

به نام آنکه جان را فکرت آموخت

مدیریت تلفات آب

ترجمه:

عادل علاف صالحی



سازمان اسناد و کتابخانه ملی جمهوری اسلامی ایران

سرشناسه	: علاف‌صالحی، عادل، ۱۳۶۴-
عنوان و نام پدیدآور	: مدیریت تلفات آب / عادل علاف‌صالحی
مشخصات نشر	: تهران: فدک ایستاتیس، ۱۳۹۰.
مشخصات ظاهری	: ۴۵۶ ص: مصور، جدول، نمودار.
شابک	: ۱۰۹۰۰۰ ریال: ۹-۰۲۸-۱۶۰-۶۰۰-۹۷۸
وضعیت فهرست نویسی	: فیبا
موضوع	: نشت آب
موضوع	: آب بخشی -- مدیریت
موضوع	: کنترل تلفات
رده بندی کنگره	: ۱۳۹۰ م۴ع۸ / TD ۴۹۵
رده بندی دیویی	: ۶۲۸/۱۴۴-۲۸۸
شماره کتابشناسی ملی	: ۲۲۹۹۶۹۵

مدیریت تلفات آب



ترجمه	: عادل علاف‌صالحی
مدیر تولید	: مجیدرضا زروئی
صفحه‌آرایی	: واحد تولید انتشارات فدک (مریم یوزباشی)
گرافیست	: سایه مهری
نوبت چاپ	: اول-۱۳۹۰
تیراژ	: ۱۰۰۰
لیتوگرافی	: مهران‌نگار
چاپ	: گنج‌شایگان
صحافی	: کیمیا
قیمت	: ۱۰۹۰۰۰ ریال
شابک	: ۹-۰۲۸-۱۶۰-۶۰۰-۹۷۸

دفتر انتشارات : تهران - خیابان انقلاب - خیابان اردیبهشت - بین‌لبافی‌نژاد و جمهوری - ساختمان ۱۰ (۱۲۶ قدیم)
 تلفن: ۶۶۴۶۵۸۳۱ - ۶۶۴۸۱۰۹۶ - ۶۶۴۸۲۲۲۱

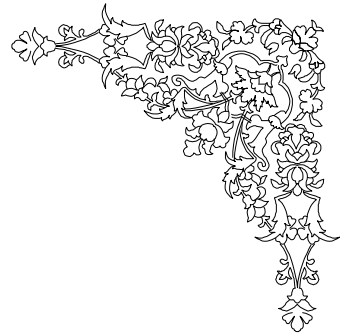
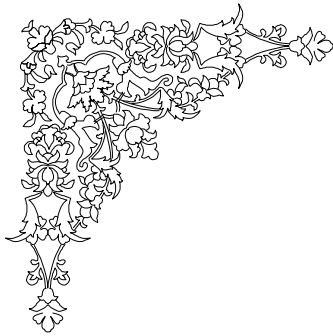
نماینده گی تهران : خیابان انقلاب - نیش ۱۲ فروردین - پلاک ۱۳۱۲ - انتشارات صانعی
 تلفن: ۶۶۴۰۹۹۲۴ - ۶۶۴۰۵۳۸۵

فروشگاه یزد: میدان آزادی (باغ ملی) - ابتدای خیابان فرخی - جنب مجتمع ستاره
 تلفن: ۶۲۲۷۴۷۵ - ۶۲۲۶۷۷۱ - ۶۲۲۶۷۷۲

www.fadakbook.ir - info@fadakbook.ir

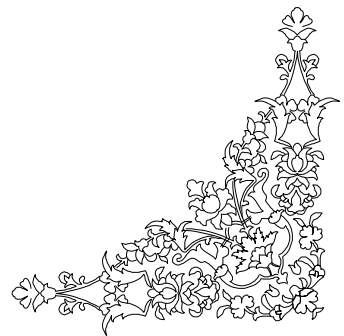
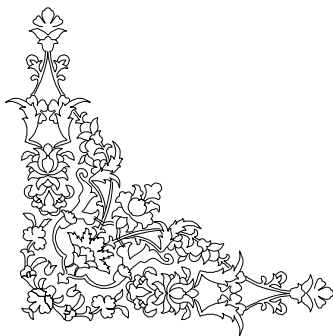
کلیه حقوق و حق چاپ متن و عنوان کتاب که به ثبت رسیده است؛ مطابق با قانون حقوق مولفان و مصنفان مصوب ۱۳۴۸ محفوظ و متعلق به انتشارات فدک ایستاتیس می‌باشد. هرگونه برداشت، تکثیر، کپی برداری به هر شکل (چاپ، فتوکپی، انتشار الکترونیکی) بدون اجازه کتبی از انتشارات فدک ایستاتیس ممنوع بوده و متخلفین تحت پیگرد قانونی قرار خواهند گرفت.

معاونت حقوقی
 انتشارات فدک ایستاتیس



این کتاب حاصل تلاش دو ساله اینجانب بوده است که آن را
به پدر و مادرم که منظر... هستند تقدیم می‌دارم

برای پدر و مادرم صفتی قابل نمی‌شوم زیرا نام بردن چند صفت برای آنها جای خالی سایر صفات
مثبت را پررنگ‌تر می‌سازد. ولی بهمان به صفات مادران و پدران آذربایجان واقفند و نمونه آن
ایمان ابدی به وحدانیت خداوند و جاری ساختن خون توحید در گمای فرزندان خویش است.



پیشگفتار مترجم

مجموعه‌ای که پیش رو دارید، ترجمه کتاب "WATER LOSS CONTROL (2008)" یکی از پر فروش ترین کتاب‌های منتشره توسط انتشارات McGraw-Hill است. هدف و ساختار کتاب، در فصل اول تشریح شده ولی به طور خلاصه می‌توان گفت معرفی و شناساندن مؤلفه‌های تلفات آب و روش‌های مقابله با آن در ۲۲ فصل مستقل تبیین گردیده است. عمده مخاطبین کتاب، بهره‌برداران سیستم‌های آبرسانی و اساتید رشته‌های مهندسی آب می‌باشند. نمودارها و جداول ارائه شده در فصول، می‌توانند به عنوان مرجع مورد استفاده بهره‌برداران، پژوهشگران و دانشجویان قرار گیرند. به دلیل کاربردی بودن محتوای کتاب، تلاش بر آن بوده تا ضمن رعایت امانتداری، متن از روانی قابل قبولی برخوردار باشد. بدیهی است مترجم از نظرات خوانندگان محترم بهره برده و آنها را در چاپ‌های بعدی اعمال خواهد کرد؛ بنابراین خواهشمند است این عزیزان نظرات و انتقادات خود را به آدرس الکترونیکی Adelsalehi@gmail.com ارسال دارند.

مترجم، صحت و دقت ترجمه را مدیون سرکار خانم مهندس مرضیه صحراييان بوده و از همه عزیزانی که نظرات مفیدشان در ترجمه کتاب مورد استفاده قرار گرفته و اسامی آنها به شرح زیر است، کمال تشکر را دارد.

مهندس علی اکبر نظام آبادی

مهندس شهرام بیگ زاده

مهندس رضا عزیزی

مهندس ابوالفضل زرنگاریان

مهندس امیر حضوری

مهندس حسن بیرامی فام ملکی

مهندس عباس علاف صالحی

مهندس آزاده فرخی

مهندس شکوفه میرزایی

عادل علاف صالحی

زمستان ۱۳۸۹ تهران

فهرست مطالب

فصل ۱	مقدمه	۱
	تاریخچه ۱	۱.۱
	هدف و ساختار کتاب ۳	۲.۱
فصل ۲	مدیریت تلفات آب: بحث نخست قرن بیست و یک	۵
	چه مقدار تلفات داریم؟ ۵	۱.۲
	نیاز به آب و حقایق اصلی مربوط به منابع آب ۷	۲.۲
	پیشینه تأمین آب و نقاط عطف در کنترل تلفات آب ۸	۳.۲
	وقوع و اثرات تلفات آب ۱۰	۴.۲
	نیروهای محرکه‌ای که در روش‌های نمایش و مدیریت تلفات آب تحول ایجاد می‌کنند ۱۱	۵.۲
	چه کارهایی برای کاهش تلفات آب در جهان در حال انجام است ۱۳	۶.۲
	شرایط و مقرراتی که برای مدیریت تلفات آب مورد نیازند ۱۶	۷.۲
فصل ۳	درک انواع تلفات آب	۲۱
	تعریف تلفات مربوط به تأمین‌کننده آب ۲۱	۱.۳
	نتیجه‌گیری ۳۳	۲.۳
فصل ۴	مدیریت تلفات آب در ایالات متحده و جهان چه چیزهایی	۳۵
	برای کنترل مشکل تلفات آب، مورد نیاز است؟ ۳۵	
	مقدمه ۳۵	۱.۴
	مدیریت تلفات آب در ایالات متحده ۳۶	۲.۴

مدیریت نشت در جهان ۴۶	۳.۴
نیاز به قوانین معنی‌دار ۵۳	۴.۴
خلاصه ۵۴	۵.۴

فصل ۵ مراحل و اجزای یک برنامه برای کنترل تلفات آب ۵۷

مقدمه ۵۷	۱.۵
شناسایی بالا به پایین و پایین به بالای تلفات آب - چقدر و در کجا آب از دست می‌دهیم؟ ۵۷	۲.۵
مقدار اقتصادی تلفات آب خود را تعیین کنید ۶۲	۳.۵
طراحی برنامه درست مقابله ۶۳	۴.۵
فاز اجرا ۶۵	۵.۵
ارزیابی نتایج ۶۵	۶.۵
مثال‌هایی از هزینه طرح‌های کنترل تلفات آب در آمریکای شمالی ۶۵	۷.۵
نتیجه‌گیری ۶۶	۸.۵

فصل ۶ ارزیابی دقت کنترل مرجع ۶۷

اهمیت دقت کنترل مرجع در بحث ممیزی آب و برنامه کنترل تلفات آب ۶۷	۱.۶
محل‌های کلیدی نصب کنتورهای مرجع برای موازنه درست جریان ۶۸	۲.۶
انواع کنتورهای منبع ۷۴	۳.۶
دقت کنتور مرجع و مراحل تست ۷۸	۴.۶
در صورت نبود کنتورهای مرجع در محل‌های اندازه‌گیری کلیدی چه باید کرد؟ ۸۱	۵.۶
خلاصه: دقت کنتور مرجع ۸۲	۶.۶

فصل ۷ ارزیابی تلفات آب - استفاده از ممیزی و شاخص‌های عملکرد

استاندارد ۸۳

مقدمه ۸۳	۱.۷
یک "سنگ Rosetta" برای اندازه‌گیری تلفات آب ۸۵	۲.۷
مزایای ممیزی آب استاندارد و شاخص‌های عملکرد IWA/AWWA ۸۷	۳.۷
ممیزی آب استاندارد پیشنهاد شده توسط IWA/AWWA ۸۷	۴.۷

تلفات واقعی غیرقابل اجتناب سالانه - تلفات واقعی، نشت‌ها و شکست‌های غیرقابل اجتناب ۹۴	۵.۷
کدام شاخص عملکرد؟ چرا از درصد نباید استفاده کرد؟ ۹۸	۶.۷
شاخص‌های عملکرد پیشنهادی IWA/AWWA برای آب بدون درآمد و تلفات واقعی ۱۰۱	۷.۷
استفاده از مقدار ۹۵٪ برای حدود اطمینان و آنالیز واریانس جهت ممیزی آب ۱۰۴	۸.۷
نتیجه‌گیری ۱۰۷	۹.۷

فصل ۸ جمع‌آوری، قالب‌بندی و مدیریت داده ۱۰۹

مقدمه ۱۰۹	۱.۸
کاربرگ جمع‌آوری داده‌ها ۱۱۰	۲.۸
برگه تصحیح داده‌ها ۱۱۵	۳.۸
خلاصه ۱۱۶	۴.۸

فصل ۹ شناسایی اقدامات اقتصادی برای مقابله با تلفات آب ۱۱۷

مقدمه ۱۱۷	۱.۹
تعریف ۱۱۸	۲.۹
تراز نشت اقتصادی کوتاه‌مدت ۱۱۹	۳.۹
تراز نشت اقتصادی بلند مدت ۱۲۴	۴.۹
نقص در قابلیت اطمینان به آبرسانی ۱۲۸	۵.۹
سابقه و تجارب ۱۳۱	۶.۹
کاربرد عملی ۱۳۳	۷.۹
خلاصه ۱۳۴	۸.۹

فصل ۱۰ مدلسازی تلفات آب ۱۳۷

مقدمه ۱۳۷	۱.۱۰
مدل‌های صفحه گسترده ممیزی آب ۱۳۹	۲.۱۰
تحلیل اجزا و مدلسازی تلفات ظاهری ۱۴۴	۳.۱۰
مدلسازی مؤلفه‌های تلفات واقعی با استفاده از مفاهیم تخمین شکست‌ها و زمینه S ۱۴۸	۴.۱۰

کاربرد مفاهیم مدل‌سازی BABE برای اولویت‌بندی فعالیت‌ها ۱۵۰	۵.۱۰
مدلسازی تلفات زمینه ۱۵۴	۶.۱۰
خلاصه ۱۷۰	۷.۱۰

فصل ۱۱ کنترل تلفات ظاهری – بازگرداندن درآمد از دست رفته و

بهبود صحت داده‌های مصرف ۱۷۱

مقدمه ۱۷۱	۱.۱۱
تلفات ظاهری چگونه حادث می‌شوند ۱۷۲	۲.۱۱
خطای کنتور مشترکین ۱۷۳	۳.۱۱
خطاهای انتقال و پردازش سیستماتیک داده‌ها ۱۷۵	۴.۱۱
مصرف غیرمجاز ۱۷۷	۵.۱۱
تأثیر تلفات ظاهری ۱۷۷	۶.۱۱
رویکرد اقتصادی به کنترل تلفات ظاهری ۱۷۹	۷.۱۱
ایجاد برنامه حفاظت از درآمد به منظور کنترل تلفات ظاهری ۱۸۵	۸.۱۱
کنترل تلفات ظاهری: خلاصه ۱۸۸	۹.۱۱

فصل ۱۲ کنترل تلفات ظاهری – خطای کنتور ۱۸۹

عملکرد و دقت کنتور مشترکین ۱۸۹	۱.۱۲
مشخصه‌های کنتور مشترکین و سابقه مصرف آنها ۱۹۰	۲.۱۲
قابلیت‌های اندازه‌گیری جریان در کنتورها ۱۹۲	۳.۱۲
تشخیص اندازه (Sizing) کنتور ۱۹۶	۴.۱۲
تهیه برنامه تست دقت کنتور ۲۰۰	۵.۱۲

فصل ۱۳ کنترل تلفات ظاهری ناشی از خطای انتقال داده و به کمک

اصول اندازه‌گیری پیشرفته ۲۱۹

فرایند انتقال داده مشترکین ۲۱۹	۱.۱۳
نمودارهای مصرف آب – تبدیل قرائت‌های دوره‌ای به داده‌های لحظه‌ای مصرف (granular consumption data) ۲۳۵	۲.۱۳
خلاصه: تلفات ظاهری ناشی از خطای انتقال داده ۲۴۵	۳.۱۳

فصل ۱۴ کنترل تلفات ظاهری - ناشی از خطاهای موجود در صدور

صورت حساب ۲۴۷

گردآوری مصارف ثبت شده در سیستم صدور صورتحساب ۲۴۷	۱.۱۴
استفاده از سیستم صدور صورتحساب برای استخراج داده‌های مصرف مشترکین ۲۵۲	۲.۱۴
تنظیم زمان تأخیر در داده‌های کنترخوانی ۲۵۳	۳.۱۴
تعیین حجم تلفات ظاهری ناشی از خطاهای سیستماتیک در سیستم صدور صورتحساب ۲۵۴	۴.۱۴
نقاط ضعف روش‌های صدور صورتحساب آورد ۲۶۱	۵.۱۴
تعیین مقدار و محل خطاهای سیستماتیک در ممیزی آب ۲۶۸	۶.۱۴

فصل ۱۵ کنترل تلفات ظاهری - مصرف غیرمجاز ۲۶۹

روش‌های وقوع مصرف غیرمجاز ۲۶۹	۱.۱۵
مقداریابی مصرف غیرمجاز در ممیزی آب ۲۷۰	۲.۱۵
کنترل مصرف غیرمجاز ۲۷۱	۳.۱۵

فصل ۱۶ کنترل تلفات واقعی در محل - اکتشاف پیشگیرانه نشت ۲۸۳

مقدمه ۲۸۳	۱.۱۶
نقشه‌برداری ۲۸۵	۲.۱۶
مبانی نشت ۲۹۰	۳.۱۶
تجهیزات نشت‌یابی ۲۹۷	۴.۱۶
روش‌های نشت‌یابی ۳۰۵	۵.۱۶
ناحیه‌بندی و نواحی مجزای اندازه‌گیری ۳۱۲	۶.۱۶
تست نشت مخزن ۳۲۶	۷.۱۶
خلاصه و جمع‌بندی ۳۲۸	۸.۱۶

فصل ۱۷ کنترل تلفات واقعی - کیفیت و سرعت عمل در تعمیر نشت‌ها ۳۲۹

مقدمه ۳۲۹	۱.۱۷
کاهش زمان نشت ۳۲۹	۲.۱۷
کیفیت تعمیر نشت ۳۳۴	۳.۱۷
خلاصه ۳۳۴	۴.۱۷

فصل ۱۸ کنترل تلفات واقعی - مدیریت فشار ۳۳۵

مقدمه (پیشگفتار) ۳۳۵	۱.۱۸
دلیل اجرای طرح‌های مدیریت فشار ۳۳۶	۲.۱۸
انواع مختلف مدیریت فشار ۳۴۵	۳.۱۸
کنترل نشت- نظریه‌های فشار - نشت ۳۴۸	۴.۱۸
کنترل سرریز (Overflow) ۳۵۱	۵.۱۸
نکات اصلی پایش ۳۵۲	۶.۱۸
اندازه‌گیری‌های جریان ۳۵۳	۷.۱۸
اندازه‌گیری‌های فشار ۳۵۴	۸.۱۸
کاربرد مدل‌های هیدرولیکی کامپیوتری به منظور شناسایی محل‌های ایده‌ال برای نصب ۳۵۴	۹.۱۸
درک هیدرولیک سیستم به اجرای آن ارجحیت دارد ۳۵۵	۱۰.۱۸
کاربرد مدل‌های آماری برای محاسبه سود بالقوه یک طرح ۳۵۵	۱۱.۱۸
محاسبه نسبت‌های هزینه به فایده ۳۵۶	۱۲.۱۸
ACها چگونه کار می‌کنند؟ ۳۵۶	۱۳.۱۸
کاهش فشار ۳۵۷	۱۴.۱۸
محل‌یابی نقاط نصب در صحرا (Field) ۳۵۹	۱۵.۱۸
Sectorهای شیر چندگانه ۳۵۹	۱۶.۱۸
کنترل مخزن و تانک ۳۶۰	۱۷.۱۸
انتخاب و اندازه‌یابی شیر ۳۶۶	۱۸.۱۸
استفاده از کنترلگر برای کاراتر شدن شیرهای هیدرولیک شما ۳۷۳	۱۹.۱۸
اسکادا (SCADA) ۳۷۵	۲۰.۱۸
نصب شیر ۳۷۶	۲۱.۱۸
نگرانی‌های نگهداری ۳۸۳	۲۲.۱۸
محفظه ۳۸۴	۲۳.۱۸
کنترل فشار غیرهیدرولیک ۳۸۴	۲۴.۱۸
خلاصه ۳۸۴	۲۵.۱۸

فصل ۱۹ کنترل تلفات واقعی - مدیریت زیرساخت ۳۸۷

مقدمه ۳۸۷	۱.۱۹
-----------	------

خوردگی پوشش لوله ۳۸۸	۲.۱۹
نوسازی و تعویض لوله‌ها ۳۸۹	۳.۱۹
خلاصه ۳۹۴	۴.۱۹

فصل ۲۰ برنامه‌های اثربخشی آب ۳۹۵

مقدمه ۳۹۵	۱.۲۰
لزوم تهیه برنامه برای افزایش اثربخشی ۳۹۶	۲.۲۰
اجزای تقاضا و رابطه آنها با برنامه افزایش اثربخشی آب (WEP) ۳۹۶	۳.۲۰
اهداف ذخیره آب ۴۰۳	۴.۲۰
طرح پیاده‌سازی ۴۰۶	۵.۲۰
پایش و پیگیری ۴۰۹	۶.۲۰
درآمدهای از دست رفته ۴۱۳	۷.۲۰
نتیجه‌گیری ۴۱۴	۸.۲۰

فصل ۲۱ استفاده از پرسنل داخلی یا پیمانکار و طراحی اسناد مناقصه ۴۱۵

مقدمه ۴۱۵	۱.۲۱
استفاده از پرسنل داخلی یا پیمانکار ۴۱۵	۲.۲۱
طراحی اسناد مناقصه ۴۱۷	۳.۲۱
خلاصه ۴۲۶	۴.۲۱
چک لیست ۴۲۶	۵.۲۱

فصل ۲۲ مفاهیم مقدماتی هیدرولیک ۴۲۹

مقدمه ۴۲۹	۱.۲۲
ضریب زبری لوله‌ها ۴۲۹	۲.۲۲
آزمایش ضریب C ۴۳۰	۳.۲۲
ضوابط آتش نشانی ۴۳۱	۴.۲۲
دبی ۴۳۲	۵.۲۲
فشار ۴۳۷	۶.۲۲
خلاصه ۴۴۳	۷.۲۲