

انرژی های تجدیدپذیر در ساختمان

بارویکرد معماری

مؤلفین:

دکتر محرم جعفری (استادیار دانشکده مهندسی مکانیک دانشگاه تبریز)

مهندس نوید فرخی (عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی، واحد پرند)

رضا باقری برمس



نشر مرزنگ

سرشناسه	:	جعفری، محرم، ۱۳۳۴
عنوان و نام پدیدآور	:	انرژی های تجدیدپذیر در ساختمان با رویکرد معماری - جعفری، محرم و دیگران
مشخصات نشر	:	تبریز، عصرزندگی، ۱۳۹۷=۲۰۱۸ م.
مشخصات ظاهری	:	۲۵۳ ص. ۱۷*۲۴ س.
شابک	:	۹۷۸-۶۰۰-۸۰۸۸-۶۴-۶
وضعیت فهرست نویسی	:	فیا
موضوع	:	انرژی های پایان ناپذیر.
موضوع	:	Renewable energy sources
شناسه افزوده	:	نوید فرخی ۱۳۶۳
شناسه افزوده	:	غیاثی بومس ۱۳۷۳
شناسه افزوده	:	سید هادی - العظیم زاده باغمیشه ۱۳۷۶
شناسه افزوده	:	مریم هبیتی ۱۱/۶
شناسه افزوده	:	امید ارباب زاده ۱۳۷۰ یزدان اینانلو پور ۱۳۷۸
	:	الهام حسن زاده ۱۳۷۸ پور محمد تقی ۱۳۷۶
	:	مهسا جدیری ۱۳۷۶ به باقر مدی ۱۳۷۶
	:	محمد رضا اسدزاده ۱۳۷۷ امیر رضا اخگر ۱۳۷۷
	:	فاطمه بایرامی ۱۳۷۸
رده بندی کنگره	:	TJ۸۰۸/الف۹ ۱۳۹۷
رده بندی دیویی	:	۳۳۳/۹۹
شماره کتاب شناسی ملی	:	۵۲۶۰۳۰۰

عنوان: انرژی های تجدیدپذیر در ساختمان با رویکرد معماری

مؤلفین:

محرم جعفری - نوید فرخی - رضا باقری برمس - امید ارباب زاده - سپیده
عبدالعظیم زاده باغمیشه - مریم هیبتی - یزدان اینانلو پور - الهام حسن زاده -
سجاد پورمحمدتقی - مهسا جدیری - الهه باقروندی - محمدرضا اسدزاده -

امیررضا آخش - فاطمه بایرامی

طراح جلد: سجاد پورمحمدتقی

نوبت چاپ: یکم، ۱۳۹۷، ۱۰۰۰ نسخه

مونتاز صفحه بندی: آذین چاپ: آذین ۵۱۳۱ ۰۲۱۶۶۱۷

ناشر: عصر زندگی قیمت: ۲۱۰۰۰۰ ریال

شاب: ۹۷۸-۶۰۰-۸۰۸۸-۶۴-۶

(ISBN : 978- 600- 8۰88- 64- ۷)

تلفن پخش: ۰۹۹۰۹۹۲۴ / ۰۹۱۰ ۴۹۷ ۸۰۶۳

سایت: www.azbook.ir

همه ی مسئولیت های مطالب کتاب بر عهده ی مؤلف / مترجم است.

فهرست

پیش‌گفتار.....	۹
مطالب و نشر داده شده در کتاب.....	۱۲
فصل اول.....	۱۴
انرژی خورشیدی.....	۱۴
مقدمه.....	۱۵
۱- پیشینه به کارگیری انرژی خورشیدی.....	۱۷
۲- کاربردهای انرژی خورشیدی.....	۲۰
۲-۱- شکل مستقیم.....	۲۱
۲-۱-۱- سامانه‌های فعال.....	۲۱
۲-۱-۱-۱- آبگرمکن خورشیدی.....	۲۱
۲-۱-۱-۲- کلکتور خورشیدی.....	۲۴
۲-۱-۲-۱- کلکتورهای متمرکز کننده.....	۲۵
۲-۱-۲-۲- کلکتورهای غیرمتمرکز کننده.....	۲۵
۲-۱-۲-۲-۱- لوله‌های خلأ.....	۲۶
۲-۱-۲-۲-۲- صفحه تخت.....	۲۸
۲-۱-۳- گرمایش و سرمایش ساختمان و تهویه مطبوع خورشیدی.....	۳۳
۲-۱-۴- آب‌شیرین‌کن خورشیدی.....	۳۴
۲-۱-۵- خشک‌کن خورشیدی.....	۳۵
۲-۱-۵-۱- اجاق خورشیدی.....	۳۶

- ۲-۱-۲- سامانه خورشیدی غیرفعال ۳۸
- ۲-۱-۲-۱- پنجره‌ی آفتابی ۳۸
- ۲-۱-۲-۱-۱- عایق‌های متحرک ۴۱
- ۲-۱-۲-۲- نورگیرهای سقفی ۴۳
- ۲-۲-۱-۲- مواد تغییر فاز دهنده ۴۷
- ۲-۲-۲- جذب غیرمستقیم ۴۹
- ۱-۲-۱-۴- دیوار ترومب ۴۹
- ۱-۲-۲-۴- دیوار آبی ۵۲
- ۲-۱-۲-۴- سقف آبی ۵۴
- ۲-۱-۲-۵- گلخانه ۵۵
- ۲-۱-۲-۵- شیوه‌های اتصال گانه با ساختمان ۵۷
- ۲-۱-۲-۶- سامانه‌ی ترموسیفون ۵۸
- ۲-۱-۲-۷- بناهای محصور در خاک ۶۰
- ۲-۱-۳- افزایش بهره‌وری انرژی خورشیدی در ساختمان ۶۲
- ۲-۱-۳-۱- افزایش بهره‌گیری از انرژی خورشیدی ۶۲
- ۲-۱-۳-۲- طرح‌بندی فضاها برای بهره‌گیری از گرمای درشت ۶۳
- ۲-۱-۳-۳- طرح‌بندی فضاها برای بهره‌گیری از بیشترین نور طبیعی ۶۴
- ۲-۱-۳-۴- ترکیب فضاهای داخلی ۶۵
- ۲-۱-۳-۵- رنگ ساختمان ۶۶
- ۲-۱-۳-۶- پنجره‌های مناسب ۶۶
- ۲-۱-۳-۷- راه‌های جلوگیری از اتلاف گرما در ساختمان ۶۶
- ۲-۱-۳-۸- جهت استقرار ساختمان ۶۷
- ۲-۱-۳-۹- حفاظت ورودی ۶۸
- ۲-۱-۳-۱۰- پنجره‌ها و کنترل انرژی خورشیدی ۶۹

۷۱.....	۲-۱-۳-۴- جلوه‌گیری از نفوذ هوا
۷۳.....	۲-۱-۳-۵- عایق‌کاری گرمایی پوسته‌ی خارجی ساختمان
۷۴.....	۲-۲- حالت مستقیم
۷۴.....	۲-۲-۱- سامانه‌های فتوولتائیک
۷۵.....	۲-۲-۲- نحوه‌ی عملکرد سلول‌های خورشیدی
۷۷.....	۲-۳- انواع سلول‌های خورشیدی
۷۷.....	۲-۱-۱- سلول‌های تک کریستال
۷۸.....	۲-۳-۲- سرامیک پلی کریستالی
۷۸.....	۲-۳-۲- فیلم‌ها، نازک و قابل انعطاف
۷۹.....	۲-۲-۴- اجزای اصلی سیستم خورشیدی عبارت‌اند از:
۸۰.....	۲-۵- شرایط مناسب جهت نصب و راه‌اندازی سامانه‌های فتوولتائیک
۸۲.....	۲-۶- فتوولتائیک‌های تلفیقی (طراحی شده برای بنا)
۸۶.....	۲-۶-۲- پوشش سقف با فتوولتائیک‌ها
۹۲.....	۲-۴-۶- کار با شیشه‌ی فتوولتائیک
۹۳.....	۲-۵-۶- ایجاد سایه با فتوولتائیک
۹۵.....	۲-۶-۶- تلفیق در نرده‌ی بالکن‌ها
۹۶.....	۲-۳- خانه‌ی خورشیدی
۹۸.....	فصل دوم
۹۸.....	انرژی بادی
۹۹.....	مقدمه
۱۰۱.....	۱- پیشنهادی استفاده از انرژی باد
۱۰۶.....	۲- کاربردهای انرژی باد
۱۰۷.....	۲-۱- باد و انرژی بادی
۱۱۱.....	۲-۲- توزیع جهانی باد

۱۱۳.....	۲-۳- پتانسیل انرژی باد.....
۱۱۴.....	۲-۳-۱- پتانسیل باد در ایران.....
۱۱۸.....	۲-۴-۱- انواع توربین‌های بادی.....
۱۲۴.....	۲-۴-۲- نیروهای پسا و برآ در توربین‌های بادی.....
۱۲۶.....	۲-۴-۳- اجزای اصلی توربین‌های بادی.....
۱۳۰.....	۲-۴-۴- پارامترهای مهم توربین در انتخاب توربین.....
۱۳۲.....	۲-۵- انرژی باد و معماری.....
۱۳۵.....	۲-۵-۱- توربین‌های بادی شهری.....
۱۳۷.....	۲-۵-۱-۱- استفاده از توربین‌های بادی در مناطق شهری.....
۱۴۰.....	۲-۵-۱-۱-۱- نصب توربین‌های بادی روی ساختمان‌ها.....
۱۴۱.....	۲-۵-۱-۱-۲- جهت‌گیری و خام‌یاب ساختمان در سایت.....
۱۴۲.....	۲-۵-۱-۱-۳- ارتفاع مناسب ساختمان در سایه توربین بادی.....
۱۴۳.....	۲-۵-۱-۱-۴- فرم‌های مناسب ساختمان برای قرارگیری توربین.....
۱۴۵.....	۲-۵-۱-۱-۵- الزامات نصب توربین بادی در ساختمان.....
۱۴۶.....	۲-۵-۱-۱-۶- مشکلات استفاده از توربین در ساختمان.....
۱۵۴.....	فصل سوم.....
۱۵۴.....	انرژی زمین گرمایی.....
۱۵۵.....	مقدمه.....
۱۵۸.....	۱- پیشینه‌ی به‌کارگیری انرژی زمین گرمایی.....
۱۷۰.....	۲- کاربردهای انرژی زمین گرمایی.....
۱۷۷.....	۲-۱-۲- کاربرد غیرمستقیم (تولید برق).....
۱۷۹.....	۲-۱-۲-۱- انواع نیروگاه زمین گرمایی.....
۱۸۲.....	۲-۱-۲-۲- مزایای استفاده از انرژی گرمایی ماگما برای تولید برق.....
۱۸۴.....	۲-۱-۲-۳- معایب استفاده از انرژی گرمایی ماگما برای تولید برق.....

۱۸۵.....	۲-۱-۳- کاربرد مستقیم (انرژی گرمایی)
۱۹۳.....	۲-۲- پمپ زمین گرمایی
۱۹۶.....	۲-۲-۲- پمپ گرمایی با سیستم تراکمی
۱۹۷.....	۲-۲-۲- پمپ گرمایی با سیستم جذبی
۱۹۹.....	۲-۲-۳- پمپ گرمایی با منبع هوایی
۲۰۴.....	۲-۲-۴- پمپ گرمایی با منبع زمینی
۲۰۹.....	۲-۱-۴- سیستم با حلقه‌ی باز
۲۱۱.....	۲-۲-۴- سیستم با حلقه‌ی بسته
۲۱۵.....	۲-۲-۵- کاربرد پمپ‌های گرمایی
۲۱۶.....	۲-۳- استفاده مستقیم از زمین در معماری
۲۱۷.....	۲-۳-۱- قرارگیری، اخراج و زیرزمین
۲۲۲.....	فصل چهارم
۲۲۲.....	انرژی زیست توده
۲۲۳.....	مقدمه
۲۲۴.....	۱- پیشینه‌ی به کارگیری زیست توده
۲۲۷.....	۲- زیست توده و کاربردهای آن
۲۲۸.....	۲-۱- ساختار شیمیایی زیست توده
۲۲۹.....	۲-۲- سوخت زیستی
۲۲۹.....	۲-۳- گاز زیستی
۲۳۱.....	۲-۵- راه‌های تأمین منابع انرژی زیست توده
۲۳۳.....	۲-۶- تقسیم‌بندی انواع منابع زیست توده
۲۳۷.....	۲-۷- ضرورت و مزایای استفاده از زیست توده
۲۳۸.....	۲-۸- معایب استفاده از زیست توده
۲۴۰.....	۲-۹- کاربردهای انرژی زیست توده

- ۲۴۱..... ۲-۹-۱- فناوری‌های زیست‌توده
- ۲۴۲..... ۲-۹-۲- اجزای تشکیل‌دهنده‌ی محل دفن زباله برای مهار شیرابه و گاز
- ۲۴۳..... ۲-۹-۳- روند تولید گاز در دفن گاه
- ۲۴۴..... ۲-۱۰- رویکرد معماری
- ۲۴۸..... منابع

www.ketab.ir

پیش‌گفتار

افزایش جمعیت بسیاری از کشورهای جهان را با مشکل کمبود انرژی روبه‌رو ساخته است. هم‌چنین آلودگی محیط‌زیست نیز یکی از بزرگ‌ترین مشکلات تهدیدکننده نوع بشر به شمار می‌آید. یکی از مهم‌ترین عوامل آلوده‌کننده محیط‌زیست، در جهان مصرف انرژی فسیلی برای تهیه آب گرم مصرفی، گرمایش فضای رستگاری در فضاهای مسکونی و تولید برق است. مشکلات زیست‌محیطی ناشی از کاربرد سوخت‌های فسیلی و افزایش روزافزون تقاضای انرژی، توجه به انرژی‌های تجدیدپذیر و توسعه و کاربرد این منابع از جمله در بناها و ساختمان‌های مسکونی، اداری و در کل معماری امروزی را نه تنها مهم بلکه اجتناب‌ناپذیر می‌سازد.

از مهم‌ترین این انرژی‌ها می‌توان به انرژی خورشیدی اشاره نمود. استفاده از انرژی خورشیدی در معماری می‌تواند به صورت غیرمستقیم یعنی تولید

برق با استفاده از پدیده‌ی فتوولتاییک و یا استفاده مستقیم از انرژی گرمایی خورشید به صورت فعال یا غیرفعال باشد. استفاده از عناصر غیرفعال گرمایش خورشیدی به صورت تلفیقی در کنار آبگرمکن‌های خورشیدی و سلول‌های فتوولتاییک می‌تواند ضمن تأمین انرژی مصرفی ساختمان، جنبه‌های معماری بسیار بدیع و زیبایی را پدید آورد.

باد نیز در کنار خورشید از مهم‌ترین منابع انرژی تجدیدپذیر است. فناوری‌های متنوع توربین‌های بادی به دلیل قیمت پایین توربین‌های بادی در مقایسه با دیگر کاربردهای انرژی بادی، یک انتخاب مناسب برای به‌کارگیری انرژی‌های تجدیدپذیر است.

از دیگر منابع تولید انرژی برای ساختمان‌ها می‌توان به زمین‌گرمایی و زیست‌توده اشاره کرد. منابع فراوان زیست‌توده در طبیعت شامل منابع گیاهی و مواد زائد کشاورزی، زباله‌ها و فاضلاب‌های شهری و صنایع غذایی و فضولات دامی عواملی هستند که رها شدن آن‌ها در طبیعت علاوه بر

بروز مشکلات بهداشتی، باعث تولید گازهای گلخانه‌ای و مخرب محیط‌زیست می‌شود که می‌توان با فرآیندهایی بسیار ساده از آن‌ها برای تولید انرژی مصرفی ساختمان‌ها استفاده نمود. البته زمین‌گرمایی و زیست‌توان، بیشتر به‌عنوان منابعی از انرژی‌های تجدیدپذیر در نظر گرفته می‌شوند که به‌سبب خورشید و باد خیلی کم‌تر دارای جنبه‌های ظاهری معماری هستند.

این کتاب تلاش دارد تا با توجه به رویکردهای معماری استفاده از منابع مهم انرژی‌های نو، مرجعی مناسب برای علاقه‌مندان و دست‌اندرکاران معماری در کشور عزیزمان ایران باشد