

ساختمان‌های غیرفعال: بررسی سرمایش،

گرمایش و نورگیری

دکتر کورش مومنی

استادیار گروه معماری دانشکده معماری و شهرسازی دانشگاه صنعتی شاپور دزفول

مهندس ندا ناصری

کارشناسی ارشد مهندسی معماری، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه صنعتی جندی شاپور دزفول

انتشارات دانشگاه صنعتی جندی شاپور دزفول

سرشناسه	:	مومنی، کورش، ۱۳۵۸ -
عنوان و نام پدیدآور	:	ساختمان‌های غیرفعال: بررسی سرمایه‌ش، گرمایش و نورگیری: کورش مومنی، ندا ناصری.
مشخصات نشر	:	دزفول: دانشگاه صنعتی جندی شاپور، ۱۳۹۵.
مشخصات ظاهری	:	۲۴۸ ص: مصور، جدول.
شابک	:	978-600-96280-9-4
وضعیت فهرست نویسی	:	فینا
یادداشت	:	واژه‌نامه، کتابنامه: ص. [۲۳۹]-۲۴۲.
موضوع	:	معماری و صرفه‌جویی در انرژی
موضوع	:	Architecture and energy conservation
موضوع	:	ساختمان‌ها -- صرفه‌جویی در انرژی
موضوع	:	Buildings -- Energy conservation
موضوع	:	انرژی خورشیدی -- سیستم‌های غیرفعال
موضوع	:	Solar energy -- Passive systems
موضوع	:	معماری -- عوامل اقلیمی
موضوع	:	Architecture and climate
شناسه افزوده	:	ناصری، ندا، ۱۳۶۸ -
شناسه افزوده	:	دانشگاه صنعتی جندی شاپور دزفول
شناسه افزوده	:	Jundi Shapur University of Technology-Dezful
رده بندی کنگره	:	NA۲۵۴۲/۳/م۹ س۲
رده بندی دیویی	:	۶۹۷/۴۷۲
شماره کتابشناسی ملی	:	۶۹۷۱۳

شناسنامه کتاب

عنوان: ساختمان‌های غیرفعال: بررسی سرمایه‌ش، گرمایش و نورگیری

نویسندگان: کورش مومنی، ندا ناصری

ناشر: انتشارات دانشگاه صنعتی جندی شاپور دزفول

ویراستار ادبی: غلامحسین نفیسی

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۹۶۲۸۰-۹-۴

چاپ و صحافی: خدمات چاپ آیین احمد (ص)

نوبت چاپ: اول - ۱۳۹۵

قیمت: ۲۰۰۰۰ تومان

تیراژ: ۵۰۰

حق چاپ محفوظ و مخصوص انتشارات دانشگاه صنعتی جندی شاپور دزفول است.

فهرست مطالب

پیشگفتار..... ف

فصل ۱: مقدمه

۲۳	مقدمه.....
۲۴	۱-۱- طراحی غیرفعال.....
۲۶	۱-۱-۱- سیستم‌های گرمایش غیرفعال:.....
۲۶	۱-۱-۱-۱- دریافت مستقیم، استفاده از پنجره و نورگیرها.....
۲۷	۱-۱-۱-۱-۱- پنجره‌های آفتابی:.....
۲۸	۱-۱-۱-۱-۲- پنجره‌های سقفی:.....
۳۵	۱-۱-۲- دیوار ترومب تهویه‌دار:.....
۳۹	۱-۱-۳- دیوارهای آبی:.....
۴۲	۱-۱-۳-۱- گلخانه‌های خورشیدی:.....
۴۶	۱-۱-۴- استخرهای خورشیدی:.....
۴۸	۱-۱-۵- هواکش‌های حرارتی:.....
۵۰	۲-۱- سیستم‌های سرمایش غیرفعال:.....
۵۰	۲-۱-۱- سرمایش همرفتی:.....
۵۱	۲-۱-۲- تهویه یک‌طرفه:.....
۵۲	۲-۱-۲-۱- تهویه عبوری:.....
۵۴	۲-۱-۲-۲- تهویه مکشی:.....
۵۵	۲-۲-۱- دودکش‌ها:.....
۵۷	۲-۲-۲- آتیریم‌ها:.....
۵۸	۲-۲-۱-۱- سرمایش تبخیری:.....
۵۹	۲-۲-۱-۲- بام سبز:.....
۶۰	۲-۲-۲-۱- پوشش میز مجاور پوسته ساختمان:.....
۶۱	۲-۲-۲-۲- نمای سبز:.....
۶۲	۲-۲-۲-۲- دیوار زنده:.....
۶۳	۳-۱-۲- سرمایش زمینی:.....
۶۶	۴-۱-۲- سرمایش تابشی:.....
۶۷	۴-۱-۲-۱- سرمایش تابشی از طریق بام:.....
۶۷	۴-۱-۲-۱-۱- روش بام سفید:.....

۶۷	۱-۲-۴-۱-۲- عایق متحرک:
۶۸	۱-۲-۴-۱-۳- بام سبز:
۶۹	۱-۲-۴-۱-۴- حوضچه‌های روی بام:
۷۱	۱-۲-۴-۲- سرمایه‌های تابشی از طریق جداره‌ها:
۷۱	۱-۲-۴-۲-۱- جداره‌های سبز:
۷۱	۱-۲-۴-۲-۱- سایبان‌ها:
۷۲	۱-۲-۴-۲-۱-۱- سایبان‌های طبیعی:
۷۳	۱-۲-۴-۲-۱-۲- سایبان‌های مصنوعی:
۷۴	۱-۲-۴-۲-۱-۱-۱- سایبان‌های مصنوعی ثابت:
۷۴	۱-۲-۴-۲-۱-۱-۲- سایبان‌های افقی ثابت:
۷۶	۱-۲-۴-۲-۱-۲-۱- سایبان‌های عمودی ثابت:
۷۷	۱-۲-۴-۲-۱-۲-۲- سایبان‌های مصنوعی متحرک:
۷۸	۱-۳- استفاده از روشنایی طبیعی:
۷۹	۱-۳-۱- نورگیری از کناره‌های ساختمان:
۸۰	۱-۳-۲- نورگیری از بالای ساختمان:
۸۲	۱-۳-۳- نورگیرهای مرکب:
۸۳	۱-۴-۳- سطوح کنترل شده نور:

فصل ۲: مجموعه مساحی گنیس موس

۸۷	پروژه گنیس موس (توضیحات کلی):
۸۹	۱-۲- گرمایش غیرفعال:
۹۰	۱-۲-۱- قرارگیری ساختمان‌ها رو به خورشید:
۹۲	۱-۲-۲- استفاده از پنجره‌های خورشیدی (جذب مستقیم انرژی خورشیدی):
۹۵	۱-۲-۳- ایجاد فضای گلخانه:
۹۸	۱-۲-۴- استفاده از مصالح با ظرفیت حرارتی زیاد:
۱۰۰	۲-۲- گرمایش فعال:
۱۰۲	۳-۲- عملکرد کلی:

فصل ۳: ساختمانی با دیوار ترومب پنجره‌دار

۱۰۷	ساختمانی با دیوار ترومب پنجره‌دار (توضیحات کلی):
۱۰۷	۱-۳- استفاده از دیوار ترومب:
۱۱۰	۱-۳-۱- عملکرد تابستانی:

- ۱۱۱ ۲-۱-۳- عملکرد در زمستان:
- ۱۱۲ ۲-۳- گرمایش و سرمایش غیرفعال از طریق زمین:
- ۱۱۴ ۳-۳- استفاده از مصالح با ظرفیت حرارتی زیاد:
- ۱۱۵ ۴-۳- عملکرد کلی:

فصل ۴: خانه‌ای غیرفعال در فرانسه

- ۱۱۹ خانه‌ای غیرفعال در فرانسه (توضیحات کلی):
- ۱۲۱ ۱-۴- گرمایش غیرفعال:
- ۱۲۲ ۱-۱- جهت‌گیری و چیدمان فضاها با توجه به حرکت خورشید:
- ۱۲۴ ۲-۴- پنجره‌های خورشیدی:
- ۱۲۶ ۱-۴- سرمایش غیرفعال (سایبان‌ها):
- ۱۲۹ ۳-۴- مصالح:
- ۱۳۴ ۴-۴- گرمایش پال:
- ۱۳۵ ۵-۴- عملکرد کلی:

فصل ۵: ساختن غیرفعال اداری BRE

- ۱۳۹ ساختمان اداری BRE (توضیحات کلی):
- ۱۴۴ ۱-۵- سرمایش غیرفعال:
- ۱۴۵ ۱-۱-۵- استفاده از تهویه عبوری (سرمایش همرفتی):
- ۱۴۶ ۲-۱-۵- ایجاد سقف بتنی توخالی سینوسی شکل (سرمایش همرفتی):
- ۱۴۹ ۳-۱-۵- استفاده از دودکش‌های تهویه:
- ۱۵۴ ۱-۲-۵- هواکش‌های متحرک و روش کنترل BMS:
- ۱۵۸ ۴-۱-۵- سیستم سرمایش از کف:
- ۱۵۹ ۳-۵- نورگیری طبیعی:
- ۱۶۱ ۴-۵- استفاده از مصالح بازیافتی و دارای ظرفیت حرارتی زیاد:
- ۱۶۳ ۵-۵- گرمایش فعال (صفحات فتوولتائیک):
- ۱۶۵ ۶-۵- عملکرد کلی ساختمان:

فصل ۶: ساختمان مجموعه بازرسی کل اداره پلیس گولبارگا

- ۱۷۵ مجموعه بازرسی کل اداره پلیس گولبارگا (توضیحات کلی):
- ۱۷۶ ۱-۶- سرمایش غیرفعال:
- ۱۷۷ ۱-۱-۶- برج‌های سرمایش تبخیری غیرفعال:
- ۱۸۱ ۲-۱-۶- استفاده از بام سبز و باغ بام:

۱۸۲	۱-۳- آنریم مرکزی:
۱۸۴	۱-۴- مصالح:
۱۸۴	۲-۲- گرمایش فعال:
۱۸۵	۳-۲- عملکرد کلی:

فصل ۷: مهدکودک غیرفعال TE MIRUMIRU

۱۹۱	ساختمان مهدکودک TE MIRUMIRU (توضیحات کلی):
۱۹۵	۱-۷- گرمایش غیرفعال:
۱۹۶	۱-۱- جهت گیری بنا رو به خورشید:
۱۹۸	۲-۱- گرمایش زمینی (ایجاد جرم حرارتی خاکی):
۲۰۰	۳-۷- بام سبز:
۲۰۲	۴-۱-۷- گدازش از کف:
۲۰۳	۲-۷- سرمایش غیرفعال و تهویه:
۲۰۵	۳-۷- تصفیه آب از محله:
۲۰۶	۴-۷- مصالح:
۲۰۸	۵-۷- عملکرد کلی:

فصل ۸: ساختمان غیرفعال PARK

۲۱۳	ساختمان غیرفعال PARK (توضیحات کلی):
۲۱۹	۱-۸- گرمایش غیرفعال:
۲۲۰	۱-۱-۸- ایجاد پوسته‌ی خورشیدی:
۲۲۳	۲-۱-۸- پنجره‌ها و نورگیرها:
۲۲۸	۳-۱-۸- ایجاد دیوارهای ذخیره‌ساز دوجداره:
۲۳۱	۲-۸- مصالح:
۲۳۴	۳-۸- عملکرد کلی ساختمان:

۲۳۹	منابع
۲۳۹	منابع فارسی
۲۴۰	منابع غیرفارسی:
۲۴۱	منابع اینترنتی غیرفارسی:
۲۴۳	واژه‌نامه

پیشگفتار

انسان برای زندگی، نیازمند آن است که، آب و هوای فضای سکونت خود را بدون مصرف زیاد انرژی، در محدوده آسایش حواس، کنترل کند. بنابراین ساختمان‌ها باید به گونه‌ای طراحی و ساخته شود که نیاز آن‌ها به مصرف انرژی به حداقل ممکن برسد. می‌توان گفت در معماری و ساخت‌وساز گذشته، رعایت این اصل یعنی طراحی اقلیمی به وضوح دریافت شده است، ولی متأسفانه در دوران معاصر، به کارگیری آن در ساختمان‌ها کمتر دیده می‌شود. رعایت نکردن اصول صحیح طراحی ساختمان‌ها، موجب بروز مشکلاتی از جمله عدم تأمین آسایش حرارتی، در داخل فضاها، به تبع آن افزایش مصرف روزافزون سوخت‌های فسیلی شده است. این امر علاوه بر کاهش ذخایر انرژی، موجب آلودگی هوا نیز می‌گردد که در آینده، زندگی روی کره‌ی زمین را با خطرات جدی، مواجه خواهد کرد. بنابراین با در نظر گرفتن اینکه بیشتر منابع انرژی موجود در کره‌ی زمین رو به کاهش و در برخی موارد رو به نابودی است؛ با بهره‌گیری از طبیعت و منابع انرژی لایزال آن، می‌توان ساختمان‌هایی ساخت که بدون مصرف انرژی‌های فسیلی و یا با حداقل انرژی، نیاز سرمایش و گرمایش را برطرف سازند.

بنابراین نگارندگان با در نظر گرفتن این نکته که متأسفانه امروزه در ایران از معماری و طراحی اقلیمی، بسیار کم بهره جسته‌اند؛ جهت آشنایی و آگاهی از میزان تأثیر و بازدهی راه کارهای غیرفعال در ساختمان‌ها، پس از معرفی اجمالی راه کارهای مختلف غیرفعال، در فصل اول (مقدمه)، در فصول بعدی کتاب، به بررسی نمونه‌های موفق در زمینه‌ی به کارگیری روش‌های طراحی غیرفعال، پرداخته‌اند. ساختار کتاب در هشت فصل، گردآوری شده است که محتوای آن برگرفته و در ادامه تحقیقات پایان نامه کارشناسی ارشد مهندسی معماری خانم مهندس ندا ناصری با عنوان "طراحی مجسمه م خونی شهر شیراز مبتنی بر مصرف حداقل انرژی" به استاد راهنمایی دکتر کورش مومنی در دانشگاه صنعتی جندی شاپور دزفول می باشد. بجز فصل اول که مربوط به مبانی نظری سامانه‌های غیرفعال و معرفی راه کارهای آن است، بقیه فصول به بررسی تجارب جهانی در این زمینه پرداخته است. معرفی و بررسی ساختمان‌های غیرفعال، در این کتاب، از این جهت، رد توجه است که آشنایی بیشتر و عملی‌تری نسبت به روش‌های غیرفعال اقلیمی، صورت می پذیرد و این نمونه‌ها به عنوان الگویی مناسب، در جهت به کارگیری روش‌های فعال در ساختمان‌ها محسوب می شوند.

انتخاب نمونه‌های بررسی شده در نوشتار، با این مبنا صورت گرفته است که به دلیل کمبود ساختمان‌های غیرفعال در کشور ایران، نمونه‌ها از میان ساختمان‌های موجود در سایر کشورهای پیشرفته انتخاب گردیده‌اند. در میان ساختمان‌های غیرفعال موجود، ساختمان‌هایی که موفق به اخذ گواهینامه‌ی خانه‌های فعال و یا کسب جایزه‌های مختلف از سوی سازمان‌های صرفه جویی انرژی و ساختمان و شهرسازی شده‌اند؛ جهت بررسی انتخاب شده‌اند.

امید بر این است که این کتاب بتواند گامی کوچک در زمینه‌ی صرفه جویی مصرف انرژی و استفاده از منابع پاک انرژی باشد. بنابراین در راستای تلاش‌های

^۱ می‌توان گفت که تنها ساختمان غیرفعال خورشیدی در ایران، ساختمان خورشیدی علم و صنعت است؛ این ساختمان نخستین ساختمان خورشیدی در ایران است که در بخش شمالی دانشگاه علم و صنعت به منظور مطالعه و پژوهش در زمینه‌ی بهینه سازی مصرف انرژی، ساخته شده است.

صورت گرفته در تهیه این اثر، نگارندگان، سپاسگذار و قدردان، مساعدت تمام دوستانی بوده که به نوعی در تهیه این کتاب دخیل بوده‌اند؛ به ویژه خانم مهندس پریسا انصاریان، که در ترسیم مجدد کروکی‌های فصل مقدمه، همکاری‌های لازم را به عمل آورده.

www.ketab.ir