



شرکت مهندسی آب و فاضلاب کشور
معاونت نظارت بر بهره برداری

دستورعمل اجرای برنامه‌ی ایمنی آب
بر مبنای مدیریت ریسک گام به گام برای شرکت های آب و فاضلاب

Water Safety Plan Manual
Step-by-step risk management for drinking-water suppliers

دفتر نظارت بر بهداشت آب

اسفند ۱۳۹۲

در تدوین این دستورعمل از منابع زیر استفاده شده است:

- WHO, 2009, Water Safety Plan Manual Step-by-step risk management or drinking-water suppliers, Geneva, World Health Organization.
- WHO, 2005, Water Safety Plan Managing drinking-water quality from catchment to consumer, Geneva, World Health Organization.
- WHO, 2011, Guidelines for Drinking-Water Quality. Volume 1: Recommendations. 4th edn, Geneva, World Health Organization.
- Sam Godfrey and Guy Howard, 2004 Water Safety Plans (WSP) for Urban Piped Water Supplies in Developing, Loughborough University, UK
- WHO, 2012, Water safety planning for small community water supplies, Geneva, World Health Organization.

بسمه تعالی

برنامه‌ی ایمنی آب (Water Safety Plan) به عنوان مهمترین اقدام برای تضمین کیفیت آب شرب می‌باشد این برنامه توسط سازمان جهانی بهداشت تهیه شده و اجرای آن به کشورهای عضو توصیه شده است. گستره‌ی عمل برنامه‌ی ایمنی آب از حوضه‌ی آبریز تا مصرف کننده را در بر می‌گیرد این برنامه بر مبنای مدیریت ریسک تهیه شده است.

نیاز به توسعه و به کارگیری برنامه‌ی ایمنی آب با وجود برنامه‌های پایش کیفی آب شرب در تصفیه خانه‌های آب، شبکه‌های توزیع و مخازن ذخیره به این علت است که انجام اغلب آزمون‌های مرتبط با کیفیت زمان بر بوده و احتمال مصرف آب آلوده توسط مصرف کننده، قبل از شناسایی مشکل کاملاً محتمل می‌باشد.

از طرف دیگر به علت پیوستگی جریان آب به عنوان یک محصول و گستردگی مشترکین از منظر مکانی، در عمل امکان نمونه‌برداری و انجام آزمون‌های کیفیت آب در تمامی نقاط مصرف (در محل مصرف‌کنندگان) به صورت سنجش لحظه‌ای وجود ندارد.

اولین گام در برنامه‌ی ایمنی آب بر مبنای شناسایی همه‌ی تهدیداتی است که می‌تواند متوجه کیفیت آب شرب شود و در گام‌های بعدی به ترتیب الویت بندی تهدیدات بر اساس شدت پی‌آمد و احتمال بروز آن و تدارک اقدام‌های اصلاحی برای رفع تهدید و همچنین برنامه‌هایی برای اطمینان از عملکرد صحیح اقدام‌های اصلاحی پیش‌بینی شده است.

حمیدرضا تشیعی

معاون نظارت بر بهره‌برداری

اسفند ماه ۱۳۹۲

کارگروه فنی تدوین دستورعمل

کوشیار اعظم واقفی

شرکت مهندسی آب و فاضلاب کشور
عضو کارگروه ملی راهبری برنامه‌ی ایمنی آب

احمد منتظری

شرکت مهندسی آب و فاضلاب کشور
عضو کارگروه ملی راهبری برنامه‌ی ایمنی آب

محمد رضا محبی

شرکت مهندسی آب و فاضلاب کشور
عضو کارگروه ملی راهبری برنامه‌ی ایمنی آب

مقدمه	۶
هدف:	۷
دامنه‌ی کاربرد:	۷
فصل ۱	تشکیل گروه برنامه‌ی ایمنی آب
فصل ۲	توصیف سیستم تأمین آب
فصل ۳	شناسایی مخاطرات و رویدادهای مخاطره آمیز و ارزیابی ریسک‌ها
فصل ۴	تعیین و اعتبار بخشی اقدام‌های کنترلی، ارزیابی مجدد و اولویت بندی ریسک‌ها
فصل ۵	توسعه، اجرا و نگهداری یک برنامه بهبود و ارتقاء
فصل ۶	تعریف برنامه‌ی پایش اقدام‌های کنترلی
فصل ۷	اعتبار سنجی کارایی برنامه‌ی ایمنی آب
فصل ۸	تدارک روش‌های اجرایی مدیریت
نکات مهم در خصوص روش‌های اجرایی مدیریت	۲۲
روش‌های اجرایی مدیریت رویدادهای اضطراری	۲۳
فصل ۹	توسعه‌ی برنامه‌های پشتیبانی
فصل ۱۰	برنامه‌ریزی و انجام بازبینی دوره‌ای برنامه‌ی ایمنی آب

جدول (۱) شناسایی مخاطرات و رویدادهای مخاطره‌آمیز.....	۱۱
جدول (۲) راهکار ماتریس ریسک نیمه کمی.....	۱۲
جدول (۳) ارزیابی اولیه ریسک.....	۱۳
جدول (۴) اعتبار بخشی اقدام‌های کنترلی موجود، ارزیابی مجدد ریسک‌ها.....	۱۵
جدول (۵) برنامه بهبود/ارتقاء برای رویدادهای مخاطره‌آمیز با رتبه ریسک بالا.....	۱۶
جدول (۶) برنامه پایش بهره‌برداری و اقدام‌های اصلاحی.....	۱۹
جدول (۷) پایش بهره‌برداری و اعتبارسنجی طرح پایش.....	۲۱

نقش و اهمیت معیارها، آیین کارها و استانداردها در بهبود کیفیت محصول نهایی در هر صنعتی به دلایل زیر اجتناب ناپذیر است:

۱. ایجاد وحدت رویه در انجام امور

۲. ساده نمودن و ایجاد نظم در نحوه‌ی انجام کارها

۳. امکان کنترل و نظارت برای اطمینان از انجام درست فعالیت‌ها و کیفیت محصول نهایی.

با توجه به گستردگی دامنه‌ی فعالیت‌ها و همچنین تخصصی بودن آنها، تهیه و تدوین معیارها، آیین کارها و استانداردها به متخصصان آن صنعت سپرده می‌شود. با در نظر گرفتن مراتب فوق و همچنین اهمیت بهداشت آب در سلامت انسان و همچنین جایگاه شرکت مهندسی آب و فاضلاب کشور به عنوان شرکت مادر تخصصی، دفتر نظارت بر بهداشت آب را برآن داشت تا از طریق ایجاد کار گروه‌های تخصصی و استفاده از نظرات متخصصان نسبت به تهیه‌ی دستورعمل‌های مورد نیاز مرتبط با فعالیت‌های این دفتر از جمله اجرای برنامه‌ی ایمنی آب در بخش شبکه‌ی توزیع و مخازن ذخیره، تصفیه خانه‌ی آب و خطوط انتقال اقدام نماید.

هدف:

هدف از این آیین کار تعیین جزئیات برنامه‌ی ایمنی آب آشامیدنی در منابع آب، تصفیه‌خانه‌های آب، خطوط انتقال، شبکه‌ی توزیع و مخازن ذخیره آب، و تجهیزات داخلی مشترکین می‌باشد که شامل موارد زیر می‌باشد:

احراز آمادگی های لازم ^۱	فصل ۱	تشکیل تیم برنامه‌ی ایمنی آب
ارزیابی سیستم ^۲	فصل ۲	توصیف سیستم تأمین آب
	فصل ۳	شناسایی خطرهای و رویدادهای مخاطره آمیز و ارزیابی ریسک‌ها
	فصل ۴	تعیین و اعتباربخشی اقدام‌های کنترلی ^۳ ، ارزیابی مجدد و اولویت‌بندی ریسک‌ها
	فصل ۵	توسعه، اجرا و نگهداری یک برنامه بهبود و ارتقاء
پایش بهره برداری ^۴	فصل ۶	تعریف برنامه‌ی پایش اقدام‌های کنترلی
مدیریت و ارتباطات ^۵	فصل ۷	اعتبار سنجی کارایی برنامه‌ی ایمنی آب
	فصل ۸	تدارک روش‌های اجرایی مدیریت
	فصل ۹	توسعه برنامه‌های پشتیبانی
بازخورد و بهبود ^۶	فصل ۱۰	برنامه‌ریزی و انجام بازبینی دوره‌ای برنامه‌ی ایمنی آب

دامنه‌ی کاربرد:

دامنه‌ی کاربرد این دستورعمل در شهرها و روستاهای تحت پوشش خدمات شرکت‌های آب و فاضلاب شهری و روستایی می‌باشد.

یادآوری :

اجرای این برنامه در بخش منابع آب باید با محوریت دانشگاه‌های علوم پزشکی وابسته به وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی و در قالب یک کارگروه با حضور همه‌ی نهادهای ذینفع در حوضه‌ی آبریز اعم از وزارت جهاد کشاورزی، وزارت صنایع، وزارت کشور، وزارت نیرو، سازمان حفاظت محیط زیست، وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی، سازمان جنگل‌ها و مراتع و سایر نهادهایی که به نحوی در حوضه‌ی آبریز دارای اختیارات و وظایفی هستند، انجام گیرد.

1 Preparation
2 System Assessment
3 Control measures
4 Operational Monitoring
5 Management and Communication
6 Feedback and Improvement

فصل ۱ تشکیل گروه برنامه‌ی ایمنی آب^۷

پشتیبانی مدیریت ارشد از روند برنامه‌ی ایمنی آب بسیار حائز اهمیت می‌باشد این پشتیبانی برای حمایت از تغییرات ایجاد شده در فعالیت‌های کاری، تضمین دسترسی به منابع مالی کافی و ارتقاء فعالانه برنامه‌ی ایمنی آب به عنوان یکی از اهداف سازمان، حائز اهمیت می‌باشد.

تشکیل یک گروه متخصص واجد شرایط یکی از شرایط اصلی تأمین نیازهای فنی- تخصصی در توسعه‌ی برنامه‌ی ایمنی آب می‌باشد. این مرحله شامل تشکیل گروهی از افراد مسئول و متخصص شرکت آب و فاضلاب می‌باشد. مسئولیت این گروه شناخت سیستم تأمین آب و تشخیص مخاطرات موثر بر ایمنی و کیفیت آب در زنجیره تأمین از حوضه‌ی آبریز، تصفیه خانه، مخازن ذخیره، خطوط انتقال و شبکه‌ی توزیع می‌باشد.

گروه مسئولیت توسعه، اجرا و نگهداری برنامه‌ی ایمنی آب را به عنوان بخش مرکزی انجام فعالیت‌های روزانه خود بر عهده خواهد داشت. افراد گروه باید دارای تجربه و تخصص کافی برای شناخت استحصال، تصفیه و توزیع آب باشند.

اعضاء گروه دارای دو بخش ثابت که شامل مسئولین ستادی هر شرکت و اعضاء موقت (خاص) که از مسئولین آب و فاضلاب در هر شهر (یا شهرستان) که برنامه‌ی ایمنی آب در آن اجرا می شود تشکیل شده است.

اعضاء ثابت گروه برنامه‌ی ایمنی آب به تفکیک هر معاونت:

معاونت بهره برداری: ۱. معاون بهره برداری ۲. مدیر کنترل کیفیت و بهداشت آب ۳. مدیر امور بهره برداری آب ۴. مسئول امور تصفیه‌خانه‌های آب

معاونت پشتیبانی: ۱. معاون پشتیبانی یا مدیر امور مالی

معاونت فنی و توسعه: ۱. معاون فنی یا مدیر دفتر فنی

اعضاء موقت (خاص) از مسئولین آب و فاضلاب در شهر مورد نظر

۱. مدیر آب و فاضلاب شهر (یا شهرستان) ، ۲. مسئول کنترل کیفیت آب شهر (یا شهرستان) ، ۳. مسئول تصفیه‌خانه (در صورت وجود) و سایر افراد که بنا به ضرورت حضور آنها می تواند به پیشبرد اهداف گروه کمک کند.

دبیر گروه : مدیر کنترل کیفیت آب به عنوان دبیر گروه تعیین می‌شود.

رئیس گروه: معاون بهره برداری به عنوان رئیس بوده تا هدایت پروژه را بر عهده گیرد و محوریت اجرای پروژه را تضمین نماید.

تایید نهایی مصوبات گروه : کلیه مصوبات گروه باید به تصویب مدیر عامل شرکت برسد.

اندازه مناسب گروه: تعداد اعضاء گروه باید تا حد امکان در حد ضرورت بوده و از بزرگ شدن بیش از حد گروه جلوگیری شود.

تعریف و ثبت نقش‌ها و مسئولیت‌های افراد در گروه: تقسیم مسئولیت‌ها در ابتدای روند برنامه بین اعضای گروه حائز اهمیت است و باید نقش هر یک از افراد به طور دقیق تعریف و ثبت گردد.

فصل ۲ توصیف سیستم تأمین آب^۸

اولین وظیفه‌ی گروه برنامه‌ی ایمنی آب توصیف کامل سیستم تأمین آب می‌باشد. هدف، اطمینان از مستندسازی کیفیت آب خام و نهایی، همچنین اطمینان از سیستم مورد استفاده جهت تولید آبی با کیفیت بالا می‌باشد که امکان مدیریت و ارزیابی کافی ریسک‌ها را مهیا کند.

عناصر پایه در توصیف سیستم تأمین آب

- حوضه‌ی آبریز^۹
- سامانه‌ی انتقال، ذخیره‌سازی و توزیع^{۱۱}
- سامانه‌ی تصفیه^{۱۰}
- مصرف‌کننده^{۱۲}

موارد زیر باید در توصیف سیستم تأمین آب مدنظر قرار گرفته باشد:

حوضه‌ی آبریز

- استانداردهای مرتبط با کیفیت آب
- سهم هر یک از مصرف‌کنندگان عمده آب
- هواشناسی و الگوهای آب و هوایی
- طبیعت و شدت توسعه یافتگی و کاربری زمین
- حیات وحش
- شناخت و طبقه‌بندی پتانسیل آلودگی‌های وارد شده به حوضه‌ی آبریز
- طرح‌های توسعه آبی
- زمین‌شناسی و هیدرولوژی

آب‌های سطحی

- توصیف نوع منبع آب سطحی (رودخانه، مخزن، سد)
- مشخصات فیزیکی همچون سایز، طول، عمق، فصلی یا دائمی بودن، لایه‌بندی دمایی
- ظرفیت آبدی و قابلیت اطمینان به آن
- ویژگی‌های آب (فیزیکی، شیمیایی، بیولوژی، میکروبی و پرتوزا)
- حفاظت (حفاظت شده یا غیر حفاظت شده)
- فعالیت‌های تفریحی و دیگر فعالیت‌های انسانی
- طرح انتقال آب
- منابع آب شامل رواناب و یا فرایندهای احیاء مجدد منابع آب و در صورت کاربرد منابع جایگزین در زمان وقوع یک حادثه
- تغییرات شناخته شده و یا مشکوک در کیفیت آب منابع ناشی از شرایط آب و هوایی و یا شرایط دیگر

منابع آب زیرزمینی

- نوع آبخوان^{۱۳} (تحت فشار یا معمولی)
- شدت و جهت جریان
- حفاظت سرچاهی^{۱۴}
- طرح انتقال آب
- مشخصات هیدروژئولوژی آبخوان
- منطقه‌ی تغذیه آبخوان
- عمق چاه
- ویژگی‌های آب (فیزیکی، شیمیایی، بیولوژی، میکروبی، پرتوزا)

سامانه‌ی تصفیه آب

- فرایندهای تصفیه آب
- تجهیزات پایش و اتوماسیون
- راندمان تصفیه
- ویژگی‌های آب (فیزیکی، شیمیایی، بیولوژی، میکروبی، پرتوزا و باقی‌مانده‌ی گندزدا)
- مبنای طراحی تجهیزات
- مواد شیمیایی مورد استفاده در تصفیه آب
- کارایی سامانه گندزدایی در حذف عوامل بیماری‌زا
- ویژگی‌های محل استحصال آب؛

8 Describe the water supply system

9 Catchment

10 Treatment

11 Distribution

12 Consumer

13 Aquifer

14 Well-head protection

مخازن ذخیره و شبکه‌ی توزیع

- نقشه‌ی جانمایی سامانه‌های گندزدایی، مخازن، شیرهای مختلف (تخلیه، آتش‌نشانی، فشارشکن و ...) و زون بندی
- طراحی مخزن (نقشه، جنس، عمر و ...)
- زمان ماند آب^{۱۵} در مخزن و زمان تماس گندزدا
- تاثیر تغییرات فصلی بر کارکرد مخازن ذخیره
- وضعیت حفاظت مخازن
- طرح شبکه‌ی توزیع (نقشه، جنس، عمر شبکه و ...)
- شرایط هیدرولیکی شبکه (عمر آب، فشار، شدت و جهت جریان، زون بندی و ...)
- تمهیدات جلوگیری از مکش آب به داخل شبکه^{۱۶}
- ویژگی‌های آب (فیزیکی، شیمیایی، بیولوژی، میکروبی، پرتوزا و باقی‌مانده‌ی گندزدا)
- تجهیزات شبکه‌ی توزیع (شیر تخلیه، مخازن هوایی، شیر فشار شکن، شیر آتش‌نشانی و ...)
- چگونگی مستند سازی دستورعمل‌های موجود
- قابلیت دسترسی به پرسنل آموزش دیده

مصرف کننده

- شناخت مصرف کنندگان و نوع مصارف آب

دیاگرام کلی جریان تامین و توزیع آب

این دیاگرام شمای کلی جریان تامین و توزیع آب را نشان می‌دهد و در آن از پرداختن به جزئیات صرف نظر می‌شود.

دیاگرام جریان باذکر جزئیات

این دیاگرام جریان باید به گونه‌ای طراحی شده باشد که تمام قسمت‌های سیستم تأمین آب را با جزئیات کافی در برداشته باشد. این دیاگرام جریان باید از طریق ارزیابی محلی اعتبار بخشی شده باشد و سپس در روند ارزیابی ریسک مورد استفاده قرار گیرد. رونوشت‌هایی مورد تایید قرار گرفته از دیاگرام جریان که تاریخ و مرجع در آنها ذکر شده باشد، باید به عنوان بخشی از برنامه‌ی ایمنی آب نگهداری شوند.

نتایج (خروجی‌های توصیف سیستم)

توصیفی به روز شده با جزئیات کامل از سیستم تأمین آب به همراه یک دیاگرام جریان. شناخت کاملی از کیفیت آبی که در حال حاضر توسط سازمان تهیه می‌شود. شناسایی مصرف کنندگان و مصارف مختلف آب.

فصل ۳ شناسایی مخاطرات و رویدادهای مخاطره آمیز و ارزیابی ریسکها^{۱۷}

در اولین گام این روند باید به موارد زیر پرداخته شود:

- تشخیص مخاطرات^{۱۸} بالقوه میکروبی، بیولوژیکی، فیزیکی و شیمیایی و پرتوزا مرتبط با هر مرحله تأمین آب آشامیدنی که بر ایمنی آب مؤثر است.
- تشخیص رویدادهای مخاطره آمیزی^{۱۹} که بر فرآیند تأمین آب از آبگیر تا مصرف کننده آب مؤثر است.
- ارزیابی ریسکهای شناخته شده در هر نقطه از دیاگرام جریان که قبلاً تهیه شده بود.

ملاحظات که در تشخیص مخاطرات باید در نظر گرفته شوند

تشخیص مخاطرات باید همراه بازدیدهای محلی و انجام مطالعات باشد. بازرسی از منطقه استحصال آب و تاسیسات تصفیه، ذخیره سازی و انتقال و توزیع آب ممکن است مخاطراتی که توسط مطالعات پشت میزی مشخص نشده باشند را نشان دهد. تشخیص مخاطرات همچنین نیازمند، ارزیابی اطلاعات و رویدادهای گذشته به علاوه پیش بینی اطلاعات بر مبنای داده های موجود و اطلاع از جوانب ویژه ای تأمین و تصفیه ی آب می باشد. گروه باید توجه کافی به رویدادهای مخاطره آمیزی که به صورت واضح مشخص نیستند را داشته باشد. مثال: وقوع سیل برای تصفیه خانه ی آبی که در یک دشت یا جلگه ساخته شده، با وجود آنکه وقوع سیل در آن منطقه گزارش نشده به عنوان یک رویداد مخاطره آمیز در نظر گرفته شود. نتیجه کار در این مرحله منجر به تهیه جدول خواهد شد

جدول (۱) شناسایی مخاطرات و رویدادهای مخاطره آمیز

کد	مخاطرات	رویدادهای مخاطره آمیز

مخاطره: در ادبیات برنامه ی ایمنی آب عبارت است از یک عامل فیزیکی، شیمیایی، بیولوژی، میکروبی و یا پرتوزا که می توانند آسیب هایی را بر سلامت عمومی وارد نمایند.

رویدادهای مخاطره آمیز: رویدادهایی هستند که باعث ایجاد مخاطرات یا ناکارآمدی در حذف آنها از سیستم تأمین آب شود. مثال ۱: بارندگی شدید (رویداد مخاطره آمیز) ممکن است باعث ورود عوامل بیماری زای میکروبی (مخاطره) در منبع آب شود. مثال ۲: خاموش شدن سامانه ی گند زدایی (رویداد مخاطره آمیز) ممکن است باعث عدم کارآمدی در حذف عوامل بیماری زای میکروبی (مخاطره) در شبکه ی توزیع آب شود.

17 Identify hazards and hazardous events and assess the risks

18 Hazards

19 Hazardous Events

ارزیابی ریسک

ریسک یک رویداد مخاطره آمیز از حاصل ضرب احتمال رویداد^{۲۰} در شدت رویداد^{۲۱} مطابق جدول ۲ محاسبه می‌شود و نتیجه‌ی آن در جدول ۴ خلاصه می‌شود.

احتمال رویداد با عباراتی همچون خیلی غیرمحمّل، غیر محتمل، قابل پیش‌بینی، خیلی محتمل و تقریباً قطعی توصیف می‌شود. ارزیابی شدت پیامد در صورتی که آن رویداد رخ دهد با عباراتی همچون غیر مهم، ضعیف، متوسط، مهم و فاجعه آمیز توصیف می‌شود، که مبنای آن اثر آن بر سلامت عمومی می‌باشد.

جدول ۲) راهکار ماتریس ریسک نیمه کمی

شدت پیامد					ریسک بالا ≥ 20 ریسک متوسط ۱۹-۱۰ ریسک پایین < 10		
آب سالم و بدون خطر	اثرات کوتاه مدت یا موضعی نه از نقطه نظر موضوعات زیبایی شناسی یا مقبولیت یا مرتبط با سلامت	اثرات گسترده زیبایی شناسی یا دراز مدت نه از نقطه نظر مقبولیت و مرتبط با سلامت	اثرات بالقوه طولانی مدت بر سلامت	بیماری بالقوه			
غیر مهم	ضعیف	متوسط	مهم	فاجعه آمیز			
۱	۲	۳	۴	۵			
۱	۲	۳	۴	۵	۱	خیلی غیرمحمّل	در گذشته روی نداده است و به احتمال زیاد در آینده رخ نخواهد داد
۲	۴	۶	۸	۱۰	۲	غیر محتمل	احتمال رخ دادن آن وجود دارد و به طور کامل نمی‌توان از آن جلوگیری نمود
۳	۶	۹	۱۲	۱۵	۳	قابل پیش بینی	احتمال رخ دادن آن وجود دارد و تحت شرایط معینی می‌تواند به وقوع پیوندد
۴	۸	۱۲	۱۶	۲۰	۴	خیلی محتمل	در گذشته رخ داده است و امکان بالقوه روی دادن مجدد را دارا می‌باشد
۵	۱۰	۱۵	۲۰	۲۵	۵	تقریباً قطعی	در گذشته رخ داده است و می‌تواند مجدداً روی دهد

جدول ۳) ارزیابی اولیه ریسک

ارزیابی اولیه ریسک (قبل از به کارگیری اقدام کنترلی)			رویدادهای مخاطره آمیز	مخاطرات	کد
امتیاز ^{۲۲}	شدت پیامد	احتمال رویداد			

فصل ۴ تعیین و اعتبار بخشی اقدام‌های کنترلی، ارزیابی مجدد و اولویت بندی ریسک‌ها^{۲۳}

اقدام‌های کنترلی^{۲۴} (به صورت مانع یا کاهش دهنده‌ی اثر)، اقدام‌هایی هستند که در فرآیند سیستم تامین آب به کار گرفته می‌شوند. این اقدام‌ها کیفیت آب را به صورت مستقیم تحت تاثیر قرار می‌دهند و ما را مطمئن می‌کنند که آب شرب به طور مستمر اهداف کیفی تعریف شده را برآورده می‌کند. آنها می‌توانند یک فعالیت یا یک فرآیند باشند که برای حذف یا کاهش ریسک رویداد های مخاطره آمیز به کار گرفته می‌شوند. برای هر رویداد مخاطره آمیز می‌توان چندین اقدام کنترلی تعریف کرد (اصل تعدد موانع). نتیجه این مرحله در جدول ۴ خلاصه می‌شود.

اقدام‌های لازم در تعیین و اعتبار بخشی اقدام‌های کنترلی:

الف) شناسایی اقدام‌های کنترلی

۱. اقدام‌های کنترلی موجود باید برای هر نوع مخاطره و یا رویداد مخاطره آمیز شناسایی شده (فصل ۳) تعیین شود.
۲. اقدام‌های کنترلی که برای کاهش ریسک مخاطرات و یا رویدادهای مخاطره آمیز مورد نیاز می باشند، اما در محل موجود نیستند باید به طور واضح مستندسازی و نشان داده شوند و در فصل ۵ به آنها پرداخته شود.

ب) اعتبار بخشی اثر بخش بودن اقدام‌های کنترلی^{۲۵}

چطور بدانیم که اقدام‌های کنترلی برای کنترل خطر یا رویدادهای مخاطره آمیز اثر بخش هستند؟ اعتبار بخشی عبارت است از ذکر شواهدی برای یک اقدام کنترلی که ثابت کند آن اقدام کنترلی برای کاهش و یا حذف ریسک یک رویداد مخاطره آمیز می‌تواند اثر بخش باشد.

۱. اطلاعات فنی که در یک مقاله علمی ارائه شده یا نتایج حاصل از اجرای یک طرح پایلوت، واقعیت‌های علمی که در راهنماها و یا کتاب‌های علمی و معتبر به آنها اشاره شده، را می‌توان در اعتبار بخشی استفاده کرد، باید دقت نمود که شرایط توصیف شده و حاکم بر شرایط آزمایشی شبیه به شرایط ریسک‌های شناخته شده باشد تا بتوان از کنترل‌های مورد نظر بهره جست.

۲. اثر بخشی هر اقدام کنترلی باید در موقعیت آن در فرآیند تامین آب تعیین شود، نه اینکه به صورت جداگانه بررسی شود، زیرا عملکرد یک اقدام کنترلی بر عملکرد اقدام‌های کنترلی بعد از خود تاثیر می‌گذارد.

۳. برای بسیاری از اقدام‌های کنترلی نیاز به یک برنامه‌ی پایش فشرده (زمانی) می‌باشد که کارایی آن اقدام کنترلی را در شرایط نرمال و غیر نرمال نشان دهد. این برنامه نباید با برنامه‌ی پایش بهره برداری اشتباه شود که بیانگر استمرار در کارکرد مؤثر یک اقدام کنترلی اعتبار بخشی شده، می‌باشد.

۴. اگر یک کنترل برای مدتی در یک محل اجرا شود و شرکت دریابد که دارای داده های بهره‌برداری کافی برای اطمینان از عملکرد کنترل می‌باشد، برنامه‌ی پایش‌های فشرده بیشتر برای اعتبار بخشی، مورد نیاز نیست.

مثال ۱: برای اعتبار بخشی کلر زنی در مخزن به عنوان یک اقدام کنترلی، استناد به کتاب رهنمودهای کیفیت آب آشامیدنی سازمان جهانی بهداشت که بیان کرده در صورتی که کلر آزاد باقی مانده در محدوده ۰,۵ تا ۰,۸ میلی گرم در لیتر و کدورت زیر (NTU) ۱، و زمان ماند ۳۰ دقیقه باشد، کلیه عوامل میکروبی حذف می شوند کفایت می‌کند.

مثال ۲: برای اعتبار بخشی به استفاده از یک فیلتر اسمز معکوس به عنوان یک اقدام کنترلی برای حذف کل جامدات محلول (رویداد مخاطره آمیز) می‌توان از مشخصات فنی فیلتر و راندمان حذف که توسط کارخانه سازنده ذکر شده استفاده نمود

۵. در مواردی لازم است برای اعتبار بخشی یک اقدام کنترلی از طریق بازدید میدانی اقدام شود.

23 Determine and validate control measures, reassess and prioritize the risks

24 Control Measures

25 Validate the effectiveness of the controls

مثال: برای اعتباربخشی سامانه تولید برق اضطراری از طریق روشن نمودن آن به صورت آزمایشی اقدام شود تا معلوم شود که در شرایط اضطراری توانایی تولید برق به میزان کافی برای فرایندهای مورد نیاز وجود دارد.

مثال ۲: اعتباربخشی حصارکشی در یک حوضه آبریز ممکن است همراه با بازرسی‌های بهداشتی انجام شود تا اطمینان حاصل شود که ریسک ناشی از ورود عوامل بیماری‌زای میکروبی در آبگیر به حداقل رسیده است.

ج) ارزیابی مجدد ریسک‌ها، با در نظر گرفتن تأثیر اقدام‌های کنترلی

ریسک‌ها در مورد هر رویداد مخاطره آمیز باید مجدداً بر مبنای احتمال وقوع^{۲۶} و پیامد^{۲۷} و نیز با در نظر گرفتن اثرات هر کنترل مورد محاسبه قرار گیرند و نتایج آن در جدول شماره ۴ ثبت شود. اقدام‌های کنترلی نباید تنها بر مبنای متوسط عملکرد طولانی مدت آن‌ها ارزیابی شوند، بلکه باید امکان بالقوه خرابی و یا غیر مؤثر بودن آنها در کوتاه مدت نیز مورد توجه قرار گیرند. اقدام‌های کنترلی که وجود آن‌ها مورد نیاز است ولی در حال حاضر وجود ندارند در فصل ۵ مورد بحث قرار خواهد گرفت.

د) رتبه بندی تمام ریسک‌های شناسایی شده

ریسک‌ها باید بر مبنای اثرات احتمالی خود بر سیستم تأمین آب سالم اولویت بندی شوند:

۱. مخاطرات و رویداد مخاطره آمیز با ریسک بالا نیازمند اصلاح و یا ارتقاء سیستم به منظور دسترسی به اهداف کیفی آب می‌باشند که در فصل ۵ به آن‌ها پرداخته خواهد شد.
۲. مخاطرات و رویداد مخاطره آمیز با ریسک پایین باید در قالب فعالیت‌های جاری و کارآمد بهره برداری به حداقل برسد.

جدول ۴) اعتبار بخشی اقدام‌های کنترلی موجود، ارزیابی مجدد ریسک‌ها

(پس از لحاظ کردن اقدام کنترلی موجود)

ارزیابی مجدد ریسک (پس از لحاظ کردن اقدام کنترلی موجود)				اعتبار بخشی اقدام کنترلی موجود ^{۲۸}	اقدام‌های کنترلی	ارزیابی اولیه ریسک (از جدول ۳) (قبل از لحاظ کردن اقدام کنترلی موجود)				رویدادهای مخاطره آمیز	مخاطرات	کد
رتبه ریسک	امتیاز	شدت پیامد	احتمال رویداد			رتبه ریسک ^{۲۹}	امتیاز	شدت پیامد	احتمال رویداد			

26 Likelihood
27 Severity
28 Validate Control Measures
29 Risk rating

فصل ۵ توسعه، اجرا و نگهداری یک برنامه بهبود و ارتقاء^{۳۰}

این فصل به رویدادهای مخاطره آمیز با رتبه ریسک بالا که اقدامهای کنترلی در مورد آنها وجود ندارد و یا اقدام کنترلی موجود باعث کاهش ریسک آنها نشده و ارزیابی مجدد ریسک پس از اقدام کنترلی نشان دهد که ریسک باقی مانده مربوط به آنها هنوز بالاست، در قالب یک برنامه‌ی بهبود و ارتقاء مطابق جدول ۵ می‌پردازد.

در برنامه‌ی بهبود و ارتقاء برای هر اقدام کنترلی باید مسئول اجرا و همچنین تاریخ اجرا شدن مشخص شود. اجرای برنامه‌های بهبود و ارتقاء باید مورد پایش قرار گیرند تا اثبات شود که برنامه‌های بهبود اجرا شده، مؤثر می‌باشند و همچنین برنامه‌ی ایمنی آب بر طبق آن، به روز شده است. نکته‌ای که باید مد نظر قرار گیرد این است که اجرای کنترل‌های جدید می‌تواند ریسک‌های جدید را نیز در سیستم ایجاد نماید.

نکات مهم در تدوین برنامه بهبود و ارتقاء

- برای هر بهبود و ارتقاء مسئول مشخص شود.
- تاریخ اجرا مشخص باشد.
- تدوین برنامه می‌تواند در قالب برنامه‌های کوتاه مدت، میان مدت و بلند مدت باشد.
- اولویت‌بندی اجرا بر مبنای ارزیابی سیستم باشد.
- اجرای برنامه بر مبنای منابع موجود تنظیم شود.
- در تدوین برنامه از فن‌آوری‌های مناسب از نظر فنی و اقتصادی استفاده شود.

جدول ۵) برنامه بهبود/ارتقاء برای رویدادهای مخاطره آمیز با رتبه ریسک بالا

(فاقد اقدام کنترلی و یا دارای اقدام کنترلی ناکارآمد)

توضیحات	وضعیت (درصد پیشرفت)	منابع مورد نیاز	تاریخ اتمام فعالیت	قالب برنامه (کوتاه مدت، میان مدت و بلند مدت)	مسئول اجرا	اعتبار بخشی اقدام کنترلی	اقدام‌های کنترلی مشخص ویژه برنامه بهبود/ارتقاء	عنوان کلی فعالیت مورد نظر	رویدادهای مخاطره آمیز	کد

مثال:

رویداد مخاطره آمیز: افزایش عامل نیترات در شبکه‌ی توزیع به مقادیر بالاتر از حد استاندارد
عنوان کلی فعالیت مورد نظر (یک): کاهش عامل نیترات در شبکه‌ی توزیع به مقدار مجاز
اقدام‌های کنترلی مشخص: اختلاط چاه‌های آب با کیفیت مطلوب و نامطلوب شامل :

۱. ساخت مخزن مورد نیاز برای اختلاط

۲. احداث خط جمع‌آوری چاه‌های آب

۳. عدم تزریق مستقیم چاه‌ها به شبکه

اعتبار بخشی اقدام کنترلی اختلاط چاه‌های آب با محاسبه میانگین وزنی نیترات در چاه‌ها قابل بررسی می‌باشد.

در صورتی که نیترات چاه‌های منطقه به گونه‌ای است که عمل اختلاط با محاسبات انجام شده پاسخ‌گو نباشد فعالیت شماره دو را به صورت زیر تعریف می‌کنیم:

عنوان کلی فعالیت مورد نظر (دو): کاهش عامل نیترات در شبکه‌ی توزیع به مقدار مجاز از طریق فیلتراسون
اقدام‌های کنترلی مشخص:

۱. نصب سامانه‌ی تصفیه‌ی اسمز معکوس در خروجی مخزن.

اعتبار بخشی عمل فیلتراسیون برای حذف عامل نیترات می‌توان به مشخصات فیلتر که توسط سازنده ادعا شده است اکتفا نمود.

فصل ۶ تعریف برنامه‌ی پایش اقدام‌های کنترلی^{۳۱}

چگونه خطاها و اشتباهات انسانی یا عدم کارایی و خرابی احتمالی تجهیزات را در سیستم قبل از آن که بهداشت آب با تهدید مواجه شود شناسایی کنیم؟
نیاز به وجود یک برنامه‌ی پایش از پاسخ به این سوال اساسی مشخص می‌شود.

اهداف برنامه‌ی پایش بهره‌برداری:

- اعتبارسنجی، اثبات کارایی و اثبات استمرار کارکرد همه‌ی اقدام‌های کنترلی که در فصل ۴ مشخص شده‌اند.
- اجرای اقدام‌های اصلاحی^{۳۲} از قبل پایش بینی شده در صورت مشاهده انحراف^{۳۳} از حدود بحرانی.

موارد مهم در تدوین برنامه‌ی پایش بهره‌برداری

یک برنامه‌ی پایش بهره‌برداری با تکیه بر موارد زیر و مطابق جدول ۶ تدوین می‌شود:

- چه عامل‌هایی برای هر اقدام کنترلی مورد پایش قرار خواهد گرفت.
- در کجا آن عامل‌ها مورد پایش قرار خواهد گرفت.
- دوره‌های زمانی^{۳۴} بازدید یا اندازه‌گیری برای عامل‌های پایش تعیین شود.
- چگونه آن عامل‌ها مورد پایش قرار خواهد گرفت.
- چه کسی پایش را انجام خواهد داد.
- چه کسی وظیفه‌ی تحلیل نتایج پایش بهره‌برداری را بر عهده خواهد داشت.
- چه کسی نتایج پایش بهره‌برداری را دریافت و برای اجرای اقدام اصلاحی احتمالی تصمیم می‌گیرد.

عوامل تاثیر گذار بر تعیین تناوب برنامه‌ی پایش بهره‌برداری

دو عامل مهم در تعیین تناوب برنامه پایش بهره‌برداری عبارتند از:

- الف) ماهیت خطر (مثال نیترات در برابر کدورت) در تعیین تناوب برنامه پایش بهره‌برداری موثر است.
 - ب) فاصله بین دو مشاهده باید به اندازه‌ای باشد که بتواند در بر گیرنده‌ی تغییرات آن عامل باشد.
- تناوب اندازه‌گیری یا مشاهده می‌تواند گستره‌ای از اندازه‌گیری لحظه‌ای (همچون اندازه‌گیری کلر آزاد باقی‌مانده) تا فصلی (همچون بازدید میدانی از حوضه‌ی آبریز) را در بر داشته باشد.

نکات مهم درانتخاب عوامل مورد اندازه‌گیری در برنامه‌ی پایش بهره‌برداری

- عامل‌ها در یک برنامه‌ی پایش معمولاً بیشتر بر مبنای مشاهدات ساده (نفوذ ناپذیری مخزن در برابر جوندگان، پرندگان و حشرات) یا آزمون‌هایی همچون (pH, Turbidity, Free Residual Chlorine, ...) می‌باشند (تا آزمون‌های وقت گیر و پیچیده همچون عوامل شیمیایی و میکروبی)

تعیین حدود بهره‌برداری و حدود بحرانی

حدود بهره‌برداری^{۳۵} تضمین کننده‌ی عملکرد بهینه‌ی اقدام‌های کنترلی هستند که در خارج از آن محدوده نیاز به اجرای اقدام اصلاحی ضرورت پیدا می‌کند.

حدود بحرانی^{۳۶} حدودی است که در خارج از آن محدوده، کیفیت آب به گونه‌ای خواهد بود که اطمینانی به بهداشت و سلامت آب برای مصرف کننده وجود ندارد و معمولاً نیازمند فعالیت‌های اضطراری می‌باشند و نیز ممکن است هشدارهای فوری مقام‌های بهداشتی محلی و یا به کارگیری یک طرح احتمالی برای جایگزینی تامین آب را به همراه داشته باشد.

31 Define monitoring of the control measures

32 Corrective Actions

33 Deviation

34 Monitoring Frequency

35 Operational Limits

36 Critical Limits

نکته مهم در مورد اقدام‌های اصلاحی

اقدام اصلاحی بایستی یک اقدام مشخص باشد و از قبل شناسایی شود که توانایی اجرای سریع آن وجود داشته باشد. اقدام‌های اصلاحی باید برای هر اقدام کنترلی مشخص گردند تا در صورتی که پایش‌ها نشان دهد که از حد بحرانی تجاوز شده، بتوان به سرعت از توزیع آب آلوده پیشگیری به عمل آورد. چنین رویدادهایی می‌توانند شامل موارد زیر باشند: عملکرد ناکافی تصفیه‌خانه فاضلاب در زمان تخلیه به منبع تامین آب، بارندگی بیش از حد در حوضه‌ی آبریز یاریختن مواد خطرناک به منبع تامین آب.

مثال‌هایی از فعالیت‌های اصلاحی شامل موارد زیر می‌باشد:

استفاده از هشدارها، زنگ خطر و مکانیزم‌های خاموش‌سازی اتوماتیک یا استفاده از منبع آب جایگزین در زمانی که آب منبع غیر قابل پذیرش باشد تا به بهره‌بردار، زمان کافی به منظور برگرداندن به وضعیت قابل پذیرش داده شود. ضروری است برنامه پایش بهره‌برداری و اقدام‌های اصلاحی مطابق جدول ۶ ثبت شوند.

برای تعیین حدود بهره‌برداری و حدود بحرانی می‌توان از موارد زیر استفاده نمود:

- دانش تخصصی رایج^{۳۷}.
- راهنماهای ملی یا بین‌المللی.
- استانداردها و دستور عمل‌های صنعتی^{۳۸}.
- راهنمای فنی دستگاه^{۳۹}.
- تجارب محلی در کار با یک دستگاه که در طول زمان به دست آمده^{۴۰}.

جدول ۶) برنامه پایش بهره‌برداری و اقدام‌های اصلاحی

اقدام اصلاحی احتمالی		پایش بهره‌برداری						حدود		اقدام کنترلی	مرحله فرآیند	کد
مسئول اجرا	تصمیم گیرنده	مسئول تحلیل نتایج	مسئول	تواتر	چگونگی	محل پایش	عامل					
								بحرانی	بهره‌برداری			

مراحل فرآیند شامل: (الف) حوضه‌ی آبریز، (ب) سامانه‌ی تصفیه، (ج) سامانه‌ی انتقال، ذخیره‌سازی و توزیع و (د) مصرف کننده، می‌باشد.

37 Current knowledge and expertise

38 Industry standards

39 Technical data

40 Locally derived historical data

فصل ۷ اعتبار سنجی کارایی برنامه‌ی ایمنی آب^{۴۱}

داشتن یک فرآیند رسمی برای اعتبار سنجی و ارزیابی برنامه‌ی ایمنی آب برای آن که از کارکرد مناسب آن اطمینان حاصل شود ضروری است.

اعتبارسنجی^{۴۲} باید شواهدی را ارائه نماید مبنی بر آن که کل طراحی و بهره برداری سیستم توانایی تحویل مستمر آب با کیفیت ویژه به منظور برآورده نمودن اهداف سلامت محور را برخوردار می‌باشد در غیر این صورت، برنامه بهبود و ارتقاء بایستی مورد بازبینی و اجرا قرار بگیرد.

اعتبارسنجی شامل سه فعالیت می‌باشد که باید همزمان انجام شوند تا بتوانند شواهدی را مبنی بر کارکرد مؤثر برنامه‌ی ایمنی آب ارائه نمایند. این فعالیت‌ها، شامل موارد زیر می‌باشند:

- برنامه‌ی پایش در انطباق با استاندارد^{۴۳}
- ممیزی‌های داخلی و خارجی از فعالیت‌های بهره‌برداری
- رضایت مصرف کنندگان^{۴۴}

اطلاعات مربوط به پایش بهره برداری و اعتبارسنجی طرح پایش مطابق جدول ۷ ثبت شود.

برنامه‌ی پایش در تطابق با استاندارد

شرکت‌های آب و فاضلاب باید از طریق یک برنامه پایش اعتبار سنجی از انطباق کیفیت محصول نهایی (آب شرب) با استاندارد های موجود اطمینان حاصل کنند. در حال حاضر اکثر فعالیت‌های واحدهای کنترل کیفیت آب معطوف به این بخش می‌باشد.

عوامل تاثیر گذار بر تعیین تناوب برنامه‌ی پایش اعتبار سنجی

- قوانین
- استانداردها
- دستورعمل‌های موجود

عامل‌های متداول^{۴۵} در برنامه‌های پایش اعتبارسنجی

به منظور اعتبارسنجی کیفیت میکروبی آب، ارگانیسم‌های شاخص به صورت کلی مورد پایش قرار می‌گیرند. گسترده‌ترین آن‌ها که برای سیستم اعتبارسنجی مورد استفاده قرار می‌گیرد باکتری شاخص کلیفرم گرماپای در نقاط شاخص سیستم تأمین آب می‌باشد. شاخص‌های دیگر همچون شمارش جمعیت میکربی (HPC) و کلستریدیوم پرفرنزئس ممکن است برای پایش بهره برداری و تحقیقاتی برای درک بهتر سیستم تأمین آب، مورد استفاده قرار گیرد.

اعتبارسنجی عامل‌های شیمیایی توسط اندازه‌گیری مستقیم آن‌ها انجام می‌شود و تناوب اعتبارسنجی آن‌ها اغلب کمتر از میزانی است که برای میکروارگانیسم‌ها اعمال می‌شود. کمیت و کیفیت، بو و مزه ممکن است مورد پایش قرار گیرند تا از شرایط شبکه‌ی توزیع و تأسیسات مصرف کنندگان اطمینان حاصل کنیم.

یادآوری می‌شود عامل‌هایی که در برنامه‌ی پایش اعتبارسنجی اندازه‌گیری می‌شوند باید در انطباق با قوانین، استانداردها و دستورعمل‌های موجود در هر بخش باشند. به عنوان مثال دستورعمل برنامه‌ی پایش کیفی در مخازن ذخیره و شبکه‌های توزیع آب آشامیدنی، دستورعمل تواتر نمونه‌برداری منابع تأمین آب، دستورعمل کنترل کیفیت در سامانه‌های تصفیه‌ی آب و

....

41 Verify the effectiveness of the WSP

42 Verification Monitoring

43 Compliance monitoring

44 Consumer satisfaction

45 Monitoring Parameters

ممیزی داخلی و خارجی فعالیت های بهره‌برداری^{۴۶}

با اجرای منظم ممیزی می توان از اجرای عملی برنامه ایمنی آب و تحت کنترل بودن کیفیت آب و ریسک‌ها اطمینان حاصل کرد. ممیزی‌ها شامل بررسی داخلی توسط واحد کنترل کیفیت آب در شرکت های آب و فاضلاب و ممیزی خارجی توسط واحد های بهداشت محیط زیر مجموعه وزارت بهداشت درمان و آموزش پزشکی انجام می‌شود.

جدول (۷) پایش بهره برداری و اعتبارسنجی طرح پایش

پایش اعتبارسنجی			پایش بهره برداری (بخش ۶)						مرحله فرآیند	کد
مسئول	تواتر	عامل	مسئول تحلیل نتایج	مسئول	تواتر	چگونگی	محل پایش	عامل		

مراحل فرآیند شامل: الف) حوضه‌ی آبریز، ب) سامانه‌ی تصفیه، ج) سامانه‌ی انتقال، ذخیره‌سازی و توزیع و د) مصرف کننده، می‌باشد.

رضایت مصرف کننده

اعتبارسنجی شامل بررسی رضایت مصرف کنندگان از آب شرب تأمین شده نیز می‌باشد. در صورت عدم رضایت آنها، این ریسک وجود دارد که آنها از سایر منابع آب با ایمنی کمتر استفاده نمایند. این فعالیت باید به صورت مستند توسط واحدهای روابط عمومی و با همکاری معاونت بهره‌برداری شرکت‌های آب و فاضلاب و مطابق یک برنامه‌ی از پیش تعیین شده انجام شود به طوری که ضمن نظر سنجی از مشترکین به شکایات آنها نیز رسیدگی شود.

فصل ۸ تدارک روش‌های اجرایی مدیریت^{۴۷}

مستند سازی روشن و واضح کلیه اقدام‌های اتخاذ شده در زمانی که سیستم در شرایط معمول (روش‌های اجرایی بهره برداری استاندارد^{۴۸}) و همچنین زمانی که سیستم در شرایط وقوع حادثه بهره برداری می شود (اقدام‌های اصلاحی) جز جدایی ناپذیر برنامه‌ی ایمنی آب است.

نکات مهم در خصوص روش‌های اجرایی مدیریت

- کلیه روش‌های اجرایی باید با همکاری مستقیم کارکنان (به ویژه با تجربه ها) و از طریق مصاحبه حضوری تنظیم شود.
- روش‌های اجرایی باید در صورت نیاز به ویژه با در نظر گرفتن اجرای برنامه بهبود و ارتقاء، بازنگری حوادث رخ داده، شرایط اضطراری و شرایط نزدیک به وقوع حادثه^{۴۹} به روزرسانی شوند.
- کارکنان مدیریت باید درگیر کار بوده و با بهره برداران ارتباط داشته باشند تا بتوانند روش‌های اجرایی آسان، دقیق، کامل و شفاف برای بهره برداران تهیه کنند.
- وظیفه به روز نگهداشتن روش‌های اجرایی، با کارکنان واحد مدیریت است.
- کارکنان مدیریت باید با ارتباط با بهره‌برداران اطمینان حاصل کنند آنها به جای پنهان نمودن اطلاعات به دلیل بازخواست شدن^{۵۰} مایل به ارائه اطلاعات هستند.
- کارکنان واحد مدیریت باید از به کار گرفته شدن روش‌های اجرایی در محل توسط بهره برداران اطمینان حاصل کنند.
- شرکت‌های آب و فاضلاب باید نسبت به تهیه‌ی روش‌های اجرایی بهره برداری مورد نیاز خود اقدام نمایند.
- روش‌های اجرایی مدیریت باید همواره در شرایط معمولی^{۵۱} و بروز حادثه^{۵۲} در دسترس باشند.
- اگر برنامه‌ی پایش بهره‌برداری نشان دهد که فرآیند در خارج از حدود بهره‌برداری و یا بحرانی عمل می‌کند آنگاه ضروری است با به کارگیری اقدام‌های اصلاحی، انحراف^{۵۳} ایجاد شده اصلاح شود. یک بخش مهم از برنامه‌ی ایمنی آب توسعه‌ی این گونه اقدام‌های اصلاحی است که پاسخ‌ها یا واکنش‌های عملیاتی ویژه مورد نیاز برای واکنش در مواقع بروز انحراف از حدود تعیین شده را مشخص می نماید.

47 Prepare management procedures
48 SOP(Standard Operational Procedures)
49 Near miss
50 Reprisal
51 Normal Operation
52 Incident Conditions
53.Deviation

روش‌های اجرایی مدیریت رویدادهای اضطراری^{۵۴}

در برخورد با رویدادهای اضطراری و یا حوادث پیش بینی نشده که اقدام اصلاحی هم برای آن در برنامه‌ی ایمنی آب تهیه نشده تعیین چارچوب یک برنامه عمومی واکنش در برابر رویدادهای اضطراری ضروری است.

چارچوب برنامه عمومی واکنش در برابر رویدادهای اضطراری^{۵۵}

- قواعد و روش‌هایی برای ارزیابی موقعیت
- مشخص نمودن اعضاء کارگروه مقامات دارای مسئولیت.
- تعیین مقامات داخل و خارج از سازمان (در ارتباط با بهداشت عمومی) که باید مطلع شوند.
- تعیین معیارهایی همچون: جمعیت متأثر از موقعیت پیش آمده، زمان اثر، ماهیت مخاطره‌ها.
- تهیه‌ی دستور عمل‌های عمومی دارای کاربرد در رویدادهای اضطراری.
- تدارک ذخیره مناسب از لوازم مصرفی مورد نیاز و نشانی آنها (شامل: گندزداها، مواد مصرفی در تصفیه خانه، لوازم و قطعات یدکی تجهیزات).

چارچوب برنامه عمومی واکنش در برابر رویدادهای اضطراری شامل موارد زیر نمی‌شود:

- حدود بحرانی و حدود بهره برداری.
 - اقدامی اصلاحی مشخص و مدون.
- از آنجا که بسیاری از حوادث پیش‌بینی نشده به اقدام‌های مشترکی نیاز خواهند داشت لازم است روش‌های اجرایی عمومی دارای کاربرد در مواجهه با رویدادهای اضطراری، همچون موارد زیر از قبل تهیه شود:

- روش اجرایی تخلیه شبکه‌ی توزیع.
- روش اجرایی شست و شوی مخزن ذخیره.
- روش اجرایی جایگزینی منبع تامین آب در اسرع وقت.
- روش اجرایی توزیع آب تانکری (ثابت و سیار).
- روش اجرایی توزیع آب بسته‌بندی.
- روش اجرایی از مدار خارج کردن تصفیه‌خانه‌ی آب.
- دستور عمل پایش و نمونه‌برداری در شرایط اضطراری.

مستند سازی و گزارش‌دهی رویدادهای اضطراری^{۵۶}

به دنبال وقوع یک رویداد اضطراری، باید کفایت و کارآمدی روش‌های اجرایی، عملکرد مجموعه با حضور تمامی کارکنان درگیر موضوع بررسی و نگرانی‌ها و موضوع‌های قابل توجه مشخص شود و همچنین مستندسازی مناسب و گزارش شرایط اضطراری انجام شود.

بازبینی علل ایجاد شرایط اضطراری یا عدم رسیدن به هدف و پاسخگویی در برابر آن ممکن است مشخص نماید که ایجاد اصلاحاتی در پروتکل‌های کنونی، ارزیابی‌های ریسک و برنامه‌ی ایمنی آب ضروری هستند.

مواردی که در گزارش‌دهی حادثه باید لحاظ شود:

- ابتدایی‌ترین علت حادثه چه بوده است؟
- حادثه در ابتدا چگونه تشخیص داده شد؟
- ضروری‌ترین اقدام‌های مورد نیاز چه بودند؟
- مهمترین مشکلات ارتباطی که بروز پیدا کرد چه بودند و چگونه برطرف شدند؟
- پیامدهای فوری و بعدی حادثه چه بودند؟
- به کارگیری برنامه‌ی واکنش اضطراری چه قدر توانست موثر واقع شود؟

54 Emergency Management Procedures

55 Generic Emergency Respons

56 Documentation and reporting of the emergency

فصل ۹ توسعه‌ی برنامه‌های پشتیبانی^{۵۷}

برنامه‌های پشتیبانی، فعالیت‌هایی هستند که منجر به توسعه‌ی دانش و مهارت‌های انسانی، ایجاد تعهد در اجرای برنامه‌ی ایمنی آب، افزایش ظرفیت‌های مدیریتی سیستم به منظور تحویل آبی ایمن خواهد شد. برنامه‌های پشتیبانی ممکن است همچنین شامل فعالیت‌هایی باشند که به طور غیر مستقیم برنامه‌ی ایمنی آب را پشتیبانی می‌کنند، همچون بهینه‌سازی فرآیندها^{۵۸}، بهبود کنترل کیفیت در آزمایشگاه‌ها و استفاده از سامانه‌های پایش لحظه‌ای. ممکن است که برنامه‌های پشتیبانی هم اکنون در محل موجود باشند، اما اغلب به دست فراموشی سپرده شده یا از آن چشم‌پوشی شده است مانند برگزاری دوره‌های آموزشی مستمر، کالیبراسیون تجهیزات، اجرای برنامه‌ی نگهداری پیشگیرانه^{۵۹}، بهداشت و بهسازی^{۶۰}.

فعالیت‌های کلیدی

- شناسایی برنامه‌های پشتیبانی مورد نیاز جهت اجرای برنامه‌ی ایمنی آب.
- بازبینی و در صورت نیاز، بازنگری برنامه‌های پشتیبانی موجود.
- توسعه‌ی برنامه‌ی پشتیبانی اضافی به منظور بر طرف نمودن نواقص اطلاعاتی یا مهارتی کارمندان که مانع از اجرای به موقع برنامه‌ی ایمنی آب می‌شود.

57 Develop supporting programmes

58 Optimization of processes

59 Preventive maintenance

60 Hygiene and sanitation

فصل ۱۰ برنامه‌ریزی و انجام بازبینی دوره‌ای برنامه‌ی ایمنی آب^{۶۱}

گروه برنامه‌ی ایمنی آب باید علاوه بر بازبینی منظم برنامه‌ی ایمنی آب، از طریق تحلیل داده‌های جمع‌آوری شده به عنوان بخشی از فرآیند پایش، به صورت دوره‌ای به بازبینی کل برنامه بپردازد و از تجارب به دست آمده و روش‌های اجرایی^{۶۲} جدید جدید درس بگیرد.

فرآیند بازبینی برای کل مراحل اجرای برنامه‌ی ایمنی آب حیاتی بوده و مبانی را برای انجام ارزیابی‌های آینده ایجاد می‌کند. در پی یک مورد اضطراری، حادثه یا عدم رسیدن به هدف، ریسک باید مورد ارزیابی مجدد قرار گیرد و ممکن است نیاز به افزودن آن به برنامه بهبود و ارتقاء باشد.

به روز نگه داشتن برنامه‌ی ایمنی آب

بازبینی منظم و تجدید نظر در برنامه‌ی ایمنی آب می‌تواند به ما اطمینان دهد که ریسک‌های جدید که می‌تواند آب شرب و شبکه‌ی توزیع آب را تهدید کنند به طور منظم ارزیابی و شناسایی می‌شوند.

مواردی که می‌تواند باعث شود برنامه‌ی ایمنی آب ویژگی به روز بودن خود را از دست دهد عبارتند از:

- برنامه‌های توسعه‌ای و تغییرات درون حوضه‌ی آبریز، تصفیه و توزیع که می‌توانند بر دیاگرام‌های فرآیند و ارزیابی ریسک مؤثر باشند.
- روش‌های اجرایی بازنگری شده
- تغییرات پرسنل
- تغییرات ارتباط با ذینفعان^{۶۳}

تشکیل جلسات بازبینی منظم^{۶۴}

گروه برنامه‌ی ایمنی آب باید از طریق برگزاری منظم جلسات به بازبینی تمام جنبه‌های برنامه‌ی ایمنی آب بپردازد تا از دقیق بودن آن اطمینان حاصل کند. دریافت اطلاعات و نظرات بهره‌برداران و انجام بازدیدهای میدانی به عنوان بخشی از فرآیند بازبینی الزامی است. نتایج برنامه‌ی پایش بهره‌برداری و روند ها باید حتماً ارزیابی شوند. علاوه بر برنامه منظم بازبینی، زمانی که تغییراتی همچون توسعه یا ورود یک منبع جدید آب، اجرای برنامه‌های اساسی بهبود و ارتقاء در سامانه‌ی تصفیه‌ی آب یا زمانی که یک حادثه‌ی کیفی اتفاق می‌افتد باید برنامه‌ی ایمنی آب مورد بازبینی قرارگیرد. در برنامه‌ی بازنگری منظم، در هر جلسه باید تاریخ دقیق برگزاری جلسه‌ی بعدی مشخص شود.

در صورتی که هر تغییری در اجزای سیستم تامین و توزیع آب اتفاق بیفتد باید کلیه‌ی اجزای برنامه‌ی ایمنی آب که از این تغییر تاثیر می‌پذیرند، مورد بازبینی قرار بگیرند.

61 Plan and carry out periodic review of the WSP

62 Procedures

63 Stakeholder contact changes

64 Convene regular WSP review meetings