

الگوهای پایدار

دیوار سبز



راهنمای فنی گزینش و اجرای دیوار و نمای سبز در شهر تهران

مؤلفان

مهدی حمزه نژاد

عضو هیئت علمی دانشگاه علم و صنعت ایران

مهیار کلیائی

مدرس دانشگاه پیام نور تهران

سرشناسه : حمزه نژاد ، مهدی ۱۳۵۴
 عنوان و پدیدآور : الگوهای پایدار دیوار سبز : راهنمای فنی گزینش و اجرای دیوار و نمای سبز
 در شهر تهران / مهدی حمزه نژاد ، مهیار کلیائی
 مشخصات نشر : تهران - دانشگاه علم و صنعت ایران ۱۳۹۸
 مشخصات ظاهری : ۲۸۲ ص : مصور ، جدول ، نمودار : ۲۹*۲۲ س م
 شابک : ۹۶۴-۹۷۸-۴۵۴-۵۰۰-۹
 یادداشت : کتابنامه : ۲۸۱ ص

عنوان دیگر : راهنمای فنی گزینش و اجرای دیوار و نمای سبز در شهر تهران
 Sustainable architecture موضوع : معماری پایدار
 Sustainable building موضوع : ساختمان های پایدار
 Sustainable architecture-Iran-Tehran موضوع : معماری پایدار - ایران - تهران
 Sustainable building - Iran - Tehran موضوع : ساختمان های پایدار ایران - تهران
 Buildings - Energy conservation موضوع : ساختمان های صرفه جویی در انرژی
 شناسه افزوده : دانشگاه علم و صنعت ایران
 شناسه افزوده : Iran University of Science and Technology
 شناسه افزوده : کلیائی ، مهیار ، ۱۳۶۸
 رده بندی کنگره : NA۲۵۴۲/۳۶
 رده بندی دیویی : ۷۲۰/۴۷
 شماره کتابخانه ملی : ۵۹۸۱۵۴۷
 وضعیت فهرست نویسی : فیا

- مرکز انتشارات دانشگاه علم و صنعت ایران - تهران - نارمک صندوق پستی
 ۱۶۸۴۶۱۳۱۱۴ تلفن: ۰۲۱-۴۰۴۲۵ - دورنویس: ۷۷۲۴۰۲۲۵
- فروشگاه : میدان رسالت - خیابان هنگام - خیابان دانشگاه - دانشگاه علم و صنعت
- پست الکترونیک: Publication@sun.iust.ac.ir



نام کتاب : الگوی پایدار دیوار سبز؛ راهنمای فنی گزینش و اجرای دیوار و نمای سبز در شهر تهران
 تألیف : دکتر مهدی حمزه نژاد ، مهیار کلیائی
 چاپ اول : ۱۳۹۸
 شمارگان : ۱۰۰ جلد
 قیمت : ۶۰۰,۰۰۰ ریال
 لیتوگرافی ، چاپ و صحافی : مرکز انتشارات دانشگاه علم و صنعت ایران
 * حق چاپ برای دانشگاه علم و صنعت ایران محفوظ است *

ISBN: 978-964-454-500-9

شابک : ۹۷۸-۹۶۴-۴۵۴-۵۰۰-۹

۵۰	پیشگفتار
۱	فصل اول "پیشینه تحلیلی معماری پایدار و سبز در صد سال اخیر"
۱-۱	۱-۱-۱ مقدمه
۲	۱-۲ تعاریف
۲-۱	۱-۲-۱ معنای واژه پایداری
۲	۱-۳ معماری پایدار
۲	۱-۴ معماری سبز
۳	۱-۵ لزوم معماری پایدار و گرایش به سمت به معماری سبز
۴	۱-۶ پیشینه معماری پایدار
۴	۱-۶-۱ دوره اول دگرگونی‌ها: انتشار گازه‌های گلخانه‌ای و بی‌توجهی به مسائل زیست محیطی در ساخت و ساز
۵	۱-۶-۲ دوره دوم دگرگونی‌ها: آگاهی از تأثیر فعالیتهای انسانی بر محیط زیست بدون دانستن پیامدهای آن
۶	۱-۶-۳ دوره سوم دگرگونی‌ها: آگاهی انسان به تأثیر فعالیت هایش بر محیط زیست و پیامدهای آن
۶	۱-۶-۴ دوره چهارم دگرگونی‌ها: بازگشت به گذشته و نادیده گرفتن مسائل زیست محیطی
۶	۱-۶-۵ دوره پنجم دگرگونی‌ها: دوباره به مسائل زیست محیطی و تعیین مسئولیت کشورها در زمینه مسائل زیست محیطی
۷	۱-۶-۶ دوره ششم دگرگونی‌ها: کاربرد اصطلاح پایداری و ضرورت دستیابی به توسعه پایدار
۸	۱-۶-۷ تکاملترین تعریف از توسعه پایدار
۸	۱-۶-۸ دوره هفتم دگرگونی‌ها: تعریف اصلی دستیابی به توسعه پایدار
۸	۱-۶-۹ ارکان دستیابی به پایدار
۱۰	۱-۶-۱۰ دوره هشتم دگرگونی‌ها: ورود مدل توسعه پایدار جهانی در معماری
۱۱	۱-۶-۱۱ دوره نهم دگرگونی‌ها: روند‌های اخیر معماری پایدار
۱۳	۱-۶-۱۲ معماری سبز یا پایدار؟
۱۶	۱-۷ نتیجه گیری
۱۶	۱-۸-۱ کارهای انجام شده در ایران جهت دستیابی به توسعه پایدار
۱۶	۱-۸-۱-۱ ماده ۵۰ قانون اساسی
۱۶	۱-۸-۱-۲ سند چشم انداز
۱۶	۱-۸-۱-۳ بنیاد توسعه پایدار ایران
۱۷	۱-۸-۱-۴ مؤسسه ساختمان سبز ایرانیان
۱۷	۱-۸-۱-۵ انجمن علمی آموزش محیط زیست و توسعه پایدار
۱۷	۱-۸-۱-۶ تشکیلات و سازمان های تشکیل شده به موجب قانون بند ۹ تبصره ۱۹
۱۷	۱-۸-۱-۷ مقررات ملی ساختمان
۱۸	۱-۸-۱-۸ مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران
۱۸	۱-۸-۱-۹ پژوهشگاه استاندارد
۱۸	۱-۸-۱-۱۰ راهکارهای پیش روی ایران برای دستیابی به معماری سبز و پایدار
۲۰	فصل دوم "آشنایی با سامانه دیوار و نمای سبز"
۲۰	۲-۱ مقدمه
۲۰	۲-۲ پیشینه کاربرد دیوار سبز
۲۱	۲-۳ انواع سامانه‌های دیوار سبز
۲۳	۲-۳-۱ گماهای سبز
۲۳	۲-۳-۲ گزینش گیاه در سامانه نمای سبز
۲۴	۲-۳-۳ سیستم دیوار زنده
۲۴	۲-۳-۴ سامانه‌های دیوار سبز هیدروپونیک (غدی/ دیوار سبز)
۲۴	۲-۳-۵ گونه گیاه مورد استفاده در سامانه دیوار زنده
۲۴	۲-۴ مقایسه گونه‌های سامانه‌های سبز عمودی
۲۷	فصل سوم "مونه‌های مورد ساخت دیوار سبز در جهان و ایران"
۲۷	۳-۱ مقدمه

۲۷	۲-۳ نمونه‌های ساخت دیوار سبز در جهان و ایران
۲۷	۱-۲-۳ نمونه‌های ساخت دیوار سبز در جهان
۳۵	نمونه‌های ساخت دیوار سبز در ایران
۴۳	فصل چهارم "سودمندی سامانه‌های دیوار و نمای سبز"
۴۳	۱-۴ مقدمه
۴۳	۲-۴ سودمندی‌های دیوار سبز و دسته بندی آنها براساس ارکان معماری پایدار
۴۴	۳-۴ سودمندی‌های صرفه جویی انرژی
۴۴	۳-۴-۱ کاهش مصرف و ذخیره انرژی
۴۵	۳-۴-۲ بهبود کارکرد حرارتی ساختمان
۴۵	۳-۴-۳ کاهش شار حرارتی و بازتابش خورشید
۴۶	۳-۴-۴ کاهش دمای سطح ساختمان و کاهش دمای درونی ساختمان
۴۶	۳-۴-۵ کارکرد سرمایش تبخیری
۴۶	۳-۴-۶ پدید آوردن سایه و اثر خنک سازی و افزایش رطوبت
۴۷	۳-۴-۷ پدید آوردن لایه عایق توسط پوشش گیاهی و لایه زیرین آن
۴۷	۳-۴-۸ کاهش تأثیر باد بر نمای ساختمان
۴۸	۴-۴ سودمندی‌های زیست محلی
۴۸	۴-۴-۱ کاهش اثر جزیر گرمایی شهری
۴۸	۴-۴-۲ سودمندی‌های آوایی
۴۸	۴-۴-۳ مقابله با آلودگی هوا
۴۹	۴-۴-۴ تغییر محیط زیست درونی توسط ساخت های سبز شهری
۴۹	۵-۴ سودمندی‌های اجتماعی
۴۹	۶-۴ سودمندی‌های اقتصادی
۵۰	۵-۴ پژوهش‌های صورت گرفته در زمینه استفاده از سامانه‌های دیوار و نمای سبز در جهان
۵۲	۶-۴ پژوهش‌های صورت گرفته در زمینه استفاده از دیوار سبز در ایران
۵۳	۷-۴ عوامل تأثیرگذار بر میزان رشد گیاهان
۵۳	۸-۴ عوامل تأثیرگذار بر صرفه جویی انرژی از راه دیوارهای سبز
۵۴	۹-۴ عوامل تأثیرگذار بر کاهش انتقال گرما (شار حرارتی) از راه دیوارهای سبز
۵۴	۱۰-۴ عوامل تأثیرگذار بر کاهش نوسان دمای سطح بیرونی از طریق دیوارهای سبز
۵۴	۱۱-۴ عوامل تأثیرگذار بر سرمایش و عایق بندی از راه دیوارهای سبز
۵۵	۱۲-۴ عوامل تأثیرگذار بر سایه اندازی و ایجاد مانع از راه دیوارهای سبز
۵۵	۱۳-۴ عوامل تأثیرگذار بر کاهش خرده اقلیم محیط ساختمان و اقلیم محلی شهر و کاهش اثر ریز گرمایی شهری از راه دیوارهای سبز
۵۵	۱۴-۴ عوامل تأثیرگذار بر سودمندی‌های آوایی از طریق دیوارهای سبز
۵۵	۱۵-۴ عوامل تأثیرگذار در کسب اسپوره‌های کرده و قارچ از راه دیوارهای سبز
۵۸	۱۶-۴ یافته‌های ارزیابی عوامل تأثیرگذار درونی و بیرونی
۵۸	۱۷-۴ دسته بندی عوامل تأثیرگذار
۵۹	۱۸-۴ بحث و نتیجه گیری
۶۱	فصل پنجم "معیارهای مؤثر بر گزینش دیوار و نمای سبز مناسب هر مکان"
۶۱	۱-۵ مقدمه
۶۱	۲-۵ معیارهای مؤثر بر گزینش دیوار سبز مناسب هر مکان
۶۴	۳-۵ معیارهای (عامل) تأثیرگذار
۶۴	۳-۵-۱ معیارهای محیطی- مکانی
۶۴	۳-۵-۲ فاکتورهای اقلیمی درون ساخت گاه
۶۵	۳-۵-۳ ساختمان و اجزای آن
۶۶	۳-۵-۴ ویژگی و اجزای سامانه‌های سبز
۶۶	۳-۵-۵ گونه گیاهی متناسب با اقلیم
۶۷	۳-۵-۶ ویژگی‌های مورفولوژی گیاهی
۶۷	۳-۵-۷ سطح فرهنگ و اقتصاد افراد
۶۷	۳-۵-۸ معیار خاص مرتبط با سامانه‌های سبز عمودی

۱۰-۵-۳-۵	کارکردهای های مورد انتظار از سیستم	۶۷
۵-۵-۴	بیحث و نتیجه گیری	۶۹
۷۰	فصل ششم "راهنمای فنی گزینش و کاربرد دیوار و نمای سبز در شهر تهران"	۷۰
۷۱	۱-۱ مقدمه	۷۱
۷۱	۲-۶ ساختار تدوین دستور العمل کاربرد دیوار سبز در شهر تهران	۷۱
۷۱	۳-۶ بخش مدیریت شهری	۷۱
۷۲	۴-۱-۶ معیارهای مؤثر بر گزینش دیوار سبز مناسب هر مکان	۷۲
۷۶	۴-۶ تعیین سطح کاربرد دیوار سبز متناسب با پهنه بندی سه گانه اقلیمی شهر تهران	۷۶
۷۷	۵-۶ تعیین شرایط محیطی موجود برای گزینش و کاربرد گونه های سامانه های دیوار سبز جهت تحقق اهداف مورد انتظار از سیستم در شهر تهران	۷۷
۷۹	۶-۱-۵ نمودار کیفیت محیطی برای گزینش دیوار سبز مناسب هر مکان	۷۹
۸۱	۶-۶ سطح توصیه پذیری ساختمان براساس ۳ سطح مدیریت شهری (اجتماعی، اقتصادی، زیست محیطی)	۸۱
۸۳	۷-۶ دیوار و نمای سبز مناسب شهر تهران	۸۳
۸۵	۸-۶ نکات فنی در گام طراحی	۸۵
۸۶	۱-۸-۶ بارگذاری ناشی از وزن گونه های دیوار سبز بر سطح نما و سازه ساختمان	۸۶
۸۶	۳-۱-۸-۶ نکات مرتبط با زمین لرزه و پهنه بندی زلزله در تهران	۸۶
۸۶	۱-۳-۱-۸-۶ امن ترین و زلزله خیز ترین نقاط تهران	۸۶
۸۶	۲-۳-۱-۸-۶ گزینش دیوار سبز مناسب با توجه به پهنه بندی زلزله شهر تهران	۸۶
۸۷	۱-۲-۸-۶ طراحی پانل های دیوار سامانه های دیوار های سبز و زنده	۸۷
۹۱	۲-۲-۸-۶ چگونگی اتصال پانل های مدولار در سامانه های دیوار سبز و نمای سبز مدولار به نمای ساختمان	۹۱
۹۱	۳-۸-۶ عایق حرارتی	۹۱
۹۱	۴-۸-۶ بیستر کاشت	۹۱
۹۱	۵-۸-۶ سامانه آبیاری	۹۱
۹۱	۶-۸-۶ نگهداری و مراقبت	۹۱
۹۱	۲-۸-۶ نکات فنی اقلیمی	۹۱
۹۱	۱-۲-۸-۶ پوشش گیاهی	۹۱
۹۴	۲-۲-۸-۶ شرایط آلودگی تأثیرگذار	۹۴
۹۴	۳-۲-۸-۶ جهت نمای ساختمان متناسب با انواع سیستم دیوار سبز	۹۴
۹۴	۴-۲-۸-۶ گونه عایق رطوبتی مورد نیاز ساختمان	۹۴
۹۴	۸-۳ نکات فنی کارکردی	۹۴
۹۵	۱-۳-۸-۶ جدول نکات فنی سازه ای، اقلیمی و کارکردی متناسب با هر سامانه جهت تحقق اهداف مورد انتظار از سیستم در شهر تهران	۹۵
۱۰۰	۲-۳-۸-۶ نکات مرتبط با طراحی سامانه های روشنایی دیوارهای سبز در فضای بیرون	۱۰۰
۱۰۳	۴-۳-۸-۶ نکات مرتبط با حفاظت در برابر آتش	۱۰۳
۱۰۳	۵-۳-۸-۶ نکات زیبایی شناسانه در طراحی	۱۰۳
۱۰۴	۶-۹ تسهیلات تشویقی پیشنهادی برای ساخت دیوار سبز بر سطح نمای ساختمان ها	۱۰۴
۱۰۶	۶-۱۰ کنترل سنجش کارکرد دیوارهای سبز موجود	۱۰۶
۱۰۸	۶-۱۱ ارزیابی کارکرد حرارتی و میزان صرفه جویی در مصرف انرژی ساختمان دارای دیوار سبز سنتی در مقایسه با ساختمان معمولی در شهر تهران	۱۰۸
۱۰۹	۱۲-۶ بحث و نتیجه گیری	۱۰۹
۱۱۰	فصل هفتم "نکات اجرایی برای ساخت، نصب، و آبیاری گونه های سامانه دیوار و نمای سبز"	۱۱۰
۱۱۰	۷۰-۱ مقدمه	۱۱۰
۱۱۰	۷-۲ سازه و اجزای سامانه های دیوار سبز	۱۱۰
۱۱۴	۷-۳ ساخت و نصب نماهای سبز	۱۱۴
۱۱۴	۱-۳-۷ حفاظت دیوار و رفتارهای گوناگون نمای سبز	۱۱۴
۱۱۵	۲-۳-۷ خاک و لایه های رشدی	۱۱۵
۱۱۶	۳-۳-۷ پوشش گیاهی در نماهای سبز	۱۱۶
۱۱۶	۴-۳-۷ آبیاری و زهکشی	۱۱۶
۱۱۷	۵-۳-۷ جزئیات ساخت گونه های سامانه دیوار سبز	۱۱۷
۲۰۴	۴-۷ بحث و نتیجه گیری	۲۰۴
۱۶۰	پیوست شماره ۱ "نمودار دستیابی به اهداف پایداری در بخش ساختمان"	۱۶۰

۱۶۷	 پیوست شماره ۲ "دیگر گونه های کاربردی در گونه های سامانه دیوار سبز"
۱۷۷	 پیوست شماره ۳ "صول طراحی محیط کشت مورد بهره گیری در دیوارها و نماهای سبز برای رشد گیاهان"
۱۹۱	 پیوست شماره ۴ "عوامل مؤثر مؤثر بر رشد گیاهان در دوران نگهداری دیوار سبز"
۱۹۴	 پیوست شماره ۵ "عوامل نوری مؤثر بر رشد گیاهان در دوران حیات دیوار سبز"
۲۰۰	 پیوست شماره ۶ "گونه های ساخته شده انواع دیوار سبز در جهان"
۲۶۰	 منابع

www.ketab.ir

پیشگفتار

افزایش روز افزون جمعیت و شمار شهرنشینی در دهه های اخیر و تغییر الگوی معماری خانه از حالت افقی به عمودی و روی آوری به ساخت برج های مسکونی و آسمانخراش، مشکلات و پیامدهای ویژه ای داشته است. پیامد نخست اینکه چشم انداز انسان از فضای شهری به محیطی بی روح، و مصنوع تبدیل شده، و روز به روز در برابر فضاهای طبیعی شهر در حال گسترش است. در ایران نیز همین پیامد، کالبد زندگی سنتی را به زندگی آپارتمانی تغییر داده است. یکی از مشکلات کلان شهرهای بزرگ همچون تهران، کمبود فضای سبز شهری است تا بتواند همواره محیط زندگی شهری را شاداب و پرتراوت نگه دارد. چرا که نیاز انسان به طبیعت در نهاد او زنده است.

پیامد دوم، مشکلات اساسی چون گرم شدن زمین، آلودگی هوا و آب، مصرف بی رویه انرژی و هزینه های اقتصادی بالای آن بوده که بهره گیری از فناوری های معماری پایدار و به ویژه پدیدآوردن ساختمان سبز را دارای اهمیت زیادی کرده است. ساختمان سبز دارای فرآیندی در راستای افزایش کیفیت ساختمان می باشد؛ و به گونه ای از انرژی، آب و ساختمایه ها (ساختمایه ها) بهره گیری می کند که کمترین پیامد منفی را روی سلامت انسان و محیط داشته باشد. از میان مهم ترین راه حل های پیشنهادی معاصر در راستای معماری سبز و معماری همساز با طبیعت، بهره گیری از ویژگی های مثبت عناصر طبیعی مانند گیاهان است؛ مانند توانایی خنک کردن محیط، سایه اندازی، کاهش گرمای بازتابی، تولید رطوبت و برودت تبخیری. گیاه شهری است که از محیط زیست آدمی جدایی ناپذیر است. با افزایش نگرانی ها در مورد محدودیت سطح زمین برای کاشت گیاهان، راه حل های خلاقانه ای برای گسترش فضای سبز پدیدآمده است. امروزه سطوحی که بیشترین امکان و استعداد برای کاشت گیاه را دارا می باشند دیوارها هستند. بدین گونه پیامد بهره گیری از دیوار سبز افزون بر گسترش فضای سبز در پهنه شهر، پاکیزگی هوا و کاهش آلودگی و به ویژه صرفه جویی در مصرف انرژی در ساختمان می باشد.

دیوارها همچون سامانه های سبز شهری می توانند مایه بهبود دمای درون ساختمان، ذخیره انرژی، زیباسازی نما، آرامش روانی، کاهش آلودگی هوا، کاهش اثر جزیره ای گرمای شهری و زیبایی آن خالص شهر بشوند. دیوار های سبز دمای هوا را کاهش می دهند؛ و عایق حرارتی دیوار می شوند؛ و جذب انرژی خورشیدی و پرتوهای بازتابیده شده از سطح خیابان و ساختمان های دیگر در شهر را کاهش می دهند. دیوار سبز سودمندی های دیگری مانند کاهش آلودگی صوتی، کاهش آلودگی هوا، افزایش سرانه فضای سبز، تولید اکسیژن بیشتر، کاهش ذرات گرد و غبار و افزایش رطوبت نسبی هوا، پدیدآوردن خرده اقلیم معتدل، و همچنین تأثیرات زیست محیطی، مانند کاهش اثر جزایر گرمایی شهری و بهبود زیبایی و چشم انداز شهری دارد.

فناوری دیوار سبز در سطح جهانی حرکتی نوین بوده و عمر کوتاهی ندارد. بهره گیری از نمای ساختمان ها برای پدیدآوردن فضای سبز، همگام با جامعه جهانی از سوی شهرداری تهران در حوزه معاونت خدمات شهری تهران و سازمان پارک ها و فضای سبز شهر تهران مورد توجه قرار گرفته است. از این رو با توجه به هدف اصلی و سیاست گذاری ها در این زمینه، در باره نشووندها، ترویج فضای سبز عمودی و گسترش هرچه بیشتر آن در سطح شهر، کارهایی در زمینه افزایش آشنایی مردم با این فناوری و ویژگی های خاص آن انجام شده است. برای گسترش فضای سبز شهر تهران، طرح هایی مانند «تعیین بهای خدمات تشویقی و شاخص های اقتصادی جلب مشارکت شهروندان در پدیدآوردن و گسترش فضای سبز بر بدنه و فضاهای رهاشده ساختمان ها در شهر تهران» در یکصد و دهمین جلسه شورای اسلامی شهر تهران تدوین شده است. بر اساس ماده واحده این طرح، شهرداری تهران موظف شد برای پدیدآوردن و گسترش فضای سبز به صورت عمودی، بخشی بر نمای ساختمان ها و فضاهای رهاشده واجد شرائط اماکن شهری (اعم از عمومی، دولتی و خصوصی) اقدام کند. برای انجام این طرح، سازمان پارک ها و فضای سبز شهرداری تهران کمیته گسترش فضای سبز بر روی بام ها و نمای ساختمان شهر تهران را تشکیل داد؛ و مشاورین علمی با تخصص های گوناگون مورد نیاز فناوری های نوین بام و دیوار سبز را بکار گرفت؛ و موظف شد همگام با پژوهش در باره این فناوری ها و بومی کردن آنها برای اقلیم محلی، دستورالعمل هایی برای ساخت درست فضای سبز عمودی ارائه کند، و چند طرح پایلوت دیوار سبز را بر روی شماری از ساختمان های شهری دارای انجام دهد. مناطق ۲۲ گانه شهرداری نیز موظف به ساخت دیوارهای سبز بر روی شماری از ساختمان های شهرداری مناطق و ساختمان های وابسته شدند.

با توجه به هدف اصلی و سیاست های شهرداری تهران در تشویق و ترویج فضای سبز عمودی و گسترش هر چه بیشتر آن در سطح شهر می بایست پروژه های در دست ساخت با بهره گیری از دانش و تجربه جهانی در رابطه با این فناوری نوین و بومی کردن آن با توجه به شرائط اقلیمی شهر تهران انجام شود. چون بهره گیری از فناوری دیوار سبز در ایران مراحل تجربی خود را میگذراند، طراحی و ساخت آن با روش های

ناپایدار و ناکامی در آن می تواند تأثیرات منفی در پیگیری جامعه و مسئولین در راستای گسترش هر چه بیشتر دیوارهای سبز در مقیاس شهری که هدف اصلی آن طرح است، داشته باشد. برای کاستن از دشواری های احتمالی، معیارهایی برای پشتمانه بیشتر در موفقیت دیوار سبز از سوی پژوهشگران و کارشناسان شهرداری تهران تدوین شد؛ و دستاوردهای آن به صورت دستورالعملی در راستای طراحی پایدار دیوارهای سبز در شهر تهران تاکنون از سوی مجریان و پیمانکاران دیوار سبز بهره گیری شده است.

کتاب پیش رو برآن است تا در راستای اهداف مورد انتظار شهرداری تهران برای افزایش بهره گیری از فناوری دیوار سبز، و با استناد به این دستورالعمل، این فناوری را معرفی کند؛ و ویژگی های وابسته به هر سامانه آن، و عوامل تأثیرگذار بر کارکرد فناوری دیوار سبز را به همراه نکات طراحی، فنی، و ساخت فناوری دیوار سبز را برای ساخت سامانه در شهر تهران تشریح نماید.

امیدواریم این پژوهش سودمند باشد.

www.ketab.ir