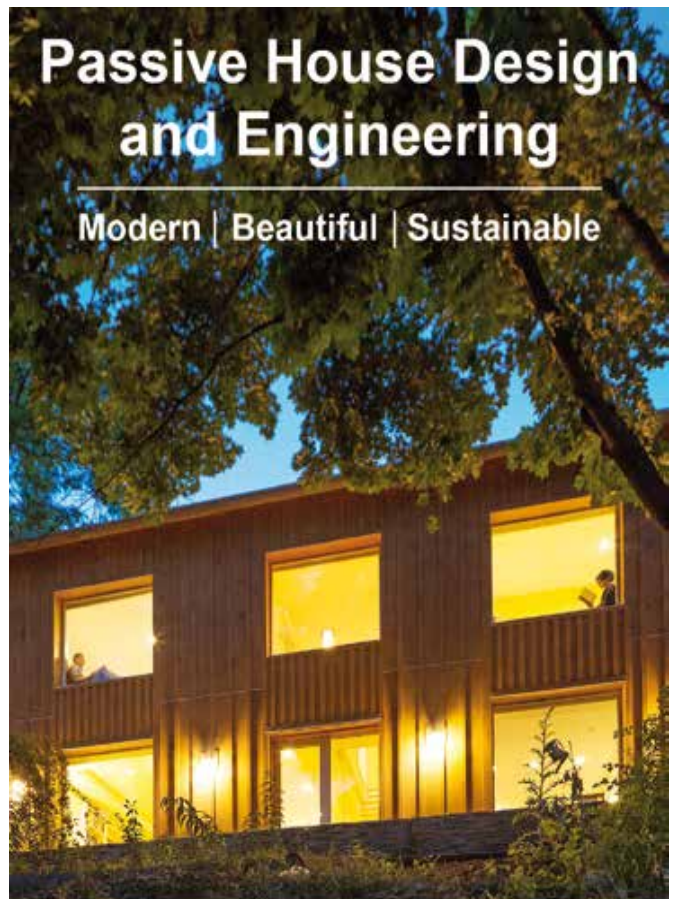


ehaus.co.nz



Passive House Design and Engineering

Modern | Beautiful | Sustainable



RICHARD PEDRANTI ARCHITECT

WWW.RICHARDPEDRANTI.COM MILFORD, PA (570) 296-0466



Peel School of Passive House is an online platform offering high quality Passive House education.

To register for courses and news visit passivehoustraining.ca. We are continually expanding our course offerings, so check back often.



iPHA – The International Passive House Association

International

PASSIVE HOUSE

Association



The global Passive House network for energy efficiency in construction

iPHA works to promote the Passive House Standard and foster a greater public understanding of its significance.



**comfortable
affordable
sustainable**



© Peter Aaron / OTTO

Encouraging the global exchange of Passive House knowledge, iPHA communicates with the media, the general public and the entire range of construction professionals.

Reap the benefits of iPHA membership:

- Passipedia, the wiki-based Passive House resource
- The iPHA forum, a dynamic platform for exchange
- Presentation in the iPHA member database
- Newsletters detailing Passive House developments
- Discounts on Passive House Institute services and events
- An array of expert material



Join iPHA today!

www.passivehouse-international.org

iPHA – The International Passive House Association

International

PASSIVE HOUSE

Association



The global Passive House network for energy efficiency in construction

iPHA works to promote the Passive House Standard and foster a greater public understanding of its significance.



© Peter Aaron / OTTO

**comfortable
affordable
sustainable**



Encouraging the global exchange of Passive House knowledge, iPHA communicates with the media, the general public and the entire range of construction professionals.

Reap the benefits of iPHA membership:

- Passipedia, the wiki-based Passive House resource
- The iPHA forum, a dynamic platform for exchange
- Presentation in the iPHA member database
- Newsletters detailing Passive House developments
- Discounts on Passive House Institute services and events
- An array of expert material



**iPHA
Affiliate**

Be part of the energy revolution

Join iPHA today!

www.passivehouse-international.org

presented by

Glossary	اصطلاحات فنی
الف	
Domestic Hot Water (DHW)	آب گرم خانگی
آب مورد استفاده در هر نوع ساختمان، برای مصارف خانگی نظیر نوشیدن، تهیه غذا، سرویس بهداشتی و شستوشو (شامل گرمایش فضا، گرمایش آب استخر با آب مورد استفاده برای تهیه غذا و شستشوی لباس به منظور کسب و کار نمی‌شود).	
Moisture Damage	آسیب‌های ناشی از رطوبت
در ساختمان‌های با عایق‌بندی ضعیف، به دلیل پایین بودن دمای سطوح داخلی دیوارها، تشکیل و تجمع رطوبت در داخل ساختمان افزایش می‌یابد، که ضمن آسیب رساندن به اجزاء ساختمان از طریق خوردگی، خطر رشد قارچ را نیز افزایش می‌دهد.	
Emissions	آلاینده‌ها
میزان پراکنش دود از جمله گازهای گلخانه‌ای و سایر موادی که منابع آلاینده در هوا آزاد می‌کنند.	
EnerPHit standard	استاندارد EnerPHit
این استاندارد توسط موسسه خانه پسیو در سال ۲۰۱۰، برای بازسازی ساختمان‌های موجود بر اساس اصول خانه پسیو توسعه یافته است. استاندارد EnerPHi، با حفظ اصول خانه پسیو و تضمین میزان آسایش حرارتی ساختمان، دوام ساختمان و کارآمدی انرژی آن را در بازسازی به شکل چشم‌گیری بهبود می‌دهد.	
Performance Standard	استاندارد عملکردی
به استاندارد اطلاق می‌شود که معیارهای عملکردی نظیر مصرف انرژی، میزان آسایش و راحتی و غیره در ساختمان را تعریف و استراتژی‌ها و راه کارهای رسیدن به آن را مشخص می‌کند. استاندارد خانه پسیو، یک استاندارد عملکردی است.	
Passive House Components	اجزاء خانه پسیو
به اجزاء ساختمان نظیر پنجره‌ها، درب‌ها، سیستم مکانیکی، مصالح عایق و غیره اطلاق می‌شود، که گواهینامه خانه پسیو را دریافت کرده باشد.	
Active	اکتیو (فعال)
این اصطلاح، که به همان عنوان انگلیسی آن رایج‌تر می‌باشد، به سیستم مکانیکی اطلاق می‌شود، که برای فعال بودن نیاز به منبع انرژی نظیر برق یا سوخت فسیلی و یا تجدیدپذیر دارند.	
Infrared wave	امواج مادون قرمز
امواج مادون قرمز نوعی از امواج الکترومغناطیسی هستند که بعد از برخورد با جسم موجب گرم شدن آن می‌شود این امواج دارای طول موج بیشتر از امواج مرئی و بسامد (فرکانس) کمتر از آن‌ها هستند. به همین دلیل در نمودار طیف الکترومغناطیس بعد از امواج مرئی قرار دارد. این امواج در نمودار بعد از رنگ سرخ در امواج مرئی، که کم‌ترین شکست را نسبت به دیگر رنگ‌ها دارد قرار می‌گیرد. به همین سبب به آن‌ها امواج مادون قرمز می‌گویند.	
Passive Cooling Measures	اقدامات سرمایشی پسیو
به اقداماتی اطلاق می‌شود، که سرمایش ساختمان را از طریق روش‌های طبیعی نظیر تهویه طبیعی، جرم حرارتی، سرمایش تبخیری و غیره میسر می‌سازد. این اقدامات در معنای واقعی پسیو نیازی به مصرف انرژی برای تأمین سرمایش ندارند. بادگیرهای مورد استفاده در معماری سنتی یزد، نوعی از سیستم تهویه طبیعی می‌باشند.	
Passive Heating Measures	اقدامات گرمایشی پسیو

<p>به اقداماتی اطلاق می‌شود، که گرمایش ساختمان را از طریق روش‌های طبیعی نظیر تهویه طبیعی، استفاده از گرمای هوای داخل ساختمان و غیره میسر می‌سازد. این اقدامات در معنای واقعی پسیو، نیازی به مصرف انرژی برای تأمین گرمایش ندارند. استفاده از تابش خورشید از طریق دریافت مناسب آن در داخل ساختمان موقع زمستان، نمونه ای از گرمایش پسیو می‌باشد.</p>	
Primary Energy	انرژی اولیه
<p>به صورتی از انرژی که در معرض هیچ گونه فرآیند تبدیل قرار نگرفته باشد، انرژی اولیه می‌گویند. به عبارت دیگر انرژی اولیه، صورتی از انرژی است، که در طبیعت در دسترس می‌باشد.</p>	
Renewable Primary Energy	انرژی اولیه تجدیدپذیر
<p>به صورتی از انرژی تجدیدپذیر که در معرض هیچ گونه فرآیند تبدیل قرار نگرفته باشد، انرژی اولیه تجدیدپذیر می‌گویند. به عبارت دیگر، انرژی اولیه تجدیدپذیر صورتی از انرژی است، که قبل از دریافت و تبدیل به انرژی قابل استفاده، موجود می‌باشد.</p>	
Energy Demand	انرژی مورد تقاضا؛ انرژی مورد نیاز
iPHA	انجمن بین المللی خانه پسیو
<p>iPHA که "توسط مؤسسه خانه پسیو" (PHi) بنیانگذاری شده است یک شبکه بین‌المللی با اعضای از بیش از ۵۰ کشور با مؤسسه‌های محلی خانه پسیو همکاری می‌کنند. iPHA در راستای تشویق به مبادله دانش خانه پسیو، با رسانه‌ها، نهادهای مردمی و تمام متخصصین صنعت ساخت‌وساز در ارتباط می‌باشد.</p>	
ب	
Peak Loads	بارهای اوج
<p>بالاترین مقدار انرژی است، که مصرف کننده از منبع انرژی (شبکه برق، شبکه گاز و غیره) دریافت می‌کند. بارهای اوج در مقاطع زمانی از روز و سال که نیاز به انرژی زیاد برای تأمین سرمایش، گرمایش و روشنایی ساختمان است، واقع می‌شوند.</p>	
Retrofit	بازسازی
<p>این اصطلاح در حوزه ساخت‌وساز به تأمین و اضافه نمودن جزء یا ویژگی به ساختمان اطلاق می‌شود، که در زمان ساخت آن در دسترس نبوده و یا فن‌آوری آن وجود نداشته است. در اصطلاح رایج آن، به نصب سیستم‌های ساختمانی جدید نظیر پنجره‌ها، عایق بندی، سیستم گرمایشی و سرمایشی و غیره اطلاق می‌شود.</p>	
Energy Recovery	بازیافت انرژی
<p>فرایند بازیابی انرژی مصرفی از طریق تبدیل آن به الکتریسیته یا انرژی گرمایی است که به طور قابل توجهی بهره‌وری را افزایش داده و در نتیجه هزینه‌های انرژی و آلودگی گازهای گلخانه‌ای را به طور همزمان کاهش می‌دهد.</p>	
Penetration	بازشو
<p>این اصطلاح بر خلاف معنای مصطلح آن (نفوذ) به بازشویی که برای عبور دادن کانال، لوله و غیره تعبیه می‌شود، اطلاق می‌شود.</p>	
Passive House Planning Package (PHPP)	بسته برنامه ریزی خانه پسیو
<p>مخفف "بسته برنامه ریزی خانه پسیو" می‌باشد. این بسته نرم افزاری توسط "مؤسسه خانه پسیو" توسعه یافته است. "بسته برنامه ریزی خانه پسیو" ابزار طراحی ساختمان و توازن انرژی خانه پسیو می‌باشد. نسخه شماره ۸ و بالاتر بسته نرم افزاری PHPP، امکان ورودی سه بعدی داده‌های مدل را از طریق پلاگین DesignPH SketchUp فراهم می‌کند.</p>	
Overheating	بیش گرمایی
<p>به شرایطی اطلاق می‌شود که در آن دمای فضای داخل ساختمان از دمای لازم برای آسایش و راحتی ساکنین (ضرورتاً برابر ۲۰ درجه سانتیگراد طبق WHO) فراتر می‌رود و موجب عدم آسایش و ناراحتی ساکنین می‌شود.</p>	

پ

Building Envelope	پوشش ساختمان
تمام سطوح پیرامونی ساختمان، اعم از دیوارها، سقفها، کفها، بازشوها، سطوح نورگذر و مانند آنها، که از یک طرف با فضای خارج یا فضای کنترل نشده، و از طرف دیگر با فضای کنترل شده داخل ساختمان در ارتباط هستند.	
Diffuser	پخش گر
پخش گر، محلی بر روی داکت است که از طریق پره‌هایی با زاویه قابل تنظیم هوا را پخش می‌کند. این دستگاه حتی جریان هوا را در جهات دلخواه نیز پخش می‌کند.	
Passive	پسیو (غیر فعال)
به مکانیزم‌ها و منابع طبیعی برای تأمین گرمایش، سرمایش و تهویه اطلاق می‌شود، که شرایط آسایشی را در داخل ساختمان، بدون استفاده از سیستم مکانیکی، فراهم می‌کند. تهویه طبیعی، تابش خورشید، جرم حرارتی و غیره از جمله راه کارهای "پسیو" می‌باشند. این اصطلاح در مقابل اصطلاح "اکتیو" می‌باشد که از سیستم های مکانیکی نظیر بویلرها، چیلرها، تهویه مکانیکی، روشنایی برقی و غیره، برای تأمین شرایط آسایش داخل ساختمان، استفاده می‌گردد.	
Double-paned windows	پنجره های با شیشه دو جداره
که در اصطلاح رایج "پنجره دو جداره" خوانده می‌شود.	
Triple-glazed window	پنجره با شیشه سه جداره
که در اصطلاح رایج "پنجره سه جداره" خوانده می‌شود.	
Motorized ventilation flaps	پره‌های تهویه موتوردار
پره‌ها یا ورق‌های نواری شکل، که در جلو فن‌های تهویه نصب می‌شوند و مجهز به موتور می‌باشند، تا میزان هوای تهویه را با گردش پره‌ها کنترل کنند.	
Thermal Bridge	پل حرارتی
نقاطی از ساختمان، که به علت ناپیوستگی عایق حرارتی بدنه خارجی، مقاومت حرارتی در آنها کاهش می‌یابد و باعث افزایش موضعی میزان انتقال حرارت می‌گردند.	
PPM	پی.پی.ام
واحدی است که برای توصیف غلظت مواد در هوا، آب یا خاک به کار می‌رود. یک ppm معادل با میلی گرم از هر گازی در هر متر مکعب از هوا در دما و فشار معین (mg/m^3)، یک میلی گرم از هر ماده در هر لیتر آب (mg/l)، یک میلی گرم از هر ماده در هر کیلوگرم خاک (mg/kg) است.	
Sustainable	پایدار
معنای آن در ارتباط با ساختمان به خروجی حاصل از فلسفه طراحی اطلاق می‌شود، که در آن تمرکز بر افزایش کارآمدی و بهره‌وری مصرف منابع - انرژی، آب و مصالح - و کاهش اثرات ساختمان بر سلامت انسان و محیط زیست، از طریق برنامه ریزی دقیق در کل دوره چرخه حیات ساختمان شامل طراحی، ساخت و ساز، بهره‌برداری، نگهداری و برچیدن می‌باشد.	
Transparent building envelope	پوشش شفاف ساختمان (پنجره‌ها، سطوح شیشه‌ای، درب‌ها)
بخش‌های از پوسته ساختمان نظیر پنجره‌ها و سطوح شیشه‌ای که امکان عبور نور را به فضاهای داخلی ساختمان فراهم می‌کند.	

Solar Radiation	تابش خورشید (تشنش خورشید)
به لحاظ فنی به توان دریافتی از خورشید در واحد سطح به کشل تابش الکترومغناطیس در محدوده طول موج دستگاه اندازه‌گیری اطلاق می‌شود. تابش خورشید تجمیع شده در بازه زمانی اصطلاحاً Solar irradiation یا insolation خوانده می‌شود.	
Renewable	تجدیدپذیر
که به انرژی پاک هم مصطلح می‌باشد، به منابع انرژی موجود در طبیعت اطلاق می‌شود، که بدون نیاز به فرآیندهای آینده‌ساز، قابل تبدیل به انرژی مورد نیاز در ساختمان می‌باشد: نظیر باد، خورشید، زمین گرمایی و غیره.	
Shading Devices	تجهیزات سایه ساز
تجهیزاتی می‌باشند، که به منظور محافظت در برابر تابش خورشید، نور طبیعی یا فیلتر کردن بخشی از امواج نور به کار می‌روند. این تجهیزات می‌توانند بر روی نما یا در بخش داخلی ساختمان هم به صورت ثابت و هم به صورت متحرک نصب شوند.	
Wood composite board	تخته کمپوزیت چوب
چوب مهندسی شده یا به اصطلاح چوب کمپوزیت، که از مشتقات چوبی تولید می‌شود. تخته کمپوزیت چوبی از بهم چسبی مشتقات چوبی نظیر الیاف چوبی، تراشه‌های چوب یا براده‌های تخته‌های چوب بوسیله چسب یا مواد دیگر تهیه می‌شود.	
Biomass	توده زیستی
به مصالح آلی تجدیدپذیر نظیر چوب، ضایعات با تراشه‌های مصحولات کشاورزی و زباله‌های شهری گفته می‌شود، که به‌عنوان منبع انرژی یا سوخت استفاده می‌شود.	
Ventilation	تهویه
روند دمیدن یا مکیدن هوا، از طریق طبیعی یا مکانیکی، به هر فضایی یا از هر فضایی، برای تأمین شرایط بهداشت و آسایش (از قبیل کنترل دما و میزان رطوبت هوا، جلوگیری از بروز میعان، جلوگیری از رشد میکروارگانیسم‌ها و مانند آنها). چنین هوایی ممکن است مطبوع شده باشد.	
Mechanical Ventilation Heat Recovery (MVHR)	تهویه مکانیکی بازیافت حرارتی (MVHR)
MVHR دارای دو جنبه می‌باشد: تهویه مکانیکی و بازیافت حرارتی تهویه مکانیکی؛ به طور ساده شامل یک داکت ورودی به ساختمان و یک داکت خروجی از ساختمان می‌باشد. داکت ورودی بوسیله یک فن هوای تازه را به داخل ساختمان می‌دمد. بازیافت حرارتی؛ از یک مبدل حرارتی استفاده می‌کند، که گرما را از هوای گرم جذب کرده و به هوای سرد منتقل می‌کند.	
Natural Ventilation	تهویه طبیعی
نوعی سیستم تهویه‌ای است، که به برق و کنترل نیازی ندارد. برای تهویه طبیعی، مقدار توان ویژه فن (SFP) صفر می‌باشد، ولی از آنجا که نیروهای محرکه طبیعی شدیداً با شرایط آب‌وهوا تغییر کرده و عموماً ضعیف می‌باشند، که خیلی کم به تنهایی به عنوان نیروی محرکه قابل استفاده هستند.	
Passive House Energy Balance	توازن انرژی خانه پسیو
توازن انرژی در مفهوم خانه پسیو طبق اصل بقای انرژی، به صورت ساده عبارتست از توازن بین افت‌های حرارتی و دریافت‌های حرارتی ساختمان.	

ج

Component	جزء
------------------	------------

ساختمان از ترکیب اجزا یا به شکل تکی و یا ترکیبی تشکیل می‌شود. اجزا تکی نظیر بلوک سفالی، تیرآهن و غیره و اجزاء ترکیبی نظیر پنجره، سیستم‌های مکانیکی و غیره.

چ

Building Lifecycle	چرخه حیات ساختمان
---------------------------	--------------------------

اصطلاحی است که به بازه زمانی، که فازهای مختلف ساختمان را شامل جانمایی، ساخت و ساز، بهره‌برداری و برچیدن آن در بر می‌گیرد، گفته می‌شود.

خ

Passivhaus / Passive House	خانه پسیو
-----------------------------------	------------------

به ساختمانی "خانه پسیو" اطلاق می‌شود، که واجد خصوصیات زیر باشد:

- تقاضای حرارتی کمتر از $15 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$ و یا بار حرارتی کمتر از $10 \text{ W}/\text{m}^2$
- میزان هوابندی (n50) کمتر از 0.60 h^{-1}
- تقاضای انرژی اولیه کمتر از $120 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \text{ a})$

معیارهای خانه پسیو		معیار		معیار دیگر	واحد
تقاضای حرارتی	کمتر یا برابر	۱۵	-		$\text{kWh}/(\text{m}^2\text{a})$
بار حرارتی	کمتر یا برابر	-	۱۰		W/m^2
تقاضای سرمایشی + رطوبت‌زدایی	کمتر یا برابر	۱۵ + سهم رطوبت‌زدایی	میزان حدی متغیر (وابسته به نوع آب و هوا)		$\text{kWh}/(\text{m}^2\text{a})$
بار سرمایشی	کمتر یا برابر	-	۱۰		W/m^2
نتیجه آزمایش تحت فشار (هوابندی) - n50		۰,۶			1/h
انرژی اولیه تجدیدپذیر (PER)	کلاسیک (Classic) ۶۰ پلاس (Plus) ۴۵ پریمیوم (Premium) ۳۰				$\text{kWh}/(\text{m}^2\text{a})$
تولید انرژی تجدیدپذیر (نسبت به مساحت پلان کل ساختمان)	۶۰ -		۱۲۰	... with compensation of the above deviation by different amount of generation	$\text{kWh}/(\text{m}^2\text{a})$

برای اطلاعات تکمیلی در خصوص معیارهای خانه پسیو به آدرس www.passivehouse.com مراجعه کنید

Air Exhaust	خروجی هوا / تخلیه هوا
<p>هوای مصرف شده و آلوده فضای داخلی ساختمان، که از طریق داکت های تخلیه هوا به بیرون از ساختمان از طریق نیروی محرکه فن یا از طریق اثر دودکشی رانده می شود و از قسمت خروجی یا تخلیه هوای تعبیه شده در انتهای داکت تخلیه و معمولاً در بالاترین نقطه ساختمان، تخلیه می شود.</p>	
د	
Duct	داکت (کانال)
<p>سازه ای توخالی مانند لوله با مقطع دایره ای، بیضوی، یا مستطیلی است که برای انتقال هوا یا گازهای دیگر به کار می رود.</p>	
Draught	درفت
<p>نشست هوای سرد به داخل ساختمان از طریق منافذ یا درزهای موجود در پوشش ساختمان را اصلاحاً درفت می نامند. درفت باعث افت حرارتی غیر لازم و موجب نابسامانی حرارتی در ساختمان می شود. این پدیده عموماً از طریق درزهای موجود در اطراف پنجره ها، درب ها، بازشوها و غیره اتفاق می افتد.</p>	
Internal heat gain	دریافت حرارت داخلی
<p>دریافت گرما از حرارت موجود در هوای ساختمان، تجهیزات برقی و بدن ساکنین را اصطلاحاً دریافت حرارت داخلی می نامند.</p>	
Solar Gain	دریافت خورشیدی
<p>که به "دریافت حرارت خورشیدی" یا "دریافت پسیو خورشیدی" نیز مصطلح می باشد، به افزایش انرژی حرارتی در فضای ساختمان، اجزاء ساختمان یا سازه آن از طریق جذب تابش خورشید اطلاق می شود.</p>	
Parapet	دیوار جان پناه (پاراپت)
<p>بخش امتداد یافته دیوارهای خارجی بنا در بام که به منظور فراهم نمودن ایمنی و تفکیک همسایگی اجرا می شود.</p>	
ر	
Daylight	روشنایی روز
<p>به روشنایی طبیعی فضای بیرون ساختمان اطلاق می شود.</p>	
Dehumidification	رطوبت زدائی
<p>به کاهش میزان رطوبت موجود در هوا، بمنظور تأمین آسایش و سلامتی ساکنین اطلاق می شود، که از طریق تجهیزات رطوبت زدا انجام می گیرد. رطوبت زدا می تواند بخشی از سیستم MVHR باشد.</p>	
Heating degree day	روز-درجه گرمایش
<p>واحدی براساس دما و زمان، که برای برآورد مصرف انرژی و تعیین بار گرمایشی یک ساختمان در اوقات سرد سال به کار می رود. روز-درجه گرمایش برابر است با مجموع اختلاف دمای متوسط روزانه نسبت به ۱۸ درجه سانتیگراد، در اوقاتی از سال که دمای متوسط روزانه از ۱۸ درجه سانتیگراد پایین تر است.</p>	
ز	

Treated Floor Area (TFA)	زیر بنای مفید
مجموع سطح زیربنای فضاهای کنترل شده در یک ساختمان می‌باشد.	
س	
Energy Plus Building	ساختمان با انرژی مثبت
به ساختمانی اطلاق می‌شود، که مقدار انرژی تولید شده از منابع تجدیدپذیر موجود در محل آن به صورت سالانه بیشتر از کل مقدار انرژی مصرفی توسط ساختمان می‌باشد. این نوع ساختمان به "ساختمان نیروگاهی - Powerhouse" نیز مصطلح می‌باشد.	
Individual (detached or semi-detached) dwelling	ساختمان مستقل کم ارتفاع
ساختمانی حداکثر دو طبقه که از چهار طرف با ساختمان‌های مجاور فاصله دارد.	
Unbroken Construction	ساخت و ساز پیوسته
این اصطلاح در ارتباط با موضوع هوابندی استفاده می‌شود. اتصالات بین اجزاء مختلف باید به گونه‌ای هوابندی شود، تا یک ساخت و ساز پیوسته بدون درز و ترک فراهم شود.	
Active Cooling	سرمایش اکتیو (فعال)
این اصطلاح، که به همان عنوان انگلیسی آن رایج‌تر می‌باشد، به معنای سیستم‌های سرمایشی متداول هستند، که از انرژی برق یا سوخت فسیلی یا تجدیدپذیر تأمین شده در ساختمان برای تأمین سرمایش استفاده می‌کنند: نظیر چیلرها، تهویه مکانیکی، اسپلیت یونت‌ها و غیره.	
Demand Controlled Ventilation System (DCV)	سیستم تهویه با تقاضای کنترل شده
یک سیستم تهویه با تنظیم خودکار با انتخاب کاربر می‌باشد. DCV یک روش کنترلی است، که مبادله حجم هوای تازه یا هوای بیرون را در یک فضای محصور بوسیله دستگاه تهویه هوای مکانیکی تنظیم می‌کند.	
Nearly Zero Energy Building	ساختمان با انرژی تقریباً صفر
به ساختمانی اطلاق می‌شود، که مقدار انرژی مورد نیاز برای مصارف ساختمان تقریباً نزدیک به مقدار انرژی قابل حصول از منابع تجدیدپذیر می‌باشد. این نوع ساختمان عموماً در خصوص پروژه‌های بازسازی کاربرد دارد.	
Net Zero Energy Building	ساختمان با انرژی صفر خالص
به ساختمان‌هایی با مصرف انرژی خالص برابر صفر اطلاق می‌شود. ساختمانی که کل مقدار انرژی مصرفی برای ساختمان به صورت سالانه برابر با مقدار انرژی تولید شده از منابع تجدیدپذیر در محل ساختمان می‌باشد.	
Space Cooling Demand	سرمایش مورد تقاضای فضا
میزان سرمایش مورد نیاز برای خنک کردن فضای ساختمان می‌باشد.	
Solar Protective glazing	سطوح شیشه‌ای محافظ خورشید
سطوح شیشه‌ای هستند، که امکان عبور نور خورشید را از طریق نما یا پنجره را با انعکاس یا تابش بخش عمده‌ای از گرمای خورشید، فراهم می‌کنند.	
Structure	سازه
در اصطلاح فنی به اسکلت ساختمان اطلاق می‌شود، که نقش باربری ساختمان را بر عهده دارد.	
Superior Ventilation System	سیستم تهویه عالی

به سیستم تهویه خانه پسیو اطلاق می‌شود، که هوای تازه کافی در دمای اتاق و کیفیت عالی هوای داخل ساختمان را تضمین می‌کند.

ض

U-Value	ضریب انتقال حرارتی (مقدار U)
----------------	-------------------------------------

برای اندازه‌گیری حرارت منتقل شده از طریق بخشی از ساختمان (نظیر دیوار یا پنجره) یا ضخامت معینی از مصالح (نظیر عایق) به کار می‌رود. مقدار کمتر این ضریب به معنای ویژگی عایق‌بندی خوب می‌باشد. این ضریب در واحد متریک به صورت وات بر مترمربع بر کلونین ($W/(m^2K)$) بیان می‌شود.

ط

Passive House Designer	طراح خانه پسیو
-------------------------------	-----------------------

به منظور تسهیل در عملیاتی نمودن فرایند طراحی و ساخت خانه‌های پسیو، مؤسسه خانه پسیو PHI، صلاحیت و تخصصی تحت عنوان "طراح خانه پسیو" را معرفی کرده است، که گواهی صلاحیت یا از طریق گذراندن آزمون کتبی طبق مقررات آزمون و یا از طرق مستندسازی ساخت‌وساز خانه پسیو گواهی شده توسط مؤسسه خانه پسیو یا بازسازی یک ساختمان تأیید شده از طریق EnerPHit برای شخص مسئول برنامه‌ریزی قابل دریافت می‌باشد. این گواهی قابل دریافت توسط معماران و طراحان با تجربه می‌باشد.

ع

Acoustic Insulation	عایق صوتی
----------------------------	------------------

هر وسیله‌ای برای کاهش فشار صوتی با توجه به منبع صدا و گیرنده را عایق صوتی می‌گویند.

Thermal Insulation	عایق بندی حرارتی
---------------------------	-------------------------

فرآیند عایق کردن در برابر انتقال حرارت می‌باشد، که برای تأمین آن، مصالح با انتقال حرارتی نسبتاً پایین؛ به منظور محافظت یک حجم (فضا) در برابر به هدر رفتن یا ورود گرما/سرما از طریق تابش، همرفتی یا انتقال استفاده می‌شود.

Window Frame Insulation	عایق بندی چارچوب پنجره
--------------------------------	-------------------------------

در اندازه‌های متداول پنجره‌ها، قاب پنجره در حدود ۳۰ تا ۴۰ درصد از مساحت کل پنجره را به خود اختصاص می‌دهد. بنابراین عایق بندی قاب نیز بسیار مهم می‌باشد. هدر رفت حرارتی از طریق قاب پنجره‌های متداول نسبت به قاب عایق بندی شده بسیار بالاتر هست.

ک

Coil	کویل (لوله پیچ)
-------------	------------------------

تجهیزی است که در درون واحد هواساز یا کانال داکت نصب می‌شود و حرارت را به هوا انتقال می‌دهد. این لوله پیچ توسط دستگاه‌های الکتریکی از طریق گردش مایع یا بخار درون آن گرم یا خنک می‌شود.

Efficiency	کار آیی؛ کارآمدی، بهره وری؛ اثر بخشی
-------------------	---

Indoor Air Quality (IAQ)	کیفیت هوای داخل
---------------------------------	------------------------

اصطلاحی است که به کیفیت هوا در داخل و پیرامون ساختمان و سازه‌ها اطلاق می‌شود و مخصوصاً به سلامت و آسایش ساکنین ساختمان ارتباط پیدا می‌کند.

Reinforced building paper	کاغذ مسلح ساختمانی
----------------------------------	---------------------------

که در انواع مختلف و با کاربری های متفاوت (نظیر ایزوگام) در صنعت ساختمان رواج دارد. انواع دیگر این محصول ساختمانی برای هوابندی درزها، ترک‌ها و غیره نیز استفاده می‌شود.

KWh	کیلو وات - ساعت
<p>واحد انرژی می باشد، که معال ۳,۶ مگاژول است. در صورت مصرف یا انتقال انرژی با مقدار توان ثابت در یک دوره زمانی، مقدار انرژی کل در واحد کیلو وات-ساعت برابر با ضرب توان به کیلووات در زمان به ساعت می باشد.</p>	
KWh/(m²a)	کیلووات ساعت بر هر مترع در سال
<p>مقدار انرژی کل بر حسب کیلووات ساعت در واحد سطح زیربنای تحت گرمایش در سال</p>	
گ	
Active Heating	گرمایش اکتیو
<p>این اصطلاح، که به همان عنوان انگلیسی آن رایج تر می باشد، به معنای سیستم های گرمایشی متداول هستند، که از انرژی برق یا سوخت فسیلی یا تجدیدپذیر تأمین شده در ساختمان برای تأمین گرمایش استفاده می کنند: نظیر بویلرها، چیلرها، تهویه مکانیکی، اسپلیت یونت ها و غیره.</p>	
Space Heating Demand	گرمایش مورد تقاضای فضا
<p>میزان گرمایش مورد نیاز برای گرم کردن فضای ساختمان می باشد.</p>	
Spectral selectivity	گزینندگی طیفی
<p>قابلیت انتخاب طیفی اثر طول موج تابش روی خروجی قطعه فوتوالکتریک است.</p>	
Passive House Certificate	گواهینامه خانه پسیو
<p>این گواهینامه از جانب مراجع تخصصی بی طرف با کنترل کیفیت کامل ساختمان، از ابتدای طرح تا انتهای ساخت، و تحت نظر مؤسسه خانه پسیو صادر می شود.</p>	
م	
Heat Exchanger	مبدل حرارتی
<p>دستگاهی است که برای انتقال حرارت مؤثر بین دو سیال (گاز یا مایع) به دیگری استفاده می شود. از رایج ترین مبدل های حرارتی رادیاتور شوفاژ است. در مبدل های حرارتی معمولاً دو سیال بدون تماس جرمی با یکدیگر تبادل حرارت می کنند. سیال سرد تر در تماس با سیال گرم انرژی حرارتی گرفته و دمای آن بالا می رود و در عوض سیال گرم تر با از دست دادن حرارت، سرد می شود</p>	
Photovoltaic (PV) Module	مدول فوتوولتائیک
<p>ترکیبی از سلول های خورشیدی فوتوولتائیک (معمولاً به اندازه ۶ * ۱۰) متصل به هم هستند. مدول فوتوولتائیک شامل مجموعه ای از سیستم فوتوولتائیک است، که برق لازم برای مصارف تجاری و مسکونی را تولید و تأمین می کند.</p>	
Passive House Consultant	مشاور خانه پسیو
<p>به منظور تسهیل در عملیاتی نمودن فرآیند طراحی و ساخت خانه های پسیو، مؤسسه خانه پسیو، PHI، صلاحیت و تخصصی تحت عنوان "مشاور خانه پسیو" را معرفی کرده است، که گواهی صلاحیت یا از طریق گذراندن آزمون کتبی طبق مقررات آزمون و یا از طرق مستندسازی ساخت و ساز خانه پسیو گواهی شده توسط مؤسسه خانه پسیو یا بازسازی یک ساختمان تأیید شده از طریق EnerPHit برای شخص مسئول برنامه ریزی قابل دریافت می باشد.</p>	
Passive House Tradeperson	معامله گر خانه پسیو
<p>صلاحیت و تخصص قابل اعطاء توسط مؤسسه خانه پسیو می باشد. برای دریافت گواهی چنین صلاحیتی، گذراندن آزمون عمومی از طریق مؤسسه خانه پسیو، ضروری می باشد. این گواهی، با تأمین دانش اولیه در خصوص خانه پسیو، برای تخصص های ساخت و ساز، کاربرد دارد.</p>	

Building Regulation	مقررات ساختمانی
مجموعه ای از مقررات و الزاماتی که استاندارد مصالح و اجزاء ساختمانی را تعریف می‌کند که به منظور صدور مجوز برنامه‌ریزی و ساخت ساختمان به کار می‌رود.	
Non-renewable resources	منابع غیر تجدیدپذیر
به منابعی نظیر سوخت‌های فسیلی اطلاق می‌شود، که استفاده از آن موجب متصاعد شدن آلاینده‌های گازهای گلخانه‌ای در جو می‌شود.	
PHI (Passive House Institute)	مؤسسه خانه پسیو
مخفف "مؤسسه خانه پسیو" به زبان انگلیسی است.	
Ultraviolet wave	موج فرابنفش
که به موج UV نیز مصطلح می‌باشد. بخشی از تابش در طیف الکترومغناطیسی آن با طول موج‌های کوتاه‌تر از نور معمولی، نور بنفش قابل رؤیت، ولی کوتاه‌تر از اشعه X را موج فرابنفش می‌گویند.	
Summer-bypass	میان بر تابستانی
میان‌بر تابستانی، بخش تعبیه شده در سیستم تهویه مکانیکی بازیافت حرارتی (MVHR) است. اکثر واحدهای MVHR یک عملکرد "میان بر" نیز دارند، به طوری که در تابستان موقعی که هوای بیرون گرم می‌باشد، گرما نیازی به بازیابی ندارد. کارکرد "میان بر تابستانی" خطر بیش‌گرمایی را کاهش می‌دهد.	
ن	
Air infiltration	نفوذ هوا
تبادل کنترل نشده هوا بین فضای درون و فضای بیرونی ساختمان از طریق ترک‌ها، درزها و منافذ و یا دیگر بازشوها، که به دلیل اثرات اختلاف فشار باد و یا اثر دودکشی اتفاق می‌افتد را اصطلاحاً "نفوذ هوا" می‌نامند.	
Glare	نور خیره کننده
تابش شدید خورشید یا نور روشنایی که معمولاً آزار دهنده می‌باشد.	
و	
Air Intake	ورودی هوا
هوای تازه از طریق "ورودی هوا"ی تعبیه شده در ابتدای داکت تهویه ورودی به ساختمان برای تأمین هوای تازه از محیط بیرون از ساختمان بوسیله نیروی مکشی تأمین شده توسط فن و یا به طور طبیعی صورت می‌گیرد.	
ه	
Airtightness	هوابندی
مقاومت پوشش ساختمان در برابر نفوذ هوا با تهویه کننده‌های در حالت بسته را اصطلاحاً "هوابندی" می‌گویند. مقدار بیشتر هوابندی در یک اختلاف فشار هوای معین در پوشش ساختمان به معنای "نفوذ" کمتر می‌باشد.	
Stale Exhaust Air	هوای کهنه مورد تخلیه

ساختمان‌های خانه پسیو

مشاوره و طراحی مورد تأیید موسسه خانه پسیو آلمان
اجرای ساختمان‌های خانه پسیو مطابق استاندارد بین‌المللی خانه پسیو
خدمات آموزشی مطابق استاندارد خانه پسیو و صدور گواهی تخصصی توسط موسسه خانه پسیو آلمان

ساختمان‌های آلاینده صفر

مشاوره و طراحی مورد تأیید مرکز تحقیقات ساختمان‌های آلاینده صفر
اجرای ساختمان‌های آلاینده صفر
خدمات آموزشی زیر نظر مرکز تحقیقات ساختمان‌های آلاینده صفر و صدور گواهی

سیستم‌های فوتوولتائیک و انرژی خورشیدی

مشاوره و طراحی مورد تأیید موسسه DGS آلمان
خدمات آموزشی و صدور گواهی زیر نظر موسسه DGS آلمان



ZEBesco

Unit 31, Bldg 8, Khanbabei St., Ashrafi Esfahani Blvd

1473186891 Tehran – Iran

+98 (0)21 44617950

+98 (0)21 44481405

Unit 6, Arian Bldg 172, 45 Metri Kaaj Blvd

3154697489 Karaj – Iran

+98 (0)26-32560399

+98 (0)26-32560698

info@zebesco.com

web <http://www.zebesco.com>