



مدل سازی اطلاعات ساختمان

نویسندگان:

ادی کریگیل و بردلی نیس

ترجمه:

دکتر مهدی روانشادنیا / عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم تحقیقات تهران

مهران قنبری مطلق / عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران غرب



سرشناسه:
عنوان و نام پدیدآور:

مشخصات نشر:
مشخصات ظاهری:
شابک:
وضعیت فهرست نویسی:
یادداشت:

موضوع:
موضوع:
موضوع:
شناسه افزوده:
شناسه افزوده:
شناسه افزوده:
شناسه افزوده:
ردیابی کنگره:
ردیابی دیویی:
مارک کتابشناسی ملی:

کریگیل، ادی، ۱۹۷۲ - م. Krugiel, Eddy
مدلسازی اطلاعات ساختمان سبز: طراحی پایدار موفق با استفاده
از مدلسازی اطلاعات ساختمان / نویسندگان ادی کریگیل و برد
نیس؛ مترجمین مهدی روانشادیا، مهران قنبری مطلق.
تهران: سیمای دانش، ۱۳۹۳.

۲۱۰ ص.
۹۷۸-۶۰۰-۱۲۰-۱۶۹-۱
فیبیا
عنوان اصلی: Green BIM: successful sustainable design
with building information modeling. c۲۰۰۸

ساختمان‌های پایدار - طرح و ساختمان
الگوسازی اطلاعات ساختمان‌سازی
ساختمان‌سازی - داده‌پردازی

نیس، برد، ۱۹۷۱ - م.
Nies, Brad
روانشادیا، مهدی، ۱۳۵۹، مترجم
مطلق، مهران، ۱۳۵۰، مترجم
۱۳۹۳ م ۴ ک ۸۸۰ / TH
۷۲۰ / ۷۴
۳۶۰۰۴۷۹

مدل‌سازی اطلاعات ساختمان سبز

طراحی پایدار و موفق با استفاده از مدل‌سازی اطلاعات ساختمان

ترجمه: مهدی روانشادیا - مهران قنبری مطلق
مولفین: ادی کریگیل، برد نیس
ناشر: انتشارات سیمای دانش
ناشر همکار: انتشارات آذر
نوبت چاپ: اول / ۱۳۹۳
تیراژ: ۱۱۰۰ نسخه
حروفچینی: موسسه مهراد
لیتوگرافی: باختر ۶۹۵۴۱۴۳
چاپ: فرشیه
محقافی: یکتافر
شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۱۲۰-۱۶۹-۱
قیمت: ۱۳۵۰۰ تومان

کلیه حقوق این اثر برای انتشارات سیمای دانش محفوظ است.

انتشارات سیمای دانش: خیابان انقلاب - ابتدای خیابان ۱۲ فروردین
پلاک ۳۱۸ - تلفن: ۶۶۴۶۴۷۷۹
فروشگاه سیمای دانش: ۶۶۴۶۰۵۴۵
انتشارات آذر: ۶۶۴۶۵۸۳۰
کتابفروشی عصر دانش: ۶۶۴۹۳۷۰۱
کتابفروشی پرهام: ۶۶۴۶۸۲۳۵



تقدیم به

دوست داران انسان
دوست داران زمین
دوست داران طبیعت
دوست داران محیط زیست
به آنانی که از ایده های نو در صنعت
ساختمان حمایت می کنند
به آنانی که در هر تصمیم و هر حرکتی
پایداری توسعه کشور را
در نظر داشتند

تقدیر و تشکر

مانند هر ساختمانی، این کتاب هم توسط یک فرد ایجاد نشده است. این کتاب حاصل کار گروهی افرادی بود که به تنوع تخصص خود برای ایجاد آن استفاده کرده اند. ما به عنوان گروه مشاوران، این فرصت را یافتیم تا نام خود را بر روی جلد این کتاب داشته باشیم. اما به همین کتاب بدون سخت کوشی بسیاری افراد دیگر غیرممکن بود.

در ابتدا، می خواهم از همکاران خود در سازمان مدل سازی اطلاعات ساختمان تشکر کنیم، کسانی که از روی میل به ما این اجازه را دادند تا به تلاش های خود بپردازیم و همچنین حمایت خود را از ما دریغ نکردند. قدردانی و تشکر ویژه داریم از استیو مک دوول و FAIA برای نگارش پیشگفتار، رهبری طراحی و ابتکار شرکت ما.

از هنرمندان و عکاسانی که کار آنها زندگی و روح را به این کتاب بخشید سپاسگزاریم. قدردانی ویژه از فرشید اساسی، لیندا بلیک، فیلیپ ستون، آلان جین دی، داد، پاول هستر، تیموتی هرسل، دوید دابلیو. اورن، پیردیاپین، FAIA، مایک شرمن و مایک سینکلر، ضروری است.

همچنین از تیم Sylbox به خاطر حمایت های بی دریغشان از ما بسیار سپاسگزاریم. واقعاً هیچ تیم دیگری نمی توانست ما را به استفاده از انگلیسی سلیس، جملات کامل و نوشتن بعد از یک روز طولانی مجاب کند.

از ویراستار خوبان، جتیفر لیلند تشکر ویژه داریم، کسی که امیدواریم همچنان ما را بعد از اتمام این پروژه دوست داشته باشد. سپاس از اسکات سون برای کمک های فنی و همچنین از رایچل مک کولانگ به خاطر اینکه ما را وادار به استفاده از چیزی به نام دستور زبان کرد.

مقدمه مترجمان

این روزها بحران آب، آلودگی خاک، آلودگی صوتی و معضلات متعدد محیط زیستی، بحرانهای جدی برای کشور عزیزمان ایران به حساب می آید، که ما مهندسان نقش مهمی در گسترش این وضعیت داشته ایم. برای قدم برداشتن در راه توسعه پایدار، بایستی توجه متخصمان صنعت احداث، به وضعیت نابسامان محیط زیستی کشور جلب شود، تا آینده ای بهتر ساخته شود.

اینک موضوع آنجا روشن می شود، که بدانیم طبق آمار برخی کشورهای پیشرفته، صنعت ساختمان حدود ۴۰ درصد از منابع طبیعی استخراجی ۱۷ درصد از برق و ۱۲ درصد از آب آشامیدنی را مورد استفاده قرار می دهد و حدود ۶۵ درصد زباله ها را تولید می کند. نزدیک به ۵۰ درصد نیروهای مربوط به انرژی در کشورهای توسعه یافته در بخش ساخت و ساز و فرآیندهای ساختمانی صرف می شود. صنعت ساخت از لحاظ تولید گازهای گلخانه ای در رتبه نخست قرار دارد.

ساختمان سازی در ایران نیز در توسعه پایدار و ایجاد تعادل بین مسائل مربوط به سلامت محیط اقتصادی و اجتماعی هستند. اخیرا مفاهیمی همچون ساختمان پایدار و ساختمان سبز نیز مطرح شده اند که در همه آنها توجه به سه اصل مردم، محیط و رفاه اقتصادی اجتماعی محوریت دارند. در سالهای گذشته تلاش های زیادی در تدوین مبحث ۱۹ مقررات ملی ساختمان صورت گرفته است، لیکن این تلاشها به نسبت چالش های پیش رو بسیار محدود است.

برای مثال، بیش از ۳۴ سیستم به ثبت رسیده برای ساختمان در دنیا وجود دارد، که در کتاب حاضر تعدادی از آنها به شما معرفی شده است. با وجود این، در کشور ما این سیستم ها کمتر بررسی شده اند. این کتاب به عنوان یک منبع برای آشنایی بیشتر با این سیستم ها و طراحان، مجریان و کلیه فعالان صنعت ساختمان قابل استفاده باشد، که کتاب حاضر پاسخی دست اول بود به آنچه در پی آن هستیم. این اثر، منبعی بسیار خواندنی اثر دو تن از متخصصان فناوری معماری است که از ایده های نو در جهت پایداری ساختمان ها است، که بسیاری از آنها در پروژه های واقعی به کار گرفته اند.

جمع کردن آب باران در مخازن ذخیره آب، کاهش مصرف انرژی در ساختمان، جهت گیری مناسب ساختمان، استفاده از صفحات فوتوولتایی خورشیدی در سقف پارکینگها، بهینه کردن سایه بانها، به کارگیری مصالح قابل بازسازی انرژی ساختمان، استفاده از سقفهای نورگیر برای استفاده بهینه نور روز، به کارگیری سیستم های مدیریت بعد از سکونت و بازیافت و استفاده چند باره از آب نمونه هایی از تجربیات واقعی مطرح شده در این کتاب هستند.

این اثر، به موارد فوق اکتفا نکرده و یکی از مباحث جدید و کاربردی مدیریت
پارچه پروژه، یعنی مدل سازی اطلاعات ساختمان را در پروژه های ساختمانی
سبز استفاده کرده است.

بهره گیری از فن آوری های نوین نرم افزاری و سخت افزاری یک ضرورت
مهم صنعت ساخت و ساز ایران امروز ماست، که کتاب حاضر می تواند
راهنمای برای ملاقمندان آن باشد.

این اثر در اختیار خواندن این کتاب هستید، ما را به آینده کشور امیدوارتر می
کند و مایه کرمی ما برای کارهای بعدی است. از این بابت از شما خواننده
عزیز و گرامی به نویسندگان کتاب، که برای تهیه آن اینقدر زحمت
کشیدند خدا شکر می گوئیم.

همچنین، بدین نام به تمام عزیزان از آنانی که به ما انگیزه دادند تا این ترجمه
را به پایان برسانیم تشکر کنیم. به جاست، زحمات دانشجویان عزیز آقای
مهندس احسان یوسفی، مهندس مهندس فریبا حمیدی که چند بار این اثر را
روخوانی و ویرایش می کردند را هم در نظر می گیریم.

در ضمن، دست همه عزیزانی که به این نهادت خود را از طریق وبسایت مرجع
مهندسی و مدیریت ساختمان به آدرس www.ravanshadnia.com به ما
منعکس می کنند، به گرمی می سپاریم.

به امید فردای بهتر برای زیست بوم ایران
فرماندهی رانشادنیای ایران قنبری مطلق
تایستان ۱۳۹۳

درباره‌ی نویسندگان

ادی کریگل، با بیش از ۱۰ سال سابقه به عنوان معمار پروژه در شرکت مدل‌سازی اطلاعات ساختمان فعالیت می‌کند. به عنوان یک متخصص خبره، در بسیاری از زمینه‌ها از جمله، طراحی، اجرا، مستندسازی و مدیریت ساخت تجربه فراوان دارد. علاوه بر این، ادی با به کارگیری تکنولوژی در عمل که شامل استفاده از نرم‌افزارها و سیستم‌های به روز می‌شود آشنایی دارد، این زمینه‌ها را به بیشترین عملکرد در پروژه‌های او است.

عنوان معمار پروژه، ادی مسئول ایجاد جزئیات در طراحی، رهبری فرایند مستندسازی پروژه و مدیریت اجرا است. حضور او در طول پروژه مداوم است، به خصوص در هنگام ایجاد اسناد اجرایی و مدیریت ساخت، حضورش مفید است.

ادی مسئول اجرای مدل‌سازی اطلاعات ساختمان در شرکت خود است و همچنین به شرکت‌های متعددی و پیمانکاری برای اجرای مدل‌سازی اطلاعات ساختمان مشاور می‌دهد. در سه سال گذشته، او مدل‌سازی اطلاعات ساختمان را به معماران و مهندسان بسیاری در شهر کانزاس تدریس کرده است. ادی دستیار نویسنده در کتاب‌های از کتابها و مقالات نوشته شده در مورد مدل‌سازی اطلاعات ساختمان و پایگاه‌های داده است.

تجربه‌های پروژه‌های ادی در مدل‌سازی اطلاعات ساختمان شامل پروژه‌های اداره مالیات در آمد کانزاس، مرکز خدمات منابع انسانی و مرکز خدماتی هاردلی می‌شود. همچنین، در شرکت‌های دیگر او در پروژه‌های ساختمانی برای پایگاه هوایی ریگان و کالج ایکیتین حضور داشته است.

بردلی نیس، عضو انجمن معماران امریکا و مدیر پروژه، در بخش مشاوره‌ی طراحی در مدل‌سازی اطلاعات ساختمان است. او لیسانس معماری خود را از دانشگاه کانزاس دریافت کرد.

برد دارای ۱۳ سال سابقه در پروژه‌های نقره‌ای، برنجی و پلاتینیوم USGBC LEED است. او مشاور طراحی پایدار برای پروژه‌ی مرکز بین‌المللی معماران در لیتل راک در ایالت آرکانزاس بود که موفق به دریافت گواهی پلاتینیوم شد و جایزه‌ی ۱۰ پروژه‌ی برتر سبز انجمن معماران امریکا و جایزه‌ی ۱۰۰۰ انجمن معماران امریکا در سال ۲۰۰۸ را از آن خود کرد. برد همچنین عضو تیم برای ابراز آتلین ساختمان پایا را در سبیتال ایجاد کرد.

در سال ۲۰۰۵، برد فروم مدیریت داوطلبانه‌ی ضایعات و زباله‌ها را به مرکزیت شهر کانزاس ایجاد کرد که منتج به ایجاد وب‌سایت RecycleSpot.org برد دو دوره در شورای شهر کانزاس نمایندگی کرده است و اکنون عضو هیئت مدیره‌ی کانزاس بزرگ می‌باشد. برد اغلب در کنفرانس‌های منطقه‌ای در مورد طراحی، سخنرانی می‌کند و هر ساله به عنوان سخنران میهمان در دانشکده معماری دانشگاه کانزاس، دعوت می‌شود.

۱۹	فصل اول: معرفی مفهوم سبز
۱۹	۱-۱- پایداری
۲۰	۲-۱- تاریخچه‌ای از طراحی پایدار
۲۴	۳-۱- روندهای اخیر به سوی طراحی پایدار
۲۴	۴-۱- کمیته محیط زیست مؤسسه معماران آمریکا
۲۶	۵-۱- مؤسسه ساختمان سبز آمریکا
۲۷	۶-۱- تعریف طراحی پایدار
۳۱	۷-۱- چرا طراحی پایدار مهم است؟
۳۱	۱-۲- مردم
۳۲	۷-۱- سیاره
۳۳	۳-۷-۱- رونق گرفتن
۳۳	۸-۱- سیستم رهنموی ساختمان سبز
۳۴	۱-۸-۱- BEE
۳۵	۲-۸-۱- SBTool
۳۶	۳-۸-۱- BREEAM
۳۶	۴-۸-۱- Green Globes
۳۷	۵-۸-۱- LEED
۴۰	۹-۱- ساختمان‌های زنده: آینده‌ی نزدیک طراحی پایدار
۴۳	فصل دوم: مدل‌سازی اطلاعات ساختمان
۴۴	۱-۲- مدل‌سازی اطلاعات ساختمان چیست؟
۴۷	۲-۲- چرا BIM مهم است؟
۵۱	۳-۲- فواید اصلی BIM
۵۲	۱-۳-۲- تغییر در روش و راهکار
۵۴	۲-۳-۲- فراتر از مستندسازی
۵۹	۴-۲- مهاجرت به BIM
۶۱	۵-۲- مدل‌سازی اطلاعات ساختمان در جریان کار
۶۲	۶-۲- ساختمان دفتر کار لویس و کلارک
۶۶	۷-۲- گستره‌ی BIM
۶۹	فصل سوم: تیم‌های طراحی یکپارچه
۷۰	۱-۳- تغییر در مسئولیت‌ها
۷۱	۲-۳- چرا طراحی یکپارچه
۷۳	۳-۳- اعضای تیم
۷۳	۱-۳-۳- طراحان
۷۴	۲-۳-۳- مالک
۷۵	۳-۳-۳- پیمانکار
۷۵	۴-۳-۳- اجتماع
۷۵	۴-۳- همکاری، تعهد و اشتیاق
۷۶	۱-۴-۳- همکاری

۷۸	۳-۴-۲- تعهد مالک
۷۸	۳-۴-۳- اشتیاق تیم پروژه
۷۹	۳-۵-۵- تسهیل یکپارچگی در روند
۷۹	۳-۵-۱- کارگاه‌های فاز طراحی
۷۹	۳-۵-۲- پیش طراحی
۸۰	۳-۵-۳- طراحی شماتیک
۸۰	۳-۵-۴- طراحی
۸۱	۳-۶-۶- ساختار اجرایی پروژه
۸۱	۳-۶-۱- طراحی - مناقصه - ساخت (ساختار سه عاملی)
۸۲	۳-۶-۲- بیشترین قیمت تضمینی مذاکره شده
۸۴	۳-۶-۳- طراحی- ساخت
۸۵	۳-۴-۴- آیا یک روش ساخت بر دیگری برتری دارد؟
۸۵	۳-۴-۳- حرکت رو به جلو
۸۷	فصل چهارم: رسیدن به راه‌حل‌های پایدار
۸۸	۴-۱- ترکیب عمل
۸۸	۴-۲- شناخت تیم، فرهنگ و مکان
۸۹	۴-۲-۱- شناخت مکان
۹۰	۴-۲-۲- مکان
۹۰	۴-۲-۳- خورشید
۹۲	۴-۳- دما و نقطه شبنم
۹۴	۴-۴- بارش باران
۹۵	۴-۵- نمودار سایکرومتریک
۹۵	۴-۶- باد
۹۶	۴-۷- گونه‌های گیاهی و جانوری
۹۷	۴-۸- شناخت فرهنگ
۹۷	۴-۸-۱- فرهنگ جامعه
۹۹	۴-۸-۲- فرهنگ یک سازمان
۱۰۰	۴-۹- شناخت مکان
۱۰۰	۴-۱۰- شناخت نوع ساختمان
۱۰۴	۴-۱۲- کاهش نیاز به مصرف منابع
۱۰۴	۴-۱۲-۱- فضا
۱۰۵	۴-۱۲-۲- مصالح
۱۰۷	۴-۱۲-۳- انرژی
۱۱۲	۴-۱۳- استفاده از منابع محلی و رایگان و منابع طبیعی
۱۱۲	۴-۱۳-۱- باد
۱۱۴	۴-۱۳-۲- آب باران
۱۱۷	۴-۱۳-۳- خورشید
۱۲۰	۴-۱۳-۴- مصالح
۱۲۲	۴-۱۴- استفاده مؤثر از سیستم‌های ساخت بشر
۱۲۲	۴-۱۴-۱- سیستم‌های مکانیکی
۱۲۵	۴-۱۴-۲- پلمپ کردن

۱۲۵	۴-۱۴-۳- نور الکتریکی
۱۲۶	۴-۱۴-۴- تجهیزات کارآمد
۱۲۶	۴-۱۵- استفاده از سیستم‌های تولید انرژی تجدیدپذیر
۱۲۹	۴-۱۶- جبران اثرات منفی
۱۳۳	فصل پنجم: مدل‌سازی اطلاعات ساختمان پایدار: فرم ساختمان
۱۳۴	۵-۱- شروع به کار
۱۳۶	۵-۲- جهت‌گیری ساختمان
۱۳۸	۵-۳- شناخت اثرات اقلیمی
۱۳۹	۵-۴- کاهش نیاز به منابع
۱۴۰	۵-۵- تعیین اهداف پروژه
۱۴۳	۵-۶- کم ساختمان
۱۴۵	۵-۷- شناخت اثرات اقلیم، فرهنگ و مکان
۱۴۶	۵-۸- کاهش نیاز به منابع
۱۴۶	۵-۹- استفاده از اطلاعات ساختمان در تعیین تراکم ساختمان
۱۵۰	۵-۱۰- تحلیل مدل ساختمان
۱۵۱	۵-۱۱- بهینه‌سازی انرژی ساختمان
۱۵۱	۵-۱۲- شناخت اثرات آب و هوا، مکان
۱۵۱	۵-۱۳- تعیین کاهش مصرف انرژی، آب و هوا
۱۵۱	عایق
۱۵۲	نورگیر
۱۵۲	ضریب بهره گرمایی خورشیدی
۱۵۲	انتقال نور مری
۱۵۲	نسبت بهره خورشیدی به نور
۱۵۴	نور روز
۱۵۸	۵-۱۴- شناخت اثرات آب و هوا، فرهنگ و مکان
۱۵۸	۵-۱۵- تعیین اهداف پروژه
۱۶۰	۵-۱۶- استفاده از مدل‌سازی اطلاعات ساختمان برای نور روز
۱۶۵	فصل ششم: مدل‌سازی اطلاعات ساختمان پایدار: سیستم‌های ساختمان
۱۶۶	۶-۱- مصرف بی‌رویه آب
۱۶۷	۶-۲- شناخت اثرات آب و هوا
۱۶۷	۶-۳- کاهش نیاز به آب
۱۶۸	۶-۴- تعیین خط مبنا و اهداف
۱۶۸	۶-۵- استفاده از مدل‌سازی اطلاعات ساختمان برای برداشت آب
۱۶۹	مکان
۱۷۰	بارندگی
۱۷۱	۶-۶- مدل‌سازی اطلاعات ساختمان
۱۷۱	۶-۶-۱- پشت‌بام
۱۷۳	۶-۶-۲- آب شستشو (آب خاکستری)
۱۷۴	۶-۶-۷- بار کلی ساختمان
۱۷۴	۶-۸- نیاز قابل بازیافت ساختمان
۱۷۵	۶-۸-۱- ظرفیت برداشت آب خاکستری

۱۷۵	۶-۸-۲- تحلیل برداشت آب
۱۷۷	۶-۸-۳- بهینه‌سازی برداشت آب
۱۷۷	۶-۹- مدل‌سازی انرژی
۱۷۸	۶-۱۰- شناخت اثرات محیطی
۱۷۸	۶-۱۱- کاهش نیاز به انرژی
۱۷۹	۶-۱۲- خط مبنای مصرف انرژی و تعیین اهداف پروژه
۱۸۱	۶-۱۳- استفاده از مدل‌سازی اطلاعات ساختمان برای تحلیل انرژی
۱۸۲	۶-۱۳-۱- مدل‌سازی اطلاعات ساختمان
۱۸۳	۶-۱۳-۲- مکان پروژه
۱۸۳	۶-۱۳-۳- پوشش ساختمان
۱۸۳	۶-۱۳-۴- حجم اتاق‌ها
۱۸۵	۶-۴- تحلیل مصرف انرژی
۱۸۸	۶-۱-۱- بهینه‌سازی مصرف انرژی
۱۸۹	۶-۱۵- استانداردهای تجدیدپذیر
۱۹۰	۶-۱۶- شناخت اثرات آب و هوا و مکان
۱۹۱	۶-۱۷- کاهش نیاز به انرژی
۱۹۲	۶-۱۸- استفاده از مدل‌سازی اطلاعات ساختمان برای تجدیدپذیر
۱۹۴	۶-۱۹- تحلیل انرژی تجدیدپذیر
۱۹۶	۶-۲۰- بهینه‌سازی ارائه خورشیدی
۱۹۶	۶-۲۱- استفاده از مصالح پایدار
۱۹۷	۶-۲۲- شناخت اثرات فرهنگ، آب و هوا و مکان
۱۹۹	۶-۲۳- کاهش نیاز به منابع
۱۹۹	۶-۲۴- تعیین خط مبنا
۱۹۹	۶-۲۵- استفاده از مدل‌سازی اطلاعات ساختمان برای مواد پایدار
۲۰۵	فصل هفتم: آینده مدل‌سازی اطلاعات ساختمان و طرح پایدار
۲۰۶	۷-۱- پیش به سوی آینده بامدل‌سازی اطلاعات ساختمان
۲۰۷	۷-۲- استفاده از مدل‌سازی اطلاعات ساختمان به عنوان ابزار برای بهینه‌سازی
۲۰۷	۷-۳- یک واقعیت اساسی در پایداری واقعی
۲۰۸	۷-۴- حرکت رو به جلو با طراحی پایدار
۲۰۹	۷-۵- برنامه معماری ۲۰۳۰
۲۱۰	۷-۶- چالش ساختمان‌های مسکونی
۲۱۱	۷-۷- تأمین بودجه طراحی سبز
۲۱۲	۷-۸- فرصت‌های تغییر
۲۱۳	۷-۹- مراحل بعدی مدل‌سازی اطلاعات ساختمان
۲۱۷	۷-۱۰- فرصت
۲۱۹	واژگان و اصطلاحات انگلیسی متن

- شکل ۱-۱-۱- قصر صخره‌ای در پارک ملی مساورد ۲۰
- شکل ۲-۱-۲- قصر سلطنتی باسیلیکا، شهر واتیکان ۲۱
- شکل ۳-۱-۳- ساختمان وین رایت، یکی از اولین آسمان خراش‌ها، ۱۸۹۱ ۲۲
- شکل ۴-۱-۴- مدرسه پرستاری دانشگاه نگزاس یکی از ده برنده سال ۲۰۰۶ ۲۵
- شکل ۵-۱-۵- روند رشد اعضای مؤسسه سبز آمریکا ۲۷
- شکل ۶-۱-۶- اصول سه‌گانه ۲۹
- شکل ۷-۱-۷- مسئولیت محیط زیستی (از سیستم‌های تخریب کننده تا سیستم‌های احیاکننده) ۳۱
- شکل ۸-۱-۸- نتایج تصویری از محاسبات CASBEE ۳۵
- شکل ۹-۱-۹- پنج بدین است: امتیازدهی USGBC LEED ۳۸
- شکل ۱۰-۱-۱۰- مرکز آدام جانتف و بیسینگ الچ اوبرلین ۴۱
- شکل ۱-۲-۱- یک مدل BIM ۴۴
- شکل ۲-۲-۲- نمایش گرافیکی سیستم مدیریت BIM و Cloud ۴۶
- شکل ۳-۲-۳- لایه‌های طرح ۴۷
- شکل ۴-۲-۴- مصالح مورد استفاده در صنعت در ۱۰۰ سال گذشته ۴۸
- شکل ۵-۲-۵- انرژی مصرفی در ساختمان‌های آمریکا ۴۸
- شکل ۶-۲-۶- شاخص ملی هزینه برای کارکنان ساختمان ۴۹
- شکل ۷-۲-۷- جزئیات سازه‌ای و معماری آلهامیرا ۵۰
- شکل ۸-۲-۸- نمای سه‌بعدی، با استفاده از مدل‌سازی اطلاعات ساختمان نشان‌دهنده مصالح و سایه‌ها ۵۱
- شکل ۹-۲-۹- روش سنتی بازبینی نقشه‌ها ۵۲
- شکل ۱۰-۲-۱۰- یک رهیافت یکپارچه به بازبینی طرح ۵۳
- شکل ۱۱-۲-۱۱- مدل طراحی یکپارچه ۵۳
- شکل ۱۲-۲-۱۲- تصویرسازی از طرح ۵۵
- شکل ۱۳-۲-۱۳- جدولی از انواع دیوارها، طول‌ها و مساحت‌ها ۵۵
- شکل ۱۴-۲-۱۴- تحلیل نورگیری روز ۵۷
- شکل ۱۵-۲-۱۵- نمونه مدل‌سازی اطلاعات ساختمان برای مشاهده‌ی مراحل ساخت ۵۷
- شکل ۱۶-۲-۱۶- جزئیات در CNC ۵۷

شکل ۲-۱۷- تکرار و نوآوری ۵۹
 شکل ۲-۱۸- رضایت در مقابل زمان ۶۰
 شکل ۲-۱۹- مدل فیزیکی طرح ۶۲
 شکل ۲-۲۰- مدل طرح خورشیدی ۶۳
 شکل ۲-۲۱- مدل طرح دیجیتال ۶۳
 شکل ۲-۲۲- مدل انرژی ۶۴
 شکل ۲-۲۳- اطلاعات انرژی از مدل ۶۴
 شکل ۲-۲۴- مدل روشنایی روز ۶۵
 شکل ۲-۲۵- جزییات اجرایی از مدل BIM ۶۶
 شکل ۲-۲۶- مدل سازی اطلاعات ساختمان ۶۷
 شکل ۲-۲۷- پروتکل، فلورانس، ایتالیا ۷۰
 شکل ۳-۲- لامپ های ۷۱
 شکل ۳-۳- مدل تیم ۷۶
 شکل ۳-۴- جلسه اولیه به استازای دانش ۷۷
 شکل ۳-۵- ساختمان لوئیس و ۸۲
 شکل ۳-۶- مرکز بین المللی هایفو، لیس راگ ۸۳
 شکل ۳-۷- ساختمان اداری سانت درایو ۸۴
 شکل ۴-۱- خط آسمان، شیکاگو و هوستون ۸۸
 شکل ۴-۲- مثالی از نمودار اقلیم شناسی ۸۹
 شکل ۴-۳- اطلاعات کلی زاویه خورشید در کانزاس سیتی ۹۱
 شکل ۴-۴- نمایی از سایه بان های خارجی تعیین اندازه شده در Autodesk Revit Architecture ۹۲
 شکل ۴-۵- داده های عایق کاری در کانزاس سیتی ۹۳
 شکل ۴-۶- داده های دمایی در کانزاس سیتی ۹۳
 شکل ۴-۷- داده های سرمایش و گرمایش روز در کانزاس سیتی ۹۴
 شکل ۴-۸- داده های بارندگی در کانزاس سیتی ۹۴
 شکل ۴-۹- نمودار سایکومتريک برای کانزاس سیتی ۹۵
 شکل ۴-۱۰- داده های سرعت و جهت باد در کانزاس سیتی ۹۶
 شکل ۴-۱۱- داده های نواحی اکولوژیکی برای کانزاس سیتی ۹۷

- شکل ۴-۱۲- نمودار مصرف انرژی در مناطق مسکونی کانزاس سیتی..... ۱۰۱
- شکل ۴-۱۳- نمودار بار گرمایی برای مناطق مسکونی کانزاس سیتی..... ۱۰۲
- شکل ۴-۱۴- نمودار بار سرمایشی برای مناطق مسکونی کانزاس سیتی..... ۱۰۲
- شکل ۴-۱۵- نمودار مصرف انرژی برای ساختمان‌های اداری کانزاس سیتی..... ۱۰۳
- شکل ۴-۱۶- نمودار بار گرمایی برای ساختمان‌های اداری کانزاس سیتی..... ۱۰۳
- شکل ۴-۱۷- نمودار بار سرمایشی برای ساختمان‌های اداری کانزاس سیتی..... ۱۰۴
- شکل ۴-۱۸- ماتریس عملکرد انرژی..... ۱۰۸
- شکل ۴-۱۹- بیه‌سازی کاهش دمای تعیین‌شده..... ۱۰۹
- شکل ۴-۲۰- سرویس‌های بهداشتی بدون آب، تاج محل، هند..... ۱۱۱
- شکل ۴-۲۱- موجودات شهری آیوا، آنکنی، آیوا..... ۱۱۱
- شکل ۴-۲۲- بوی پناه‌های بازشونده..... ۱۱۲
- شکل ۴-۲۳- الف- پوشش پلاستیکی سابق باغ گیاه‌شناسی میسوری..... ۱۱۵
- شکل ۴-۲۳- ب- باغ باران کانزاس سیتی..... ۱۱۵
- شکل ۴-۲۳- ج- مرکز کشف حفاظتی آب‌انگیزی، کانزاس سیتی..... ۱۱۶
- شکل ۴-۲۳- د- زمین‌های آبی مرکز کشف حفاظتی آنتا گورمن، کانزاس سیتی..... ۱۱۶
- شکل ۴-۲۴- تصویر ساختمان اداری کلارک انستیتوت بویس در جفرسون..... ۱۱۷
- شکل ۴-۲۵- الف- نمای شرقی دانشکده پرستاری دانشگاه تگزاس..... ۱۱۹
- شکل ۴-۲۵- ب- نمای غربی دانشکده پرستاری دانشگاه تگزاس..... ۱۲۰
- شکل ۴-۲۶- چوب بازیافتی برای مرکز کشف حفاظتی..... ۱۲۱
- شکل ۴-۲۸- نمایی از نصب توزیع هوا از کف..... ۱۲۲
- شکل ۴-۲۸- پمپ‌های گرمایی آب‌خنک..... ۱۲۳
- شکل ۴-۲۹- بویلرها در یک ساختمان اداری..... ۱۲۴
- جدول ۴-۱- محدوده بازدهی برای منابع نور برقی..... ۱۲۶
- شکل ۴-۳۰- درصد ترکیب منبع تولید انرژی در کانزاس سیتی و کل ایالات متحده..... ۱۲۷
- شکل ۴-۳۱- الف- آرایش بی‌شکل پنل‌های خورشیدی در مرکز کشف حفاظتی آنتا گورمن..... ۱۲۸
- شکل ۴-۳۱- ب- آرایش بلوری پنل‌های خورشیدی در مرکز کشف حفاظتی آنتا گورمن..... ۱۲۸
- شکل ۴-۳۱- ج- توربین‌های بادی مقیاس کوچک EcoROWKS..... ۱۲۹
- شکل ۴-۳۲- یک جنگل رشد دوم در سیندریج آیلند، واشینگتن..... ۱۳۰

- شکل ۴-۳۳- مزرعه بادی اسپرویل ۱۳۰
- شکل ۵-۱- نمودار اثرات تجمعی رویکردهای مؤثر انرژی ۱۳۴
- شکل ۵-۲- نمای یک پروژه نمونه ۱۳۵
- شکل ۵-۳- شبیه‌سازی بهره انرژی به دست آمده در جهت‌های مختلف ۱۳۷
- شکل ۵-۴- جهت‌گیری درست ساختمان ۱۳۸
- شکل ۵-۵- استفاده از تهویه طبیعی با جهت‌گیری درست ساختمان ۱۳۸
- شکل ۵-۶- اثرات تجمعی جهت‌گیری درست بر رویکردهای دیگر انرژی ۱۳۹
- شکل ۵-۷- یک ساختمان به درستی جهت دهی شده ۱۴۰
- شکل ۵-۸- تعیین مکان پروژه ۱۴۱
- شکل ۵-۹- جاس انحراف ۱۴۲
- شکل ۵-۱۰- انحراف ساختمان ۱۴۲
- شکل ۵-۱۱- بتن ختمی پیش و پس از چرخش به سمت جنوب خورشیدی ۱۴۲
- شکل ۵-۱۲- ارتفاع مناسب جهت‌گیری درست ۱۴۳
- شکل ۵-۱۳- نمای یک خانه خارجی از یک بک بهینه شده برای آب و هوا، فرهنگ و مکان ۱۴۶
- شکل ۵-۱۵- نمای طراحی مکان ۱۴۷
- شکل ۵-۱۶- مقادیر پارامتری برای ختمی ساختمان بر اساس اندازه ۱۴۷
- شکل ۵-۱۷- شکل ساختمان برای یک ساختمان نازک چوبی طبقه ۱۴۸
- شکل ۵-۱۸- مقادیر پارامتری برای این شکل ۱۴۸
- شکل ۵-۱۸- ساختمان C شکل ۱۴۹
- شکل ۵-۱۹- مقادیر پارامتری برای این ساختمان ۱۴۹
- شکل ۵-۲۰- تحلیل شکل ساختمان ۱۵۰
- شکل ۵-۲۱- اندازه نورگیرهای مختلف برای سطوح مختلف عملکرد ۱۵۳
- شکل ۵-۲۲- یک نمای نورگیر ۱۵۴
- شکل ۵-۲۳- نورگیری مناسب کیفیت فضا را افزایش می‌دهد ۱۵۵
- شکل ۵-۲۴- نور روز در یک فضای اداری ۱۵۶
- شکل ۵-۲۵- سایه‌بان‌های خارجی یکپارچه برای نمای ساختمان ۱۵۷
- شکل ۵-۲۶- تعیین نور روز برای فضاها ۱۵۸
- شکل ۵-۲۷- ۶۰ درجه به عنوان پهنای ایده آل ساختمان ۱۵۹

- شکل ۵-۲۸- مفهوم نور روز برای مرکز بین‌المللی هاپفر ۱۶۰
- شکل ۵-۲۹- تحلیل نور روز برای یک فضای اداری باز دو طبقه ۱۶۱
- شکل ۵-۳۰- نور روز در یک تبدیل ۱۶۱
- شکل ۵-۳۱- شبیه‌سازی نور روز با نشان دادن نفوذ و درخشش ۱۶۲
- شکل ۵-۳۴- مدل مورد استفاده برای تعیین امتیاز LEED ۱۶۴
- شکل ۶-۱- تعیین مکان در مدل‌سازی اطلاعات ساختمان ۱۶۹
- شکل ۶-۲- داده‌های اقلیمی ۱۷۰
- شکل ۶-۳- میکسین بارش ۱۷۰
- شکل ۶-۴- بار آبی فضا ۱۷۰
- شکل ۶-۵- ایلان ۱۷۲
- شکل ۶-۶- استریم‌دهی از آب باران ۱۷۲
- شکل ۶-۷- برنامه پلمب ۱۷۳
- شکل ۶-۸- بار کلی ساختمان ۱۷۴
- شکل ۶-۹- نیاز ساختمان ۱۷۵
- شکل ۶-۱۰- محاسبه برگشت آب خاکستر ۱۷۵
- شکل ۶-۱۲- مصرف انرژی ایالات متحده ۱۷۷
- شکل ۶-۱۳- شدت مصرف انرژی ۱۸۰
- شکل ۶-۱۴- طراحی شماتیک نمای غربی ۱۸۲
- شکل ۶-۱۵- تعیین مکان ۱۸۳
- شکل ۶-۱۶- ایجاد اجزای اتاق ۱۸۴
- شکل ۶-۱۷- محاسبه حجم اتاق‌ها ۱۸۵
- شکل ۶-۱۸- تعیین مکان برای داده‌های انرژی ۱۸۵
- شکل ۶-۱۹- مقایسه گرافیکی برنامه‌های تحلیل انرژی با یک مدل ۱۸۶
- شکل ۶-۲۰- وارد کردن فرضیات ساختمان در eQuest ۱۸۷
- شکل ۶-۲۱- وارد کردن داده‌های بار در GBS ۱۸۷
- شکل ۶-۲۲- دو گزینه طراحی برای مقایسه انرژی ۱۸۸
- شکل ۶-۲۳- نتایج تحلیل برای گزینه‌های طراحی A و B ۱۸۹
- شکل ۶-۲۴- سازه سایه‌بان فضای پارکینگ با پنل‌های فتوولتائیک ۱۹۱

- شکل ۶-۲۵- تعیین مکان در BIM ۱۹۳
- شکل ۶-۲۶- تعیین سطح بام برای پنل‌های خورشیدی ۱۹۴
- شکل ۶-۲۷- میانگین تابش خورشیدی برای ماه ژوئن در ایالات متحده ۱۹۵
- شکل ۶-۲۸- مثالی از اثر کاربرد خط مبنای سبز در دانشکده پرستاری UTISCH ۱۹۸
- شکل ۶-۲۹- برنامه‌ریزی مواد ۲۰۰
- شکل ۶-۳۰- محاسبه خاکستر ۲۰۱
- شکل ۶-۳۱- محاسبه خاکستر ۲۰۱
- شکل ۶-۳۲- تعیین پارامترهای نهایی ۲۰۱
- شکل ۶-۳۳- تحلیل نهایی خاکستر بادی ۲۰۲
- شکل ۷-۱- گونه مدل‌سازی اطلاعات ساختمان ۲۰۶
- شکل ۷-۲- مدل مجازی سه بعدی ۲۰۷
- شکل ۷-۳- تصویر نور روز در ساعت سه عصر ۲۱ سپتامبر ۲۰۸
- شکل ۷-۴- مرد مسناده ایستاده برای سخنرانی پاول هاوکن ۲۰۹
- شکل ۷-۵- ساختمان و مرکز آموزش IAMU ۲۱۰
- شکل ۷-۶- مقایسه زمانی تحلیل‌های پیرامون ۲۱۳
- شکل ۷-۸- ویژگی‌های اجزا ۲۱۴
- شکل ۷-۹- سطوح بام ۲۱۶
- شکل ۷-۱۰- نسبت دیوار به پنجره ۲۱۶
- شکل ۷-۱۱- تعیین مکان برای مدل مدل‌سازی اطلاعات ساختمان ۲۱۷
- شکل ۷-۱۲- کمک اقلیم منطقه به کاهش اثرات منفی زیست‌محیطی ۲۱۷

هیچ چیز در معماری خطرناکتر از این نیست که با مسائل به صورت جداگانه برخورد شود. اگر ما زندگی را به مسائل جداگانه تقسیم کنیم، امکان ایجاد یک هنر ساختمانی را تقسیم کرده‌ایم.

آلوارو آلتو

به کتاب «مدل‌سازی اطلاعات ساختمان سبز؛ طراحی پایدار و موفق با استفاده از مدل‌سازی اطلاعات ساختمان» خوش آمدید. این کتاب نگاهی به دو جنبش در زمینه‌های معماری و مهندسی و صنعت ساخت می‌اندازد: طراحی پایدار و مدل‌سازی اطلاعاتی ساختمان (مدل‌سازی اطلاعات ساختمان).

مانند دیگر پروژه‌ها، معماری و یا هر پروژه‌ی دیگری که بخواهیم خوب از آب در آید، این پروژه نیاز به کار زیادی دارد. برای ما بسیار لذت بخش هم بود، ما از همکاری به عنوان طراح و برای اینکه این پروژه را به واقعیت تبدیل کنیم، لذت فراوانی بردیم. از همه مهمتر، ما با اشتیاق برای کمک به صنعت برای درک و پرداختن بهتر به نگرانی‌ها در مورد تأثیرات بر آب و هوای زمین با استفاده از روشهای آزموده شده به همراه نرم‌افزار مدل‌سازی اطلاعات ساختمان هم در انجام این پروژه گذاشتیم.

همانطور که ما به اهمیت طراحی پایدار در این کتاب پرداختیم، مهم است که برخی مفاهیم کلیدی را در مورد نحوه‌ی یکپارچه‌سازی این داده‌ها با مدل‌سازی اطلاعات ساختمان درک کنیم. نسبت به معماری و پایداری، مدل‌سازی اطلاعات ساختمان، یک تکنولوژی نوظهور است. بسیاری از ابزارها که برای ارزیابی تأثیرات راهبردهای طراحی پایدار به کار گرفته می‌شوند، جدید و یا قدیمی، به شکل مستقیم از طریق مدل‌سازی اطلاعات ساختمان، قابل دسترسی نیستند؛ بنابراین، ما بود که داده‌ها را از نرم‌افزار دیگری استخراج کنیم و یا آن را وارد منبع اطلاعاتی دیگری کنیم.

ابزارهای تحلیلی می‌توانند در گستره‌ی پیچیده‌تری قرار گیرند، مانند راه‌حلهای یکپارچه محیطی در محیط‌های مجازی ($IES <VE>$)، یک تحلیل کلی سیستم از نظر انرژی و روشنایی روز در نرم‌افزاری مانند اکسل، ممکن است ماهها برای خیره شدن وقت لازم داشته باشد. در همین موارد، تیم باید اطلاعات را از منابع خارجی وارد مدل‌سازی اطلاعات ساختمان کند، مانند داده‌های آب و هوا و یا ویژگی‌های مصالح. با گذشت زمان، یکپارچگی بیشتری بین مدل‌سازی اطلاعات ساختمان و طراحی پایدار به وجود خواهد آمد، چراکه فرمت فایلها بیشتر به سمت استاندارد شده خواهند رفت.

ما در این کتاب تلاش زیادی کردیم تا یک سیستم سنجش ساختمان سبز را نزدیک به سیستم سنجش دیگر ترجیح ندهیم. هدف ما در این کتاب، ترویج بهترین اقدامات برای طراحی پایدار به نفع بهره‌ی استفاده از مدل‌سازی اطلاعات ساختمان برای دستیابی به پایدارترین راه حل است. با این حال، به منظور این واقع‌گرایانه نیست که ما بتوانیم در هر سیستم سنجش و یا هر نرم‌افزاری خیره شویم، باید این توانایی را داشته باشیم که در کار خود ما برخی برنامه‌ها را که جریان کار خودمان را حمایت می‌کند، به عنوان معیار استفاده می‌کنیم. همین‌طور مهم است که بیان کنیم که بسیاری از مشتریان ما سیستم سنجش گواهی U.S.GBC LEED را استفاده کنند.

بسیاری از تصاویر این کتاب از خروجی‌های نرم‌افزار می‌باشند. در کار خودمان، برای مدل‌سازی اطلاعات ساختمان، ما از نرم‌افزار Autodesk Revit Architecture استفاده می‌کنیم. برای نرم‌افزارهایی که به ما در ایجاد طراحی و بدست آوردن اطلاعات در طراحی پایدار کمک کرده‌اند ما از وبسایت‌هایی استفاده کرده‌ایم که در مراحل مختلف طراحی از آنها استفاده شده است، مانند:

- IES <VE> (<http://www.iesve.com>)
- Ecotect (<http://www.ecotect.com>)
- Green Building Studio (<http://www.greenbuildingstudio.com>)
- eQUEST (<http://www.doe2.com/equest/>)
- EnergyPlus (<http://www.energyplus.gov>)
- Daysim (<http://www.daysim.com>)
- Radiance (<http://radsite.lbl.gov/radiance/index.html>)
- Climate Consultant (<http://newton.aud.ucla.edu/energy-design-tools/>)
- WUFI-CORNL/IBP (<http://web.ornl.gov/sci/btc/apps/moisture/>)

And last but not least:

- Microsoft Excel (<http://www.microsoft.com/office>)

می دانیم که این لیست به نظر بلندبالا می آید، اما گزینه های بیشتر از آنچه ما آورده ایم در دسترس است. با این حال در این کتاب، ما به بررسی برخی از این ابزارها در این لیست می پردازیم و سعی خواهیم کرد که ببینیم کدام یک بهتر می تواند مسائل مربوط به طراحی پایدار را بهتر حل کند.

مانطور که شما این کتاب را می خوانید، در نظر داشته باشید که تلاش ما این بوده است که این کتاب را برای عموم بنویسیم. برخی از افراد در این صنعت، نسبت به طراحی پایدار، آگاهی کافی دارند، اما به تازگی با مدل سازی اطلاعات ساختمان آشنا شده اند، برخی دیگر هم در مورد مدل سازی اطلاعات ساختمان اطلاعات زیادی دارند اما ممکن است در مورد طراحی پایدار کمتر بدانند. اشخاصی هم هستند که احساس می کنند که باید از هر دو مورد اطلاعات را کسب کنند. هدف ما در این کتاب در نظر داشتن همه ای این گروه ها بوده است. در بخش اول ما سعی کردیم به معرفی پایدار و مدل سازی اطلاعات ساختمان خواهیم داشت، ما در مورد نحوه رسیدن صنعت ساختمان به این گذرگاه و اینکه چرا ما باید رهیافت جدید را برای حل مسائل در پیش بگیریم، بحث خواهیم کرد. این تلاش براساس مسائل هستند که در طی زمان تکامل یافته اند، مانند مسائلی پردازشی مانند مدیریت اطلاعات، تیم های بزرگتر و یا تخصصی شدن نیروی کار و تأثیر منفی آن. دیگر مسائل حول پایداری می چرخد، مانند تغییرات آب و هوایی، جهانی سازی مصالح و سلامت انسان و تولید پایدار.

چون اجرای، طراحی پایدار، یا مدل سازی اطلاعات ساختمان و یا هر دو می تواند تغییرات زیادی را در فرهنگ و رهیافت شرکتها در طراحی ایجاد کند، ما در مورد بهترین خدمات در زمینه ی جریان کار، یکپارچه سازی تیم پروژه، بحث خواهیم کرد و رهیافت های اجرایی را در زمینه ی طراحی پایدار پیشنهاد می دهیم.

این کتاب با مفاهیم اصلی و درک عمیق تر از راهکارهای پایدار در طراحی ساختمان ادامه پیدا می کند و به مسائلی مانند، پوشش ساختمان، سیستمها، مصالح و جهت گیری ساختمان می پردازد. با اضافه کردن آب و انرژی، ما به تکمیل نیازهای ساختمان، تأثیرات و فرصت های موجود در بخش های طبیعی در سطح بزرگ (جهانی) و سطوح کوچک (منطقه ای) می پردازیم.

در نهایت، مدل سازی اطلاعات ساختمان را در کار خود می آوریم و در مورد نحوه ی استفاده از اطلاعات در مدل سازی اطلاعات ساختمان برای طراحی بهتر ساختمان و به اشتراک گذاری مزایای آن با تیم پروژه، بحث خواهیم کرد.

در نهایت، نگاهی اجمالی به آینده ی همه ی چیزهایی که متصور هستیم می اندازیم و امیدواریم که به زودی بتوانیم با مزیت هایی که مدل سازی اطلاعات ساختمان برای ما به ارمغان می آورد، به این امکانات دست پیدا کنیم.

امیدواریم که شما از مدل سازی اطلاعات ساختمان سبز، لذت ببرید و بتوانید از اطلاعات و تجربیاتی که در این کتاب آمده است استفاده کنید و بتوانید ابتکارات جدید را رقم زده و با دیگران در میان بگذارید.

بهترین ها را برای شما آرزو مندیم

ادی کریگل

بردلی نیس