



شرکت مهندسی آب و فاضلاب کشور



وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی

معاونت بهداشت

مرکز سلامت محیط و کار

راهنمای بازرسی از مخازن ذخیره آب آشامیدنی

ویراست اول

شهریور ۱۴۰۴

تهیه کنندگان:

اعضاء (به ترتیب حروف الفبا)	سازمان
شقایق، غلامرضا	رئیس گروه بهداشت آب و فاضلاب مرکز سلامت محیط و کار وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی
طالبی پور، پیمان	کارشناس گروه بهداشت آب و فاضلاب مرکز سلامت محیط و کار وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی
قاسمی، سید علی	رئیس گروه کنترل کیفیت و بهداشت آب شرکت مهندسی آب و فاضلاب کشور
قربانی، حسن	رئیس اداره حفاظت فیزیکی شرکت مهندسی آب و فاضلاب کشور
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- مقدمه ۱
- ۲- هدف ۱
- ۳- تعاریف ۲
- ۴- تواتر بازدید، گزارش و رفع نقص ۳
- ۵- برنامه‌ریزی شست‌وشوی مخازن ذخیره ۴
- ۶- انجام آزمون شمارش جمعیت میکروبی (HPC) ۵
- ۷- چک‌لیست بازرسی و ارزیابی ریسک ۵
- ۸- جمع بندی ۵
- پیوست ۱: چک‌لیست ارزیابی مخزن ۶
- پیوست ۲: برگه جمع‌بندی اطلاعات بازدید مخازن به تفکیک شهرستان ۷

۱. مقدمه

تأمین آب شرب سالم و ایمن برای جمعیت شهری، یکی از بنیادی‌ترین مسئولیت‌های دستگاه‌های مسئول است. در این زنجیره حیاتی، مخازن ذخیره آب نقشی محوری ایفا می‌کنند. این تأسیسات نه تنها حجم عظیمی از آب مورد نیاز شهروندان را ذخیره می‌کنند، بلکه به عنوان نقاط کنترلی حیاتی در شبکه توزیع آب عمل می‌نمایند. از این رو هرگونه نقص یا آلودگی در این مخازن می‌تواند پیامدهای گسترده و جدی برای سلامت عمومی به همراه داشته باشد. به دلیل این که مخازن محل ذخیره آب است، احتمال انباشت رسوبات در آن وجود دارد. موضوع تشکیل بیوفیلم که باعث کاهش کیفیت آب و ایجاد اختلال در فرآیند گندزدایی می‌شود عمدتاً در خصوص آب‌های سطحی که محتوای مواد آلی آن بیشتر است اتفاق می‌افتد. در آب‌های زیرزمینی نیز تجمع رسوبات و گل و لای باعث افزایش کدورت آب، رشد عوامل بی‌هوازی و تغییر در طعم و بوی آب شود. طبق آیین‌نامه بهداشت محیط مصوب ۱۳۷۱/۰۴/۲۴ هیئت وزیران، وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی به منظور حفظ سلامت و بهداشت مردم مکلف است کیفیت آب آشامیدنی عمومی از نقطه آبرگیری تا مصرف را از نظر بهداشتی تحت نظارت مستمر قرار دهد. همچنین سازمان‌ها و مؤسسه‌های دولتی و خصوصاً تأمین‌کننده آب آشامیدنی عمومی موظف به رعایت همه ضوابط و معیارهای بهداشتی اعلام شده توسط وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی بوده، باید همه اطلاعات لازم برای بررسی مورد یا موارد و تسهیلات بازدید از تأسیسات را در اختیار وزارت قرار دهند. به همین دلیل، ایجاد هماهنگی مناسب بین شرکت‌های آب و فاضلاب و دانشگاه‌های علوم پزشکی در راستای ارزیابی ریسک همه اجزاء سامانه‌های آبرسانی به ویژه مخازن ذخیره و برنامه‌ریزی لازم برای انجام برنامه‌های بهبود و ارتقا از اهمیت به‌سزایی برخوردار است.

۲. هدف

این دستورالعمل با هدف تسهیل و ساماندهی فرآیند بازرسی از مخازن ذخیره آب و پیشگیری از بروز حوادث کیفی و مخاطرات مرتبط تدوین شده است. اجرای برنامه ایمنی آب ویژه مخازن به عنوان یک سازوکار پیشگیرانه، از رویکردهای مهم در تدوین و اجرای این دستورالعمل به حساب می‌آید. شناسایی آسیب‌پذیری‌ها قبل از تبدیل شدن به بحران‌های بهداشتی و نیز افزایش اعتماد عمومی از طریق نظارت مستمر و مداخلات به موقع از دیگر اهداف تدوین دستورالعمل است. چک لیست بازرسی ارائه شده نیز به عنوان ابزاری برای تشخیص زودهنگام و کاهش مخاطرات بالقوه طراحی و ارائه شده است.

۳. تعاریف

مجری و مسئول تامین و توزیع آب شرب:

منظور از مجری و مسئول تامین و توزیع آب شرب در این راهنما شرکت‌های آب و فاضلاب است که علاوه بر تامین آب، ارزیابی سامانه‌های آبرسانی و دستیابی به اهداف کیفی آب مطابق با استانداردهای ملی را انجام می‌دهند.

سازمان ناظر:

منظور از سازمان ناظر در این راهنما، وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی و دانشگاه/ دانشکده‌های علوم پزشکی تابعه/ مراکز بهداشت است که نظارت بر سامانه‌های آبرسانی و بررسی دستیابی به اهداف کیفی آب را مستقل از سازمان تامین کننده انجام می‌دهد.

مخزن ذخیره آب:

عمدتاً شامل مخازن زمینی (مدفون یا نیمه‌مدفون) بتنی است که برای تامین فشار، متعادل‌سازی تولید و مصرف و تامین حجم آب مورد نیاز در شرایط اضطراری کاربرد دارد. حجم مخازن بتنی در روستاها بین ۱۰۰ تا ۵۰۰ مترمکعب و در شهرهای بزرگ معمولاً بیش از ۵۰۰۰ مترمکعب است. انواعی از مخازن هوایی فلزی نیز وجود دارد که حجم ذخیره‌سازی آن‌ها کمتر از ۱۰۰ مترمکعب است و عمده‌تاً برای تامین فشار کافی در شبکه توزیع جوامع کوچک مورد استفاده قرار می‌گیرند.

شست‌وشوی مخزن:

فرآیندی برنامه‌ریزی شده و تخصصی است که به منظور حفظ کیفیت میکروبی، فیزیکی و شیمیایی آب و در فواصل زمانی مشخص انجام می‌شود. این عملیات شامل تخلیه مخزن، حذف رسوبات ته‌نشین شده، شست‌وشوی فیزیکی سطوح داخلی و در نهایت گندزدایی مخزن با کلر است.

هواکش مخزن:

به سیستمی اطلاق می‌شود که برای تهویه و تبادل هوا بین فضای داخلی مخزن و محیط بیرون طراحی شده است. این سیستم معمولاً شامل یک یا چند لوله‌عصایی شکل است که از سقف مخزن به سمت بالا امتداد یافته و به فضای باز منتهی می‌شود.

لوله تخلیه مخزن:

یکی از اجزای اصلی مخازن ذخیره آب شهری است که برای تخلیه کامل آب موجود در مخزن به منظور انجام عملیات نگهداری، شست‌وشو، تعمیرات یا در مواقع اضطراری طراحی شده است.

آزمون شمارش جمعیت میکروبی¹ HPC:

آزمون HPC یک روش متداول و مهم برای ارزیابی عمومی کیفیت میکروبی آب است که با شمارش باکتری‌های هتروتروف قابل کشت انجام می‌شود. این آزمون یک شاخص عمومی برای رشد باکتریایی در سیستم‌های آبرسانی بوده و به طور خاص برای بررسی وضعیت کیفی آب در مخازن ذخیره مورد استفاده قرار می‌گیرد.

سیستم اعلام سرقت:

یک سامانه نظارتی و حفاظتی است که با استفاده از حسگرها، کنترلرها و تجهیزات ارتباطی، هرگونه دسترسی غیرمجاز را شناسایی کرده و از طریق آلام صوتی، نوری یا ارسال پیام به اپراتور یا مرکز کنترل، وقوع سرقت یا خرابکاری را اطلاع می‌دهد.

محافظت (مانع) راداری:

سامانه‌ای است که با ارسال و دریافت امواج رادیویی (Radar) یک ناحیه حفاظتی نامرئی پیرامون مخزن ایجاد می‌کند و هرگونه ورود یا حرکت غیرمجاز در این محدوده را تشخیص می‌دهد. این سیستم با تحلیل تغییرات بازتاب امواج، حضور افراد یا اشیاء را شناسایی کرده و بلافاصله هشدار صوتی، نوری یا پیام به مرکز کنترل ارسال می‌کند.

۴. تواتر بازدید، گزارش و رفع نقص

۴.۱. سازمان متولی تامین و توزیع آب شرب موظف است حداقل در بازه های یک ماهه مخازن ذخیره را مورد بازرسی قرار داده و مستندات آن را در محل نگهداری نماید.

۴.۲. مخازن ذخیره بایستی در دوره‌های زمانی ۶ ماهه بر اساس چک لیست مدون (پیوست ۱) توسط سازمان ناظر مورد بازدید قرار گیرد و در صورت لزوم نمونه برداری از مخزن انجام شود. لازم است ایرادات و مشکلات موجود به تفکیک هر شهرستان (در بخش شهری و روستایی) جمع بندی و به مسئول تامین و توزیع آب شرب اعلام گردد.

¹ Heterotrophic Plate Count

۴,۳. مطابق با تبصره ۲ ماده ۳ آئین نامه بهداشت محیط، تأمین کننده موظف به رعایت همه ضوابط و معیارهای بهداشتی اعلام شده توسط سازمان ناظر بوده و باید همه اطلاعات لازم و تسهیلات بازدید از تأسیسات را در اختیار سازمان ناظر قرار دهند.

۴,۴. شرکت آب و فاضلاب باید حداکثر ظرف مدت ۱۴ روز کاری برنامه‌های خود را برای رفع عیب و مشکلات گزارش شده به سازمان ناظر اعلام نموده و به صورت تدریجی و با اولویت مخازن با حجم بالاتر و دارای اهمیت بیشتر یا ریسک بالاتر نسبت به رفع آن اهتمام ورزد.

۴,۵. در صورت بروز حوادث غیرمترقبه مانند بارندگی شدید، سیل، زلزله و مشابه آن، بازدید از مخازن ذخیره تحت تأثیر باید در کوتاه‌ترین زمان ممکن و بدون توجه به سررسید زمانی برنامه‌ریزی شده، توسط سازمان متولی و سازمان ناظر انجام شود.

۴,۶. مجری و مسئول تامین و توزیع آب شرب موظف است در زمان بازدید سازمان ناظر مستندات بازدید از مخزن، صورت‌جلسات شست‌وشو و نتایج کنترل کیفی مخازن را به نماینده این سازمان ارائه نماید.

۴,۷. مجری و مسئول تامین و توزیع آب شرب باید در هنگام بازدید نماینده سازمان ناظر، سوابق و اسناد مربوط به تعمیر و نگهداری مخزن در یک‌سال گذشته را به وی ارائه نماید.

۴,۸. با عنایت به اهمیت اطلاعات مربوط به مخازن ذخیره آب شرب، به جهت عدم سوء استفاده احتمالی، لازم است تبادل اطلاعات مربوط به این دست‌ورالعمل بین شرکت‌های آب و فاضلاب و دانشگاه‌های علوم پزشکی شامل کلیه چک لیست‌ها و سایر موارد، به منظور رعایت ملاحظات محرمانگی صرفاً از طریق مکاتبات محرمانه انجام گیرد و مراقبت لازم نیز در این خصوص صورت پذیرد.

۵. برنامه‌ریزی شست‌وشوی مخازن ذخیره

۵,۱. مجری و مسئول تامین و توزیع آب شرب باید برنامه شست‌وشوی مخازن ذخیره را در ابتدای هر سال به سازمان ناظر اطلاع دهند. همچنین تنظیم صورت‌جلسات مورد تأیید طرفین به منظور حصول اطمینان از صحت عملیات شست‌وشو و روند مناسب تکمیل اقدامات کنترلی ضرورت دارد.

۵,۲. در خصوص مخازن فاقد لوله بای‌پس و یا مخازن حیاتی، باید تمهیداتی اندیشیده شود تا در زمان انجام عملیات شست‌وشو اختلالی در فرآیند تأمین آب شهر یا روستا ایجاد نشود.

۵,۳. شست‌وشوی مخازن ذخیره ترجیحاً باید در فصلی که نیاز آبی به حداقل می‌رسد انجام شود تا مشکلی از نظر ظرفیت تأمین آب شهر یا روستا به وجود نیاید.

۶. انجام آزمون شمارش جمعیت میکروبی (HPC)

انجام آزمون HPC می تواند برای تشخیص وجود بیوفیلم و وضعیت کیفی مخازن ذخیره مورد استفاده قرار گیرد. باید به این نکته توجه داشت که مقدار HPC تعیین شده در نمونه‌هایی که از سطح مخزن برداشت می شود نمی تواند نمایانگر شرایط کیفی مخزن باشد. لذا نتایج آزمون HPC زمانی قابل قبول خواهد بود که نمونه برداری مطابق با روش استاندارد و از عمق و نزدیکی کف مخزن انجام شده باشد. طبق دستورالعمل موجود، انجام آزمون HPC در مخازن ذخیره آب باید با تواتر حداقل فصلی انجام شود.

۷. چک لیست بازرسی و ارزیابی ریسک

به منظور ایجاد وحدت رویه در ارزیابی و شناسایی ریسک‌های مرتبط با مخازن ذخیره آب چک لیستی تهیه شده است که پس از تکمیل، در بازه های زمانی ۶ ماهه از طریق مکاتبه رسمی توسط مراکز بهداشت شهرستان به شرکت آب و فاضلاب اعلام می شود (پیوست ۱). متعاقباً مجری و مسئول تامین و توزیع آب شرب نیز موظف است ضمن تحلیل و ارزیابی ریسک‌های احصا شده، برنامه اقدامات اصلاحی پیش بینی شده را حداکثر طی مدت ۱۴ روز کاری به سازمان ناظر اعلام نماید.

۸. جمع بندی

به منظور یکپارچه سازی اطلاعات بازرسی مخازن، در پایان هر سال کلیه اطلاعات به دست آمده از چک لیست‌ها در قالب برگه جمع بندی اطلاعات بازدید مخازن (پیوست ۲) به تفکیک شهرستان جمع شده و توسط سازمان ناظر به مجری و مسئول تامین و توزیع آب شرب اعلام می گردد. مجری و مسئول تامین و توزیع آب شرب بایستی بر اساس بازخورد ارائه شده توسط سازمان ناظر نسبت به رفع نواقص و برنامه ریزی برای بهبود شرایط مخازن اقدام نماید.

«پیوست ۱»

چک لیست ارزیابی مخزن

نام شهرستان:		نام شهر/روستا:	متولی تأمین آب:
نام مخزن:			
حجم مخزن ذخیره:		نوع مخزن ذخیره: هوایی <input type="radio"/> زمینی <input type="radio"/>	جنس مخزن ذخیره: فلزی <input type="radio"/> بتنی <input type="radio"/>
تاریخ بازدید:		ساعت بازدید:	تاریخ آخرین شست و شو:
در خصوص کلیه مخازن ذخیره آب (شهری و روستایی) تکمیل گردد.			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۱- آیا تاسیسات مخزن حصار بندی شده و ورودی ها به طور مناسب حفاظت می شوند؟ (با استفاده از حداقل یکی از موانع محیطی با ارتفاع مناسب، فنس یا سیم خاردار ، نگهبان مقیم ، گشت دوره ای، سیستم اعلام سرقت ، الکتروفنس ، دوربین مدار بسته)	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۲- آیا در ورودی محوطه مخزن مناسب و ایمن است؟	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۳- آیا دریچه بازدید مخزن دارای قفل مناسب است و امکان باز کردن آن توسط افراد غیرمسئول وجود ندارد؟	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۴- آیا وضعیت روشنایی محوطه مخزن قابل قبول است؟	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۵- آیا شرایط عایق بندی سقف مخزن مناسب بوده و سطح فوقانی مخزن فاقد درز، شکاف و یا سوراخ است؟	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۶- آیا دریچه بازدید مخزن فاقد خوردگی و زنگ زدگی و دارای پوشش مناسب برای جلوگیری از ورود آلاینده ها است؟	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۷- آیا لوله هواکش (تهویه) وجود دارد و به صورت مناسب طراحی شده و دارای توری مناسب است؟	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۸- آیا محل ورود لوله به داخل مخزن ایمن سازی و آب بندی شده است؟	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۹- آیا لوله ورود آب به مخزن فاقد درز، شکاف و یا بازشدگی است؟	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۱۰- آیا لوله سرریز مخزن برای جلوگیری از ورود آلاینده ها و حیوانات مودی دارای توری سالم و مناسب است؟	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۱۱- آیا شیر تخلیه مناسب برای انجام عملیات شست و شوی مخزن در محل مناسب تعبیه شده است؟	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۱۲- آیا نردبان مخزن از شرایط مناسبی برخوردار بوده و فاقد خوردگی و زنگ زدگی است؟	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۱۳- آیا کف و دیواره های مخزن و سطح درزبندهای آن فاقد رسوبات، بیوفیلم، گل ولای و لجن است؟	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۱۴- آیا سقف و دیواره های مخزن فاقد شکستگی و نشت آب قابل مشاهده است؟	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۱۵- آیا کانال انحراف آب سطحی مناسب در بالادست مخزن برای پیشگیری از ورود آلاینده ها وجود دارد؟	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۱۶- آیا علائم قابل مشاهده ای از آلاینده ها (مثل حیوانات ولگرد و یا فضولات آن ها) در اطراف مخزن وجود دارد؟	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۱۷- آیا مخزن دارای سامانه گندزدایی است؟	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۱۸- آیا مخزن به طور سالانه و تحت نظارت همکاران مرکز بهداشت شست و شو داده شده است؟	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۱۹- آیا نمونه برداری و سنجش HPC مطابق با دستورعمل انجام شده و آیا نتایج آن مطابق با استاندارد بوده است؟	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۲۰- آیا مستندات مربوط به بازرسی ماهانه، تعمیر و نگهداری و صورتجلسات شستشوی مخزن نزد متولی وجود دارد؟	
مهم ترین ریسک (های) نیازمند انجام اقدام اصلاحی فوری یا اجرای طرح (های) بهبود و ارتقا:			
مشخصات و امضای تأییدکنندگان			

«پیوست ۲»

نماینده شرکت آب و فاضلاب:	نماینده دانشگاه علوم پزشکی:	
برگه جمع بندی اطلاعات بازدید مخازن به تفکیک شهرستان		
نام شهرستان:	نام دانشگاه علوم پزشکی:	
تعداد روستا:	تعداد شهر:	
جمعیت روستایی:	جمعیت شهری:	
تعداد مخازن روستایی در مدار:	تعداد مخازن شهری در مدار:	
مجموع حجم مخازن روستایی در مدار (مترمکعب):	مجموع حجم مخازن شهری در مدار (مترمکعب):	
تعداد مخازن روستایی بازدید شده:	تعداد مخازن شهری بازدید شده:	
		شرح
روستایی	شهری	
		۱- تعداد مخازنی که فاقد حصار بندی بوده و ورودی ها به طور مناسب حفاظت نمی شوند؟ (با استفاده از حداقل یکی از موانع محیطی با ارتفاع مناسب ، فنس یا سیم خاردار ، نگهبان مقیم ، گشت دوره ای، سیستم اعلام سرقت ، الکتروفنس ، دوربین مدار بسته)
		۲- تعداد مخازنی که فاقد در ورودی مناسب، ایمن و ضد سرقت است.
		۳- تعداد مخازنی که دریچه بازدید آن فاقد قفل مناسب است.
		۴- تعداد مخازنی که وضعیت روشنایی محوطه آن مناسب نیست.
		۵- تعداد مخازنی که عایق بندی سقف آن نامناسب بوده و یا سطح فوقانی آن دارای درز، شکاف و یا سوراخ است.
		۶- تعداد مخازنی که دریچه بازدید فاقد پوشش مناسب و دارای خوردگی و زنگ زدگی است.
		۷- تعداد مخازن فاقد لوله هواکش (تهویه) و یا لوله هواکش فاقد توری مناسب است.
		۸- تعداد مخازنی که محل ورود لوله به داخل مخزن ایمن سازی و آب بندی نشده است.
		۹- تعداد مخازنی که لوله ورودی آن دارای درز، شکاف و یا بازشدگی است.
		۱۰- تعداد مخازنی که فاقد لوله سرریز سالم و مناسب برای جلوگیری از ورود آلاینده ها و حیوانات موذی است.
		۱۱- تعداد مخازنی که فاقد شیر تخلیه مناسب برای انجام عملیات شست و شو است.
		۱۲- تعداد مخازنی که نردبان آن از شرایط مناسبی برخوردار نبوده و دچار خوردگی و زنگ زدگی شده است.
		۱۳- تعداد مخازنی که در کف و دیواره ها و سطح درزبندهای آن تجمع رسوبات، بیوفیلم، گل و لای و لجن مشاهده شده است.
		۱۴- تعداد مخازنی که نشت آب در آن مشاهده شده است.
		۱۵- تعداد مخازنی که فاقد کانال انحراف آب سطحی مناسب در بالادست مخزن برای پیشگیری از ورود آلاینده ها است.
		۱۶- تعداد مخازنی که علائم قابل مشاهده ای از آلاینده ها (مثل حیوانات ولگرد و یا فضولات آن ها) در محیط اطراف آن وجود دارد.
		۱۷- تعداد مخازنی که فاقد سامانه گندزدایی است.
		۱۸- تعداد مخازنی که به طور سالانه و تحت نظارت همکاران مرکز بهداشت شست و شو داده نشده است.
		۱۹- تعداد مخازنی که نمونه برداری و سنجش HPC آن مطابق با دستور عمل انجام نشده است.
		۲۰- تعداد مخازنی که نتایج سنجش HPC آن مطابق با استاندارد نبوده است.
		۲۱- تعداد مخازنی که مستندات مربوط به بازرسی ماهانه، تعمیر و نگهداری و صورتجلسات شست و شو نزد متولی وجود نداشته است.
		فهرست مخازن دارای شرایط بحرانی و نیازمند انجام اقدام اصلاحی فوری یا اجرای طرح (های) بهبود و ارتقا: