

راهنمای طراحی و اجرای فاضلاب و با انشعابات مشترک در اجتماعات کوچک

سید حسین هاشمی

سید حمیدرضا کشفی

حاجین ابوتراب



۱۳۹۴



انتشارات سپهر اندیش

راهنمای طراحی و اجرای فاضلابرو با انشعابات مشترک در اجتماعات کوچک

سید حسین هاشمی، سیدحمیدرضا کشفی و حسین ابوتراب

ویراستار: ریحانه رسولزاده

شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه

نوبت چاپ: اول - ۱۳۹۴

قیمت: ۵۰۰۰ تومان

سرشناسه	:	ندر، کلاوس دیتر Neder, Klaus Dieter
عنوان و نام پدیدآور	:	راهنمای طراحی و اجرای فاضلابرو با انشعابات مشترک در اجتماعات کوچک
مشخصات نشر	:	تهران - سپهر اندیش ۱۳۹۴
مشخصات ظاهری	:	۸۵ رقیعی
شابک	:	۹۷۸-۶۰۰-۵۰۳۱-۵۱-۵
وضعیت فهرست نویسی	:	فیبای مختصر
یادداشت	:	فهرست نویسی کامل این اثر در نشانی: http://opac.nlai.ir قابل دسترسی است
یادداشت	:	عنوان اصلی: Condominium Sewerage Design and Implementation Manual
شناسه افزوده	:	هاشمی، سیدحسین، ۱۳۴۹ -
شناسه افزوده	:	کشفی، سیدحمیدرضا، ۱۳۵۱ -
شناسه افزوده	:	ابوتراب، حسین، ۱۳۵۱ -
شماره کتابشناسی ملی	:	۳۷۹۱۶۸۹

سخن آغازین

حفظ بهداشت و سلامت جامعه از اولویت‌های اصلی و دغدغه‌های مسئولین کشور می‌باشد. از سوی دیگر حفظ و حراست از محیط‌زیست، جزء نیازهای لاینفک زندگی امروز می‌باشد و نیاز است تا با تلاش و کوشش، فرهنگ‌سازی و ایجاد ساختارها و زیرساخت‌های لازم زمینه بهبود اوضاع فعلی را به وجود آورد. مسئله جمع‌آوری و دفع فاضلاب یکی از موارد بسیار مهم و اثرگذار بر سلامت، بهداشت و حفظ محیط‌زیست عام می‌باشد.

تخلیه کنترل نشده فاضلاب، معضلات بسیاری ازجمله آلودگی منابع آب، خاک، هوا، مشکلات بهداشتی، اختلال در اکوسیستم منطقه، تخریب سطح آب زیرزمینی و آثار نامطلوب بر کیفیت منابع آب آشامیدنی را باعث گردیده است که جبران این آثار زیان‌بار هزینه بسیار زیادی را طلب می‌کند. از طرف دیگر، جمع‌آوری، انتقال و تصفیه فاضلاب، طبق روش‌های استاندارد نه تنها به خاطر رفع مشکلات و اختلالات ذکرشده فوق، بلکه با توجه به کمیابی منابع آب شیرین جهت استفاده در صنعت و کشاورزی به دلیل بازیافت و استفاده مجدد آب از بعد اقتصادی بسیار حائز اهمیت است.

به منظور دستیابی به اهداف قانون برنامه پنجم توسعه و به منظور توسعه شبکه‌های فاضلاب در اجتماعات کوچک، شرکت مهندسی آب و فاضلاب کشور اقدام به تجهیز منابع مالی از طرق مختلف از جمله اخذ تسهیلات از بانک‌های توسعه‌ای اعم از بانک جهانی، بانک توسعه اسلامی و بانک توسعه و تجارت اکو جهت ایجاد تأسیسات جمع‌آوری و تصفیه فاضلاب در اجتماعات کوچک نموده است. امید است ترجمه این کتاب اثر مثبتی در جهت ارتقای سطح ارائه خدمات به ذی‌نفعان برجای گذارد.

حمیدرضا جانباز

مدیرعامل و رئیس هیأت مدیره

شرکت مهندسی آب و فاضلاب کشور

پیشگفتار

با افزایش جمعیت و گسترش صنایع و کارخانه‌ها مسأله آلودگی محیط‌زیست روزبه‌روز اهمیت بیشتری پیدا می‌یابد.

چالشی که امروزه فراروی انسان‌ها قرار دارد، فراهم نمودن تسهیلات بهسازی به خصوص در کشورهای -رحال توسعه است. هرچند که سالیانه میلیاردها دلار در زمینه مسائل بهداشتی سرمایه‌گذاری می‌شود ولی هنوز هم میلیاردها نفر از مشکلات بهداشتی رنج برده و جان خود را از دست می‌دهند.

مرگ‌ومیرهایی که در گذشته بر اثر بیماری‌های واگیردار، وبا، طاعون و اسهال خونی در نقاط مختلف جهان رخ داده است، مردم را از خطرهای ناشی از آلودگی میکروبی فاضلاب آگاه کرده است. از طرفی استفاده مجدد از فاضلاب به علت نیاز روزافزون به آب روزبه‌روز بیشتر موردتوجه قرار می‌گیرد. به ویژه در ایران به علت کمبود آب و هزینه‌های بالای تصفیه آب آشامیدنی استفاده از فاضلاب‌های تصفیه‌شده برای مصارف گوناگون اهمیت ویژه‌ای دارد. لذا یکی از وظایف و رسالت‌های مهم شرکت‌های آب و فاضلاب تأمین و تصفیه آب شرب و جمع‌آوری و تصفیه فاضلاب به بهترین شکل ممکن است.

به دلیل تأثیر سریع و مستقیم پارامترهای مربوط به صنعت آب و فاضلاب بر روی سلامت و بهداشت ملی این بخش به عنوان یکی از مهم‌ترین و حیاتی‌ترین زمینه‌های مدیریت عالی کشور مطرح می‌باشد و به همین دلیل در سال‌های اخیر توسعه تأسیسات آب و فاضلاب در همه‌ی استان‌ها دارای رشد مناسبی می‌باشد.

از جمله روش‌هایی که برای جمع‌آوری فاضلاب در اجتماعات کوچک قابلیت استفاده دارد سامانه‌های اشتراکی است. سامانه‌های اشتراکی یک راه‌حل مهندسی بر پایه مشارکت عمومی است و بدون مشارکت در این سامانه نمی‌توان بهترین راه‌حل دست یافت. بدین ترتیب سامانه بهترین عملکرد و روش فنی را ارائه می‌دهد که به‌طور معمول ارزان‌ترین و ساده‌ترین روش است امید است کتاب حاضر با تلاش جمعی از همکاران پرتلاش در صنعت آب و فاضلاب ترجمه گردیده است، بتواند در جهت جمع‌آوری فاضلاب و استفاده مجدد از فاضلاب راه‌گشا و مناسبی در این عرصه باشد.

علی‌اصغر فانی

معاون برنامه‌ریزی و توسعه

شرکت مهندسی آب و فاضلاب کشور

دوره کتاب

جمع‌آوری، تصفیه و دفع بهداشتی فاضلاب در اجتماعات کوچک اهمیت ویژه‌ای دارد. از آنجا که تفاوت‌های چشمگیری در نحوه جمع‌آوری و تصفیه فاضلاب در جوامع شهری و روستایی وجود دارد، که نگاه یکسان به مدیریت فاضلاب در جوامع مذکور می‌تواند علاوه بر افزایش هزینه‌های احداث تأسیسات، امکان‌پذیری استفاده از تأسیسات احداث شده را تحت الشعاع قرار دهد. بنابراین ساخت تأسیسات فاضلابی مناسب در مناطق روستایی می‌تواند علاوه بر کاهش هزینه‌های اجرا در بخش‌های جمع‌آوری و تصفیه، امکان بهره‌برداری مناسب و استفاده مجدد را در کاربری‌های محلی ایجاد نماید.

در نقاط روستایی با پراکندگی بالای سکونت‌گاه‌ها، عدم وجود امکانات فنی و مالی گسترده، نیاز به سیستم‌های مناسب که امکان ساخت و بهره‌برداری در محل را داشته باشند از اهمیت ویژه‌ای برخوردار می‌باشد.

اجرای صحیح تأسیسات فاضلاب روستایی مزایایی همچون جلوگیری از مهاجرت روستائیان، جلوگیری از ورود فاضلاب به آب‌های زیرزمینی و آلودگی آن، استفاده از پساب تصفیه‌شده و در نهایت بهبود کیفیت زندگی و محیط‌زیست را در بر خواهد داشت.

سامانه‌های اشتراکی مدلی برای اجرای شبکه جمع‌آوری فاضلاب است که در آن از مشارکت جامعه به عنوان عنصری کلیدی در جهت توسعه راهکارهای فنی استفاده می‌شود.

از نظر مهندسی، سامانه‌های اشتراکی شبکه جمع‌آوری فاضلاب به دو بخش تقسیم می‌شود. یک بخش عمومی که فاضلاب‌روی عمومی نامیده می‌شود و شامل شبکه اصلی است و دیگری بخش اشتراکی که دربرگیرنده انشعاب‌های اشتراکی می‌باشد و به عنوان انشعاب‌های جمع‌آوری و ارتباطی به فاضلاب‌روی عمومی در نظر گرفته می‌شود.

شرکت مهندسی آب و فاضلاب کشور با عنایت به تجارب همکاری با بانک‌های توسعه‌ای، بانک جهانی، بانک توسعه اسلامی و بانک توسعه و تجارت (اکو) و همچنین مؤسسه توسعه محور بین‌المللی، مستندسازی و همچنین بومی‌سازی منابع فنی و کارآمد را در دستور کار خود قرار داده است.

تهیه کتاب حاضر نیز به عنوان مجموعه مناسب در زمینه جمع‌آوری فاضلاب اجتماعات کوچک می‌باشد در همین راستا انجام شده است و با توجه به نبودن روش اشتراکی در طراحی و اجرای شبکه‌های جمع‌آوری فاضلاب برای اجتماعات کوچک، این کتاب می‌تواند تجربیات مفید و ارزشمندی را در این خصوص در اختیار قرار دهد.

در پایان ضمن تشکر از سرکار خانم مهندس زرنگ که به ریویزی روند ترجمه و چاپ این کتاب را بر عهده داشته‌اند، امید است کتاب حاضر در دسترس قرار گرفته و گامی مؤثر در جهت ارتقای دانش محیط‌زیست، بهداشت و سلامت عمومی باشد و خوانندگان گرامی را با ارسال نظرات و پیشنهادات سازنده خود یاری نمایند.

سیدحمیدرضا کشفی

مدیر دفتر تجهیز منابع مالی و گسترش مشارکت بخش غیردولتی

شرکت مهندسی آب و فاضلاب کشور

فهرست مطالب

۱۵	۱. مقدمه
۱۶	۲. بخش‌های سامانه انشعابات مشترک
۱۶	۲.۱ انشعاب مشترک
۱۹	۲.۲ فاضلاب‌روی عمومی
۲۰	۳. ویژگی‌های اصلی سامانه انشعابات مشترک
۲۰	۳.۱ حداقل قطر
۲۱	۳.۲ حداقل ضخامت پوشش لوله
۲۱	۳.۳ حداقل عمق کف لوله‌ها
۲۲	۳.۴ وسایل بازرسی
۲۴	۳.۴.۱ وسایل بازرسی از جنس بتن پیش‌ساخته
۲۷	۳.۴.۲ وسایل بازرسی بتنی با قالب‌گیری در محل
۳۰	۳.۵ انشعابات خانگی
۳۰	۳.۶ جنس لوله‌ها
۳۱	۴. تهیه طرح
۳۱	۴.۱ انشعابات مشترک
۳۳	۴.۲ فاضلاب‌روی عمومی
۳۵	۴.۳ گزینه‌های قطر و شیب
۳۶	۵. پارامترهای طراحی
۳۷	۵.۱ ضریب تبدیل فاضلاب (C)
۳۸	۵.۲ سرانه تقاضای آب (q)
۳۹	۵.۳ افق طرح
۳۹	۵.۴ تراکم مسکونی

۴۰.....	۵.۵ جمعیت.....
۴۲.....	۵.۶ نرخ نفوذ (q_{inf}).....
۴۲.....	۵.۷ دبی (Q).....
۴۳.....	۵.۸ ضریب دبی (k).....
۴۵.....	۶. محاسبات هیدرولیکی.....
۴۶.....	۶.۱ حالت جریان در لوله با سطح مقطع دایره‌ای.....
۴۸.....	۶.۲ سرعت جریان.....
۴۹.....	۶.۳ روش‌های تحلیل جریان در مقاطع دایره‌ای.....
۵۰.....	۶.۴ محدودیت‌های سرعت جریان.....
۵۰.....	۶.۴.۱ حداقل سرعت جریان.....
۵۰.....	۶.۴.۲ حداکثر سرعت.....
۵۱.....	۶.۴.۳ تنش کششی.....
۵۲.....	۶.۴.۴ حداقل دبی.....
۵۲.....	۶.۴.۵ حداقل شیب.....
۵۲.....	۶.۴.۶ حداکثر شیب.....
۵۳.....	۶.۴.۷ سطح آب در لوله.....
۵۴.....	۶.۴.۸ کنترل برگشت جریان.....
۵۴.....	۷. نرم افزار صفحه گسترده SEWERCALC.....
۵۷.....	۸. مشارکت عمومی.....
۵۷.....	۸.۱ تأسیس سازمان انشعابات مشترک.....
۵۸.....	۸.۲ احداث انشعابات مشترک.....
۵۹.....	۹. تعرفه و حق انشعاب.....
۵۹.....	۹.۱ حق انشعاب.....

۵۹	۹.۲ تعرفه خدمات
۶۰	۹.۳ قانون تعیین تعرفه و حق انشعاب
۶۱	۱۰. اجرای پروژه
۶۱	۱۰.۱ شناخت منطقه
۶۲	۱۰.۲ طراحی اولیه
۶۴	۱۰.۳ بژگی های اولیه منطقه
۶۵	۱۰.۴ نقشه توپوگرافی منطقه
۶۵	۱۰.۵ تطبیق نقشه شهر با نقشه توپوگرافی
۶۵	۱۰.۶ همکاری اول جامعه
۶۵	۱۰.۷ جزئیات پیش بر سر طرح انشعابات مشترک
۶۶	۱۰.۸ جلسات بلوک های شهری
۶۶	۱۰.۹ شرایط انشعاب
۶۶	۱۰.۱۰ طرح ساختار انشعابات مشترک
۶۶	۱۰.۱۱ آموزش جامعه
۶۷	۱۰.۱۲ ساخت انشعابات مشترک
۶۷	۱۰.۱۳ شروع بهره برداری
۶۷	۱۰.۱۴ بهره برداری موقت
۶۷	۱۱. گروه اجرایی
۷۰	۱۲. راهنمای طراحی مقدماتی ایستگاه های پمپاژ
۷۲	۱۳. راهنمای طراحی مقدماتی تصفیه خانه ها
۷۲	۱۳.۱ فناوری مناسب
۷۴	۱۳.۲ فناوری های پیشنهادی
۷۴	۱۳.۲.۱ تصفیه مقدماتی

۷۵		۱۳.۲.۲	اولین مرحله تصفیه
۷۷		۱۳.۲.۳	تصفیه ثانویه
۷۹		۱۳.۲.۴	طرح کلی یک واحد تصفیه
۸۰		۱۴	الزامات مالی و اقتصادی سامانه انشعابات مشترک
۸۰		۱۴.۱	حق انشعاب
۸۱		۱۴.۲	عوارض
۸۲		۱۴.۲.۱	هزینه بهره‌برداری
۸۲		۱۴.۲.۲	هزینه بازیابی سرمایه
۸۴			مراجع

۱. مقدمه

سامانه انشعابات مشترک^۱ مدلی برای اجرای شبکه جمع‌آوری فاضلاب است که در آن مشارکت جامعه به عنوان عنصری کلیدی جهت توسعه راهکارهای فنی استفاده می‌شود. این مدل، این تفکر است که دستیابی به راه‌حل و فناوری مناسب تنها با مشارکت عمومی به دست می‌آید. در نتیجه سامانه انشعابات مشترک انعطاف‌پذیری بیشتری دارد و احداث و نگهداری آن در مقایسه با سامانه‌های سنتی جمع‌آوری فاضلاب ساده‌تر و هزینه نصب آن تا دوسوم کمتر است.

سامانه انشعابات مشترک راه‌حلی مهندسی بر پایه شایستگی عمومی است که بدون آن نمی‌تواند اجرا شود. چراکه مشارکت چیزی است که به این سامانه اجازه دستیابی به بهترین راه‌حل را می‌دهد. هنگامی که جامعه به صورت واحد عمل کند روش گروهی جایگزین روش انفرادی می‌شود و سامانه بهترین عملکرد و روش فنی را ارائه می‌دهد که به‌طور معمول ارزان‌ترین و ساده‌ترین روش است.

از نظر مهندسی، فاضلابروی با انشعابات مشترک به دو بخش تقسیم می‌شود. یک بخش عمومی که فاضلابروی عمومی^۱ نامیده می‌شود و شامل شبکه اصلی است و دیگری که دربرگیرنده انشعابات مشترک^۲ است و به عنوان انشعابات جمع‌آوری و مرتبط با فاضلابروی عمومی در نظر گرفته می‌شود. به‌طور کلی، انشعابات مشترک در کوچک‌ترین گروه ساختمانی یک شهر که محله، بلوک یا هر چیز دیگری نامیده می‌شود، وجود دارد. در سامانه انشعابات مشترک، این گروه از ساختمان‌ها از طریق یک انشعاب منفرد به شبکه عمومی متصل می‌شوند. در این روش، فاضلابروی عمومی تنها به بلوک ساختمان‌ها و تا حدی به شعب‌های جمع‌کننده فاضلاب ارتباط دارد. به عبارت دیگر، این روش تنها به بلوک در تماس است در حالی که سامانه سستی با محوطه هر واحد ارتباط دارد.

۲. بخش‌های سامانه انشعابات مشترک

همان‌طور که پیش‌تر اشاره شد، سامانه جمع‌آوری فاضلاب به روش انشعابات مشترک به دو بخش تقسیم می‌شود که شامل انشعابات مشترک و فاضلابروی عمومی است که در ادامه معرفی می‌شوند.

۲.۱ انشعاب مشترک

انشعاب مشترک لوله‌ای است که فاضلاب تولیدی بلوک‌ها را جمع می‌کند. درواقع، به صورت اتصال جمع‌کننده عمل می‌کند و انشعابات خانگی هر واحد مسکونی یک بلوک را به فاضلابروی عمومی که در امتداد هر

1. Public Sewer

2. Condominial Branch