

جمهوری اسلامی ایران
سازمان برنامه و بودجه - وزارت نیرو

مبانی و ضوابط طراحی شبکه‌های جمع آوری

آبهای سطحی و فاضلاب شهری

نشریه شماره ۳-۱۱۸

جمهوری اسلامی ایران

مبانی و ضوابط طراحی شبکه‌های جمع‌آوری
آبهای سطحی و فاضلاب شهری

نشریه شماره ۳-۱۱۸

وزارت نیرو
استاندارد مهندسی آب

سازمان برنامه و بودجه
دفتر تحقیقات و معیارهای فنی

۱۳۷۱

انتشارات سازمان برنامه و بودجه ۷۱/۰۰/۷۷

فهرستبرگه

سازمان برنامه و بودجه. دفتر تحقیقات و معیارهای فنی

مبانی و ضوابط طراحی شبکه‌های جمع‌آوری آبهای سطحی و فاضلاب شهری / سازمان برنامه و بودجه، دفتر تحقیقات و معیارهای فنی؛ وزارت نیرو، استاندارد مهندسی آب. - تهران: سازمان برنامه و بودجه، مرکز مدارک اقتصادی - اجتماعی و انتشارات، ۱۳۷۱.

ص ۹. - (سازمان برنامه و بودجه، دفتر تحقیقات و معیارهای فنی؛ نشریه شماره ۱۱۸-۳) (انتشارات سازمان برنامه و بودجه: ۷۷/۵۵/۷۱)
مربوط به دستورالعمل شماره ۲۱۸۵-۵۶/۵۱-۱۹۵۱-۱ مورخ ۷۱/۱۱/۲۶

۱. فاضلاب - ایران - استانداردها، ۲. فاضلابروها - ایران - استانداردها، ۳. استانداردها - ایران، الف. ایران، وزارت نیرو، استاندارد مهندسی آب، ب. سازمان برنامه و بودجه، مرکز مدارک اقتصادی - اجتماعی و انتشارات، ج. عنوان، د. سلسله انتشارات.

ش. ۱۱۸-۳ ۲/ ۲۸۲۶۸

مبانی و ضوابط طراحی شبکه‌های جمع‌آوری آبهای سطحی و فاضلاب شهری (نشریه شماره ۱۱۸-۳)
ت تهیه کنندگان: دفتر تحقیقات و معیارهای فنی (سازمان برنامه و بودجه): استاندارد مهندسی آب (وزارت نیرو)

ناشر: سازمان برنامه و بودجه، مرکز مدارک اقتصادی - اجتماعی و انتشارات

چاپ اول: ۱۵۰۰ نسخه، ۱۳۷۱

قیمت: ۳۰۰ ریال

چاپ و محافی: مؤسسه زحل چاپ

همه حقوق برای ناشر محفوظ است.



جمهوری اسلامی ایران
سازمان برنامه و بودجه

| | |
|---|---|
| دستورالعمل شماره ۲۱۸۰-۵۶ / ۱۹۵۱-۱ تاریخ ۷۱/۱۱/۲۶ | بشد : تمامی دستگاههای اجرایی و مهندسان مشاور |
| کد | ی موضوع : نشریه شماره ۳-۱۱۸ دفتر تحقیقات و معیارها فنی |
| تذکر : | |
| <p>باستناد ماده ۲۳ قانون برنامه و بودجه کشور و آئین نامه استانداردهای اجرایی طرحهای عمرانی این دستورالعمل از نوع <input type="text" value="دوم"/> مذکور در ماده هفت آئین نامه در <input type="text" value="یک"/> صفحه صادر میگردد . تاریخ مندرج در ماده ۸ آئین نامه در مورد این دستورالعمل <input type="text" value="۱۳۷۲/۳/۱"/> میباشد .</p> <p>به پیوست نشریه شماره ۳-۱۱۸ دفتر تحقیقات و معیارهای فنی این سازمان تحت عنوان " مبانی و ضوابط طراحی شبکه های جمع آوری آبهای سطحی و فاضلاب شهری " ابلاغ می شود . دستگاههای اجرایی و مهندسان مشاور می توانند مفاد نشریه یاد شده و ضوابط و معیارهای مندرج در آن را ضمن تطبیق با شرایط کار خود در طرحهای عمرانی مورد استفاده قرار دهند .</p> <p>مسعود روغنی زنجانی معاون رئیس جمهور و رئیس سازمان برنامه و بودجه</p> | |

“ آیین نامه‌های استاندارد های اجرایی طرح های عمرانی ”

“ مصوبه ۱۳۵۲/۴/۳۰ هیات وزیران ”

فصل سوم - انواع دستورالعمل ونحوه ابلاغ

ماده ۷- دستورالعملیای موضوع این آیین نامه به سه گروه به شرح زیر تقسیم میشود :

بند ۱- گروه اول دستورالعملیایی که رعایت کامل مفاد آن از طرف دستگاه های اجرایی ومهندسان مشاوروپیمانکاران وعوامل دیگر ضروری است (نظیر فرم ضمانت نامه ها ، فرم پیمانها ، استانداردهای فنی ، تجزیسه واحدیساوغیره) .

بند ۲- گروه دوم دستورالعملیایی که بطور کلی وبرای موارد عادی نییسه میگردد وبرحسب مورد دستگاه های اجرایی ومهندسان مشاوروپیمانکاران وعوامل دیگر می توانند به تشخیص خود مفاد دستورالعمل وباضوابط ومعیارهای آنرا باتوجه به کارمورد نظر ودر حدود قابل قبولی که در دستورالعمل تعیین شده تغییر داده وآنرا بشرايط خاص کارمورد نظر تطبیق دهند (نظیر حق الزحمه مهندسان مشاور وشرايط عمومی پیمان ومشخصات عمومی وغیره) .

بند ۳- گروه سوم دستورالعملیایی است که بعنوان راهنمایی وارشداد دستگاه های اجرایی وموسسات مشاوروپیمانکاران وسایرعوامل تهیه می شود ورعایت مفاد آن در صورتیکه دستگاه های اجرایی وموسسات مشاور روشهای بهتری داشته باشند اجباری نیست .

ماده ۸- سازمان موظف است گروه هر دستورالعمل را بطور مشخص در متن آن قیسه نموده وبلاود در مورد دستورالعملیای گروه ۱ وگروه ۲ تا تاریخیکه کساز آن تاریخ لازم است بسمورداجرا گذاشته شود تعیین نماید . مدت زمان بیسن تاریخ صدور این دستورالعملیاوتاریخی که به مورد اجرا گذاشته می شود نباید از ۳ ماه کترباشد . در صورتی که یک دستورالعمل ناقص وباجایگزین تمام وباقسمتی ازدستورالعملیای قبلی باشد لازم است مراتب صراحتا " وبذا ذکر مشخصات دستورالعملیای قبلی در متن دستورالعمل قید گردد .

به نام خدا

پیشگفتار

امروزه نقش و اهمیت ضوابط، معیارها و استانداردها و آثار اقتصادی ناشی از به کارگیری مناسب و مستمر آنها در پیشرفت جوامع، تهیه و کاربرد آنها را ضروری و اجتناب‌ناپذیر ساخته است. نظر به وسعت دامنه علوم و فنون در جهان امروز، تهیه ضوابط، معیارها و استانداردها در هر زمینه به مجامع فنی تخصصی واگذار شده است.

با در نظر گرفتن مراتب فوق و با توجه به شرایط اقلیمی و محدودیت منابع آب در ایران تهیه استاندارد در بخش آب از اهمیت ویژه‌ای برخوردار بوده و از این رو امور آب وزارت نیرو با همکاری سازمان برنامه و بودجه اقدام به تهیه استانداردهای مهندسی آب نموده است.

استانداردهای مهندسی آب با در نظر داشتن موارد زیر تهیه و تدوین گردیده است:

- استفاده از تخصص‌ها و تجارب کارشناسان و صاحب‌نظران شاغل در بخشهای عمومی و خصوصی.
- استفاده از منابع و مآخذ معتبر و استانداردهای بین‌المللی.
- بهره‌گیری از تجارب دستگاههای اجرائی، سازمانها، نهادها، واحدهای صنعتی، واحدهای مطالعه، طراحی و ساخت.
- ایجاد هماهنگی در مراحل تهیه، اجرا، بهره‌برداری و ارزشیابی طرحها.
- پرهیز از دوباره‌کاریها و اتلاف منابع مالی و غیرمالی کشور.
- توجه به اصول و موازین مورد عمل مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران و سایر مؤسسات معتبر تهیه‌کننده استاندارد.

امید است مجریان و دست‌اندرکاران بخش آب با به کارگیری استانداردهای یادشده برای پیشرفت و خودکفایی این بخش از فعالیتهای کشور تلاش نموده و صاحب‌نظران و متخصصان نیز با اظهارنظرهای سازنده در تکامل این استانداردها مشارکت نمایند.

کمیته تهیه کننده:

اعضاء کمیته فنی شماره ۵-۲ که در تهیه این استاندارد مشارکت داشته‌اند به ترتیب حروف الفباء به شرح زیر می‌باشد:

- | | | |
|-------------------------------|---------------------------------------|--|
| ۱- آقای مهندس فرخ‌افرا | از مهندسين مشاور سختاب | فوق لیسانس راه و ساختمان |
| ۲- آقای مهندس عنایت ثابتی | از سازمان برنامه و بودجه، | فوق لیسانس مهندسی بهداشت مدیریت منابع آب |
| ۳- آقای مهندس عبدالحمید جوادی | از سازمان آب تهران | فوق لیسانس الکترومکانیک |
| ۴- آقای دکتر علیرضا سرابی | از مهندسين مشاور بندآب | دکترای هیدرولیک |
| ۵- آقای مهندس احمد عشقی | از مهندسين مشاور عمران | فوق لیسانس راه و ساختمان محیط زیست |
| ۶- آقای مهندس محمد معین پور | از طرح تهیه استانداردهای صنعت آب کشور | فوق لیسانس راه و ساختمان |
| ۷- آقای دکتر محمدتقی منزوی | از دانشکده فنی دانشگاه تهران | دکترای هیدرولیک |

کمیته تصویب کننده:

این استاندارد در دفتر تحقیقات و معیارهای فنی سازمان برنامه و بودجه با حضور آقای مهندس شفیع‌فر و آقای مهندس تولایی و اعضاء کمیته فنی شماره ۵-۲ مورد بررسی و پس از اعمال نظرات مورد تأیید قرار گرفت.

در اینجا از کلیه کارشناسان، متخصصین و ارگانهایی که در امر تهیه، نظرخواهی و تصویب این استاندارد طرح را یاری کرده‌اند سپاسگزاری می‌شود.

فهرست مطالب

| صفحه | عنوان |
|------|---|
| ۱ | ۱- هدف و دامنه کاربرد..... |
| ۱ | ۲- تعاریف |
| ۱ | ۲-۱ متوسط سرانه فاضلاب..... |
| ۱ | ۲-۲ متوسط بده فاضلاب (Q)..... |
| ۱ | ۲-۳ حداکثر بده ساعتی فاضلاب در شروع بهره برداری (Q_{max})..... |
| ۱ | ۲-۴ حداکثر بده ساعتی فاضلاب در انتهای دوره طرح (Q_{max})..... |
| ۲ | ۲-۵ ضریب حداکثر جریان فاضلاب..... |
| ۲ | ۲-۶ ضریب بهره برداری از شبکه |
| ۲ | ۲-۷ حداکثر سرعت ساعتی فاضلاب در انتهای دوره طرح (V_{max})..... |
| ۲ | ۲-۸ حداکثر سرعت ساعتی فاضلاب در شروع بهره برداری (V_{max})..... |
| ۲ | ۲-۹ سرعت شستشو (خودشویی)..... |
| ۲ | ۲-۱۰ نشتاب و آبهای نفوذی |
| ۳ | ۲-۱۱ رواناب..... |
| ۳ | ۲-۱۲ ضریب رواناب |
| ۳ | ۲-۱۳ دوره بازگشت |
| ۳ | ۳- انتخاب نوع شبکه |
| ۴ | ۴- تعیین مقدار فاضلاب |
| ۴ | ۴-۱ متوسط مقدار سرانه فاضلاب |
| ۴ | ۴-۲ ضریب حداکثر جریان فاضلاب |
| ۵ | ۴-۳ ضریب حداقل جریان فاضلاب |
| ۵ | ۴-۴ نشتاب و آبهای نفوذی |
| ۵ | ۴-۴-۱ نشتاب |
| ۵ | ۴-۴-۲ آبهای نفوذی |
| ۶ | ۵- تعیین مقدار آبهای سطحی..... |
| ۶ | ۵-۱ میزان بارندگی |
| ۶ | ۵-۱-۱ روابط شدت، مدت، دوره بازگشت..... |
| ۶ | ۵-۱-۲ ضریب مساحت حوزه..... |
| ۷ | ۵-۱-۳ دوره بازگشت..... |
| ۷ | ۵-۲ ضریب رواناب |
| ۸ | ۵-۳ روشهای محاسباتی مقدار رواناب |

- ۶- ضوابط سرعت، شیب، ابعاد و عمق مجاری فاضلاب و آبهای سطحی.....۹
- ۶-۱ سرعت ۹
- ۶-۱-۱ سرعت شستشو.....۹
- ۶-۱-۲ سرعت حداکثر.....۹
- ۶-۲ شیب ۱۰
- ۶-۳ ابعاد فاضلابروها ۱۰
- ۶-۴ عمق فاضلابروها ۱۰

۱- هدف و دامنه کاربرد

هدف از تهیه مبانی و ضوابط طراحی شبکه‌های جمع‌آوری فاضلاب و آبهای سطحی کمک به کارشناسان فن و دستگاههای تصویب‌کننده طرحهای فاضلاب شهری از طریق تعیین حدود مبانی و ضوابط طراحی و نکات اصلی می‌باشد. این مبانی و ضوابط در عین حال می‌تواند راهنمای مناسبی برای طراحان نیز باشد.

کاربرد این مجموعه منحصر به تعیین مبانی اولیه طراحی شبکه‌های جمع‌آوری فاضلاب و آبهای سطحی داخل شهرها می‌گردد، مبانی مربوط به طراحی مجاری فاضلاب صنایع بزرگ و همچنین مبانی طراحی مجاری آبهای سطحی که رواناب حوزه‌های بزرگ خارج از محدوده شهرها را تخلیه می‌نمایند خارج از محدوده این مجموعه می‌باشد.

تعیین دوران طرح و جمعیت که از مبانی اصلی طرحهای فاضلاب می‌باشد طی بحث جداگانه‌ای در نشریه شماره ۳-۱۱۷ بیان گردیده است. سایر جزئیات مورد نظر در نحوه ارائه طرحهای شبکه‌های فاضلاب شهری به طور جداگانه تدوین خواهد شد.

۲- تعاریف

۱-۲ متوسط سرانه فاضلاب

عبارت است از میانگین روزانه مقدار کل فاضلاب در طول یک سال به ازای هر نفر از جمعیت شهر(یا منطقه‌ای از شهر) بدون در نظر گرفتن مقدار نشتاب.

۲-۲ متوسط بده فاضلاب (Q)

عبارت است از میانگین روزانه مقدار کل فاضلاب در طول یک سال بدون در نظر گرفتن مقدار نشتاب.

۳-۲ حداکثر بده ساعتی فاضلاب در شروع بهره برداری ($Q_{0\max}$)

عبارت است از مقدار بده فاضلاب در انتهای دوره طرح در ساعتی از روز که میزان آن به حداکثر می‌رسد با در نظر گرفتن مقدار نشتاب.

۴-۲ حداکثر بده ساعتی فاضلاب در انتهای دوره طرح (Q_{\max})

عبارت است از مقدار بده فاضلاب در انتهای دوره طرح در ساعتی از روز که میزان آن به حداکثر می‌رسد با در نظر گرفتن مقدار نشتاب.

۵-۲ ضریب حداکثر جریان فاضلاب

عبارت است از حاصل تقسیم حداکثر بده ساعتی به متوسط بده فاضلاب (K_{max})

۶-۲ ضریب بهره برداری از شبکه

عبارت است از درصد مشترکینی که در مقاطع مختلف بهره برداری، از شبکه استفاده می نمایند و به شبکه متصل می شوند.

۷-۲ حداکثر سرعت ساعتی فاضلاب در انتهای دوره طرح (V_{max})

عبارت است از سرعت در فاضلابرها به ازاء حداکثر بده ساعتی در انتهای دوره طرح.

۸-۲ حداکثر سرعت ساعتی فاضلاب در شروع بهره برداری (V_{0max})

عبارت است از سرعت در فاضلابرو به ازاء حداکثر دبی ساعتی در شروع بهره برداری.

۹-۲ سرعت شستشو (خودشویی)

عبارت است از حداقل سرعتی که برای شستشو و انتقال مواد ته نشین شده در فاضلابرها لازم می باشد.

۱۰-۲ نشتاب و آبهای نفوذی

عبارت است از کلیه آبهای اضافی که به هر دلیل به داخل فاضلابرها نفوذ می نماید. مهمترین منابع نفوذ آبهای اضافی عبارت اند از:

نشتاب :

آب زیرزمینی از اتصالات فاضلابرها و دیواره آدمروها.

آبهای نفوذی :

آب ناشی از بارندگی بام و محوطه ساختمانها از راه اتصالات غیر مجاز و آبهای سطحی از دریچه آدمروها.

۱۱-۲ رواناب

عبارت است از آب حاصل از بارندگی (باران، برف و تگرگ) که در سطح زمین جریان یافته و به داخل شبکه‌های سطحی وارد می‌شود.

۱۲-۲ ضریب رواناب

عبارت است از درصدی از آب بارندگی یک حوزه که به صورت رواناب در سطح زمین جاری می‌شود.

۱۳-۲ دوره بازگشت

عبارت است از تعداد سالهای متوالی که در آن یک بار احتمال وقوع بارندگی با شدت و مدت معین (یا بیش از آن) وجود دارد.

۱۴-۲ روابط شدت، مدت، دوره بازگشت

عبارت است از روابط به دست آمده بین شدت بارندگی با زمان دوام آنها برای دوره‌های بازگشت معین. این روابط با توجه به تحلیل آماری سری شدتهای حداکثر به دست می‌آید.

۱۵-۲ زمان تمرکز

عبارت است از زمانی که رواناب از دورترین نقطه حوزه به نقطه مورد مطالعه می‌رسد.

۳- انتخاب نوع شبکه

شبکه‌های جمع‌آوری فاضلاب و آبهای سطحی در شهرها می‌توانند به دوگونه طراحی گردند:

- شبکه‌های درهم که در آنها فاضلابهای خانگی و آبهای سطحی توسط یک شبکه جمع‌آوری می‌شوند.
 - شبکه‌های مجزا که فاضلابهای خانگی و آبهای سطحی توسط دو شبکه جداگانه جمع‌آوری می‌شوند.
- انتخاب نوع شبکه با توجه به مسائل فنی و مقایسه اقتصادی هزینه‌های سرمایه‌گذاری و بهره‌برداری صورت می‌گیرد، ولی در اغلب شهرهای ایران بنا به دلایل زیر انتخاب شبکه‌های مجزا مناسب‌تر می‌باشد.
- بارندگی با شدت زیاد و در نتیجه تفاوت زیاد بین جریان در حالت بارندگی با حالت بدون بارندگی.
 - کمی تعداد روزهای بارندگی در سال.

- افزایش بی‌رویه ظرفیت تصفیه‌خانه‌های فاضلاب به علت ورود قسمتی از آب باران به آنها.
- وجود طوفانهای شن در برخی از شهرها که موجب ورود شن و ماسه به داخل تصفیه‌خانه می‌شود.
- آلودگی محیط زیست به علت ورود فاضلاب خام از سرریزهای آب باران به محل تخلیه فاضلاب و ایجاد عدم اطمینان در استفاده مجدد از آبهای سطحی.
- عدم ایمنی زیرزمینها و طبقات گود ساختمان در مواقع بارندگی در برابر پس‌زدن فاضلاب به داخل ساختمان.
- وجود جوی‌های بتنی و مسیلهای طبیعی.

تبصره: در بعضی از شهرها به دلیل وضعیت خاص، در قسمت‌هایی از شهر با توجیه اقتصادی می‌توان از سیستم درهم و در بقیه قسمت‌ها از سیستم مجزا استفاده نمود.

۴- تعیین مقدار فاضلاب

۴-۱ متوسط مقدار سرانه فاضلاب

با در نظر گرفتن شرایط اقلیمی و اجتماعی مناطق مختلف ایران، مقدار ۸۰ تا ۹۰ درصد آب مصرفی خانگی^۱ (بدون فضای سبز)، عمومی، صنعتی و تجاری تبدیل به فاضلاب می‌گردد. درصد نامبرده را ضریب تبدیل آب به فاضلاب می‌نامند.

با توجه به دستورالعمل تعیین مصرف سرانه آب نشریه شماره ۳-۱۱۷ جز موارد خاص، متوسط سرانه فاضلاب به حدود ۸۰ تا ۱۹۵ لیتر در شبانه‌روز بالغ می‌گردد.

تبصره: در محاسبه مقدار فاضلاب می‌بایست ضریب بهره‌برداری از شبکه از نظر مشکلات موجود در بهره‌برداری و نیز اثرات احتمالی در طراحی (با ملاحظات اقتصادی) مدنظر قرار گیرد. این ضریب تابع عواملی از قبیل هزینه‌های نصب انشعاب و مشکلات دفع فاضلاب در شهر می‌باشد.

۴-۲ ضریب حداکثر جریان فاضلاب

دبی فاضلاب در لوله‌های شبکه جمع‌آوری تحت تأثیر نوسانهایی است که شدت آن به تعداد جمعیت منطقه، شرایط آب و هوایی، توپوگرافی و خصوصیات شهر بستگی دارد. در هر مورد این ضریب با توجه به اندازه‌گیریهای محلی و یا آمار موجود در سایر شهرهای مشابه انتخاب می‌گردد. در صورت عدم وجود آمار

۱- مصارف فضای سبز خانگی و عمومی و تلفات آب در تولیدات فاضلاب به طور مستقیم اثر ندارد.

قابل ملاحظه از میزان نوسانهای فاضلاب، توصیه می‌شود برای جمعیت‌های تا یک میلیون نفر مقدار این ضریب از رابطه زیر محاسبه گردد:

$$K_{\max} = \frac{5}{P^{0.167}}$$

در این رابطه P جمعیت برحسب هزار نفر می‌باشد.

۳-۴ ضریب حداقل جریان فاضلاب

در صورت عدم وجود آمار قابل ملاحظه از میزان نوسانهای فاضلاب توصیه می‌شود که مقدار ضریب حداقل جریان از رابطه زیر محاسبه گردد:

$$K_{\min} = \frac{P^{0.167}}{5}$$

در این رابطه P جمعیت برحسب هزار نفر می‌باشد.

۴-۴ نشتاب و آبهای نفوذی

۱-۴-۴ نشتاب

مقدار نشتاب بستگی به سطح آب زیرزمینی، جنس لوله، نوع اتصالات، مشخصات خاک اطراف لوله، عمق فاضلابرو از سطح آب زیرزمینی و کیفیت اجرا دارد و برحسب فاکتورهای ذکر شده مقدار نشتاب می‌تواند تا حد لوله زهکش (حداکثر محتمل) و صفر (حداقل محتمل) تغییر نماید.

توصیه می‌گردد با اندازه‌گیریهای محلی و محاسبات مربوطه مقدار نشتاب معین شود و در صورت عدم امکان با توجه به فاکتورهای ذکر شده و شرایط مشابه در دیگر نقاط تعیین گردد.

تبصره: در صورتی که میزان نشتاب بیش از ۵۰ درصد بده متوسط روزانه فاضلاب بوده، و یا پیش‌بینی گردد، بازنگری مبانی طراحی و توجیهات فنی اقتصادی ضروری می‌باشد.

۲-۴-۴ آبهای نفوذی

میزان آبهای نفوذی با توجه به رژیم بارندگی منطقه، وضعیت شبکه‌های جمع‌آوری فاضلاب و آبهای سطحی داخل منازل، مشکلات اجرایی و هزینه لازم برای جداکردن شبکه‌ها از هم، شبکه‌های موجود جمع‌آوری آبهای

سطحی منطقه و کارآیی آن، میزان کنترل و توانایی ارگانهای بهره‌بردار در اعمال مقررات وضع شده برای جلوگیری از اتصالات غیرمجاز فاضلابروها به شبکه‌های عمومی شهر تعیین می‌گردد.

تبصره: مقدار آبهای نفوذی بایستی با بررسیهای دقیق محلی و آمارگیری برآورد شود و چنانچه مقدار آن به اندازه‌ای باشد که هزینه احداث شبکه و سایر تأسیسات را به مقدار قابل ملاحظه‌ای افزایش دهد، تصمیم مقتضی بایستی با مقایسه فنی و اقتصادی و نظر کارفرما اتخاذ گردد.

۵- تعیین مقدار آبهای سطحی

۱-۵ میزان بارندگی

۱-۱-۵ روابط شدت، مدت، دوره بازگشت

روابط شدت، مدت، دوره بازگشت را با توجه به تحلیل آمار باران‌نگارها در ایستگاههای مختلف باید تهیه نمود.

در مورد شهرهایی که در آنها ایستگاههای باران‌نگار موجود نباشد و یا آمار این ایستگاهها محدود باشد، می‌بایست با توجه به شباهتهای اقلیمی (شامل شرایط اقلیمی منطقه، اثرات شرایط اقلیمی مناطق مجاور و موقعیت استقرار ایستگاه) با سایر نقاطی که آمار طولانی‌تر برای آنها وجود دارد و مقایسه با آمار حداکثر بارندگی ۲۴ ساعته و ۴۸ ساعته، ضرایب تطبیق مناسب را به دست آورد.

در مورد شهرهایی که ذوب برف و یخ یا یخ به هنگام بارندگی محتمل باشد و بالاجبار از داخل شهر عبور نماید مقدار رواناب حاصل از آن مورد نظر قرار گیرد.

با توجه به اضافه شدن آمار ایستگاههای باران‌نگار لازم است حداقل هر ۵ سال یک‌بار در روابطی که قبلاً تهیه شده، تجدید نظر به عمل آید.

در مورد حوزه‌های آبریز بزرگ می‌بایست امکان تغییر روابط شدت، مدت در قسمتهای مختلف حوزه در اثر تغییرات ارتفاع و مشخصات اقلیمی مورد توجه قرار گیرد.

۲-۱-۵ ضریب مساحت حوزه

اعداد به دست آمده از روابط شدت-مدت، مربوط به میزان بارندگی در یک ایستگاه می‌باشد. در صورتی که منظور به دست آوردن میزان بارندگی در یک سطح بزرگ با زمان دوام معین باشد، می‌بایست اثر سطح و مدت دوام را نیز به حساب آورد. این اثرات را در ضریبی به نام ضریب مساحت حوزه در نظر می‌گیریم. این ضریب

می‌بایست با مطالعات محلی تعیین شود. چنانچه تعیین این ضریب ممکن نباشد، استفاده از اعداد زیر توصیه می‌شود:

| سطح حوزه (کیلومتر مربع) | ضریب مساحت حوزه‌ای برای دوام بارندگی ۲ ساعته | ضریب مساحت حوزه برای دوام بارندگی ۰/۵ ساعته |
|----------------------------|---|--|
| ۵ تا ۵۰ | ۰/۹ تا ۰/۹ | ۰/۸ تا ۰/۹ |

۵-۱-۳ دوره بازگشت

هر قدر دوره بازگشت بارندگیها بیشتر انتخاب شود، میزان حفاظت منطقه در مقابل رواناب سطحی بیشتر شده و متقابلاً هزینه سرمایه‌گذاری افزایش می‌یابد. انتخاب دوره بازگشت بارندگی برای مناطق مختلف می‌بایست با توجه به توجیه اقتصادی هزینه‌های لازم (سرمایه‌گذاریهای اولیه و هزینه‌های بهره‌برداری و نگهداری) نسبت به منافع حاصله (کاهش خسارات) برای درجات حفاظت مختلف انجام شود.

در صورتی که آمار استفاده‌شده در بررسیهای اقتصادی قابل اعتماد نباشد، دوره‌های بازگشت در مورد شهرهای ایران به شرح زیر توصیه می‌شود:

- برای مناطقی از شهرها که خسارت ناشی از سیلاب در آنها کم است، مانند مناطقی که شیب کافی دارند: ۱ تا ۲ سال
- برای مناطقی از شهرها که خسارات ناشی از سیلاب در آنها زیاد است، مانند مناطقی که شیب کم و ساختمانهای آسیب‌پذیر دارند: ۲ تا ۵ سال
- برای آن قسمت از تأسیسات رواناب داخل شهرها که سیلاب حوزه‌های بزرگ خارج از شهر که امکان انحراف آنها عملی نباشد و الزاماً از داخل شهر عبور می‌نماید. با توجه به امکان خسارتهای زیاد ۵۰ سال.

تبصره: در انتخاب دوره بازگشت می‌بایست ظرفیت تأسیسات بالادست و ظرفیت تأسیسات انتهایی تخلیه مورد توجه قرار گیرد.

۵-۲ ضریب رواناب

این ضریب عمدتاً بستگی به جنس زمین و پوشش آن از نظر نفوذپذیری دارد. سایر عوامل از قبیل شیب، رطوبت هوا، درجه حرارت محیط، میزان وزش باد، شرایط پوشش زمین در مقدار این ضریب مؤثرند. به علاوه در طول مدت بارندگی نیز این ضریب متغیر می‌باشد.

جهت طراحی تأسیسات رواناب ابتدا در هر حوزه مقدار سطوح بامها، خیابانها، فضای سبز و زمینهای بدون پوشش که در تولید رواناب تأسیسات مورد مطالعه دخالت دارند محاسبه شده و پس از انتخاب ضرایب رواناب مربوط به هر یک از این سطوح، ضریب رواناب آن حوزه محاسبه می‌گردد.

در صورت عدم وجود ارقام اندازه‌گیری شده، ضرایب رواناب سطوح مختلف با توجه به مشخصات محلی به شرح زیر توصیه می‌شود.

فضای سبز در زمینهای با قابلیت نفوذ زیاد:

| | |
|--------------------|--------------|
| با شیب کمتر از ۲٪ | ۰/۰۵ تا ۰/۱۰ |
| با شیب بیشتر از ۲٪ | ۰/۱۰ تا ۰/۲۰ |

فضای سبز در زمینهای با قابلیت نفوذ کم:

| | |
|--------------------|--------------|
| با شیب کمتر از ۲٪ | ۰/۱۰ تا ۰/۲۰ |
| با شیب بیشتر از ۲٪ | ۰/۲۰ تا ۰/۳۵ |

| | |
|---|--------------|
| بامها: | ۰/۷۵ تا ۰/۹۵ |
| حیاطها و خیابانهای آسفالتی، بتنی و موزائیک: | ۰/۷۰ تا ۰/۹۵ |

زمینهای بدون پوشش :

| | |
|----------------------|-------------|
| با توجه به جنس و شیب | ۰/۱۵ تا ۰/۶ |
|----------------------|-------------|

۳-۵ روشهای محاسباتی مقدار رواناب

روشهای مختلف محاسباتی مقدار رواناب در مراجع مختلف به تفصیل شرح داده شده است. در اینجا فقط به ذکر محدودیتهای کاربرد هر یک از روشها اشاره می‌شود.

معمولترین روش محاسبه مقدار رواناب روش استدلالی است. این روش بر اساس مفروضاتی شامل ثابت بودن شدت رگبار و ضریب رواناب در طول مدت بارندگی، ثابت بودن سرعت جریان آب در داخل شبکه آبهای سطحی و پخش یکنواخت ورود رواناب به داخل دهانه‌های آبگیر در طول زمان متمرکز می‌باشد. مجموعه مفروضات فوق منتهی به اضافه برآورد مقدار دبی حداکثر رواناب می‌گردد. توصیه می‌شود که از این روش برای محاسبه رواناب سطوح تا ۱۲ کیلومتر مربع استفاده شود.

برای سطوح بزرگتر توصیه می‌شود از روش موسوم به هیدروگراف استفاده گردد. در این روش با توجه به امکان در نظر گرفتن تغییرات هریک از مقادیر ثابتی که در روش استدلالی به آن اشاره شد، و همچنین در نظر گرفتن حجم ذخیره شده رواناب در داخل مجاری تخلیه، جوابهای به دست آمده بیشتر مقرون به واقعیت خواهد بود.

سایر روشهای محاسباتی، براساس اندازه‌گیری‌های محلی از مقدار رواناب و بارندگی می‌باشد که در صورت امکان انجام اندازه‌گیریهای محلی، برای سطوح بزرگ یا کوچک قابل قبول است.

۶- ضوابط سرعت، شیب، ابعاد و عمق مجاری فاضلاب و آبهای سطحی

۱-۶ سرعت

۱-۱-۶ سرعت شستشو

- در فاضلابروهای اصلی (که عمق فاضلاب معمولاً بیشتر از نصف لوله است)، توصیه می‌گردد سرعت جریان در حالت نیمه پر کمتر از 0.75 متر بر ثانیه نباشد.
- مقدار سرعت در فاضلابروهای فرعی با احتساب بی حداکثر ساعتی در شروع بهره‌برداری (Q_{max}) نبایستی از سرعت شستشو کمتر گردد تا حداقل یک بار در روز مواد ته‌نشین شده شسته و انتقال یابد.
- سرعت شستشو در فاضلابروها 0.75 متر بر ثانیه توصیه می‌گردد.

تبصره: در مناطق گرمسیر چنانچه شیب زمین مناسب باشد سرعت شستشو 0.9 متر بر ثانیه توصیه می‌گردد.

۲-۱-۶ سرعت حداکثر

حداکثر سرعت در فاضلابروها بستگی به جنس جدار فاضلابرو دارد.

توصیه می‌شود سرعت حداکثر در فاضلابروها با توجه به کیفیت مصالح و اجرا از ارقام زیر تجاوز ننماید:

| سرعت حداکثر (متر بر ثانیه) | جنس لوله (مجاری) |
|----------------------------|-----------------------|
| ۴/۵ - ۵/۵ | سفالی و سفالی لعابدار |
| ۳/۵ - ۴/۵ | چدنی |
| ۳ - ۴ | با جدار سنگی و بتنی |
| ۳/۵ - ۳ | آزبست سیمان |
| ۱/۵ - ۲/۵ | با پوشش آجر معمولی |

در مجاری تخلیه آبهای سطحی و درهم، سرعت حداکثر را می‌توان تا حدودی بیشتر از مقادیر فوق در نظر گرفت.

۲-۶ شیب

شیب فاضلابروها باید به اندازه‌ای باشد که سرعتهای ذکر شده در بند ۶-۱-۱ تأمین گردد. در صورتی که به علت کمی شیب محل، تأمین سرعتهای فوق‌الذکر، اقتصادی نباشد باید برای شستشوی فاضلابروها، پیش‌بینی‌های لازم به عمل آید.

در مجاری تخلیه آبهای سطحی و درهم، شیب فاضلابروها باید به اندازه‌ای باشد که سرعت در حالت نیمه‌پر از ۰/۹ متر بر ثانیه کمتر نگردد.

حداقل شیب فاضلابرو با توجه به مشکلات اجرایی هیچگاه نباید از ۰/۰۰۰۵ کمتر گردد.

چنانچه شیب زیاد فاضلابرو سبب ازدیاد سرعت از مقادیر فوق گردد جهت کاهش سرعت بایستی از آدم‌روهای ریزشی استفاده نمود.

۳-۶ ابعاد فاضلابروها

در تعیین ابعاد فاضلابروها بایستی ضوابط زیر رعایت شود:

- حداقل قطر لوله‌های فاضلاب ۲۰۰ میلیمتر و برای مجاری آبهای سطحی و درهم ۲۵۰ میلیمتر توصیه می‌شود.
- با احتساب دبی حداکثر (Q_{max}) ابعاد فاضلابرو بایستی به نحوی انتخاب گردد که همواره جریان به صورت آزاد برقرار باشد این محدودیت شامل مجاری آبهای سطحی و درهم نمی‌باشد.
- با احتساب دبی حداقل (Q_{min}) عمق فاضلاب نباید از ۰/۱ قطر لوله کمتر گردد.

۴-۶ عمق فاضلابروها

در شرایط عادی عمق فاضلابرو بایستی به نحوی انتخاب گردد که قادر به تخلیه فاضلاب طبقات همکف باشد.

در شرایطی که تعداد ساختمانهایی که دارای زیرزمین می‌باشند قابل ملاحظه باشد، با توجه کافی می‌توان این عمق به اندازه‌ای انتخاب شود که بتوان فاضلاب یک طبقه زیرزمین را جمع‌آوری نمود.

حداقل عمق فاضلابروها با توجه به شرایط محلی (وضعیت تأسیسات زیرزمینی، عرض معابر و موقعیت زیرزمینها) و ملاحظات فنی و اقتصادی تعیین می‌گردد.

In the Name of God
Islamic Republic of Iran
Ministry of Energy
Iran Water Resources Management CO.
Deputy of Research
Office of Standard and Technical Criteria

Bases and Design Criteria for Sewage & Storm Water Collection System