



شرکت مهندسی آب و فاضلاب
کشور



وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی
معاونت بهداشت
مرکز سلامت محیط و کار

راهنمای مدیریت ایمن سامانه‌های آب آشامیدنی

بخش اول نمونه‌برداری و پایش کیفیت میکروبی
(کلر سنجی، کدورت سنجی و میکروبی)

ویراست دوم

مهر ۱۴۰۳

تهیه کنندگان:

اعضاء (به ترتیب حروف الفبا)	سازمان
برغمندی، مرتضی	کارشناس مسئول کنترل کیفیت آب مرکز پایش و نظارت بر کیفیت آب و فاضلاب شرکت آب و فاضلاب استان خراسان رضوی
شقایق، غلامرضا	رئیس گروه بهداشت آب و فاضلاب مرکز سلامت محیط و کار وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی
کردونی، هدی	کارشناس گروه بهداشت آب و فاضلاب مرکز سلامت محیط و کار وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی
منتظری، احمد	مدیر کل دفتر نظارت بر بهداشت آب و فاضلاب شرکت مهندسی آب و فاضلاب کشور

فهرست مندرجات

۱	هدف و دامنه‌ی کاربرد.....	۴
۲	مراجع الزامی.....	۴
۳	اصطلاحات و تعاریف.....	۶
۴	پایش کیفیت آب آشامیدنی.....	۹
۵	مداخله و اقدام.....	۱۸
۶	اقدام‌های لازم برای رفع مغایرت‌های احتمالی.....	۱۹
۷	گردش اطلاعات.....	۲۰
۸	برنامه‌های پشتیبانی و آموزشی.....	۲۱
	پیوست شماره ۱: جداول گردش اطلاعات.....	۲۲
	پیوست شماره ۲: ارزیابی کارآیی کیت‌های کلرسنجی.....	۲۸

۱ هدف و دامنه‌ی کاربرد

هدف از تدوین این راهنما یکسان‌سازی نمونه‌برداری، پایش و تجزیه و تحلیل نتایج کیفیت آزمون‌های کلرسنجی، کدورت‌سنجی و میکروبی آب آشامیدنی می‌باشد.

این راهنما برای استفاده توسط شرکت‌های آب و فاضلاب و معاونت‌های بهداشتی دانشگاه‌های علوم پزشکی می‌باشد. سایر سازمان‌های تأمین‌کننده آب آشامیدنی نیز می‌توانند با رعایت چارچوب تعیین شده در راهنما، اقدام و گزارش نمایند.

این راهنما برای موارد زیر کاربرد دارد:

- (۱) سامانه‌های آب‌رسانی شهری و روستایی در شرایط عادی و اضطراری.
- (۲) آب‌رسانی‌های سیار در مناطق شهری و روستایی در شرایط عادی و اضطراری.

۲ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این راهنما به آنها ارجاع شده است. بدین ترتیب آن مقررات جزئی از این راهنما محسوب می‌شود. در مورد مدارکی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آنها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدیدنظر و اصلاحیه‌های بعدی آنها مورد نظر است.

- (۱) استاندارد ملی ایران به‌شماره‌ی ۱۰۱۱ با عنوان «آب آشامیدنی - ویژگی‌ها و روش‌های آزمون میکروبی» سال ۱۳۹۸
- (۲) استاندارد ملی ایران به‌شماره‌ی ۴۲۰۷ با عنوان «کیفیت آب - راهنما و الزامات عمومی آزمون‌های میکروبی با استفاده از روش کشت - راهنما»، که براساس ISO 8199 تهیه و تدوین شده است.
- (۳) استاندارد ملی ایران به‌شماره‌ی ۷۲۲۵ با عنوان «آب - جستجو و شناسایی کلی‌فرم به روش وجود - عدم وجود»، که براساس فصل ۹۰۰۰ بخش 9221D کتاب روش‌های استاندارد آزمون آب و فاضلاب تهیه و تدوین شده است.
- (۴) استاندارد ملی ایران به‌شماره‌ی ۱۹۲۶۵ با عنوان «کیفیت آب - شمارش کلستریدیوم پرفرژنس - با استفاده از روش صافی غشایی» که براساس استاندارد ISO 14189 تهیه و تدوین شده است.
- (۵) استاندارد ملی ایران به‌شماره‌ی ۴۲۰۸ با عنوان «کیفیت آب - نمونه‌برداری از آب برای آزمون‌های میکروبیولوژی - آئین کار»، که براساس ISO 19458 تهیه و تدوین شده است.
- (۶) استاندارد ملی ایران به‌شماره‌ی ۱۰۱۶۲ با عنوان «آب - انتخاب و کاربرد کیت آزمون تجزیه آب»، که براساس ISO 17381 تهیه و تدوین شده است.
- (۷) استاندارد ملی ایران به‌شماره‌ی ۱-۱۳۶۴۴ با عنوان «کیفیت آب - اندازه‌گیری کلر آزاد و کلرکل - قسمت ۱: روش تیتروسنجی با استفاده از N و N - دی‌اتیل - ۱ و ۴ - فنیل‌دی‌آمین»، که براساس ISO 7393-1 تهیه و تدوین شده است.
- (۸) استاندارد ملی ایران به‌شماره‌ی ۲-۱۳۶۴۴ با عنوان «کیفیت آب - اندازه‌گیری کلر آزاد و کلرکل - قسمت ۲: روش رنگ‌سنجی با استفاده از N و N - دی‌آلکیل - ۱ و ۴ - فنیل‌دی‌آمین، برای اهداف کنترل روزمره»، که براساس ISO 7393-2 تهیه و تدوین شده است.
- (۹) استاندارد ملی ایران به‌شماره‌ی ۱-۲۱۴۴۹ با عنوان «کیفیت آب - تعیین کدورت - قسمت ۱: روش‌های کمی» که براساس ISO 7027-1 تهیه و تدوین شده است.

۱۰) استاندارد ملی ایران به شماره ی ۲۱۴۴۹-۱ با عنوان «کیفیت آب - تعیین کدورت - قسمت ۲: روش های نیمه کمی برای ارزیابی شفافیت آب ها» که براساس ISO 7027-2 تهیه و تدوین شده است.

۱۱) استاندارد ملی ایران به شماره ی ۲۰۳۱۸ با عنوان «کیفیت آب - اندازه گیری لحظه ای کدورت کمتر از ۵ NTU» که براساس ASTM D6698 تهیه و تدوین شده است.

۱۲) راهنمای نظارت و بازرسی بر تانکرهای آبرسان سیار؛ ویراست نخست، اردیبهشت ۱۴۰۳؛ «وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی» و «شرکت مهندسی آب و فاضلاب کشور»

13) World Health Organization (WHO), 2022: Guidelines for Drinking-Water Quality: fourth edition incorporating the first addendum

14) World Health Organization (WHO), 2005: Water Safety Plans, Managing drinking-water quality from catchment to consumer

15) European Communities (Drinking Water) (No.2) Regulations 2007, Monitoring of Drinking Water Quality: section 3

۳ اصطلاحات و تعاریف

۱-۳ آب آشامیدنی

آبی است که مصرف آن در دوره‌ی زندگی به‌ویژه نوزادی، کودکی و سالخوردگی که آسیب‌پذیری بیشتری در برابر بیماری‌های منتقله از آب وجود دارد، در دوره‌ی کوتاه مدت و دراز مدت عارضه‌سویی ایجاد نکند.

۲-۳ شیر برداشت عمومی

شیر برداشتی است که خارج از محل سکونت و در معابر عمومی بوده و عموم مردم می‌توانند از آن آب برداشت کنند و معمولاً آب را در محل دیگری ذخیره یا مصرف می‌کنند.

۳-۳ نقطه تحویل

شیر برداشت آب در منازل یا اماکن است که بعد از کنتور و قبل از شبکه داخلی مصرف‌کننده مانند مخزن ذخیره‌ی خانگی قرار دارد.

۴-۳ نقطه‌ی مصرف

محلی است که معمولاً داخل ساختمان قرار دارد و آب به‌طور مستقیم توسط مصرف‌کننده برداشت و مصرف می‌شود مانند آشپزخانه و... که در برخی مواقع از قبیل وقوع طغیان بیماری و شکایت جهت شناسایی علت آلودگی از آن نمونه‌برداری می‌شود.

۵-۳ کلر آزاد باقی‌مانده

کلر آزاد باقی‌مانده به مجموع اسید هیپوکلرو (HOCl) و یون هیپوکلریت (OCl^-) در آب آشامیدنی گفته می‌شود. ملاک دآوری در خصوص میزان کلر باقی‌مانده در آب، طبق استاندارد ایران (به شماره ۱۰۱۱)، کلر آزاد باقی‌مانده می‌باشد.

۶-۳ سازمان ناظر

منظور از سازمان ناظر در این راهنما، وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی و دانشگاه / دانشکده‌های علوم پزشکی تابعه می‌باشد که ارزیابی سامانه‌های آب‌رسانی و بررسی دستیابی به اهداف کیفی آب آشامیدنی را مستقل از سازمان تأمین‌کننده انجام می‌دهد.

۷-۳ سازمان تأمین‌کننده

منظور از تأمین‌کننده در این راهنما، شرکت‌های آب و فاضلاب، نهادهای نظامی، انتظامی و بخش خصوصی می‌باشند که علاوه بر تأمین آب، ارزیابی سامانه‌ی آب‌رسانی و دستیابی به اهداف کیفی آب مطابق با استاندارد ملی را انجام می‌دهد.

۸-۳ راستی آزمایی یا اعتبارسنجی^۱

منظور از راستی‌آزمایی یا اعتبارسنجی، یک فرایند رسمی به‌منظور اطمینان از کارکرد مناسب سامانه‌ی آب‌رسانی و دستیابی به اهداف کیفی آب می‌باشد که می‌تواند توسط تأمین‌کننده‌ی آب و سازمان ناظر به‌صورت مستقل انجام می‌شود.

^۱ . Verification

۹-۳ سامانه‌ی آبرسانی

سامانه‌ی آبرسانی شامل مجموعه‌ی تسهیلات و زیرساخت‌هایی است که در فرایند تأمین، تصفیه، ذخیره‌سازی و توزیع آب آشامیدنی وجود دارد. سامانه‌ی آبرسانی می‌تواند شامل منبع (چاه، چشمه، قنات و رودخانه)، تصفیه‌خانه، خطوط انتقال، مخازن ذخیره و شبکه‌ی توزیع باشد. موضوع مهم در یک سامانه‌ی آبرسانی، یکسان بودن کیفیت آب است. بدیهی است تغییرات نقطه‌ای و کوتاه مدت در شبکه ملاک عمل نیست.

نکته ۱) مناطق فاقد لوله‌کشی در صورت استفاده از یک منبع عمومی مشترک و بهسازی شده آب آشامیدنی، یک سامانه‌ی آبرسانی محسوب می‌شوند.

نکته ۲) در صورتی که بخشی از شهر به‌صورت مجزا منبع تأمین آب و سامانه‌ی گندزدایی اختصاصی داشته باشد، به‌عنوان یک سامانه‌ی مجزا در نظر گرفته می‌شود به‌عنوان مثال؛ یک شهرک مسکونی که منبع تأمین آب و گندزدایی مجزایی از تأسیسات آبرسانی اصلی شهر دارد.

نکته ۳) اگر شهری دارای دو سامانه‌ی آبرسانی آشامیدنی و بهداشتی بود؛ به‌عنوان دو سامانه‌ی مجزا آبرسانی تلقی می‌شود.

نکته ۴) در صورتی که آب یک شهر یا روستا از چند منبع تأمین می‌شود و کیفیت آب در مناطق مختلف یکسان باشد (آب از منابع مختلف وارد مخزن شده و سپس وارد شبکه‌ی توزیع می‌شود یا شبکه‌ی توزیع از نوع حلقوی است که باعث یکنواخت شدن کیفیت آب می‌شود) یک سامانه محسوب می‌شود.

نکته ۵) در شرایطی که تفکیک سامانه‌ی آبرسانی در یک شهر یا روستا ممکن نباشد، شهر یا روستا به‌عنوان یک سامانه‌ی آبرسانی در نظر گرفته می‌شود.

نکته ۶) در صورتی که چند روستا دارای یک تأسیسات واحد برای تأمین آب و گندزدایی می‌باشند به‌عنوان سامانه‌ی آبرسانی واحد تلقی می‌شود به‌شرطی که پس از بازرسی با کارشناس مسئول بهداشت آب مرکز بهداشت آن شهرستان به‌صورت مکتوب این موضوع تأیید شود. این موضوع مشمول فرایند کلرسنجی و کدورت‌سنجی نمی‌شود و لازم است تعداد کلرسنجی و کدورت‌سنجی مورد انتظار به ازاء هر روستا برآورد شود.

۱۰-۳ شبکه‌ی عمومی توزیع آب آشامیدنی

مجموعه‌ای از لوله و تأسیسات مرتبط با هم و دارای فشار لازم به‌منظور توزیع آب برای مصارف آشامیدنی در یک منطقه یا داخل شهر، شهرک، روستا و یا سایر اجتماعات مشابه، که این شبکه باید با نظارت مراجع قانونی و ذی‌صلاح متولی تأمین و توزیع آب آشامیدنی کشور باشد.

۱۱-۳ آبرسانی سیار

تأمین آب آشامیدنی برای شهرها و روستاها از طریق تانکرهای آبرسان سیار^۲

۱۲-۳ آبرسانی مستمر

در صورتی که شبکه‌ی توزیع آب آشامیدنی در کل روزهای ماه و به مدت ۲۴ ساعت دارای آب باشد آبرسانی به‌صورت مستمر می‌باشد.

^۲ مطابق با سند «راهنمای نظارت و بازرسی بر تانکرهای آبرسان سیار» مرکز سلامت محیط و کار وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی و شرکت مهندسی آب و فاضلاب کشور در بهار ۱۴۰۳.

۳-۱۳ آبرسانی متناوب

در صورتی که شبکه‌ی توزیع آب آشامیدنی یک یا چند روز در ماه، دارای آب نباشد و یا کمتر از ۲۴ ساعت در روز دارای آب باشد، سامانه‌ی متناوب محسوب می‌شود (موارد خاص و کوتاه مدت مانند رفع شکستگی، تعمیر و نگهداری را شامل نمی‌شود).

۳-۱۴ شرایط اضطراری

بروز شرایط یا رخدادی که باعث تغییر در شرایط عادی یک منطقه شده، جامعه را تحت تأثیر قرار داده و بسته به ابعاد آن لازم است اقدام‌های مناسب برای پاسخ به آن در سطوح مختلف انجام شود.

۳-۱۵ جمعیت روستایی

به جمعیت سکونت‌گاه‌هایی اطلاق می‌شود که در محدوده‌ی ثبتي یا عرفی معینی سکنه دائمی که اکثر آنان دارای مشاغل کشاورزی، باغداری، دامداری یا صید و یا صنایع دستی باشند، زندگی می‌کنند.

۳-۱۶ جمعیت شهری

منظور از جمعیت ساکن در نقاط شهری در هر یک از محدوده‌های بخش، شهرستان، استان یا کشور، جمعیت تمامی شهرهایی است که در همان محدوده قرار دارد و جمعیت هر شهر، عبارت است از مجموع تعداد اعضای همه‌ی خانوارها که در زمان سرشماری در آن شهر هستند.

نکته ۱) برای مناطق شهری، جمعیت براساس آمار منتشره توسط مرکز آمار با اعمال ضرایب رشد جمعیت در نظر گرفته می‌شود و برای مناطق روستایی آمار جمعیتی خانه‌ی بهداشت لحاظ می‌شود.

نکته ۲) از آنجا که جمعیت شهر یا روستا اهمیت ویژه‌ای در تعیین تعداد آزمون‌های بهداشت آب به‌ویژه کلرسنجی دارد لازم است جمعیت روستاها و شهرها ابتدای هر سال بین شرکت آب و فاضلاب و مرکز بهداشت تبادل شود و در صورت اختلاف به جهت ملاحظات بهداشتی، جمعیت بیشتر ملاک تعیین تعداد آزمون‌های بهداشت آب قرار خواهد گرفت.

۳-۱۷ جمعیت در معرض مواجهه با مخاطرات میکروبی

جمعیت تحت پوشش سامانه‌های آبرسانی با وضعیت ضعیف و متوسط از نظر میکروبی، دارای احتمال خطر بالا بوده و جمعیت تحت پوشش آنها در معرض مواجهه با مخاطرات میکروبی محسوب می‌گردند.

۳-۱۸ روستای تحت پوشش شرکت آب و فاضلاب

روستاهایی که تأسیسات سامانه‌ی آبرسانی آنها همچون منابع تأمین (چاه، چشمه و...)، مخزن و شبکه‌ی توزیع آنها تحویل شرکت‌های آب و فاضلاب شده و مشترکین دارای کنتور بوده و قبض آب بهاء برای آنها صادر می‌شود.

۴ پایش کیفیت آب آشامیدنی

۱-۴ پارامترهای مورد پایش

پارامترهای مورد نظر در پایش کیفیت میکروبی آب آشامیدنی به شرح جدول شماره ۱ می باشد.

جدول شماره ۱) عوامل پایش اعتبارسنجی

پارامتر	روش آزمون	حد مجاز	محل پایش
میزان کلر آزاد باقی مانده	کیت های پرتابل /سنجش آزمایشگاهی	مطابق با استاندارد ملی ۱۰۱۱	شبکه ی توزیع/نقطه تحویل/ نقطه مصرف/آبرسانی سیار (تانکر)
کدورت	کیت های پرتابل /سنجش آزمایشگاهی/روش چشمی	مطابق با استاندارد ملی ۱۰۱۱	شبکه ی توزیع/نقطه تحویل/ نقطه مصرف/آبرسانی سیار (تانکر)
کلی فرم های گرم پای	استاندارد ملی ایران به شماره ۴۲۰۷	مطابق با استاندارد ملی ۱۰۱۱	شبکه ی توزیع/نقطه تحویل/ نقطه مصرف/آبرسانی سیار (تانکر)
کلستریدیوم پرفرژنس	استاندارد ملی به شماره ۱۹۲۶۵	مطابق با استاندارد ملی ۱۰۱۱	منابع تأمین /خروجی تصفیه خانه های آب /شبکه ی توزیع

۲-۴ سنجش کلر آزاد باقی مانده

۱-۲-۴ روش اندازه گیری کلر آزاد باقی مانده

روش مورد تأیید در کشور برای اندازه گیری میزان کلر آزاد باقی مانده، روش دی اتیل پی فنیلن دی آمین «DPD» می باشد که می تواند توسط انواع کیت های کلر سنج «چشمی» و یا «دیجیتالی» انجام شود و سایر روش های سنجش کلر آزاد باقی مانده از جمله روش ارتوتولودین مورد تأیید نیست.

ماده ی اصلی تشکیل دهنده ی ترکیب دی پی دی (DPD)، که برای اندازه گیری کلر در آب استفاده می شود «دی اتیل پی فنیلن دی آمین» می باشد، این ماده به میزان یک گرم در ۱۰ سی سی آب با توجه به غلظت کلر در آب، ایجاد طیف های رنگ، از قرمز پررنگ تا کم رنگ می کند و هر چه غلظت کلر در آب بیشتر باشد طیف پررنگ تری حاصل خواهد شد.

همچنین کیت های کلر سنج دیجیتالی با روش های الکتروشیمیایی نیز می توانند مورد استفاده قرار گیرند.

۴-۲-۲ تواتر و تعداد کلرسنجی

حداقل تعداد موارد کلرسنجی توسط تأمین‌کننده و سازمان ناظر براساس جمعیت تحت پوشش سامانه‌های آبرسانی باید مطابق با جدول شماره ۲ باشد.

جدول شماره ۲) حداقل موارد روزانه کلرسنجی براساس جمعیت تحت پوشش سامانه‌ی آبرسانی		
تعداد روزانه کلرسنجی (توسط سازمان ناظر)	تعداد روزانه کلرسنجی (توسط تأمین‌کننده)	جمعیت (نفر)
۱	۱	کمتر از ۵۰۰
۲	۲	۵۰۰ تا ۲۰/۰۰۰
به‌ازای هر ۲۰/۰۰۰ نفر ۱ نمونه + ۱ نمونه اضافی	به‌ازای هر ۱۰/۰۰۰ نفر ۱ نمونه	۲۰/۰۰۰ تا ۱۰۰/۰۰۰
به‌ازای هر ۲۰۰/۰۰۰ نفر یک نمونه + ۶ نمونه اضافی	به‌ازای هر ۱۰۰/۰۰۰ نفر ۱ نمونه + ۱۰ نمونه اضافی	۱۰۰/۰۰۰ تا ۵۰۰/۰۰۰
به‌ازای هر ۲۰۰/۰۰۰ نفر ۱ نمونه + ۸ نمونه اضافی	به‌ازای هر ۱۰۰/۰۰۰ نفر ۱ نمونه + ۱۵ نمونه اضافی	بیشتر از ۵۰۰/۰۰۰

۴-۲-۳ نکات مهم در تعداد نمونه‌های کلرسنجی

نکته (۱) تعداد موارد کلرسنجی تعیین شده در جدول شماره ۲ در شرایط عادی و به‌صورت حداقل می‌باشد. در شرایط زیر لازم است تعداد موارد کلرسنجی، حداقل به میزان ۲۰ درصد مورد انتظار در دوره‌ی زمانی گزارش‌دهی افزایش یابد.

۱. کدورت در شبکه‌ی توزیع در بیش از ۵ درصد از موارد از ۴ NTU بیشتر باشد.
 ۲. گزارش وضعیت کیفی ضعیف و متوسط کلرسنجی/ میکروبی در بازه زمانی معین (مطابق جدول ۶)
 ۳. بروز شرایط اضطراری و یا طغیان بیماری‌های منتقله از آب
 ۴. تعمیر شبکه و تأسیسات آبرسانی
 ۵. بروز قطعی آب در شبکه‌ی توزیع
 ۶. در هنگام مناسبت‌های ملی و مذهبی (همچون دهه‌ی اول محرم، دهه‌ی آخر صفر، تعطیلات عید فطر یا عید نوروز) که جمعیت شهرهای گردش‌پذیر افزایش می‌یابد.
- مثال: اگر جمعیت یک سامانه ۴۵۰۰۰ نفر باشد، حداقل تعداد نمونه مورد نیاز ۵ نمونه برای تأمین‌کننده آب و ۴ نمونه برای ناظر خواهد بود.

نکته (۲) در مناطقی که فرایند کلرزنی به هر دلیلی دچار وقفه شود، در صورت شناسایی موارد فاقد کلر آزاد باقی‌مانده توسط ناظر به‌علت عدم کلرزنی، نیازی به تکرار کلرسنجی در آن روز و نمونه‌برداری

میکروبی روزانه نمی‌باشد و باید در اسرع وقت پیگیری‌های لازم به‌منظور کلرزنی، اطلاع‌رسانی عمومی و آموزش روش‌های سالم‌سازی آب آشامیدنی انجام شود. البته لازم است میزان کلر آزاد باقی‌مانده (صفر) تا زمانی که کلرزنی انجام نمی‌شود به‌صورت روزانه ثبت شود.

نکته ۳) در سامانه‌های آب‌رسانی سیار، تعداد کلرسنجی مورد نیاز بر حسب تعداد تانکرها برآورد شده و از هر تانکر آب‌رسانی حداقل یک نمونه در زمان آگیری و یک نمونه در زمان توزیع انجام شود.

نکته ۴) برای محاسبه حداقل تعداد کلرسنجی مورد انتظار در سامانه‌های آب‌رسانی متناوب براساس جدول شماره ۲، فقط روزهایی در نظر گرفته می‌شود که شبکه دارای آب می‌باشد.

تبصره: در صورت قطع ساعتی آب در طول ۲۴ ساعت روز، مشمول سامانه‌ی متناوب و کاهش تعداد نمونه مورد انتظار نمی‌شود و لازم است برآورد تعداد نمونه، مشابه سامانه‌های عادی انجام شود.

نکته ۵) در روستاهایی که آب‌رسانی سیار انجام می‌شود یا آب‌رسانی متناوب دارند؛ در روزهایی که آب‌رسانی از طریق شبکه‌ی توزیع انجام نمی‌شود مشمول کلرسنجی و ثبت نتیجه صفر نمی‌شوند.

نکته ۶) ثبت نتیجه کلرسنجی بدون انجام آزمون کلرسنجی در شهر یا روستا تحت هر شرایطی، تخلف محسوب می‌شود.

نکته ۷) در ابتدای هر فصل فهرست روستاهایی که احتمال آب‌رسانی سیار وجود دارد از طرف شرکت آب و فاضلاب در قالب یک نامه‌ی رسمی به مرکز بهداشت ارسال شود و همچنین قبل از اعزام تانکرسیار به مناطق شهری و روستایی، موارد به مرکز بهداشت شهرستان، با هدف نظارت بر بهداشت آب مطابق راهنما، اعلام شود. نحوه‌ی اطلاع‌رسانی با توافق طرفین انجام شود.

تبصره: تانکرهای آب‌رسانی سیار تحت پوشش شرکت آب و فاضلاب که به روستاهای تحت پوشش و غیرتحت پوشش خدمات می‌دهند مشمول این راهنما هستند.

نکته ۸) شرکت آب و فاضلاب گزارشی از روستاهایی که وضعیت آب‌رسانی متناوب دارند با تواتر ۶ ماهه به مرکز بهداشت طی مکاتبه رسمی اعلام نماید.

نکته ۹) در شهرها یا روستاهایی که آب آشامیدنی و پخت‌وپز از طریق سامانه‌ی تصفیه‌ی آب جداگانه تحت پوشش شرکت آب و فاضلاب تأمین می‌شود باید آب تولیدی حاوی کلر آزاد باقی‌مانده بوده و کلرسنجی از این سامانه‌ها باید انجام و در آمار شهر یا روستای مربوطه درج شود.

نکته ۱۰) در شهرها یا روستاهایی که واحدهای تصفیه آب خصوصی فعالیت می‌کنند کلرسنجی از آنها نباید در آمار شهر یا روستا در بخش آمار مربوط به شرکت‌های آب و فاضلاب درج شود.

۴-۲-۴ پایش کلر آزاد باقی مانده در نقطه‌ی تحویل / مصرف

نمونه برداری برای تعیین مقدار کلر آزاد باقی مانده در شرایط عادی از نقطه‌ی تحویل و پس از ثابت شدن دمای آب برداشت می شود. برای تعیین میزان کلر آزاد باقی مانده (در نقطه‌ی تحویل)، نمونه باید از نزدیک ترین نقطه به کنتور و پس از ثابت شدن دمای آن، برداشت شود.

در شرایط بروز طغیان بیماری که احتمال می رود منشا آن آب آشامیدنی باشد، نمونه برداری از مشترکین برای تعیین مقدار کلر آزاد باقی مانده علاوه بر نقطه تحویل باید از نقطه‌ی مصرف، یعنی شیر برداشت مشترک (خانوار)، بلافاصله پس از باز کردن شیر آب انجام شود (با هدف تشخیص احتمال وجود آلودگی در تأسیسات داخلی مشترک همچون استفاده از چاه آب شخصی و یا آلودگی در مخزن ذخیره‌ی آب مشترک).

۴-۲-۵ توزیع متقارن مکانی و زمانی کلر سنجی

۴-۲-۵-۱ توزیع مکانی

- ۱) محل های نمونه برداری باید به گونه ای انتخاب شوند که نمونه ها معرف کل سامانه ی آب رسانی باشند.
- ۲) نمونه برداری باید به گونه ای انجام شود که نمونه های برداشت شده در هر روز از نظر مکانی با توجه به جمعیت سامانه ی آب رسانی، در مناطق شهری دارای توزیع متقارن باشند.
- ۳) برای اطمینان از توزیع متقارن نمونه برداری، موقعیت محل های نمونه برداری شده به صورت ماهانه بر روی نقشه ی سامانه ی آب رسانی مشخص شود.
- ۴) در سامانه های آب رسانی که تعداد کلر سنجی محدود است به عنوان مثال؛ یک مورد در روز، از نمونه برداری به صورت تکراری از یک محل اجتناب شود.
- ۵) پایش روزانه عامل کلر آزاد باقی مانده در شبکه ی توزیع به صورت تصادفی بوده همچنین لازم است نقاط ذیل را شامل شود:

۱. نقاط انتهایی شبکه ی توزیع، همچون مشترکین واقع در کوچه های بن بست یا انتهای شبکه های شاخه ای.
۲. محل سکونت افراد آسیب پذیر، شامل مشترکینی می شود که از آسیب پذیری بیشتری در برابر بیماری ها برخوردارند و شامل کودکان، سالمندان و بیماران می شود. مواردی مانند مهد کودک، کودکان، مدرسه ی ابتدایی، مرکز بهداشتی و درمانی (کلینیک درمانی، بیمارستان، درمانگاه، خانه ی بهداشت)، مرکز بهزیستی و خانه ی سالمندان.
۳. اماکن عمومی همچون: مساجد، مراکز تفریحی (سینما، پارک) مراکز خرید و پایانه های مسافری.
۴. محلات حاشیه ی شهرها.
۵. محلاتی که با مشکل انشعابات غیر مجاز مواجه هستند.
۶. در روستاها حداقل هفته ای یک بار کلر سنجی از خانه بهداشت به صورت مشترک الزامی است.
۷. در شهرها، ماهانه حداقل یک کلر سنجی از مرکز خدمات جامع سلامت شهری به صورت مشترک الزامی است.

- ۱) برای سامانه‌های آبرسانی که تعداد نمونه مورد نیاز بیش از یک مورد در روز است، نمونه‌برداری باید به نسبت مساوی در دو نوبت قبل از ظهر و بعد از ظهر انجام شود.
- ۲) تأکید می‌شود، کلرسنجی در روزهای تعطیل رسمی باید انجام شود.
- ۳) در سامانه‌های آبرسانی که تعداد کلرسنجی محدود است مثلاً یک مورد در روز باید زمان نمونه‌برداری در روزهای مختلف متفاوت باشد.

۴-۲-۶ تطابق با استاندارد کلر آزاد باقی‌مانده

مقدار مجاز کلر آزاد باقی‌مانده در آب آشامیدنی در سامانه‌های مختلف آبرسانی، باید مطابق با جدول شماره ۲ استاندارد ملی، به شماره ۱۰۱۱ باشد. (جدول شماره ۳)

جدول شماره ۳) محدوده مجاز کلر آزاد باقی‌مانده در سامانه‌های آب آشامیدنی

ردیف	سیستم آبرسانی و محل برداشت	مقدار کلر آزاد باقی‌مانده (mg/L)
۱	شیر آب انشعاب عمومی	۰/۵ - ۱/۰
۲	نقطه‌ی تحویل	۰/۲ - ۰/۸
۳	تانکرهای آبرسانی (آب آشامیدنی) در محل آگیری	۱/۰ - ۲/۰
۴	تانکرهای آبرسانی (آب آشامیدنی) در محل تحویل	۰/۸ - ۱/۰
یادآوری: در شرایط بحران و همه‌گیری‌ها، حداکثر میزان کلر آزاد باقی‌مانده می‌تواند تا ۱ mg/L افزایش یابد.		

در شرایط اضطراری شامل موارد ذیل و یا صلاحدید مسئولان مرکز بهداشت یا آب و فاضلاب میزان کلر آزاد باقی‌مانده باید تا ۱ میلی‌گرم در لیتر افزایش یابد و در جدول شماره ۸ در ستون «نوع سامانه‌ی آبرسانی» عنوان «اضطراری» درج شود.

- ۱) بروز طغیان بیماری منتقله از آب.
- ۲) کدورت در بیش از ۵ درصد موارد از ۴ NTU بیشتر باشد.
- ۳) بروز حوادث غیر مترقبه.
- ۴) وجود نگرانی از بروز طغیان بیماری شامل:
 ۱. شهرها یا روستاهای مرزی که در کشورهای همسایه طغیان بیماری مشاهده شده باشد.
 ۲. ریسک بالا یا خیلی بالا در سامانه‌ی آبرسانی و یا وجود ریسک آلودگی در شبکه‌ی توزیع به علت فرسودگی شبکه، انشعابات غیرمجاز و یا عوامل دیگر زیاد باشد.
 ۳. صدور هشدارهای هواشناسی مبنی بر وقوع بارندگی‌های بیش از حد معمول به دلیل احتمال افزایش کدورت در منابع تأمین و یا اختلال در آبرسانی.
 ۴. پس از وصل شدن مجدد جریان آب، متعاقب بروز قطعی به دلیل احتمال نفوذ آلودگی به داخل شبکه‌ی توزیع.
 ۵. در ۶ ماه گذشته، وضعیت کیفی سامانه‌ی آبرسانی برای کلر آزاد باقی‌مانده، کدورت و نمونه‌برداری میکروبی دارای وضعیت ضعیف یا متوسط باشد.

۷-۲-۴ موارد مغایر با استاندارد کلرسنجی

(۱) موارد کمتر از ۰/۲ میلی گرم در لیتر یا فقدان کلر آزاد باقی مانده

نکته: به جهت نقش مهم وجود ماده‌ی گندزدا در آب برای اطمینان از عدم امکان رشد عوامل میکروبی بیماری‌زا، موارد مغایر با استاندارد کمتر از ۰/۲ میلی گرم در لیتر از اهمیت ویژه‌ای برخوردار می‌باشد که می‌تواند احتمال بروز طغیان بیماری‌های منتقله از آب را افزایش دهد.

(۲) موارد بیش از ۰/۸ میلی گرم در لیتر در شرایط عادی و یک میلی گرم در لیتر در شرایط اضطراری

نکته: موارد بیش از ۰/۸ میلی گرم در لیتر کلر آزاد باقی مانده در شرایط عادی و بیش از یک میلی گرم در لیتر در شرایط اضطراری از منظر ایجاد طعم و بو و عدم مقبولیت عمومی وضع شده است که می‌تواند باعث استفاده مردم از منابع نامطمئن آب آشامیدنی شود.

۳-۴ کدورت‌سنجی

به منظور اطمینان از اثربخشی کلر آزاد باقی مانده و عدم حضور عوامل بیماری‌زا، لازم است کدورت آب آشامیدنی به صورت همزمان با کلرسنجی صورت پذیرد. برای این منظور توصیه می‌شود از دستگاه‌های کدورت‌سنج استفاده و مقادیر کدورت ثبت و تحلیل گردد ولی در صورت عدم دسترسی به دستگاه‌های کدورت‌سنجی به ویژه در مناطق روستایی سنجش و تحلیل کدورت آب به صورت چشمی الزامی می‌باشد. بدین صورت که در صورت عدم مشاهده کدورتی در آب در حین کلرسنجی مورد به عنوان یک کدورت‌سنجی چشمی کمتر از ۴NTU در نظر گرفته شده و در صورت مشاهده چشمی کدورت یک مورد کدورت‌سنجی بیشتر از ۴NTU در نظر گرفته و گزارش می‌شود.

نکته: برای تحلیل کیفی نتایج کدورت‌سنجی لازم است مجموع کدورت‌سنجی‌های انجام شده به صورت چشمی و دستگاهی در نظر گرفته شده و موارد کمتر از ۱NTU (در روش دستگاهی) و کمتر از ۴NTU (در روش چشمی) به عنوان مطابق با استاندارد در نظر گرفته می‌شود.

۱-۳-۴ نکات مهم در کدورت‌سنجی به روش چشمی

- نکته (۱) از لوله آزمایش یا ظروف شیشه‌ای آزمایشگاهی استاندارد، سالم و بدون خش استفاده گردد.
- نکته (۲) ظرف شیشه‌ای باید کاملاً تمیز و به دور از هرگونه لکه، رنگ و یا گرد و غبار بر سطح داخلی و خارجی آن باشد.
- نکته (۳) پس از پر کردن ظرف از آب، باید ۳۰ ثانیه تا یک دقیقه صبر کرد تا حباب‌های داخل آب خارج شوند.

۲-۳-۴ تواتر کدورت‌سنجی

تواتر کدورت‌سنجی مطابق با تواتر کلرسنجی تعیین می‌شود.

۴-۴ پایش کیفیت میکروبی - شاخص کلی فرم گرماپای

۴-۴-۱ تواتر پایش کلی فرم گرماپای در شبکه‌ی توزیع آب آشامیدنی

حداقل تعداد نمونه‌برداری برای پایش اعتبارسنجی کیفیت میکروبی (کلی فرم گرماپای) توسط تأمین‌کننده و سازمان ناظر براساس جمعیت تحت پوشش سامانه‌های آبرسانی باید مطابق با جدول شماره ۴ باشد.

جدول شماره ۴) حداقل تعداد نمونه‌برداری برای پایش اعتبارسنجی کیفیت میکروبی شاخص کلی فرم گرماپای

تواتر پایش سازمان ناظر	تواتر پایش تأمین‌کننده	جمعیت تحت پوشش سامانه‌ی آبرسانی (نفر)
هر دو ماه یک نمونه	۱ نمونه در ماه	کمتر از ۵۰۰۰ نفر
به ازاء هر ۱۰/۰۰۰ نفر یک نمونه در ماه	به ازای هر ۵۰۰۰ نفر ۱ نمونه در ماه	بیشتر از ۵۰۰۰ تا کوچک‌تر مساوی ۱۰۰/۰۰۰
به ازاء هر ۲۰/۰۰۰ نفر هر ماه یک نمونه + ۱۰ نمونه اضافه	به ازاء هر ۱۰/۰۰۰ نفر یک نمونه در ماه + ۱۰ نمونه اضافه	بیشتر از ۱۰۰/۰۰۰ نفر تا کمتر مساوی ۵۰۰/۰۰۰
به ازاء هر ۱۰۰/۰۰۰ نفر هر ماه یک نمونه + ۵۰ نمونه اضافه	به ازاء هر ۵۰/۰۰۰ نفر ۱ نمونه در ماه + ۵۰ نمونه اضافه	بیشتر از ۵۰۰/۰۰۰

نکته: جدول ۴ حداقل تواتر نمونه‌برداری میکروبی مورد انتظار می‌باشد. لذا تعداد نمونه‌برداری مورد انتظار در مواقع خاص از جمله بروز طغیان و شرایط اضطرار، با نظر تأمین‌کننده و سازمان ناظر افزایش می‌یابد.

۴-۴-۲ تواتر پایش میکروبی کلی فرم گرماپای از آبرسانی سیار (تانکر)

تواتر نمونه‌برداری از سامانه‌های سیار (تانکر) مشلبه شبکه‌ی توزیع و مطابق جدول شماره ۴ و به صورت انتخاب تصادفی انجام خواهد شد.

۴-۴-۳ توزیع متقارن مکانی و زمانی نمونه‌برداری میکروبی کلی فرم گرماپای

۴-۳-۱ توزیع مکانی

۱) محل‌های نمونه‌برداری باید از نقاطی که از ریسک آلودگی بالاتری برخوردار می‌باشند انتخاب شود شامل:

۱. نقاط انتهایی شبکه.
۲. نقاطی که زمان‌ماند آب نسبت به دیگر نقاط بیشتر است.
۳. نقاطی که سابقه بروز آلودگی میکروبی داشته است.

۴. نقاط آسیب‌پذیر که مشترکین آسیب‌پذیری بیشتری در مقابله با عوامل بیماری‌زا دارند شامل محل‌های نگهداری کودکان، بیماران و سالمندان.

۲) در شهرهایی که بیش از یک منطقه‌ی شهرداری دارند تعیین تعداد آزمون‌های میکروبی براساس جمعیت شهر از جدول شماره ۴ محاسبه و آزمون‌های هر منطقه به نسبت جمعیت مناطق محاسبه و در آن مناطق انجام می‌شود.

۳) نقاط نمونه‌برداری به‌گونه‌ای انتخاب شوند که نمونه‌ها معرف کل سامانه‌ی آب‌رسانی باشند.

۴) نمونه‌برداری بلافاصله بعد از خروجی تصفیه‌خانه/مخازن (به‌ویژه در مخازنی که از چند منبع آب تغذیه می‌شوند) در نظر گرفته شود.

۵) در شهرها محل نقاط نمونه‌برداری میکروبی هر ماه باید بر روی نقشه مشخص شود و برای اطمینان از پوشش متقارن نمونه‌برداری در شهر یا روستا نقاط نمونه‌برداری در هر ماه با توجه به نقاط نمونه‌برداری شده در ماه‌های قبل تعیین شود.

نکته: همراه گزارش فصلی، در بخش شهری، شرکت آب و فاضلاب باید نقشه مکانی محل‌های نمونه‌برداری آزمون میکروبی را از سامانه‌ی اطلاعات LIMS اخذ و به دانشگاه علوم پزشکی در قالب فایل PDF تحویل دهد.

۴-۳-۲ توزیع زمانی

فاصله زمانی نمونه‌برداری‌ها باید به‌صورت متقارن باشد. به‌عنوان مثال؛ در صورتی که تعداد نمونه‌برداری یک شهر ۲ نمونه در ماه باشد باید یک نمونه در نیمه‌ی اول ماه و نمونه بعدی در نیمه‌ی دوم ماه و با فاصله حدود ۱۵ روز انجام شود. در صورتی که تعداد نمونه‌برداری ۴ نمونه در ماه باشد باید هر هفته یک نمونه برداشت شود و به همین ترتیب.

۴-۴-۴ تطابق با استاندارد نتایج میکروبی

ویژگی‌های میکروبی آب آشامیدنی در سامانه‌های مختلف آب‌رسانی، باید مطابق با جدول شماره یک استاندارد ملی، به شماره ۱۰۱۱ باشد.

۴-۵-۵ جمعیت در معرض مواجهه با مخاطرات میکروبی

مطابق با جدول شماره ۵، نتایج نمونه‌برداری میکروبی، جمعیت تحت پوشش سامانه‌های آب‌رسانی با وضعیت ضعیف و متوسط، دارای احتمال خطر بالا بوده و جمعیت تحت پوشش آنها در معرض مواجهه با مخاطرات میکروبی محسوب می‌گردند.

۴-۵-۵ تحلیل نتایج نمونه‌برداری (کلر آزاد باقی‌مانده، کدورت، میکروبی)

وضعیت سامانه‌های آب‌رسانی براساس نتایج نمونه‌برداری‌های کلر آزاد باقی‌مانده، میکروبی و تطابق با استاندارد براساس جدول شماره ۵ ارزیابی و تحلیل می‌شوند.

این تحلیل در صورتی معتبر است که حداقل تعداد نمونه برداری در سامانه های آب رسانی مطابق با جدول شماره ۲ و شماره ۴ و شماره ۶ همین راهنما انجام شده باشد. تحلیل براساس جدول شماره ۵ منوط به رعایت حداقل ۷۰ درصد کفایت نمونه برداری برای شاخص های بهداشتی آب آشامیدنی در هر شهر یا روستا می باشد.

جدول شماره ۵) وضعیت کیفی سامانه های آب آشامیدنی براساس میزان تطابق با استاندارد نتایج نمونه برداری و جمعیت تحت پوشش سامانه ی آب رسانی

وضعیت سامانه ی آب رسانی	جمعیت (نفر)		
	>۱۰۰/۰۰۰	۵۰۰۰- ۱۰۰/۰۰۰	<۵۰۰۰
عالی	≥ 99	≥ 95	≥ 90
خوب	$95 \geq 99 <$	$90 \geq 95 <$	$80 \geq 90 <$
متوسط	$90 \geq 95 <$	$85 \geq 90 <$	$70 \geq 80 <$
ضعیف	< 90	< 85	< 70

۶-۴ پایش کیفیت میکروبی - شاخص کلستریدیوم پرفرنزس

در شهرها و روستاهایی که از آب سطحی استفاده می کنند و دارای سامانه ی تصفیه ی متعارف یا سایر روش های تصفیه ی آب سطحی می باشند و منبع آب خام با آلودگی با فاضلاب ها مواجه بوده یا دارای آلودگی مدفوعی می باشد، لازم است آزمون کلستریدیوم پرفرنزس در خروجی تصفیه خانه های آب یا شبکه ی توزیع براساس جدول شماره ۶ اندازه گیری شود.

جدول شماره ۶) حداقل تعداد نمونه برداری برای پایش کیفیت میکروبی شاخص کلستریدیوم پرفرنزس توسط تأمین کننده و سازمان ناظر

تواتر پایش سازمان ناظر (در خروجی تصفیه خانه آب یا شبکه ی توزیع)	تواتر پایش تأمین کننده (در خروجی تصفیه خانه آب یا شبکه ی توزیع)	جمعیت تحت پوشش تصفیه خانه
شش ماهه	فصلی	کوچکتر مساوی ۱۰۰/۰۰۰ نفر
فصلی	ماهانه	بیشتر از ۱۰۰/۰۰۰ نفر

- نکته ۱) در صورتی که نتایج آزمون کلستریدیوم مثبت باشد، آزمون باید به صورت حداقل ۳ بار در هفته انجام شود.
- نکته ۲) در صورتی که حداقل بعد از سه مرحله آزمایشات پیاپی نتیجه منفی بود و ریسک مربوطه برطرف شده و اقدامات اصلاحی لازم در طی این مدت انجام شد، می توان مجدداً تواتر اندازه گیری را به قبل تغییر داد.
- نکته ۳) در بررسی طغیان بیماری های مرتبط با آب، لازم است نمونه برداری و پایش کلستریدیوم پرفرنزس توسط تأمین کننده و سازمان ناظر از منبع آب خام و خروجی تصفیه خانه و شبکه ی توزیع (در محدوده ی وقوع طغیان) حداقل یک نمونه توسط سازمان ناظر و حداقل ۳ نمونه توسط تأمین کننده انجام شود. براساس ارزیابی محیطی انجام شده، در صورت وسعت ابعاد و گستردگی طغیان و براساس جمعیت در معرض خطر، تعداد نمونه می تواند افزایش یابد.

۱-۵ عدم وجود کلر آزاد باقی مانده

در صورت مشاهده موارد عدم وجود کلر آزاد باقی مانده در مناطقی که کلرزنی انجام می شود، بازرسان بهداشتی موظفند ضمن انجام نمونه برداری میکروبی از این نقاط، موضوع را در سریع ترین زمان، همچون اطلاع رسانی از طریق تلفنی یا پیام رسان های داخلی و همچنین به صورت مکتوب به متولی تأمین کننده ی آب گزارش کنند. در صورت تکرار عدم وجود کلر آزاد باقی مانده در روز بعدی، به صورت مکتوب هم اطلاع رسانی انجام شود.

تأمین کننده آب موظف است در صورت دریافت گزارش عدم وجود کلر آزاد باقی مانده در آب، ضمن بررسی علت و اقدام مقتضی، جهت رفع مشکل، نتایج را در سریع ترین زمان، تلفنی و مکتوب به سازمان ناظر گزارش کند.

در مناطقی که کلرزنی انجام نشده یا کلر آزاد باقی مانده وجود ندارد یا کدورت آب به صورت چشمی قابل مشاهده است (بیش از ۴ NTU) و منبع آب آلوده باشد، شرکت آب و فاضلاب موظف است ضمن تأمین آب از طریق منابع مطمئن، در اسرع وقت موضوع را به مقامات ذی ربط از جمله فرمانداری و مرکز بهداشت شهرستان اطلاع دهد. مراکز بهداشت موظفند در این مدت از طرق مقتضی، عدم استفاده از آب شبکه، تأمین آب از سایر منابع مطمئن و یا سالم سازی آن را به اطلاع عموم مصرف کنندگان برسانند.

توصیه می شود یک گروه به تفکیک هر شهرستان در پیام رسان داخلی با حضور «بهروزان خانه های بهداشت، کارشناسان مراکز خدمات جامع سلامت شهری و روستایی و کارشناس مرکز بهداشت» و «کارشناسان کنترل کیفی آب و فاضلاب شهرستان و آبداران» تشکیل شود تا نتایج عدم وجود کلر آزاد باقی مانده جهت مداخله فوری و رفع مشکل انجام شود.

۲-۵ آلودگی میکروبی

در صورت مشاهده نمونه های میکروبی مغایر با استاندارد توسط سازمان ناظر، بازرسان بهداشتی موظفند موضوع را در سریع ترین زمان، به صورت تلفنی و مکتوب به متولی تأمین کننده گزارش نمایند.

تأمین کننده آب موظف است در صورت شناسایی یا دریافت گزارش آلودگی میکروبی آب، ضمن بررسی علت و اقدام مقتضی جهت رفع مشکل در سریع ترین زمان، موضوع را تلفنی و مکتوب به سازمان ناظر گزارش کند.

در مناطقی که آلودگی میکروبی آب محرز باشد (همراه با عدم وجود کلر آزاد باقی مانده و یا کدورت قابل مشاهده)، شرکت آب و فاضلاب موظف است ضمن تأمین آب از طریق منابع مطمئن، در اسرع وقت موضوع را به مقامات ذی ربط از جمله فرمانداری و مرکز بهداشت شهرستان اطلاع دهد. مراکز بهداشت موظفند در این مدت از طرق مقتضی، عدم استفاده از آب شبکه، تأمین آب از سایر منابع مطمئن و یا سالم سازی آن را به اطلاع عموم مصرف کنندگان برسانند.

۶ اقدام‌های لازم برای رفع مغایرت‌های احتمالی

۱-۶ کلر آزاد باقی‌مانده

۱-۱-۶ نمونه‌برداری مشترک

در صورت وجود مغایرت در آمار کلرسنجی، به‌منظور اطمینان از اجرای صحیح فرایند کلرسنجی، سازمان‌های تأمین‌کننده و ناظر باید در هر شهر/شهرستان به‌صورت مشترک از نقاط مشخص شده توسط مرکز بهداشت، نمونه‌برداری و کلرسنجی نموده و در صورت اختلاف، نتایج را برای سطوح بالاتر (مرکز سلامت محیط و کار و شرکت مهندسی آب و فاضلاب کشور) گزارش کنند تا در صورت تأیید اختلاف، موضوع مورد بررسی قرار گیرد.

نکته: به‌منظور پرهیز از خطای فردی در قرائت و گزارش نتایج کلرسنجی، لازم است تست بینایی‌سنجی و کوررنگی در آزمایش‌های دوره‌ای سلامت بازرسان و مسئولان کنترل‌کیفیت منظور شود.

۲-۱-۶ بررسی صحت نتایج کیت‌های کلرسنجی در صورت گزارش مغایرت نتایج

سازمان‌های تأمین‌کننده و ناظر باید کیت‌های کلرسنجی مورد استفاده و نتایج آنها را به‌صورت مشترک با هم مقایسه کنند و براساس روش‌های استاندارد ملی، ارزیابی و تصدیق نمایند (استانداردهای ۱-۱۳۶۴۴ یا ۲-۱۳۶۴۴ و ۱۰۱۶۲) و همچنین در صورت لزوم، برنامه‌ریزی مستندی برای انجام مقایسه با سازمان ناظر داشته باشد (روش ارزیابی کیت‌های کلرسنجی به پیوست می‌باشد).

در صورت وجود مغایرت بیش از ۵ درصد در آمار ماهانه ناظر و تأمین‌کننده و در صورت مشاهده موارد ضعیف و متوسط در ارزیابی ماهانه مرکز بهداشت، لازم است جلسه ارزیابی و بررسی مشکلات به‌صورت مشترک برگزار شده و تأمین‌کننده، برنامه‌ریزی برای رفع مشکلات انجام دهد.

۲-۶ آزمون میکروبی

۱-۲-۶ نمونه‌برداری مشترک

در صورت تکرار مغایرت در نتایج میکروبی آب آشامیدنی با مقادیر استاندارد آن، سازمان تأمین‌کننده و ناظر موظفند ضمن نمونه‌برداری مشترک، آنالیز کیفیت آب را در یک آزمایشگاه معتمد انجام و گزارش آن را به سطوح بالاتر اعلام نمایند.

- ۱) در بازه‌های زمانی ماهانه، فصلی و ۶ ماه، تأمین‌کنندگان آب آشامیدنی در سطوح مختلف موظفند در بازه‌های زمانی معین شده مطابق با جدول شماره ۷، حداکثر تا ۲ هفته پس از مهلت مقرر، نتایج کلرسنجی، میکروبی و کدورت‌سنجی را به سازمان ناظر از طریق مکاتبه اداری ارائه نمایند.
 - ۲) سازمان ناظر موظف است پس از راستی‌آزمایی نتایج، بخش مربوط به ناظر را حداکثر تا ۲ هفته پس از دریافت گزارش تکمیل و از طریق مکاتبه اداری به تأمین‌کننده ارسال نماید.
 - ۳) موارد کلرسنجی نامطلوب و به‌ویژه صفر، لازم است در سریع‌ترین زمان، به‌صورت تلفنی و کتبی خارج از چارچوب گردش اطلاعات مورد پیگیری قرار گیرد.
 - ۴) در خصوص شهرها و روستاهای تحت پوشش شرکت‌های آب و فاضلاب، گزارش‌ها توسط مدیرعامل شرکت آب و فاضلاب در سطوح مختلف (شهرستان، استان) به رئیس مرکز بهداشت در همان سطح ارسال می‌شود.
 - ۵) در مناطق غیر تحت پوشش شرکت‌های آب و فاضلاب، گزارش‌ها توسط بهره‌بردار به مراکز بهداشت شهرستان و استان ارائه خواهد شد.
 - ۶) در استان‌هایی که بیش از یک دانشگاه علوم پزشکی وجود دارد، دانشگاه/ دانشکده‌های غیر مرکز استان لازم است در گزارش را به دانشگاه مرکز استان طبق بازه‌ی زمانی اعلام نمایند، تا اطلاعات در گزارش‌های استانی نیز لحاظ شود.
 - ۷) شرکت‌های آب و فاضلاب موظف هستند در پایان فروردین هر سال، لیست روستاهای غیر تحت پوشش را مطابق با جدول شماره ۱۶ به معاونت بهداشت دانشگاه علوم پزشکی گزارش نمایند.
- نکته: در خصوص روستاهایی که تمایلی برای تحت پوشش قرار گرفتن براساس ضوابط شرکت آب و فاضلاب را ندارند، معاونت بهداشتی دانشگاه علوم پزشکی همکاری لازم در خصوص تحت پوشش شدن این روستاها را با استفاده از ظرفیت‌های قانونی از مراجع ذیصلاح اعمال نماید.
- ۸) شرکت‌های آب و فاضلاب موظف هستند فهرست روستاهای مشمول آب‌رسانی سیار و متناوب را مطابق جدول شماره ۱۷ هر ۶ ماه یکبار به معاونت بهداشتی دانشگاه علوم پزشکی اعلام نمایند.

جدول شماره ۷) زمانبندی ارسال گزارش‌ها در سطوح مختلف

سطح	گزارش کلرسنجی و کدورت‌سنجی	گزارش میکروبی (کلی‌فرم گرمایی)	گزارش میکروبی (کلستریدیوم پرفرنزنس)
کشوری	شش ماهه	شش ماهه	شش ماهه
استانی	سه ماهه	سه ماهه	شش ماهه
شهرستان	ماهانه	سه ماهه	سه ماهه

- ۱) شرکت‌های آب و فاضلاب موظفند برنامه شستشوی مخازن را به‌صورت فصلی و در ابتدای هر فصل به مرکز بهداشت اعلام نمایند و کارشناس مرکز بهداشت، یا مرکز خدمات جامع سلامت شهری و روستایی یا بهورز بر فعالیت شستشوی مخازن ذخیره آب براساس برنامه اعلام شده از سوی شرکت آب و فاضلاب نظارت داشته باشد و صورتجلسه مربوطه تنظیم شود.
- ۲) در طول سال حداقل ۲ دوره آموزشی مشترک «کارشناس مرکز بهداشت، یا مرکز خدمات جامع سلامت شهری و روستایی یا بهورز» و «کارشناس کنترل کیفیت آب و فاضلاب و آبداران» با هدف هماهنگی حداکثری در سطوح مختلف با سرفصل‌هایی همچون آشنایی به اهمیت کلرسنجی، بیماری‌های منتقله از آب، بازدید مشترک، اقدامات لازم در شرایط اضطراری و... با هماهنگی مرکز بهداشت شهرستان برنامه‌ریزی و اجرا گردد.
- ۳) دو جلسه مستقل در طول سال با حضور مدیران سازمان‌های تأمین‌کننده و ناظر (در سطوح شهرستان و استانی به‌صورت مجزا انجام شود) با هدف تحلیل آمار شش‌ماهه و بررسی فعالیت‌های مشترک و مرتبط با این راهنما برگزار شود.
- ۴) آموزش و مشاوره فنی جهت به‌روزرسانی تأسیسات و رفع معایب شبکه آبرسانی روستاهای غیر تحت پوشش شرکت آب و فاضلاب با اجرای یک برنامه‌ی بازدید مشترک با کارشناس مرکز بهداشت شهرستان با تواتر سالانه انجام شود و گزارش مکتوب بازدید مشترک در قالب توصیه‌های مشاوره‌ای به دهیار و یا شورای روستا و رونوشت به بخشداری و فرمانداری شهرستان، با هدف ارتقاء وضعیت موجود تنظیم و ارسال شود.

پیوست شماره یک: جداول گردش اطلاعات

جدول شماره ۸) فرم گزارش سنجش کلر آزاد باقی مانده در سطح شهرستان

(شهری □ / روستایی □)

اطلاعات عمومی			گزارش سنجش کلر آزاد باقی مانده آب آشامیدنی در ماه .. سال ... توسط تأمین کننده			گزارش سنجش کلر آزاد باقی مانده آب آشامیدنی در ماه ... سال ... توسط ناظر																		
ردیف	نام شهرستان	نام شهر / روستا	نام سامانه آب رسانی	بازه زمانی شرایط اضطرار (در صورت وقوع)		نوع شرایط اضطرار ^[۱]	جمعیت سامانهی شهر / روستا	تعداد خانوار (ویژه روستا)	تحت پوشش/غیر تحت پوشش آبفا مستمر / متناوب / سیار	نوع سامانهی آب رسانی ^[۲]	در صورتی که سامانهی متناوب است تعداد روزها/ساعت‌هایی که دارای آب است قید شود	تعداد موارد سنجش	تعداد موارد صفر	تعداد موارد بیشتر از صفر و کمتر از استاندارد	تعداد موارد در محدوده استاندارد	تعداد موارد بیشتر از استاندارد ^[۳]	وضعیت کیفی ^[۴]	تعداد موارد سنجش	تعداد موارد صفر	تعداد موارد کمتر از استاندارد	تعداد موارد در محدوده استاندارد	تعداد موارد بیشتر از استاندارد	وضعیت کیفی ^[۴]	
				از تاریخ	تا تاریخ																			

[۱] شرایط اضطرار شامل قطعی آب، شبکه های متناوب، بروز طغیان بیماری های منتقله از آب و وقوع حوادث غیر مترقبه مانند سیل، زلزله می باشد.

[۲] در صورتی که از آب رسانی سیار استفاده می شود اطلاعات کلر سنجی برای مناطق شهری و روستایی در قالب یک سامانهی آب رسانی مجزا و تحت عنوان «آب رسانی سیار» قید شود. در صورتی که سامانهی آب رسانی در همه روزهای ماه دارای آب باشد مستمر و در صورتی که یک یا چند روز فاقد آب باشد تحت عنوان متناوب گزارش می شود.

[۳] در صورت گزارش وقوع شرایط «اضطرار»، حد اکثر مجاز استاندارد کلر آزاد باقی مانده تا ۱ میلی گرم در لیتر نیز در محدودهی استاندارد قرار می گیرد.

[۴] براساس جدول شماره ۶

جدول شماره ۹)

(شہری / روستایی)

اطلاعات عمومی		گزارش سنجش کلر آزاد باقی‌مانده آب آشامیدنی در سه ماهه ... سال ... استان.../ کشور توسط تأمین‌کننده										گزارش سنجش کلر آزاد باقی‌مانده آب آشامیدنی در سه ماهه .. سال... توسط ناظر						
		تعداد شهر/روستا		جمعیت شهر/روستا		تعداد وضعیت کیفی				تعداد وضعیت کیفی								
ردیف	نام شهرستان / استان	کل	تحت پوشش شرکت آب و فاضلاب	کل	تعداد مورد سنجش	تعداد مورد کمتر از استاندارد	تعداد مورد در محدوده استاندارد	تعداد مورد بیشتر از استاندارد	تعداد مورد صفر	تعداد مورد سنجش	تعداد مورد کمتر از استاندارد	تعداد مورد در محدوده استاندارد	تعداد مورد بیشتر از استاندارد	تعداد وضعیت کیفی				
														ضعیف	متوسط	خوب	عالی	
														ضعیف				
														متوسط				
														خوب				
														عالی				

جدول شماره ۱۰) فرم گزارش کدورت سنجی در سطح شهرستان

(شهری □ / روستایی □)

اطلاعات عمومی					گزارش سنجش کدورت آب آشامیدنی در ماه ... سال ... توسط تأمین کننده - استان ...					گزارش سنجش کدورت آب آشامیدنی در ماه ... سال ... توسط ناظر				
ردیف	نام شهرستان	نام شهر / روستا	جمعیت شهر / روستا	تعداد خانوار (ویژه روستا)	تحت پوشش / غیر تحت پوشش آبفا	تعداد روزهای دارای آب مستمر / متناوب / سیار	نوع سامانه‌ی آب رسانی (۱)	است قید شود	تعداد روزها / ساعات هائی که دارای آب در صورتی که سامانه‌ی متناوب است	تعداد موارد سنجش دستگاهی	تعداد موارد سنجش چشمی	تعداد موارد سنجش های چشمی کمتر از ۱ NTU	تعداد موارد سنجش های چشمی کمتر از ۴ NTU	وضعیت کیفی

جدول شماره ۱۱) فرم گزارش کدورت سنجی در سطح استان / کشور

(شهری □ / روستایی □)

اطلاعات عمومی					گزارش سنجش کدورت آب آشامیدنی در سه ماهه ... سال ... استان ... کشور توسط تأمین کننده					گزارش سنجش کدورت آب آشامیدنی در سه ماهه ... سال ... توسط ناظر					
ردیف	نام شهرستان / استان	کل	تحت پوشش شرکت آب و فاضلاب	جمعیت شهر / روستا	تعداد موارد سنجش دستگاهی	تعداد موارد سنجش چشمی کمتر از ۱	تعداد موارد سنجش چشمی کمتر از ۴	تعداد وضعیت کیفی				تعداد موارد سنجش دستگاهی	تعداد موارد سنجش چشمی کمتر از ۱	تعداد موارد سنجش چشمی کمتر از ۴	
								ضعیف	متوسط	خوب	عالی				

جدول شماره ۱۲) فرم گزارش نتایج نمونه برداری میکروبی کلی فرم گرما پای در سطح شهرستان

(شهری □ / روستایی □)

اطلاعات عمومی										گزارش نمونه برداری میکروبی آب آشامیدنی در ماه/ سه ماهه... سال ... توسط تأمین کننده- استان..			گزارش نمونه برداری میکروبی آب آشامیدنی در ماه / سه ماهه... سال... توسط سازمان ناظر- استان...			
ردیف	نام شهرستان	نام شهر / روستا	نام سامانه ی آب رسانی	جمعیت سامانه ی شهر / روستا	تعداد خانوار (ویژه روستا)	آبفا تحت پوشش / غیر تحت پوشش	مستمر / متناوب / سیار	نوع سامانه ی آب رسانی	دارای آب است قید شود	در صورتی که سامانه ی متناوب است تعداد روزها/ساعات هائی که	تعداد نمونه برداری	تعداد موارد مطابق با استاندارد	وضعیت کیفی	تعداد نمونه برداری	تعداد موارد مطابق با استاندارد	وضعیت کیفی

جدول شماره ۱۳) فرم گزارش نتایج نمونه برداری میکروبی در سطح استان / کشور

(شهری □ / روستایی □)

اطلاعات عمومی																	گزارش نمونه‌برداری میکروبی آب آشامیدنی در سه‌ماهه/شش‌ماهه...					نمونه‌برداری میکروبی آب آشامیدنی در سه‌ماهه/شش‌ماهه...														
تعداد شهر / روستا																	تعداد شهر / روستا					جمعیّت شهر / روستا					سال ... توسط تأمین‌کننده- استان.../کشور					سال ... توسط سازمان ناظر- استان.../کشور				
ردیف	نام شهرستان / استان	کل	تحت‌پوشش شرکت آب و فاضلاب	کل	جمعیّت شهر / روستا	تعداد نمونه‌برداری	تعداد موارد مطابق با استاندارد	ضعیف	متوسط	خوب	عالی	تعداد موارد مطابق با استاندارد	تعداد نمونه‌برداری	ضعیف	متوسط	خوب	عالی	تعداد موارد مطابق با استاندارد	تعداد نمونه‌برداری	جمعیّت در معرض مواجهه با مخاطرات میکروبی	ضعیف	متوسط	خوب	عالی	تعداد موارد مطابق با استاندارد	تعداد نمونه‌برداری	جمعیّت در معرض مواجهه با مخاطرات میکروبی									
																												تحت‌پوشش شرکت آب و فاضلاب	کل	جمعیّت شهر / روستا	تعداد نمونه‌برداری	ضعیف	متوسط	خوب	عالی	تعداد موارد مطابق با استاندارد

جدول شماره ۱۴) فرم گزارش نتایج نمونه برداری میکروبی کلستریدیوم پرفرژنس در سطح شهرستان

(شهری □ / روستایی □)

اطلاعات عمومی							گزارش نمونه برداری کلستریدیوم پرفرژنس خروجی تصفیه خانه / شبکه‌ی توزیع سه ماهه ... سال ... توسط تأمین کننده- استان ...	گزارش نمونه برداری میکروبی آب کلستریدیوم پرفرژنس خروجی تصفیه خانه / شبکه‌ی توزیع سه ماهه ... سال ... توسط سازمان ناظر- استان ...		
ردیف	نام شهرستان	نام تصفیه خانه آب	جمعیت تحت پوشش تصفیه خانه	تعداد خانوار (ویژه روستا)	تعداد شهرهای تحت پوشش	تعداد روستاهای تحت پوشش	تعداد نمونه برداری کلستریدیوم پرفرژنس	تعداد موارد مطابق با استاندارد	تعداد نمونه برداری	تعداد موارد مطابق با استاندارد

جدول شماره ۱۵) فرم گزارش نتایج نمونه برداری میکروبی کلستریدیوم پرفرژنس در سطح استان/کشور

(شهری □ / روستایی □)

اطلاعات عمومی			گزارش نمونه برداری میکروبی آب آشامیدنی در شش ماهه... سال... توسط تأمین کننده- استان.../کشور				نمونه برداری میکروبی آب آشامیدنی در شش ماهه ... سال ... توسط سازمان ناظر- استان.../کشور												
ردیف	نام شهرستان / استان	تعداد تصفیه خانه های	تعداد نمونه برداری	تعداد موارد مطابق با استاندارد	تعداد وضعیت کیفی				تعداد نمونه برداری	تعداد موارد مطابق با استاندارد	تعداد وضعیت کیفی								
					ضعیف	متوسط	خوب	عالی			ضعیف	متوسط	خوب	عالی					

جدول شماره ۱۶) فرم گزارش روستاهای غیر تحت پوشش شرکت های آب و فاضلاب

ردیف	شهرستان	نام روستا	کد آبادی	جمعیت روستا	تعداد خانوار	آیا شبکه لوله کشی آب آشامیدنی دارد؟ (بله/خیر)	آیا تمایل به تحت پوشش قرار گرفتن دارند؟ (بله/خیر)	آیا شرکت آب و فاضلاب تمایل به تحویل گرفتن روستا دارد؟ (بله / خیر)	در صورتی که جزء پروژه های آب و فاضلاب قرار دارد؟		توضیحات
									درصد پیشرفت برنامه	تاریخ سررسید	

جدول شماره ۱۷) فرم گزارش روستاهای مشمول آبرسانی سیار □ / متناوب □

ردیف	شرکت آب و فاضلاب	شهرستان	نام روستا	تعداد خانوار	جمعیت روستا	تحت پوشش یا غیر تحت پوشش	تاریخ شروع آبرسانی سیار/متناوب	تاریخ پایان آبرسانی سیار/متناوب	توضیحات

پیوست شماره ۲: ارزیابی کارآیی کیت‌های کلرسنجی

هدف:

ارزیابی و صحت‌سنجی کیت‌های کلرسنجی برای اندازه‌گیری میزان غلظت کلر باقی‌مانده (آزاد و ترکیبی) در آب آشامیدنی

الزامات:

برای ارزیابی و صحت‌سنجی کیت مورد آزمون، حداقل سه غلظت استاندارد کلر در آب به‌صورت غلیظ، متوسط و غلظت پایین در کنار یک محلول شاهد^۳ باید مورد بررسی قرار گیرد. پایین‌ترین غلظت معمولاً حداقل غلظتی که مطابق با استاندارد باید در آب تشخیص داده شود (۰/۲ میلی گرم در لیتر) یا کمتر در نظر گرفته می‌شود. حداکثر غلظت هم بالاترین حد قابل تشخیص توسط کیت می‌باشد.

- کیت‌های مورد استفاده برای اندازه‌گیری کلر باقی‌مانده در آب (آشامیدنی / استخر) حداقل باید قابلیت تشخیص کلر تا حد ۳ میلی گرم در لیتر را داشته باشند.

- کیت‌های کلرسنج چشمی باید غلظت‌های ۰/۲ - ۰/۵ - ۰/۸ - ۱ - ۱/۵ و ۲ را پوشش دهد.

روش اجرا

میزان کلر در آب توسط کیت در کنار یک روش آزمون مورد تأیید^۴ به‌صورت همزمان بر روی یک نمونه واحد و در شرایط آزمایشگاهی و محیطی یکسان برای غلظت‌های مورد اشاره در این شیوه‌نامه صورت می‌پذیرد.

^۳ Blank

^۳ مطابق با استانداردهای ملی به شماره ۱۳۶۴۴-۱ - سال ۱۳۹۸ (کیفیت آب- اندازه‌گیری کلر آزاد و کلر کل- روش رنگ سنجی) یا استاندارد ملی به شماره

۱۳۶۴۴-۲ - سال ۱۳۹۳ (کیفیت آب- اندازه‌گیری کلر آزاد و کلر کل- روش تیتراژ سنجی)