

سبز

ساختمان‌های
راهنمای معماران پایدار

مؤلفین:

مایکل بور

پیتر موسل

مایکل سکوارز

مترجمین:

دکتر مهدی اختر کاوان

(عضو هیئت علمی دانشگاه کاشان)

سلوا فلاحی - مونا محتاج



www.kalibook.com
E-mail: info@kalibook.com

سرشناسه: پیور، مایکل، ۱۹۶۶-م. Bauer Michael | عنوان و نام پدیدآور: ساختمان‌های سبز: راهنمای معماران پایدار / مؤلف مایکل پیور، پیتر موسل، مایکل سکوارز؛ مترجم مهدی اخترکاو، سلوا فلاحی، مونا محتاج؛ ویرایش علمی و هنری مهدی اخترکاو، پریسا سجادی. | مشخصات نشر: تهران: کلهر، ۱۳۹۴. مشخصات ظاهری: ۲۷۲ ص. مصور (رنگی)، جدول (بخشی رنگی)، نمودار (بخشی رنگی)، نقشه (رنگی). | فروست: سری کتاب‌های خشت اول: ۳۵. تئوری معماری: ۶. شابک: ۵-۴۳۲-۶۸۷۳-۶۰۰-۹۷۸ | وضعیت فهرست نویسی: فیا | یادداشت: عنوان اصلی: Green building guidebook for sustainable architecture 2010. موضوع: معماری پایدار-آلمان. | موضوع: ساختمان‌های پایدار-آلمان-طرح و ساختمان. | موضوع: معماری و صرفه‌جویی در انرژی-آلمان. شناسه افزوده: موسل، پیتر، ۱۹۶۹-م. Mosle Peter | شناسه افزوده: سکوارز، مایکل، ۱۹۶۱-م. Schwarz Michael | شناسه افزوده: اخترکاو، مهدی، مترجم، ویراستار. شناسه افزوده: فلاحی، سلوا، ۱۳۶۷، مترجم. | شناسه افزوده: محتاج، مونا، ۱۳۶۶، مترجم. | شناسه افزوده: سجادی، پریسا، ۱۳۶۳-م. ویراستار. رده‌بندی کنگره: ۷۳۴ س ۲ س ۲/ب ۳۶/۲۵۴۲ NA | رده‌بندی دیویی: ۷۲۰/۲۷ | شماره کتابشناسی ملی: ۳۹۱۲۴۸۱

راهنمای معماران پایدار سبز

سری کتاب‌های خشت اول ۲۵
تئوری معماری ۶

مؤلف: مایکل پیور . پیتر موسل . مایکل سکوارز
مترجمین: دکتر مهدی اخترکاو (عضو هیئت علمی دانشگاه کاشان)

سلوا فلاحی و مونا محتاج

ویرایش علمی: دکتر مهدی اخترکاو و پریسا سجادی

حروفچینی: مریم مرادیان

طراحی جلد و صفحات: آتلیه گرافیک کلهر (آزاده یافیتان)

لیتوگرافی: فرانتش . چاپ: شمسه خوشنکار . صحافی: سیمرغ

ناظر فنی و هنری: محمد سمیعی فرد

چاپ اول: ۱۳۹۴ . تیراز: ۱۰۰۰ نسخه

شابک: ۵-۴۳۲-۶۸۷۳-۶۰۰-۹۷۸

قیمت: ۲۴۰,۰۰۰ ریال



دفتر مرکزی تهران

تلفن و فکس: (۱۰ خط) ۵۳۲۴۳۰۳۳ و ۶۶۹۷۳۰۲۱-۰۲۱

فروشگاه مشهد: ۲۶۳۱۰۲ و ۳۸۵۳۲۴۴ و ۵۹۴۳۲۴۴-۰۲۱

فکس: ۵۱۳۸۵۹۷۷۰۳-۰۲۱

www.kalhorbook.com

E-mail: info@kalhorbook.com

مقدمه نویسندگان ۹

فصل ۱ ۹

انگیزه استفاده از ایده ساختمان سبز ۱۳

افزایش تمرکز عموم بر پایداری و بازده انرژی ۱۵

چارچوب اصلی و شرایط عمومی ۱۸

تجارت (مالیات) انتشار دی اکسید کربن ۱۹

سیستم‌های درجه‌بندی در ساختمان‌های پایدار ۲۱

- ساختار سیستم‌های درجه‌بندی

- مدیریت انرژی و طراحی محیطی (LEED)

- روش ارزیابی محیطی (BREEAM)

- گواهی ساختمان پایدار در آلمان (GSBC)

MINERGIE ECO

- راهنمای عملکرد انرژی

نگاهی جامع به ساختمان‌های سبز ۲۸

فصل ۲ ۲۸

نیازهای ساختمان سبز ۳۱

۱-۲- طراحی پایدار ۳۳

درک نحوه استفاده، تعیین کننده ایده ۳۳

ارتباط بین سطح آسایش و سلامت

هوای داخلی ۳۵

دمای داخلی مناسب در فضاهای سکونتی ۳۷

دمای مؤثر در آتریوم ۴۰

رطوبت فضاهای داخلی ۴۳

سرعت هوا و امکان ایجاد کوران ۴۴

نوع پوشش و سطح فعالیت ۴۵

آسایش بصری ۴۶

آکوستیک ۵۲

کیفیت هوا ۵۵

- آلاینده‌های خارج از فضا

- کیفیت هوای داخلی

- آشنه ساطع شده از اجزای ساختمان و مبلمان

- الزامات بهداشتی هنگام تبادل هوا

سازگاری الکترومغناطیسی ۵۹

کنترل هوای داخلی به صورت انفرادی ۶۲

- برداشت استفاده کنندگان

۲-۲- استفاده آگاهانه از منابع ۶۶

معیار انرژی، هدفی ارزشمند برای طراحی ۶۶

- کاهش تقاضا، بازده انرژی و منابع انرژی تجدیدپذیر

- سوخت‌های فسیلی و منابع انرژی تجدیدپذیر

معیار امروزه انرژی ۷۰

انرژی مورد تقاضا جهت تهویه محیط داخلی ۷۰

انرژی گرمایی مورد نیاز ۷۱

انرژی مورد نیاز برای گرمایش آب ۷۳

انرژی سرمایشی مورد نیاز ۷۴

برق مورد نیاز جهت جابه‌جایی هوا ۷۵

برق مورد نیاز در نورپردازی مصنوعی ۷۷

شاخص انرژی در آینده- انرژی مورد

نیاز در طول عمر یک ساختمان ۷۹

انرژی ذخیره شده در مصالح ساختمانی ۸۰

انرژی مورد نیاز- مرتبط با کارکرد ۸۲

آب مورد نیاز ۸۳

- آب آشامیدنی مورد نیاز

- عادت‌ها

- تجهیزات و تکنولوژی‌های ذخیره آب

- استفاده از آب باران

- استفاده از آب خاکستری

فصل ۳

طراحی، ساخت، راه‌اندازی و نظارت بر

ساختمان‌های سبز ۸۷

۱-۳- ساختمان‌ها - اقلیم ۸۹

- مثال‌هایی از ساختمان‌های سازگار با اقلیم

توسعه شهری و زیرساخت‌ها ۹۲

شکل و جهت‌گیری ساختمان‌ها ۹۵

پوسته ساختمان - عایق حرارتی و تراکم

ساختمان ۹۸

- عایق حرارتی قابل تنظیم

- عایق حرارتی مورد نیاز

- عایق حرارتی در نما

- حفاظت خورشیدی

- حفاظت خورشیدی با بهره‌گیری از نور روز

حفاظت از تابش خیره‌کننده ۱۱۳

بهره‌گیری از نور روز ۱۱۴

حفاظت صوتی ۱۱۷

- عایق‌بندی صدا و بهره‌گیری از طریق پنجره - نمای ترکیبی

مدیریت کیفیت نما ۱۲۰

مصالح و مبلمان ساختمانی ۱۲۳

اکوستیک داخلی (در فضاهای سرپوشیده) ۱۲۶

مصالح ساختمانی هوشمند ۱۳۰

- پوسته‌های دو جداره - با عایق خلاء

- پوشش‌های معدنی

Low-E -

- شیشه‌های دارای خواص خود تمیز شونده

- مصالح بی‌نویک و سطوح

منابع طبیعی ۱۳۵

بازرهای نوآوری ۱۴۲

۲-۳- مهندسی خدمات ساختمان ۱۴۶

فوائد و مزایا ۱۴۶

ایده و ارزیابی سیستم‌های کنترل هوای داخلی ۱۴۷

گرمایش ۱۵۱

سرمایش ۱۵۲

تهویه ۱۵۵

تولید انرژی ۱۶۳

- نیروگاه مجازی

سیستم‌های تولید سه‌گانه ۱۶۵

- بیل (اسلول) سوختی

انرژی خورشیدی ۱۶۹

- انرژی خورشیدی - محرکی در تولید سرما

- سیستم‌های جذب

- سیستم‌های جذب سطحی

- سیستم‌های سرمایش خشک‌کن

انرژی باد ۱۷۲

زمین‌گرمایی ۱۷۴

- صفحه زمین با لوله تبادل حرارت مایع شده

- شمع‌های انرژی

- کلشکران زمین‌گرمایی

- استفاده از آب زیرزمینی

زیست‌توده ۱۷۵

- بیوگاز

۲-۳- بازرسی ساختمان ۱۷۹

الزامات در فرایند ساخت بناهای پایدار ۱۷۹

آزمون درب نمونه - کنترل میزان نفوذپذیری هوا ۱۸۰

گرماسنجی - کنترل کیفیت عایق‌های حرارتی و

سیستم‌های پویا ۱۸۲

گرماسنجی - کنترل آسایش فضای داخلی - ۱۸۳

کیفیت هوا ۱۸۵

حفاظت در برابر آلودگی صوتی ۱۸۶

عملکرد نور روز و عدم ایجاد خیرگی ۱۸۸

شبیه‌سازی ۱۸۹

۴-۳- نظارت و مدیریت انرژی ۱۹۲

فصل ۴

- نگاه دقیق‌تر - جزئیات ساختمان‌های سبز ۱۹۷
- ۴-۱ - ساختمان داکلند در هامبورگ ۱۹۹
- مصاحبه با معمار، هادی طهرانی از گروه معماران BRT (هامبورگ) ۱۹۹
- مصاحبه با کریستین فلکه کارفرما، رابرت وگل ۲۰۲
- شفاف اما پایدار ۲۰۴

۴-۶ - ساختمان جدید بانک سرمایه‌گذاری

- اروپایی در لاکسنبورگ ۲۴۰
- مصاحبه با کریستوف اینگنهون، از اعضای معماران اینگنهون ۲۴۰
- پایدار و راحت ۲۴۳
- تکنولوژی نما
- ایده وضعیت آب و هوایی
- ایده حرارتی برای اتريوم

۴-۲ - ساختمان «سوکا» در ویزبادن ۲۰۹

- مصاحبه با پیتر کیننبرگ، عضو هیئت مدیره ساختمان سوکا ۲۱۰
- ساختمانی قوی با بازدهی انرژی بالا ۲۱۴
- بهره‌برداری بهینه (محاسبه انرژی کلی، گرمایش، سرمایش و الکتریسیته) در سال ۲۰۰۵ ۲۱۶

۴-۷ - نیکومد، کنستانس ۲۴۸

- مصاحبه با معمار شرکت معماری پترینکا پینک ۲۴۸
- مصاحبه با کارفرمای پروژه، پروفیسور فرانس مایر ۲۴۹
- ترکیب کارآمد ۲۵۲

۴-۳ - KSK تیینگن ۲۱۸

- مصاحبه با پروفیسور فریتز آور، وبر، همکار و معمار پروژه ۲۱۸
- شفاف و اکولوژیک ۲۲۱

۴-۸ - دی.آر.بین، کپنهاگ ۲۵۶

- مصاحبه با کارفرمایان کی تافت و مارین فاکس ۲۵۶
- مصاحبه با معمار استیج میکلسن مدیر پروژه ۲۵۸
- ملاحظات تعدیل شرایط جوی ۲۶۱
- روش ذخیره انرژی زمین گرمایی (ATES)
- سلول‌های فتوولتائیک

۴-۴ - WBBL اشتوتگارت ۲۲۴

- مصاحبه با ولفریم وور معمار، مونیک، اشتوتگارت ۲۲۴
- مصاحبه با کارفرمای پروژه، فرد گاگلر ۲۲۶
- مرتفع و کارآمد ۲۲۷

۴-۹ - D&S ساختمان هوشمند، ابر

- والدپلاتز ۱۱، اشتوتگارت ۲۶۵
- نمونه ساختمان کم‌مصرف ۲۶۵
- ارزیابی اولیه و روش انجام کار ۲۶۶
- هوای داخلی و ایده نمای خارجی ۲۶۷
- استفاده از انرژی زمین گرمایی برای تولید سرما و گرما ۲۶۹
- ساخت ساختمان
- نظارت و بهینه‌سازی اجرا

۴-۵ - موزه هنر در اشتوتگارت ۲۳۲

- مصاحبه با معماران پروفیسور رینر هاجر و پروفیسور سیاستین جل ۲۳۲
- شفاف همانند کریستال ۲۳۵
- روش تهویه طبیعی و سرمایش برای راهروهای دسترسی
- روش تهویه طبیعی و آکوستیک برای محدوده سقف

مقدمه نویسندگان

برای آینده چالش‌هایی اساسی وجود دارد، از آن جمله، می‌توان به انتخاب روشی مناسب و پاسخگو در برخورد با طبیعت، جست‌وجوی منابع انرژی‌های طبیعی همساز با محیط و یا جست‌وجوی منابع آب آشامیدنی سالم اشاره کرد. در این راستا، علاوه بر نیاز به تکنولوژی‌های جدیدتر و کارآمدتر نسبت به تکنولوژی امروز، بر کاهش نیاز به مصرف انرژی و آب، بدون تغییر سطح آسایش و استاندارد زندگی نیز تأکید می‌شود. در سطح جهانی ۴۰٪ نیازهای اولیه انرژی و میزان قابل توجهی از آب مصرفی به ساختمان‌ها اختصاص یافته است؛ ضمن اینکه ساختمان‌ها، چه نوساز یا بازسازی‌شده، در آینده به تعمیر و نگهداری نیاز خواهند داشت. به این ترتیب، این ساختمان‌ها در ۵۰ تا ۸۰ سال آینده، تا حد زیادی بر میزان نیاز به انرژی و آب تأثیر خواهند داشت. این بدین معنی است که از امروز، طراحی، ساخت و اجرای این ساختمان‌ها می‌بایست براساس ضوابط کارایی انرژی، جنبه‌های اقلیمی و حفاظت از



منابع آبی صورت پذیرد. حتی اگر توصیه‌های جهانی برای خنثی کردن تغییرات اقلیمی تا آینده دور، خارج از دسترس به نظر آید. ساختمان‌هایی که دارای این ویژگی پایداری هستند، "ساختمان‌های سبز" نامیده می‌شوند. این ساختمان‌ها ویژگی‌هایی همچون: سطح بالای آسایش، کیفیت بهینه کاربری، حداقل هزینه مصرف آب و انرژی و نیز سهولت تولید انرژی را با در نظر گرفتن جنبه‌های اقتصادی و با ظرفیت بازگشت سرمایه بین ۱۰ تا ۱۵ سال در کنار یکدیگر دارا می‌باشند. همچنین ساختمان‌های سبز به بالاترین جنبه‌های زیبایی‌شناختی و معماری پاسخگو بوده و این امر در نمونه‌های این کتاب به خوبی قابل مشاهده است. طراحی این ساختمان‌ها، به فراخور فرآیندی یکپارچه، نیازمند اشتیاق دست‌اندرکاران آن می‌باشد تا با همکاری خستگی‌ناپذیر و با بهره‌گیری از دانش مورد نیاز در رابطه با اقلیم، گرما، مباحث انرژی و عناصر سازه‌ای به سوی طراحی پایدار، گام بردارند.

امروزه برای ارزیابی و شبیه‌سازی، از ابزارهای جدیدی استفاده می‌شود تا جزئیات تأثیرات وارده بر ساختمان را در طول چرخه حیات آن نشان دهد. مثال‌های ارائه‌شده در این کتاب، نشان می‌دهد که یک ساختمان، هنگامی می‌تواند مطابق ضوابط مصرف انرژی و حفظ منابع، عمل کند که (براساس مفهوم منسجم انرژی) کارکرد آن در محدوده یک نظام مفروض، بهینه باشد. نتیجه آن، طرح‌ریزی، طراحی انرژی، مدیریت انرژی و "مهندسی چرخه زندگی" نامیده می‌شود. در این زمینه خاص، شرکت دراس و سامر^۱ با بیش از ۳۰ سال تجربه، از پیشگامان مهندسی و مشاوره در طراحی مدیریت پروژه و اداره ساختمان‌های سبز، ایفای نقش می‌کنند. اهداف این کتاب بر تجربیات گسترده صاحب‌نظران در طراحی، ساخت و بهره‌برداری از این ساختمان‌ها بنا شده است. همچنین نمونه‌های منتخب، راه‌حل‌های معماری و فنی جدید و استفاده هدفمند از ابزارها را برای طراحی و بهره‌برداری مستند کرده است. این کتاب، سرمایه‌گذاران، معماران، نقشه‌کش‌های سازه و همچنین اپراتورهای ساختمان را در دستیابی به انرژی‌های موجود، مخاطب قرار داده و به‌عنوان راهنمایی برای طراحی و بهره‌برداری ساختمان‌های پایدار، در نظر گرفته شده است.

در اینجا، مایلیم از تمامی سازندگان و معماران معروف که در طی سال‌های اخیر به کمک آنها توانستیم امکان طراحی، اجرا و بهره‌برداری از این ساختمان‌های نو و بدیع را به دست آوریم، تشکر و قدردانی نماییم. سطح اعتماد آنها به ما، در گفتارهای این کتاب و نیز مستندات از پیش تهیه‌شده برای بسیاری از ساختمان‌های مهم، کاملاً روشن می‌باشد. از همیاری ایشان در تدوین این کتاب نیز کمال سپاسگزاری را داریم.

موفقیت ما در افزایش انگیزه برای بنا کردن ساختمان‌های سبز در هر نقطه جهان، به‌وسیله

این کتاب، مایه خرسندی و مباهات خواهد بود. راه‌حل‌های مهندسی در رسیدن به این امر، قابل دسترس و از نظر اقتصادی توجیه‌پذیر است. روش‌های پایداری مد نظر ما، از این نیز فراتر خواهد رفت؛ ما تصمیم گرفته‌ایم با به‌دست آوردن گواهی تأیید کاهش تولید دی‌اکسید کربن، سنگینی تولید این گاز در فرآیند تولید و توزیع این کتاب را جبران نماییم. بنابراین شما مجاز هستید تمام انرژی خود را به خواندن این کتاب اختصاص دهید!

اکنون از شما دعوت می‌کنیم در سفر به ساختمان‌های سبز به ما بپیوندید؛ از خواندن این کتاب لذت برده و از این تجربیات جدید در ساختمان‌های خود استفاده نمایید.

مایکل بور

پیتر موسل

مایکل سکوارز

www.ketab.ir