

اصول و کاربرد انرژی تجدید پذیر

ب. مصالح هوشمند (در راستای معماری پایدار)

تألیف و ترجمه: حسین سوداگر

آرشیست و شهرساز

متخصص شهر سازی از فرانسه (DEA)

برنده لوح تقدیر بهترین کتاب از دانشگاه

کارشناس رسمی دادگستری در امور ساختمان

نویسنده مقالات علمی در سطح بین المللی و کشور

طراح و مجری صدها پروژه در سطح کشور

ویراستار: فربرز محیط مافی

قابل استفاده دانشجویان کارشناسی و کارشناسی ارشد معماری و عمران

سرشناسه	: سوداگر، حسین
عنوان و نام پدیدآور	: اصول و کاربرد انرژی تجدیدپذیر با مصالح هوشمند (در راستای معماری پایدار)
مشخصات نشر	: تألیف و ترجمه حسین سوداگر؛ ویراستاری فریبرز محیط‌مافی.
مشخصات ظاهری	: تهران: دانش و فن، ۱۳۹۷.
شابک	: ۱۹۰ ص.: مصور (رنگی)، جدول، نمودار.
وضعیت فهرست نویسی	: ۴۵۰۰۰ ریال ۲-۵۴-۲۹۴۵-۹۶۴-۹۷۸:
یادداشت	: فیبا
موضوع	: کتابنامه: ص. ۱۸۶.
موضوع	: انرژی‌های پایان‌ناپذیر
موضوع	: Renewable energy sources
موضوع	: ساختمان‌سازی پایدار
موضوع	: Sustainable construction
موضوع	: معماری و صرفه‌جویی در انرژی
موضوع	: Architecture and energy conservation
شناسه افزوده	: محیط‌مافی، فریبرز، ۱۳۳۵-، ویراستار
رده‌بندی کنگره	: ۱۳۹۷-۶ الف ۹ س/۸۰۸ TJ
رده‌بندی دیوید	: ۳۳۳/۷۹
شماره کتابشناسی ملی	: ۵۵۱۷۱۴۰



انتشارات دانش و فن

عنوان	: اصول و کاربرد انرژی تجدیدپذیر با مصالح هوشمند (در راستای معماری پایدار)
تألیف و ترجمه	: حسین سوداگر
ناشر	: دانش و فن
تیراژ	: ۱۰۰۰ جلد
نوبت چاپ	: چاپ اول ۱۳۹۷
ویراستار	: فریبرز محیط‌مافی
چاپ	: چاپ برتر
شابک	: ۹۷۸-۹۶۴-۲۹۴۵-۵۴-۲
قیمت	: ۴۰۰۰۰ ریال
حق چاپ برای ناشر محفوظ است.	

انتشارات دانش و فن: مقابل در اصلی دانشگاه تهران، خیابان فخررازی، کوچه نیکپورپلاک ۲

تلفکس: ۶۶۹۷۱۵۱۲

تلفن: ۶۶۹۷۵۱۲۹-۶۶۹۷۱۴۸۹-۶۶۹۵۴۳۶۵-۶۶۴۱۶۵۶۳

عنوان	صفحه
مقدمه.....	۳
فصل اول	
میزان انرژی موجود در جهان.....	۵
موقعیت کشور ایران از نظر دریافت انرژی.....	۵
مزایای انرژی خورشیدی در ایران.....	۶
مصارف و کاربردهای فتوولتائیک.....	۷
بهترین جهت برای نصب صفحات فتوولتائیک.....	۸
سیستم گرمایش خورشیدی اکتیو.....	۹
سیستم سرمایش خورشیدی.....	۹
سیستم گرمایش خورشیدی پسیو.....	۹
سیستم گرمایش خورشیدی فعال.....	۹
انواع سیستم های غیرفعال خورشیدی.....	۱۰
آتریوم.....	۱۱
بادگیر.....	۱۳
آشنایی با تاریخچه بادگیرهای ایران.....	۱۵
پدیده ترموسیفون.....	۱۷
مزایای شیوه های غیرفعال خورشیدی.....	۱۷
طراحی سامانه غیرفعال خورشیدی.....	۱۷
فواید سامانه غیرفعال.....	۱۷
روشهای مختلف انتقال حرارت.....	۱۸
پرتوگیر.....	۱۹
توده حرارتی.....	۲۰
بهره مستقیم.....	۲۰
بهره غیرمستقیم.....	۲۱
طراحی ساختمان.....	۲۱
مزایای سقف متحرک.....	۲۲
سقف متحرک برقی ویلا.....	۲۳
سقف متحرک و مبلمان فضای باز.....	۲۴
نحوه جلوگیری از اتلاف انرژی در پنجره ها.....	۲۶
مزایای پنجره UPVC.....	۲۷
استادیوم سقف تاشو.....	۲۸
بهترین عایق حرارتی برای ساختمان.....	۲۹
عایق های ساختمانی.....	۳۰
انواع عایق کاری.....	۳۱
تأثیر عایق در سقف و دیوارها.....	۳۲
توصیه هایی برای عایقکاری دیوار ساختمان.....	۳۴

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۳۴	سایبان.....
۳۶	پوشش سبز مجاور پوسته ساختمان.....
۳۷	فضای خورشیدی.....
۳۸	استفاده از انرژی خورشیدی در سرمایش و گرمایش ساختمانها.....

فصل دوم

۴۱	انرژی خورشیدی.....
۴۲	نحوه عملکرد سیستم فتوولتائیک.....
۴۴	نحوه تبدیل صفحات خورشیدی به برق.....
۴۵	اجزای سیستمهای فتوولتائیک.....
۴۷	صفحات خورشیدی خانگی.....
۴۷	اجزای سیستم رقی خورشیدی.....
۴۹	صفحات خورشیدی سیلیک با پنل کریستالی.....
۵۰	پنل خورشیدی فیلم نازک.....
۵۱	پنل های خورشیدی سیلیکون پل کریستالی.....
۵۲	پنل های سولار چند منظوره.....
۵۴	پنل های خورشیدی سه بعدی.....
۵۵	کلکتورهای خورشیدی صفحه تخت.....

فصل سوم

۵۷	آبگرمکن خورشیدی.....
۵۹	انواع آبگرم کن خورشیدی از نظر جریان سیستم.....
۶۳	آبگرم کن خورشیدی خانگی.....
۶۳	ساختار کلکتور تخت.....
۶۵	ساختار کلکتور لوله خلا.....
۶۶	کاربرد آبگرم کن خورشیدی.....
۶۸	انواع آبگرم کن خورشیدی.....
۶۹	سیستم خورشیدی ترموسیفون.....
۷۱	انواع آبگرم کن خورشیدی با سیستم ضدیخ.....
۷۱	گرمایش خورشیدی برای تأمین آبگرم استخر.....
۷۳	سیستم پشتیبان آبگرم کن های خورشیدی در فصول سرد.....

فصل چهارم

۷۵	آب شیرین کن خورشیدی.....
۷۵	معرفی انواع آب شیرین کن خورشیدی.....
۷۹	پمپ خورشیدی.....
۸۰	انرژی خورشیدی خانگی و نیروگاه خورشیدی صنعتی.....
۸۱	اجزای پمپ سولار.....

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۸۴	اجزای سیستم های سولار تولید برق خورشیدی
۸۴	سیستم های خورشیدی آف گرید
۸۴	سیستم برق خورشیدی خانگی آنگرید متصل به شبکه
۸۷	شهرک بدون کربن با مدیریت هوشمند
۸۸	هوشمندسازی یکپارچه ساختمان
۸۹	معرفی پروژه ساختمان انرژی صفر
۹۳	سیستم مدیریت ساختمان (BMS)
۹۶	شهر مصدر
۹۹	شهر جنگلی سنگاپور
۱۰۲	خانه ZEB
۱۰۳	خانه گردان خورشیدی
۱۰۴	خانه کوچک Arrowtown
۱۰۴	ساختمان TCI
۱۰۶	ساختمان آل بهار ابوظبی
۱۰۹	افتتاح استادیوم ورزشی جدید فرانسه با منبع انرژی خورشید
۱۱۴	روش های کاربرد سیستم های برق خورشیدی
۱۱۶	کاربرد انرژی خورشیدی در ساختمان
۱۱۸	روش دریافت غیر مستقیم
۱۲۳	انواع نیروگاه های حرارتی خورشیدی
۱۲۸	ساخت نسل جدید دیش های خورشیدی برای تولید برق در کشور
۱۲۸	دودکش خورشیدی
۱۳۰	بزرگ ترین نیروگاه خورشیدی در مراکش
۱۳۲	پنجره و میز با توانایی تولید برق
۱۳۴	کاربرد فناوری نانو
۱۳۶	باتری خورشیدی
۱۳۸	خشک کن خورشیدی
۱۴۳	معرفی سیستم سرمایش خورشیدی
فصل پنجم	
۱۴۷	هوشمندسازی و تأثیر آن در مصرف انرژی ساختمان
۱۵۰	پنجره هوشمند
۱۵۱	شیشه های هوشمند
۱۵۴	انواع مصالح هوشمند
فصل ششم	
۱۵۷	انرژی باد

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱۶۱	توربین بادی و اجزای آن
۱۶۳	گیربکس های با شفت های موازی و گیربکس های سیاره ای
۱۶۷	مزیت توربین های بادی
۱۶۹	شش توربین خلاقانه جهان
۱۷۲	مزایا و معایب انرژی باد
۱۷۴	تکنولوژی توربین بادی در حال پیشرفت در آمریکا
۱۷۷	برج چرخان دایوینچی دبی
۱۷۹	برج بادی تایوانی
۱۸۲	منابع

www.ketab.ir

مقدمه

امروزه با افزایش روز افزون جمعیت جهان، محدودیت منابع انرژی و اثرات سوء زیست محیطی حاصل از مصرف بی رویه سوخت های فسیلی و آلوده بودن اکثر شهرهای بزرگ، جهانیان را متوجه استفاده از انواع انرژی های تجدیدپذیر کرده است.

قرارگیری ایران در عرض جغرافیایی مناسب سبب جذب مقادیر قابل توجه انرژی خورشیدی شده و از این طریق موقعیت ممتازی را برای بهره گیری از انرژی پایدار و پاک آن فراهم نموده به طوری که می توان با استراتژی های مناسب اتخاذ شده در این بخش مصرف ساختمان هارا به میزان قابل ملاحظه ای کاهش داد. کاهش مصرف انرژی با استفاده بیشتر از خورشید برای گرمایش و تامین انرژی الکتریکی و مصرف آن، به گردش هوا در بنا کمک نموده و راهکاری مطلوب برای دستیابی به پایداری محسوب می شود. سلول های خورشیدی به عنوان نمونه های مناسب برای ذخیره و جذب انرژی رایگان خورشید و نیز مکان هاییت نور خورشید به داخل بنا با روش های مدرن می تواند کیفیت زندگی انسان را در شهرها بهبود بخشد و خوشبختانه کشور عزیزمان ایران با داشتن هوای متنوع یکی از غنی ترین مناطق برای احداث نیروگاه های سولار در جهان به شمار می رود. و این مسئله فناوری های نوین، استفاده از این نوع انرژی را برای مقاصد گوناگونی نظیر تولید برق، روشنایی یا سرمایش و ...ایش امکان پذیر ساخته است. نیروگاه های انرژی خورشیدی می تواند به صورت تولیدات پراکنده (تولید انرژی نزدیک مصرف) یا به صورت متمرکز و در مقیاس های بزرگ مانند نیروگاه های سستی (بخار، سیکل ترکیبی، برق آبی و ...) احداث شوند. بنابراین ایران پتانسیل موجود برای نصب پنل های خورشیدی در کشور را دارد. امید است با حمایت های دولت و سرمایه گذاری شرکت های خصوصی در آینده نزدیک شاهد احداث هرچه بیشتر نیروگاه های خورشیدی در سطح کشور باشیم.

در ایران با توجه به وجود مناطق بادخیز، بستر مناسبی جهت گسترش بهره براری از تو بین های بادی ایجاد گردیده. یکی از مهمترین پروژه های انجام شده در زمینه انرژی بادی تهیه اطلس بادی کشور بود است که این پروژه در سازمان انرژیهای نو ایران صورت گرفته و به عنوان یکی از پروژه های ملی در صنعت انرژی باد محسوب می گردد. طبق اطلس بادی تهیه شده و بر اساس اطلاعات دریافتی از ۶۰ ایستگاه و در مناطق مختلف کشور، میزان ظرفیت اسمی سایتها در حدود ۶۰۰۰۰ مگاوات می باشد. بر پایه پیش بینی های صورت گرفته، میزان انرژی قابل استحصال بادی کشور از لحاظ اقتصادی بالغ بر ۱۸۰۰۰ مگاوات تخمین زده می شود که موید پتانسیل قابل توجه کشور در زمینه احداث نیروگاههای بادی و همچنین اقتصادی بودن سرمایه گذاری در صنعت انرژی بادی می باشد.

یکی از مسائل مهم و بحث انگیز در دنیای مدرن امروزی بحران انرژی است و همین مسئله باعث شده که صاحب نظران توجه مخصوص به انرژی تجدیدپذیر داشته باشند و بهترین راه حل برای صرفه جوئی مصرف انرژی و جلوگیری از آلودگی محیط زیست استفاده از انرژی های پاک است (انرژی خورشید، باد زمین گرایی) به جرات میتوان گفت استفاده از انرژی تجدیدپذیری از کارآمدترین راه حل هائی برای حل مشکلات زیست محیطی و دستیابی به معماری ی

پایدار است. از آنجائیکه بیشتر مناطق ایران دارای هوای مساعد برای استفاده انرژی خورشیدی به شمار می‌رود بنابراین میتوان از این انرژی خدادادی استفاده نمود.

در دهه اخیر، انرژی بادی در اروپا از یک فناوری حاشیه‌ای به یک صنعت تبدیل شده است که بخشی از انرژی مورد نیاز اروپا را بدون ایجاد آلاینده‌گی زیست محیطی، با قابلیت رقابت اقتصادی تأمین میکند. در حال حاضر اروپائی‌ها در ساخت توربین های بادی پیشرفت های زیادی نموده اند بطوریکه این فعالیت در سطح بین المللی رو به گسترش است و فعالیت های تحقیقاتی و توسعه فناوری با بهترین کیفیت در این قاره در حال انجام است. این توسعه خیره کننده، باعث افزایش قابل توجه نقش صنعت انرژی بادی در اقتصاد اروپا و ایجاد درآمد در مناطق مختلف، ایجاد چند صد هزار اشتغال تخصصی و همچنین کاهش وابستگی اروپا به واردات نفت شده است و موفق به ارائه توربین های بادی بسیار پیشرفته شدند یکی از مهمترین فاکتورهای معماری پایدار کاهش مصرف انرژی است با بکار بردن انرژی های پاک و استفاده از فن آوری ها و متریال های جدید میتوانیم مصرف انرژی بطور چشم گیری کاهش دهیم نا گفته نماند که طراحی مناسب و مطالعه اقلیم و زاویه مناسب ساختمان در سایت و استفاده از انرژی و فن آوری جدید و استراکچرهای نووایجاد یک باندسبز در اطراف فضاهای مسکونی و بیمارستان میتواند .ر راه رسیدن به اهداف معماری پایدار یاری کند.