



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

INSO
20191-1
1st. Edition
2016

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران
۲۰۱۹۱-۱
چاپ اول
۱۳۹۴

بررسی و ارزیابی سامانه‌های زهکشی و
فاضلاب خارج از ساختمان‌ها -
قسمت ۱: الزامات عمومی

Investigation and Assessment of Drain and
Sewer Systems Outside Buildings - Part 1:
General Requirements

ICS: 93.030

بهنام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

مؤسسهٔ استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب بند یک مادهٔ ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسهٔ استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ تنها مرجع رسمی کشور است که وظیفه تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی (رسمی) ایران را به عهده دارد.

نام موسسهٔ استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب یکصد و پنجاه و دومین جلسه شورای عالی اداری مورخ ۹۰/۶/۲۹ به سازمان ملی استاندارد ایران تغییر و طی نامه شماره ۲۰۶/۳۵۸۳۸ مورخ ۹۰/۷/۲۴ جهت اجرا ابلاغ شده است.

تدوین استاندارد در حوزه‌های مختلف در کمیسیون‌های فنی ترکیبی از کارشناسان سازمان، صاحب نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می‌شود و کوششی همگام با مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانهٔ صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرفکنندگان، صادرکنندگان و وارد کنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان‌های دولتی و غیر دولتی حاصل می‌شود. پیش‌نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی نفع و اعضای کمیسیون‌های فنی مربوط ارسال می‌شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادها در کمیتهٔ ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می‌شود.

پیش‌نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان‌های علاقه‌مند و ذی صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می‌کنند در کمیتهٔ ملی طرح و بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می‌شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می‌شوند که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیتهٔ ملی استاندارد مربوط که سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می‌دهد به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین المللی استاندارد (ISO)^۱، کمیسیون بین المللی الکترونیک (IEC)^۲ و سازمان بین المللی اندازهٔ شناسی قانونی (OIML)^۳ است و به عنوان تنها رابط^۴ کمیسیون کدکس غذایی (CAC)^۵ در کشور فعالیت می‌کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی‌های خاص کشور، از آخرین پیشرفت‌های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین‌المللی بهره‌گیری می‌شود.

سازمان ملی استاندارد ایران می‌تواند با رعایت موازین پیش‌بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول تضمین کیفیت محصولات و ملاحظات زیست‌محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و/ یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری نماید. سازمان می‌تواند به منظور حفظ بازارهای بین المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجهٔ بندی آن را اجباری نماید. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمان‌ها و مؤسسات فعال در زمینهٔ مشاوره، آموزش، بازرگانی، ممیزی و صدور گواهی سیستم‌های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست‌محیطی، آزمایشگاه‌ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد ایران این گونه سازمان‌ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می‌کند و در صورت احرار شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن‌ها اعطا و بر عملکرد آن‌ها ناظارت می‌کند. ترویج دستگاه بین المللی یکاه، کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، تعیین عیار فلزات گرانبهای و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این سازمان است.

1- International Organization for Standardization

2 - International Electrotechnical Commission

3- International Organization of Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legale)

4 - Contact point

5 - Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد
«بررسی و ارزیابی سامانه‌های زهکشی و فاضلاب خارج از ساختمان‌ها-
قسمت ۱: الزامات عمومی»

سمت و / یا نمایندگی

دانشگاه لرستان

رئیس:

کولیوند، فرشاد

(دانشجوی دکتری مهندسی مکانیک سنگ)

دبیر:

اداره کل استاندارد استان کرمان

خورشیدزاده، محمد مهدی

(کارشناسی ارشد مهندسی عمران)

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

اداره کل استاندارد استان کرمان

زکریایی، احسان

(کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک)

سازمان نظام مهندسی ساختمان

سلطانمرادی، حسن

(کارشناسی مهندسی عمران)

سازمان آب و فاضلاب استان تهران

صدری، احسان

(کارشناسی ارشد مهندسی عمران)

شرکت سیمان ممتازان کرمان

غريب حسيني، سعيد

(کارشناسی ارشد مهندسی شيمي)

اداره کل آزمایشگاه فنی و مکانیک خاک

کرمی شاهرخی، مینو

استان کرمان

(کارشناسی ارشد شيمي فيزيك)

اداره کل استاندارد استان کرمان

کیانفر، مریم

(کارشناسی ارشد شيمي فيزيك)

اداره استاندارد شهرستان سیرجان

نورمندی، فرهاد

(کارشناسی مهندسی عمران)

فوجون، محمد

(کارشناسی مهندسی عمران)

شرکت ساختمانی ارسا

ناظمی، حمید

(کارشناسی مهندسی عمران)

شرکت ساختمانی پرلیت

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ب	آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران
ج	کمیسیون فی تدوین استاندارد
د	پیش‌گفتار
ز	مقدمه
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۱	۳ اصطلاحات و تعاریف
۲	۴ کلیات
۳	۵ بررسی
۱۹	۶ ارزیابی
۲۵	پیوست الف (اطلاعاتی) منابع اطلاعات اضافی
۲۹	پیوست ب (اطلاعاتی) کتابنامه

پیش‌گفتار

استاندارد «بررسی و ارزیابی سامانه‌های زهکشی و فاضلاب خارج از ساختمان‌ها- قسمت ۱: الزامات عمومی» که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط توسط سازمان ملی استاندارد ایران تهیه و تدوین شده و در شصده و یازدهمین اجلاس کمیته ملی استاندارد مهندسی ساختمان و مصالح و فرآورده‌های ساختمانی مورخ ۱۳۹۴/۱۰/۰۱ مورد تصویب قرار گرفته است، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود.

برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در موقع لزوم تجدید نظر خواهد شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارایه شود، هنگام تجدید نظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی استفاده کرد.

منبع و مأخذی که برای تهیه این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است:

BS EN 13508-1: 2012, Investigation and assessment of drain and sewer systems outside buildings. General Requirements

مقدمه

این استاندارد یکی از مجموعه استانداردهای ملی ایران شماره ۲۰۱۹۱ است. این مجموعه استاندارد شامل قسمتهای زیر است:

- قسمت ۱: الزامات عمومی؛

- قسمت ۲: سامانه کدگذاری بازرگانی دیداری.

سامانه‌های زهکشی و فاضلاب بخشی از سامانه کلی دفع پساب هستند که خدماتی را به جامعه ارائه می‌دهند. این خدمات به صورت خلاصه عبارتند از:

- حذف پساب از منازل برای بهداشت عمومی و دلایل بهداشتی؛
- ممانعت از وقوع سیلاب در نواحی شهری؛
- محافظت از محیط‌زیست.

سامانه سراسری پساب چهار عملکرد کلی دارد:

- جمع‌آوری؛
- انتقال؛
- تصفیه یا عمل‌آوری^۱؛
- تخلیه.

سامانه‌های زهکشی و فاضلاب امکان جمع‌آوری و انتقال پساب را فراهم می‌کنند. از لحاظ تاریخی، سامانه‌های زهکشی و فاضلاب به دلیل نیاز به حذف آب‌های آلوده برای جلوگیری از بیماری‌ها و مرض‌ها، ایجا شده بودند.

سامانه‌های زهکشی و فاضلاب سنتی برای جمع‌آوری و انتقال کلیه انواع پساب‌ها، صرف‌نظر از منبع اولیه آن، ساخته شده بودند. این موضوع منجر به بروز مشکلاتی در کنترل جریان‌های حداکثری در زمان بارش‌های شدیدی باران و ترکیب آن با سرریز پساب می‌شد، که در نتیجه آب آلوده در آب‌های سطحی تخلیه می‌گردید.

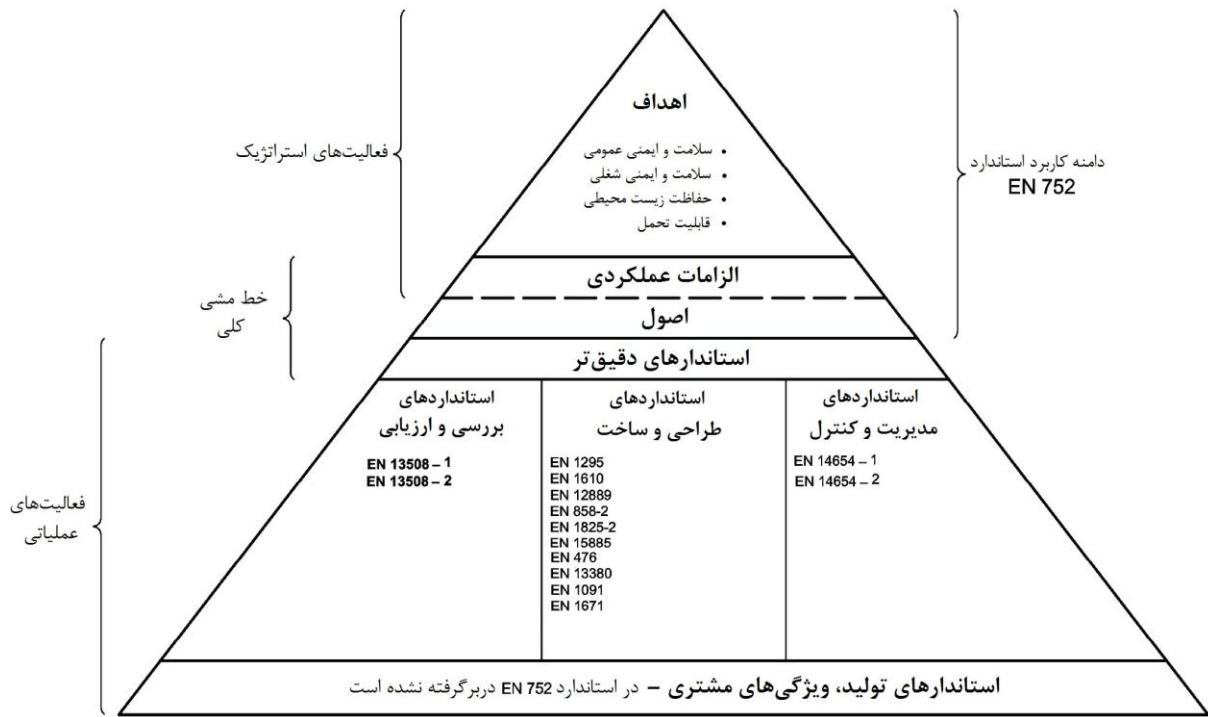
هر چند اکثر سامانه‌های زهکشی و فاضلاب به صورت سامانه‌های ترکیبی ایجاد شدند ولی به علت در نظر گرفتن جداسازی پساب‌های آلوده از آب‌های سطحی در جریان، است. اثرات آلوده‌کننده یکسان نیستند و جداسازی مجاری، امکان تصفیه متفاوت هر جزء پساب را فراهم می‌کند، که منجر به راه حل‌هایی می‌شوند که بیشتر با محیط‌زیست سازگار است.

این مفهوم در برگیرنده مدیریت سامانه‌های ترکیبی فاضلاب است.

استاندارد EN 752 چهارچوبی برای طراحی، ساخت، نوسازی، تعمیر و نگهداری و عملیات سامانه‌های زهکشی و فاضلاب خارج از ساختمان را ارائه می‌کند. در قسمتهای بالای شکل ۱، این موضوع نشان داده شده است. استاندارد EN 752، در زمینه طراحی، ساخت، سازماندهی و کنترل سامانه‌های زهکشی و فاضلاب

توسط استاندارهای دقیق‌تر و کامل‌تر نظیر آنچه در قسمت‌های پایین دیاگرام شکل ۱ فهرست شده است، تقویت و پشتیبانی می‌شوند.

این استاندارد یکی از استاندارهایی است که اصول کلی تدوین شده در استاندارد EN 752 را پشتیبانی می‌کند. رابطه بین این استانداردها در شکل ۱ نشان داده شده است.



شکل ۱- رابطه بین استاندارد EN 752 و سایر استانداردهای مربوط به سامانه‌های زهکشی و فاضلاب

بررسی و ارزیابی سامانه‌های زهکشی و فاضلاب خارج از ساختمان‌ها

قسمت ۱: الزامات عمومی

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین الزامات عمومی برای بررسی و ارزیابی سامانه‌های زهکشی و فاضلاب خارج از ساختمان است. این استاندارد برای سامانه‌های زهکشی و فاضلاب، که الزاماً تحت نیروی ثقل از نقطه ترک پساب از ساختمان یا سامانه زهکشی بام یا ورود به آبراه جاده^۱ تا نقطه تخلیه آن به تصفیه‌خانه یا تخلیه در محل دریافت آب^۲، کاربرد دارد.

این استاندارد برای زهکشی و فاضلاب زیر ساختمان‌ها نیز کاربرد دارد، مشروط بر این‌که، آن‌ها بخشی از سامانه زهکشی ساختمان را تشکیل ندهند.

۲ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد ملی ایران به آن‌ها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب آن مقررات جزیی از این استاندارد ملی ایران محسوب می‌شود.

در صورتی که به مدرکی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدیدنظرهای بعدی آن مورد نظر این استاندارد ملی ایران نیست. در مورد مدرکی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدیدنظر و اصلاحیه‌های بعدی آن‌ها مورد نظر است. استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است:

- 2-1 EN 752:2008, Drain and sewer systems outside buildings
- 2-2 EN 13508-2, Investigation and assessment of drain and sewer systems outside buildings — Part 2: Visual inspection coding system
- 2-3 EN 14654 (all parts), Management and control of cleaning operations in drains and sewers

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد علاوه بر اصطلاحات و تعاریف ارائه شده در استاندارد EN 752، اصطلاح زیر نیز به کار می‌رود.

۱-۳

حالت ارجاعی

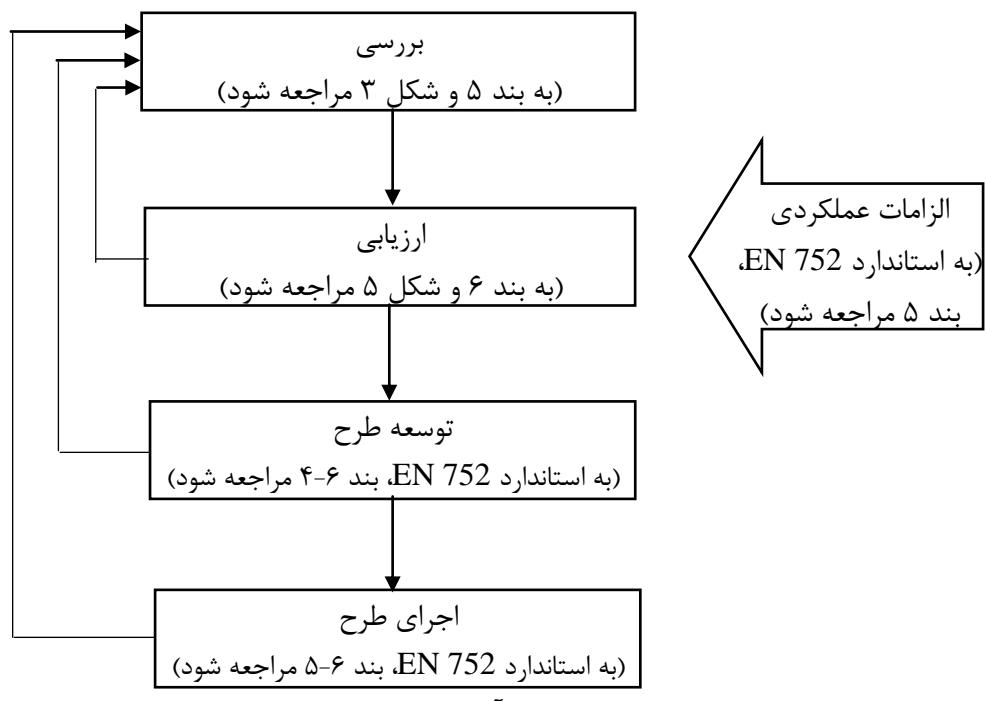
قابلیت یک جزء یا گروهی از اجزاء برای ادامه فعالیت یا بازسازی سریع در حوادث خطرناک است.

1 - Road gully

2 - Receiving water

۴ کلیات

فرآیند جامع مدیریت سامانه فاضلاب در استاندارد EN 752، بخش ۶ توصیف شده است. این فرآیند شامل برنامه‌ریزی جامع نوسازی^۱، تعمیر و نگهداری و عملیات سامانه‌های زهکشی و فاضلاب موجود است. این استاندارد، الزامات عمومی برای بررسی و ارزیابی جنبه‌های مختلف فرآیند جامع مدیریت سامانه‌های فاضلاب را تعیین می‌کند، که منجر به تعیین وضعیت سامانه‌های زهکشی و فاضلاب می‌شود. این فرآیند می‌تواند برای توسعه طرح جامع مدیریت سامانه فاضلاب مطابق با استاندارد EN 752، بخش ۶، و همچنین در توسعه برنامه‌ریزی کار و پروژه مطابق با استاندارد EN 14654، اعمال شود.



شکل ۲- فرآیند جامع مدیریت سامانه فاضلاب

بررسی و ارزیابی می‌تواند برای توسعه طرح جامع مدیریت سامانه فاضلاب شامل موارد زیر، استفاده شود:

- طرح توسعه جدید^۲؛
- طرح نوسازی؛
- طرح عملیاتی؛
- طرح تعمیر و نگهداری.

علاوه بر آن، می‌تواند در توسعه هرگونه برنامه‌ریزی و پروژه برای اجرای طرح جامع مدیریت سامانه فاضلاب استفاده شود (به استاندارد EN 14654 مراجعه شود). این رویکرد می‌تواند در سطوح مختلف پیچیدگی در سراسر سامانه فاضلاب اعمال شود. برای مثال، این شیوه می‌تواند در سطح استراتژیک^۳ سراسر یک حوضه

1 - Rehabilitation

2 - New development plan

3 - Strategic level

آبریز^۱ بزرگ (مانند کل یک شهر)، سپس در سطح با جزئیات بیشتر در زیر حوضه‌های اصلی و همچنین در سطح خیلی دقیق‌تر اجزاء منفرد، به کار گرفته شود.

عملکرد سامانه می‌تواند بر حسب الزامات عملکردی سامانه، که در بند ۱-۵ استاندارد EN 752 فهرست شده است (برای مثال، محافظت در برابر سیلان، محافظت آب‌های سطحی و حفظ جریان و غیره) مورد سنجش قرار داده شود. در بعضی موارد فقط امکان تعیین عملکرد در یکی از سطوح استراتژیک یا زیر حوضه آبریز به صورت جزئی و دقیق (برای مثال محافظت در برابر سیلان) وجود دارد. در سایر موارد، عملکرد می‌تواند در سطح جزء (برای مثال، حفظ جریان) تعیین شود.

بررسی و ارزیابی سامانه زهکشی و فاضلاب و اجزاء آن، بخش ضروری از فرآیند برقراری وضعیت و عملکرد سامانه است. اجزاء ممکن است شامل موارد زیر باشند:

- الف- زهکش‌های ثقلی^۲، سازه‌های مجاری فاضلاب و کمکی^۳ مانند مجاري آدمرو^۴، محفظه‌های بازرسی، سرریز پساب‌های ترکیبی، مخازن و ریزش‌گاهها^۵؛
- ب- تاسیسات پمپاژ شامل مجاری عمودی^۶، مجاری خلاء^۷ و تجهیزات کنترل و پایش مرتبط؛
- پ- آبروها و سازه‌های مرتبط مانند جداکننده‌های سنگریزه^۸، جداکننده‌های مایعات سبک و جداکننده‌های روغن (مواد سنگین).

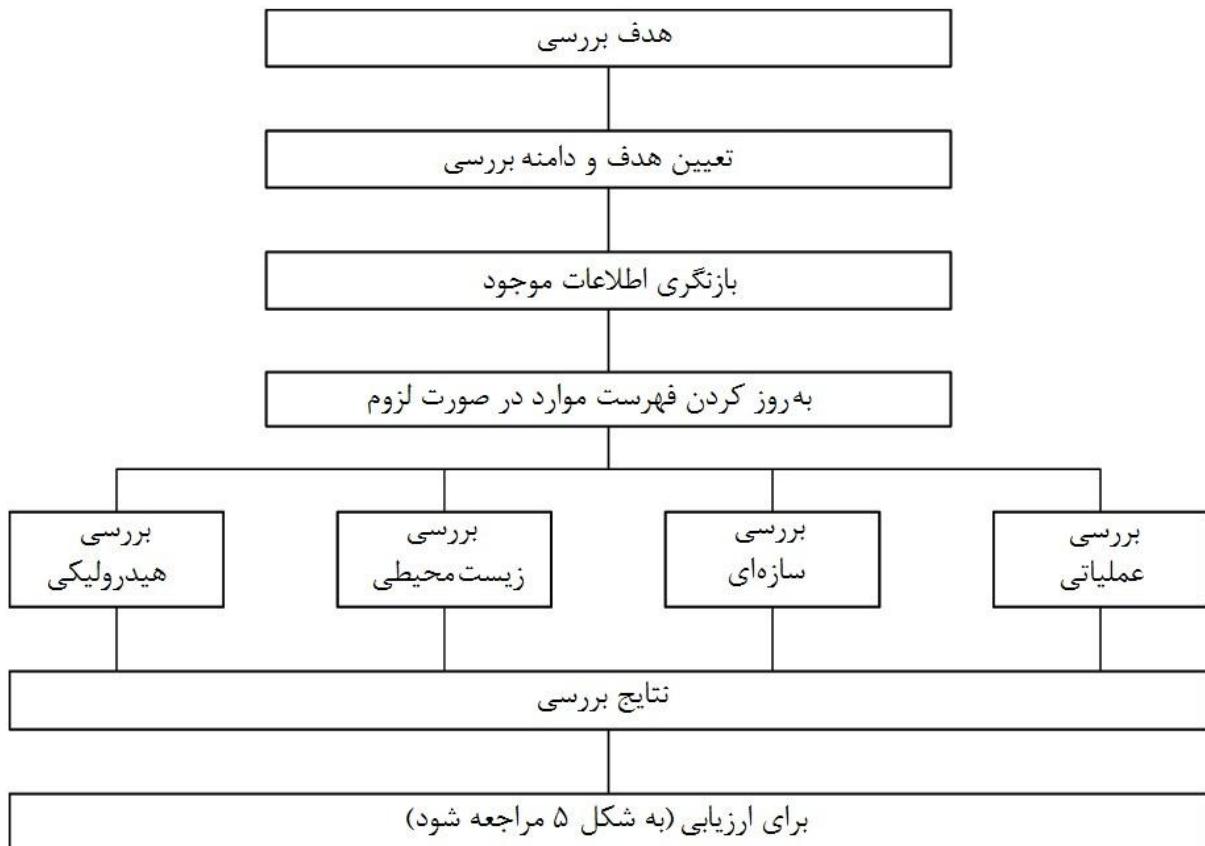
۵ بررسی

۱-۵ مقدمه

فرآیند بررسی سامانه‌های زهکشی و فاضلاب در بند ۲-۶ استاندارد EN 752 طرح‌ریزی شده است. این فرآیند در شکل ۳ خلاصه شده است. این فرآیند شامل بررسی شرایط هیدرولیکی، زیستمحیطی، سازه‌ای و عملیاتی سامانه است. بهتر است این فرآیند بررسی به صورت جامع انجام شود، که در آن صورت نتایج اکثر بررسی‌ها، بیش از یکی از این جنبه‌ها را تحت پوشش قرار خواهد داد.

مراحل بررسی با جزئیات بیشتر در شکل ۳ توصیف شده است.

-
- 1 - Catchment
 - 2 - Gravity drains
 - 3 - Ancillary structures
 - 4 - Manholes
 - 5 - Outfalls
 - 6 - Rising mains
 - 7 - Vacuum mains
 - 8 - Grit separators



شکل ۳- فرآیند بررسی (مطابق با شکل ۶ استاندارد EN 752)

۲-۵ هدف بررسی

قبل از آغاز بررسی، بهتر است هدف بررسی مشخص شود. هدف بررسی می‌تواند شامل موارد زیر باشد:

- الف- بررسی بهمنظور مروار کلی شرایط و عملکرد سامانه زهکشی و فاضلاب برای تدوین یک طرح جامع مدیریت سامانه فاضلاب مطابق با بند ۶ استاندارد EN 752؛
- ب- بررسی دقیق‌تر و با جزئیات بیش‌تر بهمنظور تدوین یک طرح ارزیابی، برای اجرای پیشنهادها در طرح جامع مدیریت سامانه فاضلاب مطابق با استاندارد EN 14654؛
- پ- بررسی بهعنوان بخشی از توسعه شاخصه‌های کارها برای اجرای کلیه یا بخشی از طرح جامع مدیریت سامانه فاضلاب؛
- ت- بررسی سامانه زهکشی پس از وقوع حادثه به منظور تعیین الزامات تعمیر و نگهداری؛
- ث- بررسی قابلیت انعطاف سامانه زهکشی برای خطرها یا تهدیدهای متنوع.

۳-۵ تعیین دامنه کاربرد بررسی

بهتر است دامنه کاربرد بررسی شامل موارد زیر باشد:

- الف- گستره جغرافیایی بررسی؛

- ب- سطح مطالعاتی که سامانه بر اساس آن بررسی می شود (مثلاً سطح استراتژیک کل حوضه آبریز، سطح دارای جزئیات بیشتر زیرحوضه یا سطح دقیق مولفه‌ها)؛
- پ- تعیین مولفه‌هایی از سامانه که باید در بررسی لحاظ گردد؛
- ت- تعیین جنبه‌هایی از شرایط یا عملکرد که باید بررسی شوند، برای مثال:
- محافظت در برابر سیلان (به بند ۱-۵ ۲- استاندارد EN 752 مراجعه شود)؛
 - قابلیت تعمیر و نگهداری (به بند ۱-۵ ۳- استاندارد EN 752 مراجعه شود)؛
 - محافظت در برابر آب‌های سطحی دریافتی (به بند ۱-۵ ۴- استاندارد EN 752 مراجعه شود)؛
 - محافظت در برابر آب‌های زیرزمینی (به بند ۱-۵ ۵- استاندارد EN 752 مراجعه شود)؛
 - جلوگیری از بو و گازهای سمی، منفجره و خورنده (به بند ۱-۵ ۶- استاندارد EN 752 مراجعه شود)؛
 - جلوگیری از نوافه^۱ و ارتعاش (به بند ۱-۵ ۷- استاندارد EN 752 مراجعه شود)؛
 - استفاده پایدار از فرآورده‌ها و مصالح (به بند ۱-۵ ۸- استاندارد EN 752 مراجعه شود)؛
 - استفاده پایدار از انرژی (به بند ۱-۵ ۹- استاندارد EN 752 مراجعه شود)؛
 - یکپارچگی سازه‌ای و عمر طراحی (به بند ۱-۵ ۱۰- استاندارد EN 752 مراجعه شود)؛
 - حفظ جریان (به بند ۱-۵ ۱۱- استاندارد EN 752 مراجعه شود)؛
 - آببندي (به بند ۱-۵ ۱۲- استاندارد EN 752 مراجعه شود)؛
 - عدم مخاطره برای سازه‌ها و خدمات رفاهی مجاور (به بند ۱-۵ ۱۳- استاندارد EN 752 مراجعه شود)؛
 - کیفیت ورودی‌ها (به بند ۱-۵ ۱۴- استاندارد EN 752 مراجعه شود)؛
- ث- گستره هر جنبه از شرایط یا عملکردهای که مورد بررسی قرار می‌گیرد؛
- ج- اندرکنش با سایر قسمت‌های سامانه زهکشی و فاضلاب؛
- چ- اثرات بیرونی بر سامانه و مولفه‌های آن (مانند شرایط خاک، بارهای ترافیکی)؛
- ح- اندرکنش با سایر زیرساخت‌ها (مثلاً سایر خدمات رفاهی، محیط شهری)؛
- خ- قابلیت انعطاف و بازگشت‌پذیری سامانه.
- بهتر است دامنه کاربرد بررسی به‌گونه‌ای تنظیم شود که بتواند احتمال و عواقب ناشی از کلیه کمبودها و نقص‌های عملکردی قابل توجه را توصیف کند. بهتر است سوابق حوادث گذشته و هرگونه اطلاعات مربوط دیگر، گردآوری شود و جهت تدوین دامنه کاربرد بررسی‌ها، یک بازنگری دقیق و مفصل انجام شود.
- سابقه عملکردی می‌تواند از یادداشت‌ها و سوابق موجود شامل موارد زیر، استخراج شود:
- سوابق حوادث سیلان؛
 - حوادث گرفتگی لوله؛
 - حوادث تخریب فاضلاب؛
 - شکست در مجاری اصلی؛

- بیماری و حوادث منجر به جراحت فوت برای بھرہبرداران؛
- بیماری و حوادث منجر به جراحت فوت برای شهروندان؛
- حوادث آسیب به فاضلاب؛
- سازگاری با تخلیه درون و بیرون از سامانه؛
- پایش با دوربین مدار بسته و داده‌های بازرگانی چشمی؛
- حوادث مرتبط با شکایت بوی فاضلاب؛
- تحلیل عملکرد هیدرولیکی؛
- عملکرد تجهیزات مکانیکی / الکتریکی؛
- نتایج پایش، عملکرد و شرایط سازه‌های کنترل جریان؛
- حوادث تحمیلی بر فاضلاب؛
- حوادث آلودگی آب زیرزمینی.

اطلاعات درباره تغییرات آتی احتمالی در سامانه‌ها نیز می‌تواند شامل موارد زیر باشد:

- طرح‌های توسعه‌ای جدید؛
- سایر کارهای زیرساختی.

هزینه‌ها و فواید جمع‌آوری اطلاعات و انجام بررسی، باید مورد ارزیابی قرار داده شود و مشکلات عملکردی شناخته شده در سامانه و هرگونه الزامات مقرراتی مربوط در نظر گرفته شود.

۴-۵ بازنگری کلی اطلاعات موجود

باید کلیه اطلاعات مربوط به سامانه مجاری فاضلاب جمع‌آوری و بازنگری شده و این بازنگری و جمع‌آوری، اساس همه بررسی‌های بعدی شود. این اطلاعات باید دربرگیرنده سوابق قبلی باشد. علاوه بر اطلاعات عملکردی فهرست شده در بند ۳-۵، سایر مثال‌ها به شرح زیر هستند:

- الف- فهرست^۱، شامل موارد فهرست شده در بند ۵-۵؛
- ب- مجوزهای مربوط و الزامات قانونی؛
- پ- اقدامات عملیاتی پیشین، تعمیر و نگهداری، اقدامات سازه‌ای و اینمی برای حل مشکلات و هزینه‌های مربوط؛
- ت- ماهیت و کمیت فاضلاب تجاری؛
- ث- بازرگانی‌های پیشین؛
- ج- اندازه‌گیری‌های هیدرولیکی پیشین (جریان، عمق، سرعت)؛
- چ- نتایج محاسبات هیدرولیکی پیشین یا مدل‌های هیدرولیکی؛
- ح- ارزیابی‌های پیشین مربوط به اثرات زیستمحیطی؛
- خ- اطلاعات مربوط به شرایط زهکشی و فاضلاب موجود؛

- د- کیفیت و کاربرد آب دریافتی؛
- ذ- سطوح و سرعت آب زیرزمینی؛
- ر- نوع و شرایط زمین از جمله ظرفیت تصفیه؛
- ز- مناطق حفاظتی آب زیرزمینی؛
- ژ- اطلاعات آزمون قبلی؛
- س- مشخصات فاضلاب؛
- ش- اطلاعات در مورد توسعه جدید یا نوسازی توصیه شده در خصوص حوزه آبریز؛
- ص- سوابق و پیش‌بینی‌های مربوط به حجم رفت و آمددها؛
- ض- نتایج مربوط به بررسی‌های قبلی.

برخی از این اطلاعات را به کمک نقشه‌های پیش ساخت می‌توان به دست آورد.

بهتر است این اطلاعات، برای تعیین این که چه اطلاعات دیگری برای انجام بررسی مورد نیاز هستند، ارزیابی شوند.

قبل از استفاده، بهتر است کیفیت اطلاعات با در نظر گرفتن موارد زیر ارزیابی شود، که آیا این اطلاعات مطابق با موارد زیر هستند یا خیر؟

- ۱- کامل؛
- ۲- سازگار؛
- ۳- صحیح؛
- ۴- در مقیاس مناسب؛
- ۵- پایدار و ثابت؛
- ۶- به روز؛
- ۷- معتبر؛

در صورتی که اطلاعات کافی موجود نباشد، بهتر است در ابتدا فهرست به روزرسانی شده (به بند ۵-۵ مراجعه شود) و سایر اطلاعات در طول بررسی هیدرولیکی (به بند ۶-۵ مراجعه شود)، بررسی زیستمحیطی (به بند ۷-۵ مراجعه شود)، بررسی سازه‌ای (به بند ۸-۵ مراجعه شود)، و بررسی عملیاتی (به بند ۹-۵ مراجعه شود)، جمع‌آوری شوند.

۵-۵ به روزرسانی فهرست مورد نیاز

اطلاعات فهرست شده در همه بررسی‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد. جایی که بازنگری اطلاعات موجود (به بند ۴-۵ مراجعه شود) ناقص بودن فهرست را نتیجه دهد، باید فهرست به روزرسانی شود، به طوری که برای اجرای سایر بررسی‌ها، یادداشت‌های کافی از سامانه زهکشی و فاضلاب فراهم باشد. پس از بازنگری و به روزرسانی، بهتر است فهرست سامانه حاوی اطلاعات زیر باشد:

الف- برای هر سامانه زهکشی و فاضلاب:

۱- نوع سامانه (برای مثال سامانه ترکیبی یا سامانه مجزا)؛

۲- این که سامانه از نوع ثقلی، نوع تحت فشار یا خلاء است.

ب- برای هر لوله زهکشی و فاضلاب:

۱- محل لوله؛

۲- عمق روباره و تراز کف در پایانه‌های جریان روبه بالا و روبه پایین لوله؛

۳- شکل و ابعاد (برای مثال قطر) و مصالح.

پ- برای هر محفظه بازرگانی یا مجرای آدمرو:

۱- تراز روباره و تراز کف؛

۲- ابعاد و مصالح؛

۳- لوله‌های اتصال.

ت- برای هر ایستگاه پمپاژ؛

۱- تعداد و دبی و مشخصات فشار خروجی پمپ‌ها؛

۲- ابعاد چاه آب.

ث- برای سایر سازه‌های کمکی:

۱- ابعاد سازه؛

۲- لوله‌های اتصال؛

۳- جزئیات تجهیزات کمکی (برای مثال تیرها، کنترل‌های جریان).

بهتر است روش پیمایش به کار رفته، مقیاس و سطح بررسی را منعکس کرده و بتواند حاوی موارد زیر باشد:

۱- پیمایش‌های فیزیکی (برای مثال تعیین ابعاد لوله‌های قابل دسترس، محفظه‌ها و سایر ویژگی‌ها)؛

۲- فنون پایش سه‌بعدی (برای مثال تعیین محل و سطح شاخص‌ها)؛

۳- سامانه موقعیت جهانی^۱ (GPS) برای موقعیت و سطح شاخص‌های سطحی؛

۴- شناسایی و فاصله‌نگاری با نور^۲، یک فن برای تعیین نیم‌رخ^۳ سطحی زمین از بررسی‌های هوایی است.

۶-۵ بررسی هیدرولیکی

۱-۶-۵ مقدمه

هدف از بررسی هیدرولیکی، تدوین ویژگی‌های هیدرولیکی جریان در سامانه زهکشی و فاضلاب، ظرفیت قابل دسترس در سامانه و گستره سربارهای فاضلاب و سیلاب است.

فنون بررسی شامل موارد زیر است:

الف- اندازه‌گیری جریان و سطح آب؛

ب- اندازه‌گیری بارش؛

1- Global positioning system (GPS)

2- Light detection and ranging

3 - Profile

پ- محاسبات هیدرولیکی؛

ت- سایر فنون.

۲-۶-۵ اندازه‌گیری جریان و سطح آب

برای سامانه‌های زهکشی و فاضلاب، می‌توان برای تعیین دبی‌ها از حسگرهای سرعت و عمق آب استفاده نمود. اندازه‌گیری‌های کوتاه مدت و بلند مدت جریان را می‌توان برای موارد زیر به کار برد:

الف- بررسی ویژگی‌های هیدرولیکی جریان‌های پساب؛

ب- بررسی گستره و محل نفوذ ورودی^۱؛

پ- بررسی گستره و محل سایر جریان‌های اضافی مانند جریان از درزهای زهکش مجرای آدمرو (بین درپوش و قاب) یا اتصالات معیوب؛

ت- همراه با اندازه‌گیری بارش (به بند ۳-۶-۵ مراجعه شود) برای تایید محاسبات هیدرولیکی (به بند ۴-۶-۵ مراجعه شود).

حسگرهای به کار رفته باید طوری انتخاب شوند که بتوانند برای کل محدوده مورد انتظار شرایط جریان، به دقت مطلوب و قابل قبولی دست یابند. محل‌های اندازه‌گیری باید طوری انتخاب شوند که از آشفتگی‌های اضافی و سایر عواملی که می‌توانند منجر به خطاهاز غیر قابل قبول در اندازه‌گیری شوند، پیشگیری شود. در مورد دقت حسگرهای باید کنترل‌های دوره‌ای انجام گیرد.

۳-۶-۵ اندازه‌گیری بارش

اندازه‌گیری بارش معمولاً در ارتباط با اندازه‌گیری جریان (به بند ۲-۶-۵ مراجعه شود) برای بررسی آب سطحی و سایر جریانات مربوط به بارش در سامانه‌های زهکشی و فاضلاب است. بهتر است شدت بارش در فواصل زمانی متناسب، با مدل استفاده شده برای شبیه‌سازی مجاری فاضلاب، اندازه‌گیری شود.

شدت بارش در سراسر حوضه آبریز یک سامانه زهکشی و فاضلاب را می‌توان با استفاده از یک شبکه ثبت بارش اندازه‌گیری کرد، که بهتر است فواصل ثبات‌ها در این شبکه ثبت بارش، به اندازه کافی نزدیک باشد تا اندازه‌گیری تغییرات ناحیه‌ای بارش مقدور باشد. در صورت امکان توصیه می‌شود از داده‌های ایستگاه‌های هواشناسی رسمی استفاده شود. به هر حال در صورتی که این اطلاعات پوشش کافی را فراهم ننمایند، بهتر است سایر باران‌سنجهای تکمیلی نصب شود. بهتر است باران‌سنجهایی انتخاب شوند که توانایی ثبت دقیق شدت بارش‌های مورد انتظار را داشته باشند. توصیه می‌شود محل‌هایی برای بارش‌سنجدی انتخاب شوند که اثرات مربوط به هر نوع حوادث آب و هواشناسی محلی (برای مثال بادهای محلی) که ممکن است اثر معکوس بر دقت اندازه‌گیری‌ها داشته باشد، را به حداقل برساند.

برای اندازه‌گیری شدت بارش می‌توان از ایستگاه‌های دائمی یا موقت اندازه‌گیری بارش از نوع راداری، واسنجدی شده از داده‌های باران‌سنجهای استفاده نمود. تفکیک‌پذیری ناحیه‌ای اندازه‌گیری‌ها، به توانایی رادار و فاصله از ایستگاه رادار بستگی خواهد داشت.

۴-۶ محاسبات هیدرولیکی

بهتر است محاسبات هیدرولیکی در جاهایی انجام شوند که:

الف- مشکلات هیدرولیکی مشخص و معلومی وجود دارد؛

ب- مشکلات زیست‌محیطی وجود داشته باشد که مربوط به تخلیه از سریزهای مجاری فاضلاب ترکیبی است؛

پ- توسعه جدید و قابل توجهی در داخل سامانه توصیه شده است؛

ت- تغییرات فیزیکی برای سامانه توصیه شده است.

محاسبات هیدرولیکی ممکن است در سطوح مختلف پیچیدگی، از محاسبات دستی ساده گرفته تا مدل‌های ریاضی دقیق، انجام گیرد. انتخاب روش به دامنه کاربرد بررسی بستگی خواهد داشت. در بسیاری از موارد بدون استفاده از مدل ریاضی، امکان درک هیدرولیکی سامانه وجود ندارد. بهتر است مدل، پس از بررسی در محل فعالیت‌های اصلی، براساس گزارش بهروز شده باشد.

برخی از مدل‌های شبیه‌سازی جریان فاضلاب، با هدف کاربرد در بررسی سامانه‌های زهکشی و فاضلاب توسعه داده شده‌اند. در همه آن‌ها، فرآیند روان‌آب سطحی^۱ ساده‌سازی شده است.

برخی از مدل‌ها نیز می‌توانند روان‌آب سطحی را به کمک یک یا دو روش شبیه‌سازی نمایند:

- شیوه‌های یک بعدی ساده، که در آن جریان در طول یک مسیر جریان از پیش تعریف شده روندیابی می‌شود.

- شیوه‌های پیچیده‌تر دو بعدی، که در آن جریان به صورت عرضی روندیابی می‌شود، که نیم‌رخ سطح زمین و هر کونه موائع موجود در آن (برای مثال دیواره‌ها، خاکریزها)، را شبیه‌سازی می‌کند.

واسنجی و/یا اعتبارسنجی مدل‌ها باید زمانی انجام شود که اطلاعات کافی در دست باشد. روش‌های به کار رفته، به مدل شبیه‌سازی جریان فاضلاب استفاده شده بستگی خواهد داشت. در صورتی که هم‌خوانی مناسبی بین مدل و اندازه‌گیری‌ها به دست نیامده باشد، بهتر است داده‌های ورودی مدل بررسی شده و سپس ثبت شود. با داشتن دلایل خطاهای احتمالی شناسایی شده، اغلب لازم خواهد بود که با بازرسی از محل و تائید خطاهای مدل دقیق شوند. داده‌ها نباید بدون توجه به نتایج ارزی از سامانه، تغییر داده شوند.

۵-۶ سایر فنون

سایر بررسی‌ها می‌توانند شامل موارد زیر باشد:

الف- بازرسی‌ها به وسیله اشعه فروسرخ-^۲ جریان آب زیرزمینی در دماهای پایین‌تر از جریان پساب^۳ در مجاری فاضلاب است. بازرسی به وسیله اشعه فروسرخ برای شناسایی بخش‌هایی از جریان، که دارای دمای پایین‌تر از جریان اصلی بوده و در نتیجه قابلیت شناسایی محل‌های نفوذ جریان پساب را دارد، می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد.

1- Run off

2 - Infra-red inspections

3- Wastewater

ب- میزان رقیق شدن آب‌های زیرزمینی^۱- میزان نشت آب‌های زیرزمینی به سامانه انتقال فاضلاب، می‌تواند با اندازه‌گیری غلظت فاضلاب تعیین شود (به بند ۳-۷-۵ مراجعه شود).

پ- آزمون نشتی و آببندی^۲ (به بند ۷-۷-۵ مراجعه شود)- در صورتی که نفوذ فصلی باشد، بسته به سطح آب زیرزمینی، محل نشتی‌ها در طی دوره‌هایی که سطوح آب زیرزمینی پایین است، ممکن است محل‌های احتمالی نفوذ در طول دوره‌هایی که سطح آب زیرزمینی بالا است، را مشخص کند.

ت- بازرسی چشمی (به بند ۳-۸-۵ مراجعه شود)- نفوذی که در بالای سطح جریان فاضلاب روی می‌دهد، می‌تواند از طریق بازرسی چشمی فاضلاب مشاهده شود. هر چند بازرسی چشمی نمی‌تواند به طور کامل حاصل شود، مگر این‌که کل سازه آببندی شده و کل جداره لوله قابل مشاهده بوده و در هنگام بازرسی سطح آب زیرزمینی بالا باشد. بازرسی‌های چشمی می‌تواند برای تهیه اطلاعات به منظور تخمین ضریب زیری خط لوله ناشی از تله‌اندازی رسوبات در خط لوله و هر انحراف در خط لوله یا سطح آن نیز استفاده شود.

ث- آزمون اتصالات معیوب- آزمون دود، آزمون صوتی، اندازه‌گیری ردیاب‌ها و دما نیز می‌تواند اتصالات معیوب را مشخص نماید.

۷-۵ بررسی زیستمحیطی

۱-۷-۵ مقدمه

بررسی زیستمحیطی می‌تواند برای ارزیابی تاثیر سامانه زهکشی و فاضلاب بر آب‌های دریافتی سطحی و زیرزمینی استفاده شود. می‌توان سایر اثرات زیستمحیطی از جمله نوفه، بو و انتشار گازهای سمی از سامانه را نیز مورد بررسی قرار داد.

بررسی می‌تواند شامل:

- بازبینی کیفیت ورودی‌ها؛
- اندازه‌گیری کیفیت پساب؛
- تهیه مدل شبیه‌سازی کیفیت پساب؛
- ارزیابی‌های تاثیر آب دریافتی سطحی؛
- آزمون آببندی؛
- بررسی‌های کیفیت آب زیرزمینی؛
- ارزیابی بو و نوفه.

بهتر است مقیاس بررسی، خطر اثرات زیستمحیطی (به بند ۶ مراجعه شود) را با توجه به موارد زیر منعکس نماید:

الف- منابع احتمالی آلودگی (برای مثال حضور ترکیبات سمی خاص در پساب، تجهیزات مکانیکی که باعث ایجاد نوفه یا تخلیه از طریق مجرای بالا رونده اصلی که منبع پساب خواهد شد و ممکن است بو تولید نماید)؛

1 - Effluent dilution measurement

2 - Leaktightness testing

ب- وجود مسیرهایی که ممکن است برای انتقال آنها وجود داشته باشند (برای مثال وجود سرریز جریان فاضلاب ترکیبی، لوله آسیب دیده، خاک نفوذپذیر اطراف لوله یا پوشش دارای تهویه)؛

پ- ماهیت و کاربرد دریافت کننده‌هایی که ممکن است تحت تاثیر قرار گیرند (برای مثال دریافت کردن آبی که برای تصفیه آب آشامیدنی استفاده می‌شود، یک منطقه حفاظت شده سفره آب زیرزمینی یا خانه‌های نزدیک منبع نوفه یا بو)؛

۲-۷-۵ بازبینی کیفیت ورودی‌ها

محل منابع پساب تجاری و منابع آب سطحی ترکیبی آلوده شده باید مشخص شده و ماهیت، کیفیت، کمیت و خطرات بالقوه زیستمحیطی آن، برای ارزیابی منابع احتمالی آلوگری پساب بازبینی شود. منابع احتمالی اطلاعات شامل:

الف- اطلاعاتی در خصوص مجوزهای پساب‌های تجاری؛

ب- نتایج حاصل از سنجش نمونه‌های پساب تجاری؛

پ- نتایج حاصل از سایر نمونه‌گیری‌ها از ورودی.

در صورت نیاز، باید برای تهیه هر نوع اطلاعاتی که در داده‌ها موجود نیست، بررسی‌های لازم انجام شود.

۳-۷-۵ اندازه‌گیری کیفیت پساب

غلظت تعدادی از عوامل موجود در پساب می‌تواند تعیین شود. این عمل معمولاً با جمع‌آوری و آزمون نمونه‌های پساب انجام می‌شود. نمونه‌ها می‌توانند به صورت دستی و منفرد اخذ شوند یا می‌توان از یک نمونه‌بردار خودکار برای نمونه‌گیری در فواصل زمانی مشخص به منظور جمع‌آوری و آزمون‌های بعدی استفاده کرد. امروزه حسگرهایی نیز وجود دارند که می‌توانند برخی عوامل را بدون نیاز به جمع‌آوری نمونه و آزمون، به صورت پیوسته سنجش نمایند. در صورتی که از این حسگرها استفاده شود، باید اطمینان حاصل شود که برای نصب در یک محیط مجرای پساب مناسب هستند.

عواملی که معمولاً در جریان‌های فاضلاب اندازه‌گیری می‌شوند شامل: اکسیژن مورد نیاز بیولوژیکی^۱ (BOD)، جامدات معلق کل^۲ (TSS)، آمونیاک^۳ و هدایت‌پذیری الکتریکی^۴ است. به هر حال در صورتی که سایر مواد آلانده (برای مثال فلزات) جزء نگرانی‌ها باشد، اندازه‌گیری این عوامل نیز باید مد نظر قرار گیرد.

اندازه‌گیری‌های مربوط به کیفیت پساب می‌تواند به صورت مستقل انجام شده و یا می‌تواند برای واسنجی و/یا تایید مدل‌های شبیه‌سازی کیفیت فاضلاب به کار روند (به بند ۴-۷-۵ مراجعه شود).

۴-۷-۵ مدل شبیه‌سازی کیفیت پساب

مدل‌های شبیه‌سازی کیفیت پساب می‌توانند برای تخمین کیفیت پساب تخلیه شده در محیط‌زیست به کار روند (برای مثال از ریزش‌گاههای آب سطحی یا سرریزهای پساب ترکیبی).

مدل‌های شبیه‌سازی کیفیت پساب باید بر اساس مدل شبیه‌سازی جریان ارزیابی شده فاضلاب سامانه باشد (به بند ۴-۶ مراجعه شود) و باید استفاده از اندازه‌گیری‌های کیفیت پساب (به بند ۳-۷-۵ مراجعه شود)،

1 - Biological Oxygen Demand (BOD)

2 - Total Suspended Solids (TSS)

3 - Ammonia

4 - Conductivity

اندازه‌گیری‌های دبی و اندازه‌گیری بارش‌ها (به بند ۵-۶ مراجعه شود) و اسننجی و تایید شود. بهتر است به منظور و اسننجی و تایید، مجموعه مختلفی از داده‌ها، باید مورد استفاده قرار گیرند.

۵-۷-۵ بررسی‌های تاثیر آب سطحی ورودی

تاثیر سامانه‌های شبکه فاضلاب بر آب ورودی می‌تواند از نوع تاثیر زیبایی‌شناختی^۱، یا تاثیر شیمیایی/اکولوژیکی باشد. بررسی‌ها می‌تواند برای ارزیابی میزان آلودگی زیباشناختی، به منظور اندازه‌گیری غلظت‌های عوامل مختلف (برای مثال اکسیژن مورد نیاز بیولوژیکی، جامدات معلق کل یا آمونیاک) موجود در آب‌های ورودی سطحی انجام گیرند. بهتر است احتمال آلودگی ناشی از سایر منابع آلاندنه در نظر گرفته شود. برخی اوقات بررسی‌ها می‌توانند مشخص نمایند که آیا اثرات مربوط به زهکشی یا مربوط به سامانه شبکه فاضلاب است. به هر حال در برخی از موارد، تاثیر آب سطحی ورودی فقط به وسیله مدل می‌تواند تعیین شود.

۵-۷-۶ مدلسازی آب سطحی ورودی

مدل‌های مربوط به آب سطحی ورودی می‌توانند برای بررسی تاثیر هر نوع پساب تخلیه شده در محیط‌زیست (برای مثال از طریق ریزش‌گاه‌های آب سطحی یا سرریزهای شبکه فاضلاب ترکیبی) استفاده شوند. توصیه می‌شود مدل‌های تاثیر آب سطحی ورودی بر اساس مدل تائید شده شبیه‌سازی جریان آب سطحی ورودی باشند و با استفاده از اندازه‌گیری‌های مربوط به کیفیت آب (به بند ۳-۷-۵ مراجعه شود)، اندازه‌گیری‌های جریان (به بند ۳-۶-۵ مراجعه شود) و اندازه‌گیری‌های مربوط به بارش (به بند ۳-۶-۵ مراجعه شود) و اسننجی و تایید شوند. بهتر است به منظور و اسننجی و تایید، مجموعه داده‌های مختلفی مورد استفاده قرار گیرد.

۷-۷-۵ آزمون آب‌بندی

در صورتی که نشت از زهکش‌ها و شبکه فاضلاب کیفیت آب زیرزمینی را تحت تاثیر قرار دهد، ممکن است انجام بررسی‌ها با اولویت قرار دادن زهکش‌ها یا شبکه فاضلاب در مناطق حفاظت شده سفره آب زیرزمینی یا نواحی‌ای که مواد خطرناک خاص توسط این شبکه‌ها حمل می‌شوند، ضرورت داشته باشد.

روش‌های آزمون زیر برای بررسی آب‌بندی، می‌توانند استفاده شوند:

الف- آزمون فشار با هوا؛

ب- آزمون فشار با آب؛

پ- آزمون خلاء؛

ت- اندازه‌گیری نفوذ^۲.

الزمات و معیار قابل قبول آزمون برای زهکش‌های موجود و شبکه فاضلاب می‌تواند توسط متخصصین مربوط تعیین شود. استاندارد EN 1610 الزامات آزمون را برای خطوط لوله جدید، شامل آزمون‌های فشار با هوا و فشار با آب را ارائه کرده است^[۱]. این آزمون‌ها می‌توانند با اصلاحات و یا بدون اصلاحات، برای خطوط لوله موجود اصلاح شده یا اصلاح نشده، نیز به کار گرفته شوند.

1 - Aesthetic

2- Infiltration measurements

۸-۷-۵ بررسی‌های کیفیت آب زیرزمینی

اندازه‌گیری‌های مربوط به کیفیت آب زیرزمینی می‌تواند برای مشخص نمودن پتانسیل تاثیر سامانه زهکشی و شبکه فاضلاب بر سفره‌های آب زیرزمینی استفاده شوند. بهتر است احتمال سایر منابع آلودگی (برای مثال نشت مواد شیمیایی سطحی) در نظر گرفته شود. غالباً تعیین این موضوع که آیا آلودگی ناشی از سامانه زهکشی است یا مربوط به شبکه فاضلاب، با استفاده از اندازه‌گیری غلظت‌های عوامل مشخصی که معمولاً در پساب یافت می‌شوند، امکان‌پذیر است.

۹-۷-۵ بررسی بو و نوفه

اندازه‌گیری‌های بو (برای مثال بوبایی سنجی) می‌تواند طرح‌بازی شده و بهمنظور مشخص نمودن منابع بالقوه هر نوع بو، با جهت باد مقایسه شود. پیمایش‌های مربوط به نوفه و/یا ارتعاش می‌تواند برای تعیین منبع و تاثیر هر نوع نوفه یا ارتعاش مربوط به سامانه شبکه فاضلاب، انجام شوند.

۸-۵ بررسی ساختاری

۱-۸-۵ مقدمه

هدف از بررسی ساختاری، ایجاد یکپارچگی سازه‌ای اجزاء سامانه زهکشی و شبکه فاضلاب است. این عمل با استفاده از یک برنامه بازرگانی و با بازرگانی چشمی انجام می‌گیرد. در صورت نیاز می‌توان این عمل را با استفاده از فنون تخصصی‌تر تکمیل کرد. در شکل ۴ این موارد بیان شده‌اند.

۲-۸-۵ تهیه برنامه بازرگانی

یک برنامه بازرگانی می‌تواند دربردارنده همه مولفه‌ها یا یک مثال از مولفه‌ها باشد. رویکرد انتخابی به اهداف بررسی‌ها بستگی خواهد داشت (به بند ۲-۵ مراجعه شود). در صورتی که بازرگانی کل مولفه‌ها در یک دوره زمانی طولانی برنامه‌ریزی شده باشد، فنون نمونه‌برداری می‌توانند برای اولویت‌بندی بازرگانی استفاده شوند. در صورتی که یک نمونه از مولفه‌ها بررسی می‌شود، اهداف مربوط به برنامه بازرگانی می‌تواند روند نمونه‌برداری را تحت تاثیر قرار دهد. اهداف برنامه بازرگانی معمولاً شامل موارد زیر است:

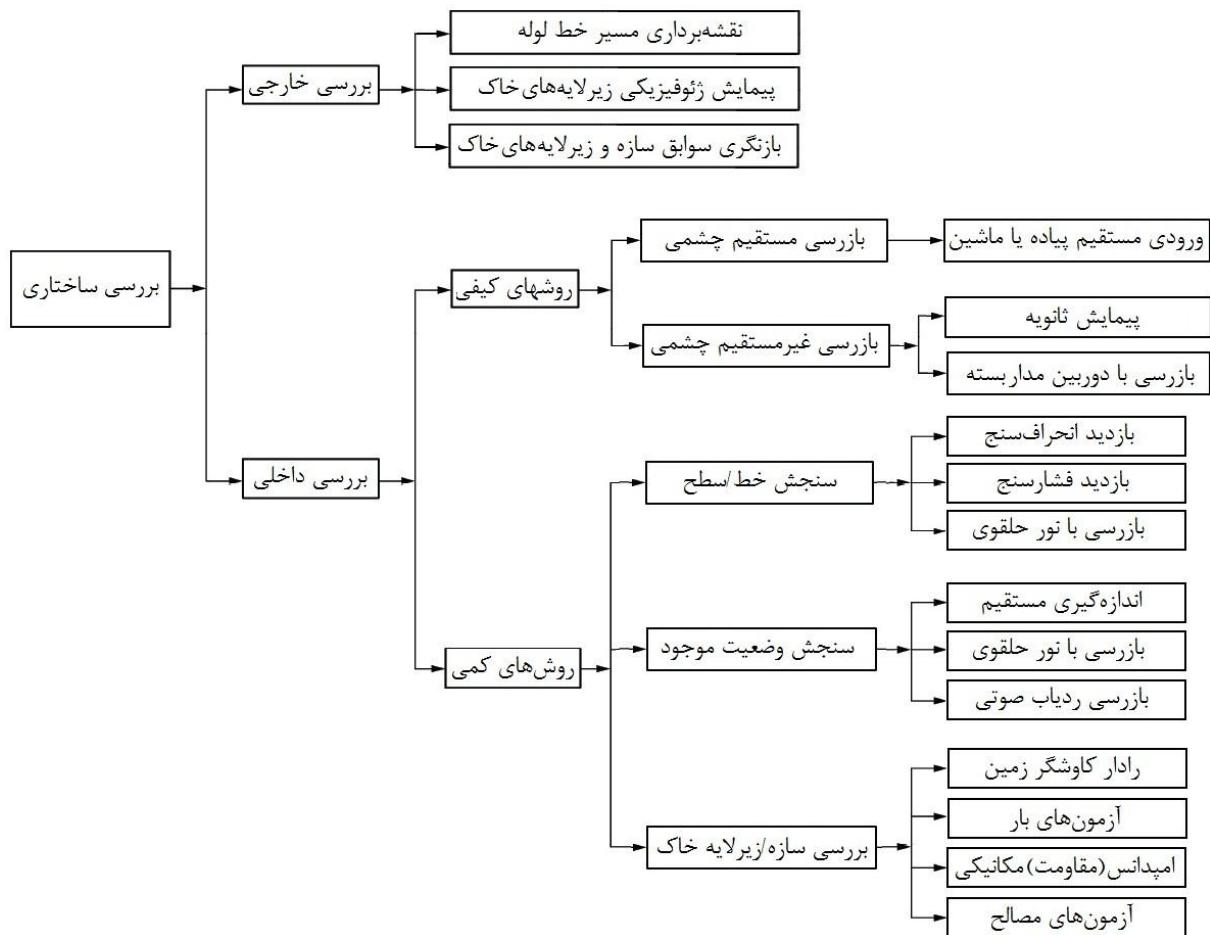
الف- برای به‌دست آوردن یک ارزیابی اجمالی از شرایط کل سامانه (برای مثال مقدار متوسط لوله‌ها یا مجاری آدمرو که در شرایط نامناسب قرار دارند). در این مورد، نمونه باید طوری انتخاب شود که معرف کل سامانه باشد؛

ب- برای شناسایی محل‌هایی که احیای سازه‌ای ضروری است (نوسازی، تعمیر یا تعویض). در این مورد در حالت ایده‌آل، نمونه‌برداری به طرف بخش‌هایی از سامانه که در شرایط نامناسبی قرار دارند سوق داده خواهد شد؛

پ- بازرگانی چشمی بخش‌هایی از سامانه که نقص‌های سازه‌ای بیشتری دارد؛

ت- بازرگانی چشمی به عنوان بخشی از بررسی‌های هیدرولیکی، زیستمحیطی یا عملیاتی انجام شود. این مورد ممکن است برنامه بازرگانی را نیز تحت تاثیر قرار دهد؛

شیوه‌های نمونه‌برداری برای یک منظور، ممکن است با شیوه نمونه‌برداری سایر اهداف سازگاری نداشته باشد. در صورتی که تعدادی از اهداف مختلف وجود داشته باشد، انتخاب نوع نمونه‌برداری باید به دقت مورد توجه قرار گیرد، برای مثال در برخی موارد یک شیوه نمونه‌برداری لایه‌ای^۱، که در آن سامانه به دو گروه مختلف دارای ویژگی‌های مشابه و با عنوان گروه (دسته) تقسیم می‌گردد، استفاده می‌شود. سپس بازرگانی یک نمونه معرف از اجزاء در هر گروه انجام می‌شود. نسبت اجزاء بازرگانی شده در هر گروه می‌تواند برای تامین اهداف مختلف تغییر یابد تا یک نمونه آماری حاصل شود. در مورد روش‌های بررسی سازه‌ای به شکل ۴ مراجعه شود.



شکل ۴- روش‌های بررسی ساختاری

۳-۸-۵ بازرگانی چشمی

شرایط سامانه باید تا حد امکان، به صورت صحیح و جامع مشاهده و ثبت شود. برای اطمینان از این‌که نتایج بتوانند مورد مقایسه قرار گیرند، باید از یک سامانه کدنویسی یکسان مطابق با الزامات استاندارد- EN 13508-2 استفاده شود.

یادآوری- استاندارد 2-13508 EN الزاماتی را در مورد روش ثبت مشاهدات مربوط به بازرگانی‌ها را ارائه می‌نماید. در این استاندارد الزاماتی در خصوص این‌که کدام یک از مشاهدات باید ثبت شوند، ارائه نشده است.

1- Stratified sampling

مشاهدات ثبت شده باید شامل همه مواردی باشد که می‌توانند یکنواختی ساختاری سامانه را تحت تاثیر قرار دهد. مثال‌هایی از این نوع عبارت است از:

الف- ترک‌ها و شکستگی‌ها؛

ب- تغییر‌شکل‌ها؛

پ- اتصالات جابه‌جا شده؛

ت- اتصالات معیوب؛

ث- ریشه‌ها، نفوذ، رسوبات تهنشین شده، رسوبات چسبیده و سایر مواد؛

ج- فروکش؛

ج- عیوب مربوط به مجاری آدمرو و محفظه‌های بازرگانی؛

ح- آسیب‌های مکانیکی یا خوردگی شیمیایی؛

بازرگانی چشمی می‌تواند به یکی از روش‌های زیر انجام شود:

۱- بازرگانی خط لوله از درون خط لوله؛

۲- بازرگانی خط لوله از درون مجرای آدمرو یا محفظه بازرگانی؛

۳- بازرگانی مجرای آدمرو یا محفظه بازرگانی از داخل مجرای آدمرو یا محفظه بازرگانی،

۴- بازرگانی مجرای آدمرو یا محفظه بازرگانی از روی سطح زمین.

می‌توان چندین روش بازرگانی، از جمله موارد زیر را به کار برد:

- دوربین مدار بسته (CCTV) کنترل از راه دور^۱؛

- مجرای آدمرو؛

- آینه‌ها؛

- دوربین عکاسی.

در صورت امکان، به منظور پیشگیری از ورود پرسنل به سامانه (به بند ۷ استاندارد EN 752:2008 مراجعه شود) ثبت شرایط سازه‌ای سامانه‌های زهکشی و فاضلاب باید به کمک یک سامانه غیرمستقیم (برای مثال سامانه تلویزیونی مدار بسته) اجرا شود. در صورتی که امکان اخذ اطلاعات کافی از بازرگانی غیرمستقیم وجود نداشته باشد، آن‌گاه می‌توان از بازرگانی مستقیم (برای مثال با حرکت در داخل خط لوله) استفاده کرد. مقررات ملی یا قوانین مربوط می‌تواند الزاماتی را برای شرایطی که در آن بازرگانی مستقیم ممکن است به کار رود، ارائه نمایند. سامانه زهکشی و فاضلاب باید تا حد لزوم به گونه‌ای تمیز شود که بتواند شرایط واقعی را ثبت و ارزیابی کند. ماهیت و کمیت هر ماده حذف شده می‌تواند به بررسی سازه‌ای مرتبط شود. در طی بررسی و پیمایش، سامانه تا حد لزوم باید خالی از پساب نگه داشته شود.

۴-۸-۵ سایر فنون

سایر بررسی‌ها می‌تواند شامل موارد زیر باشد:

الف- اندازه‌گیری نیم‌رخ با استفاده از بازرسی صوتی^۱- بازرسی صوتی می‌تواند برای تعیین نیم‌رخ مقطع عرضی یک مجرای پساب مستغرق شده استفاده شود. این می‌تواند برای تشخیص تغییرشکل دیواره زهکشی یا مجرای پساب استفاده شود؛

ب- اندازه‌گیری نیم‌رخ به روش حلقه نور^۲- بازرسی به روش حلقه نور با وارد کردن یک حلقه نور ساطع شده از لیزر بر روی دیواره لوله و ثبت شکل تصویر شده حلقه بر روی دیواره لوله به صورت بازرسی چشمی انجام می‌گیرد. پردازش تصویر ثبت شده می‌تواند برای تعیین دقیق شکل لوله و مقدار تغییرشکل آن، به کار رود؛

پ- بازرسی با رادار کاوشگر زمین^۳؛

- بازرسی با رادار می‌تواند برای ارزیابی ضخامت سازه و مشخص نمودن وجود حفره‌ها در آن به کار رود. هنگام تابش پالس‌های الکترومغناطیس با بسامد خیلی بالا به مواد، با توجه به ویژگی‌های دی‌الکتریک آنها، قسمت‌هایی از پالس بازتاب شده و توسط آنتن دستگاه دریافت می‌شود. مسافت پوشش داده شده در یک زمان مشخص و بزرگی سیگنال دریافت شده، به کاربر این امکان را می‌دهد که یک نیم‌رخ راداری را ترسیم نماید.

ت- آزمون بارگذاری^۴- از جک‌گذاری داخلی می‌توان برای اندازه‌گیری مقاومت خاک و دیواره لوله استفاده نمود. این آزمون برای ارزیابی صلابت لوله به کمک اندازه‌گیری تغییرشکل آن استفاده می‌شود؛

ث- روش امپدانس (مقاومت داخلی) مکانیکی^۵- این روش برای شناسایی وجود حفرات، با استفاده از تحلیل پاسخ ارتعاشی سازه فشرده شده، به کار می‌رود. سیگنال‌های جمع‌آوری شده (مقاومت و ارتعاشات) و پردازش شده، به کاربر این امکان را می‌دهد که منحنی‌های پویایی را به صورت تابعی از بسامد رسم نموده و مقادیر ویژه‌ای نظیر سختی عمومی و موضعی (برای کیفیت سازه) و جذب سازه‌ای (برای محل حفره‌ها در پشت سازه) را به دست آورد.

ج- آزمون‌های مصالح- آزمون مصالح در سامانه زهکشی و فاضلاب می‌تواند برای تعیین مقاومت رسوب، برای مثال با برداشت یک مغزه یا نمونه دیگر برای آزمون در آزمایشگاه یا به وسیله چکش، به کار رود. این آزمون جایی که تجزیه مصالح، ناشی از اکسایش بیولوژیکی سولفید هیدروژن از پساب عفونی در تماس با مواد سیمانی یا آهنی وجود دارد، استفاده شود. سپس باید برای تعیین پایداری و استحکام سازه، محاسبات سازه‌ای انجام شود.

چ- اندازه‌گیری کیفیت پساب- آزمون ماهیت پساب (به بند ۷-۵-۳ مراجعه شود) می‌تواند برای شناسایی وجود مواد شیمیایی مضر احتمالی برای سامانه زهکشی و فاضلاب، مانند تاثیر پساب عفونی بر مواد سیمانی و تاثیر برخی از حللا بر پلاستیک، مورد استفاده قرار گیرد.

1 - Profile measurement by sonar inspection

2 - Profile measurement by light-ring surveys

3- Ground probing radar inspection

4 - Loading Test

5- Mechanical Impedance

ح- آزمون آببندی^۱ (به بند ۵-۷-۷ مراجعه شود)- آزمون آببندی برای تعیین قابلیت به وجود آمدن حفرات ناشی از شسته شدن و ورود ذرات ریز خاک اطراف مجاري فاضلاب و در نتیجه نشت زیر لوله‌ها، به کار می‌رود.

خ- بازرسی به وسیله اشعه فروسرخ- بازرسی‌ها به وسیله اشعه فروسرخ نیز برای شناسایی موقعیت‌های نشت، که ممکن است موجب تشکیل حفرات و از بین رفتن تکیه‌گاه و خاک اطراف سامانه زهکشی و شبکه فاضلاب شود، به کار می‌رود.

د- پیمایش انحراف‌سنج^۲- پیمایش انحراف‌سنج نیز برای تعیین نیم‌رخ طولی لوله و هر نوع نشستی که ممکن است روی دهد، به کار می‌رود.

ذ- آزمون دود^۳- آزمون دود روشی است که در آن دود به درون یک سامانه زهکشی یا مجرای پساب وارد می‌شود. دود از مفاصل، سوراخ‌ها یا اتصالات معیوب خارج می‌شود.

۹-۵ بررسی عملیاتی

۱-۹-۵ مقدمه

بررسی عملیاتی شامل بررسی وسعت فعالیت‌های عملیاتی و اثرات نواقص عملیاتی است. بر اساس بند ۱۱ استاندارد EN 752:2008، کلیه عیوب عملیاتی و فعالیت‌ها باید ثبت شوند.

فعالیت‌های عملیاتی می‌تواند شامل موارد زیر باشد:

- بازرسی‌های متداول؛
- تمیزکاری‌های متداول؛
- به دام انداختن جوندگان^۴؛
- کنترل سوسک.

یادداشت‌های عملیاتی می‌تواند شامل موارد زیر باشد:

- گرفتگی در زهکش‌ها، مجاري فاضلاب، پمپ‌ها، دریچه‌ها و غیره و اثرات آن‌ها؛
- خرابی کامل سازه‌ای اجزاء سامانه (برای مثال فروریختگی مجاري فاضلاب، ترکیدگی مجاري بالارو) و اثرات آن‌ها؛
- خرابی تجهیزات مکانیکی و الکتریکی (برای مثال ایستگاه‌های پمپاژ) و اثرات آن‌ها؛
- خرابی سایر تجهیزات کمکی (برای مثال شیرهای یک‌طرفه^۵، دستگاه‌های کنترل جریان).

۲-۹-۵ بازبینی فعالیت‌های عملیاتی

1- Watertightness testing

2 - Inclinometer surveys

3 - Smoke testing

4- Rodent baiting

5- Non-return valves

بهتر است برای تعیین تعداد دفعات، هزینه‌ها و اثربخشی عملکردها، سوابق مربوط به فعالیت‌های عملیاتی بازبینی شوند.

۳-۹-۵ بازبینی حوادث

توصیه می‌شود برای تبیین دفعات رخداد و عواقب آن در انواع اجزاء منحصر بفرد، سوابق مربوط به مشکلات عملکردی بازبینی شوند. بهتر است آنالیز برای شناسایی بخش‌هایی از سامانه که در معرض بیشترین خطر خرابی عملیاتی هستند و برای بررسی علل آن، استفاده شود.

۴-۹-۵ سایر بررسی‌ها

سایر بررسی‌ها می‌تواند شامل موارد زیر باشد:

الف- پیمایش انحراف‌سنچ- هم‌چنین می‌تواند برای تهیه نیم‌رخ طولی لوله و هرگونه رسوب در لوله، که موجب گرفتگی و انسداد شود، به کار رود.

ب- بازرسی صوتی- می‌تواند برای تعیین وسعت رسوبات تله‌اندازی شده در زهکش‌ها و مجاری فاضلاب به کار رود.

پ- بازرسی‌های چشمی (به بند ۳-۸-۵ مراجعه شود)- می‌تواند برای شناسایی سطح رسوبات، لجن و سایر آشغال‌های موجود در مجاری فاضلاب به کار رفته و برای شناسایی اشیاء داخل سامانه زهکشی یا مجاری فاضلاب که می‌تواند موجب انسداد و گرفتگی شوند، به کار رود.

ت- اندازه‌گیری‌های مربوط به کیفیت پساب (به بند ۳-۷-۵ مراجعه شود)- می‌تواند برای تعیین این که آیا مشکلات ناشی از نوع ورودی‌های خاص (برای مثال پساب تجاری) هستند یا ناشی از ترکیبی از ورودی‌ها هستند، به کار رود.

۶ ارزیابی

ارزیابی شامل موارد زیر است:

۱-۶ مقدمه

ارزیابی در بردارنده سنجش عملکرد نسبت به الزامات عملکردی است. ارزیابی به منظور تعیین اولویت و نوع اقداماتی که باید انجام گیرد، به کار می‌رود (به استانداردهای EN 752 و EN 14654 (همه بخش‌ها) مراجعه شود). بهتر است ارزیابی عملکرد شامل در نظر گرفتن تعداد دفعات وقوع نقص و عواقب عملکردی آن باشد. این موضوع مستلزم درک الزامات عملکردی است (به بند ۲-۵ استاندارد EN 752:2008 مراجعه شود).

توصیه می‌شود الزامات عملکردی موارد زیر را تحت پوشش قرار دهد:

الف- جلوگیری از طغیان (به بند ۲-۱-۵ استاندارد EN 752:2008 مراجعه شود)؛

ب- قابلیت تعمیر و نگهداری (به بند ۳-۱-۵ استاندارد EN 752:2008 مراجعه شود)؛

پ- جلوگیری از ورود آب‌های سطحی (به بند ۴-۱-۵ استاندارد EN 752:2008 مراجعه شود)؛

ت- عایق‌بندی در برابر آب زیرزمینی (به بند ۵-۱-۵ استاندارد EN 752:2008 مراجعه شود)؛

ت- ممانعت در برابر گازهای معطر و سمی، منفجرشونده و خورنده (به بند ۶-۱-۵ استاندارد EN 752:2008 مراجعه شود)؛

- ث- ممانعت در برابر صدا و ارتعاش (به بند ۱-۵ استاندارد EN 752:2008 مراجعه شود)؛
- ج- کاربرد پایدار فرآوردها و مصالح (به بند ۱-۵ استاندارد EN 752:2008 مراجعه شود)؛
- ج-کاربرد پایدار انرژی (به بند ۱-۵ استاندارد EN 752:2008 مراجعه شود)؛
- ح- یکپارچگی سازه‌ای و عمر طراحی (به بند ۱-۵ استاندارد EN 752:2008 مراجعه شود)؛
- خ- حفظ جریان (به بند ۱-۵ استاندارد EN 752:2008 مراجعه شود)؛
- د- آببندی (به بند ۱-۵ استاندارد EN 752:2008 مراجعه شود)؛
- ذ- عدم مخاطره برای سازه‌ها و خدمات رفاهی مجاور (به بند ۱-۵ استاندارد EN 752:2008 مراجعه شود)؛

ر- کیفیت ورودی‌ها (به بند ۱-۵ استاندارد EN 752:2008 مراجعه شود). الزامات عملکردی در نظر گرفته شده باید شامل آن‌هایی باشد که در دامنه کاربرد بررسی تعیین گردید (به بند ۳-۵ مراجعه شود).

شاخص‌های عملکردی یکی از راههای اندازه‌گیری انطباق با الزامات عملکردی در هر سطح ممکن برای هدف سامانه است.

بهتر است ارزیابی بر اساس ریسک نقص^۱ عملکرد با در نظر گرفتن احتمال بالقوه هر نقص عملکردی (به توضیحات بند ۲-۶ مراجعه شود) و عواقب نقص عملکردی (در صورتی که در شرف وقوع باشد)، باشد (به توضیحات ارائه شده در بند ۳-۶ مراجعه شود). فرآیند ارزیابی در شکل ۵ خلاصه شده است.

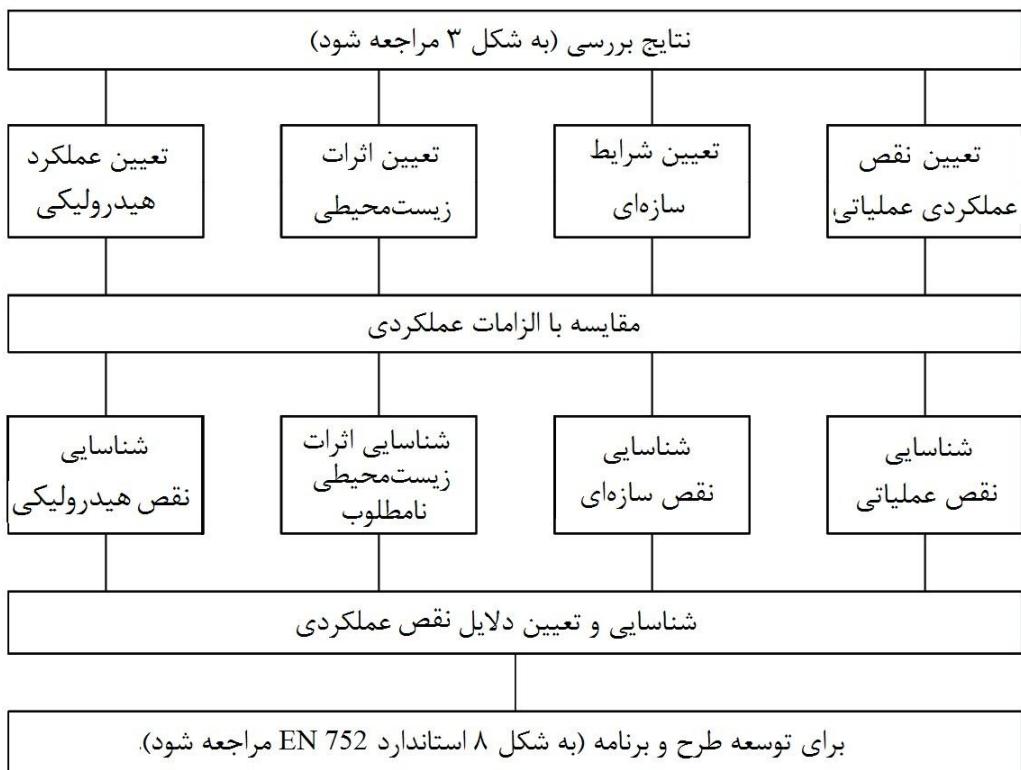
۲-۶ نقص عملکردی

نقص عملکردی شامل موارد زیر است:

۲-۶-۱ مقدمه

به منظور ارزیابی عملکرد، شناخت نقص‌های عملکردی احتمالی ضروری است. بهتر است احتمال نقص عملکردی، از نتایج بررسی (به بند ۵ مراجعه شود) تبیین شود. برخی از نقص‌های عملکردی به یکی از امؤلفه‌های خاص مربوط بوده و سایر آن‌ها به گروهی از مؤلفه‌ها یا بخش‌های وسیع‌تر سامانه مربوط خواهند بود. معمولاً نقص‌های عملکردی که مربوط به مؤلفه‌های منفرد هستند، بر اساس نوع مؤلفه، به صورت زیر مذکور داده می‌شوند:

- زهکش‌ها و مجاری فاضلاب، آبروها، مجاری آدمرو و محفظه‌های بازرگانی (به بند ۲-۲-۶ مراجعه شود)؛
 - سرریزهای مجاری فاضلاب ترکیبی و مخازن توقف (به بند ۳-۲-۶ مراجعه شود)؛
 - ایستگاه‌های پمپاژ، مجاری بالارو اصلی و مجاری خلاء (به بند ۴-۲-۶ مراجعه شود)؛
- ظرفیت هیدرولیکی، که معمولاً مربوط به گروهی از مؤلفه‌ها یا بخش‌های وسیع‌تر سامانه است، در بند ۲-۶-۵ مورد رسیدگی قرار داده می‌شود.



شکل ۵-فرآیند ارزیابی

۲-۶-۶ زهکش‌ها و مجاری فاضلاب، قنات‌ها، مجاري آدمرو و محفظه‌های بازرسی
همه نقص‌های عملکردی احتمالی که باید در نظر گرفته شوند، و شامل موارد زیر هستند:

الف- زیستمحیطی- مفاصل معیوب یا سایر نواقصی که موجب نشتی می‌شوند. جایی که هیچ الزام قانونی برای آزمون وجود نداشته باشد، رسیدگی اثر احتمالی هر نوع نشتی (به بند ۴-۷ مراجعه شود) می‌تواند برای تعیین ضروری بودن آزمون مفید باشد. نشتی‌ها ممکن است موجب نفوذ آب زیرزمینی به درون مولفه یا خروج از آن شود.

ب- نقص ساختاری:

۱- فروریختگی مولفه، که می‌تواند موجب گرفتگی یا انسداد شود. توصیه می‌شود احتمال فروریختگی در مورد همه عوامل مهم نظیر موارد زیر در نظر گرفته شود:

- شرایط سازه‌ای مشاهده شده مولفه؛
- نوع خاک؛

- جایی که ناخالصی در خاک وجود دارد؛

- وجود نفوذ یا شواهدی از نشت به خارج؛

- بارگذاری بر روی خط لوله.

۲- خوردگی خط لوله

۳- فرسایش و گسیختگی مصالح.

پ- نقص عملکردی:

۱- گرفتگی کامل یا جزئی مولفه جزء هنگام رسیدگی احتمال گرفتگی و انسداد، موارد زیر را باید در نظر داشت:

- احتمال این که انسداد جزئی افزایش خواهد یافت؛

- احتمال این که، یک خرابی می‌تواند موجب بروز گرفتگی شود.

۲- سایر خرابی‌های عملکردی یا ایمنی، برای مثال پله‌ها و نرده‌بان‌های معیوب، و پوشش‌های معیوب یا تعویض شده.

۳-۲-۶ سرریزهای فاضلاب ترکیبی و مخازن نگهداری

علاوه بر موارد فهرست شده در بند ۲-۲-۶، نقص‌های عملکردی زیر می‌توانند به وقوع بیپوندد:

الف- گرفتگی جزئی یا کامل لوله‌های پایین دست؛

ب- گرفتگی جزئی یا کامل دستگاه‌های کنترل یا آشغال‌گیرها^۱؛

پ- کاهش بهره‌وری ناشی از جامدات رسوب شده در سامانه زهکشی و فاضلاب؛

ت- خرابی الکتریکی یا مکانیکی؛

ث- تولید ناخواسته رسوب.

۴-۲-۶ ایستگاه‌های پمپاژ، مجاری بالارو و مجاری خلاء

علاوه بر موارد فهرست شده در بند ۲-۲-۶، نقص‌های عملکردی زیر می‌توانند به وقوع بیپوندد:

الف- گرفتگی جزئی یا کامل پمپ‌ها یا لوله‌ها؛

ب- خرابی الکتریکی یا مکانیکی پمپ‌ها، موتورها یا تجهیزات کمکی؛

پ- خرابی منبع تغذیه؛

ت- گرفتگی کامل دستگاه‌های کنترل جریان یا آشغال‌گیرها؛

ث- خرابی شیرها (از جمله شیر هوا، شیرهای یک‌طرفه، شیرهای تخلیه لوله^۲ و شیرهای دریچه‌ای)؛

ج- قطع شدن خط لوله؛

ج- گندیدگی^۳.

۵-۲-۶ ناکافی بودن ظرفیت هیدرولیکی

ناکافی بودن ظرفیت هیدرولیکی برای انتقال جریان فاضلاب موجود، یک ناکارآمدی عملکردی است. در یک سامانه پیچیده همیشه امکان‌پذیر نیست که یک مشکل هیدرولیکی، به کمبود ظرفیت یک لوله خاص نسبت داده شود. در چنین مواردی، این جنبه از عملکرد می‌تواند فقط بر حسب کل سامانه بحث شود.

1- Screens

2- Washout valves

3- Septicity

۳-۶ عواقب مربوط به نقص‌های عملکردی

۱-۳-۶ کلیات

به منظور ارزیابی عملکرد، شناخت ماهیت و دامنه عواقب نقص عملکردی ضروری است. عواقب احتمالی نقص عملکردی باید به صورت زیر در نظر گرفته شوند:

۲-۳-۶ نشست یا فروکش

نشست ناشی از فروریختگی یا ورود خاک از طریق یک خرابی می‌تواند منجر به آسیب دیدن سطح جاده، سایر خدمات رفاهی (عمومی)، ساختمان‌ها یا سایر سازه‌ها شود.

تأثیر آن به عوامل زیر بستگی خواهد داشت:

الف- نزدیکی و مجاورت با خدمات یا سازه‌ها؛

ب- میزان آسیب‌پذیری آن‌ها.

۳-۳-۶ طغیان

طغیان می‌تواند در نتیجه جریانات اضافی یا گرفتگی جزئی یا کامل به وجود آید. عمدتاً تاثیر طغیان به موارد زیر بستگی خواهد داشت:

الف- نقطه فرار (در رو) جریان؛

ب- روندیابی یا ظرفیت جریان روزمنی^۱؛

پ- ماهیت، کاربری و وسعت نواحی که تحت تاثیر قرار می‌گیرند؛

ت- مدت زمان یا تداوم طغیان.

۴-۳-۶ آلودگی آب زیرزمینی و خاک

آلودگی آب زیرزمینی و خاک می‌تواند در اثر نشت از محل‌های معیوب نظیر ترک‌ها، گسیختگی‌ها یا سوراخ‌ها یا مفاصل معیوب باشد. شدت تاثیر آن عمدتاً به موارد زیر بستگی خواهد داشت:

الف- نفوذپذیری خاک؛

ب- نزدیک بودن و استفاده از منابع آب زیرزمینی؛

پ- ظرفیت خاک برای تصفیه آلاینده‌ها؛

ت- ماهیت پساب.

۵-۳-۶ آلودگی آب‌های سطحی

آلودگی آب‌های سطحی ممکن است ناشی از نشت، طغیان یا دبی‌های خارج از حد مجاز در سامانه‌های زهکشی و فاضلاب باشد. تاثیر آن عمدتاً به موارد زیر بستگی خواهد داشت:

الف- کیفیت و نوع استفاده از آب سطحی؛

ب- ماهیت پساب؛

پ- دبی جریان، مدت و غلظت.

۶-۳-۶ کاهش راندمان تصفیه^۱

کاهش راندمان کارخانه‌های تصفیه فاضلاب، ممکن است ناشی از دبی‌های غیرمتعارف جریان (برای مثال در اثر نفوذ، خروج آب و غیره)، ماهیت غیرمتعارف فاضلاب یا تغییرات خیلی زیاد در نوع فاضلاب باشد.

۷-۳-۶ سایر عاقب^۲

سایر عاقب می‌تواند شامل موارد زیر باشد:

- الف- هزینه‌های مالی مستقیم (برای مثال هزینه‌های نوسازی یا هزینه‌های افزایش یافته انرژی در اثر نفوذ)؛
- ب- هزینه‌های مالی غیرمستقیم (برای مثال آسیب رسیدن به ساختمان‌ها و محتويات آن‌ها)؛
- پ- اختلال و مزاحمت‌های اجتماعی؛
- ت- اثرات بهداشتی یا ایمنی عمومی؛
- ث- سایر آسیب‌های زیستمحیطی (برای مثال بو، نوفه یا حشرات موذی^۳).

۴-۶ علل نقص عملکردی

در صورت استفاده از اطلاعات حاصل از بررسی (به بند ۵ مراجعه شود)، دلایل همه نقص‌های عملکردی باید تبیین شود. هنگامی که بیش از یک علت بالقوه وجود داشته باشد، آن‌گاه هر یک از علتها باید بررسی شود. برای مثال، یک گرفتگی می‌تواند ناشی از محتويات گرفتگی، یا برخی ویژگی‌ها باشد که سبب انسداد در آن می‌شوند؛ و همچنین پس زدگی جریان در یک ایستگاه پمپاژ می‌تواند ناشی از ناکافی بودن ظرفیت شبکه یا عدم قابلیت اطمینان ایستگاه پمپاژ باشد.

۵-۶ گزارش

اطلاعات و نتایج ارزیابی باید خلاصه‌سازی شده و گزارش شوند.

1- Decreased treatment efficiency

2- Other consequences

3- Vermin

پیوست الف
(اطلاعاتی)
منابع اطلاعات اضافی

الف-۱ اتریش

الف-۱-۱ انجمن مدیریت آب و پساب اتریش

- [1] ÖWAV-Regelblatt 21, Kanalkataster, 2. Auflage, 1998* (en: ÖWAV-Rule 21, Documentation of sewer systems, 2nd edition, 1998)
- [2] ÖWAV-Regelblatt 40, Leitungsinformationssystem – Wasser und Abwasser, 2010* (en: ÖWAV-Rule 40, Pipeline Information System, Water and Wastewater, 2010)
- [3] ÖWAV-Regelblatt 43, Optische Kanalinspektion, (in Arbeit, 2011)* (en: ÖWAV-Rule 43, Optical Sewer Inspection, (in progress, 2011))

الف-۱-۲ سایر راهنمایها

- [4] Technische Richtlinien für die Siedlungswasserwirtschaft 2006 (Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft und Umwelt und Wasserwirtschaft)* (en: Technical guidelines for water supply and wastewater systems 2006 (Federal Ministry for Agriculture, Forestry, Environment and Water Management))

الف-۲ دانمارک

- [5] Renovering af afløbsledninger- retningslinier for valg, dimensionering og udførelse. 1989. Teknologisk Institut * (en: Rehabilitation of sewer systems –guidelines for design and performance)
- [6] Renovering af afløbsledninger – retningslinier for dokumentation og kvalitetskontrol. 1993. Teknologisk Institut * (en: Rehabilitation of sewer systems – guidelines for documentation and quality control)
- [7] TV-inspektion af afløbsledninger –standarddefinitioner og fotomanual. 1997. Teknologisk Institut * (en: CCTV-inspection of sewer systems – standard definitions and photo manual)

الف-۳ فنلاند

- [8] Vesijohtojen ja viemäreiden saneeraustöiden yleinen työselitys ISBN 952-5000-06-0*, (en: Work specification for water and sewer system rehabilitation)
- [9] Vesijohtojen ja viemäreiden saneeraustöiden rakennuttamisasiakirjat 2000 ISBN 952-5000-27-3*, (en: Bidding documents for water and sewer system rehabilitation)
- [10] Viemäreiden ja vesijohtojen TV-kuvauksen teettämisojeet ISBN 952-5000-15-X*, (en: Instructions for commissioning CCTV-inspection of sewer and water system)
- [11] Viemäreiden TV-kuvauksen tulkintaohje ISBN 952-5000-50-8*, (en: Decoding guide for sewer CCTV-inspection)
- [12] Vesihuoltoverkkojen suunnittelu – perusteet ja toiminnallisuus ISBN 978-951-758-526-2*, (en: Planning of water and sewer networks – criteria and functionary)
- [13] Vesihuoltoverkkojen suunnittelu – mitoitus ja suunnittelu ISBN 978-951-978-521-7*, (en: Planning of water and sewer networks – design and planning)

- [14] Kiinteistöjen tonttivesijohtojen ja -viemäreiden saneeraus ISBN 952-5000-33-8*, (en: Rehabilitation of houseconnection pipes)
- [15] Vesihuollon verkostojen ylläpidon perusteet ISBN 952-5000-49-4*, (en: Basics of maintenance for water and sewer networks)

الف-٤ فرنسه

- [16] Recommandations pour la réhabilitation des réseaux d'assainissement, partie A inspection télévisée, Cederom A.G.H.T.M., vol.1 édition 1998.* (en: Recommendations for sewerage rehabilitation: part A TV inspection, Cederom A.G.H.T.M., vol 1 edition 1998)

الف-٥ آلمان

- [17] DIN 1986-30, Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke - Teil 30: Instandhaltung.* (en: DIN 1986-30, Drainage systems on private ground - Part 30: Maintenance)
- [18] ATV-DVWK-M 143-1, Inspektion, Instandsetzung, Sanierung und Erneuerung von Entwässerungskanälen und - leitungen; Teil 1: Grundlagen (en: ATV-DVWK-M 143-1, Inspection, repair, rehabilitation and renewal of drainage sewers and pipelines — Part 1: Principles*)
- [19] DWA-M 149-2, Zustandserfassung und –beurteilung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden; Teil 2: Kodiersystem für die optische Inspektion * DWA-M 149-2, Conditions and Assessment of Drain and Sewer Systems Outside Buildings — Part 2: Visual Inspection Coding System *
- [20] DWA-M 149-3, Zustandserfassung und –beurteilung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden; Teil 3: Zustandsklassifizierung und –bewertung * DWA-M 149-3, Conditions and Assessment of Drain and Sewer Systems Outside Buildings — Part 3: Condition Classification and Assessment*
- [21] DWA-M 149-4, Zustandserfassung und –beurteilung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden; Teil 4: Zustandserfassung durch Detektion von Lagerungsdefekten* DWA-M 149-4, Conditions and Assessment of Drain and Sewer Systems Outside Buildings — Part 4: Detection of Bedding Defects and Cavities by Means of Geophysical Techniques*
- [22] DWA-M 149-5, Zustandserfassung und -beurteilung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden - Teil 5: optische Inspektion* DWA-M 149-5, Conditions and Assessment of Drain and Sewer Systems Outside Buildings — Part 5: Visual inspection*
- [23] CD-ROM Hydraulik-Expert – Hydraulische Berechnung von Kanälen und Sonderbauwerken in der Kanalisation* CD-ROM Hydraulics-Expert – Hydraulic calculation of sewer pipes and sewer network structures2)
- [24] CD-ROM Drain and Sewer Inspection Expert 2)
- [25] CD-ROM Kanalinspektions-Expert – Durchführung und Beurteilung von Kanalinspektionen*

الف-٦ هولندا

- [26] NPR 3218, Buitenirolering onder vrij verval – Aanleg en onderhoud* (en: Drainage and sewerage gravity systems outside buildings – Installation and maintenance)

- [27] Ontwerp NPR 3219, Buitenriolering – Aanduidingen op tekeningen* (en: Drainage and sewerage outside buildings – Symbols for drawings)
- [28] NPR 3220, Buitenriolering – Beheer* (en: Sewerage systems outside buildings – Management)
- [29] NEN 3300, Buitenriolering – Termen en definities* (en: Drainage and sewerage outside buildings – Terminology)
- [30] NPR 3398, Buitenriolering – Inspectie en toestandsbeoordeling van riolen* (en: Sewerage systems outside buildings – Inspection and condition assessment of sewers)
- [31] NEN 3399, Buitenriolering – Classificatiesysteem bij visuele inspectie van riolen* (en: Sewerage systems outside buildings – Classification system for visual inspection of sewers)
- [32] BRL K10014, Reinigen van riolen, putten en kolken* (en: Cleaning of sewers, manholes and gullies)
- [33] BRL K10015, Inspecteren van rioleringsojecten* (en: Inspection of sewer components)
- [34] Modules van de Leidraad Riolering* (en: Parts from the Drainage and Sewerage Guideline)
- [35] A 1050, Inhoud en opzet gemeentelijk rioleringssplan* (en: Content and intention municipal drainage and sewerage plan)
- [36] A 1100, Doelen, functionele eisen, maatstaven en meetmethoden* (en: Targets, functional requirements, criterions and measure methods)
- [37] A 2000, Juridische aspecten bij rioleringssactiviteiten* (en: Juridical aspects for drainage and sewerage activities)
- [38] A 3000, Taakafbakening rioleringssorg* (en: Demarcation of tasks for the drainage and sewerage concern)
- [39] A 3100, Aansluitingen op de riolering* (en: Connections to drainage and sewerage systems)
- [40] A 3200, Overdracht van afvalwater* (en: Devolution concerning wastewater)
- [41] B 1000, Optimalisatie afvalwatersystemen* (en: Optimization of wastewater systems)
- [42] B 1100, Stelselkeuze en hoofdstructuur nieuwe riolering* (en: Choice of system and main structure for new drainage and sewerage system)
- [43] B 1200, Verbetering bestaande riolering* (en: Improvement of existing drainage and sewerage systems)
- [44] B 2000, Functioneel ontwerp* (en: Functional design.)
- [45] B 2100, Alternatieven voor afvoer van hemelwater* (en: Alternatives for drainage of rainwater)
- [46] B 3000, Detailering en aanleg* (en: Specification and installation)
- [47] B 3100, Milieugerichte levenscyclusanalyse* (en: Life time analyses with environmental impact)
- [48] C 1000, Wegwijzer operationele planning* (en: Manual for operational planning)
- [49] C 1100, Operationele programma's* (en: Operational programs)
- [50] C 1200, Hulpmiddel bij de keuze en volgorde van maatregelen* (en: Aid for the choice and order of measures)
- [51] C 2000, Onderzoek en interpretatie van resultaten* (en: Research methods and interpretation of results)
- [52] C 2100, Riolerberekeningen, Hydraulisch functioneren* (en: Calculations of drainage and sewerage systems, Hydraulic functioning)
- [53] C 2300, Meten* (en: Measurements for non-functioning)
- [54] C 2400, Inspectie en beoordeling* (en: Inspection and assessment)

- [55] C 3000, Keuze en uitvoering van beheersmaatregelen* (en: Choice and realization of management measures)
- [56] C 4000, Handhaving van goed rioolgebruik* (en: Maintenance of good use of sewers)
- [57] C 4100, Incidentenplan riolering* (en: Plan for incidents in drainage and sewerage systems)
- [58] C 5000, Doel en opzet van de informatievoorziening* (en: Target and organization for the provision of information)
- [59] C 5100, Inventarisatie en beheer van gegevens* (en: Stock-taking and data management)
- [60] D 2000, Personele aspecten van gemeentelijke rioleringszorg* (en: Staff for municipal drainage and sewerage concern)

الف- ٧ نروژ

- [61] Renovering av avløpsledninger. Retningslinjer for valg dimensjonering og utførelse Norsk Rørsenter Nr. 4 (1989)* (en: Rehabilitation of sewer systems – Guidelines for design and performance)

الف- ٨ سوئد

- [62] TV-inspektion av avloppsledningar i mark. Svenskt Vatten P93, Sept 2006 ISSN 1651-4947, (en: Inspection of pipelines in sewer systems)
- [63] Inspektion av avloppsbrunnar. Svenskt Vatten P103, mar 2010 ISSN 1651-4947, (en: Inspection of manholes in sewer systems)
- [64] Schaktfritt byggande av markförlagda VA-ledningar av plast. Svenskt vatten P101, nov 2010 ISSN 1651-4947. (en: Trenchless Construction of water and sewer pipelines made by plastic pipe material)

الف- ٩ بريطانيا

- [65] Sewer Risk Management3) WRc 2008. Available at <http://srm.wrcplc.co.uk> *
- [66] FR/CL0009, Urban Pollution Management (UPM) Manual — A planning guide for the management of urban wastewater discharges during wet weather. 2nd Edition Foundation for Water Research, Marlow 1998. FR/CL0009*

پیوست ب
(اطلاعاتی)
کتابنامہ

- [1] EN 1610, Construction and testing of drains and sewers
- [2] BS EN 13508-2:2003+A1:2011, Investigation and assessment of drain and sewer systems outside buildings. Visual inspection coding system
- [3] BS EN 14654-1:2014, Management and control of operational activities in drain and sewer systems outside buildings. Cleaning
- [4] BS EN 14654-2:2013, Management and control of operational activities in drain and sewer systems outside buildings. Rehabilitation
- [5] BS EN 1295-1:1997, Structural design of buried pipelines under various conditions of loading. General requirements
- [7] BS EN 858-1:2002, Separator systems for light liquids (e.g. oil and petrol). Principles of product design, performance and testing, marking and quality control
- [8] BS EN 858-2:2003, Separator systems for light liquids (e.g. oil and petrol). Selection of nominal size, installation, operation and maintenance
- [9] BS EN 1825-2:2002, Grease separators. Selection of nominal size, installation, operation and maintenance
- [10] BS EN 15885:2010, Classification and characteristics of techniques for renovation and repair of drains and sewers
- [11] BS EN 476:2011, General requirements for components used in drains and sewers
- [12] BS EN 13380:2001, General requirements for components used for renovation and repair of drain and sewer systems outside buildings
- [13] BS EN 1091:1997, Vacuum sewerage systems outside buildings
- [14] BS EN 1671:1997, Pressure sewerage systems outside buildings