

نگه‌داشت و پالایش آب

زیرساخت سبز در توسعه پایدار شهری

مهندسین مشاور جهان‌نمای شهرراز

سرشناسه	:	جهانگیری، علی، ۱۳۴۹ -
عنوان و نام پدیدآور	:	نگهداشت و پالایش آب: زیرساخت سبز در توسعه پایدار شهری / نویسندگان علی جهانگیری، محمد جهانگیری، نرجس فروزان؛ ویراستار نرجس فروزان، محمد جهانگیری، عبدالحسین ظریفیان مهر
مشخصات نشر	:	شیراز: نوید شیراز، ۱۳۹۷.
مشخصات ظاهری	:	۱۷۶ ص.: مصور(رنگی)، جدول، نمودار(رنگی)
شابک	:	۹۷۸-۶۰۰-۱۹۲-۸۴۶-۸
وضعیت فهرست نویسی	:	فیبا
عنوان دیگر	:	زیرساخت سبز در توسعه پایدار شهری
موضوع	:	آب، منابع -- ایران -- مدیریت
موضوع	:	Water-supply -- Iran -- Management
موضوع	:	توسعه پایدار -- ایران
موضوع	:	Sustainable development -- Iran
شناسنامه افزوده	:	جهانگیری، محمد، ۱۳۴۶ -
شناسنامه افزوده	:	فروزان، نرجس، ۱۳۴۷ -
رده بندی کتبی	:	TD۳۰۷ / ج۹ ن ۱۳۹۷
رده بندی دیوید	:	۲۲۸/۱۱۰۹۵۵
شماره کتابشناسی ملی	:	۵۴۹۷۷۵۸



نگهداشت و پالایش آب

زیرساخت سبز در توسعه پایدار شهری

نویسندگان: دکتر علی جهانگیری، دکتر محمد جهانگیری، مهندس نرجس فروزان

ویراستار: مهندس نرجس فروزان، دکتر محمد جهانگیری، دکتر عبدالحسین ظریفیان مهر

طرح جلد: دکتر علی جهانگیری * طراحی و صفحه‌آرایی: مریم باغی‌فر

لیتوگرافی و چاپ: دنیا * تیراژ: ۱۰۰۰ جلد

چاپ اول: ۱۳۹۷ * حق چاپ محفوظ است.

ناشر: انتشارات بین المللی نوید شیراز

دفتر شیراز/ تلفن: ۰۶۲ - ۳۲۲۲۶۶۶۱ * ۰۷۱ * ۳۲۲۲۹۶۷۶ * نامبر: ۰۷۱

دفتر تهران/ تلفن: ۰۲۱ ۸۸۹۰۵۹۴۵ * ۰۲۱ * ۸۸۹۲۱۵۲۲ * نامبر: ۰۲۱

Web: www.navideshiraz.com * E-mail: navideshiraz.pub@gmail.com

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۱۹۲-۸۴۶-۸ * ISBN: 978-600-192-846-8

۶۰۰۰۰ تومان

گفتار نخست

گونه‌های خشکیده این سرزمین تَرک برداشت و ما همچنان پشت پنجره تنهایی خود، کودکانه چشم بر آسمان امید دوخته‌ایم. اینجا ایستاده‌ایم و به آسمان دلمان رخنه کنند رویای سبز دشت‌هایمان اندکی خیس می‌گردد. شورانگیز است در اوج بی‌نیازی زیر باران دست به نیایش برداریم و در هنگام نیاز درپاسداست، برداشت و نگهداشت آب بکوشیم. چه شوربختی از این بدتر که مرهمی برای تَرک‌های تَن این سرزمین میسر نباشیم و راه نیاکان خود را در بازگشت کاریزها در دل‌های کویری نپویم.

آنان که سرافرازی و بهروزی میهن را رها نکرده‌اند روزی چشمه‌سار خویشتن‌شان قد خواهد کشید و با ترنمی آهنگین، شادمانه راه رودخانه زندگی را در پیش خواهد گرفت. پس آنگاه، دری از جهان ناشناخته گشوده می‌شود تا این گفتار نخست راه بهتر بگشاید. همان‌گونه که باران، خاک را آرام‌آرام سبز می‌کند، خَرَد هم به‌ناگاه پدید نمی‌آید، زمانه‌ای فراخ می‌خواهد و دل تشنه باران تا روان آدمی آرامش گیرد و خَرَد شکوفا گردد. دریای زیبای خَرَد را به درون خویشتن نهان کنیم و مال آگاهی را در پیاله کوچک واژه‌ها نریزیم که آن هنگام که تاب زیستن در خاک از کف برود، باران آسمان در قفس واژه‌ها بال‌های خود را اگرچه بگشاید، اما پرواز نتواند. هشیار باشیم تا در خانه دانایی خفتگی راه نیابد، پاسداشت آب چیزی نیست مگر یادآوری آنچه در خَرَدمان نهفته بود و ما از آن ناآگاه بودیم.

پیوند دوگانه میان خرد و تن و چندگانه هوش و روان، پیکره‌ی دل‌نشینی از زندگی را پدید آورده است که سرانجام به شناخت هستی می‌انجامد. پایستگی سرزمین در باور ایرانیان از دیرباز، به آب هستی‌بخش بستگی داشته است و این آب نبایستی آلوده می‌گردید. آب از آخشِیج چارگانه بود و آب‌یشت سروده‌هایی بود که برای پاک‌ی و افزونی آب سَراییده می‌شد. در ایران باستان، با استفاده از دانش آب‌شناسی، به‌گونه‌ای ژرف‌اندیشانه پاسخ یکی از پرسیمان‌خیزترین چالش‌های فراروی آب یافت شده بود. سنگ‌نبشته‌های بازمانده از ایران باستان همگی بیانگر این است که مردمان ایران‌زمین با کندن کاریزهای دراز و بسیار

گود، آب را به روی زمین می‌آوردند. دستگاه پالاینده آب در زنگه‌ویل یا همان چغازنبیل، نخستین دستگاه پالایش‌کننده آب در جهان بود که برابر دستورهای ویژه‌ای، آب گل‌آلود را با آبی سالم و گوارا پیراسته می‌کرد. در دوران هخامنشیان بیش از ۶۰ سد و بندآب در ایران ساخته شد و این شمارگان بدون پل‌بندهای گوناگون می‌باشد که در پهنه‌های آبی این سرزمین هر جا شایسته بود ساخته شد. سه نوع آسیاب آبی، بر بنیان دانش ژرف و بینش ناب ایرانیان نوآورانه ساخته شد. آسیاب تنوره‌دار، آسیاب نورس و آسیاب پره‌دار، همگی در اوج فن‌آوری زمانه خود به بهره‌برداری رسیده بودند و این چکیده، خود اندکی از دست‌آوردهای این مرز پرگهر است.

نخستین چالش فراوری نگهداشت آب در سرزمین پهناور ایران، بازده پایین در کشاورزی و آبیاری بی‌برنامه می‌باشد. همچنین بهره‌وری در سرزمین ایران بسیار پایین و آب‌بها نیز در شهرهای ایران از کمترین‌ها در جهان است. با افزایش درخواست آب، استفاده ناپایدار، بهره‌وری پایین و خشک‌سالی‌های پیاپی، امید به بهروری کمتر می‌شود که به ناچار باید تاب‌خویش و تاب‌آوری را افزود.

آفرینش دفتری برای پاک‌رنگ و نگهداشت آب کاری میهنی و بدون چشم‌داشت و با پیش‌اندیشی و برنامه‌ریزی گسترده بود که بر بن‌مایه‌های هدفمند و دانش‌بنیان استوار گردید. به‌هرروی خواننده چنین دفتری دل‌بسته سرزمینی شک‌ناست و بایسته است که این مایه‌ها و توانش‌ها، بزرگوارانه در راهی بس شکیب‌سوز و تاب‌ربا بکار بست. شوق‌ریسندگان این نوشتار سپاسگزار همه فرهیختگان دانادل و دوستداران نگهداشت و پاک‌داشت آب‌های این سرزمین به‌ویژه شرکت مهندسین مشاور جهان نمای شهر راز هستند. پاسخ دوستداران، پژوهشگران و اسپوهران پاک‌اندیش برای باز نوشت و پیراستگی این نوشتار را ارژ نهاده و سپاسگزاریم.

علی جهانگیری

فهرست

بخش اول: مدیریت پایدار آب شهری

- ۱: مقدمه ۱۳
- ۲: آینده آب ۱۵
- ۳: ناصت، خشک و نیمه خشک جهان ۱۷
- ۴: چرخه آب شهری و شهرنشینی ۱۹
- ۵: مدیریت یکپارچه آب شهری ۲۴
- ۱-۵ مدیریت مرسوم منابع آبی ۲۵
- ۲-۵ سیستم یکپارچه آب شهری ۲۷
- ۳-۵ فرایند برنامه ریزی مدیریت یکپارچه آب شهری ۲۹
- ۶: شهر آب-هوشمند ۳۴
- ۱-۶ فواید شهر آب-هوشمند ۴۰
- ۲-۶ راهکارهای ایجاد شهر آب-هوشمند ۴۰
- ۳-۶ اصول محوطه سازی آب-هوشمند ۴۲
- ۷: ابزارها و راهکارهای مدیریت منابع آبی ۴۸
- ۱-۷ منابع آبی غیر مرسوم ۴۹
- ۲-۷ مدیریت سیلاب ۵۸
- ۳-۷ زیرساخت سبز ۶۰
- ۴-۷ هزینه خدماتی زیست بوم ۶۲

۶۲	۵-۷ مصرف کارآمد آب
۶۴	۶-۷ بهینه‌یابی مدیریت منابع آبی زیرزمینی
۶۴	۷-۷ ذخیره‌سازی و انتقال آب

بخش دوم: زیرساخت سبز

۶۷	۱: مقدمه
۷۰	۲: بوستان‌های بارانی
۷۴	۱-۲ نمونه‌ای از بوستان بارانی
۷۷	۳: حوضچه خشک نگهداری آب
۸۱	۱-۳ نمونه‌ای از گودال خشک نگهداری آب
۸۴	۴: فیلتراسیون محیطی
۸۵	۱-۴ فیلتراسیون محیطی سیلاب
۸۷	۴: فیلتر هلو فیت
۹۰	۳-۴ فیلتر نگهدار دوگانه
۹۰	۵: حوضچه مرطوب نگهداری آب
۹۳	۱-۵ نمونه‌ای از حوضچه مرطوب نگهداری آب
۹۴	۶: زهکش، آبرو و باریکه سبز
۱۰۱	۱-۶ زهکش سبز در جهت شیب زمین
۱۰۲	۲-۶ زهکش سبز در خلاف جهت شیب زمین
۱۰۴	۳-۶ زهکش فرانسوی
۱۰۵	۴-۶ نمونه‌ای از زهکش سبز
۱۰۷	۷: کف‌سازی روزنه‌دار
۱۱۰	۸: ترانشه یا حوضچه نفوذ
۱۱۳	۹: سبزیام
۱۱۵	۱-۹ ساختار سبزیام
۱۱۶	۲-۹ آبیاری سبزیام
۱۱۷	۳-۹ نمونه‌ای از اجرای سبزیام
۱۱۸	۱۰: کاریز

- ۱۰-۱ عوامل کاهش دبی آب کاریز ۱۲۱
- ۱۱: برداشت آب باران ۱۲۲
- ۱۱-۱ فیلتراسیون سیستم برداشت آب باران ۱۲۳
- ۱۱-۲ نگهداری و تغذیه آب‌های زیرزمینی ۱۲۴
- ۱۲: آب‌انبارهای مدرن ۱۲۶
- ۱۲-۱ شبکه بارانی ۱۲۸
- ۱۲-۲ نمونه‌ای از آب‌انبار مدرن و شبکه بارانی ۱۳۲
- ۱۲: آب‌انبارهای سنتی ۱۳۴
- ۱۴: تلفیق ابزارهای ساختاری زیرساخت سبز ۱۳۷
- ۱-۱ خیابان‌های سبز ۱۴۰
- ۲-۱ بافرهای ساحلی یا کران‌رودی ۱۴۶
- ۳-۱ نمونه‌ای از اجرای تلفیقی ابزارهای ساختاری ۱۴۶
- ۱۵: چشم‌انداز ۱۵۱

بخش سوم منابع

- منابع ۱۵۵

بخش چهارم: پیوست‌ها

- ۱: بازیافت پساب خاکستری ۱۶۱
- ۱-۱ فواید پالایش آب خاکستری ۱۶۳
- ۲-۱ حجم و سرانه آب خاکستری ۱۶۳
- ۳-۱ روش‌های پالایش آب خاکستری ۱۶۴
- ۴-۱ سیستم بازیافت پساب خاکستری ۱۶۸
- ۵-۱ پالایش و بازیافت پساب خاکستری ۱۷۰
- ۶-۱ طراحی سیستم تصفیه خانه ۱۷۱
- ۲: جعبه بافل ۱۷۲
- ۳: ورودی‌های آب پالایش شده ۱۷۳
- ۴: ترکیبات کیفی آب و نام‌های اختصاری ۱۷۴