

اصول طراحی هیدرولیکی

شبکه جمع آوری فاضلاب

تألیف:

دکتر محمد باقر میان زاده

استاد تمام گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت

دانشگاه علوم پزشکی کاشان



انتشارات مرسل

اصول طراحی هیدرولیکی شبکه جمع‌آوری فاضلاب

■ مؤلف: دکتر محمدباقر میران‌زاده

■ چاپ این / ۱۳۹۹ / ۵۰۰ نسخه

■ شابک ۹۷۸-۹۶۴-۹۷۲-۰۸۱-۹

■ چاپخانه: بوستان کتاب قم

■ قیمت: ۴۵۰۰۰ تومان

■ حق چاپ محفوظ است و تکثیر آن یا بخشی از این

کتاب مجاز نمی‌باشد.



ناشر برگزیده ۳ دوره

غیاثگاه بین‌المللی کتاب تهران (۱۳۸۴ و ۸۹ و ۹۷)

ناشر شایسته تقدیر سال ۱۳۹۲

انتشارات مرسال
مجموعه‌ای از بهترین

Morsal Publications

www.morsalpub.com

ارتباط با خوانندگان و خرید اینترنتی:

دفتر پخش: ۰۳۱-۵۵۴۵۴۵۱۳

همراه: ۰۹۱۳ ۱۶۱ ۳۵۴۶

تلفکس: ۰۳۱-۵۵۴۵۳۰۳۳

صندوق پستی: ۸۷۱۳۵/۱۳۳۵

سامانه پیامکی: ۵۰۰۰۱۳۳۳۴۴۴

سرشناسه: میرانزاده، محمدباقر، ۱۳۴۶ -

عنوان و نام پدیدآور: اصول طراحی هیدرولیکی شبکه جمع‌آوری فاضلاب

تألیف محمدباقر میرانزاده.

مشخصات نشر: کاشان: مرسل؛ ۱۳۹۹.

مشخصات ظاهری: ۲۵۰ ص.

شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۹۷۲-۵۸۱-۹

وضعیت فهرست‌نویسی: فیا

موضوع: فاضلاب - انتقال و مصرف

موضوع: فاضلاب -- تصفیه

رده‌بندی کنگره: ۶۴۵

رده‌بندی دیویی: ۶۲۸/۲

شماره کتابشناسی ملی: ۶۱۱۰۱۲۳

فهرست مطالب

صفحه

عنوان

مقدمه: ۱

فصل اول: کلیات

۱-۱- تعریف فاضلاب ۵

۲-۱- تقسیم‌بندی انواع فاضلاب ۶

۲-۱-۲- فاضلاب خانگی ۶

۲-۲-۱- فاضلاب زیرزمینی و اداری ۷

۳-۲-۱- فاضلاب مراکز تجاری ۸

۴-۲-۱- فاضلاب صنعتی ۸

۵-۲-۱- رواناب (سیلاب شهری) ۱۴

۳-۱- تعریف شبکه جمع‌آوری فاضلاب ۱۵

۱-۳-۱- انواع شبکه‌های جمع‌آوری فاضلاب ۱۶

۱-۳-۱-۱- شبکه‌های مجزا ۱۶

۱-۳-۱-۲- شبکه‌های مرکب ۱۷

۱-۳-۱-۳- شبکه‌های نیمه مرکب ۱۷

۲-۳-۱- انتخاب نوع شبکه مناسب ۱۸

۴-۱- مدیریت پروژه فاضلاب ۲۱

۵-۱- مطالعات طرح فاضلاب ۲۲

۵-۱-۱- فاز مقدماتی ۲۳

۵-۱-۲- فاز اول ۲۴

۵-۱-۳- فاز دوم (فاز طراحی) ۲۶

۵-۱-۴- فاز اجرا یا ساخت (فاز سوم) ۲۶

۵-۱-۵- فاز بهره‌برداری و نگهداری ۲۷

۶-۱- دوره طرح ۲۸

۷-۱- نقشه‌های مورد نیاز ۳۰

- ۱-۷-۱ نقشه‌های توپو گرافی ۳۰
- ۲-۷-۱ نقشه‌های طرح تفصیلی و طرح جامع شهری ۳۲
- ۳-۷-۱ نقشه‌های سایر تأسیسات شهری ۳۲

فصل دوم: جمعیت و برآورد آن

- ۱-۱-۱ اطلاعات جمعیتی ۳۵
- ۲-۲-۱ ترازات جمعیت ۳۷
- ۲-۲-۲ رشد طبیعی ۳۷
- ۲-۲-۳ مهاجرت ۳۸
- ۳-۲-۱ پیش‌بینی جمعیت در آینده ۴۰
- ۱-۳-۲ روش حسابی ۴۱
- ۲-۳-۲ روش هندسی ۴۱
- ۴-۲-۱ تراکم جمعیت ۴۴
- ۱-۴-۲ تراکم جمعیت خالص و ناخالص ۴۷
- ۲-۴-۲ تراکم جمعیت در سال مبدا و مقصد ۴۹

فصل سوم: محاسبات در فاضلاب تولیدی

- ۱-۳-۱ میزان تولید فاضلاب ۵۱
- ۲-۳-۱ فاضلاب خانگی ۵۱
- ۳-۳-۱ محاسبه سرانه مصرف آب ۵۵
- ۱-۳-۳ روش ساده ۵۵
- ۲-۳-۳ روش نمونه‌گیری تصادفی ۵۶
- ۴-۳-۱ فاضلاب مراکز عمومی، اداری، تجاری ۶۰
- ۵-۳-۱ سرانه تولید فاضلاب در سال مبدأ و مقصد ۶۱
- ۶-۳-۱ تقسیم‌بندی مناطق شهر برحسب سرانه مصرف آب ۶۵
- ۷-۳-۱ میزان تولید فاضلاب صنعتی ۶۷
- ۱-۷-۳ فاضلاب تأسیسات بهداشتی یا اصطلاحاً فاضلاب بهداشتی ۶۸
- ۲-۷-۳ فاضلاب فرآیند (Process wastewater) ۶۸

۷۰.....	۸-۳-روش‌های محاسبه میزان فاضلاب صنعتی
۷۳.....	۹-۳-نشتاب (Infiltration)
۷۶.....	تبدیل واحدهای نشتاب
۷۸.....	۱۰-۳-آب باران غیر مجاز ورودی به فاضلابروها (Inflow)
۸۱.....	۱-۱۰-۳-محاسبه دبی سیلاب
۸۵.....	۱-۱۰-۳-۱-تعیین دوره بازگشت
۸۶.....	۱-۱۰-۳-۲-زمان تمرکز
۸۷.....	۱-۱۰-۳-۳-ضریب رواناب یا ضریب C
۹۰.....	۲-۱۰-۳-روش‌های محاسبه میزان آب باران غیر مجاز ورودی به فاضلابروها
۹۰.....	۲-۱۰-۳-روش اول
۹۳.....	۲-۱۰-۳-۲-روش دوم: تعیین درصدی از فاضلاب خانگی و عمومی به عنوان آب باران غیر مجاز
۹۴.....	۱۱-۳-نوسانات تولید فاضلاب
۱۰۰.....	۱۲-۳-محاسبات دبی فاضلاب
۱۰۰.....	۱-۱۲-۳-فرمول‌های محاسبه دبی در سال ابتدا دوره طرح
۱۰۱.....	۲-۱۲-۳-محاسبه دبی در سال مقصد دوره طرح
	فصل چهارم: مبانی فنی طراحی
۱۰۳.....	۱-۴-حداقل و حداکثر سرعت
۱۰۸.....	۲-۴-عمق نصب فاضلابروها
۱۱۰.....	۳-۴-حداقل و حداکثر شیب فاضلابروها
۱۱۴.....	۴-۴-حداقل قطر فاضلابروها
۱۱۵.....	۵-۴-درصد پرشدگی فاضلابروها
۱۱۷.....	۶-۴-ضریب بهره‌برداری از شبکه
۱۲۱.....	۷-۴-لوله‌های مورد استفاده در شبکه فاضلاب
۱۲۳.....	۱-۷-۴-لوله‌های بتنی
۱۲۵.....	۲-۷-۴-لوله‌های سفالی لعابدار

- ۱۲۶-۳-۷-۴-لوله‌های پلی اتیلن.....
- ۱۲۹-۴-۷-۴-لوله‌های فایبرگلاس.....
- ۱۲۹-۵-۷-۴-لوله‌های آزیست سیمان یا (Asbestose cement) A. C.....
- ۱۳۰-۶-۷-۴-لوله‌های چدنی.....
- ۱۳۱-۸-۴-آدم‌روها:.....
- ۱۳۲-۱-۸-۴-محل احداث آدم‌روها.....
- ۱۳۴-۲-۸-۴-اجزاء تشکیل دهنده آدم‌رو.....
- ۱۴۱-۳-۸-۴-جنس آدم‌روها.....
- ۱۴۵-۴-۸-۴-سیم‌بندی آدم‌روها از نظر هیدرولیکی.....

فصل پنجم: طراحی هیدرولیکی فاضلاب‌روها

- ۱۵۳-۱-۵-جریان فاضلاب در لوله.....
- ۱۵۴-۲-۵-فرمول مانینگ (Manning equation).....
- ۱۶۰-۳-۵-محاسبه پارامترهای هیدرولیکی در حالات غیر پر.....
- ۱۷۷-۴-۵-جدول محاسبات هیدرولیکی فاضلاب‌روها.....
- ۱۸۹-۵-۵-نکات مهم طراحی هیدرولیکی فاضلاب‌روها.....

فصل ششم: مثال طراحی

فصل هفتم: نکات اجرایی و راهبری شبکه‌های فاضلاب

- ۲۰۹-۱-۷-روش‌های اجرای شبکه فاضلاب.....
- ۲۱۴-۲-۷-انشعابات فاضلاب و نحوه نصب آن.....
- ۲۱۷-۳-۷-خوردگی فاضلاب‌روها.....
- ۲۱۹-۱-۳-۷-پتانسیل تولید سولفید در فاضلاب‌روها.....
- ۲۲۱-۲-۳-۷-مکانیسم خوردگی بتن.....
- ۲۲۲-۳-۳-۷-محاسبه میزان خوردگی ترکیبات بتنی.....
- ۲۲۴-۴-۳-۷-کنترل خوردگی.....
- ۲۲۶-منابع:.....

مقدمه:

به تناسب رشد جمعیت و توسعه شهرنشینی و فعالیت‌های صنعتی، میزان مصرف آب در جوامع افزایش یافته و به دنبال آن نیز تولید و تخلیه فاضلاب‌ها به محیط زیست نیز با افزایش قابل توجهی همراه شده است.

در هر جامعه‌ای در بخش‌های مختلف خانگی، عمومی، تجاری و صنعتی مقدار زیادی آب مصرف می‌شود که تولید فاضلاب نیز به تناسب این مصرف آب است. ۹۹/۹ درصد فاضلاب را آب و ۱/۱ درصد آن را ناخالصی‌ها و آلودگی‌ها تشکیل می‌دهد. ورود فاضلاب‌ها به محیط زیست و منابع آب به دلیل دارا بودن آلودگی‌های مختلف سبب بوجود آمدن مشکلات زیست محیطی شده و به دنبال آن بهداشت و سلامتی جامعه را به خطر می‌اندازد. عدم وجود سیستم‌های جمع‌آوری و تصفیه فاضلاب در جوامع سبب می‌شود که آلودگی آب، خاک و محصولات کشاورزی اتفاق افتاده و خطر بروز بیماری‌های واگیردار از جمله حصبه، شبه حصبه، هپاتیت عفونی، وبا، بیماری‌های انگلی و سهالی در جامعه افزایش یابد. براساس اطلاعات موجود یکی از علل مرگ‌ومیر کودکان زیر ۵ سال در کشورهای جهان سوم بیماری‌های مرتبط با آب آلوده است و همچنین از هر چهار تخت بیمارستانی یک تخت توسط بیماران مرتبط با آب آلوده اشغال شده است.

یکی از اقدامات موثر جهت کاهش آلودگی‌های زیست محیطی و جلوگیری از بروز بیماری‌های واگیر در جامعه احداث سیستم‌های جمع‌آوری و تصفیه

فاضلاب است که طبیعتاً سرمایه‌گذاری زیادی را می‌طلبد. استفاده از روش‌های سنتی و مرسوم دفع فاضلاب همچون تخلیه فاضلاب‌ها بدون تصفیه به داخل چاه جذبی سبب می‌شود که به مرور زمان آلودگی آب‌های زیرزمینی اتفاق افتد که نمونه‌های از این آلودگی‌ها افزایش غلظت نیترات در آب آشامیدنی است معضله‌ای که امروزه در بعضی از شهرها و روستاها با آن روبه‌رو هستیم. بالا بودن غلظت نیترات در آب آشامیدنی سبب شده است که بخشی از منابع آب به این دلیل از چرخه مصرف آب شرب خارج شوند.

آنچه مشخص است این است که در سالیان گذشته توجهات زیادی به احداث سیستم‌های جمع‌آوری فاضلاب در برابر توسعه منابع آب نشده است به همین دلیل درصد جمعیت تحت پوشش سیستم جمع‌آوری فاضلاب بسیار کمتر از درصد جمعیت قابل دسترسی به سیستم‌های آب سالم و بهداشتی است در این مورد کمبود اعتبارات و منابع مالی بسیار قابل توجه است.

در مبحث مدیریت جوامع شهری و روستایی و توسعه شعار رسیدن به توسعه پایدار یکی از اولویت‌های اصلی، توسعه و احداث سیستم‌های تصفیه و جمع‌آوری فاضلاب است که بایستی سرلوحه برنامه‌ریزی‌ها و تخصیص منابع مالی قرار گیرد بدیهی است که تحقق شعار "پیشگیری مقدم بر درمان" است در همین رابطه موضوعیت پیدا می‌کند. اندک سرمایه‌گذاری در زمینه آلودگی‌زدایی از محیط زیست می‌تواند منجر به کاهش قابل ملاحظه‌ای در هزینه‌های مربوط درمان بیماری‌ها در جامعه شود.