

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

ساختمانهای پایدار

تألیف:

دکتر رضا مختاری ملک آبادی

عضو هیأت علمی دانشگاه پیام نور اصفهان

مهندس مریم مختاری ملک آبادی

مدرس دانشگاه پیام نور اصفهان



مرکز انتشارات
جهاد دانشگاهی واحد صنعتی اصفهان

واحد صنعتی اصفهان

سرشناسه	مختاری ملک‌آبادی، رضا. ۱۳۵۸ -
عنوان و نام پدیدآور	ساختمانهای پایدار / تألیف رضا مختاری ملک‌آبادی، مریم مختاری ملک‌آبادی.
مشخصات نشر	اصفهان: جهاد دانشگاهی، واحد صنعتی اصفهان، ۱۳۹۲.
مشخصات ظاهری	۲۳۵ ص: مصور، جدول.
شابک	۹۷۸-۶۰۰-۵۱۵۱-۵۱-۰
وضعیت فهرست‌نویسی	فیبا
موضوع	ساختمان‌های پایدار
موضوع	ساختمان‌سازی پایدار
موضوع	توسعه پایدار
شناسه افزوده	مختاری ملک‌آبادی، مریم. ۱۳۶۲ -
شناسه افزوده	جهاد دانشگاهی. واحد صنعتی اصفهان
رده بندی کنگره	۱۳۹۲ س ۲ / م ۳ / TH۸۸۰
رده بندی دیویی	۷۲۱/۰۳۹
شماره کتابشناسی ملی	۳۱۶۹۹۲۱

نام کتاب	ساختمانهای پایدار
تألیف	دکتر رضا مختاری ملک‌آبادی مهندس مریم مختاری ملک‌آبادی
ارزیاب علمی	دکتر کرامت اله اکبری
ناشر	جهاد دانشگاهی واحد صنعتی اصفهان - مرکز انتشارات
نوبت چاپ	اول
تاریخ نشر	۱۳۹۲
شمارگان	۵۰۰ جلد
تعداد صفحات	۲۳۵
چاپ	پر تو
صحافی	سید
قیمت	۸۵۰۰۰ ریال
«تغییر قیمت کتاب بدون اجازه کتبی ناشر، مجاز نمی‌باشد.»	

* صحت مطالب کتاب به عهده مؤلفین بوده و ناشر مسئولیتی در این موضوع ندارد.	
* حق چاپ برای ناشر محفوظ است. تکثیر این کتاب یا بخشی از آن به هر شکل، شرعاً و قانوناً ممنوع بوده و دارای پیگرد قانونی است.	
نشانی ناشر: اصفهان - دانشگاه صنعتی اصفهان - جهاد دانشگاهی - مرکز انتشارات: ۳۹۱۲۷۱۱-۰۲۱۱	دورنگار: ۳۹۱۲۵۴۱
فروشگاه: ۳۹۱۲۵۹۴	درگاه: www.jdiut.ac.ir
نشانی الکترونیکی: sec.iut@acecr.ac.ir	درگاه: www.isba.ir

مراکز پخش: ۱- کتابفروشی جهاد دانشگاهی (اصفهان - دانشگاه صنعتی اصفهان - تلفن: ۳۹۱۲۵۹۴)	۲- نمایشگاه کتاب جهاد دانشگاهی (تهران - خیابان انقلاب - بین خیابان فلسطین و چهارراه ولی عصر (عج) - جنب مؤسسه‌ی نمایشگاه‌های فرهنگی ایران تلفن: ۶۱۶۸۷۱۲۶) ۳- علم‌گستر سپاهان (اصفهان - خیابان آمادگاه - کوچه فتح‌آباد - پلاک ۹۰ - تلفن: ۲۲۱۹۹۷۸-۴) ۴- کتابیران (تهران - میدان انقلاب - ابتدای خیابان آزادی - خیابان بکتر قریب - پلاک ۷ - تلفن: ۶۶۰۶۶۰۱-۰۲۱)
شماره تماس برای خرید تلفنی کتاب از سراسر کشور: ۳۹۱۲۵۹۴-۰۲۱۱	

سخن ناشر

جای خرسندی و شکر بسیار است که در آستانه تابش پرتوهای حیات بخش اسلام بر پهنه زمین، خود را در زمانی می یابیم که اندیشه اصلاح نه تنها عفت نیست که پیمودن راههای کمال و رشد در هر بعدی از ابعاد انسانی هموارتر و شدنی تر می نماید. وظیفه آنان که در این دوره و در این سرزمین مقدس زندگی می کنند بس سنگین و دشوار است و بطور خاص مسئولیت دانشگاه و دانشگاهیان در کنار حوزه های مقدس علمیه جایگاهی حساس و تعیین کننده در روند حرکت اجتماع دارد. تلاش پیگیر و همه جانبه برای بریدن بندهای وابستگی، جهاد مقدسی است که باید از دانشگاه و حوزه شروع شود و انتشار کتب علمی از سری ما کوششی است در راستای آنچه ذکر آن رفت. بدیهی است این کوشش زمانی به نتایج مفید می رسد که بطور مداوم از سوی استادان، دانشگاهیان و اندیشمندان متعهد مورد انتقاد و پیشنهادات سازنده قرار گیرد.

اینک که چاپ اول این کتاب تقدیم دانشگاهیان ارجمند و مشتاق علم می گردد جای دارد از تمامی عزیزانی که در آماده سازی و تدوین آن تلاش نموده و زحمات زیادی را متحمل شده اند تشکر و قدردانی بعمل آید.

مرکز انتشارات جهاد دانشگاهی

واحد صنعتی اصفهان

هزینه‌های اجرا را نیز در طول عمر سازه کاهش می‌دهند. به طور کلی ساختمانهای پایدار، شرایط داخلی راحتتر، نور طبیعی، اتصالات، چشم‌انداز و هوای درونی سالمتری دارند.

پایداری در توسعه، یعنی پاسخگویی به نیازهای نسل کنونی، بدون به خطر انداختن توانایی نسلهای آینده برای رفع نیازهای خود. متأسفانه هنوز به مبحث محیط زیست و توسعه پایدار، توجه اساسی نشده و در این زمینه، دولتها با ضعفهای عمده‌ای مواجه هستند. در ایران نیز، علیرغم حجم بالای ساخت و ساز، مبحث توسعه پایدار در حد تحقیقات دانشگاهی باقی مانده است و در سطح جامعه به آن توجه نمی‌شود. لذا بر آن شدیم تا با برداشتن گامی کوچک در این مسیر نامحدود، به جامعه‌ی دانشگاهیان و دانش‌پژوهان، خدمت نموده و اهمیت توسعه‌ی پایدار زیست‌محیطی را در امر ساخت و ساز به تصویر بکشیم.

در این کتاب، سعی شده تا تمام موارد چک‌لیست یک ساختمان سبز تشریح گردد. دستورالعملهای ساختمان پایدار و چک‌لیست مرتبط، در ۲۳ فصل سازماندهی شده‌اند که به طور کلی خط سیر یک پروژهای ساختمانی معمولی - شروع با عملیات اولیه (خاکبرداری، تسطیح و) و حرکت از فونداسیون به نازک‌کاریهای داخلی - را دنبال می‌کنند. این دستورالعملها به شما کمک می‌کنند تا درک کنید که برای پایدار بودن در نقاط مختلف پروژه‌تان، چه کاری می‌توانید انجام دهید.

در هر فصل، یک یا چند هدف سبز که می‌توانند به شما و محیط سود برسانند، پیشنهاد شده است. برخی اهداف به بیشتر از یک فصل مربوط هستند، برای مثال، صرفه‌جویی در مصرف چوب، هم با کاربرد چوب در داخل و هم با اسکلت‌بندی مرتبط است. بعضی پروژه‌ها، برخی اهداف را نسبت به بقیه، بیشتر تأمین خواهند کرد، اگرچه ما امیدواریم که شما همه‌ی اهداف را شایسته‌ی توجه جدی بیابید. برای هر هدف، یک یا چند راهکار سبز منحصر بفرد که اقلام چک‌لیست را تشکیل می‌دهند، تعریف شده است. فصول دیگر، به شما کمک می‌کنند تا درک کنید از صنعت ساختمان و فنون طراحی چه می‌خواهید؛ به گونه‌ای که پروژه‌هایتان می‌توانند بخشی از ساخت یک جهان بهتر، سبزتر و پایدارتر باشند.

راهکارها و دستورالعملهای این کتاب، برای پروژه‌های نوسازی و افرادی که قصد ساخت و ساز جدید دارند، در نظر گرفته شده است. اثرات زیست‌محیطی ساخت و ساز - و فرصتهای مفیدی که از مدیریت خوب این اثرات به دست می‌آیند - برای هر پروژه‌ای نسبی هستند؛ خواه این پروژه، افزودن یک بخش کوچک به خانه‌ی شما باشد، خواه یک ساختمان اداری بزرگ جدید، هر پروژه‌ای ویژگیهای خاص خودش را دارد. بنابراین اگر برخی موارد چک‌لیست، با ویژگیهای محل یا طرح شما مطابقت ندارد، بر انجام آنهایی تمرکز کنید که مناسب پروژه‌ی

شما هستید. ستونهای واقع در سمت راست چک لیست، موارد متناسب با انواع مختلف ساختمان را مشخص می کنند.

این راهنما، برای افراد شاغل در صنعت ساختمان شامل: برنامه ریزان شهری، معماران، مهندسان، پیمانکاران ساختمان و دیگر افراد نیز، قابل استفاده است. در واقع، ساختمان پایدار، بخشی نسبتاً جدید در راستای پاسخ به تقاضای مشتریان می باشد و برای ایجاد ساختمانهای پایدار، استادکارانی در سطوح مختلف مهارت وجود دارند. در این راهنما، ایده های جدیدی معرفی شده است و می تواند نقطه ی عطفی برای مذاکرات با مشتریان، دانشگاهیان و مشاوران باشد. ما قابلیت های بسیاری از اعضای صنعت ساختمان و فراتر از آن را در گردآوری این اطلاعات جذب کرده ایم و امیدواریم که تجربیات آنها برای شما مفید واقع شود. نوشته ی کنونی، دارای لغزشها و کاستیهایی است که با همکاری استادان و نیز دانش پژوهان، مشخص و مرتفع خواهد شد. اگر همکاری های علمی در این باره ادامه یابد، امید می رود که در آینده، کتاب بدون ایرادی ارائه گردد. پیش از این همکاریها، سپاسگزاری می شود.

رضا مختاری ملک آبادی

(عضو هیأت علمی دانشگاه پیام نور)

Mokhtaryus@yahoo.com

مریم مختاری ملک آبادی

(مدرس دانشگاه پیام نور)

Mscience717@yahoo.com

تابلستان ۹۲

- استفاده از چوب مهندسی در اسکلت با گل میخ فولادی ۹۱
- استفاده از چوب برداشت شده‌ی پایدار برای اسکلت چوبی ۹۲
- استفاده از چوب اصلاح شده یا چوب حاصل از ساختمانها و سازه‌های قدیمی ۹۴

فصل دوازدهم: بامهای سبز

- مقدمه ۹۸
- تاریخچه‌ی بامهای سبز ۹۸
- فواید بامهای سبز ۱۰۰
- معایب بامهای سبز ۱۰۲
- دسته‌بندی کلی اجزاء بام سبز ۱۰۲
- طبقه‌بندی بامهای سبز بر اساس سیستم اجرا ۱۰۴
- عوامل تأثیرگذار در طراحی ۱۰۸
- آبیاری و سیستمهای آبیاری بام سبز ۱۰۸
- نتیجه‌گیری ۱۰۹

فصل سیزدهم: چک لیست مرتبط با عملیات قسمتهای خارجی ساختمان

- مقدمه ۱۱۱
- استفاده از مصالح سقف‌سازی بادوام ۱۱۲
- استفاده از یک سقف خنک ۱۱۳
- استفاده از یک بام سبز یا زنده ۱۱۳
- استفاده از مصالح پایدار برای پوشش بیرونی ساختمان ۱۱۵
- استفاده از مصالح پایدار برای کفسازی ۱۱۶

فصل چهاردهم: چک لیست مرتبط با لوله‌کشی

- مقدمه ۱۱۷
- استفاده از تجهیزات لوله‌کشی نگهدارنده‌ی آب ۱۱۸
- استفاده از لوازم خانگی و تجهیزاتی که باعث صرفه‌جویی در مصرف آب می‌شوند ۱۱۹
- عایق‌بندی لوله‌های آب گرم و سرد ۱۲۰

استفاده از تجهیزات بازیافت حرارت.....	۱۲۰
پیش لوله کشی به منظور استفاده از آب خاکستری.....	۱۲۲
استفاده از مصالح پایدار برای لوله‌ها.....	۱۲۳

فصل پانزدهم: پنجره‌های با کارایی بالا

مقدمه.....	۱۲۵
موارد مهم در انتخاب پنجره.....	۱۲۶
عملکرد انرژی.....	۱۲۶
شیشه‌ی پنجره.....	۱۲۷
قابهای پنجره.....	۱۲۹
روشهای ساخت و ساز.....	۱۳۰
نورگیرها.....	۱۳۰
راهکارها.....	۱۳۱

فصل شانزدهم: چک لیست مرتبط با پنجره‌ها و درها

مقدمه.....	۱۳۳
ایجاد سایه بر روی پنجره‌های شرقی، غربی و جنوبی با سایبانها، چترها یا درختان برگریز.....	۱۳۴
طراحی پنجره‌ها و نورگیرها، قفسه‌های نور و تزئینات داخلی پنجره.....	۱۳۴
انتخاب اندازه، مصالح چارچوب و پوششهای شیشه‌ای پنجره برای بهینه‌سازی عملکرد انرژی.....	۱۳۵
توقف نفوذ هوا از درها و پنجره‌ها.....	۱۳۶

فصل هفدهم: چک لیست مرتبط با انرژی الکتریسته

مقدمه.....	۱۳۹
طراحی سطوح روشنایی و استفاده از نور کار.....	۱۴۱
استفاده از تجهیزات روشنایی و لامپهای کارآمد انرژی.....	۱۴۱
استفاده از کنترل‌های روشنایی نظیر حسگرهای حضور.....	۱۴۳
استفاده از لوازم خانگی دارای نشان انرژی.....	۱۴۵
استفاده از سیستم مدیریت انرژی ساختمان.....	۱۴۵

فصل هجدهم: چک لیست مرتبط با گرمایش، سرمایش، عایق بندی و تهویه

۱۴۸	مقدمه
۱۴۹	استفاده از طراحی خورشیدی غیرفعال، جرم حرارتی و عایق بندی
۱۵۰	استفاده از تهویه طبیعی و خنک کننده غیرفعال به جای تهویه مطبوع
۱۵۱	استفاده از پنکه های سقفی برای سرمایش مطلوب
۱۵۲	به روز رسانی عایق بندی دیوار، کف و سقف
۱۵۳	استفاده از تجهیزات با راندمان بالا
۱۵۳	استفاده از تجهیزات با راندمان حرارت
۱۵۴	استفاده از سیستم های زمین گرمایی، سیستم های تولید همزمان برق و حرارت یا جایگزین های دیگر..
۱۵۵	قرار دادن داکت داخل فضای مطبوع، بستن درها و تمیز کردن داکت
۱۵۶	منطقه بندی سیستم مکانیکی برای گرمایش و سرمایش کارآمدتر
۱۵۶	استفاده از سیستم های تابشی و آبی برای افزایش کارایی، سلامتی و آسایش
۱۵۷	استفاده از تجهیزات فاقد خنک کننده های مخرب از ل
۱۵۸	استفاده از عایق پشم شیشه و عایق سلولز یا استفاده از دیگر محصولات عایق بندی سبز
۱۵۹	تهویه جداگانه و تأمین تصفیه ی پیشرفته
۱۶۰	استفاده از جایگزین های پاک و کارآمد به جای بخاری های جوب سوز
	فصل نوزدهم: انرژی خورشیدی
۱۶۱	مقدمه
۱۶۲	تاریخچه ی استفاده از انرژی خورشیدی
۱۶۳	اساس انرژی خورشیدی
۱۶۴	برخی از مهمترین مزایای استفاده از انرژی تابشی خورشید
۱۶۵	موارد کاربرد انرژی خورشیدی
۱۶۹	سیستم های فتوولتائیک
۱۶۹	راهمکارها و پیشنهادها

فصل بیستم: چک لیست مرتبط با انرژی تجدیدپذیر و انرژی خورشیدی

مقدمه	۱۷۳
تولید برق پاک در محل با استفاده از فتوولتائیکهای خورشیدی	۱۷۴
تولید برق پاک در محل با استفاده از توربینهای بادی	۱۷۶
استفاده از سیستمهای آب گرمکن خورشیدی برای استفاده‌ی خانگی و استخرهای شنا	۱۷۷
استفاده از سیستمهای آب گرمکن خورشیدی برای گرمایش محیط	۱۷۸
پیش‌لوله‌کشی برای یک سیستم آب گرمکن خورشیدی	۱۷۸

فصل بیست و یکم: مواد و مصالح ساختمانی سازگار با محیط زیست

مقدمه	۱۸۱
مواد و مصالح ساختمانی آلاینده و خطرناک	۱۸۲
مزایای مصالح ساختمانی زیست‌محیطی	۱۸۲
معیارهای انتخاب مواد ساختمانی زیست‌محیطی	۱۸۳
چک لیست ضوابط انتخاب مصالح ساختمانی دوستدار محیط زیست	۱۸۴
نارساییها و تنگناهای موجود در زمینه‌ی استفاده از مصالح زیست‌محیطی در ایران	۱۸۵
نتیجه‌گیری و راهکارها	۱۸۶

فصل بیست و دوم: چک لیست مرتبط با مصالح داخلی

مقدمه	۱۸۷
استفاده از رنگها و پرداختهای فاقد ترکیبات آلی فرار یا با مقدار کم آن	۱۸۸
استفاده از فرشها و مبلمان فاقد ترکیبات آلی فرار یا با مقدار کم آن	۱۸۹
استفاده از بتن نمایان به عنوان یک کف تمام شده	۱۹۰
استفاده از مصالح طبیعی برای فرشها و دیوارپوشها	۱۹۰
استفاده از مصالح پایدار برای کفپوشها، تزئینات و سطوح داخلی	۱۹۱
استفاده از کاشی کف، فرشها و بالشتکها، کابینتها و سطوح افقی آشپزخانه با محتوای بازیافتی	۱۹۲
استفاده از چوب اصلاح شده یا چوب حاصل از سازه‌های قدیمی برای کفسازی و تزئینات	۱۹۳
کیفیت هوای داخلی	۱۹۵

۱۹۶	منابع آلاینده‌ی هوا در محیط داخلی
	فصل بیست و سوم: چک‌لیست دیگر جایگزینهای سبز
۱۹۷	مقدمه
۱۹۸	استفاده از قالبهای عایق بتن
۱۹۹	استفاده از پانلهای عایق سازه‌ای به جای دیوارهای با قالب چوبی
۲۰۰	استفاده از مصالح و فنون ساختمان‌سازی طبیعی
۲۰۱	سایر مصالح و شیوه‌های سازگار با محیط زیست
۲۰۳	کتابنامه
۲۰۷	واژه‌نامه
۲۱۵	نمایه