استاندارد ملی ایران
۲۰۱۴۸
چاپ اول
۱۳۹۴

جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran
سازمان ملی استاندارد ایران
Iran National Standard Organization

INSO
20148
1st.Edition
2015

کیفیت آب- نمونه‌برداری- نمونه‌برداری از فاضلاب با نمونه‌بردارهای خودکار-آئین‌کار

Water Quality- Sampling -Sampling wastewater with automatic samplers- Guideline

ICS:13.060.45

تهران، ضلع جنوب غربی میدان ونک، خیابان ولیعصر، پلاک ۲۵۹۲

صندوق‌پستی: ۶۱۳۹-۱۴۱۵۵ تهران- ایران

تلفن: ۵-۸۸۸۷۹۴۶۱

دورنگار: ۸۸۸۸۷۰۸۰ و ۸۸۸۸۷۱۰۳

کرج ، شهر صنعتی، میدان استاندارد

صندوق پستی: ۱۶۳-۳۱۵۸۵ کرج - ایران

تلفن: ۸- ۳۲۸۰۶۰۳۱ (۰۲۶)

دورنگار: ۳۲۸۰۸۱۱۴ (۰۲۶)

رایانامه: standard@isiri.org.ir

وبگاه: http://www.isiri.org

Iranian National Standardization Organization (INSO)

No.1294 Valiasr Ave., South western corner of Vanak Sq., Tehran, Iran

P. O. Box: 14155-6139, Tehran, Iran

Tel: + 98 (21) 88879461-5

Fax: + 98 (21) 88887080, 88887103

Standard Square, Karaj, Iran

P.O. Box: 31585-163, Karaj, Iran

Tel: + 98 (26) 32806031-8

Fax: + 98 (26) 32808114

Email: standard@isiri.org.ir

Website: http://www.isiri.org

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

سازمان ملی استاندارد ایران به موجب بند یک مادهٔ۳ 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.

تدوین استاندارد در حوزه های مختلف در کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان سازمان صاحب نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می شود وکوششی 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، سازمان های دولتی و غیر دولتی حاصل می شود .پیش نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی نفع و اعضای کمیسیون های 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 می شود.

پیش نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان های علاقه مند و ذیصلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می کنند درکمیتهٔ ملی طرح و بررسی و درصورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می شود .بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می شود که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شمارهٔ ۵ تدوین و در کمیتهٔ ملی استاندارد مربوط که سازمان استاندارد تشکیل می‌دهد به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین المللی استاندارد (ISO)[1] کمیسیون بین المللی الکتروتکنیک (IEC)[2] و سازمان بین المللی اندازه شناسی قانونی (OIML)[3] است و به عنوان تنها رابط[4] کمیسیون کدکس غذایی (CAC)[5] در کشور فعالیت می کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی های خاص کشور، از آخرین پیشرفت‌های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین المللی بهره‌گیری می‌شود.

سازمان ملی استاندارد ایران می تواند با رعایت موازین پیش بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشو ر و / یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری نماید. سازمان می تواند به منظور حفظ بازارهای بین المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه‌بندی آن را اجباری نماید. هم چنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سا زمان ها و مؤسسات فعال در زمینهٔ مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدورگواهی سیستم های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست‌محیطی، آزمایشگاه ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش ، سازمان استاندارد این گونه سازمان ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامهٔ تأیید صلاحیت به آن ها اعطا و بر عملکرد آن ها نظارت می کند .ترویج دستگاه بین المللی یکاها، کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این سازمان است.

1- International organization for Standardization
2 - International Electro technical Commission
3- International Organization for Legal Metrology (Organization International de Metrology Legal)
4 - Contact point
5 - Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

((کیفیت آب- نمونه‌برداری- نمونه‌برداری از فاضلاب با نمونه‌بردارهای خودکار-آئین کار))

رئیس:	**سمت و/ یا محل اشتغال:**
شریعتی، فاطمه (دکتری بیولوژی دریا)	عضو هیئت علمی- دانشگاه آزاد اسلامی واحد لاهیجان
دبیر:	
فرحناک شهرستانی، لحیا (فوق لیسانس شیمی آلی)	کارشناس تدوین- اداره کل استاندارد گیلان
اعضاء : (به ترتیب حروف الفبائی)	
آبادیان، محمدرضا (لیسانس شیمی)	مدیر عامل- شرکت پویندگان بهبود کیفیت
ابراهیمی، سیده مریم (فوق لیسانس صنایع غذایی)	مدیر کنترل کیفیت - شرکت کامپوره خزر
باقرزاده، آسان (دکتری محیط زیست و توسعه پایدار)	مدیر دفتر محیط زیست و کیفیت منابع آب - شرکت آب منطقه استان گیلان
پورحسن گیسمی، ریحانه (فوق لیسانس شیمی آلی)	کارشناس- شرکت نگین آسای معتمد
جواهر شناس، مهدی (لیسانس بهداشت محیط)	کارشناس - معاونت بهداشتی دانشگاه علوم پزشکی گیلان

اعضاء : (به ترتیب حروف الفبائی)	**سمت و/ یا محل اشتغال:**
خداخواه، عباس (لیسانس منابع طبیعی)	کارشناس - اداره کل شیلات گیلان
زلفی نژاد،کامران (فوق لیسانس شیلات)	کارشناس- مرکز ملی تحقیقات آبزیان استان گیلان
فلاح اسکندر پور، افشین (فوق لیسانس بیولوژی دریا)	کارشناس- سازمان مدیریت پسماند شهرداری رشت
قماش‌پسند، مریم (دانشجوی دکتری شیمی)	مدرس- دانشگاه آزاد اسلامی واحد لاهیجان
موقر حسنی، فرحناز (لیسانس مهندسی مکانیک)	کارشناس- شرکت آب و فاضلاب شهری استان گیلان
میر روشندل، اعظم السادات (فوق لیسانس شیمی تجزیه)	رئیس اداره امور آزمایشگاه‌ها- اداره کل حفاظت محیط زیست استان گیلان
نجدی، یاسمن (فوق لیسانس شیمی آلی)	مسئول کنترل کیفیت- شرکت کارتن پلاست نفیس
ویراستار:	
صادقی پور شیجانی ، معصومه (فوق لیسانس علوم محیط زیست)	رئیس اداره هماهنگی و تدوین ادره کل استاندارد استان گیلان

فهرست مندرجات

عنوان **صفحه**

پیش گفتار ز
مقدمه ح
۱ هدف و دامنه کاربرد ۱
۲ مراجع الزامی ۲
۳ اصطلاحات و تعاریف ۳
۴ انواع نمونه‌های جمع‌آوری شده با نمونه‌بردارهای خودکار ۳
۴-۱ نمونه‌های لحظه‌ای ۳
۴-۲ نمونه‌های مرکب ۳
۴-۲-۱ نمونه‌های مرکب زمانی ۴
۴-۲-۲ نمونه‌های مرکب متناسب با جریان ۴
۴-۲-۳ نمونه‌های مرکب متوالی ۴
۴-۲-۴ نمونه‌های مرکب مداوم ۴
۵ خصوصیات نمونه‌بردارهای خودکار ۴
۵-۱-۲۲ ارتباطات رایانه‌ای ۶
۶ انواع نمونه‌بردارهای خودکار ۷
۶-۲ بالابر مکشی ۷
۶-۳ جریان تحت فشار یا نیرو ۸
۶-۴ مکانیکی ۸
۶-۵ نمونه‌بردارهای ترکیبات آلی فرار ۸
۷ استفاده از نمونه‌بردارهای خودکار ۹
۷-۱ کلیات ۹
۷-۲ انتخاب مکان‌های نمونه‌برداری ۱۰
۷-۲-۱ قابلیت دسترسی، راحتی و عملی بودن ۱۰
۷-۲-۲ خصوصیات جریان ۱۰
۷-۳ طراحی و تعیین محل دریافت نمونه ۱۱
۷-۴ روش‌های نمونه‌برداری ۱۲
کتاب‌نامه ۱۴

پیش گفتار

استاندارد " کیفیت آب- نمونه‌برداری- نمونه‌برداری از فاضلاب با نمونه‌بردارهای خودکار-آئین‌کار" که پیش‌نویس آن درکمیسیون‌های مربوط تهیه وتدوین شده است، در هفتاد و چهارمین اجلاس کمیتهٔ ملی استاندارد ملی محیط زیست مورخ ۹۴/۹/۷ تصویب شد، این استاندارد به استناد بند یک مادهٔ ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسهٔ استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود.

استانداردهای ملی ایران براساس استاندارد شماره ۵ (استانداردهای ملی ایران- ساختار و شیوه نگارش) تدوین می‌شوند. برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینهٔ صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در صورت لزوم تجدیدنظر خواهد شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدیدنظر در کمیسیون‌های مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی ایران استفاده کرد.

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

1-ASTM D6538:2012, Standard Guide for Sampling Wastewater With Automatic Samplers

مقدمه

نمونه‌برداری خودکار در برابر دستی[1]

مزایا و معایب نمونه‌برداری دستی و خودکار در جدول ۱ نشان داده شده است. انتخاب روش نمونه‌برداری دستی یا خودکار، علاوه بر هزینه‌های تجهیزات به ملاحظات بسیاری وابسته است. به طور کلی، نمونه‌برداری دستی برای نمونه‌های موردی از یک محل، نمونه‌های زیستی و/یا رسوب، هنگام بررسی رویدادهای خاص، عدم امکان استفاده از دستگاه‌های خودکار، نمونه‌برداری‌های میکروب‌شناسی (که در آن، غلظت به طور نسبی ثابت باقی می‌ماند) و غیره کاربرد دارد. هنگامی‌که نمونه‌برداری مکرر در یک محل معین، ترکیب کردن بلندمدت، و هم‌چنین در مواردی که نمونه‌برداری هم‌زمان در چند محل موردنظر باشد و غیره، استفاده از نمونه‌بردارهای خودکار توصیه می‌شود. نمونه‌برداری خودکار اغلب یک روش انتخابی برای مطالعات تولید فاضلاب سطحی (آب باران)، پایش مجرای طولانی‌تر ریزش فاضلاب، مطالعات کارآیی تصفیه‌خانه‌ها، مواردی که نمونه‌های مرکب ۲۴ h موردنیاز است، و غیره، می‌باشد. توصیه می‌شود، کاربر قبل از انتخاب نمونه‌برداری دستی یا خودکار بند ۵-۱-۲۳ را مرور نماید.

جدول ۱ - مزایا و معایب نمونه‌برداری‌های فاضلاب دستی دربرابرخودکار

نوع	مزایا	معایب
دستی	- هزینه پایین - کارکنان می‌توانند موقعیت‌های مختلف را اصلاح کنند. - کارکنان می‌توانند شرایط غیر عادی را ثبت کنند. - حداقل تعمیر و نگه‌داری - در صورت ضرورت نمونه‌های اضافی می‌توانند در مدت زمان کوتاهی جمع‌آوری شوند.	- تغییرپذیری افزایشی ناشی از جابه‌جایی نمونه - ناهمسانی در مجموعه - هزینه بالای نیروی انسانی برای جمع‌آوری نمونه‌های مرکب یا لحظه‌ای چندتایی - کار تکراری و یکنواخت کارکنان
خودکار	- نمونه‌های یکدست	- تعمیر و نگه‌داری قابل توجه باتری‌ها و پاک‌سازی؛ - آسیب‌پذیری کارکردن با مواد جامد

[1] - به بند [۱و۲] کتاب‌نامه، مراجعه شود.

	- تغییرپذیری کاهشی ناشی از جابه‌جایی نمونه - حداقل نیروی‌کار مورد نیاز به منظور نمونه‌برداری - توانایی جمع‌آوری نمونه‌های لحظه‌ای و مرکب چند قسمتی چندتایی	- محدودیت در اندازه نمونه نسبت به مشخصات مورد اندازه‌گیری - امکان آلودگی بیشتر نمونه - ممکن است دستگاه توسط افراد غیر مطلع مورد تخریب قرار گیرد. - هزینهٔ بالا

کیفیت آب- نمونه‌برداری- نمونه‌برداری از فاضلاب با نمونه‌بردارهای خودکار- آئین‌کار

هشدار- در این استاندارد تمام موارد ایمنی و بهداشتی درج نشده است. در صورت مواجهه با چنین مواردی، مسئولیت برقراری شرایط بهداشت و ایمنی مناسب و اجرای آن بر عهدهٔ کاربر این استاندارد است.

۱ هدف و دامنه کاربرد

۱-۱ هدف از تدوین این استاندارد، ارائهٔ روش‌های انتخاب و به‌کارگیری نمونه‌بردارهای خودکار فاضلاب، از جمله روش‌های کار استفاده از آنها برای گرفتن نمونه‌های نمایان‌گر است.

یادآوری- منظور از نمونهٔ نمایانگر، نمونه است و در کل متن به جای این اصطلاح از واژهٔ نمونه استفاده شده است.

۱-۲ این آئین‌کار در موارد زیر کاربرد دارد:

۱-۲-۱ نمونه‌بردارهای خودکار فاضلاب به منظور جمع‌آوری خودکار نمونه‌های نمایان‌گر عوامل موردنظر در پیکرهٔ فاضلاب، در نظر گرفته می‌شوند.

۱-۲-۲ اگر چه این استاندارد در درجهٔ اول به نمونه‌برداری از فاضلاب اشاره دارد، ولی ممکن است نمونه-بردارهای خودکار مشابه نیز در فرایند نمونه‌برداری از جریان‌ها و پیکره‌های آبی[1] طبیعی مورد استفاده قرار گیرد.

۱-۲-۳ این آئین‌کار افراد مسئول را برای طراحی و اجرای برنامه‌های نمونه‌برداری فاضلاب به همراه خلاصه‌ای از انواع نمونه‌بردارهای خودکار فاضلاب تعیین می‌کند؛

۱-۲-۴ مزایا و معایب انواع مختلف نمونه‌بردارهای خودکار و روش‌کارهای استفاده از آنها بیان می‌شود؛

۱-۲-۵ تنظیمات میدانی در اولویت هستند، اما به جریان‌های کانال روباز در سیستم‌های بسته (به عنوان مثال، فاضلاب‌رو) یا سیستم‌های باز (به عنوان مثال، رودخانه‌ها یا آب‌روهای باز، و نمونه‌برداری خطوط فشار) محدود نمی‌شوند.

۱-۳ این آئین‌کار در موارد زیر کاربرد ندارد:

۱-۳-۱ آئین‌کارهای عمومی برای برنامه‌ریزی فعالیت‌های نمونه‌برداری پسماند (به استاندارد ASTM D4687 مراجعه شود)؛

---

[1] - پیکرهٔ آبی: به هر انباشت معناداری از آب، به طور کلی روی سطح سیاره زمین را گویند. عبارت بدنه آبی، معمولاً به انباشت زیادی از آب، مانند اقیانوس‌ها و دریاها و دریاچه‌ها گفته می‌شود.

۱-۳-۲ توسعهٔ اهداف کیفیت داده‌ها (به استاندارد ASTM D5792 مراجعه شود)؛

۱-۳-۳ طراحی سیستم‌های پایش و تعیین تعداد نمونه‌ها برای جمع‌آوری (به استاندارد ASTM D6311 مراجعه شود)؛

۱-۳-۴ جزئیات عملیاتی هر نوع خاصی از نمونه‌بردار؛

۱-۳-۵ اندازه‌گیری عوامل مورد نظر در محل؛

۱-۳-۶ ارزیابی و تفسیر آماری داده‌ها (به استاندارد ASTM D6233 مراجعه شود)؛

۱-۳-۷ نمونه‌برداری و تضمین کیفیت میدانی (به استاندارد ASTM D5612 مراجعه شود) و هم‌چنین نمونه‌برداری از آب زیرزمینی.

۲ مراجع الزامی

در مراجع زیر ضوابطی وجود دارد که در متن این استاندارد به صورت الزامی به آن‌ها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب، آن ضوابط جزئی از این استاندارد محسوب می شود.

در صورتی که به مرجعی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدید نظرهای بعدی آن برای این استاندارد الزام‌آور نیست. در مورد مراجعی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدیدنظر و اصلاحیه‌های بعدی برای این استاندارد الزام‌آور است.

استفاده از مراجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است:

1-1 ASTM D5088 Practice for Decontamination of Field Equipment Used at Waste Sites.

یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۱۹۰۰۱، حذف آلودگی تجهیزات میدانی مورد استفاده در محل‌های پسماند- آیین‌کار، با استفاده از استاندارد ASTM D4687 ، تدوین شده است.

2-2 ASTM D 4687 Guide for General Planning of Waste Sampling .

2-3 ASTM D5612 Guide for Quality Planning and Field Implementation of a Water Quality Measurement Program.

2-4 ASTM D5681 Terminology for Waste and Waste Management.

2-5 ASTM D5792 Practice for Generation of Environmental Data Related to Waste Management Activities: Development of Data Quality Objectives.

2-6 ASTM D6233 Guide for Data Assessment for Environmental Waste Management Activities.

2-7 ASTM D6311 Guide for Generation of Environmental Data Related to Waste Management Activities: Selection and Optimization of Sampling Design.

۳ اصطلاحات و تعاریف

۳-۱ در این استاندارد، اصطلاحات و تعاریف ارائه‌شده در استاندارد ASTM D5681 به‌کار می‌رود.

۴ انواع نمونه‌های جمع‌آوری شده با نمونه‌بردارهای خودکار

۴-۱ نمونه‌های لحظه‌ای

طبق تعریف برنامه امحاء مواد زائد آلاینده سازمان حفاظت محیط زیست، نمونه‌های لحظه‌ای به نمونه‌های مجزای جمع‌آوری شده در طول یک دوره زمانی کمتر از min ۱۵ گفته می‌شود و نمایانگر شرایط زمان نمونه-برداری است(به بند [۴] کتاب‌نامه مراجعه شود). نمونه‌های لحظه‌ای گاهی اوقات نمونه‌های منفرد یا مجزا نیز نامیده می‌شوند (به بند [۵] کتاب‌نامه مراجعه شود). نمونه‌های لحظه‌ای متوالی، مجموعه‌ای از نمونه‌های لحظه-ای جمع‌آوری شده در فواصل کوتاه زمانی یا جریانی هستند و سابقهٔ متنوعی را نشان می‌دهند. نمونه‌های لحظه-ای در موارد زیر مناسب می‌باشند:

۴-۱-۱ تعیین مشخصهٔ پسابی که پیوسته نیست؛

۴-۱-۲ ارائهٔ اطلاعات در مورد غلظت لحظه‌ای آلاینده‌ها؛

۴-۱-۳ امکان جمع‌آوری نمونه‌ها با حجم متغیر؛

۴-۱-۴ تایید نمونه‌های مرکب؛

۴-۱-۵ پایش عوامل ناپایدار (به عنوان مثال، pH، دما، اکسیژن محلول، کلر، مواد آلی قابل تصفیه (مگر اینکه نمونه‌بردار اختصاصی استفاده شود)، و سایر مواردی که با یک مجوز مشخص شده و می‌تواند شامل فنول‌ها، سولفیت‌ها و کروم ۶ ظرفیتی باشد.

۴-۱-۶ توصیف با جزئیات فاضلاب نوسانات سریع در عوامل تحت آزمون (لحظه‌ای متوالی).

۴-۲ نمونه‌های مرکب

نمونه‌های مرکب، از طریق نمونه‌برداری مداوم و/یا با مخلوط‌کردن نمونه‌های مجزا، در فاصله زمانی معین، جمع-آوری می‌شوند، میانگین ویژگی‌های فاضلاب را در فاصله زمانی نمونه‌برداری نشان می‌دهد. نمونه‌های مرکب، زمانی که یک مجوز صادر می‌شود، هنگام تعیین غلظت متوسط آلاینده در فاصله زمانی نمونه برداری، و زمانی‌که خصوصیات فاضلاب بسیار متغیر است، برداشت می‌شوند. چهار نوع نمونه مرکب وجود دارد.

۴-۲-۱ نمونه‌های مرکب زمانی

این روش مستلزم این است که یک سری از نمونه‌های مجزا با حجم ثابت با فواصل زمانی یکسان جمع‌آوری شوند. این روش زمانی مناسب است که، جریان طی نمونه‌برداری تغییر نکند (نرخ جریان بیش از ٪ ۱۰± با نرخ جریان متوسط تفاوت نداشته باشد) (به بند [۴] کتاب‌نامه مراجعه شود) یا هنگامی که تجهیزات پایش جریان در دسترس نباشد. امکان نمونه‌برداری متناسب با زمان وجود دارد و لازم است نمونه‌ها هر min ۱۵، به طور متوسط، طی یک دوره h ۲۴ جمع‌آوری شوند.

۴-۲-۲ نمونه‌های مرکب متناسب با جریان

برای این نوع نمونه‌ها، دو روش مورد استفاده قرار می‌گیرد(به بند [۴] کتاب‌نامه مراجعه شود). متداول‌ترین روش مورد استفاده با نمونه‌بردارهای خودکار، جمع‌آوری یک حجم ثابت نمونه، در فواصل زمانی مختلف، متناسب با نرخ جریان، بر اساس ورودی از پایش یک جریان است (برای مثال، یک نمونه ml ۲۰۰ برای هر l ۵۰۰۰ جریان برداشت می‌شود). در روش دیگر نمونه مرکب متناسب با جریان، نمونه، با تغییر حجم هر قسمت مناسب با تغییرات جریان برداشت می‌شود، در حالی‌که فاصله زمانی ثابت بین قسمت‌ها حفظ می‌شود.

۴-۲-۳ نمونه‌های مرکب متوالی

نمونهٔ مرکب متوالی، از مجموعه‌ای از نمونه‌های مرکب کوتاه مدت تشکیل می‌شود، که هر کدام در یک ظرف مجزا نگه‌داشته شده است، برای مثال، چهار قسمت نمونه (هر min ۱۵) برای تشکیل نمونه‌های مرکب ساعتی ترکیب می‌شوند(به بند [۴] کتاب‌نامه مراجعه شود). سپس نمونه مرکب متوالی h ۲۴ به صورت دستی با ترکیب کردن نمونه مرکب مجزای h ۱ ساخته می‌شود.

۴-۲-۴ نمونه‌های مرکب مداوم

این روش مستلزم این است که نمونه، به طور مداوم در یک نرخ ثابت یا متناسب با جریان، جمع‌آوری شود. در این روش به ندرت از نمونه‌بردارهای خودکار استفاده می‌شود.

۵ خصوصیات نمونه‌بردارهای خودکار

۵-۱ کلیهٔ خصوصیات نمونه‌بردار برای همه کاربران مهم نیستند اما توجه به آنها می‌تواند افراد را در انتخاب نمونه‌بردارهای خودکار هدایت کند. خلاصهٔ ویژگی‌های مطلوب نمونه‌بردارهای خودکار که از اسناد مرجع ادغام شده‌اند، در زیر ذکر شده است.

۵-۱-۱ قابلیت عملیات با جریان برق مستقیم یا متناوب (AC/DC)[1] با انبارش انرژی باتری خشک مناسب برای عملیات ۱۲۰ h در فواصل نمونه‌برداری ۱ h؛

۵-۱-۲ مناسب برای سوسپانسیون در یک آدم‌روی[2] استاندارد، حتی وقتی بازرسی و برداشت نمونه قابل دسترس نیست. اگر نمونه‌بردار در مجرای فاضلاب قرار گیرد، یک قلاب محکم یا پایه ایمن نصب می‌شود؛

۵-۱-۳ وزن کل، به همراه باتری‌ها، کمتر از ۱۸ kg است. برای نصب، با اندازهٔ مناسب و قابل حمل توسط یک نفر است؛

۵-۱-۴ فاصلهٔ زمانی جمع‌آوری نمونه از ۱۰ min تا ۴ h قابل تنظیم است؛

۵-۱-۵ توانایی جمع‌آوری نمونهٔ منفرد ۹٫۵ l و/یا جمع‌آوری نمونه‌های مجزا ۵۰۰ ml حداقل در ۲۴ ظرف را دارد. حجم نمونهٔ مجزا باید حداقل ۱۰۰ ml باشد؛

۵-۱-۶ قابلیت انتقال نمونهٔ چند قسمتی مکرر به بطری‌های مجزا؛

۵-۱-۷ شلنگ ورودی با قطر داخلی کمینه ۰٫۶۴ cm و یک آشغال‌گیر دارای وزنه درخط جریان که از تجمع مواد جامد جلوگیری می‌کند؛

۵-۱-۸ قابلیت تنظیم سرعت اولیهٔ مایع شلنگ مکش از ۰٫۶ m / s تا ۳ m / s همراه با نصب نشانگر؛

۵-۱-۹ کمینه توان بالابردن ۶٫۱ m است؛

۵-۱-۱۰ پوشش ضد انفجار؛

۵-۱-۱۱ پوسته خارجی ضد نفوذ آب، برای محافظت قطعات در هنگام باران یا فرورفتگی در زیر آب؛

۵-۱-۱۲ توانایی قفل شدن پوسته خارجی، به انضمام دسته‌هایی به‌منظور اتصال سیم فولادی برای جلوگیری از دستکاری و تامین ایمنی؛

---

1 - Alternating Current/ Directing Current
2 - Manhole

۵-۱-۱۳ یکپارچگی بدنه ظرف نمونه با قابلیت نگه‌داری نمونه‌ها در دمای ^{o}C ۴ تا ^{o}C ۶ به مدت h ۲۴ در دمای محیط تا ^{o}C۳۸؛

۵-۱-۱۴ قابلیت کار در محدوده دمایی از ^{o}C ۱۰- تا ^{o}C ۴۰ به استثنای شلنگ ورودی؛

۵-۱-۱۵ چرخه پاک‌سازی برای جاری شدن نمونه به درون لوله قبل و بعد از فواصل جمع‌آوری و ساز وکار تشخیص و آشکار کردن یک مسیر مشخص و سپس جمع‌آوری نمونه کامل وجود دارد. نمونه‌بردارها می‌توانند قبل و بعد از نمونه‌برداری برای پاک‌سازی با هوا و/یا شستشوی مایع برنامه‌ریزی شود؛

۵-۱-۱۶ توانایی جمع‌آوری نمونه‌های متناسب با جریان و مرکب- زمانی؛

۵-۱-۱۷ موادی که در ساختار نمونه‌بردار به کاررفته و در تماس با نمونه هستند، نباید یکپارچگی نمونه را برای استفاده مورد انتظار از بین ببرد؛

یادآوری- در برخی منابع تماس نمونه با فلز(به بند [۶] کتاب‌نامه، مراجعه شود) و قطعات پلاستیکی یا فلزی با عوامل تحت آزمون، به دلیل امکان تاثیر شدید بر آنها، ممنوع شده است.

۵-۱-۱۸ سرعت آب بیش از $0/6\ m/s$ در شلنگ ورودی و حجم نمونه چند قسمتی، مستقل از ارتفاع بالارونده تجربه شده در طول نمونه‌برداری است؛

۵-۱-۱۹ ساختار کلی، به انضمام پوشش، مواد مقاوم در برابر خوردگی (پلاستیک‌ها، پشم شیشه، فولاد ضدزنگ)؛

۵-۱-۲۰ سطح خارجی با رنگ روشن به منظور انعکاس نور خورشید؛

۵-۱-۲۱ هزینهٔ پایین، دسترسی به قطعات یدکی، تضمین تعویض دستگاه، سهولت تعمیر و نگه‌داری، قابلیت اطمینان و استحکام در ساخت و قابلیت تعمیر و نگه‌داری در محل نمونه‌برداری.

۵-۱-۲۲ ارتباطات رایانه‌ای

۵-۱-۲۲-۱ ایجاد فایل‌های خروجی قابل صدور تنظیمات برنامه، برنامه نمونه‌برداری و سوابق دفعات، حجم‌ها، و سایر اطلاعات اجرای برنامه؛

۵-۱-۲۲-۲ قابلیت واسنجی(کالیبراسیون) حجم پمپ نمونه و هرگونه واحدهای اندازه‌گیری عوامل تحت آزمون.

۵-۱-۲۳ سایر عوامل (به بند [۳] کتاب‌نامه مراجعه شود) - عوامل دیگری که بهتر است در انتخاب نمونه-بردار خودکار در نظر گرفته شود، موارد زیر هستند:

۵-۱-۲۳-۱ تغییر مورد انتظار در ترکیب آب یا فاضلاب با زمان؛

۵ -۱-۲۳-۲ تغییر نرخ جریان با گذشت زمان؛

۵-۱-۲۳-۳ چگالی مخصوص مایع؛

۵-۱-۲۳-۴ غلظت و تراکم جامدات معلق مورد نظر؛

۵-۱-۲۳-۵ حضور مواد شناور؛

۵-۱-۲۳-۶ مشخصات محل استقرار نمونه‌بردار (به عنوان مثال، فاصله مورد نیاز برای قرار دادن نمونه-بردار)؛

۵-۱-۲۳-۷ گسترهٔ استفادهٔ مورد انتظار (محل دائمی یا نمونه‌بردار سیار)؛

۵-۱-۲۳-۸ سطح مهارت مورد نیاز برای نصب و بهره‌برداری از نمونه‌بردار؛

۵-۱-۲۳-۹ سطح صحت مطلوب.

۶ انواع نمونه‌بردارهای خودکار

۶-۱ سه نوع نمونه‌بردار خودکار عمده وجود دارد، ارتفاع مکش، فشار یا جریان اجباری، و مکانیکی. هر کدام از آنها مزایا و محدودیت‌های خاص خود را دارند و در انواع مدل‌های طراحی شده برای محافظت نمونه‌ها در مقابل خنک سازی (یخی یا خنک کننده) موجود هستند. با این‌حال کلیهٔ نمونه‌بردارهای خودکار می‌توانند نمونه‌ها را در طول زمان جمع‌آوری کنند، برخی از نمونه‌بردارها طوری طراحی شده‌اند که از طریق اندازه‌گیری ورودی‌ها از دستگاه‌های برخط نظیر جریان، pH، دما، هدایت الکتریکی و غیره راه‌اندازی می‌شوند، و نمونه‌ها را تحت شرایط خاص (به عنوان مثال، pH بیش از ۹٫۰) جمع‌آوری می‌کنند.

۶-۲ بالابر مکشی

دستگاه‌های بالابر مکشی می‌توانند به انواع نمونه‌بردارهای پریستالتیک[1] و خلاء تقسیم شوند. دستگاه‌های پمپ پریستالتیک متداول‌ترین نوع مورد استفاده هستند و از توپی دوار برای محکم کردن شلنگ انعطاف‌پذیر با ایجاد خلاء برای انتقال نمونه به ظرف استفاده می‌کند. دستگاه‌های خلاء از پمپ خلاء برای انتقال نمونه به ظرف نمونه استفاده می‌کنند. نمونه‌بردارهای بالابر مکشی به علت سبکی، قابل حمل و فراگیر هستند و می‌توانند خط انتقال بین نمونه‌ها را پاک‌سازی نمایند. محدودیت اصلی ارتفاع مکش اغلب تا ۹ m اظهار شده، اما ممکن است به طور قابل توجهی کمتر باشد. هم‌چنین، از آن‌جایی که دستگاه‌های بالابر مکشی برای انتقال نمونه‌ها از خلاء استفاده می‌کنند، به علت مقداری گاززدایی از نمونه و به طور کلی برای گازهای محلول نمونه و ترکیبات آلی فرار(VOC) نامناسب هستند. در صورتی‌که فشار کمتر از ۱۰۰ kPa باشد، نمونه‌بردارهای پمپ پریستالتیک می‌توانند برای جمع‌آوری نمونه‌های خطی تحت فشار استفاده شوند. سیستم‌های خلاء باید از یک جریان بین سلولی استفاده کند که هزینهٔ سیستم را افزایش می‌دهد.

۶-۳ جریان تحت فشار یا نیرو

در سیستم‌های با جریان تحت فشار یا نیرو، برای راندن نمونه از منبع به ظرف جمع‌آوری، پمپ شناور یا فشار پنوماتیک[2] استفاده می‌شود. از آنجایی که نمونه در طول جمع‌آوری، تحت فشار مثبت است، گازها و ترکیبات آلی فرار (VOC) نسبت به سیستم‌های بالابر مکشی، کمتر هدر می‌روند. سیستم‌های تحت فشار را می‌توان برای بالا بردن نمونه‌ها تا ارتفاع قابل توجه، مورد استفاده قرار داد.

۶-۴ مکانیکی

سیستم‌های مکانیکی از قاشقک‌ها، یا فنجان‌های روی زنجیره یا چرخ پره‌دار برای برداشت نمونه از منبع و انتقال آن به ظرف جمع‌آوری، استفاده می‌کنند. بعضی سیستم‌های مکانیکی از پیستون برای به دام انداختن حجم کوچک نمونه و انتقال آن به ظرف جمع‌آوری استفاده می‌کنند. نوع دوم به خصوص برای نمونه‌برداری لوله‌های تحت فشار مناسب است. سیستم‌های مکانیکی مستعد جرم گرفتگی می‌باشند. انواع سیستم‌های مکانیکی دارای قاشقک و فنجان اغلب بزرگ بوده و قادر به حرکت نیستند، اما می‌توانند نمونه‌ها را تا ارتفاع زیادی بالا برده و آن‌ها را به‌طور یکپارچه در کل مسیر جریان جمع‌آوری نمایند.

۶-۵ نمونه‌بردارهای ترکیبات آلی فرار

---

۱ - اساس کار پمپ های پریستالتیک، حرکت منظم و یکنواخت غلتک های دوار بر روی لوله الاستیک حاوی جریان مایع می باشد. این پمپ‌ها برای انتقال انواع سیالات خورنده، ساینده سمی و محلول‌های شیمیایی از مکانیزم‌های رایج است. 1- Peristaltic

۲ - کاربرد پمپ‌های پنوماتیک دیافراگمی جهت انتقال محلول‌های شیمیایی و غذایی است.

2- Pneumatic

بسیاری از نمونه‌بردارهای خودکار که قبلاً ذکر شده برای حفظ ترکیبات آلی فرار (VOC) در ظرف جمع‌آوری طراحی نمی‌شوند، حتی اگر آنها در طول جمع‌آوری نمونه تبدیل به بخار نشوند. نمونه‌بردارهای خودکار که به طورخاص برای جمع‌آوری ترکیبات آلی فرار (VOC) طراحی شده است در حال حاضر به صورت تجاری از منابع مختلفی در دسترس هستند (به بند ۲ کتاب‌نامه، مراجعه شود). سیستم از یک پمپ مخزن دار برای جمع‌آوری تا ۲۴ نمونه مجزا در ویال ml ۴۰ با فضای فوقانی صفر طی یک دوره h ۲۴ استفاده می‌کند. دستگاه دیگر نمونه مرکب ml ۱۰۰ را با استفاده از یک پمپ سرنگی با موتور محرکه جمع‌آوری می‌کند. سپس سرنگ به منظور تجزیه نمونه به آزمایشگاه تجزیه انتقال می‌یابد. دستگاه سوم از سیستم هیدروپنوماتیک[1] برای جمع‌آوری نمونه مرکب استفاده می‌کند که سپس برای حمل به آزمایشگاه تجزیه، به ویال‌های تجزیه مواد آلی فرار منتقل می‌شود.

۷ استفاده از نمونه‌بردارهای خودکار

۷-۱ کلیات

نمونه‌برداری به منظور دستیابی به اهداف خاصی انجام می‌شود که باید در ابتدا به خوبی تعریف شود. این اهداف ممکن است برای نشان دادن یا تعیین انطباق با مقررات، بررسی فرایندهای صنعتی، بررسی عملکرد فرایندهای صنعتی یا پسماند، یا به دست آوردن داده خاص مورد نیاز برای رسیدن به بعضی اهداف کیفیت داده‌های مورد نظر باشد. طراحی برنامه پایش پسماند مایع در دامنه این استاندارد قرار ندارد، اما به طور کلی، بهتر است یک طرح نمونه‌برداری مکتوب یا تعریف روش‌های کار، وجود داشته باشد:

۷-۱-۱ اهداف کلی و نمونه‌برداری (به استاندارد ASTM D5792 مراجعه شود)؛

۷-۱-۲ طراحی سیستم پایش (موقعیت نمونه‌برداری، انواع نمونه‌ها، تناوب نمونه‌برداری، عوامل مورد نظر) (به استاندارد ASTM D6311 مراجعه شود)؛

۷-۱-۳ روش‌کارهای نمونه‌برداری تفصیلی (تجهیزات نمونه‌برداری و روش‌کارهای پاک‌سازی، موقعیت دقیق نمونه‌برداری، ظروف و حجم‌های مورد نیاز نمونه، روش‌کارهای محافظت و انتقال نمونه، الزامات مستندسازی از جمله روش‌کارهای زنجیره ثبت اطلاعات در صورت نیاز، و غیره) یا ارجاع به آنها (به استاندارد ASTM D4687 مراجعه شود)؛

۷-۱-۴ روش‌کارهای تجزیه‌ای؛

۷-۱-۵ روش‌کارهای میدانی و تضمین کیفیت آزمایشگاه (به استاندارد ASTM D5612 مراجعه شود)؛

[1] - آبی- بادی

۷-۱-۶ برنامه‌های ارزیابی و تفسیر داده‌ها (به استانداردهای ASTM D6233 , D5792 مراجعه شود)؛

۷-۱-۷ روش‌کارهای ایمنی.

۷-۲ انتخاب مکان‌های نمونه‌برداری

مکان‌های نمونه‌برداری می‌تواند از نهر یا جریان رو باز تا فاضلاب‌روی سرپوشیده، متفاوت باشد. گاهی اوقات نمونه‌بردار در یک آدم‌رو در خیابان‌های شلوغ یا در فضاهای محدود حاوی گازهای سمی یا قابل انفجار، که مستلزم احتیاطات ایمنی خاصی است، باید نصب شود. در بسیاری از موارد، مکان‌های نمونه‌برداری ممکن است نیاز به مجوز داشته باشد، اما بهتر است، نمونه‌ها از محل‌های نمایان‌گر جمع‌آوری شوند. "نقطه نمایان‌گر" به عنوان مکانی در آب‌های سطحی یا زیرزمینی تعریف می‌شود (به بند [۳] کتاب‌نامه، مراجعه شود) که در آن شرایط یا عوامل‌های خاص می‌تواند به گونه‌ای برای توصیف یا تقریب کیفیت یا شرایط پیکرهٔ آب اندازه‌گیری شود؛ یا مکانی در جریان‌های آب یا فاضلاب که در آن، شرایط یا عوامل موردنظر اندازه‌گیری شده به طور مناسب مبین شرایط واقعی آب یا فاضلاب باشد. برخی از معیارهای کلی که می‌تواند در انتخاب بهترین محل نمونه‌برداری کمک نماید، عبارتند از:

۷-۲-۱ قابلیت دسترسی، راحتی و عملی بودن

این عوامل مهم هستند، اما آنها باید نسبت به نمایان‌گر بودن نمونه‌برداری در درجه دوم اهمیت باشند. بهتر است، در صورت امکان از آدم‌روها در خیابان‌های شلوغ اجتناب گردد. در صورت امکان توصیه می‌شود از محل‌های با سابقه آب مازاد و/یا غوطه‌ور شده با آب سطحی، پرهیز شود. در مواردی که به خصوص نمونه‌ها برای محافظت، به خنک‌سازی تا دمای ۴ °C نیاز داشته باشند، ممکن است محل‌های با قدرت AC [1] ترجیح داده شوند. محل‌هایی که نمونه‌بردار خودکار از دسترسی افراد خراب‌کار محافظت می‌شود، ارجح هستند.

۷-۲-۲ خصوصیات جریان

همگنی یا ناهمگنی آب یا فاضلاب مهم و ضروری است. تلاطم و اختلاط خوب ناشی از یک جهش هیدرولیکی، همگنی یا توزیع یکنواخت اجزاء را در پیکرهٔ آبی افزایش می‌دهد و بهتر است، نمونه‌ها در چنین مناطقی جمع‌آوری شوند. فاضلاب ورودی به تصفیه‌خانه‌های فاضلاب به طور ترجیحی در مکان‌های با جریان بسیار متلاطم نمونه‌برداری می‌شود، اما در بسیاری از موارد مکان ترجیحی در دسترس نیست. مکان‌های ورودی ارجح عبارتند از: سیفون با جریان رو به بالا به همراه آشغال خردکن [2] (در صورت نبود حوضچهٔ شن‌گیر)؛ جعبه تقسیم جریان بالا به همراه پمپاژ از تاسیسات چاه مرطوب؛ حوضچهٔ شن‌گیر هوا دهی شده، دهانهٔ کاریز، پمپ چاه مرطوب،

1 - Alternating current

2 - Comminutor

زمانی که پمپ در حال کار کردن (عملیات) است، یا جریان خروجی آشغال‌گیر مقدماتی. در این آئین‌کار یک استثناء برای نمونه‌برداری ترکیبات آلی فرار وجود دارد، بهتر است به منظور کاهش مقدار هوای محبوس شده در نمونه، محلی با تلاطم کم انتخاب شود. بهتر است، محل نمونه‌برداری به اندازه کافی دور از ورودی انشعاب پایین دست باشد تا از اختلاط انشعاب با جریان اصلی اطمینان حاصل گردد. اگر جامدات معلق سنگین‌تر یا ذرات با وزن مخصوص بسیار کمتر از ۱ مورد نظر است، توصیه می‌شود، محل‌های نمونه‌برداری در بخش مستقیم کانال، حداقل ۲۰ برابر عرض کانال از محل انحناها فاصله داشته باشند. رنگی مانند رودامین WT [1] را می‌توان به عنوان کمکی در تعیین نمایان‌گرترین مکان نمونه‌برداری استفاده نمود.

۳-۷ طراحی و تعیین محل دریافت نمونه

مکان مناسب دریافت نمونه به خصوصیات پیکرهٔ آبی یا فاضلاب در حال نمونه‌برداری و عوامل مورد نظر، بستگی دارد. برداشت نمونهٔ نمایان‌گر برای ذراتی که به سرعت شناور یا غوطه‌ور می‌شوند، دشوار است و برای چنین ذراتی بهتر است، رویه‌های تفصیلی را جستجو کرد. بهتر است، سرعت دریافت نمونه حداقل معادل نرخ جریان فاضلاب در حال نمونه‌برداری بوده، اما کمتر از $۰/۶ \ m / s$ نباشد. توصیه‌های زیر برای تعیین محل ورودی نمونه با فرض نیاز به نمونه نمایان‌گر ریز ذره با اندازه هیدرولیک (اندازه هیدرولیک بر اساس سرعت ته‌نشینی ذره) که کوچک‌تر از شن ریزه باشند، است. زمانی که مادهٔ ریز دانه مورد توجه نیستند، یا ذرات موردنظر اندازه هیدرولیک کوچکی دارند (سیلت، رس، ذرات شناور طبیعی، و غیره)، توصیه‌های مربوط به تعیین محل ورودی در زیر، اهمیت کمتری دارد.

۱-۳-۷ به طور کلی بهتر است، نمونه‌ها از جایی که جریان نمونه به خوبی مخلوط می‌شود، اما نه در نقطه بیشینه تلاطم، جمع‌آوری گردد. توصیه می‌شود، نمونه‌ها در یک نقطه میانی، بین نقطه تلاطم بیشینه و لبه، در $\frac{۲}{۳}$ تا $\frac{۳}{۴}$ عمق مایع، جمع‌آوری شوند.

۲-۳-۷ در شرایطی که الزام نمونه‌برداری از جریان‌های کم در جریان ناپیوسته مانند کانال رواناب سطحی وجود دارد، توصیه می‌شود، محل دریافت نمونه به صورت افقی و در یک زاویه قائم به جریان، در وسط جریان و پایین‌ترین سطح آن در حدود $۵ \ cm$ بالای کف‌کانال سوار شود. غوطه‌وری کامل صافی یا وسیله برداشت کننده ضروری است. در صورت لزوم، بهتر است به منظور کاربردهای بالقوه جریان کم، صافی مناسب آن، استفاده شود.

۳-۳-۷ برای جریان مداوم، جریان‌های طبیعی کوچک، همانند مواردی که ممکن است در مطالعه رواناب شهری با آن برخورد کنیم، بهتر است ورودی عمق میانه جریان کم، در موقعیت عمودی با دهانه رو به بالا نصب شود.

---

1 - Water Tracing

۷-۳-۴ در کانال‌ها و مجاری انسان‌ساخت، هیچ نگرانی برای کندن کف وجود ندارد و آشغال‌گیر ورودی می‌تواند در کف مستقر شود، مگر این‌که بارهای متحرک در کف پیش‌بینی شود. ردیابی جریان در پایین دست ورودی از طریق لوله‌گذاری روش متداولی است اما به علت نامشخص بودن عمق نمونه‌برداری هرگز توصیه نمی‌شود. روش جایگزین، تثبیت لوله‌گذاری ورودی نمونه در جریان و اجازه ردیابی بخش کوتاهی از لوله‌گذاری جریان در پایین دست، است. این کار سبب می‌شود تا عمق ورودی در گستره محدودی نوسان کند و با تغییرات در سرعت جریان سازگار گردد. البته هدف مطالعات اولیه ردیابی پایین دست ورودی جریان است، به دلیل آن‌که تصور نمی‌شود، به علت اثرات جنبشی، جامدات نمایان‌گر در آنجا جمع‌آوری شوند(به بند [۱]کتاب‌نامه، مراجعه شود). با این حال، مطالعه بعدی نشان داد که به نظر می‌رسد، قرار دادن دهانه به طور مستقیم به سمت پایین دست، بازدۀ بالاتری را در نمونه‌برداری ذرات بزرگ‌تر نسبت به زمانی که دهانه عمود بر جریان باشد، دارد (به بند [۹] کتاب‌نامه، مراجعه شود).

۷-۳-۵ در صورت وجود جریان مداوم اما متغیر، بهتر است، لوله ورودی به طور محکمی در نزدیکی نقطه عمق میانی جریان کم جاسازی شود. بر خلاف جریان‌های طبیعی، در بسیاری از مجاری انسان‌ساخت، استفاده از لوله ورودی دارای وزنه از بالا که مکش آن به سمت پایین راحت‌تر خواهد بود. اگر چه جهت عمودی ترجیح داده می‌شود (مکنده رو به بالا)، روش آویزان شدن قابل قبول است (به بند [۱]کتاب‌نامه، مراجعه شود).

۷-۳-۶ در مجرای طبیعی یا انسان ساخت در موارد نادر که جریان به طور نسبی یکنواخت پیش‌بینی می‌شود، بهتر است، لوله‌ی ورودی در حدود $\frac{۲}{۳}$ تا $\frac{۳}{۴}$ عمق جاسازی شود، مگر این‌که، اطلاعات اختصاصی محل چیز دیگری را نشان دهد (به بند [۱] کتاب‌نامه مراجعه شود).

۷-۳-۷ با توجه به ماهیت بسیاری از جریان‌های فاضلاب، برای جلوگیری از انسداد آشغال‌گیر به وسیله ذرات ریز، به‌کارگیری آنها با شبکه ریز روی لوله ورودی مطلوب نیست. یک آشغال‌گیر با منفذهای بزرگ، به قطر تقریبی ۰٫۶ cm-۰٫۳ cm ترجیح داده می‌شود (به بند [۱]کتاب‌نامه مراجعه شود).

۷-۳-۸ بهتر است، شلنگ ورودی نمونه تا حد امکان کوتاه باشد، توصیه می‌شود بالابردن نمونه به حداقل برسد، و عاری از خمیدگی‌ها یا گره‌هایی در شلنگ ورودی باشد و هم‌چنین بهتر است، شلنگ تا حد امکان عمودی یا حداقل در یک شیب ثابت برای کمک به زهکشی باشد (به بند [۱] کتاب‌نامه مراجعه شود).

۷-۴ روش‌های نمونه‌برداری

۷-۴-۱ توصیه می‌شود، کلیۀ تجهیزات به درستی نگه‌داری شده و قسمت‌هایی که در تماس با نمونه‌ها است، به طور کامل تمیز شود و با عوامل تحت اندازه‌گیری، سازگاری شیمیایی داشته باشند. ظروف جمع‌آوری نمونه‌ها به طور معمول شیشه‌ای یا پلاستیک مقاوم شیمیایی (پلی اتیلن یا پلی پروپیلن) هستند. برای بیشتر مواد مورد تجزیه، هر دو نوع ظرف قابل قبول است، اما ظرف شیشه‌ای برای جمع‌آوری نمونه‌هایی که منظور تعیین

آلاینده‌های آلی دارای تقدم از جمله، فنول‌ها، آفت‌کش‌ها، و بی فنیل‌های چند کلره، مشخص می‌شود. با توجه به مواد مورد تجزیه، بهتر است لوله نمونه پلی وینیل کلرید یا TFE[1]- فلوئوروکربن (برای آلاینده‌های آلی دارای تقدم) باشد و توصیه می‌شود، لوله ارتفاع پمپ‌های پریستالتیک، سیلیکونی یا لوله قابل انعطاف مخصوص باشد که از نظر شیمیایی مقاوم بوده و حداقل نشت (برای آلاینده‌های آلی دارای تقدم) را دارد. بهتر است، همه لوله‌ها نو باشند و برای مواد مورد تجزیهٔ مورد نظر با استفاده از روش کارهای مناسب تمیز شوند. برای کسب اطلاعات بیشتر به منظور انتخاب لوله، بخش انتخاب تجهیزات برای نمونه‌برداری آب (به بند [۱۰] کتاب‌نامه مراجعه شود) روش‌کارهای تمیز کردن نمونه‌بردارهای خودکار فاضلاب و لوله مراجعه شود (به بند[۷] کتاب‌نامه و هم-چنین استاندارد ملی شمارهٔ ۱۹۰۰۱، مراجعه شود).

۷-۴-۲ بهتر است، نمونه‌بردار خودکار تا حد امکان نزدیک نقطه نمونه‌برداری نصب شود تا بالابردن نمونه به حداقل برسد، در عین حال که از غوطه‌ورسازی اجتناب گردد. توصیه می‌شود، برای جلوگیری از دست‌کاری نمونه‌بردار، ایمنی پایدار تجهیزات در محل نمونه‌برداری فراهم شود.

۷-۴-۳ بهتر است، هنگام جمع‌آوری نمونه‌ها یا هنگام نصب تجهیزات نمونه‌برداری، کارکنان همیشه یک جفت دستکش حفاظتی مناسب نو (به عنوان مثال، دستکش یکبار مصرف لاتکس، دستکش لاستیکی، و غیره) برای جلوگیری از آلودگی نمونه و کاهش مواجهه با مواد مخاطره‌آمیز بپوشند.

۷-۴-۴ بهتر است، برنامه‌ریزی برای عملکرد نمونه‌بردار خودکار با توجه به رویهٔ تولیدکنندگان صورت گیرد و با مجوز یا طرح نمونه‌برداری سازگار باشد. توصیه می‌شود، برای اطمینان از عملکرد صحیح نمونه‌بردار خودکار و درست بودن حجم‌های نمونه، در ابتدا به طور دستی کار کند. ممکن است جمع‌آوری نمونهٔ آب پیش از نمونه-برداری اصلی به منظور آماده‌سازی مسیر نمونه در وسیلهٔ نمونه‌برداری لازم باشد. بهتر است، خط نمونه قبل و بلافاصله بعد از جمع‌آوری جزء نمونه، شستشو داده شود و هم‌چنین سرعت جریان نمونه در لوله حداقل m / s ۰٫۶۱ باشد.

۷-۴-۵ چنانچه مطلوب است، توصیه می‌شود، نمونه از طریق خنک کردن طی نمونه‌برداری، بعد از نمونه-برداری و در طول انتقال و تقسیم نمونه محافظت شود، و برای به حداقل رساندن زمان‌های نگه‌داری در اسرع وقت به آزمایشگاه تجزیه فرستاده شود.

۷-۴-۶ توصیه می‌شود، مستندات استاندارد در دفترچه‌های میدانی روی برچسب‌های نمونه، دفترهای روزانه (زنجیرهٔ ثبت اطلاعات) و غیره ثبت گردد (به استاندارد ASTM D4687 مراجعه شود).

1- Tetrafluoroethylene

کتاب‌نامه

[1] Shelly, P. E, Sampling of Water and Wastewater, EPA-600/4-77-039, PB272664, US Environmental Protection Agency, Washington, DC, 1977

[2] Dick, E.M., Automatic Water and Wastewater Sampling, In: Principles of Environmental Sampling(L.H. Keith, ed.),American Chemical Society, Chapter 13, 1996, pp. 237–258

[3] U.S. Environmental Protection Agency (EPA),Handbook for Sampling and Sample Preservation of Water and Wastewater, EPA-600/4-82-029, EPA Environmental Monitoring and Support Laboratory, Cincinnati, OH, 1982

[4] U.S. Environmental Protection Agency (EPA), 1994,NPDES Compliance Inspection Manual, EPA 300/B-94-014, Washington, DC,1994

[5] Water Environment Federation,Wastewater Sampling for Process and Quality Control, Manual or Practice No. OM-1, Alexandria, VA, 1996

[6] Harris, D. J. and Keffer, W. J.,Wastewater Sampling Methodologies and Flow Measurement Techniques, EPA 907/9-74-005, U.S. Environmental Protection Agency, 1974

[7] U.S. Environmental Protection Agency (EPA),Field Branches Quality System and Technical Procedures, Region 4, EPA, Athens, GA, http://www.epa.gov/region4/sesd/fbqstp/index.html

[8] Carroll, C. M and Carroll, D. M., "Selecting Wastewater Sampling Pumps, Revisited," Environmental Technology, Jan/Feb, 1997, pp 37-38

[9] Edwards, T. K. and Glysson, G. D.,Field Methods for Measurement of Fluvial Sediment, TWRI Book 3, Chapter C2, United States Geological Survey, 1999

[10] Wilde, F. D., Radtke, D. B., Gibs, J and Iwatsubo, R. T., editors, Selection of Equipment for Water Sampling, TWRI Book 9, Chapter A2, United States Geological Survey, 1998