راهنمای برنامه ایمنی آب

مدیریت ریسک گام به گام برای تامین کنندگان آب آشامیدنی

موثرترین روش جهت اطمینان پایدار از ایمنی یک سامانه تامین آب آشامیدنی، استفاده از راهکار ارزیابی جامع ریسک و مدیریت آن می باشد، طوری که تمام مراحل تامین آب از حوزه آبریز تا مصرف کننده را شامل شود. در این رهنمودها، چنین راهکارهایی، برنامه ایمنی آب (WSPs) نامیده می شوند. (رهنمودهای سازمان جهانی بهداشت برای کیفیت آب آشامیدنی، ویرایش سوم، ۲۰۰۴)

IWA
انجمن بین‌المللی آب

سازمان جهانی بهداشت

راهنمای برنامه ایمنی آب

مدیریت ریسک گام به گام برای تأمین کنندگان آب آشامیدنی

مؤثرترین روش جهت اطمینان پایدار از ایمنی یک سامانه تامین آب آشامیدنی، استفاده از راهکار ارزیابی جامع ریسک و مدیریت آن می‌باشد، به طوری که تمام مراحل تأمین آب از حوضه آبریز تا مصرف کننده را شامل شود. دراین رهنمودها، چنین راهکارهایی، برنامه های ایمنی آب (WSPs) نامیده می‌شوند.(رهنمودهای سازمان جهانی بهداشت برای کیفیت آب آشامیدنی، ویرایش سوم، ۲۰۰۴)

مترجم:

مهندس غلامرضا شقاقی

سازمان جهانی بهداشت

انجمن بین المللی آب

عنوان و نام پدیدآور	:	راهنمای برنامه ایمنی آب/ [تهیه‌کننده] سازمان جهانی بهداشت، انجمن بین‌المللی آب ؛ مترجم غلامرضا شقاقی.
مشخصات نشر	:	تهران:وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی، ۱۳۹۶.
مشخصات ظاهری	:	۱۱۸ ص.: مصور(رنگی) ، جدول(رنگی) .
شابک	:	978-964-6570-51-1
وضعیت فهرست نویسی	:	فیپا
یادداشت	:	عنوان اصلی : Water safety plan manual : step-by-step risk management for drinking-water suppliers,2009.
یادداشت	:	کتابنامه .
موضوع	:	آب آشامیدنی -- استانداردها
موضوع	:	Drinking water -- Standards
موضوع	:	آب آشامیدنی -- پیش‌بینی‌های ایمنی
موضوع	:	Drinking water -- Safety measures
موضوع	:	آب آشامیدنی -- تصفیه
موضوع	:	Drinking water -- Purification
موضوع	:	آب -- آلودگی -- استانداردها
موضوع	:	Water -- Pollution -- Standards
شناسه افزوده	:	شقاقی، غلامرضا، ۱۳۴۷ -، مترجم
شناسه افزوده	:	سازمان بهداشت جهانی
شناسه افزوده	:	World Health Organization
شناسه افزوده	:	انجمن بین‌المللی آب
شناسه افزوده	:	International Water Association
شناسه افزوده	:	ایران. وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی
رده بندی کنگره	:	TD۳۵۸/ر۲ ۱۳۹۶
رده بندی دیویی	:	۳۶۳/۶۱۰۶۸۴
شماره کتابشناسی ملی	:	۵۰۸۷۲۲۲

پیش گفتار

دسترسی به آب آشامیدنی سالم یک نیاز اساسی و از حقوق اولیه انسان هاست. عدم دسترسی به آب آشامیدنی سالم می تواند سبب بروز و شیوع بیماری های منتقله از آب شود. رویکرد مرسوم کنترل کیفیت آب آشامیدنی که بر کنترل محصول نهایی استوار است با محدودیت هایی همراه است و نگرانی از وقوع حوادث و یا آلودگی های فیزیکی، میکروبی و شیمیایی در سامانه های تامین آب آشامیدنی و یا عدم کارکرد مناسب فرایندهای بکار رفته برای سالم سازی آب، همواره وجود دارد.. رویکرد جدید سازمان جهانی بهداشت برای اطمینان پایدار از کیفیت آب آشامیدنی اجرای برنامه ایمنی آب می باشد. هدف برنامه ایمنی آب آشامیدنی مطمئن شدن از کیفیت آب آشامیدنی براساس مدیریت ریسک است که بر پیشگیری از آلودگی منبع آب آشامیدنی، تصفیه آب برای حذف یا کاهش آلودگی برای رسیدن به استانداردها، پیشگیری از آلودگی مجدد آب در مدت ذخیره سازی، توزیع و مصرف تاکید دارد.

با توجه به اهداف برنامه ایمنی آب آشامیدنی لازم است تمامی سازمان های مسئول و تاثیر گذار در کمیت و کیفیت آب و همه ذینفعان برای دستیابی به اهداف برنامه ایمنی آب آشامیدنی مشارکت فعال داشته باشند. بر اساس هدف هفتم سند راهبرد ملی بهبود کیفیت آب شرب مصوب هیات محترم وزیران وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی مسئولیت تدوین و توسعه برنامه ایمنی آب آشامیدنی را در کشور با همکاری سازمان های ذیربط برعهده دارد..

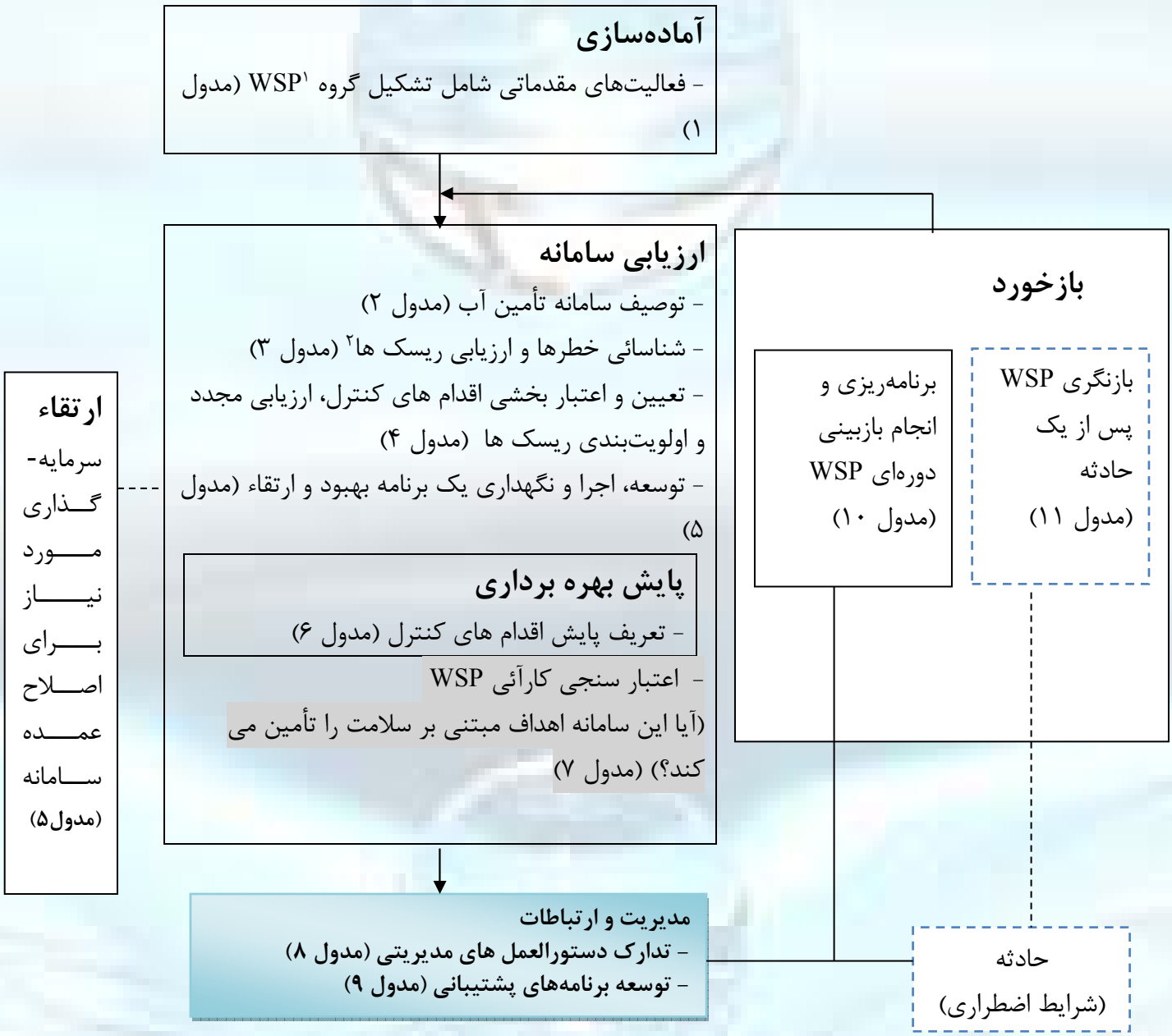
این کتاب ترجمه شده، چاپ دوم راهنمای عملی برای اجرای برنامه ایمنی آب آشامیدنی است که توسط سازمان جهانی بهداشت و انجمن بین المللی آب ارائه شده است و پس از اعمال اصلاحات و ویرایش منتشر شده است. چاپ اول توسط آقای دکتر محمد منشوری و اینجانب ترجمه شده بود. استفاده از این راهنما را برای کلیه دست اندرکاران تامین و توزیع، نظارت و کنترل آب آشامیدنی، متخصصین و کارشناسان امور آب و دانشجویان این عرصه توصیه می نمایم. ارسال نظرات و رهنمودها برای بهتر شدن آن در نسخه های آتی مزید امتنان می باشد.

مهندس غلامرضا شقاقی

رئیس گروه بهداشت آب و فاضلاب
مرکز سلامت محیط و کار

چگونگی توسعه و اجرای یک برنامه ایمنی آب

راهکار گام به گام با استفاده از ۱۱ مدول آموزشی



[1] Water Safety Plan (برنامه ایمنی آب)

[2] Risks (احتمال وقوع خطرها)

فهرست مطالب

مقدمه ۵
مرور کلی مدول‌ها ۹
مدول۱. تشکیل گروه WSP ۱۷
مدول۲. توصیف سامانه تأمین آب ۲۸
مدول۳. شناسائی خطرها و رویدادهای مخاطره آمیز و ارزیابی ریسک ها ۴۰
مدول۴. تعیین و اعتبار بخشی اقدام‌های کنترل، ارزیابی مجدد و اولویت‌بندی ریسک ها ۵۴
مدول۵. توسعه، اجرا و نگهداری یک برنامه بهبود و ارتقاء ۶۷
مدول۶. تعریف پایش اقدام های کنترل ۷۴
مدول۷. اعتبار سنجی کارایی WSP ۸۲
مدول۸. تدارک دستورالعمل های مدیریتی. ۹۰
مدول۹. توسعه برنامه‌های پشتیبانی. ۹۷
مدول۱۰. برنامه‌ریزی و انجام بازبینی دوره‌ای WSP ۱۰۲
مدول۱۱. بازنگری WSP پس از یک حادثه ۱۰۷
منابع و اطلاعات بیشتر ۱۱۱
واژه نامه ۱۱۳

آماده سازی

ارزیابی سامانه

پایش بهره برداری

مدیریت و ارتباطات

بازخورد و بهبود

مقدمه

مـؤثرترین روش جهـت اطمینـان پایـدار از ایمنـی یـک سـامانه تـامین آب آشـامیدنی، اسـتفاده از راهکـار ارزیـابی جـامع ریسک (احتمال وقوع خطر) و مـدیریت آن مـی‌باشـد، بـه طـوری کـه تمـام مراحـل تـأمین آب از حوضـه آبریـز تـا مصـرف کننده را شامل شود. دراین رهنمودها، چنین راهکارهایی، برنامه های ایمنی آب (WSPs) نامیده می‌شوند.

هدف کتاب راهنما

جملات بالا آغاز فصل چهارم ویرایش سوم رهنمودهای سازمان جهانی بهداشت[3] جهت کیفیت آب آشامیدنی(۲۰۰۴) و به دست آوردن فلسفه راهکار WSP می باشد. فصل مذکور، به جای شرح کاربرد عملی راهکار WSP، به توصیف اصول آن می پردازد. هدف این کتاب راهنما تهیه یک راهنمای عملی جهت تسهیل توسعه WSP با تمرکز ویژه بر سامانه های تامین آب سازمان یافته می باشدکه توسط یک سازمان آب و یا نهاد مشابه دیگر مدیریت می‌شود.

نکات قابل ملاحظه به هنگام توسعه و اجرای یکWSP

هدف یک WSP کاملاً واضح و مشخص است:
اطمینان پایدار از ایمنی و مقبولیت یک سامانه تامین آب آشامیدنی.

توسعه و اجرای راهکار WSP برای هر سامانه تأمین آب آشامیدنی به قرار زیر است:

- تشکیل یک گروه و تصمیم گیری درباره روش اجرای WSP
- شناسائی تمام خطرات و رویداد های مخاطره آمیز که بر ایمنی یک سامانه تأمین آب از حوضه آبریز تا تصفیه، توزیع و نقاط مصرف مؤثر است.
- ارزیابی ریسک ناشی از هر خطر و رویداد مخاطره آمیز
- در نظر گرفتن این که آیا کنترل ها و موا نع موثر برای هر ریسک قابل توجه در محل وجود دارد.
- اعتبار بخشی کارایی کنترل‌ها و موانع
- اجرای یک طرح توسعه در صورت نیاز
- اثبات ایمنی پایدار سامانه
- بازبینی منظم خطرات، ریسک‌ها و کنترل‌ها
- نگهداری مستندات دقیق جهت شفافیت و توجیه نتایج

این ماهیت سیستماتیک از راهبرد WSP هرگز نباید در مرحله اجرا مورد غفلت قرار گرفته یا فراموش شود.
مهمترین مزیت راهبرد WSP، کاربرد گسترده آن در اطمینان از ایمنی انواع سامانه‌های تأمین آب با هر اندازه ای می‌باشد، در حالیکه سادگی و یا پیچیدگی سامانه حائز اهمیت نیست.

[3] World Health Organization (WHO)

راهکار WSP باید به عنوان یک استراتژی مدیریت ریسک و یا چتری موثر بر تمام مراحل کاری سازمان های آب در جهت تأمین مداوم آب سالم، مورد توجه قرار گیرد. ریسک‌های مهمی که در حال حاضر کنترل نمی‌شوند، باید کاهش داده شوند. این مهم ممکن است نیازمند یک مرحله کوتاه، متوسط و یا طولانی مدت جهت توسعه باشد.

راهکار WSP باید پویا و عملی بوده و صرفاً یک روش اجرایی متفاوت دیگری نیست. همچنین نباید به عنوان یک ابزار جهت گسترش تشریفات اداری و کاغذ بازی تلقی گردد. اگر تنها به صورت یک پوشه یا پرونده‌ای با عنوان WSP باشد که در قفسه کتاب به ندرت مورد استفاده قرار می‌گیرد، یقیناً راهکار مؤثری نخواهد بود.

راهی به جز قبول راهکار WSP وجود ندارد. متن این کتاب راهنما نشان می‌دهد که چگونه این راهبرد می‌تواند به مرحله اجرا درآید، همراه با بیان مثال‌هایی که نشان می‌دهند چه چیزی برای برخی از سازمان‌های آب مؤثر بوده است. نکته قابل توجه آن است که راهکار WSP بایستی مطابق با چارچوب سازماندهی و بهره‌برداری یک سازمان آب باشد، در غیر این صورت نمی‌تواند مورد پذیرش آن سازمان قرار گیرد. توسعه راهکار WSP، ممکن است نشان دهد که برخی راههای اجرایی، ایجاد ریسک نموده و یا به طور کامل ریسک‌ها را کنترل نمی‌نمایند، که در این صورت سازمان آب باید راه و روش کاری خود را تغییر دهد. البته سازمان آب می تواند راه و روش کاری خود را به سمت‌هایی متفاوت با توصیه‌های این کتاب راهنما و یا خط مشی‌های یک سازمان آب دیگر تغییر دهد.

اجرای یک راهکار WSP نیازمند هم حمایت اقتصادی و هم تشویق از سوی مدیریت ارشد یک سازمان آب است. اگرچه اجرای برنامه ایمنی آب نیازهای مالی و منابع دارد و این نیازها باید درابتدای کار تأمین شوند ولی به این نکته نیز باید توجه داشت که اجرای صحیح **راهکار WSP می تواند باعث صرفه‌جویی مالی** و منابع در طولانی مدت شود.

آنچه که حائز اهمیت است آن است که تیم WSP دارای تجارب و نظریات فنی کافی در زمینه استحصال، تصفیه و توزیع آب و نیز خطراتی که می توانند ایمنی سامانه تأمین آب را تحت تاثیر قرار دهند، باشد. برای سازمان‌های کوچکتر، ممکن است نظرات فنی اضافی افراد خارج از تیم نیز مفید واقع شود. فهمیدن راهکارWSP توسط تیم ضروری است و همچنین این راهکار باید توسط هر فردی که با ایمنی آب چه در سازمان و چه در خارج از آن در ارتباط است، مورد پذیرش قرار گیرد.

یک WSP نمی تواند به تنهایی و به عنوان یک تحقیق پشت میزی اجرا شود.آن نیاز به بازدیدهای میدانی جهت تأیید دامنه آگاهی، اطلاعات و طرح‌های کلی در دسترس سازمان دارد. بازدیدهای میدانی نیاز به داشتن اطلاعات کسانی است که در محل یا حوضه آبریز کار می کنند و دارای اطلاعات محلی دقیق‌تری هستند که ممکن است در اطلاعات ثبت شده سازمان موجود نباشد. ارزیابی، به روز رسانی، تألیف و بازنویسی دستورالعمل های بهره برداری استاندارد، جزء جدا نشدنی از راهبرد WSP می‌باشد. به صورت ایده‌آل، تمامی دستورالعمل ها باید به عنوان قسمتی از راهبرد WSP شناخته شود و یا راهکاری که برای به رسمیت شناختن و پذیرش کل سازمان کمک می کند.

سازمان آب هدایت راهکار WSP را بر عهده می گیرد ولی نباید آن را به تنهایی و به طور جداگانه از سایر سازمان‌های مربوطه انجام دهد. یکی از اهداف اولیه راهکار WSP شناسایی سایر افراد دارای مسئولیت برای مطمئن شدن از ایمنی آب می باشد، همچنین افرادی که با سازمان آب برای کاهش ریسک کار می کنند. به عنوان مثال می‌توان کارکنان بخش کشاورزی و جنگل‌ها، صاحبان اراضی، صنعت، حمل و نقل، سایر سازمان ها، دولت محلی و مصرف کنندگان را نام برد. ممکن است برای نمایندگان تمام سازمان‌ها، حضور در گروه WSP ضروری نباشد ولی آنها باید به عنوان قسمتی از شبکه ارتباطی بوده و همچنین از اثرات تلاش های خود و فعالیت‌های WSP آگاهی داشته باشند. آنچه که حائز اهمیت است، این است که WSP تحت ممیزی مستقل منظم خارجی باشد. این امر باعث حفظ اعتماد تمامی ذینفعان می‌شود.

ممکن است گرایش برای شناسایی خطرات، محدود به فکر کردن در خصوص ورودی های مستقیم به سامانه تامین آب شود که اثرات میکروبی و شیمیایی دارند، همچنان که آنها در تطابق با استانداردهای کیفیت آب اهمیت دارند. به هر حال راهکار اطمینان از ایمنی آب بایستی گسترده باشد و به موضوعاتی نظیر خطرات بالقوه ناشی از صدمات سیل، کفایت منبع آب و منابع تأمین جایگزین، در دسترس و قابل اعتماد بودن منابع نیرو (برق)، کیفیت مواد و عناصر شیمیایی مورد استفاده در تصفیه آب، برنامه های آموزشی، در دسترس بودن کارکنان آموزش دیده، شستشوی مخازن سرویس، شناخت سامانه توزیع، امنیت، روش‌های اضطراری، میزان اعتماد به سامانه‌های ارتباطی و میزان دسترسی به خدمات آزمایشگاهی که همگی نیازمند ارزیابی ریسک می‌باشند، توجه نماید. موارد ذکر شده به هیچ وجه کامل و جامع نیستند.

اگر یک سازمان آب ملاحظه نماید که برخی از این موارد خارج از راهکار WSP واقع شده است، بنابراین فاقد یک راهبرد WSP فراگیر و جامع بوده و به طور کامل مفاهیم درک نگردیده است.

کنترل‌های بدیهی در برابر ریسک‌های شناسایی شده، موانع و یا فرایندهای فیزیکی در داخل تصفیه خانه‌های آب مانند صاف-سازی و گندزدائی می باشند، ولی ملاحظات و ارزیابی کنترل‌ها باید به صورت گسترده‌تری باشند. توافق با کشاورزان و صنایع در خصوص مصرف مواد شیمیایی، کنترل چهارپایان، استفاده از پرسنل آموزش دیده، روش های پمپاژ، بازرسی‌های بصری، بسته شدن اتوماتیک دهانه آبگیر، بازرسی یا قراردادهای کیفیتی با تولیدکنندگان مواد شیمیایی و یا تولیدکنندگان ماشین آلات، همگی می‌توانند به عنوان کنترل مورد توجه قرار گیرد، به شرطی که آنها بتوانند به طور مؤثری اعتبار بخشی شوند و جهت اثبات استمرار کنترل ها مورد پایش قرار گیرند. لازم به یادآوری است که مواد ذکر شده به هیچ وجه کامل و جامع نمی‌باشند.

اقدام برای اجرای راهکار WSP به معنای آن نیست که تک تک کنترل‌های موجود باید دوباره اعتباربخشی شوند، بلکه آن نیازمند داده‌ها و گزارش های موجود قابل اعتماد و ارزیابی شده می‌باشد.

ارزیابی ریسک قبل و بعد از کنترل آن(یا کاهش آن)، در جایی که وجود دارد حائز اهمیت می‌باشد، زیرا این مسأله نشان خواهد داد که آیا هر خطری شناسایی شده است و کارایی کنترل آن نیز مورد ارزیابی قرار گرفته است. ارزیابی ریسک احتمالاً باعث مشخص شدن تعداد زیادی از ریسک‌های دیگر می‌شود که خیلی مورد توجه ایمنی سامانه تأمین آب قرار ندارند. به هر جهت مهم است که تمامی ریسک‌ها بطور شفاف توسط سازمان آب مستندسازی و درک شوند. حتی **مهم تر از آن، این**

است که آنها اولویت بندی گردیده و به سرعت در یک برنامه توسعه ای که ریسک‌های مهم در آن شناسایی شده اند، قرار داده شود.

تمامی ریسک‌ها به سادگی توسط یک روش شناسائی (به عنوان مثال یک ماتریس ریسک نیمه کمّی) قابل ارزیابی نیستند، مواردی وجود دارد که یک ریسک بر حسب احتمال رخداد خطر و شدت پیامد ناشی از رویداد خطر برآورد می‌شود.

برخی از ریسک‌ها را نمی توان توسط تعاریف محدود از احتمال (به عنوان مثال رخداد ´ماهانه´) و یا پیامد (به عنوان مثال شدت تخمین زده شده دارای اثر ´متوسط´ برای بهداشت عمومی) ارزیابی نمود. به عنوان مثال، بازخورد منفی بالقوه از سوی مصرف کنندگان در مقابل موضوعاتی که ممکن است اثرات مهمی بر سلامت نداشته باشد اما به دلیل حفظ اعتبار یک سازمان آب، به عنوان یک ریسک قابل توجه برآورد شود و در نتیجه باید در WSP مورد توجه واقع شود. گاهی بهتر است که ریسک را در قالب ساده‌تری ارزیابی کرد (به عنوان مثال: ´مهم´، ´غیرمهم´ یا ´نامعلوم´).

هر روشی که به کار برده می‌شود، ضروری است که روش شناسی ارزیابی ریسک آن با جزئیات کامل و شفاف بوده تا ثبات و سازگاری آن پذیرفته شود. این مسئله یک نگرانی ویژه برای سازمان بزرگ آب است که ارزیابی ریسک توسط تعداد زیادی از افراد مختلف انجام می گیرد.

میزان پیچیدگی ارزیابی ریسک به میزان پیچیدگی سامانه تأمین آب بستگی دارد. تجهیزات و فرایندهای تصفیه آب پیچیده که به عنوان کنترل‌هایی برای تولید آب ایمن تلقی می‌شوند، خود قابلیت ایجاد خطرات بالقوه برای یک سامانه تأمین آب را دارند که نیازمند ارزیابی ریسک با جزئیات بیشتری می‌باشد. برای مثال، یک سامانه ازن و کربن فعال گرانوله که به عنوان کنترل آلودگی مواد آلی معرفی می شوند، می تواند خطراتی نظیر انتشار ازن، تشکیل برمات، رشد بیوفیلم، مشکل ایجاد مزه و آلودگی ثانویه را ایجاد نماید. **راهکارWSP باید شامل مرحله طراحی تمامی توسعه ها یا تنظیم های جدید برای یک سامانه تأمین آب باشد.**

پایش مقبولیت، یک بخش مهم از فرایند اعتبارسنجی است که نشان می‌دهد WSP در حال ایفای نقش خود می‌باشد. چنین امری نشان خواهد داد که آیا آب در نقطه مقبولیت که اغلب در محل شیر آب مصرف کنندگان است، از استانداردهای کیفیت آب برخوردار است؛ البته وجود این مرحله باعث ایمنی آب نمی‌شود، زیرا زمانی که نتایج حاصل از پایش مقبولیت در دسترس قرار می‌گیرند، زمانی خواهد بود که آب نوشیده شده و برای سایر اهداف خانگی مورد استفاده قرار گرفته است. اعتبارسنجی، نشان می دهد که کنترل‌ها توانایی کاهش دادن ریسک‌ها را دارند و پایش بهره برداری، ثابت می‌کند که آنها به عملکرد خود به صورت مؤثر ادامه می‌دهند، هر دو ابزار مهمی برای اطمینان از ایمنی آب هستند زیرا که بر فرایندهایی که ایمنی آب را باعث می شوند، تمرکز دارند. پایش **بهره برداری یک جزء جدا نشدنی از راهکارWSP می‌باشد.**

غلبه بر خود خشنودی

بسیاری از اجزاء راهکار WSP هم اکنون در سازمان های آبی که بهره برداری مناسبی دارند، وجود دارد. هر چند اجرای کامل WSP نیازمند این است که همه سازمان‌های آب نگاه تازه‌ای به هر چیزی که می تواند بر ایمنی آب مؤثرباشد، داشته باشند. **نباید این تصور را نمود که همواره همه چیز به درستی پیش می رود.** اگر موانع(کنترل ها) در جای صحیح خود قرار دارند و آب با کیفیت مناسب تولید می شود، آیا این امر به دلیل خوب بودن موانع یا خوش شانسی است؟ سازمان آبی که حادثه‌ای نداشته و همواره به مقاصد و نتایج خود رسیده است و مصرف کنندگان از ایمنی تامین آب خود کمال رضایت را دارند، حقیقتاً خوشبخت هستند، یا شاید به دلیل فقدان دستورالعمل ها و ارزیابی برای تشخیص مشکلات باشد.

اجرای آشکار و شفاف راهکار WSP، اعتماد مصرف کنندگان و سایر ذینفعان را در ایمنی تامین آب افزایش خواهد داد. توسعه یک WSP به معنای رسیدن به هدف نیست، بلکه آن، وسیله‌ای برای رسیدن به هدف می‌باشد. یک WSP تنها زمانی می‌تواند مفید واقع شود که به طور کامل اجرا شده و مورد بازنگری قرار گیرد.

مرور کلی مدول‌ها

نکاتی که هنگام استفاده از کتاب راهنما باید در نظر گرفته شود

کتاب راهنما به ۱۱ مدول تقسیم بندی شده است، که هر کدام بیانگر یک مرحله کلیدی فرایند توسعه و اجرای WSP هستند. هر مدول به سه بخش تقسیم می‌شود: ´نگاه کلی´، ´مثال ها و ابزارها´ و ´مطالعات موردی´، همانطور که در زیر شرح داده شده‌اند.

نگاه کلی

بخش نگاه کلی مقدمه مختصری از مدول را ارائه می‌دهد، شامل چرا این بخش حائز اهمیت می باشد و چگونه در فرایند اجرا و توسعه کلی WSP قرار می‌گیرد. آن رئوس فعالیت‌های کلیدی که باید اجرا گردند، لیست چالش‌های متداول که ممکن است با آنها مواجه شویم و نتایج ضروری تولید شده در هر مدول را خلاصه می کند.

مثال ها و ابزارها

بخش مثال ها و ابزارها منابعی را ایجاد می‌کند که می‌تواند برای حمایت از توسعه و اجرای WSPs تطبیق یابد. این منابع شامل جداول و چک‌لیست‌های نمونه، فرم‌های الگو، نمودارها یا توصیه‌های عملی مختصری برای کمک به یک گروه WSP در رویارویی با برخی چالش‌ها می‌باشد. اینها اغلب نتایج و روش‌شناسی‌هایی تطبیق داده شده از تجارب اخیر WSP هستند.

مطالعات موردی

مطالعات موردی ارائه دهنده درس های آموخته شده از تجربیات زندگی واقعی هستند. آنها مفاهیم WSP را مستحکم‌تر نموده و به پیش بینی چالش‌ها و موضوع هایی که ممکن است خوانندگان به آن برخورد کنند، کمک می نماید. توصیفات ارائه شده ناشی از ابتکارات WSP در استرالیا، آمریکای لاتین و منطقه کارائیب (LAC) و انگلستان (UK) می‌باشد.

این تجارب در قالب سه مطالعه موردی متمایز ارائه شده است. بینش‌های به دست آمده از توسعه این WSPs ´مختلط´ احتمالاً می‌تواند در سامانه‌های آب دیگر که دارای شکل مشابهی هستند، به کار برده شوند. توصیف کلی از تأمین کننده آب و مفاهیمی در رابطه با WSP توسعه یافته و اجرا شده در صفحات بعدی ارائه شده است.

مطالعه موردی۱ : استرالیا

شرح

سامانه‌های تامین آب لوله کشی شده شهری سازمان یافته در استرالیا

مقدمه

این WSPs تقریباً به صورت کامل و بدون حمایت سازمان خارجی دیگری مورد پذیرش سازمان های آب شهری قرار گرفته‌اند. اغلب کارمندان سازمان آب با استفاده از سامانه‌های مدیریت و ارزیابی ریسک سیستماتیک و به طور کلی با سامانه‌های مدیریتی به دلیل نیازهای پیشین جهت اجرای بهداشت حرفه‌ای و سامانه‌های مدیریت ایمنی و محیط زیست، آشنایی داشتند. علاوه بر این اغلب سازمان های آب نیز دارای سامانه مدیریت جامع در محل مانند ۹۰۰۱ ISO بودند. WSPs برای درجات مختلفی در این سامانه‌های مدیریتی در محل و همچنین در سامانه‌های مدیریت ایمنی مواد غذایی مانند HACCP و ۲۲۰۰۰ ISO ترسیم شده‌اند. WSPs در ابتدا بر مبنای تمایل سازمان های آب برای اتخاذ یک شیوه مناسب اجرا شدند و اخیراً تمایل به تطابق با مدل استرالیایی WSP سازمان جهانی بهداشت، که به عنوان چارچوب مدیریت کیفیت آب آشامیدنی (راهنمای آب آشامیدنی استرالیا ۲۰۰۴) در نظر گرفته شده، پیدا شده است.

جمعیت تحت پوشش

محدوده جمعیت تحت پوشش از حدود ۵۰۰۰۰ نفر تا بیش از ۴ میلیون نفر می‌باشد.

منابع آب

آب از ترکیب دو منبع آب زیرزمینی و سطحی تأمین شده است. در اغلب موارد، در حوضه آبریز فعالیت کشاورزی کم تراکم غیرمنظم قابل توجهی، مانند چرای احشام وجود داشت؛ همچنین در آن محل روستاییان سکونت داشتند. در برخی از حوضه-های آبریز، سامانه‌های فاضلاب موجود بوده و در سایر حوضه‌های آبریز، سامانه‌های دفع فاضلاب موجود در محل دارای درجات مختلفی از کاستی می باشند.

فرایندهای تصفیه

فرایندهای تصفیه عموماً شامل فقط گندزدائی توسط کلر و یا صاف سازی (فلیتراسیون) متعارف و کلرزنی می باشد. منابع آب سطحی برداشت شده از حوضه‌های آبریز محافظت شده عموماً تنها توسط کلرزنی تصفیه می شدند و آبهای برداشتی از حوضه های آبریز متأثر از آلودگی‌ها، توسط انعقاد/ لخته سازی/ ته نشینی، صاف سازی و کلرزنی متعارف تصفیه می‌شدند.
استفاده از کلرآمین عموماً بدلیل وجود باقیمانده در بسیاری از سامانه‌ها متداول می‌باشد. منابع آب زیرزمینی عموماً توسط عمل هوادهی و کلرزنی تصفیه می‌شوند. فرایندهای تصفیه به نحو مناسبی بهره برداری می‌شدند.

نقطه تحویل

منازل، آب را به طور مستقیم در خانه‌هایشان توسط سامانه‌های لوله‌کشی داخلی دریافت می‌کنند. شهرها غالباً به سامانه آب شهری، دارای فشار کافی مداوم قابل اطمینان متصل بودند، بنابراین در واقع ذخیره‌سازی در مخازن خانگی وجود نداشت.

استانداردهای کیفیت آب

استانداردهای کیفیت آب در رهنمودهای آب آشامیدنی استرالیا، مشابهت زیادی با رهنمودهای WHO برای کیفیت آب آشامیدنی دارد. آزمایش ها و گزارش ها مقارن با رهنمودها به نحو خوبی انجام شده است، به خصوص برای *اشریشیا کلی(ای.کولای[4])* یا کلیفرم‌های مقاوم به گرما (گرماپای).

کیفیت خدمات رسانی

سرویس‌دهی آب به شیر آب منازل، به صورت مداوم و استانداردهای کیفیت آب به طور دائمی برقرار بودند. درطول مدت توسعه و اجرای WSP، هیچ گونه ثبت گزارشی از شیوع بیماری‌های منتقله توسط آب ارائه نشده بود. نیازی به تصفیه آب درنقطه مصرف نبود، اگر چه گاهی عمل تصفیه آب توسط مصرف کنندگان بنا به دلایل زیبایی‌شناختی جهت از بین بردن طعم و بوی کلر انجام می‌گرفت.

محدودیت‌های منابع

سامانه‌ها با وصول تمام هزینه‌ها که برمبنای سهام دولتی پرداخت می شد، بهره برداری می‌شدند. سازمان آب تمام هزینه‌های مرتبط با نگهداری کیفیت و کمیت آب را دریافت می کنند.

[4] E.coli

شرایط زیربنایی

سامانه‌های توصیف شده به نحو مطلوبی با کمترین میزان نشت آب و با تمرکز بر ذخیره آب در نواحی نسبتاً خشک استرالیا نگهداری می شوند. سامانه‌های مدیریت مالی سازمان یافته جهت اصلاح و جایگزینی منابع مالی در محل وجود داشتند تا بتوانند میزان کاستی‌ها را کنترل کنند.

مطالعه موردی ۲ : آمریکای لاتین و منطقه کارائیب (LAC)

شرح

بهره برداری سامانه‌های لوله‌کشی تأمین آب سازمان یافته در آمریکای لاتین و منطقه کارائیب تحت محدودیت‌های شدید منابع قرار دارند.

مقدمه

این WSPs اساساً بخشی از تلاش چندین سازمان بوده است که درآن برای ترویج پروژه‌های اجرای WSP در منطقه LAC، نظرات فنی خارجی و پیگیری تأمین بودجه تدارک دیده شد. انتخاب های محل پروژه توسط مدیران سازمان آب آشامیدنی و کارمندان دولتی عالی رتبه، ابتدا در وزارت بهداشت انجام شد. اگرچه برخی از کارمندان سازمان آب آشنایی کافی با راهکار WSP را داشتند ولی آنها یک فرایند رسمی جهت مدیریت ریسک پیشگیری کننده نداشتند و معتقد بودند که آنها مهارت یا منابع برای اجرای فرایند را ندارند.

جمعیت تحت پوشش

جمعیت تحت پوشش توسط سازمان آب دامنه تغییراتی را از ۳۰۰۰۰ تا ۱۲۰۰۰۰ نفر دارا بود.

منابع آب

آب از مجموعه دو منبع زیرزمینی و سطحی تأمین شده است. درتمام موارد، فعالیت صنعتی نامنظم قابل توجهی در طول حوضه آبریز وجود داشت مانند: استخراج معدن، جنگلداری و یا راه‌سازی. سامانه های فاضلاب شهری وجود نداشت؛ از این رو، مدفوع در سامانه‌های سپتیک (انباره متعفن)، در شرایط نگهداری نامناسب تصفیه می‌شدند و یا مستقیماً به درون منابع آبی تخلیه می‌شدند.

فرایندهای تصفیه

در هر اجتماع بین یک تا پنج تصفیه‌خانه وجود داشت. منابع آب سطحی توسط روشهای تصفیه متعارف، یعنی انعقاد/ لخته سازی/ ته نشینی، صاف سازی و کلرزنی تصفیه می‌شدند.

منابع آب زیرزمینی توسط هوادهی، صاف‌سازی و کلرزنی و یا درمواردی تنها توسط کلرزنی تصفیه می شدند. در تمامی موارد، فرایندهای تصفیه به صورت بهینه بهره برداری نمی شدند که این امر ناشی از عدم آموزش کافی بهره‌برداران و محدودیت‌های مالی بود.

نقاط تحویل

اکثر ساکنین منازل آب را مستقیماً در خانه های خود تحویل می‌گرفتند. بقیه، دارای شیرهای آب در حیاط بودند و برخی نیز از شیرهای آب عمومی یا مخازن ذخیره استفاده می‌کردند. در هر مورد قسمت هایی از شهر وجود داشتند که به سامانه آب شهری متصل نبودند و یا به صورت غیرقانونی و مخفیانه به سامانه متصل بودند. ذخیره‌سازی در مخازن ذخیره خانگی به دلیل سرویس‌دهی نامناسب رایج بود.

استانداردهای کیفیت آب

استانداردهای کیفیت آب اغلب به صورت ضعیف و نامناسب بوده و برخی سازمان ها اهداف مبتنی بر مسائل محیط زیست و برخی دیگر اهداف مبتنی بر سلامت را برای سامانه های مشابه تعریف نموده اند. در برخی موارد، راهنمای مبتنی بر سلامت WHO، بدون توجه به مطابقت با شرایط و محدودیت های محلی پذیرفته شده بودند که باعث غیرواقعی و کم ارزش شدن استانداردها گردیده است. در تمامی موارد، هیچ گونه برنامه اجرایی فعالی وجود نداشت.

کیفیت خدمات رسانی

سرویس دهی به شیرهای آب، غیردائمی و متناوب بود. در برخی نواحی، ساکنین منازل به طور دائمی، هشت ساعت و یا بیشتر در طول روز با قطع شدن خدمات مواجه بودند و در اکثر خانه‌ها فشار کم نیز امری رایج بود. کیفیت آب به طور مرتب خارج از استانداردهای تنظیم شده بود؛ تصفیه ثانویه در داخل منازل متداول بود.

محدودیت‌های منابع

هزینه های بهره برداری از سامانه ها حتی توسط یارانه‌های دولتی نیز جبران نمی شد، بنابراین سازمان‌های آب از عهده تامین یک منبع مکفی مواد شیمیایی، نگهداری تجهیزات بصورت مناسب، یا هزینه بالای انرژی مورد نیاز پمپاژ ۲۴ ساعته در طول روز، برنمی‌آمدند.

شرایط زیربنایی

سامانه‌های فوق‌الذکر دارای ویژگی‌های ذیل بودند: دارای زیرساخت‌های تصفیه‌ای قدیمی و کهنه، دارای نشت از سامانه توزیع لوله‌کشی با تلفات ۷۰٪ و مخازن ذخیره فرسوده در سامانه توزیع که خارج از سرویس بودند و همگی آنها در تأمین فشار و میزان تقاضا مؤثر می‌باشند. در تمامی موارد، اصلاحات و توسعه‌های اساسی و سرمایه‌ای جهت دستیابی به کیفیت آب دلخواه و پایداری خدمات، موردنیاز بودند.

مطالعه موردی ۳ : انگلستان و ولز

شرح

سامانه تأمین آب در انگلستان و ولز به صورت لوله کشی سازمان یافته و توسط بخش خصوصی بهره برداری می شود.

مقدمه

این مطالعه موردی توسط فردی که تنظیم کننده مقررات کیفیت آب آشامیدنی می‌باشد، نوشته شده است و درآن به توصیف مزایا وچالش‌هایی می پردازد که تولیدکنندگان خصوصی آب در انگلستان و ولز با مطرح کردن WSP مواجه شده اند. وی همچنین سازمان آب را به اجرای WSP بدنبال ویرایش سوم رهنمودهای WHO برای کیفیت آب آشامیدنی در سال ۲۰۰۴، تشویق می‌کند و به دفاع از راهکار WSP می‌پردازد. فرد تنظیم کننده مقررات، انگیزه خود برای اجرای WSP را این گونه مطرح می کند که طرح‌های توسعه آب آشامیدنی در برنامه سرمایه‌گذاری پنج سال آینده تنها زمانی حمایت تنظیم کننده را دریافت می نماید،که اصول WSP توسط آنها شناخته شود.

در این مطالعه موردی، تنظیم کننده، بر مناطقی تمرکز کرده است که درآنها روش‌شناسی WSP به صورت ضعیف و یا ناکاملی در حال اجرا است، درحالیکه اجرایWSP، می تواند کمک شایانی را برای تامین کنندگان در بر داشته باشد. این تجارب نباید به عنوان بازتابی از تجارب تمامی تأمین کنندگان تلقی شود، چنانچه بعضی از شرکت ها اصول WSP مناسبی را از ابتدا توسعه داده اند.

طی سه سال اول اجرای WSP، تنظیم کننده به راهنمایی و توصیه، جهت توسعه پرداخت. او همچنین نقطه ای را ایجاد کرد که جزئیات اصول WSP بصورت اختصاصی در آن مشخص نبود، زیرا سازمان‌ها را متقاعد کرده بود که آنها به توسعه WSP ها مطابق با عملیات بهره برداری سازمان خود به پردازند. نکته مهم گوناگونی شرکت های آب تحت مقررات بودند.

انجام پایش اساساً جزو مراحل اصلی WSP تحت عنوان اعتبار سنجی می باشد. هرچند، مضافاً براین، از ابتدای سال ۲۰۰۸، چارچوب WSP برای ارزیابی ریسک و تعیین خطرات، نیازهای تنظیمی را ایجاد نمود و WSPs شروع به برجسته سازی در برنامه ممیزی تنظیم کننده نمودند.

جمعیت تحت پوشش

جمعیت پوشش داده شده توسط سازمان آب خصوصی دامنه تغییراتی از ۲۵۰۰ تا ۸/۵ میلیون نفر مصرف کننده را دارا بود.

منابع آب

تقریباً حدود ۷۰٪ آب تأمین شده از منابع آب سطحی و ۳۰٪ از منابع آب زیرزمینی بوده است. ۲۶ سازمان آب به طور روزانه به تأمین ۱۵۷۵۰ میلیون لیتر آب برای جمعیتی حدود ۵۳/۶ میلیون نفر در یک شبکه توزیع ۳۳۸۵۰۰ کیلومتری را بر عهده داشتند. ۴۵۲۰ مخزن ذخیره و ۱۶۹۰ ناحیه تأمین آب وجود داشت.

فرایندهای تصفیه

مطالعه موردی مورد نظر ۱۲۲۰ مورد تصفیه آب را با گستره‌ای از فرایندها، شامل روشهای متعارف انعقاد/ لخته سازی/ ته-نشینی، صاف سازی و کلرزنی پوشش می داد و بطور فزاینده ای فن‌آوری‌هائی نظیر کربن فعال گرانوله (GAC)، غشاها، ازُن زنی و پرتو ماوراء بنفش (UV)، برای مقابله با ریسک های شرایط اضطراری بکار گرفته می شد. منابع زیرزمینی متعددی نیز همچنان تنها با عمل گندزدائی تصفیه می‌شدند.

نقطه تحویل

ساکنین منازل، آب را به طور مستقیم در خانه‌های خود توسط سامانه لوله‌کشی داخلی دریافت می نمودند که آن متصل به سامانه آب شرکت ها، همراه با فشار مداوم قابل اطمینان بود.
علی‌رغم این ویژگی، ذخیره آب در داخل ساختمان ها در انگلستان و ولز رایج بود.

استانداردهای کیفیت آب

قوانین کیفیت آب در انگلستان و ولز، در راستای دستورالعمل آب آشامیدنی اتحادیه اروپا تنظیم شده است که آن نیز منعکس کننده رهنمودهای WHO برای کیفیت آب آشامیدنی بود. تامین کنندگان آب تحت مقررات سخت مالی، کیفیت آب آشامیدنی و محیط زیست بودند.

کیفیت خدمات رسانی

عموماً، آب تصفیه شده از کیفیت بالایی برخوردار بود و به طور کلی کیفیت آب آشامیدنی ۹۹/۹٪ از استانداردهای ملی و اروپایی را برآورد می‌نمود.

محدودیت‌های منابع

صنعت آب در انگلستان و ولز در سال ۱۹۸۹، خصوصی سازی شد، که اثرات آن بر توسعه سرمایه‌گذاری توسط تأمین‌کنندگان آب مشهود بود. این یک صنعت پیشرفته و پیچیده از نظر فن‌آوری می‌باشد.

شرایط زیربنایی

سامانه توصیف شده فوق، به خوبی نگهداری شده بود، اما میزان نشت آب از شبکه همچنان مسئله‌ای جدی در مناطقی که دارای خطوط قدیمی و فرسوده می باشند، به شمار می رود.

مدول ۱

تشکیل گروه WSP

مدول ۱

تشکیل گروه WSP

مقدمه

تشکیل یک گروه متخصص واجد شرایط یکی از شرایط اصلی تأمین نیازهای فنی- تخصصی در توسعه برنامه ایمنی آب می-باشد. این مرحله شامل تشکیل گروهی از افراد سازمان آب و همچنین در بعضی از موارد، از یک گروه وسیعتری از ذینفعان با یک مسئولیت مشترک برای شناخت سامانه تأمین آب و تشخیص خطرات موثر بر ایمنی و کیفیت آب در زنجیره تأمین آب می‌باشد. گروه مسئولیت توسعه، اجرا و نگهداری WSP را به عنوان بخش مرکزی انجام فعالیتهای روزانه خود بر عهده خواهد داشت. ضروری است که تمامی افراد مرتبط، نقش فعالی را در توسعه WSP داشته باشند و نیز به پشتیبانی راهکار WSP به پردازند. مهم است که اعضاء گروه WSP دارای تجارب و تخصص کافی برای شناخت استحصال، تصفیه و توزیع آب بوده و با خطراتی که می‌توانند بر ایمنی آب سامانه تأمین از حوضه آبریز تا نقطه مصرف موثر واقع شوند، آشنا باشند. در سازمان‌های آب کوچک، تخصص خارجی نیز می‌تواند مفید واقع گردد. یکی دیگر از شرایط ضروری برای گروه، درک کامل و پذیرش راهکارWSP برای تمامی افرادی می‌باشد که به نوعی با برنامه ایمنی آب حتی در خارج از سازمان آب مرتبط می‌باشند. بنابراین، یک گروه فراگیر که با تمامی افراد، چه در داخل و چه در خارج از سازمان همکاری می‌کند، بارها مؤثرتر از گروه انحصاری دیگری است که تنها به اجرای راهکارWSP در داخل سازمان می‌پردازد. یکی از وظایف ضروری اولیه گروه، تنظیم نحوه اجرای راهکار WSP و نیز شناخت روش های مورد استفاده به خصوص در زمان ارزیابی ریسک می‌باشد.

فعالیت‌های کلیدی

متعهد کردن مدیریت ارشد و اطمینان از پشتیبانی مالی و منابع

برای اجرای موفقیت آمیز WSP، پشتیبانی مدیریت ارشد از روند برنامه حائز اهمیت می‌باشد. این پشتیبانی برای حمایت از تغییرات ایجاد شده در فعالیت‌های کاری، تضمین دسترسی به منابع مالی کافی و ارتقاء فعالانه ایمنی آب به عنوان یکی از اهداف سازمان، حائز اهمیت می باشد. یک مورد واضح (که WSP اجرا شده است) مورد نیاز است تا اهمیت پذیرش WSP و منافع آن را برای سازمان نشان دهد.

تشخیص تخصص‌های موردنیاز و اندازه مناسب برای گروه

درگیر شدن پرسنل راهبر در گروه به موفقیت برنامه به دلیل تسهیل مالکیت و اجرا کمک خواهد کرد. اگرچه، بسته به اندازه سازمان آب، اکثر اعضای گروه متعهد به انجام وظایف WSP به طور ۱۰۰٪ نخواهند بود، اما آنها به انجام وظایف معمول خود ادامه خواهند داد.

لازم است اعضای گروه دارای مهارت های مورد نیاز جهت تشخیص خطرات و همچنین توانایی شناخت و نحوه کنترل ریسک-های مرتبط را داشته باشند. گروه باید اختیار مهیا کردن شرایط برای اجرای توصیه های برآمده از WSP را داشته باشد.

تعیین رهبر گروه

رهبر گروه باید تعیین شود تا هدایت پروژه را بر عهده گیرد و محوریت اجرای پروژه را تضمین نماید. چنین شخصی باید دارای اختیار و مهارت های شخصی و سازمانی، برای اطمینان از اجرای پروژه باشد. در شرایطی که مهارت های موردنیاز به صورت محلی در دسترس نیستند، رهبر گروه باید موقعیت‌هایی را جهت پشتیبانی خارجی ایجاد نماید. این مسأله می تواند شامل الگوبرداری و یا هماهنگی‌های مشارکتی با کمک دیگر سازمان ها، منابع و برنامه های حمایتی بین المللی یا ملی همانند اینترنت باشد.

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. برای گروه‌های بزرگ برپایی گردهمایی جهت طرح ریزی فعالیت‌های مرتبط با WSP همراه افرادی که برای اجرای این فعالیت‌ها مسئول خواهند بود، می تواند مفید واقع شود.

تعریف چارچوب زمانی جهت توسعه WSP

توسعه اولیه WSP نیازمند زمان کافی قابل ملاحظه‌ای می‌باشد. WSPs زمان بازرسی میدانی از سامانه توسط کارکنان را افزایش می دهند درحالی که اعتماد به نتایج حاصل از آزمایش های آزمایشگاهی معمول را کاهش می‌دهند. راهکار WSP بهره برداران را قادر می‌سازد تا بطور موثر سامانه خود را شناخته و مدت زمان بیشتری بر روی تشخیص و کنترل ریسک‌ها به جای تحلیل آنها صرف نمایند. با استقرار WSP و آشنایی سازمان با سامانه مربوطه، زمان اجرا کاهش خواهد یافت.

چالش‌های متداول

- پیدا کردن کارمندان ماهر؛
- سازماندهی حجم کاری گروه WSP با نقش ها و ساختار سازمانی موجود؛
- شناسایی و بکارگیری ذینفعان خارجی؛
- همبستگی گروهی؛
- برقراری ارتباط مؤثرگروه با سایر بخشهای سازمان آب و دیگر ذینفعان.

نتایج

استقرار یک گروه مجرب با تخصص‌های مختلف که قادر به شناخت اجزای سامانه بوده و به خوبی ریسک های مرتبط با هر جزء سامانه را بتواند ارزیابی نماید.

گروه باید نحوه دستیابی به اهداف سلامت و سایر اهداف را بداند و نیز باید دارای تخصص لازم جهت تأیید و ارزیابی توانایی سامانه در برآورده کردن استانداردهای کیفیت آب را داشته باشد.

مثال/ ابزار ۱. ۱: چک‌لیست مهارت های لازم برای شناسایی تخصص‌های مورد نیاز در یک گروه WSP جامع

- تخصص فنی و تجربه ویژه سامانه بهره برداری ؛
- ظرفیت و در دسترس بودن برای به عهده گرفتن توسعه، اجرا و نگهداری WSP؛
- اختیارات سازمانی جهت گزارش به مقامات کنترل کننده مربوطه، مانند هیئت رئیسه یک سازمان یا رهبران یک جامعه؛
- شناخت سامانه‌های مدیریتی به همراه دستور العمل های اضطرار؛
- شناخت فرایندهای مورد استفاده جهت کسب و ارتباط دادن نتایج پایش و گزارش؛
- شناخت اهداف کیفی آب به منظور رسیدن به آنها؛
- مدنظر قراردادن نیازهای کیفی آب مصرف کنندگان؛
-شناخت جوانب عملی اجرای WSPs برای بهره برداری مناسب؛
- شناخت اثرات کنترل‌های کیفیت آب توصیه شده بر محیط زیست؛
- آشنایی با برنامه‌های آموزشی و اطلاع رسانی.

مثال/ ابزار ۱. ۲: ترکیب گروه WSP (برگرفته از Melbourne Water، یک سازمان بزرگ تأمین آب برای ۳/۵ میلیون نفر از طریق شرکت های خرده فروشی مجزا)

عنوان شغلی	گروه کاری	تخصّص
رهبر گروه / مهندس ارشد	برنامه‌ریزی کیفیت آب	مهندسی کیفیت آب
بهره‌بردار تأمین آب	گروه استحصال آب	بهره برداری - Upper Yarra
پشتیبان فرایند – تحویل خدمات	عملیات - ناحیه شمالی	متخصّص تصفیه آب
بهره‌بردار تأمین آب	گروه منطقه Westernport	بهره برداری– توزیع/ تصفیه
بخش ریاست تصفیه آب	سامانه‌های تصفیه	مدیریت مالی تصفیه‌خانه
پیمانکار عملیات	عملیات - ناحیه جنوبی	مهندسی تأمین آب
بهره‌بردار تأمین آب	گروه مخزن Thomson	عملیات – مخزن Thomson
مهندس فرایند	عملیات - ناحیه شمالی	مهندسی تأمین آب
بهره بردار تامین آب	گروه مخزن Silvan	عملیات تصفیه‌خانه
بهره‌بردار تأمین آب	گروه مخزنMaroondah-Winneke	مخزن Sugarloaf، تصفیه‌خانه Winneke و ناحیه مخزن Maroondah
متخصّص اصلی	برنامه‌ریزی کیفیت آب	میکروبیولوژی
بخش رهبری کنترل جریان آب	عملیات	عملیات حوضه آبریز
متخصّص شرکت خرده فروشی آب	شرکت خرده فروشی آب	متخصّص کیفیت آب/ شیمی دان
مهندس شرکت خرده فروشی آب	شرکت خرده فروشی آب	مهندسی کیفیت آب (توزیع)
مدیر بخش مهندسی شرکت خرده فروشی آب	شرکت خرده فروشی آب	برنامه‌ریزی کیفیت آب

مثال/ ابزار۱. ۳ : راهکارهای ساختاری مختلف گروه WSP برای سامانه‌های بزرگتر و کوچکتر

بسته به وسعت سازمان تأمین آب و جایی که سازمان ها مسئول سامانه‌های مختلفی می‌باشند، ممکن است بیش از یک گروه کاریWSP مورد نیاز باشد که چنین گروهی به گروه مرکزی گزارش می‌دهد. سودمندی چنین هماهنگی باید در مراحل آغازین برنامه مورد ارزیابی واقع شود که ممکن است شامل یک گروه مرکزی؛ گروه‌های کاری وابسته که مسئولیت جوانب ویژه ای از WSP را برعهده می‌گیرند (به عنوان مثال: ´حوضه آبریز´، ´منبع آب´، ´تصفیه´ و ´سامانه توزیع´) و اعضای گروه خارجی و نظارت کنندگان، که ممکن است شامل آژانس‌های دولتی و کارشناسان مستقل باشند. ضروری به نظر می‌رسد که همه گروه‌ها از یک نوع روش‌شناسی خصوصاً جهت ارزیابی ریسک‌ها استفاده نمایند و در جریان عملکرد گروه‌های دیگر نیز قرار گیرند.

سازمان آب کوچک، ممکن است که اغلب دارای کارشناسان کیفیت آب در داخل مجموعه خود نباشند. هرچند، چنین سازمان‌های آبی باید حداقل دارای بهره‌بردارهایی باشند و گروه را مدیریت کنند و متخصّصان بهداشت و کیفیت آب را از منابع خارجی وارد گروه نمایند. منابع خارجی می توانند شامل آژانس‌هایی (به عنوان مثال بخش بهداشت، مهندسی و بهسازی یا منابع طبیعی) و یا مشاوران باشند.

مثال هایی از فرم‌هایی که می‌توانند مورد استفاده قرار گیرند تا اطلاعات ضروری را هنگام تشکیل گروه WSP و شروع مراحل اولیه WSP ثبت نمایند، در مثال/ ابزار ۱. ۴، ۱. ۵ و ۱. ۶ فهرست شده‌اند.

مثال/ ابزار ۱. ۴: فرم تفصیلی گروه WSP

جزئیات گروه WSP و هر زیرگروه وابسته دیگری باید به عنوان بخشی از روش‌شناسی WSP سازمان آب مستند سازی شود. ضروری است اطلاعات کارکنان و تغییر اطلاعات تماس آنها به روز رسانی شود.

نام	وابستگی	عنوان	نقش در گروه	اطلاعات تماس
Sam kariuke	تأمین آب Blue	بهره‌بردار تأمین آب	افسر رابط حوضه آبریز	234-5678 kariuke@blue water.com

و غیره

مثال/ ابزار ۱. ۵ : فرم برنامه تخصیص منبع WSP (مثالی از یک سازمان آب بزرگ)

وقتی که ظرفیت‌ها و یا تخصّص‌های موجود در مجموعه محدود باشند، کار منبع‌یابی از خارج ضروری به نظر می‌رسد و این کار باید تا حد ممکن به حداقل برسد، چرا که مانع توسعه دانش داخلی سازمان خواهد شد.

فعالیت	بودجه فعالیت	منابع داخلی سازمان آب	منابع خارجی سازمان آب	بودجه کارمندان
استقرار گروه WSP	۵۰۰۰ دلار آمریکا	مدیریت پروژه و تحویل	تسهیل و بازنگری	۱/۵ FTE*در طول توسعه و اجرا FTE ۰/۵ برای نگهداری در حال اجرا
گروه(های) کاری WSP	۳۰۰۰۰ دلار آمریکا برای هریک	مدیریت پروژه ارتباط ذینفعان یکپارچه سازی با سامانه‌های موجود	پشتیبانی فنی جمع‌آوری داده‌ها تجزیه و تحلیل داده ها و ارائه	۳ FTE در طول توسعه و اجرا ۱ FTE برای نگهداری در حال اجرا

و غیره

* معادل تمام وقتی: Full-time equivalents(FTE)

مثال/ ابزار ۱. ۶: فرم مشخصات ذینفعان WSP

نام ذینفع	نحوه ارتباط با مسائل تأمین آب آشامیدنی	نقطه کلیدی	نحوه ارتباط با گروه WSP	نحوه ارتباط ذینفع	مکانیزم روابط متقابل	مأخذ جزئیات تماس و ثبت روابط متقابل
مقام صلاحیت‌دار حفاظت محیط زیست (EPA)	مقررات کنترل آلودگی	در حفاظت از حوضه آبریز اثر دارد	افسر رابط تنظیم کننده	مدیر منطقه‌ای	ملاقات سالانه	پرونده EPA
سازمان کشاورزی با اراضی مجاور حوضه آبریز	پرورش احشام و مصرف مواد شیمیایی کشاورزی	به حداقل رساندن ورود خطرات میکروبی و شیمیایی به حوضه آبریز	افسر رابط حفاظت حوضه آبریز	مدیر عملیات	ملاقات‌های غیررسمی و برنامه‌ریزی شده	پرونده ذینفعان حوضه آبریز
کارخانه تولید مواد شیمیایی	تخلیه منابع نقطه‌ای به حوضه آبریز	تطابق دادن با استانداردهای خروجی پساب‌های صنعتی	افسر رابط تنظیم کننده	مدیر کارخانه	ملاقات سالانه	پرونده ذینفعان حوضه آبریز

و غیره

مثال/ ابزار۱. ۷ : درک تعهدات WSP

WSP مسئولیت مهمی را بین تمامی کارمندان مرتبط در سازمان تأمین آب تقسیم می‌کند. مراحل توسعه و اجرا زمان‌بر هستند و نیازمند منابع مهمی می‌باشند. اجرا نیاز به تعهدی در تمام سطوح سازمان دارد. نگهداری WSP نیازمند رسیدگی مدیریتی مداوم جهت تقویت فرهنگ اجرا همراه با تامین نیازهایWSP می‌باشد. ممکن است سال ها طول بکشد تا شاهد تمام مزایای اجرای WSP باشیم، اما تجربه نشان داده است که منابع صرف شده و تعهدات جبران پذیر هستند، بطوریکه WSP

منجر به کارایی و درک بهتر از سامانه تأمین آب شده که شامل تولید آب با کیفیتی است که همواره اهداف مبتنی بر سلامت را تأمین می‌کند.

مطالعه موردی ۱ : استرالیا

آزمایش میدانی ۱. ۱ – وظایف گروه WSP

گروه WSP به صورت متداول توسط فرد هماهنگ کننده اختصاصی از سازمان آب برپائی و هدایت گردید. این فرد اغلب یک مهندس فارغ التحصیل و یا یک متخصّص با سال ها تجربه کاری در مدیریت کیفیت آب بود. فرد هماهنگ کننده اغلب ʻمدیر کیفیت آبʼ ویا ʻهماهنگ کننده کیفیت آبʼ نامیده می‌شد و اخیراً نیز عنوان ʻهماهنگ کننده کیفیت تولیدʼ مورد استفاده قرار می‌گیرد تا نقش گسترده آنها را برای پوشش دادن آب بازیافتی نشان دهد. بطور معمول گروه هماهنگ کننده WSP کوچک بود و تنها از فرد هماهنگ کننده و یا وی به همراه یک و یا تعداد کمی از افراد پشتیبانی کننده تشکیل شده بود و اغلب به تنهایی برای ایجاد و نگهداری WSP اختصاص یافته بود. تیم کامل گسترش یافته شامل یک گروه دوازده نفره و یا کارکنان بیشتر که نوعاً شامل کارمندانی از بهره برداری، نگهداری و برنامه ریزان تامین آب هستند و در کار گروه WSP به عنوان بخش کوچکی از وظیفه کلی خود مشارکت دارند.

آزمایش میدانی ۱. ۲ – همکاران خارجی

یکی از ذینفعان و یا تعداد بیشتری از آنها همواره در امور WSP، مشارکت داشتند. در اغلب موارد، حوزه بهداشت که سازمان آب را نظارت می نمایند، در کارگاه‌های ارزیابی ریسک و بازبینی برنامه دخیل بودند. دولت محلی و آژانس‌های مدیریت حوضه آبریز نیز اغلب با برنامه درارتباط بودند. اکثریت تامین کنندگان یا سازمان‌های خرده فروشی آب به ترتیب از طریق تامین کنندگان عمده و مشتریان اغلب در توسعه WSP دخالت داشتند. همچنین پیمان کاران، مانند پیمان کاران تصفیه یا بهره برداری و نگهداری نیز بطور معمول در توسعه WSP سازمان آب دخیل بودند. هرچند، میزان مشارکت این ذینفعان و پیمان کاران خارجی، معمولاً محدود به بازنگری و شرکت در کارگاه ها می‌شد. بعضی مواقع با تسهیل کنندگان حرفه‌ای قراردادهایی جهت کمک به پشتیبانی توسعه برنامه‌ها به عنوان مربی، ایجاد پشتیبانی‌های فنی برای هماهنگ کننده WSP و حمایت عمومی برای اجرای کارگاه‌ها و کمک به مستندسازی کامل و جامع بسته می شد.

مطالعه موردی ۲ : آمریکای جنوبی و منطقه کارائیب (LAC)

آزمایش میدانی ۱. ۱ – وظایف گروه WSP

یک گروه کوچک مقدماتی شامل کارشناسان خارجی و یک مدیر ارشد سازمان آب در ارتباط با اهداف و ترکیب گروه WSP به گفتگو پرداختند و توافق کردند که آن باید دو وظیفه کلیدی را پوشش دهد. هدف اول این بود که افرادی با تخصّص‌هایی در تأمین آب (مانند استحصال، تصفیه و توزیع)، بهداشت و موضوعات محیط زیست، باید برای توسعه WSP گردآوری شوند. از

این رو، یک نیروی کاری با تخصّص‌های گوناگون به منظور تامین این هدف تشکیل گردید. هدف دوم گروه، ایجاد حمایت سیاسی و کسب اختیارات مورد نیاز جهت توانائی اجرای توصیه‌هائی است که از سوی WSP مطرح می شد. برای تأمین این هدف، یک هیئت راهبری متشکل از مقامات رسمی ارشد سازمان آب، وزارت بهداشت، و آژانس های حفاظت از محیط زیست منطقه ای تشکیل شد تا فعالیتهای نیروی کاری را سرپرستی و پشتیبانی نماید. بکارگیری مقامات رسمی ارشد از ابتدای پروژه ثابت کرد که برای حمایت از اجرای وظایف کاری از قبیل وضع استانداردهای کیفیت آب، معرفی الزامات، مقررات و اختصاص منابع مالی یا انسانی، اختیارات سیاسی یا مدیریتی ضروری می‌باشد.

آزمایش میدانی ۱. ۲ – معین نمودن یک نویسنده/ هماهنگ کننده WSP

در حالیکه نقش هماهنگ کننده WSP در حالت ایده‌آل توسط کارمندان سازمان آب انجام می شود، سازمان آب قادر به استخدام پرسنل تمام وقتی برای این وظیفه فشرده تمام وقت بدلیل محدودیت‌های منابع نبود. بنابراین گروه WSP تصمیم گرفت که مشاوری جهت انجام وظایف هماهنگ کننده WSP که دارای مسئولیت‌های زیر می‌باشد را برگزیند:

برنامه‌ریزی و تسهیل جلسات نیروهای کاری، برقراری ارتباط بین نیروهای کاری و اعضای کمیته راهبری، تشخیص خلاء در داده‌ها، بکارگیری نظرات فنی در ارزیابی کیفیت آب و مستندسازی WSP.

تعدادی از مشکلات، به سرعت خود را نشان دادند که از آن جمله می‌توان موارد زیر را برشمرد:

تردید سازمان آب جهت سهیم کردن اطلاعات حساس درباره عملکرد آنها؛ نگرانی‌هایی در رابطه با تضاد منافع موجود در یک منطقه کوچک که موازیکاری های قابل ملاحظه‌ای در حیطه فعالیت های حرفه‌ای آنها وجود دارد و کاهش تمایل سازمان آب در مشارکت و سرمایه‌گذاری درWSP.

تضادهای شخصی در عدم پویائی یک گروه نقش داشت و پیشرفت به طور چشمگیری به تأخیر افتاده بود. سرانجام مشاور دیگری به کار گرفته شد که جایگزین مشاور اول شود و یک مدیر ارشد سازمان، مسئولیت بیشتری برای توسعه WSP پذیرفت. وظایف کاری بیش از حد مدیر سازمان در مدت فرایند توسعه WSP الزام به کاهش برخی از سایر وظایف وی در طول این مدّت را می‌طلبید، اما این امر ثابت شد که برای افزایش میزان همکاری و سرعت پیشرفت پروژه ضروری است. هماهنگی بعدی موفقیت آمیز بود و اهمیت توجه دقیق به نقش هماهنگ کننده WSP برای پرهیز از تضاد منافع و اطمینان از همبستگی گروه را تأکید نمود.

مطالعه موردی۳ : انگلستان و ولز

آزمایش میدانی ۱. ۱ – بدست آوردن تعهداتی جهت پذیرش راهکار WSP

در آغاز اشتیاق به کارگیری WSP در صنعت به صورت همگانی نبود و در برخی از شرکت ها، شک و تردید در مورد ارزش بالای WSP نسبت به صنایع موفق وجود داشت. هر چند سایر سازمان ها بلافاصله راهکار WSP را به عنوان توسعه آنچه که آنها در حال حاضر به عنوان ارزیابی و مدیریت ریسک انجام می دادند، دانستند. برخی از شرکت ها با واژه ایمنی در برنامه ایمنی آب کنار نمی‌آمدند و دلیل آن را چنین بیان می کردند که مصرف کنندگان ممکن است چنین برداشت کنند که آب می تواند غیرایمن باشد. بنابراین، این شرکت ها ترجیح دادند که عنوان WSP خود را با ´برنامه های مدیریت ریسک´ و یا به

عنوانی شبیه به این تغییر دهند، مشروط بر آن که عناوینی را که فرد تنظیم کننده به عنوان گزینه‌های مناسب انتخاب می-کند با مفهوم WSP تطابق داشته باشد.

به نظر می رسد که مدارک مختصری شامل توضیحاتی از روش کاری WSP، نحوه اجرای آن و مواردی که انتظار می‌رود بعد از اجرای WSP بدست آید، به عنوان یک نقطه شروع ضروری جهت کسب موافقت هیئت مدیره و مدیر ارشد که از مسائل اساسی موفقیت پروژه محسوب می‌شود، لازم باشد. یک تجربه مشترک تقریباً در بین تمامی سازمان های آب این بود که زمان مورد نیاز برای اجرای WSP به طور قابل ملاحظه‌ای کمتر از میزان تخمین زده شده بود. WSPs ثبت شده روی کاغذ، دسترسی درون شرکت را محدود کرده و از این رو مالکیت پرسنل را تشویق نمی‌کردند. برای شرکت های بزرگ آب، سامانه-های کامپیوتری به همراه اینترانت برای تمامی پرسنل بسیار موفقیت آمیزتر بود. چنین سامانه‌هایی معمولاً دارای عوامل اساسی WSP برای هر یک از سامانه‌های تأمین آب بودند که بر اساس یک روش متعارف طراحی شده و شامل پیوندهائی با روشهای متعارف و سایر موارد بودند. بهترین برنامه‌ها همه چیز را به عنوان بخشی از WSP تعریف می کردند. موضوعات حساس و مرتبط با مسائل امنیتی از طریق محدودیت سطوح دسترسی قابل حل بود.

آزمایش میدانی ۲.۱ – گسترش گروه WSP

در اغلب شرکت ها، گروه‌ها از یک گروه مرکزی کوچک مقدماتی توسعه یافته بودند مشروط به آنکه درک میزان پوشش‌دهی راهکار WSP به طور کامل شناخته شده بود. در شرکت های بسیار بزرگی که یک مساحت جغرافیایی پهناوری را پوشش می-دادند زیر گروهایی برپا شده بودند که با یک گروه مرکزی در ارتباط بودند. این مسئله باعث مشارکت گسترده تمامی اعضای گروه WSP شده بود. ذینفعان خارجی هنوز عموماً به عنوان اعضای گروه WSP در نظر گرفته نشده‌اند. این امر احتمالاً ناشی از سکوت قابل درک در مورد آسان در دسترس قرار دادن اطلاعات حساس می باشد.

آزمایش میدانی ۳.۱ – ارزش گذاری اعضای گروه WSP با چشم اندازهای تازه

در ابتدای روند اجرا، در برخی از شرکت ها، مسئولیت توسعه WSP تنها به مدیر کیفیت آب و یا سمتی مشابه داده می‌شد. این بدان معنی بود که سامانه تأمین آب تنها توسط فردی که تصور می‌کردند با تمامی خطرات، ریسک‌ها و نقاط ضعف آشنایی کامل پیدا کرده است، مطرح شده بود به همین دلیل راهکارWSP جدید شکست خورد. چنین افرادی همچنین تمایل داشتند که تفکرات خود را محدود به خطراتی مرتبط با پارامترهای مقبولیت کنند (اگر چه این مشکل تنها مختص این افراد نبود) چون که این قسمت اصلی تجارب آنها بود. این بدان معنی بود که چتر گسترده راهکار WSP از همان ابتدا وجود نداشت.

مدول ۲

توصیف سامانه تأمین آب

مدول ۲

توصیف سامانه تأمین آب

مقدمه

اولین وظیفه گروه WSP توصیف کامل سامانه تامین آب می‌باشد. در مواردی که سازمان های آب هنوز دارای مستنداتی از سامانه آب نیستند، ضروری است تا تحقیقات میدانی انجام شود. هدف، اطمینان از مستندسازی کیفیت آب خام، موقتی و نهایی، همچنین اطمینان از سامانه مورد استفاده جهت تولید آبی با کیفیت بالا می باشدکه امکان مدیریت و ارزیابی کافی ریسک‌ها را مهیا کند. زمانی که پذیرفته شده است که امکانی برای یک روش کلی در جایی که کارها بسیار مشابه یکدیگر هستند وجود دارد و یا در جائی که ارتباط با بخش‌های خارجی برای تعدادی از تامین کننده های آب به همان شکل قبلی باقی می‌ماند، هر تامین کننده بایستی با جزئیات توسط صاحبانش مورد ارزیابی قرار گیرد. داده‌ها باید بطور اختصاصی از همان سامانه تامین جمع‌آوری شوند و تمام مراحل دیگر WSP نیز باید به صورت انحصاری برای سامانه تامین آب مورد نظر اجرا شوند. البته بسیاری از سازمان ها دارای تجارب گسترده‌ای از سامانه آب خود می باشند و مستندات مرتبط را نگهداری می-کنند. در این گونه موارد، WSP به سادگی به چنین مستنداتی جهت بازبینی‌های سیستماتیک نیازمند است تا بتواند اطمینان حاصل نماید که به روز و کامل می‌باشند و صحت اطلاعات مورد نظر توسط بازدیدهای محلی مورد بررسی قرار می‌گیرد.

فعالیت‌های کلیدی

برای اینکه بتوان روند ارزیابی ریسک بعدی را پشتیبانی نمود به یک توصیف تفصیلی از سامانه تأمین آب نیاز است. چنین توصیف تفصیلی باید اطلاعات کافی جهت تشخیص نقاط آسیب‌پذیر ناشی از رویدادهای مخاطره آمیز و انواع خطرات و اقدام های کنترل را در برداشته باشد. موارد زیر باید در چنین توصیفی مدنظر قرار گرفته باشد که البته این به آن معنی نیست که یک لیست جامع است بلکه شامل هر نقطه مرتبطی با هر سامانه تأمین آب می‌باشد:

- استانداردهای کیفیت آب مرتبط؛
- 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؛
- هر نوع ارتباط بین منابع و شرایط؛
- جزئیات کاربری اراضی در حوضه آبریز؛
- نقطه استحصال آب(آبگیر)؛
- اطلاعات مربوط به ذخیره‌سازی آب؛
- اطلاعات مربوط به تصفیه آب، شامل فرایندها و مواد شیمیایی و یا مواد دیگری که به آب افزوده می‌شود؛
- جزئیات مربوط به نحوه توزیع آب شامل شبکه آب ، ذخیره سازی و مخازن؛

- توضیحات درباره مواد و مصالحی که در تماس با آب هستند؛
- شناخت مصرف کنندگان و نوع مصارف آب؛
- قابلیت دسترسی به پرسنل آموزش دیده؛
- چگونگی مستند سازی دستورالعمل‌های موجود.

یک دیاگرام جریان باید به گونه‌ای طراحی شده باشد که تمام قسمت‌های سامانه 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. استفاده از مرجع متقابل برای مستند سازی های دیگر که نشان دهنده جزئیات زیر می‌باشد، انجام گیرد: نقشه‌هایی با مشخص بودن محدوده مالکیت، تصفیه‌خانه های فاضلاب، مخازن سپتیک، صنایع و دیگر منابع بالقوه ایجاد کننده ریسک. یک نقشه از منطقه تأمین آب باید مورد بررسی قرار گیرد. کپی هایی مورد تایید قرار گرفته از دیاگرام جریان که تاریخ و مرجع در آنها ذکر شده باشد، باید به عنوان بخشی از WSP نگهداری شوند. سازمان تأمین آب مسئولیت تمام مراحل روند کار، را بر عهده ندارند، هرچند مهم است که ثبت شود که چه کسی مسئولیت مقدماتی را بر عهده دارد، زیرا این اطلاعات بر انتخاب و کارآئی اقدام های کنترل اثرگذار خواهد بود. برای سامانه‌های ساده، نشان دادن ترتیب اجرای هر مرحله کافی است تا جهت جریان آب را در سامانه مشخص نماید. در حالی که، برای سامانه‌های پیچیده‌تر، ممکن است ضروری باشد تا جهت آب با استفاده از پیکان‌ها مشخص شود.

چالش های متداول

- فقدان نقشه های دقیق که نشان دهنده سامانه‌های توزیع باشند؛
- فقدان اطلاعات کافی از کاربری اراضی / مدیریت در حوضه آبریز؛
- فقدان اطلاعات مربوط به صنایع و ریسک‌ها؛
- یافتن تمام آژانس‌های دولتی و محلی همراه با اطلاعات بالقوه و یا نقشی برای اجرا؛
- زمان مورد نیاز برای کارکنان جهت به عهده گرفتن کارهای میدانی؛
- دستورالعمل‌ها و مستندسازی‌های منسوخ شده.

نتایج

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

مثال/ ابزار۲ . ۱ : ملاحظات مربوط به ترتیب پایه سامانه تأمین آب جهت ارزیابی

توصیف مربوطه باید کل سامانه را از منبع تا نقطه پایانی تأمین آب پوشش دهد. کارکنان باید آمادگی داشته باشد تا زمان قابل توجهی را به این مرحله اختصاص دهند. به عنوان مثال ارزیابی میدانی یک سامانه توزیع آب بزرگ که دارای بیش از ۸۰۰ کیلومتر خط لوله بود در کمپالای اوگاندا (Kampala,Uganda)، به ۴۰ نفر روز زمان نیاز داشت، در حالیکه ارزیابی یک شبکه کوچکتر با ۶۰۰ کیلومتر خط لوله نیازمند ۱۵ روز بود.

مثال/ ابزار ۲ . ۲ : عناصر پایه ای جهت توصیف سامانه تأمین آب.

حوضه آبریز ← تصفیه ← توزیع ← مصرف کننده

انواع شکل های دیگر از سامانه تأمین آب نیز امکان پذیر می‌باشد، به عنوان مثال، بیش از یک منبع یک تصفیه خانه آب را تغذیه کند؛ یک ناحیه توزیع، آب را از بیش از یک عملیات تصفیه دریافت کند؛ شبکه توزیع به اجزای مختلفی مانند شاه لوله اصلی، مخزن سرویس دهی و شبکه آب تقسیم می‌شود؛ دسته بندی مصرف کنندگان مختلف از جمله صنایع و مصارف خانگی. سامانه پایه باید تمام ورودی ها و خروجی ها را حتی اگر آنها به صورت تمام وقت در حال فعالیت نباشند مستند سازی کند.

مثال/ ابزار ۲ . ۳ : یک دیاگرام جریان خوب سامانه آب

یک دیاگرام جریان دقیق از سامانه تأمین آب از حوضه آبریز تا محل نقطه مصرف به صورت عمده به تشخیص خطرات، ریسک‌ها و کنترل‌های جاری کمک می‌کند. آن همچنین به شناخت نحوه انتقال ریسک ها به مصرف کنندگان و نیز شناخت محل‌های ایجاد و کنترل ریسک‌ها، کمک می‌نماید. یکی از موارد ضروری آن است که دیاگرام جریان را در محل، مورد بررسی قرار دهیم تا میزان دقت آن را کنترل نمائیم و در این رابطه اطلاعات محلی می تواند یک داده ورودی مهم تلقی شود. به منظور ساده سازی و پایداری می‌توان از نشانه‌های دیاگرام جریان مهندسی استاندارد استفاده نمود. (به مثال/ ابزار ۲. ۵ رجوع شود). برای سامانه‌های بزرگتر ممکن است بهتر باشد تا دیاگرام جریان را برای هر یک و یا تعدادی از عناصر پایه (حوضه آبریز، تصفیه، توزیع و مصرف کننده) به صورت مجزا تقسیم بندی گردد.

تقسیم بندی دیاگرام جریان می‌تواند برای موارد زیر صورت پذیرد: برای مثال مواقعی که بیش از یک منبع در حوضه آبریز موجود باشد، برای مخازن سرویس دهی و جریان‌های تصفیه متفاوت و خطوط شاه لوله و شبکه‌های اصلی در شبکه توزیع آب.

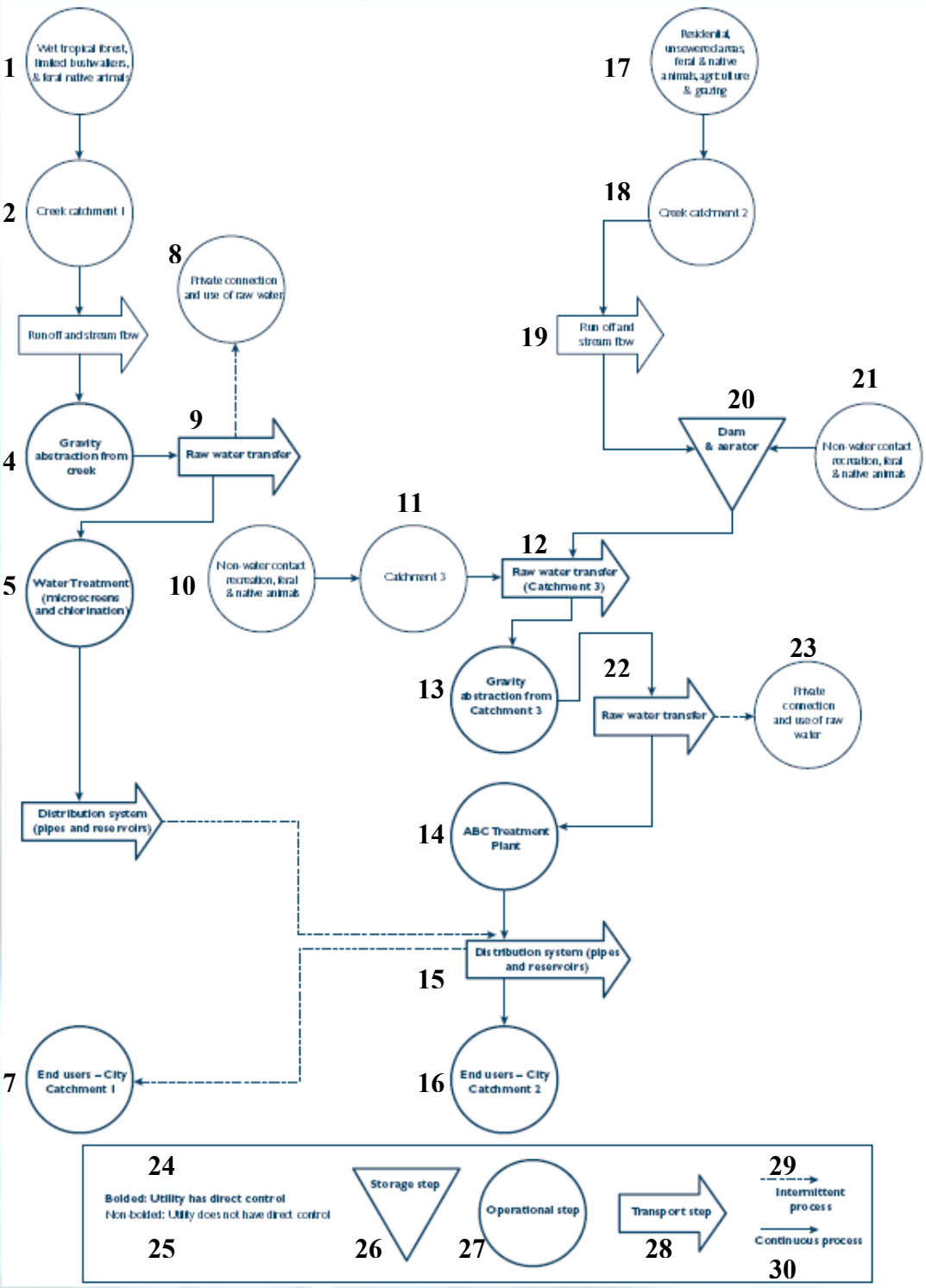
مثال/ ابزار ۲ . ۴ : انواع مصارف و مصرف کنندگان آب مورد نظر

مصارف مناسب ممکن است در مقرّرات مشخص شده باشند. به عنوان مثال راهنمای سازمان آب آشامیدنی اروپا، آب مورد نظر برای مصرف انسان را پوشش می‌دهد که تحت عنوان آب مورد نظر جهت آشامیدن، پخت و پز، تهیه غذا و تولیدات غذایی تعریف شده است.

مصرف مورد نظر	مصرف کنندگان مورد نظر
آب تأمین شده برای مصارف عمومی، بهداشت فردی و شستشوی لباسها در نظر گرفته شده است. مواد غذایی ممکن است توسط این آب آماده شوند.	آب برای جمعیت عمومی تهیه می‌شود. مصرف کنندگان مورد نظر شامل افرادی که به صورت قابل توجهی نیازمند ایمنی بالا می باشند و یا مصارف صنعتی با نیازهای کیفیت ویژه آب نمی-شوند. به چنین گروههایی توصیه می‌شود تا تصفیه-های اضافی در نقاط مصرف خود انجام دهند.

مثال/ ابزار ۲ . ۵ : دیاگرام جریان فرآیند سامانه بررسی شده

توجه داشته باشید که یک دیاگرام جریان مجزا باید برای تصفیه‌خانه ارائه شود به گونه‌ای که تمام مراحل مرتبط با تصفیه را نمایش دهد. (به عنوان مثال، انعقاد، لخته‌سازی، ته‌نشینی، صاف‌سازی، ذخیره آب صاف، و نقاط افزودن مواد شیمیایی مانند تنظیم کننده‌های pH و آلوم (Alum) ، هرگونه عامل اکسیدکننده مقدماتی، کلر برای گندزدائی مقدماتی، و اگر لازم بود کلر اضافی جهت باقیمانده مورد نیاز، تنظیم نهایی pH آب و غیره).



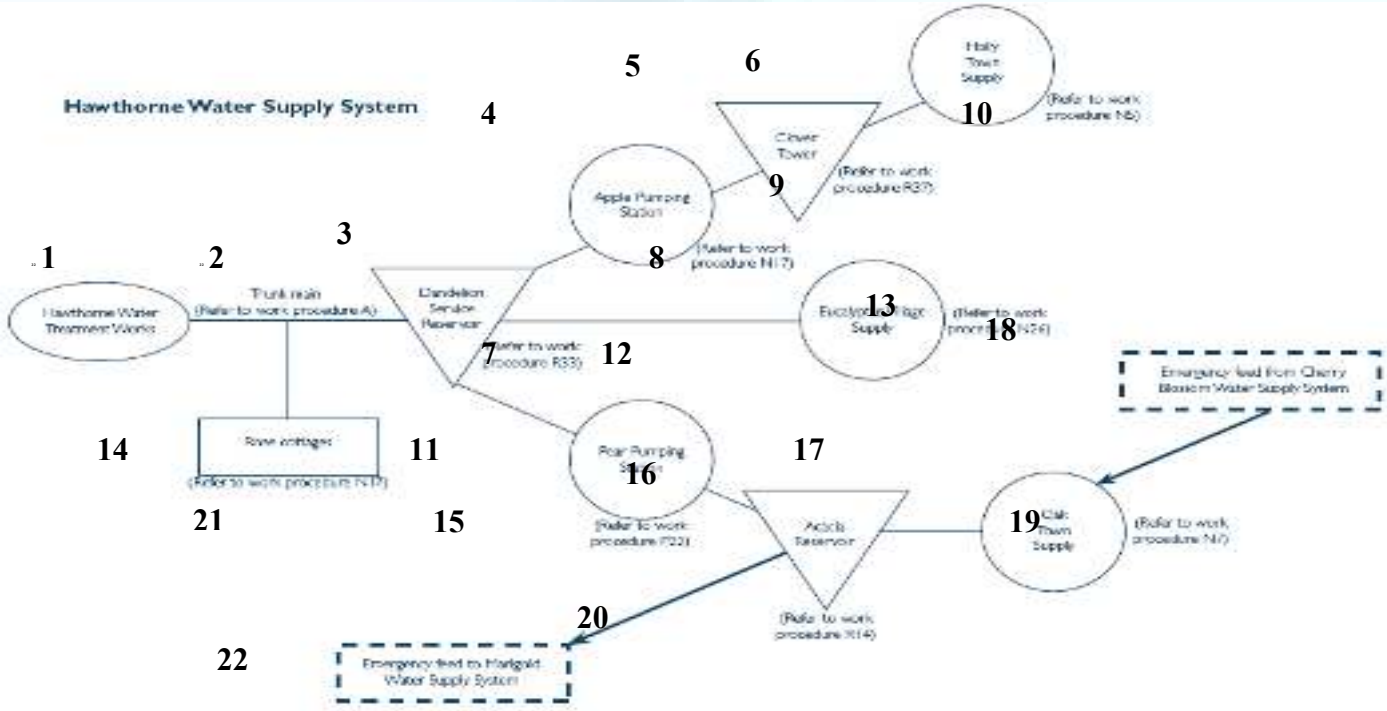
۱. جنگل گرمسیری مرطوب، با تعداد محدودی از افراد عبور کننده و حیوانات بومی شکاری
۲. حوضه آبریز نهر ۱
۳. رواناب و دبی جریان

۴. استحصال آب به طور ثقلی از نهر
۵. تصفیه آب (آشغال‌گیرهای ریز و کلرزنی)
۶. سامانه توزیع (لوله‌ها و مخازن)
۷. مصرف کنندگان نهایی- شهر
حوضه آبریز ۱
۸. اتصال خصوصی و مصرف آب خام
۹. انتقال آب خام
۱۰. تماس با آب برای تفریح، استفاده حیوانات بومی و شکاری وجود ندارد

۱۱. حوضه آبریز ۳
۱۲. انتقال آب خام (حوضه آبریز ۳)
۱۳. استحصال آب به طور ثقلی از حوضه آبریز ۳
۱۴. تصفیه‌خانه ABC
۱۵. سامانه توزیع (لوله‌ها و مخازن)
۱۶. مصرف کنندگان نهایی- شهر حوضه آبریز ۲
۱۷. مناطق مسکونی فاقد سامانه جمع‌آوری فاضلاب، حیوانات شکاری و بومی، کشاورزی و چراگاه
۱۸. حوضه آبریز نهر ۲
۱۹. رواناب و دبی جریان
۲۰. سد و هواده
۲۱. تماس با آب برا ی تفریح، استفاده حیوانات بومی و شکاری وجود ندارد

۲۲. انتقال آب خام
۲۳. اتصال با بخش خصوصی و مصرف آب خام
۲۴. علائم پر رنگ: سازمان آب کنترل مستقیم دارد
۲۵. علائم کم رنگ: سازمان آب کنترل مستقیم ندارد
۲۶. مرحله ذخیره
۲۷. مرحله راهبری
۲۸. مرحله انتقال
۲۹. فرآیند غیرمداوم
۳۰. فرآیند مداوم

مثال/ ابزار ۲ . ۶: دیاگرام سامانه توزیع پایه، با اشاره بر جزئیات روشها و دیاگرام‌های ضروری



سامانه تأمین آب Hawthorne

۱. عملیات تصفیه آب Hawthorne
۲. شاه لوله اصلی (به دستورالعمل A مراجعه شود)
۳. مخزن سرویس دهی Dandelion
۴. ایستگاه پمپاژ Apple
۵. برج Clover
۶. تامین آب شهر Holly Town
۷. (به دستورالعمل R33 مراجعه شود)
۸. (به دستورالعمل N17 مراجعه شود)
۹. (به دستورالعمل R37 مراجعه شود)
۱۰. (به دستورالعمل N5 مراجعه شود)
۱۱. ایستگاه پمپاژ Pear
۱۲. تأمین آب روستای Eucalyptus
۱۳. (به دستورالعمل N26 مراجعه شود)

۱۴. خانه های روستایی Rose
۱۵. (به دستورالعمل P22 مراجعه شود)
۱۶. مخزن Acacia
۱۷. تأمین آب Oak Town
۱۸. تغذیه اضطراری از سامانه تأمین آب Cherry Blossom
۱۹. (به دستورالعمل N7 مراجعه شود)
۲۰. (به دستورالعمل R14 مراجعه شود)
۲۱. (به دستورالعمل N17 مراجعه شود)
۲۲. تغذیه اضطراری از سامانه تأمین آب Marigold

مطالعه موردی ۱ : استرالیا

آزمایش میدانی ۲. ۱: دیاگرام جریان

اکثر سازمان های آب هم اکنون دارای دیاگرام‌های سیستمی وسیعی شامل داده‌های سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS) حوضه‌های آبریز خود، محل های تحت پوشش و شبکه توزیع می‌باشند. اکثر سازمان‌ها همچنین دارای دیاگرام‌های جریان فرآیند و سامانه هیدرولیکی برای محل های تحت پوشش خود بودند. هرچند، تعداد کمی از آنها دارای دیاگرام جریان تئوریکی مانند نمونه‌های متداول مورد استفاده در WSPs بودند. بنابراین اکثر سازمان های آب جهت پشتیبانی WSPs خود به توسعه یک و یا چند دیاگرام جریان اضافی پرداختند. اغلب سازمان های آب به توسعه یک دیاگرام جریان جامع پرداختند درحالیکه بسیاری دیگر، دیاگرام‌های جریان ویژه‌ای را برای هر تصفیه‌خانه و یا هر سامانه تأمین آب مجزا توسعه دادند. عموماً دیاگرام-های جریان توسط نرم‌افزارهای عمومی مشترک توسعه یافتند، اما در موارد بسیاری نیز از نرم افزارهای دیاگرام جریان تخصصی استفاده شده است.

آزمایش میدانی ۲. ۲ – توصیف کیفیت آب

اکثر سازمان‌های آب آنالیز داده‌های کیفیت آب را به عنوان بخشی از فاز ارزیابی ریسک در مرحله توسعه WSP خود پذیرفته-اند. کیفیت آب به طور متداول در نمودارهای سری‌های زمانی، نتایج نسبت به زمان ترسیم و نشان داده می شد و معمولاً مقادیر راهنما، نیز بر روی نقشه‌ها مشخص شده بودند. جداول نیز اغلب جهت نشان دادن خلاصه‌ای از آمارهای کیفیت آب تهیه می‌شدند و سپس با مقادیر راهنما مورد مقایسه قرار می‌گرفتند. چنین داده‌هایی بدین علت مورد استفاده قرار می‌گرفت تا سازمان را از سطح خطرات مهم مطلع گرداند. آزمایش های اضافی و یا ویژه کیفیت آب غالباً برای تکمیل کردن WSP مورد نیاز نبودند، با این حال برای بهبود کیفیت آب در آینده گاهی نمونه‌های تحقیقی برداشت می‌شدند.

آزمایش میدانی ۲. ۳ – توصیف سامانه

به طور متداول توصیف سامانه ماهیتاً خلاصه و مختصر بود. توصیف جزء به جزء سامانه، مانند گزارش هایی که برای طراحی و بهره برداری استفاده می‌شدند، با جزئیات کامل به عنوان مرجع برای WSP که فقط جزئیات خلاصه شده‌ای را فراهم می‌کند، استفاده شد. در نتیجه، توصیف سامانه WSP معمولاً مختصر و با هدف مخاطبان کلیدی بوده که همان گروه WSP می‌باشند.

مطالعه موردی ۲ : آمریکای لاتین و منطقه کارائیب (LAC)

آزمایش میدانی۲. ۱– دیاگرام جریان

گروه WSP به این نتیجه رسید که دیاگرام جریان می‌تواند ابزاری مفید برای توصیف سامانه باشد و نیز در طی روند توسعه WSP می‌توان مکرر به آن مراجعه نمود. به جای استفاده از علائم دیاگرام جریان مهندسی استاندارد، گروه WSP طرحی را برگزید که در آن سامانه تأمین آب را به صورت بصری و قابل درک نمایش دهد، که دلیل آن تفسیر و استفاده آسان تر بود. طرح مورد نظر نشان دهنده تمام منابع آب سطحی و زیرزمینی و شرح مفصلی از فرایندهای تصفیه آب شامل انعقاد/ لخته-سازی/ ته‌نشینی/ صاف‌سازی/ ذخیره آب صاف و تمام نقاط افزودن مواد شیمیایی و پیکان‌های جهت‌دار همراه با قطر لوله‌ها جهت مشخص کردن جریان درون سامانه توزیع بود. این حد از جزئیات باعث شد تا دیاگرام جریان به ابزاری سودمند برای درک آسانتر و بحث در مورد ارزیابی سامانه تبدیل شود. نقشه‌های اضافی از حوضه آبریز و شبکه توزیع نیز راهنماهای بصری مفیدی به شمار آمدند.

آزمایش میدانی ۲. ۲ – توصیف کیفیت آب

یکی از اجزای کلیدی توصیف سامانه، ارزیابی کیفی آب جاری تصفیه شده و تحویل داده شده است. آزمایش کیفیت آب و مرور داده‌های ثبت شده پایش که توسط سازمان آب و بخش بهداشت جمع‌آوری شده بود، نشان داد که آب تصفیه شده، به طور دائم استانداردهای کیفیت آب را برآورده نمی‌سازد و نیز تفاوت‌هایی را بین کیفیت آب مشاهده شده و واقعی آشکار کرد. چنین تفاوت‌هایی می‌تواند بویژه در زمان ارزیابی تأثیر اقدام های کنترل موجود و نیز ارزیابی ریسک‌های ناشی از خطرات شناخته شده، حائز اهمیت باشد (مدول ۴). به عنوان مثال، چنانچه این عقیده که کلرزنی در تصفیه‌خانه آب جهت حفظ کیفیت آب درون شبکه توزیع کافی بوده است، در ارزیابی کنونی کیفیت آب رد نشده باشد، افزایش میزان کلر جهت جلوگیری از آلودگی میکروبی به عنوان یک عمل اصلاحی بحرانی نمی تواند در نظر گرفته شود. از آنجائیکه گام‌های بعدی WSP متکی بر اطلاعات جمع‌آوری شده از توصیف سامانه می‌باشد، لذا حائز اهمیت است که توصیف سامانه جاری به طور صحیح منعکس کننده شرایط کنونی باشد.

آزمایش میدانی ۲. ۳ – اجرای یک بررسی خانوار

مشکلات ناشی از خدمات رسانی ناپایدار و غیرقابل اعتماد در رابطه با کیفیت آب منجر به ذخیره و یا تصفیه آب در خانه بسیاری از ساکنین جامعه می‌شود. به منظور درک بهتر اثرات عملیات نقطه مصرف، یک بررسی درباره مصرف آب خانگی و سلامت به اجرا درآمد که شامل سؤالاتی درباره موارد زیر بود:

منابع آب خانگی، عملیات تصفیه و ذخیره‌سازی خانگی، میزان آگاهی مصرف کنندگان، رضایت و نگرانی‌های بهداشتی آنها. آب خروجی از شیرهای منازل مورد آزمایش قرار گرفت تا میزان کلر باقیمانده در آن بررسی شود و نمونه های دیگری نیز به منظور آلودگی‌های میکروبی مورد آزمایش قرار گرفتند. در بررسی خانوارها موارد زیر مشخص شدند: ذخیره آب در مخازن خانگی و ظروف حاوی آب آشامیدنی مرتبط با افزایش آلودگی بودند؛ در مناطقی که از خدمات رسانی کافی و پایدار برخوردار نبودند، بیشتر آبی که به شیرهای منازل می‌رسید کلرزنی نشده بود؛ و در نهایت مشخص گردید که اثرات سلامتی مربوط به آب و هزینه آن از مهمترین دغدغه‌های جامعه بوده است. چنین اطلاعاتی سازمان آب را در رابطه با اولویت‌بندی‌ها، تجارب مصرف کنندگان و همچنین وزارت بهداشت را از نگرانی‌های سلامتی و نیاز به آموزش همگانی آگاه نمود.

آزمایش میدانی ۲. ۴ – انتخاب استانداردهای مقرراتی مناسب

به منظور تشخیص اینکه آیا استانداردهای مقرر شده برای مواد شیمیایی و گندزدائی رعایت می شوند، ضروری است که در ابتدا تمام آژانس‌های مرتبط با پایش آب، در رابطه با اینکه کدام استانداردها باید به عنوان هدف قرار گیرند به توافق برسند. در ابتدای روند WSP، حدود بعضی از مواد شیمیایی بسیار پایین بودند، به طوری که به نظر می‌رسید که حتی توسط یک سامانه بهینه شده نیز برآورده نشوند. آژانس‌ها یا از استانداردهای ملی، استانداردهای بر مبنای حفاظت از محیط زیست EPA و استانداردهای اتحادیه اروپا استفاده نموده و یا از استانداردهای مبتنی بر سلامت WHO استفاده می‌کنند.

آژانس‌ها اعلام نمودند که نظریه گروه WSP را که شامل یک سری اقدام های پایدار به منظور اطمینان از ایمنی آب آشامیدنی بوده و مطابقت با ظرفیت سامانه را داشته، پذیرفته اند. در مواردی که کدورت وجود داشت، گروه اظهار داشت که سامانه توانایی دسترسی پایدار به اهداف تعیین شده را تا زمانی که توسعه قابل توجهی در سامانه اعمال نشود، ندارد. یک روش گام به گام به جای اینکه دائماً در حالت غیر قابل قبول قرارگیرد باید اتخاذ شود که در آن اهداف حد وسط با درک این مسئله که استانداردها باید در بازنگری‌های بعدی WSP همچنان که توسعه می یابد، اصلاح شوند.

چنین راهکار صعودی جهت دستیابی به سطوح کدورت مورد نظر مستلزم یک مسیر پیشگیرانه و واقع بینانه در رابطه با محدودیت‌هایی است که در سامانه موجود می‌باشد و طرح بلند مدتی را به منظور دستیابی به پارامتر مورد نظر تهیه می کند.

مطالعه موردی ۳ : انگلستان و ولز

آزمایش میدانی ۲. ۱ – توصیف سامانه بررسی میدانی

عملیات تصفیه آب و سامانه‌های توزیع به خوبی با استفاده از دیاگرام‌های مهندسی و جریان مستندسازی شده بودند. اطلاعات بسیاری در ارتباط با حوضه آبریز توسط تحقیقات شرکت ها و برمبنای نیازهای تنظیمی آنها درباره آفت‌کش‌ها، نیترات و

کریپتوسپوریدیوم[5] در دسترس بودند. چالش‌های عمده زمان و حجم کاری مورد نیاز بودند که باید دیاگرام‌های سامانه بازنگری شده دفتری و موجود را به محل مورد نظر برده تا صحت آنها کنترل شود و همچنین اطلاعاتی از حوضه آبریز، تکنسین‌های محلی و بهره برداران جمع‌آوری گردد. این عمل محاسنی را در بر داشت به طوری که گاهی در بازنگری ها، خطاهای کوچک را آشکار و یا اطلاعاتی را که قبلاً به طور متمرکز در دسترس نبوده‌اند، فراهم می‌نموده است.

آزمایش میدانی ۲. ۲ – استفاده از داده‌های موجود سامانه تأمین آب در WSP

به طور کلی شرکت‌ها از اطلاعات خوبی در خصوص سامانه های توزیع خود، سامانه‌های GIS پیشرفته نگهداری شده و اطلاعات ثبت شده از مصرف کنندگان بزرگ صنعتی و مصرف کنندگان حساس مانند بیمارستان‌ها و مدارس برخوردار بوده‌اند. چنین سامانه‌ها و اطلاعات ثبت شده، همواره بلافاصله در توسعه WSP موجود نبوده است.

[5] *Cryptosporidium*

مدول ۳

شناسایی خطرها و رویدادهای مخاطره آمیز و ارزیابی ریسک ها

مدول ۳
شناسایی خطرها و رویدادهای مخاطره آمیز و ارزیابی ریسک‌ها

مقدمه

در عمل، این مدول، به همراه مدول ۴ (تعیین و اعتباربخشی اقدام های کنترل، ارزیابی مجدد و اولویت بندی ریسک‌ها)، و مدول ۵ (توسعه، اجرا و نگهداری یک طرح توسعه/ بهبود یافته) معمولاً به طور همزمان اجرا می‌شوند. برای روشن شدن موضوع، هر کدام از این مدول‌ها به عنوان یک مرحله جداگانه ارائه می‌شود، به طوری که شامل تعدادی فعالیت‌های مختلف می‌باشند. در اصل، این مراحل، ارزیابی سامانه را شامل می شود، که در آن به تشخیص موارد زیر می‌پردازند: خطرات بالقوه و رویدادهای مخاطره آمیز در هر مرحله از زنجیره تأمین آب، سطح ریسک ناشی از هر خطر و یا رویداد مخاطره آمیز، اقدام های مناسب جهت کنترل ریسک‌های شناخته شده و تأیید آنکه استانداردها و اهداف برآورد شده‌اند.

مدول ۳، اولین گام در این روند باید:

- به تشخیص همه خطرات بالقوه بیولوژیکی، فیزیکی و شیمیایی مرتبط با هر مرحله تأمین آب آشامیدنی که می‌تواند بر ایمنی آب مؤثر باشد، بپردازد.
- به تشخیص کلیه خطرات و رویدادهای مخاطره آمیزی که می‌تواند بر موجودیت منبع آب، آلوده شدن آن، به خطر افتادن و تخریب آن مؤثر باشد، بپردازد.
- به ارزیابی ریسک‌های شناخته شده در هر نقطه از دیاگرام جریان که قبلاً تهیه شده بود، بپردازد.

فعالیت‌های کلیدی

تشخیص خطرات و رویدادهای مخاطره آمیز

در هر مرحله از دیاگرام جریان فرآیند، اعتبار بخشی شده، به گروه WSP نیاز است تا ارزیابی کند که چه مواردی در چه نقاطی از سامانه تأمین آب در ارتباط با خطرات و رویدادهای مخاطره آمیز وجود دارد. تشخیص خطرات باید همراه با بازدیدهای میدانی و مطالعات می باشد. بازرسی از منطقه اطراف نقاط استحصال آب و عوامل تصفیه ممکن است خطراتی که توسط مطالعات پشت میزی به تنهایی مشخص نشده باشند را نشان دهد. تشخیص خطرات همچنین نیازمند، ارزیابی اطلاعات و رویدادهای گذشته بعلاوه پیش بینی اطلاعات بر مبنای داده‌های سازمان و اطلاع از جوانب ویژه تصفیه و سامانه تأمین آب می‌باشد. گروه باید توجه کافی به عواملی که توانایی تولید ریسک‌ها را دارند و به صورت واضح مشخص نمی‌باشد را داشته باشد. به عنوان مثال وقوع سیل در محل عملیات تصفیه آب (جایی که هیچ گزارشی از سیل ثبت نشده است) و یا عمر لوله‌ها در سامانه توزیع (لوله‌های مستعمل نسبت به نو حساسیت بیشتری به نوسانات فشار دارد). تشخیص پارامترهای ´مؤثر´ نظیر این ها نیاز به تفکر گسترده تر و کلی تر گروه WSP می باشد. انواع مختلفی از خطرات و رویدادهای مخاطره آمیز می‌تواند در هر مرحله از سامانه تأمین آب رخ دهد.

ارزیابی ریسک

ریسک‌های مرتبط با هر نوع خطری ممکن است توسط تشخیص احتمال رخدادها توصیف شوند. (نظیر، ´قطعی´، ´محتمل´، ´نادر´) و یا توسط ارزیابی شدت نتایج در صورت رخدادن خطرات (نظیر، ´غیرمهم´، ´مهم´، ´فاجعه آمیز´).

اثرات بالقوه بر بهداشت عمومی، مهمترین نکته قابل توجه می باشد، اما سایر عوامل نظیر اثرات زیبائی‌شناسی، استمرار و کفایت منابع و نیز اعتبار سازمان نیز باید مورد توجه قرار گیرد.

هدف باید تمیز دادن ریسک‌های مهم از ریسک‌هایی با اهمیت کمتر باشد. بهترین راه رسیدن به چنین هدفی ترسیم یک جدول ساده با ثبت سیستماتیک تمام رویدادهای مخاطره آمیز بالقوه و خطرات مرتبط همراه با تخمین میزان ریسک می-باشد (به مثال/ ابزار ۳. ۸ رجوع شود). هنگام شروع فرایند ارزیابی ریسک، سازمان‌ها باید تعاریف دقیقی از مفاهیم ´محتمل´، ´نادر´ ،´غیر مهم´، ´مهم´ و غیره ارائه دهند. این تعاریف باید ارزیابی ریسک را قادر سازد همچنین از برداشت های ذهنی جلوگیری کند. اهمیت ویژه این تعاریف، نحوه امتیاز بندی ماتریس ریسک در توصیف ریسک‌های ´مهم´ می‌باشد. اطلاعاتی که در اختیار ارزیابی ریسک قرار می‌گیرند از منابع زیر تأمین خواهند شد: تجارب، دانش و قضاوت‌های سازمان و تک تک افراد گروه، عملکرد خوب صنعت و گزارش های فنی.

زمانی که داده‌ها جهت تعیین بالا یا پایین بودن میزان ریسک کافی نمی‌باشد، ریسک باید مهم تلقی شود تا زمانی که بررسی-های بیشتری، ارزیابی را مشخص نمایند. ارزیابی ریسک باید مخصوص هر نوع سامانه آب آشامیدنی باشد بدلیل اینکه هر سامانه ویژگی خاص خود را دارد.

خطرات و رویدادهای مخاطره آمیز

انواع مختلف خطرها بدین صورت تعریف می‌شوند: عواملی فیزیکی، بیولوژیکی، شیمیایی یا رادیولوژیکی که می‌توانند آسیب هایی را بر سلامت عمومی وارد نمایند.

رویدادهای مخاطره آمیز اینگونه تعریف می‌شوند: رویدادی که باعث ایجاد خطرات یا شکست در حذف آنها از سامانه تامین آب شود. به عنوان مثال، بارندگی سنگین (رویداد مخاطره آمیز) ممکن است باعث ورود عوامل بیماری‌زای میکروبی (خطرات) در منبع آب شود.

چالش های متداول

- امکان نادیده گرفتن خطرات و رویدادهای مخاطره آمیزجدید. از آنجایی که ارزیابی ریسک، تصویر سامانه در یک نقطه در زمان را ایجاد می‌نماید، ارزیابی ریسک باید بصورت منظم مورد بازبینی قرار گیرد تا خطرات و رویدادهای مخاطره آمیز جدید نادیده گرفته نشوند.
- عدم قطعیت در ارزیابی ریسک‌ها به دلیل عدم دسترسی به داده‌ها، عدم شناخت از فعالیت های صورت گرفته در طول زنجیره تأمین آب و سهم آنها در ریسک‌های ایجاد شده ناشی از خطرات و رویدادهای مخاطره آمیز.
- تعریف مناسب از احتمال و پی آمد با جزئیات کافی به منظور جلوگیری از ارزیابی ذهنی و ایجاد ثبات لازم.

نتایج

۱. مشخص نمودن مواردی که می‌توانند به درستی اجرا نشوند و نیز جایی که امکان وقوع خطرات و رویدادهای مخاطره آمیز وجود دارد.

۲. ارزیابی ریسک‌ها بصورت مقایسه‌ای و تفسیری بیان شوند، بطوریکه ریسک‌های مهم از ریسک‌هایی با اهمیت کمتر بصورت شفاف تمیز داده شوند.

مثال/ ابزار ۳. ۱: خطرات متداول مؤثر بر حوضه آبریز

رویداد مخاطره آمیز(منبع خطر)	خطرات مرتبط (و پیامدهای قابل توجه)
هواشناسی و مسائل آب و هوایی	سیل، تغییرات سریع در کیفیت آب منبع
تغییرات فصلی	تغییرات در کیفیت آب منبع
زمین شناسی	آرسنیک، فلوئور، سرب، اورانیوم، رادون چاهها (ورود آب سطحی)
کشاورزی	آلودگی میکروبی، آفت‌کشها، نیترات، انتشار کود و پساب، بقایای جانوران مرده
جنگلداری	آفت‌کشها، PAHs (هیدروکربنهای چند حلقه‌ای) (آتش سوزی‌ها)
صنعت (شامل مکان‌های صنعتی متروکه و قدیمی)	آلودگی میکروبی و شیمیایی، افت پتانسیل آب منبع به دلیل آلودگی
معدن‌کاری (شامل معادن متروکه)	آلودگی شیمیایی
حمل و نقل – جاده ها	آفت‌کشها، مواد شیمیایی (تصادف‌های ناشی از عبور و مرور جاده‌ای)
حمل و نقل – خطوط راه آهن	آفت‌کشها
حمل و نقل – فرودگاهها (شامل فرودگاههای متروکه)	مواد شیمیایی آلی
توسعه	رواناب
خانگی – مخازن سپتیک	آلودگی میکروبی
کشتارگاه	آلودگی آلی و میکروبی
حیات وحش	آلودگی میکروبی
مصارف تفریحی	آلودگی میکروبی
مصارف آب مسابقه ای(ورزشی)	کفایت

ذخیره آب خام	شکوفایی جلبکی و سموم، لایه‌بندی
آبخوان نامحدود	کیفیت آب مربوط به تغییر غیر منتظره
مواردی که در آن چاه/ چاههای دستی به خوبی آب‌بندی نشده باشند	نفوذ آب سطحی نا خواسته
خوردگی و یا کامل نبودن جدار داخل چاه	نفوذ آب سطحی نا خواسته
سیلاب	کیفیت و کمیت آب خام

مثال/ ابزار ۳. ۲ : خطرات متداول مرتبط با تصفیه

رویداد مخاطره آمیز(منبع خطر)	خطرات مرتبط (و پیامدهای قابل توجه)
هر نوع خطری که در سطح حوضه آبریز کنترل نشده/ کاهش نیافته	همانطور که در حوضه آبریز تشخیص داده شده است
تامین انرژی	وقفه در تصفیه و گندزدایی
ظرفیت عملیات تصفیه	بار اضافی تصفیه
گندزدائی	قابلیت اعتماد/ محصولات جانبی گندزدایی
تجهیزات کنارگذر	تصفیه غیر مکفی
شکست (عدم موفقیت) تصفیه	آب تصفیه نشده
مواد شیمیایی و مصالح تصفیه تأیید نشده	آلودگی آب تامین شده
مواد شیمیایی تصفیه آلوده	آلودگی آب تامین شده
صافی‌های گرفته (مسدود شده)	حذف ناکافی ذرات
عمق ناکافی بستر صافی	حذف ناکافی ذرات
امنیت/ خرابکاری	آلودگی/ خسارت به سامانه تأمین
نقص تجهیزات	فقدان کنترل
دور سنجی (تله متری)	عدم موفقیت در ارتباطات
سیلاب	فقدان و یا کاهش عملیات تصفیه
آتش‌سوزی/ انفجار	فقدان و یا کاهش عملیات تصفیه

مثال/ ابزار ۳. ۳ : خطرات متداول در یک شبکه توزیع

رویداد مخاطره آمیز(منبع خطر)	خطرات مرتبط (و پیامدهای قابل توجه)
هر نوع خطری که در طول تصفیه کنترل نشده/ کاهش نیافته	همانطور که در تصفیه شناخته شده است
ترکیدن خطوط اصلی	ورود آلودگی
نوسانات فشار	ورود آلودگی
تأمین آب بصورت متناوب(قطع و وصل)	ورود آلودگی
باز/ بسته شدن شیرها	بر هم زدن رسوبات جریان تغییر یافته یا معکوس ایجاد آب مانده
مصرف از مصالح تأیید نشده	آلودگی آب تامین شده
دسترسی شخص ثالث به شیر آتش نشانی	آلودگی ناشی از جریان برگشتی افزایش رسوبات ناشی از آشفتگی جریان
اتصالات غیر مجاز	آلودگی ناشی از جریان برگشتی
مخزن سرویس دهی روباز	آلودگی ناشی از حیات وحش
مخزن سرویس دهی دارای نشتی	ورود آلودگی
مخزن سرویس دهی حفاظت نشده	آلودگی
دسترسی به مخزن سرویس‌دهی حفاظت نشده	آلودگی
امنیت/ خرابکاری	آلودگی
اراضی آلوده	آلودگی آب تامین شده به واسطه استفاده از لوله نامناسب

مثال/ ابزار ۳. ۴ : خطرات متداول با ملاک مصرف کننده

رویداد مخاطره آمیز(منبع خطر)	خطرات مرتبط (و پیامدهای قابل توجه)
هر نوع خطر کنترل نشده/ کاهش نیافته در شبکه توزیع	همانطور که درسامانه توزیع شناسائی شد
اتصالات غیرمجاز	آلودگی ناشی از جریان برگشتی
لوله‌های سربی	آلودگی ناشی از سرب
لوله‌های پلاستیکی	آلودگی ناشی از نشت مواد نفتی و یا حلال‌ها

مثال/ ابراز ۳. ۵ : انتخاب مناسب ترین روش ارزیابی ریسک

فرایند ارزیابی ریسک می‌تواند یک راهکار کمی یا نیمه کمی که شامل تخمین احتمال/ تناوب و شدت/ پیامد (رجوع شود به مثال/ ابزار ۳. ۶ و ۳. ۷)، یا یک راهکار کیفی ساده بر مبنای قضاوت کارشناس گروه WSP باشد (رجوع شود به مثال/ ابزار ۳. ۹ و ۳. ۱۰). یک سامانه تأمین آب کوچک ممکن است تنها نیازمند یک تصمیم گروه باشد، در حالی که یک سامانه با پیچیدگی بیشتر ممکن است از یک راهکار نیمه کمی اولویت بندی ریسک استفاده کند.

در هر مورد، بهتر است مبنای تصمیم‌گیری به عنوان یک یادآور برای گروه و یا ممیز یا بازبینی کننده ثبت شود تا دلیل انتخاب این تصمیم مشخص گردد.

مثال/ ابزار ۳. ۶: راهکار ماتریس ریسک نیمه کمی (برگرفته از Deere et al., 2001)

		شدت یا پیامد				
		ناچیز یا بدون اثر - رتبه بندی: ۱	اثر مورد قبول کم - رتبه بندی: ۲	اثر زیبایی- شناسی متوسط - رتبه بندی : ۳	اثر تنظیمی مهم – رتبه بندی : ۴	اثر بهداشت عمومی فاجعه آمیز - رتبه بندی: ۵
احتمال یا تناوب	تقریباً قطعی/ روزی یکبار - رتبه بندی: ۵	۵	۱۰	۱۵	۲۰	۲۵
	محتمل/ هفته ای یکبار- رتبه بندی: ۴	۴	۸	۱۲	۱۶	۲۰
	متوسط/ ماهی یکبار - رتبه بندی: ۳	۳	۶	۹	۱۲	۱۵
	غیرمتحمل/ سالی یکبار - رتبه بندی: ۲	۲	۴	۶	۸	۱۰
	به ندرت/ هر ۵ سال یکبار - رتبه بندی۱	۱	۲	۳	۴	۵
	امتیاز ریسک رتبه بندی ریسک	<۶ کم	۶-۹ متوسط	۱۰-۱۵ زیاد		>۱۵ خیلی زیاد

تمام ریسک‌ها باید در WSP مستندسازی شود و در بازبینی های منظم حتی زمانی که احتمال وقوع به ندرت اتفاق می‌افتد و رتبه‌بندی ریسک پایین است مورد بررسی قرار گیرد.

این امر سبب جلوگیری از فراموش شدن و یا نادیده گرفتن ریسک‌ها می‌شود و سازمان آب را مجهز به گزارش هایی از اتفاقاتی که امکان رخ دادن آنها وجود دارد، می‌کند.

مثال/ ابزار ۳. ۷ : نحوه محاسبه ریسک با استفاده از ماتریس

رخداد	فقدان یکپارچگی شبکه بدلیل اتصالات غیر مجاز که باعث ورود عوامل بیماری‌زا می‌شود.
شدت رخداد و مبنای امتیازدهی	۵ – اثر بهداشت عمومی شامل بیماری و مرگ بالقوه
احتمال رخداد و مبنای امتیازدهی	۲ – کنترل‌های لوله‌کشی در محل وجود دارند، ولی مؤثر نمی‌باشند – حداقل۲ طغیان بیماری در اثر اتصالات غیر-مجاز در ۵ سال گذشته رخ داده است.
امتیاز	ریسک بالا ۱۰ = ۲ × ۵
نتیجه	ریسک نیازمند اولویت دادن برای اقدام ها ست، شامل بازبینی کنترل‌های جاری و اینکه آیا کنترل‌های جدید توانایی اجرا شدن را دارند؟ (به مدول ۵ مراجعه شود)

مثال/ ابزار ۳. ۸ : نتایج ارزیابی خطر و ارزیابی ریسک با استفاده از راهکار نیمه‌کمی

مرحله فرایند	رویداد مخاطره آمیز(منبع خطر)	نوع خطر	احتمال	شدت	امتیاز	رتبه‌بندی ریسک (قبل از ملاحظه کنترل‌ها)	مبنا
منبع (آب زیر زمینی)	مدفوع احشام در مجاورت چاه بدون حصارکشی می‌تواند بصورت بالقوه منبع ورود عامل بیماری‌زا در آب و هوای مرطوب باشد	میکروبی	۳	۵	۱۵	بالا	امکان بالقوه ایجاد بیماری از عوامل بیماری‌زا ناشی از احشام مانند *کریپتوسپوریدیوم* (*Cryptosporidium*)
منبع	مخلوطی از آفت‌کشها در مصارف کشاورزی	شیمیایی	۲	۴	۸	متوسط	امکان بالقوه ورود مواد شیمیایی سمی که می‌تواند منجر به بالا رفتن غلظت در آب تولیدی به بیش از حد استانداردهای ملی و مقادیر راهنمای WHO شود
منبع	پتانسیل دفع زباله به طریق غیررسمی	میکروبی و شیمیایی	۱	۱	۱	پایین	امکان بالقوه وجود ماده زائد خطرناک و رویداد بارندگی که سبب آلودگی در آب تأمین شده شود، کم است.
مخزن ذخیره	مخزن بدون پوشش اجازه تجمع پرندگان و ورود مدفوع آنها به آب تصفیه شده را می‌دهد.	میکروبی	۲	۵	۱۰	بالا	امکان بالقوه ایجاد بیماری از عوامل بیماری‌زا مانند *سالمونلا* (*Salmonella*) و *کمپیلوباکتر* (*Campylobacter*)
تصفیه	فاقد منبع تأمین نیرو پشتیبان	میکروبی و شیمیایی	۲	۵	۱۰	بالا	پتانسیل افت تصفیه و پمپ ها/ فشار
توزیع	نشت از خط لوله اصلی و سامانه توزیع	میکروبی	۵	۳	۱۵	بالا	نشت‌ها یک منبع بالقوه از عوامل بیماری‌زای میکروبی می‌باشند و باعث می‌شوند که درصد بالایی از آب به حساب نیاید

مثال/ ابزار ۳. ۹ : ساده‌سازی ارزیابی ریسک بر مبنای قضاوت کارشناس گروه WSP

یک جایگزین برای روش امتیازدهی ریسک‌ها بر مبنای احتمال و شدت نتایج، مدل انجام فرایند ارزیابی ریسک ساده‌سازی شده با توجه به قضاوت گروه می‌باشد. ریسک‌ها ممکن است با عناوین ´مهم´، ´غیر قطعی´ و یا ´غیرمهم´ بر مبنای ارزیابی خطرات و رویدادهای مخاطره‌آمیز در هر مرحله فرایند رتبه‌بندی شوند. بر این اساس و با توجه به توضیحاتی که در مدول‌های ۴ و ۵ مطرح شده‌اند، مهم آن است که مشخص شود، آیا ریسک‌ها تحت کنترل اقدام های کنترل قرار دارند و زمانی که ضروری است شناسایی شوند و در یک برنامه توسعه ای قرار گیرند که ممکن است نیاز به اقدام های کاهش(کنترل) ریسک در کوتاه مدت، میان مدت یا بلند مدت باشد. نکته حائز اهمیت و بحرانی دیگر مستندسازی رویدادهایی می‌باشد که نیاز به توجه اضطراری دارند.

وزارت بهداشت نیوزیلند در سال ۲۰۰۵ ´توجه اضطراری´ را اینگونه تعریف می‌کند: مسائلی که به صورت متناوب رخ می‌دهند و یا می‌توانند باعث بیماری‌های مهم گردند. توضیحات زیر می‌تواند در به دست آوردن چنین اطلاعاتی مورد استفاده قرار گیرند.

مثال/ ابزار ۳. ۱۰ : تعریف توصیف‌گرها جهت استفاده در اولویت‌بندی ریسک‌ساده

توصیف‌گر	مفهوم	ملاحظات
مهم	به طور مشخص یک اولویت است	ریسک باید بیشتر مورد توجه قرار گیرد تا ضرورت استفاده از اقدام های کنترل اضافی مشخص گردد و نیز تعیین شود که آیا یک مرحله ویژه از فرایند باید به صورت نقطه کنترل کلیدی در سامانه قرار گیرد یا خیر. همچنین ضروری است که اعتبار اقدام های کنترل موجود بررسی شود قبل از آنکه نیاز به تعیین اقدام های کنترل اضافی مشخص شود.
غیرقطعی	عدم اطمینان از اینکه یک رخداد ریسک مهمی است یا نه	ریسک ممکن است نیازمند مطالعات بیشتری جهت تشخیص میزان اهمیت آن باشد.
غیرمهم	به طور مشخص یک اولویت نیست	دقت گردد که چنین ریسک‌هایی در آینده به عنوان بخشی از وظایف بازنگری WSP توصیف و مستندسازی می شوند و نیز مورد بررسی مجدد قرار می‌گیرند.

مثال/ ابزار۳. ۱۱ : اولویت‌بندی و مستندسازی ریسک‌ها جهت فعالیت‌های اضطراری یا بازبینی‌های منظم

هر نوع خطری که با عناوین ´بالا´، ´خیلی بالا´ یا ´مهم´ برای ریسک امتیازدهی می‌شود، بایستی در محل یا در شرایط اضطرار دارای اقدام های کنترل اعتباربخشی شده باشد. زمانی که کنترل‌ها در محل صورت نمی‌گیرد، یک برنامه توسعه باید طراحی گردد.

هر نوع خطر طبقه‌بندی شده با عناوین ´متوسط´ و یا ´ریسک پایین´ باید مستند سازی شود و مورد بازبینی‌های منظم قرار گیرد. کنترل‌های مربوط به ریسک‌های ´بالا´ یا ´خیلی بالا´ ممکن است باعث کاهش ریسک‌های دیگر نیز شود.

مثال/ ابزار ۳. ۱۲ : ضرورت همکاری با ذینفعان

تشخیص یک خطر هرگز به معنی مسئول بودن سازمان آب در پیدایش خطر مربوطه نمی‌باشد. بسیاری از خطرها به صورت طبیعی رخ می‌دهند و یا ناشی از فعالیت‌های کشاورزی و صنعتی می‌باشند. راهکار WSP نیازمند همکاری سازمان‌های آب با دیگر ذینفعان می‌باشد تا آنها را از مسئولیت‌ها و اثرات عملیات خود بر توانا سازی سازمان آب جهت تأمین آب آشامیدنی سالم آگاه نماید. راهکار WSP باعث ارتقاء مکالمات، آموزش و فعالیت‌های مشترک به منظور حذف و یا کاهش اثر ریسک‌ها می‌شود.

مطالعه موردی ۱ : استرالیا

آزمایش میدانی ۳. ۱ : تشخیص عوامل تهدید کننده کیفیت آب

معمولاً کارگاههای دو روزه برای هر سامانه تأمین آب بزرگ تشکیل می‌شدند و همه اعضای گروه WSP با یک یا چند کارشناس خارجی، ذینفعان وتسهیل کنندگان مشارکت می نمایند. فرایند تشخیص خطر و ارزیابی ریسک غالباً یک روزه انجام می‌شد. در حالی که تشخیص وتعیین نقاط کنترل اغلب دو روزه انجام می‌شد. رویدادهای مخاطره آمیز، معمولاً برای هر مرحله از فرایند شناسایی شده در دیاگرام جریان، فهرست‌وار ارائه می‌شدند. برای هر رویداد مخاطره آمیز، خطرات بوجود آمده مورد توجه قرار گرفته و ریسک‌ها نیز در مقابل دو عامل، امتیازدهی می‌شدند: احتمال و پیامد.

احتمال، اغلب به صورت فراوانی رویدادهای پیش بینی شده تعریف می‌شد. پیامد معمولاً با اندازه جمعیت (کوچک- بزرگ) و شدت اثر (بهره برداری- زیبائی‌شناسی- بهداشت) بیان می‌گردید. کارگاه ها به طور معمول همراه با تمرینات طوفان فکری(بارش افکار)، بررسی داده‌های کیفی آب و رسیدگی به دامنه سناریوهای چه-اگر[6] بودند. اغلب سازمان‌های آب به ارزیابی ریسک‌ها پرداختند، با فرض اینکه اقدام های کنترل در محل موجود می‌باشند و بصورت معمول کار می‌کنند. برخی از سازمان‌ها هر ریسک را دو بار ارزیابی نمودند: که هر دو با در نظر گرفتن و نیز نادیده گرفتن اثر کنترل‌های موجود در محل بودند. بسیاری از سازمان‌ها از یک ماتریس رتبه‌بندی ارزیابی ریسک استفاده می‌کردند که بر مبنای مشارکت آنها در سامانه ارزیابی ریسک بود که اغلب برای ارزیابی ریسک‌های مرتبط با محیط زیست، بهداشت حرفه‌ای و ایمنی و نیز انواع دیگری از آنها مورد استفاده قرار می‌گرفتند.

آزمایش میدانی ۳. ۲ : محدودیت های راهکار نیمه کمی جهت ارزیابی ریسک

راهکار نیمه کمی بطور نسبی به سادگی در استرالیا قابل کاربرد بود، زیرا آن بر مبنای استاندارد مدیریت ریسک استرالیا و نیوزلند (۲۰۰۴، ۱۹۹۹، ۱۹۹۵) استوار بود و برای بسیاری از متخصصین صنایع نیز آشنا بود. هر چند، در رسیدن به توافق در مورد نحوه به وجود آمدن ریسک‌ها همواره مشکل وجود داشت. خصوصاً، وجود بیش از یک دلیل ضمنی برای همان ریسک مذکور، امری معمول بود: یک احتمال کم برای یک پیامد شدید و یک احتمال زیاد برای یک پیامد ضعیف. به عنوان مثال، ریسک آلودگی آب می تواند محتمل اما ضعیف (شکایات پراکنده در مورد آب کثیف بدون دلایل بهداشتی بسیار متداول هستند) و بندرت اما شدید (رخدادهای مهم آلودگی آب که با اشکال در سامانه گندزدائی اتفاق می افتد جدی است ولی غیر

[6] what-if

متداول) باشد. بنابراین، ضروری بود تا اقدام های روشنی صورت گیرد تا ماهیت هر ریسک تعیین شود. محدودیت دیگری که برای سیستم امتیازدهی وجود داشت، این بود که پیامدهای سلامتی به طور متداول فرقی بین اثرات حاد کوتاه مدت و اثبات شده، از قبیل عفونتهای ناشی از عوامل بیماری‌زا و اثرات بلند مدت نظری، از جمله اثرات ناشی از محصولات جانبی گندزدائی قائل نمی شدند. بنابراین، رتبه‌بندی ریسک در نشان دادن اهمیت برخی مواد شیمیایی مرتبط با ریسک‌های سلامتی نسبتاً پائین یا حتی اهمیت آن مشکوک در مقایسه با ریسک‌های میکروبی اغراق آمیز بود.

مطالعه موردی ۲: آمریکای لاتین و منطقه کارائیب (LAC)

آزمایش میدانی ۳. ۱ – تشخیص عوامل تهدید کننده کیفیت آب

کارگاه دو روزه‌ای به منظور اجرای روند تشخیص خطر و ارزیابی ریسک برپا شد. خطراتی که در حوضه آبریز، فرایند تصفیه، سامانه توزیع و مصارف خانگی وجود داشت توسط اعضای گروه کاری و با استفاده از تمرین‌های طوفان فکری و پایش کیفیت آب در بازرسی‌های محلی و گزارش های بررسی‌های خانگی، تشخیص داده شدند. مهمترین تهدیدهای بحرانی معین شده از نوع سازمانی بودند که شامل فقدان آموزش های بهره‌برداران، فقدان سیستم جوابگو(تجزیه و تحلیل پایش ها) جهت اطمینان از پایش‌های معمول و نیز فقدان روش های بهره برداری استاندارد بودند. خطرات فیزیکی تعیین شده توسط طوفان فکری مانند ورود فاضلاب و بنزین در صورتی مهم خواهند بود که درجه زیادی فرض شوند. بحرانی‌ترین تهدیدات فیزیکی، مانند فقدان کلر و یا وجود کلیفرم‌های گرماپای، در آب تحویل داده شده، توسط بازبینی پایش و بررسی گزارش ها از شرایط و فعالیت های موجود، تشخیص داده شدند.

به دلیل دامنه وسیع خطرات امکان‌پذیر در هر مرحله از زنجیره تأمین آب، پارامترهای متعددی در تعیین نمودن ریسک، مورد توجه قرار گرفتند و بدلیل ماهیت نسبی و موضوعی روند امتیازدهی ریسک، استفاده از اطلاعات ذینفعان با انواع تجارب و دیدگاه های تخصصی برای به حداقل رساندن خطای ناشی از استفاده از دیدگاه های تنها یک آژانس، دارای اهمیت بودند. این روش همچنین توانایی پاسخگویی آژانس ها را گسترش داد و آنها را قادر ساخت تا واگذاری مناسبی از مسئولیت‌ها را به منظور فعالیتهای اصلاحی تعیین شده در برخورد با ریسک‌ها ارائه دهند.

آزمایش میدانی ۳. ۲ : محدودیت‌های راهکار نیمه کمی در ارزیابی ریسک

در آغاز یک راهکار نیمه کمی که از ماتریس امتیازدهی ریسک WSP متعلق به سازمان WHO تبعیت می‌کرد، استفاده شد(فصل ۴ راهنمای WHO). مخالفت‌ها و ناسازگاری‌های قابل توجهی بوجود آمد، هر چند، برخی از خطرات قابلیت رتبه-بندی‌های کمی را نداشتند و تنها منجر به گفتگوهای زمان‌بر در ارتباط با یک سری موقعیت‌های فرضی می‌شدند. در بسیاری از موارد، تعیین شدت و احتمال نیز متناقض بودند. به عنوان مثال، تخلیه فاضلاب از چاههای مستراح، با شدت ´بالا´ امتیاز-دهی می‌شوند، در حالیکه فاضلاب خروجی از چاههای جاذب در محل، با شدت ´پایین´ امتیازدهی می‌شدند. به دلیل دامنه گسترده اولویت بندی‌های مختلف، حتی احتمال نیز بر همان اساس رتبه‌بندی می‌شد. مشارکت کنندگان همچنین دریافتند که نادیده گرفتن اقدام های کنترل موجود در زمان ارزیابی ریسک مشکل می‌باشد و می تواند باعث عدم موفقیت فرایند امتیازدهی اولیه شود. اعضای گروه WSP تشخیص دادند که رتبه‌بندی‌های حاصله، اولویت‌بندی‌ها را مشخص نمی کند و

بنابراین تصمیم گرفتند که راهکار خود را به یک راهکار بصیرتی(درک بر مبنای مشاهدات) تغییر دهند تا رتبه‌بندی اولویت-بندی ریسک‌ها را تا زمانی که اقدام‌های کنترل مورد توجه قرار گیرند، به تأخیر اندازند (به آزمایش میدانی۴. ۱ LAC مراجعه شود).

مطالعه موردی ۳ : انگلستان و ولز

آزمایش میدانی ۳. ۱ – توسعه کاربرد ارزیابی ریسک

فرایند اولیه بسیاری از شرکت‌ها، محدود کردن شناسایی خطر و تحلیل ریسک‌هایی بود که مستقیماً با پارامترهای مقبولیت مرتبط بودند. مسائلی مانند سیلاب، منابع تأمین نیرو، ایمنی، پاسخ‌های اضطراری، دور سنجی (تله متری) ، ارتباطات و سامانه‌های IT، اگر چه به خوبی توسط دستورالعمل های شرکت مستندسازی شده بودند، اما به عنوان بخشی از WSP مورد ملاحظه قرار نمی‌گرفتند. گاهی دلیل آن، قرار نگرفتن این مسائل تحت کنترل مستقیم مدیر و یا اعضای گروه WSP بود (معمولاً از بخش های بهره برداری و علمی یک شرکت هستند).

توسعه تدریجی راهکار WSP نشان داد که نیاز به کاربردهای گسترده‌تری می‌باشد ولی این مسأله همچنان به عنوان یک مشکل باقی ماند. بسیاری از شرکت‌ها تکنیک‌های ارزیابی ریسک را در بهره برداری، سرمایه و سامانه‌های مالی خود برای سالهای متمادی به کار بردند و نیز ریسک‌ها را ثبت نمودند. گاهی ثبت ریسک توسط گروه WSP پوشش داده نشده بود، بنابراین به عنوان مثال یک طغیان بیماری منتقله از آب در WSP مشخص نمی‌شد زیرا تنها در ریسک‌های ثبت شده توسط شرکت نشان داده می‌شد. گسترش کاربرد WSP همچنان به عنوان یک موضوع چالشی در شرکت‌ها مطرح می‌باشد.

آزمایش میدانی ۳. ۲ – تنظیم ماتریس امتیازدهی ریسک مناسب با تأمین کننده

بسیاری از شرکت ها دریافتند که ماتریس ریسک ۵×۵ از فصل ۴ ویرایش سوم کتاب راهنمای WHO، برای امتیازدهی و

ریسک بالا ≤ ۲۰ ریسک متوسط ۱۹-۱۰ ریسک پایین ≥ ۱۰			پیامد				
			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 شناختی 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	۴	۸	۱۶
در گذشته روی نداده است و به احتمال زیادی در آینده رخ نخواهد داد	خیلی غیر محتمل	۱	۱	۲	۴	۸	۱۶
احتمال رخ دادن آن وجود دارد و به طور کامل نمی توان از آن جلوگیری نمود	غیر محتمل	۲	۲	۴	۸	۱۶	۳۲
احتمال رخ دادن آن وجود دارد و تحت شرایط معینی می‌توانند به وقوع پیوندند	قابل پیش-بینی	۳	۳	۶	۱۲	۲۴	۴۸
در گذشته رخ داده است و امکان بالقوه روی دادن مجدد را دارا می‌باشد	خیلی محتمل	۴	۴	۸	۱۶	۳۲	۶۴
در گذشته رخ داده است و می تواند مجدداً روی دهد	تقریباً قطعی	۵	۵	۱۰	۲۰	۴۰	۸۰

اولویت‌بندی ریسک‌ها مفید می‌باشد. برخی نسبت امتیازدهی را تغییر دادند، زیرا آنها معتقدند بودند که جدا کردن ریسک‌های پایین، متوسط و بالا آسان‌تر می‌باشد. استفاده از ماتریس ریسک پایه فاقد امتیازدهی ۳×۳ به نظر خیلی مفید واقع نشد، زیرا بسیاری از ریسک‌ها در گروه‌های متوسط قرار می‌گرفتند و سپس مجبور به اولویت‌بندی مجدد می‌شدند.

بسیاری از شرکت‌ها به این نتیجه رسیدند که تکمیل تعاریف پایه در راهنما توسط توضیحات اضافی میتواند ابزاری مفید برای ارزیابی پایدار سامانه باشد، به ویژه زمانی که بیش از یک گروه در حال اجرای ارزیابی‌ها می‌باشند. مثالی در زیر ارائه شده است اما مسأله مهم آن است که هر شرکت باید روش کاری مخصوص به خود را اجرا نماید، نه اینکه تجارب دیگران را عیناً نسخه برداری و اجرا کند.

آزمایش میدانی – ۳. ۳ : در نظر گرفتن ریسک‌های نقاط مصرف

یکی از نکات مهم آن است که بسیاری از WSPs، مصرف کنندگان و سازمان های مصرف کننده را به عنوان بخشی از ذینفعان به شمار نمی‌آورند. تشخیص خطرات و ارزیابی ریسک‌ها ناشی از مصرف کنندگان از نقاط ضعف بسیاری از WSPs می‌باشد و نیز همواره محدودیت‌هایی برای انجام این کار در سازمان های آب وجود دارد، اگرچه آنها دارای قدرت بازرسی می‌باشند. ذخیره آب در منازل در انگلستان و ولز رایج است و این خود یکی از منابع ایجاد خطر می‌باشد و ناحیه‌ای است که سازمان های آب کنترل کمی بر روی آن دارند. یک مثال خوب از مشارکت در صنعت آب، تهیه بسته آموزشی برای مصرف کنندگان در جهت محافظت از ایمنی آب تامین شده خود در زمینه‌های بهداشت، لوله کشی و جلوگیری از ایجاد سیفون معکوس می باشد. شرکت ها به خوبی می‌دانستند که چنین نقاطی نیازمند ملاحظاتی با دقت زیاد بوده زیرا خطر ترس مصرف کنندگان و دوری کردن از آشامیدن آب شیر وجود دارد.

مدول ۴

تعیین و اعتبار بخشی اقدام های کنترل، ارزیابی مجدد و اولویت‌بندی ریسک‌ها

مدول ۴

تعیین و اعتباربخشی اقدام های کنترل، ارزیابی مجدد و اولویت‌بندی ریسک‌ها

مقدمه

همزمان با تشخیص خطرها و ارزیابی ریسک‌ها، گروه WSP باید به مستندسازی اقدام های کنترل بالقوه و موجود بپردازد. با توجه به این مسئله، گروه باید دریابد که آیا کنترل‌های موجود، مؤثر هستند یا خیر. بر مبنای نوع کنترل، این عمل می‌تواند توسط بازرسی‌های میدانی، ویژگی های آب تولیدی یا پایش داده‌ها انجام شود. ریسک‌ها باید مجدداً بر مبنای احتمال و پیامد و با توجه به اقدام های کنترل موجود مورد محاسبه قرار گیرند. مقدار کاهش ریسک‌ها توسط هر اقدام کنترل، میزان مؤثر بودن آن‌ها را مشخص خواهد نمود. اگر میزان مؤثر بودن اقدام های کنترل در ارزیابی اولیه ریسک شناخته شده نباشد، ریسک باید طوری محاسبه شود که گویا کنترل‌ها از کارائی خوبی برخوردار نمی‌باشند. هر نوع ریسک باقیمانده بعد از محاسبه تمام اقدام های کنترل و همچنین هر اقدام کنترل که گروه WSP غیرقابل قبول اعلام نماید، باید به صورت عملیات اصلاحی اضافی مورد بررسی قرار گیرد.

اقدام‌های کنترل (همچنین اشاره دارد بر ´موانع´ و یا ´اقدام های کاهش´) مراحلی در تأمین آب آشامیدنی هستند که مستقیماً بر کیفیت آب آشامیدنی مؤثرند و برآورده ساختن پایدار اهداف کیفی آب را تضمین می نمایند. آن‌ها فرایندها و عملیاتی به منظور تخفیف یا کاهش ریسک‌ها می‌باشند.

فعالیت های کلیدی

تشخیص کنترل ها

اقدام های کنترل موجود باید برای هر نوع خطر و یا رویداد مخاطره آمیزی تعیین شود. فقدان کنترل ها (به عنوان مثال آنهایی که مورد نیاز می باشند، اما برای کاهش خطرها در محل موجود نیستند) باید به طور واضح مستندسازی و نشان داده شوند، همانطور که در زیر توضیح داده شده است.

اعتباربخشی میزان اثرات کنترل‌ها

اعتباربخشی، فرایند به دست آوردن شواهدی در اجرای اقدام های کنترل می‌باشد. برای بسیاری از اقدام های کنترل نیاز به برنامه پایشی متمرکز به منظور اثبات عملکرد یک کنترل در شرایط معمول و مورد انتظار، می باشد. چنین برنامه‌ای نباید با پایش‌های بهره برداری که به منظور نشان دادن استمرار عملکرد مؤثر کنترل‌ها می‌باشد، اشتباه شود. کارایی هر اقدام کنترل باید در همان نقطه خود در سامانه تأمین آب تعیین شود، نه اینکه به صورت جداگانه، زیرا عملکرد یک کنترل بر عملکرد کنترل‌های بعدی اثر می گذارد. اگر یک کنترل برای مدتی در یک محل اجرا شود و سازمان دریابد که دارای داده‌های بهره برداری کافی برای اطمینان از عملکرد کنترل می باشد، پایش‌های اعتباربخشی بیشتر، دیگر مورد نیاز نیست.

داده های فنی از گزارش های علمی و یا مطالعات انجام شده در پایلوت تصفیه‌خانه آب آشامیدنی می‌تواند در فرایند اعتبار-بخشی مفید واقع شود، البته باید دقت داشت که شرایط توصیف شده و حاکم بر شرایط آزمایشی شبیه به شرایط ریسک‌های شناخته شده باشد تا بتوان از کنترل‌های مورد نظر بهره جست. ممکن است اعتباربخشی توسط اضافه نمودن ارگانیزم‌های چالشی یا مواد شیمیایی انجام شود و اثر کنترل در از بین بردن و یا غیر فعال نمودن آنها مشخص شوند، البته این روند هنگام ورود آب به سامانه تأمین نباید مورد استفاده قرار گیرد. اعتباربخشی کنترل‌ها شامل روش‌شناسی متعددی می‌باشد. برای نمونه، اعتباربخشی فواصل موانع و 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 و یک منبع نیرو (برق) جایگزین که توسط یک ژنراتور اضطراری محلی تأمین می‌شود، ممکن است اینگونه اعتباربخشی شود: که در هنگام قطع برق روشن گردد و دارای نیروی حاصله کافی به منظور اجرای فرایندهای مورد نیاز باشد.

در طول بهره برداری، پایش اثر کنترل‌های اعتباربخشی شده در مقابل اهداف از قبل تعیین شده و یا ´حدود بحرانی´ حیاتی می باشد. (به نظارت بر اقدام های کنترل که در مدول ۶ آمده است رجوع شود). این اهداف ممکن است با عنوان‌های حدود بالا و/ یا پایین بیان شوند. برای نمونه، اگر یک اقدام کنترل "حفظ کلر باقیمانده بطور مستمر" باشد، حد بحرانی آن می تواند اینگونه بیان شود که آب باید دارای مقدار کلر باقیمانده ۰/۲ - ۰/۵ میلی گرم در لیتر، pH ۶/۵ - ۷ و کدورت کمتر از ۱NTU باشد.

ارزیابی مجدد ریسک‌ها، با در نظر گرفتن تأثیر کنترل‌ها

ریسک‌ها باید مجدداً بر مبنای احتمالات و پیامد و نیز با در نظر گرفتن اثرات هر کنترل مورد محاسبه قرار گیرند. اقدام های کنترل نه تنها بر مبنای عملکرد متوسط طولانی‌مدت خود، بلکه بر اساس امکان بالقوه خرابی و یا غیر مؤثر بودن آنها در کوتاه مدت نیز مورد توجه قرار گیرند. مهم است که ریسک های مهم که کنترل هایی ندارند، همانند ریسک های مهم باقیمانده در سامانه تامین آب برجسته شوند. تعیین کنترل‌های مناسب نادیده گرفته شده نیز بحرانی می‌باشد و در مدول ۵ مورد بحث قرار خواهد گرفت.

اولویت بندی تمام ریسک‌های شناسایی شده

ریسک‌ها باید بر مبنای اثرات محتمل خود بر ظرفیت سامانه در تأمین آب سالم اولویت بندی شوند. ریسک‌های با اولویت بالا ممکن است نیازمند اصلاح سامانه و یا ارتقاء آن به منظور دسترسی به اهداف کیفی آب باشند. ریسک‌های با اولویت پایین اغلب می‌توانند توسط بخشی از فعالیت‌های اجرایی خوب جاری به حداقل برسند. همانطور که در مدول ۵ آمده است، یک طرح توسعه یا ارتقاء باید به گونه‌ای گسترش یابد که تمامی ریسک‌های اولویت‌بندی شده و کنترل نشده را نشان دهد. طرح-های ارتقاء بایستی توانایی شناسایی افراد پاسخگو(مسئول) برای توسعه و چارچوب زمانی مناسب برای اجرای این کنترل ها را فراهم نماید.

مثال هایی از چنین کنترل‌هایی شامل موارد زیر می‌باشد: اقدام‌های کاهش کوتاه مدت (مانند بیان توصیه‌ها و محدود نمودن استفاده یا عدم استفاده از یک منبع بخصوص)؛ و اقدام های کاهش متوسط و بلندمدت (مانند توسعه فعالیت‌های مشاوره‌ای اجتماعی، اقدام های حوضه آبریز مانند پوشش‌دار کردن ذخایر آبی، توسعه‌هایی در بخش تصفیه مانند فراهم کردن انعقاد و صاف سازی؛ و پروژه‌های سرمایه‌گذاری بزرگ دیگر می‌باشد.)

چالش های متداول

- مسئولیت‌های کارکنان به گونه‌ای مشخص گردد که چه کسی باید کارهای میدانی را به منظور شناسایی خطرها و تعیین معیارهای کنترل بر عهده گیرد.
- اطمینان از اینکه کنترل‌های مناسبی شناسایی شده که مقرون به صرفه و پایدار هستند.
- عدم قطعیت اولویت‌بندی ریسک‌ها به دلیل عدم دسترسی به داده‌ها؛ اطلاعات کم از فعالیت‌ها درون زنجیره تأمین آب و مشارکت نسبی آنها در خطر حاصله از رویداد مخاطره آمیز بعلاوه امتیاز ریسک رویداد.

نتایج

۱. تشخیص کنترل ها
۲. اعتبار بخشی اثر کنترل ها
۳. شناسایی و اولویت‌بندی ریسک‌هایی با کنترل ناکافی

مثال/ ابزار ۴ . ۱ : اقدام های کنترل متداول مرتبط با خطرات در یک حوضه آبریز

دسترسی محدود به حوضه‌های آبریز
مالکیت سازمان آب و کنترل زمین حوضه آبریز
حصارکشی برای احشام
دور نمودن احشام از دسترسی به رودخانه در زمان متولد شدن گوساله‌ها / بره‌ها
دستورالعمل های عملی درباره استفاده مواد شیمیائی در کشاورزی و انتشار پساب
دور نمودن عملیات مرتبط با مزرعه از نقاط حساس
برنامه‌ریزی کنترل‌ها
توافق‌ها و ارتباطات با سازمان‌های حمل و نقل
ارتباطات و آموزش‌های ذینفعان حوضه آبریز
استانداردهای فاضلاب صنعتی و کنترل‌های حجمی
ذخیره آب خام
توانایی مسدود کردن آبگیرها
نشانگر بیولوژیکی رودخانه برای آلودگی منبع نقطه‌ای یا منتشر شده.
پوشش‌دار کردن و محافظت از چشمه‌ها
توانایی استفاده از منابع آب جایگزین خوب هنگامی که خطرها یک منبع را تحت تأثیر قرار می‌دهند.
پایش مستمر آبگیرها و رودخانه‌ها
بازرسی‌های محلی
بازرسی‌های داخلی منظم از چاه‌ها و چاهک‌ها

مثال/ ابزار ۴ . ۲ : اقدام های کنترل متداول مرتبط با خطرات مرحله تصفیه

فرایندهای تصفیه اعتبار بخشی شده
هشدار دهنده محدودیت‌های بهره برداری
ژنراتور آماده خدمت
خاموشی اتوماتیک
پایش‌های مستمر همراه با هشدارها
کارکنان آموزش دیده (شایستگی بهره‌بردار)
حصول سیاست‌ها و دستورالعمل‌ها
حصارکشی، قفل کردن، اعلام خطر در زمان ورود افراد متجاوز
پشتیبانی ارتباطات

مثال/ ابزار ۴ . ۳ : اقدام های کنترل متداول مرتبط با خطرات موجود در شبکه توزیع

بازرسی‌های منظم مخازن(خارجی و داخلی)
پوشش‌دار کردن مخازن سرویس‌دهی سرباز
به روز کردن نقشه‌های شبکه
معلوم نمودن وضعیت شیرها
حصول سیاست‌ها و دستورالعمل‌ها
دستورالعمل های تعمیر خطوط اصلی
کارکنان آموزش دیده (شایستگی بهره بردار)
دستورالعمل‌های بهداشتی
امنیت لوله‌های آب
شیرهای یک طرفه
پایش و ثبت میزان فشار
لوله‌های حفاظت شده
حصارکشی‌ها، دریچه‌های قفل شده، اعلام خطر ورود افراد متجاوز به مخازن سرویس‌دهی و برج‌ها

مثال/ ابزار ۴ . ۴ : اقدام‌های کنترل متداول مرتبط با خطرات نقاط مصرف

بازرسی از مکان های مصرف
آموزش مصرف کنندگان
کنترل قابلیت حل سامانه لوله‌کشی
شیرهای یکطرفه
پیشنهاد جوشاندن و یا عدم مصرف آب

مثال/ ابزار ۴ . ۵ : حدود بحرانی و فعالیت های مربوط به خطرات میکروبی

خطرات و رویدادهای مخاطره‌آمیز	مثالهایی از اقدام های کنترل	اهداف حدود بحرانی	شروع حدود بحرانی برای عمل
خطرات میکروبی ناشی از آلودگی مخزن سرویس دهنده	حصول اطمینان از باقی ماندن پوشش بازرسی در محل حصول اطمینان از اینکه دستگاههای تهویه و مجاری کابل ها در مقابل ورود جانوران موذی ایمن هستند	بازرسی سرپوشهای دارای قفل در محل و بی عیب و نقص بودن آنها برای محافظت در برابر جانوران موذی	عدم پوشش بازرسی‌ها در محل و قفل نبودن یا آسیب حفاظتی در برابر جانوران موذی
خطرات میکروبی ناشی از آلودگی منبع آب	حفاظت از حوضه آبریز از احشام و نقاط سکونت مردم حصار کشی احشام از آبراهه ها و جریانهای آبی	فقط توسعه یا فعالیت های مجاز در حوضه آبریز و بی‌عیب و نقص بودن حصارکشی احشام	هر نوع توسعه یا فعالیت غیرمجاز در حوضه آبریز و نیز هر گونه آسیب وارده به حصارکشی احشام
خطرات شیمیایی، میکروبی و فیزیکی در سراسر فرایند تصفیه	توقف استحصال از منبع آب در دوره های با آلودگی بالا مانند شرایط بعد از طوفان‌ها	رویداد بارندگی، پایش دبی و کدورت در طول محدوده معمول	رویداد بارندگی، پایش دبی و کدورت خارج از محدوده مشخص شده
خطرات سیانوتوکسین شیمیایی ناشی از شکوفایی جلبکی در مخزن آب منبع	مخلوط نمودن آب مخازن جهت کاهش میزان سیانوباکترها	بهره برداری نمودن از سامانه مخلوط نمودن موقع نیاز	اشکال در سامانه مخلوط نمودن و تشکیل لایه بندی

مثال/ ابزار ۴ . ۶ : چارچوب حصول اطلاعات اعتباربخشی

بخش اعتبار بخشی شده	اعتباربخشی	مآخذ
مقادیر حد بحرانی کلر باقیمانده	راهنمای آب آشامیدنی استرالیا اظهار داشت که به منظور کنترل عوامل بیماری‌زای میکروبی به یک Ct (زمان تماس)حدود ۱۵ دقیقه نیاز است که نیازمند حداقل غلظت ویژه کلر در نقاط اندازه‌گیری تعیین شده و در دوره های اوج تقاضا می‌باشند.	راهنمای آب آشامیدنی استرالیا (۲۰۰۴، ۱۹۹۶). شورای تحقیقات پزشکی و بهداشتی ملی.
مقادیر حد بحرانی آب خروجی صاف سازی شده	سامانه‌هایی که عمل صاف‌سازی را انجام می‌دهند باید مطمئن شویم که کدورت هرگز بیشتر از NTU ۱ و برای صاف سازی مستقیم یا متعارف NTU ۰/۳ در حداقل ۹۵٪ نمونه های روزانه برداشتی در هر ماه نگردد.	مقررات مقدماتی آب آشامیدنی ملی US EPA (۲۰۰۲)
حدود بحرانی برای طی نمودن زمان مسیر زیرزمینی در صاف سازی از طریق ساحل رودخانه	موقعیت و عمق چاهها باید حداقل زمان عبور آب در زمین را در حدود ۳۰ روز تضمین نماید (همانطور که در یک برنامه نظارتی دو ساله توسط اجرای توالی چاههای مشاهده‌ای نشان داده شد) و نیز حذف سموم را به کمتراز ۱ میکروگرم در لیتر حتی در دوره‌های رشد طولانی سیانوباکترها با سموم بیش از ۱۰۰۰ میکروگرم در لیتر در آب رودخانه تضمین نماید.	تجزیه و تحلیل مستندات گزارش-های داخلی از داده‌های معتبر دو ساله در چاههای مشاهده‌ای و استخراجی
حد بحرانی کدورت در خروجی هر واحد صاف سازی سریع	برنامه تحقیقاتی اجرا شده توسط پنج سازمان در طول یک دوره دو ساله نشان داد که مقدار *تخم انگل کریپتوسپوریدیا* پایین تر از حد تشخیص باقی می‌ماند اگر عملکرد فیلترها حد بحرانی کدورت را برآورده سازند.	گزارش پروژه از برنامه تحقیقاتی مشترک. روش تحلیلی باید اهداف اجرایی را برآورده سازد تا بتواند مورد پذیرش قرار گیرد.

مثال/ ابزار ۴ . ۷ : اعتباربخشی کنترل‌ها قبل از اولویت‌بندی ریسک‌ها برای کاهش

ریسک‌ها تنها می توانند پس از اعتباربخشی اقدام های کنترل مورد ارزیابی مجدد قرارگیرند و اولویت‌بندی شوند. اعتباربخشی اولیه کنترل‌ها می‌تواند توسط پایش‌های متمرکز انجام شود، مگر آنکه کنترل ها مؤثر بودن خود را در طول زمان به اثبات رسانیده باشند. اگر نیاز سامانه به توسعه جهت دستیابی به اهداف کیفی آب مرتبط، واضح باشد، یک برنامه توسعه/ ارتقاء باید گسترش و اجرا شود.

مثال/ ابزار ۴ . ۸ : نگهداری پایداری در ارزیابی مجدد و اولویت‌بندی ریسک‌ها

- تصمیم گیری در مورد روش ارزیابی ریسک پایدار مقدماتی، همانطور که در مدول ۳ انجام شد.
- دقت شود تا خطر بر مبنای موارد زیر تعیین گردد:

- احتمال وقوع خطر، مد نظر قرار دادن میزان مؤثر بودن کنترل‌ها؛
- پیامد وقوع خطر؛
- احتمال تأثیر خطرها بر ایمنی آب تامین شده؛
- درچه زمانی و محلی احتمال وقوع خطر وجود دارد.

• مثال/ ابزار ۴ . ۹ : استقرار نقاط مقطعی به منظور اولویت بندی ریسک‌ها

گروه WSP نیازمند استقرار یک نقطه مقطعی می‌باشد، که در بالاتر از آن نقطه، ریسک‌های ارزیابی شده مجدد، نیازمند فعالیت‌های اضافی خواهند بود و در پایین تر از آن تحت بازبینی مجدد قرار می گیرند. در مثال/ ابزار ۳ . ۶، امتیاز ۶ به عنوان نقطه مقطعی انتخاب می‌شود و بعلاوه هر ریسکی که شامل رتبه‌بندی پیامد فاجعه آمیز باشد باید مستندسازی شده و تحت بازبینی قرار گیرد حتی اگر احتمال وقوع آن ناچیز باشد. طبقه‌بندی ریسک از پایین به خیلی بالا، معقول‌تر است، اما باید به اولویت‌بندی نقاطی که نیازمند فعالیت‌های اضطراری می باشند کمک کند.

مثال / ابزار ۴ . ۱۰ : نتیجه ارزیابی خطر و تعیین و اعتباربخشی اقدام های کنترل

رویداد مخاطره آمیز	نوع خطر	احتمال	شدت	ریسک	اقدام کنترل	درجه تأثیر اقدام کنترل	مبنا
دفع مدفوع احشام پس از بارندگی	میکروبی (میکروبهای بیماری‌زا)	۳	۵	۱۵	صاف‌سازی آب توصیه جوشاندن آب اگر صاف‌سازی با شکست مواجه شود. (عمل اصلاحی)	کنترل تک یاخته ها توسط صاف سازی اعتبار بخشی شده بوسیله داده‌های سازندگان درباره اندازه منافذ و آزمایش جهت تخم انگل‌ها	طغیان های بیماری‌منتقله از آب مشاهده شده در شرایط مشابه

و غیره

مثال/ ابزار ۴ . ۱۱ : رسیدگی به تردیدها در امتیازدهی ریسک‌ها

عدم قطعیت در امتیازدهی ریسک برای هر نوع خطر و یا رویداد مخاطره آمیزی می‌تواند توسط بررسی‌های بیشتری برطرف شود که می‌توانند به WSP اضافه شوند.

مرحله	حوضه آبریز
رویداد	نشت ناشی از مناطقی مانند مدفوع احشام، مکان‌های دفع زباله یا مناطق آلوده و یا رواناب حاصل از ترکیبات حل شدنی (مانند آفت‌کش‌ها) به درون منابع آب.
اساس	زمانی که عوامل رقیق سازی مهم می‌باشند، هیچ نوع داده پایشی در دسترس نیست و نیز هیچ مانعی برای خطر بوجود آمده موجود نیست. چنانچه آفت‌کشها در غلظت‌های زیاد نیز موجود باشند، امکان بالقوه ریسک‌های سلامتی وجود خواهد داشت.
بررسی های ممکن به منظور کاهش عدم قطعیت	۱. بر عهده گرفتن بررسی‌های بهداشتی با توجه ویژه به مصرف آفت‌کش‌ها و اراضی شیب‌داری که بخصوص در مجاورت نقاط پخش و انتشار آفت‌کشها قرار دارند. ۲. بر عهده گرفتن پایش آفت‌کشها در آبگیر منبع در شرایط معمول و یا در زمان رویدادهای ویژه.
بررسی عملی	۱. امکان عملی بودن بررسی ها بالا در حالی که هزینه ها پایین باشند و بتوانند با مطالعات دیگری که توسط ذینفعان دیگر انجام می‌شود، ترکیب شوند. ۲. امکان عملی بودن بررسی‌ها بالا می‌باشد، در حالیکه هزینه‌ها نیز بالا هستند.
نتیجه	گروه WSP پیشنهادهای خود را مبنی بر نوع انتخاب موارد بالا اعلام می‌کند و نیز مشخص می‌نماید که چه کسی، در چه زمانی و با چه هزینه‌ای طرح را بر عهده بگیرد.

مثال/ ابزار ۴ . ۱۲ :اولویت بندی ریسک ها و ارزیابی مجدد

خطر	رویداد مخاطره آمیز (منبع خطر)	احتمال	شدت	امتیاز	رتبه‌بندی ریسک (جدول ۳. ۶ ملاحظه شود)	مثال معیار کنترل	اعتباربخشی معیار کنترل	ارزیابی مجدد ریسک‌ها بعد از اعمال کنترل ثانویه
میکروبی	روش گندزدایی ناکافی	۳	۴	۱۲	بالا	بهبود روش گندزدایی (طولانی مدت). به حداقل رساندن ورود آلودگی به سامانه و افزایش زمان ماند در مخزن (کوتاه مدت). مناسب نمودن هشدارهای اعلام شده بوسیله مقدار پایین ماده گندزدا	هشدارهای مؤثر و اثبات حذف دائمی ارگانیسم های شاخص تحت دامنه شرایط بهره برداری.	پایین همراه با پایش مناسب در هنگام بهره برداری.
شیمیائی	تشکیل محصولات جانبی گندزداها در سطوحی که از مقادیر راهنما تجاوز می کند.	۳	۳	۹	متوسط	کاهش میزان ماندگی آب در مخازن پائین دست، جائیکه امکان دوره‌های کاهش نیاز آب وجود دارد.	کاهش دائمی محصولات جانبی گندزداها در گستره شرایط بهره برداری	پایین همراه با پایش مناسب در هنگام بهره برداری.
میکروبی	گندزدایی با تأثیر کم به دلیل کدورت بالا	۴	۴	۱۶	خیلی بالا	گسترش فرایندهای زلال‌سازی و صاف-سازی (طولانی مدت). مناسب نمودن هشدارهای اعلام شده بوسیله مقدار پایین ماده گندزدا	اعلام هشدارهای مؤثر و اثبات حذف دائمی ارگانیسمهای شاخص تحت دامنه شرایط بهره برداری.	پایین همراه با پایش مناسب در هنگام بهره برداری..
میکروبی	عملکرد بد عمده/ اشکال در سامانه گندزدایی	۲	۵	۱۰	بالا	سامانه کلرزنی به منظور تجهیز نمودن و قابلیت اعتبار ۹۹/۵ درصدی فرایند تعمیر شد. مناسب نمودن هشدارهای اعلام شده بوسیله مقدار پایین ماده گندزدا	اعلام هشدارهای مؤثر و اثبات حذف دائمی ارگانیسم های شاخص تحت دامنه شرایط بهره برداری.	پایین همراه با پایش مناسب در هنگام بهره برداری.
میکروبی	قابلیت اعتماد به گندزدا کمتر از سطح مورد هدف که ۹۹/۵ درصد میباشد، است.	۳	۴	۱۲	بالا	تعریف نمودن محدوده میزان کلر و ارتباط دادن آن با سامانه هشدارها.	اعلام هشدارهای مؤثر و اثبات حذف دائمی ارگانیسمهای شاخص تحت دامنه شرایط بهره برداری.	پایین همراه با پایش مناسب در هنگام بهره برداری.
میکروبی	اشکال در سامانه گندزدائی توسط UV	۳	۴	۱۲	بالا	هشدارها در محل در زمان قطع جریان برق	اعلام هشدارها تحت دامنه‌ای ازشرایط بهره برداری	پایین همراه با پایش مناسب در هنگام بهره برداری.
میکروبی	باقیمانده کلر کم در سامانه‌های توزیع و شبکه-بندی	۴	۴	۱۶	خیلی بالا	تعیین نقطه طراحی شده به منظور دستیابی به هدف تعیین شده در مورد کلر باقیمانده و نیز دستیابی به استانداردهای میکروبی در مصرف کننده و ارتباط آن به سامانه هشدار	اعلام هشدارهای مؤثر و اثبات حذف دائمی ارگانیزمهای شاخص تحت دامنه شرایط بهره برداری.	پایین همراه با پایش مناسب در هنگام بهره برداری..
میکروبی	قطع برق در تاسیسات کلرزنی	۲	۵	۱۰	بالا	منبع نیروی دوگانه	تامین آب توسط منبع تامین انرژی مختلف.تعویض اتوماتیک تحت دامنه ای از شرایط بهره برداری.	پایین همراه با پایش مناسب در هنگام بهره برداری..

فیزیکی، شیمیایی، میکروبی	آلودگی ناشی از عدم تزریق مقدار مجاز مواد شیمیایی و یا تأمین مواد شیمیایی نامناسب و تزریق آن	۲	۴	۸	متوسط	کنترل‌های پایشی در محل تزریق. گواهی معتبر آنالیز آزمایشگاهی از تأمین کننده.	بازرسی های فشرده تأمین کنندگان. سامانه اعلام هشدارها تحت گستره‌ای از شرایط بهره برداری.	پایین همراه با پایش مناسب در هنگام بهره برداری..
شیمیایی	مقادیر بیشتر یا کمتر از حد، ناشی از تاسیسات فلوئورزنی	۳	۳	۹	متوسط	تاسیسات دارای علائم هشدار دهنده بر حسب مقادیر زیاد و کم با قطع تزریق در حدود بالا هستند.	اعلام هشدارها تحت گستره-ای از شرایط بهره برداری	پایین همراه با پایش مناسب در هنگام بهره برداری..
شیمیایی، فیزیکی	بالا یا پایین رفتن مقدار آهک برای اصلاح pH	۳	۳	۹	متوسط	تاسیسات دارای علائم هشدار دهنده بر حسب مقادیر بالا و پائین pH به همراه قطع تزریق با pH بالا هستند.	اعلام هشدارها تحت گستره-ای از شرایط بهره برداری	پایین همراه با پایش مناسب در هنگام بهره برداری..
فیزیکی	خرابی پمپ ها	۴	۳	۱۲	بالا	سامانه اندازه‌گیری فشار متصل به پمپهای پشتیبان. (در محل موجود نیست).	فاقد هر نوع کنترلی در محل	اولویت بندی بالا به منظور کاهش دادن.
شیمیایی	تجاوز مقدار نیترات از استانداردهای قابل قبول	۳	۲	۶	متوسط	مخلوط کردن با منبع حاوی نیترات پایین در سامانه تامین آب دیگر (منبع جایگزین دارای سطوح بالایی از نیترات می باشد و هدف تقاضاهای دیگر می-باشد.)	کنترل طولانی مدت فاقد اطمینان	متوسط- روند را تحت بازبینی های منظم مراقبت نمایید و پیشنهاد طرح های کاهشی جایگزین دهید.

مطالعه موردی ۱ : استرالیا

آزمایش میدانی ۴ . ۱ : استفاده از یک راهکار کیفی برای ارزیابی کنترل ها

در اغلب موارد عملکرد واقعی کنترل‌ها در جهت از بین بردن آلودگی‌ها و غلظت های خطرات(آلاینده ها) در آب منبع بطور واقعی تعریف نشده بودند. به عوض آن، یک راهکار کیفی غیر دقیق به کار برده شد تا دقت کنترل‌ها را بر مبنای تجارب بهره برداران ارزیابی کند. کنترل‌های قابل اعتماد، دور سنجی شده و خودکار مهندسی مانند تصفیه‌خانه ها گاهی به عنوان نقاط کنترل بحرانی رده بندی می‌شدند. اقدام های کنترل کمتر مورد کنترل مستقیم قرار می گرفتند، مانند استراتژی‌های جلوگیری از جریان برگشتی و فعالیت‌های مدیریتی حوزۀ آبریز که بعضی وقت ها به عنوان نقاط کنترل بحرانی محسوب می-شدند، اما معمولا به عنوان برنامه‌های پشتیبانی کننده و یا فقط نقاط کنترل رده‌بندی می‌شوند. یکی از مشکلات مهم، توافق بر سر مسئله نقطه کنترل بحرانی در مقابل نقطه کنترل بود و برخی از سازمان ها به هیچ وجه از عنوان نقطه کنترل بحرانی استفاده نمی‌کردند (در راستای سازگاری با WSP WHO و راهنمای وزارت بهداشت نیوزیلند) هرچند در حالت کلی توافق خوبی بر اینکه کدام کنترل‌ها دارای اهمیت و نیازمند مدیریت فعال می باشند، وجود داشت .

آزمایش میدانی ۴ . ۲ : مناطق عدم قطعیت

عدم قطعیت های قابل توجهی در رابطه با تخمین میزان تاثیر و ارزش برخی کنترل‌ها در حوضه‌های آبریز و سامانه‌های توزیع وجود داشت. گاهی مخالفت‌هایی در رابطه با اعتماد به کنترل‌های حوضه آبریز دیده می شد و آن هم به دلیل مشکلاتی بود که در ارتباط با اقدام ها و اعمال کنترل‌ها در عمل وجود داشت. همچنین در مورد مؤثر بودن کنترل‌های حوضه آبریز علیرغم محدود نمودن مردم، کشاورزی، صنعت و توسعه که در برخی از حوضه‌های آبریز اجرا شده بود، اعتماد کافی وجود نداشت.

در حالت کلی چنانچه فعالیت‌ها در حوضه آبریز، مجاز شمرده می‌شدند، فرض بر این بود که تصفیه مورد نیاز می‌باشد، با صرف‌نظر کردن از روشی که فعالیت‌ها مدیریت می‌شدند. یک نمونه خوب از این مورد آن است که در بسیاری از منابع آب که تنها سامانه‌های تصفیه آنها گندزدایی بود، هرگونه فعالیت تفریحی در حوضه آبریز و سدها را ممنوع نمودند، زیرا اعتماد کافی در مدیریت این فعالیت‌ها به گونه‌ای که از ایجاد آلودگی اضافی جلوگیری شده و یا سطح آن پایین باشد، وجود نداشت. محل نگران کننده دیگر، نگهداری باقیمانده گندزدا در سامانه توزیع می‌باشد. بیشتر سازمان ها نگهداری باقی‌مانده مواد گندزدا را در مخازن آب که نقاط بدیهی ورودی ممکن می‌باشند، مورد هدف قرار دادند، اما بسیاری گندزدای باقیمانده در تمام شیرها را مورد هدف قرار ندادند و به جای آن به میزان پایین نشت و تنظیم فشار مطمئن همراه با روش‌های تعمیر بهداشتی اعتماد نمودند.

مطالعه موردی ۲ : آمریکای لاتین و منطقه کارائیب (LAC)

آزمایش میدانی ۴ . ۱ : استفاده کیفی از دانش و تجارب بهره‌بردار به منظور گزارش ارزیابی ریسک

به واسطه بحث‌هایی که در ارتباط با خطرات، اقدام های کنترل موجود، میزان مؤثر بودن اقدام های کنترل و دقت پائین در رابطه با اهمیت نسبی خطرات، انجام شد، اعضای گروه توافق نمودند تا ریسک را اولویت‌بندی نمایند. به دلیل آنکه سامانه تأمین آب، 'پرمخاطره' شناخته شده بود، یک ارزیابی ریسک پیش کنترلی جامع انجام نشده بود. به تأخیر انداختن ارزیابی ریسک تا بعد از اینکه معیارهای کنترل موجود و میزان مؤثر بودن آنها مورد توجه قرار گیرند، باعث شد تا زمان سپری شده بر ارزیابی ریسک‌های ناشی از خطرات کاهش یابد، برای اینکه اقدام های کنترل خوبی در محل موجود بودند و در نظر گرفتن متغیرهای اضافی همانند امکان اجرای پیشگیری از خطر وجود داشت.

به عنوان مثال، دزدی مخازن کلر منجر به عدم عمل کلرزنی می گردد، در گذشته اتفاق افتاده است و در راهکار نیمه کمی با عنوان "پائین" امتیازبندی شده بود، در حالیکه آلودگی ناشی از فعالیت های صنعتی و مسکونی در طول ۱۳ مایل کانال آبگیر با عنوان "بالا" رتبه‌بندی شده بود. راهکار کیفی به آسانی می تواند مشکل دزدی مخازن را اصلاح نماید. (مخازن کلر قفل زده شوند) و بنابراین آنرا بالاتر از آنچه که به عنوان تهدیدهای متعدد که در طول گستره کانال آبگیر وجود داشت، رتبه‌بندی کرده بود.

این نشان داد که اولویت‌بندی ریسک ها می‌تواند به سادگی تحت تاثیر قرار گیرد، بر اساس اینکه چطور به راحتی آنها کاهش می یابند. در این مثال اگر چه قفل زدن مخازن کلر به وضوح یک توسعه تلقی می‌شود، اما ریسک خیلی بالاتر کیفیت آب منبع باید همچنان به عنوان اولویت اول قرار گیرد.

آزمایش میدانی ۴ . ۲- توجه به میزان مؤثر بودن اقدام های کنترل

در مرحله آماده سازی توصیف سامانه، گروه WSP دریافت که استانداردها و مقرراتی وجود دارند که همواره بر اساس آنچه که مشخص شده، اجرا نمی‌شوند. بعنوان مثال، کلرزنی به عنوان بخشی از بهره برداری استاندارد در تصفیه‌خانه آب توصیف شده بود، در حالی که در زمان توسعه WSP، هنوز یک دستگاه کلرزنی نصب نشده بود. پایش معمول کیفی آب بر همان اساس که تعیین شده بود، اجرا می شد، اما هیچ نوع سیستم بازبینی یا تبادل نتایج وجود نداشت. بنابراین، علی رغم اینکه معیارهای کنترل مشخص شده بودند، اما اینطور به نظر می‌رسید که اثرات آنها حداقل بوده و یا اینکه مؤثر نبودند. ارزیابی بهره برداری سیستم جاری، همانطور که در آزمایش میدانی ۲. ۲ LAC شرح داده شده، اثبات کرد که برای شناخت میزان مؤثر بودن اقدام های کنترل مفید می باشند و نمونه هایی که در آنها اقدام های کنترل موجود مورد بازبینی قرار گیرند و یا در آنها اقدام های کنترل جدیدی ایجاد شوند، مورد نیاز می‌باشد.

مطالعه موردی ۳ : انگلستان و ولز

آزمایش میدانی ۴ . ۱–ارزیابی ریسک‌ها قبل و بعد از اعمال کنترل‌ها

ناحیه ای را که فرد تنظیم کننده مقررات پیشنهاد کرده که شامل برخی از روش‌شناسی‌ها ولی نه همه آنها بود، ارزیابی ریسک‌ها قبل و بعد از اعمال کنترل‌هاست . علت آن است که مهم است بدانیم چه تعداد ریسک‌هایی می‌توانند بر سامانه تأمین آب، در شرایطی که هیچ نوع کنترلی در محل وجود ندارد، می توانند مؤثر واقع شوند. این امر همچنین منجر به شناخت واضحی از میزان اثرگذاری هر کنترل در شرایط معمول و غیر معمول می‌شود. اثبات دلایل کاهش ریسک، قبل و بعد از اعمال کنترل‌ها، یک ابزار قوی در راستای اعتبار بخشیدن اقدام های ارزیابی ریسک، امتیازدهی و تاثیر کنترل‌ها می‌باشد.

آزمایش میدانی ۴ . ۲ – اعتبار بخشیدن به اقدام‌های کنترل

در مورد صنایع با سابقه، شناخت و اعتباربخشی کنترل‌ها، گاهی به عنوان یک مرحله با اهمیت کمتر تلقی می‌شد، زیرا چنین شرکت‌هایی دریافتند که دارای داده ها و اطلاعات زیادی هستند که میزان اثر گذاری کنترل‌ها را به خوبی مشهود می نمایند. هر چند، راهکار WSP حتی چنین سازمان‌هایی را تشویق به ارزیابی مجدد قبل از استفاده از چنین داده‌هایی می‌کند. اعتبار-بخشی ابتکارات حوضه‌های آبریز مانند مدیریت حیوانات و استفاده از آفت‌کشها و کود به عنوان یک چالش مطرح می‌باشد، زیرا همواره یک معیار مشخص وجود ندارد و آنها نیازمند مشارکت ذینفعان حوضه آبریز همانند شرکت آب می‌باشند. میزان اثر-گذاری یک راهکار WSP، هم اکنون به عنوان یک مسأله مورد علاقه صنعت و قانون‌گذار مطرح است. به عنوان مثال، راهکار WSP، در اعتباربخشیدن به واحد گندزدایی توسط UV، که اخیراً استفاده از آن به عنوان ابزاری برای تصفیه *کریپتوسپوریدیوم* مجاز اعلام شده است، مؤثر بوده است. اختلافاتی در ارتباط با مفاهیم اعتباربخشی و اعتبارسنجی وجود داشت که اینها گاهی به جای یکدیگر به کار برده می‌شوند، گرچه که شناخت آنها به عنوان راهکار WSP، باعث شد که قابلیت اجرایی گسترده‌تری پیدا کنند.

مدول ۵

توسعه، اجرا و نگهداری یک برنامه بهبود/ ارتقاء

مدول ۵

توسعه، اجرا و نگهداری یک برنامه بهبود/ ارتقاء

مقدمه

چنانچه مرحله قبل ریسک‌های مهم را در ارتباط با ایمنی آب شناسایی کند و اثبات نماید که کنترل‌های موجود مؤثر نیستند و یا اساساً وجود ندارند، آنگاه یک برنامه بهبود/ ارتقاء باید پیاده شود. هر نوع بهبود شناسایی شده‌ای نیازمند یک ´مالک´ به منظور قبول مسئولیت در برابر اجرا و زمان اجرای مورد نظر می‌باشد. ارزیابی ممکن است به طور خودکار نیاز به سرمایه-گذاری‌های اساسی جدید را نشان ندهد. در برخی موارد، تمام چیزی که ممکن است مورد نیاز باشد عبارتست از : بازبینی، مستندسازی و رسمی کردن فعالیت هایی است که به درستی عمل نمی‌کنند و مشخص کردن هر نقطه ای است که نیاز به بهبود دارند. در موارد دیگر، کنترل‌های جدید یا بهبود یافته و یا یک تغییر زیربنایی عمده ممکن است مورد نیاز باشد. برنامه-های بهبود/ارتقاء می‌توانند شامل برنامه‌های کوتاه، متوسط یا بلندمدت باشند. ممکن است منابع مهمی مورد نیاز باشند و بنابراین یک تجزیه و تحلیل با جزئیات و اولویت‌بندی دقیق بر مبنای ارزیابی سامانه بایستی انجام شود. آن ممکن است همان بهبودهای مورد نیاز مرتب و اولویت‌بندی شده باشد.

اجرای برنامه‌های بهبود/ ارتقاء باید مورد پایش قرار گیرند تا اثبات شود که بهبودها اجرا شده‌اند و نیز مؤثر می‌باشند و WSP نیز بر طبق آن، به روز شده است. نکته‌ای که باید مد نظر قرار گیرد این است که معرفی کنترل‌های جدید می‌تواند ریسک‌های جدید را نیز در سامانه معرفی نماید.

فعالیت های کلیدی

ایجاد یک برنامه بهبود/ ارتقاء

شناسایی برنامه بهبود/ ارتقاء کوتاه، متوسط یا بلند مدت کاهش یا کنترل هر ریسک مهم، می تواند تشخیص دهد که سایر ریسک‌های با اهمیت کمتر نیز می توانند توسط چنین اقدام هایی کنترل شوند.

اجرای برنامه بهبود/ ارتقاء

به روز رسانی WSP، که شامل محاسبه مجدد ریسک‌ها با محاسبه کنترل‌های جدید می‌باشد.

چالش های متداول

- اطمینان از اینکه WSP به روز رسانی می‌شود؛
- تأمین منابع مالی؛
- کمبود منابع انسانی، شامل متخصصان فنی، که ارتقاءها و بهبودهای مورد نیاز را برنامه‌ریزی و اجرا نمایند؛

- اطمینان از اینکه ریسک‌های جدید توسط برنامه بهبود و ارتقاء ایجاد نمی‌شوند.

نتایج

۱. توسعه یک برنامه اولویت‌بندی شده بهبود/ ارتقاء برای هر ریسک کنترل نشده مهم.

۲. اجرای برنامه بهبود/ ارتقاء بر مبنای جدول زمانی برنامه ریزی شده شامل فعالیت‌های کوتاه، متوسط، یا بلند-مدت.

۳. پایش اجرای برنامه بهبود/ ارتقاء.

مثال/ ابزار ۱.۵ : چک‌لیستی از موضوعات قابل ملاحظه در زمان توسعه یک برنامه بهبود/ارتقاء

- گزینه‌هائی برای کاهش میزان ریسک‌ها
- مسئولیت برنامه توسعه (صاحب فرایند)
- امور مالی
- کارهای عمده
- آموزش
- گسترش دستورالعمل‌های بهره برداری
- برنامه های مشاوره‌ای جامعه
- پژوهش و توسعه
- توسعه قراردادهای حوادث(شرایط اضطرار)
- ارتباطات و گزارش

مثال/ ابزار ۲.۵: فعالیت‌ها و پاسخگویی‌های برنامه بهبود/ارتقاء کیفیت آب آشامیدنی

فعالیت	علل ایجاد	برنامه توسعه ویژه شناسایی شده	فرد پاسخگو	زمان سررسید فعالیت‌ها	وضعیت
اجرای اقدام ها به منظور کنترل ریسک‌های مرتبط با *کریپتوسپوریدیوم*.	*کریپتوسپوریدیوم* به عنوان یک ریسک غیر قابل کنترل شناسایی شده است. مدفوع احشام در مجاورت چاههای فاقد حصارکشی، یک منبع بالقوه از ورود عوامل بیماریزا شامل *کریپتوسپوریدیوم*، در آب و هوای مرطوب می‌باشد. بطور جاری اطمینان لازم برای اینکه این ریسکها بطور مناسب کنترل شده اند، وجود ندارد.	نصب و اعتباربخشی تصفیه توسط اشعه ماوراء بنفش. اعتباربخشی شامل مقایسه عملکرد تصفیه بصورت تئوری در مقابل آنچه که مورد نیاز است تا عفونت‌زائی *کریپتوسپوریدیوم* غیر-فعال شود.	به عنوان مثال مهندس	به عنوان مثال تعیین زمانی که فعالیت باید تا آن زمان به انجام رسد.	در حال انجام، هنوز شروع به کار نکرده است، و غیره.
اجرای اقدام ها به منظور کنترل ریسک های ناشی از آفت‌کش-های کشاورزی که به سامانه تأمین آب راه یافته‌اند.	فرآیند ارزیابی ریسک، ترکیبی از آفت‌کش‌ها را که ناشی از مصارف کشاورزی می‌باشد، شناسایی کرده است. بطور جاری اطمینان لازم برای اینکه این ریسکها بطور مناسب کنترل شده اند، وجود ندارد.	نصب فرآیند صاف سازی توسط کربن فعال گرانولی شکل و ازُن در تصفیه‌خانه آب. این کنترلها باید از طریق پایش متمرکز اعتباربخشی شده و استمرار کار توسط پایش هنگام بهره برداری نشان داده شود.	به عنوان مثال مهندس	به عنوان مثال تعیین زمانی که فعالیت باید تا آن زمان به انجام رسد.	در حال انجام، هنوز شروع به کار نکرده است، و غیره.
بازنگری نیازها و در صورت لزوم، گزینه های کاهش ریسک‌های ناشی از آلودگی ویروسی و تک یاخته ای کیفیت آب از سامانه‌های فاضلاب به منظور کاهش ریسک‌ها به حدود قابل قبول.	فرآیند ارزیابی ریسک برای ریسک‌های عوامل بیماری‌زائی ناشی از سامانه‌های فاضلاب. در حال حاضر هیچگونه اعتمادی در نگهداری این ریسک ها در سطوح قابل قبول توسط اقدام های کنترل در محل وجود ندارد.	توسعه گندزدایی اضافی فاضلاب و تصفیه آب پایین دست، شامل استراتژی‌های بازدارنده می شود بطوریکه ضمانت دهد.	به عنوان مثال مهندس	به عنوان مثال تعیین زمانی که فعالیت باید تا آن زمان به انجام رسد.	در حال انجام، هنوز شروع به کار نکرده است، و غیره.

و غیره

مطالعه موردی ۱ : استرالیا

آزمایش میدانی ۱.۵ : عملیات اصلاحی به منظور میزان کلر ناکافی

در حالت کلی، فعالیت‌های اصلاحی در صورت رخ دادن حدود بحرانی و یا تجاوز از آنها شامل قطع نمودن سامانه تأمین کننده تا زمانی که مشکلات به وجود آمده حل شوند، می‌باشد. بسیاری از سامانه‌ها، از آب تصفیه شده کافی در مخازن ذخیره یا گزینه های جایگزین دیگر تأمین برخوردار بودند که امکان چنین عملی را مهیا می ساخت. هرچند، برخی از سامانه‌ها که دارای مشکلاتی در مورد قطع سامانه تأمین خود بودند، سامانه‌های چندگانه وآماده به خدمت همراه با سامانه تغییر دهنده

خودکار نصب نمودند تا بتوانند ریسک‌های ناشی از آب تصفیه نشده را کاهش دهند. درحالت کلی، ایجاد مشکل در تصفیه به همراه ناتوانی در تامین منبع جایگزین و یا آب تصفیه شده ذخیره شده، سبب توصیه‌های پیشگیرانه جوشاندن آب می‌شد.

آزمایش میدانی ۵ .۲: بازبینی برنامه توسعه اصلی

بسیاری از WSPs، نیاز به یکسری کارهای اصلی را به منظور توسعه قابلیت اعتماد به سامانه‌ها و تعیین آسیب پذیری‌ها شناسایی کردند. به طور کلی سامانه تامین آب استرالیا قادر به تولید آب سالم تحت شرایط معمول بودند، بنابراین، بسیاری از بهبودهای عمده هدفشان کاهش ریسک‌های ناشی از اشکال در فرآیند و توسعه قابلیت اعتماد به کل سامانه بود. یکی از مزایای اصلی WSP، توسعه‌های عمده شناسایی شده با استفاده از شواهد به دست آمده توسط WSP به عنوان یک هدایت کننده بود که دارای قابلیت احتمال خیلی بالائی برای سرمایه‌گذاری و اولویت‌بندی می‌شد. قبل از استفاده از WSPs، اغلب به وضوح، اولویت بندی واقعی نیازها برای سرمایه گذاری در کیفیت آب مشخص نبود. علاوه بر این WSP، باعث تطابق توسعه های اصلی با توسعه تئوری بصورت معتبر و کاهش ریسک شد. در گذشته، اعتماد بیشتر به عکس‌العمل فقط در برابر رویدادهای مضر که در عمل رخ داده بودند، وجود داشت. بنابراین WSP به هدایت یک برنامه کیفیت آب بطور پیش‌گیرانه و بازدارنده تر کمک نمود.

مطالعه موردی ۲ : آمریکای لاتین و منطقه کارائیب (LAC)

آزمایش میدانی ۵ .۱ – عملیات اصلاحی به منظور میزان کلر ناکافی

برخی خطرات شناسایی شده توسط بررسی‌های خانگی و نتایج پایش، منجر به تشخیص کمبود باقی‌مانده کلر در سامانه توزیع شد. ریسک‌های مرتبط با آن بالا بوده و بنابراین نیاز به عملیات اصلاحی به منظور بهینه کردن مقدار کلر در بالاترین رتبه اولویت‌بندی بود. مقدار کلر نامناسب عمدتاً از دانش کم بهره‌بردار در ارتباط با مقدار مناسب کلر، کمبود پایش منظم کلر در سامانه توزیع، کمبود ارتباط نتایج پایش با بهره‌برداران و این تصور که یک منبع سالم می‌باشد و بنابراین نیازمند حداقل عملیات تصفیه است، ناشی می شد. عملیات اصلاحی به منظور اصلاح هر یک از عوامل مذکور بصورت ذیل مطرح شدند:
یک برنامه آموزشی برای بهره‌برداران تصفیه‌خانه ارائه شد. (به آزمایش میدانی ۹. ۱ LAC مراجعه شود)؛ یک برنامه زمان بندی شده توسعه یافت و نقاطی را برای پایش‌های معمول و منظم در سامانه توزیع مشخص کرد. (آزمایش میدانی ۷. ۱ LAC)؛ یک تفاهم نامه مبنی بر ارتباط و مبادله نتایج پایش با بهره‌برداران سامانه تنظیم شد.(آزمایش میدانی ۷. ۱ LAC)؛ و نتایج آزمایش کیفیت آب ارائه شد تا فرضیات نادرست در رابطه با ایمنی منبع آب بر طرف شود (آزمایش میدانی ۲. ۲ LAC). عملیات اصلاحی دارای جزئیات زیادی بوده و شامل قسمت های مسئول (صاحبان فرایند)، وظایف ویژه و تعیین مدت زمان لازم برای اجرای اهداف مورد نظر را می شدند.

آزمایش میدانی ۲.۵ – توسعه یک برنامه آموزشی برای مصرف کنندگان

بررسی های خانگی نشان داد که فرضیه‌ای در جامعه وجود دارد مبنی بر آنکه آب تأمین شده از چشمه‌ها و یک نهر از کیفیت بالایی برخوردار می‌باشد و بنابراین می‌توانند به صورت مستقیم مصرف شوند، در حالیکه آزمایش‌های کیفیت آب مشخص نمود که منابع مذکور دارای آلودگی میکروبی هستند. همچنین نشان داد که کمبود اطلاعات در رابطه با تاثیر تصفیه در نقطه مصرف و روش‌های ذخیره‌سازی خانگی برای پیشگیری از آلودگی، در منازل وجود دارد. عملیات اصلاحی به منظور مقابله با این خطرها بر طراحی و اجرای یک برنامه آموزشی برای مصرف کننده متمرکز بودند. رسانه های مناسب برای ارسال پیام های مختلف شامل رادیو و تلویزیون، اعلام عمومی و پوسترها بودند که توسط سازمان آب و وزارت بهداشت بطور مشترک اطلاع رسانی انجام شد. باز هم، برنامه‌های عملیاتی با جزئیات، موارد ذیل را شامل می شدند:
قسمت های مسئول، وظایف ویژه و تعیین مدت زمان لازم برای اجرای اهداف مورد نظر.

آزمایش میدانی ۳.۵ – بازبینی برنامه توسعه اصلی

برخی از نیازهای توسعه اصلی توسط بازنگری سامانه و خطر شناخته شده بودند. در زمان توسعه WSP یک برنامه برای بهبودهای اصلی توسط سازمان آب و با پشتیبانی خیرین خارج از سازمان آب توسعه داده شده بود. گروه WSP دریافت که بهبودهای مطرح شده توسط برنامه، لزوماً منعکس کننده اولویت‌بندی‌های شناسایی شده در فرآیند WSP نمی‌باشند و نیز بر مبنای ارزیابی کامل نیازها و تحلیل ریسک‌ها قرار ندارند؛ از این رو، برنامه دارای برخی نقاط ضعف مهم بود. شناسایی اولویت-بندی نیازها از طریق WSP باعث شده تا گروه توانایی ایجاد داده‌هایی را برای ورود به برنامه داشته باشد، که در آن خیرین، به دلیل توانائی گروه برای توجیه دلایل تغییرات، موارد مطرح شده را پذیرفتند. برنامه بهبود اصلی اصلاح شده اولویت‌بندی‌های شناسایی شده توسط گروه را ارائه نمود و باعث افزایش اثرات بالقوه توسط فرآیند اطلاع‌رسانی و جذب مخاطب شد.

مطالعه موردی ۳ : انگلستان و ولز

آزمایش میدانی ۱.۵ – مورد هدف قرار دادن برنامه‌های سرمایه‌گذاری

روش تنظیم مقررات مالی در محل نیازمند برنامه‌های سرمایه‌گذاری پنج ساله بود که همراه با پشتیبانی بالقوه از سوی تنظیم کننده مقررات فراهم شده بود و این سرمایه‌گذاری‌ها توسط روش‌شناسی WSP شناسایی شد. اجرای WSPs، فرصت اجرای یک مدیریت ریسک جامع را برمبنای سرمایه‌گذاری اولویت‌بندی شده ایجاد می‌نماید. در آغاز برخی از سازمان‌ها تمایلی به سهیم کردن نتایج حاصل از تحلیل‌های ریسک با تنظیم کننده مقررات را حتی به صورت غیررسمی نداشتند، اما به تدریج این بی‌میلی با نیاز به تنظیم کننده مقررات کیفیت آب به منظور تصویب برنامه‌های توسعه در راستای سرمایه‌گذاری، کاهش پیدا کرد. ارزیابی ریسک همچنین نیاز به نگهداری صحیح از دارایی‌ها و توجیه سرمایه گذاری مناسب (در محلی که قبلاً به سختی سرمایه گذاری می شد.) را نشان داد . مثال های اندکی از شرکت هایی که هم اکنون مطلع از نیازهای سرمایه‌گذاری می-باشند و نیز تلاش می کنند تا این نقاط ضعف را در فرآیند ارزیابی ریسک وارد نمایند، وجود دارد. ممیزی‌های خارجی برنامه-های توسعه باید توانایی تشخیص ارزیابی‌های ریسک دارای نقص را نیز داشته باشند.

آزمایش میدانی ۲.۵– اولویت‌بندی اقدام های اولیه حوضه آبریز

بعد از گذشت سال ها، فرآیند تصفیه آب در راستای برطرف نمودن آلودگی منابع آب بسیار مشکل‌تر و پیچیده‌تر شده است. به دلیل کنترل‌های کم اعمال شده در بسیاری از حوضه‌های آبریز، شرکت های آب، گزینه‌های کمی را برای انتخاب در اختیار داشتند. هرچند، راهکار WSP هم اکنون درحال شروع به دادن اولویت بیشتر برای اقدام های اولیه حوضه آبریز بر مبنای همکاری بین سازمان‌های آب و ذینفعان حوضه آبریز می باشد. چنین اقدام های اولیه‌ای همچنین نیازمند یک راهکار با انعطاف پذیری بیشتر از سوی تنظیم کننده مقررات می‌باشند، زیرا احتمالا منافع آن نسبت به نصب تجهیزات تصفیه آب در زمان طولانی تری قابل دستیابی هستند اما این منافع احتمالاً پایدارتر و مضرات کمتری خواهد داشت.

بسیاری از شرکت‌ها کارهای مرتبط زیادی در این زمینه انجام داده‌اند و برخی نیز ارتباطات خوبی با تنظیم کننده مقررات زیست محیطی که دارای اطلاعات خوبی از حوضه آبریز می‌باشد، برقرار نموده اند؛ در سایر موارد، چنین ارتباطاتی ضعیف‌تر دیده می‌شد، اما به عنوان یکی از نتایج WSP، در حال توسعه بودند. بسیاری از شرکت‌ها اقدام های اولیه را با دیگر ذینفعان حوضه آبریز، بخصوص با بخش کشاورزی به دلیل مصرف آفت‌کش‌ها، کودها و نیز مسائلی در رابطه با چرای حیوانات و زاد و ولد آنها ، انجام دادند. در برخی موارد نیز، چنین اقدام های اولیه‌ای انگیزه اجرایی خود را از دست داده بودند و WSP باعث ایجاد انگیزه مجدد در آنها شد. به عنوان مثال، سازماندهی مجدد شبکه راه آهن بدین معنی بود که برخی از دانسته‌های قبلی مبنی بر مصرف آفت‌کش‌ها در مجاورت منابع آب نیازمند تقویت می‌باشند. راهکار WSP کمک به مشارکت دیگر ذینفعان حوضه آبریز مانند بخش‌های صنعت، جنگل‌داری، جاده‌سازی، مقامات مسئول راه آهن و فرودگاه را دارد اما این موضوعی است که اغلب سازمان‌های آب دریافتند که کارهای زیادی باید انجام شود تا آگاهی و تمایل ذینفعان افزایش پیدا کند.

مدول ۶

تعریف پایش اقدام های کنترل

مدول ۶

تعریف پایش اقدام های کنترل

مقدمه

پایش بهره برداری شامل تعریف و اعتباربخشی پایش اقدام های کنترل و استقرار روش‌هایی به منظور اثبات استمرار کارکرد کنترل‌ها می‌باشد. چنین فعالیت‌هایی باید در روش‌های مدیریتی مستندسازی شوند. تعریف پایش اقدام های کنترل همچنین نیازمند دربرگیری فعالیت‌های اصلاحی ضروری در صورت عدم برآورده شدن اهداف بهره برداری می‌باشند.

فعالیت‌های کلیدی

تعداد و نوع اقدام های کنترل برای هر سامانه متفاوت می‌باشد و بر مبنای نوع و تناوب خطرها و رویدادهای مخاطره‌آمیز تعریف خواهد شد. پایش نقاط کنترل بوسیله اثبات مؤثر بودن اقدام کنترل، به منظور پشتیبانی مدیریت ریسک ضروری می-باشد و بعبارت دیگر اگر یک انحراف شناسایی شود، فعالیت ها می توانند به موقع انجام شده و پیشگیری از به خطر افتادن اهداف کیفی آب را نمایند.

پایش مؤثر تکیه بر استقرار موارد زیر دارد:

- چه چیزی مورد پایش قرار خواهد گرفت
- چگونه آن مورد پایش قرار خواهد گرفت
- زمان یا تناوب پایش
- در کجا آن مورد پایش قرار خواهد گرفت
- چه کسی پایش را انجام خواهد داد
- چه کسی وظیفه تحلیل را بر عهده خواهد داشت
- چه کسی نتایج را برای فعالیت دریافت خواهد کرد؟

مثال هایی از پارامترهای پایش بهره برداری

موارد قابل اندازه‌گیری: باقیمانده کلر؛ pH؛ کدورت.

موارد قابل مشاهده: سالم بودن حصارکشی‌ها یا شبکه‌های(توری ها) ضد جانوران موذی؛ میزان تراکم احشام در مزارع موجود در حوضه آبریز.

پایش‌های متداول معمولاً برمبنای مشاهدات و آزمایش‌های ساده مانند کدورت یا سالم بودن ساختمان استوارند و توسط آزمایش‌های میکروبی و شیمیایی پیچیده‌تر صورت نمی‌گیرند. برای برخی از اقدام های کنترل ممکن است تعریف 'حدود بحرانی' ضروری باشد و خارج از این حدود، اطمینان به ایمنی آب کاهش پیدا می کند. انحراف از این حدود بحرانی معمولاً

نیازمند فعالیت‌های اضطراری می‌باشند و نیز ممکن است بلا فاصله به همراه هشدارهای مقام بهداشت محلی و یا به‌کارگیری یک طرح احتمالی جایگزین برای تامین آب باشد. پایش و فعالیت‌های اصلاحی در حلقه کنترل، به منظور اطمینان از این است که آب آشامیدنی ناسالم مورد استفاده قرار نمی‌گیرد. فعالیت‌های اصلاحی بایستی اختصاصی بوده و از قبل شناسایی شود که توانایی اجرای سریع آنها وجود دارد. پایش داده‌ها بازخورد مهمی را ایجاد می‌نماید که نشان دهنده نحوه کارکرد سامانه تامین آب می باشد و بایستی بطور متناوب مورد ارزیابی قرار گیرد.

مستندات پایش ارزیابی شده منظم، عنصر ضروری از WSP است که می تواند توسط ممیزی خارجی و داخلی مورد بازبینی قرار گیرد، به تشخیص کفایت کنترل‌ها بپردازد و نیز تبعیت سامانه آب از اهداف کیفی آب را اثبات نماید.

چالش‌های متداول

- کمبود منابع انسانی کافی جهت اجرای پایش‌ها و تحلیل‌ها؛
- الزامات مالی پایش‌های اضافی، به ویژه پایش‌های در محل؛
- عدم کفایت یا فقدان ارزیابی داده‌ها؛
- تغییر رفتار کارمندانی که عادت به پایش با یک روش معین را دارند؛
- اطمینان از دسترس بودن منابع برای بخش بهره برداری به منظور انجام فعالیت‌های اصلاحی.

نتایج

۱. یک ارزیابی از عملکرد اقدام های کنترل در فواصل زمانی مناسب.

۲. برقراری فعالیت‌های اصلاحی در زمان وقوع انحراف‌هایی که ممکن است رخ دهند.

مثال / ابزار۶.۱ : چک‌لیستی از موارد قابل ملاحظه در زمان برپایی یک برنامه پایش برای اقدام های کنترل

- چه کسی پایش را انجام خواهد داد؟
- با چه دوره تناوبی پایش انجام خواهد شد؟
- چه کسی نمونه ها را تحلیل خواهد نمود؟
- چه کسی نتایج را تفسیر خواهد نمود؟
- آیا به آسانی امکان تفسیر نتایج در زمان پایش یا مشاهده وجود دارد؟
- آیا امکان اجرای فعالیت‌های اصلاحی در پاسخ به انحرافات شناسایی شده وجود دارد؟

- آیا فهرست رویدادهای مخاطره‌آمیز و خطرات در برابر پایش یا اقدام های مناسب دیگر بررسی شده‌اند تا مطمئن شویم که ریسک‌های مهم قابل کنترل هستند؟

* تذکر: اغلب پایش‌های اعتبارسنجی (مدول ۷ ملاحظه شود)، پایش قابل پذیرش بودن خواهد بود که بوسیله بخش تنظیم کننده مقررات یا دولتی انجام می شود، بطوری که پارامترها و دوره‌های تناوب پایش، اختصاص به بخشی از قابل پذیرش بودن خواهند داشت.

مثال / ابزار۲.۶ : فعالیت‌های اصلاحی

فعالیت(های) اصلاحی باید برای هر کنترل مشخص گردند تا در صورتی که پایش ها نشان دهد که از حد بحرانی تجاوز می نماید، پیشگیری از توزیع آب آلوده بعمل آید. چنین رویدادهایی می‌توانند شامل موارد زیر باشند: عدم پذیرش اقدام های پایش بهره برداری، عملکرد ناکافی تصفیه‌خانه فاضلاب در زمان تخلیه به آب منبع، بارندگی بیش از حد در حوضه آبریز یا ریختن مواد خطرناک. مثال هایی از فعالیت‌های اصلاحی شامل موارد زیر می‌باشد: استفاده از هشدارها(زنگ خطر) و مکانیزم-های خاموش‌سازی اتوماتیک یا استفاده از منبع آب جایگزین در طول دوره‌ای که غیر قابل پذیرش می‌باشد (تا به بهره‌بردار، زمان کافی به منظور برگرداندن به وضعیت قابل پذیرش داده شود). ریسک‌های حاصل از به‌کارگیری منبع جایگزین نیز باید در چارچوب کلی WSP شناسایی و بررسی شوند.

مثال / ابزار ۳.۶ : چک‌لیست موارد قابل ملاحظه برای تعبیه فعالیت‌های اصلاحی

- آیا فعالیت‌های اصلاحی شامل تعیین مسئولیت‌ها برای انجام فعالیت‌ها به درستی مستندسازی شده‌اند؟
- آیا مردم به طور صحیح آموزش دیده‌اند و به طور مناسب مجاز به اجرای فعالیت‌های اصلاحی هستند؟
- فعالیت های اصلاحی چقدر موثر هستند؟
- آیا فرآیند بازنگری جهت تحلیل فعالیت‌ها وجود دارد تا بتواند از نیاز مجدد به یک فعالیت اصلاحی پیشگیری نماید؟

مثال / ابزار۴.۶: نیازهای پایش بلند و کوتاه مدت و فعالیت‌های اصلاحی

مرحله فرآیند / اقدام کنترل	حد بحرانی	چه چیز	کجا	چه وقت	چطور	چه کسی	فعالیت اصلاحی
منبع : کنترل توسعه در حوضه آبریز (مثالی از پایش بلندمدت)	کمتر از ۱ مخزن سپتیک در هر ۴۰ هکتار و هیچ مخزن سپتیکی در فاصله ۳۰ متری آب گذر وجود نداشته باشد	مصوبات شورا برنامه ریزی	دفاتر شورا بازرسی محل	سالانه	در محل در شورا	مسئول مربوطه حوضه آبریز/ آبگیر	پیگیری حذف سامانه سپتیک از طریق کمیته برنامه‌ریزی
	عدم حصارکشی اطراف تمام احشام جوان از ساحل رودخانه یا چراگاه‌های بدون حصار	ممیزی عملیات مدیریتی مزرعه	بخش کشاورزی بازرسی محل	سالانه	در محل در بخش کشاورزی	متصدی مربوط به حوضه آبریز/ آبگیر	ملاقات با صاحب زمین در صورت بروز اختلافات و مذاکره با برنامه‌های تشویقی
تصفیه: کلرزنی در تصفیه‌خانه آب (مثالی از پایش کوتاه‌مدت)	غلظت کلر آب در زمان خروج از تصفیه‌خانه باید بیشتر از ۰/۵ و کمتر از ۱/۵ میلی‌گرم در لیتر باشد	باقیمانده مواد گندزدا	در نقطه ورود به سامانه توزیع	لحظه‌ای	آنالیز کننده کلر	متصدی کیفیت آب	فعال نمودن پروتکل کلر غیرقابل پذیرش
و غیره							

مطالعه موردی ۱ : استرالیا

آزمایش میدانی ۱.۶ – شناسایی و پایش اقدام های کنترل بحرانی

اکثر اقدام های کنترل شناسایی شده بحرانی به عنوان ' نقاط کنترل بحرانی' تلقی می شوند و با معیار 'حد بحرانی' پایش می‌شدند. در اغلب موارد، حدود بحرانی به طور لحظه‌ای و توسط کنترل‌های اتوماتیک و در پاسخ به نتایج معکوس پایش می‌شدند و یا هشدارهای دورسنجی (تله متری) به مرکز تلفنی ۲۴ ساعته و بهره برداران موظف ارسال می‌شدند. در اغلب موارد، چنین سامانه‌هایی در محل، مقدم بر کاربرد WSPs بودند، اما WSPs زمینه بازبینی و به روزرسانی این سامانه ها را مهیا می‌نمودند. بطور معمول محدوده های بحرانی مرتبط انتخاب شده عبارت بودند از: کدورت آب صاف‌سازی شده، باقیمانده کلر، گندزدایی ثانویه و نگهداری فشار آب در سامانه توزیع (بر مبنای اندازه‌گیری‌های غیر مستقیم توسط سطوح مخزن و فشارهای پمپ). به‌علاوه، بسیاری از سازمان‌ها پایش برنامه‌ریزی شده و دستور العمل‌های بازرسی را به صورت رسمی برای منابع آب و تاسیساتی مانند مخازن آب انجام می‌دهند. دستورالعمل هایی برای انجام عملیات بهسازی در زمان تعمیرات و نصب لوله‌های اصلی آب، اغلب به عنوان اقدام های کنترل کلیدی تلقی می‌شدند و نیز گاهی به عنوان نقاط کنترل بحرانی رده‌بندی می‌شدند. سامانه‌های پیشگیری از جریان بازگشتی معمولاً توسط WSPs تجدید اولویت می‌شدند و اکثر سازمان‌هایی که از

WSPs برخوردار بودند، دارای برنامه‌های فعالی به منظور پیشگیری از جریان بازگشتی با استانداردهای گوناگون بودند که وابسته به ریسک ناشی از محلی بود که از آب استفاده می‌کرد.

آزمایش میدانی ۲.۶ – پایش بهره برداری فرآیند تصفیه

پایش بهره برداری فرآیندهای تصفیه معمولاً به طور کامل توسط وسایل اندازه گیری کاملی که از تجهیزات اندازه گیری لحظه ای کالیبره شده استفاده می کند و مرتبط با سامانه های SCADA (یک سامانه کامپیوتری که به منظور پایش و کنترل فرآیند به کار برده می‌شود) می باشند، انجام می‌شد. سطوح هشدار دهنده معمولاً به گونه‌ای تنظیم می شدند که هشدارها را زودتر از اینکه شرایط اضطراری ایجاد شود، اعلام می نماید. هشدارها معمولاً بهره‌برداران سامانه‌ها را مطلع می ساختند تا در تصفیه‌خانه حضور یابند و اغلب فرآیندهای اتوماتیک شروع به قطع تأمین آب در منبع ذخیره آب تصفیه شده می‌نمودند. در عمل، سامانه‌های پایش اتوماتیک نیازمند کارهای زیادی به دلیل مشکلات ناشی از انتخاب ابزارهای قابل اعتماد و نیز سامانه-های کنترل قابل اعتماد، بودند. اگرچه اغلب سازمان ها استقامت نشان داده تا زمانی که سامانه‌ها به اندازه کافی قابل اعتماد شوند و این سامانه‌ها را برای آینده، بعنوان یک WSP کامل ادامه و توسعه می دادند. اغلب سامانه‌ها به گونه‌ای طراحی می-شدند که دارای ماشه های چندگانه‌ای به منظور جلوگیری از تأمین آب تصفیه نشده باشند. به عنوان مثال، سامانه‌ها اغلب به صورت اتوماتیک خاموش می‌شدند و یا به حالت آماده به خدمت[۷] در می‌آمدند و نیز معمولاً دارای هشدار دهنده‌های زود هنگام بودند که زمانی را برای حل مشکلات به وجود آمده قبل از آنکه بر مصرف‌کنندگان اثر گذارد، مهیا می‌نمود.

آزمایش میدانی ۳.۶ – پایش راهبری در طول شبکه توزیع

فرآیند نگهداری جریان مداوم و فشار کاملاً بالا در تمام سامانه توزیع و در طول زمان‌های مختلف به خوبی در مراکز شهری استرالیا بنا نهاده شده بود. اگرچه نمی توان به ارزش آن اشاره نمود، نگهداری فشار مثبت باعث ایجاد کنترل بسیار مؤثر کیفیت آب می‌شد که توسط حسگرهای سطح مخزن آب و مبدل های فشار در نقاط کلیدی شبکه توزیع، پایش می‌شوند. اکثر سامانه‌ها به صورت ویژه در طول شبکه دارای دستگاه‌های تنظیم فشار قابل اعتماد، به همراه دستگاه‌های دورسنجی (تله متری)، SCADA که مرتبط با سامانه هشدار دهنده به منظور مطلع نمودن بهره‌برداران سامانه، زمانی که فشار به سطوح پایین‌تر از حدود بحرانی در هر ایستگاه پمپاژ یا برای سطوح مختلف آب در هر مخزن سرویس دهنده می رسد، می‌باشند. اگر مناطق دارای فشار پایین، توسط تذکرات مصرف کنندگان شناسایی شدند، راه حل‌های مهندسین یا بهره‌برداران اجرا خواهند شد، به دلیل آنکه فشار کم و یا عدم فشار در نقاط تأمین آب مصرف‌کنندگان قابل تحمل نمی‌باشد. در برخی از مناطق مجزا شده، محدویت های آب ناشی از خشکسالی منجر به جریان های حداکثری بی سابقه و ایجاد فشار کم در مناطق مرتفع می-شود و این به‌ویژه در زمانی روی می دهد که مالکان به آبیاری باغ های خود در ساعات محدودیت دسترسی به آب می پردازند. متناوب نمودن و تنظیم تعداد آبیاری‌های املاک به منظور کاهش چنین اثراتی به کار برده شد. به صورت قانونی نگهداری فشار کافی در همه اوقات، یک خدمت استاندارد مورد نیاز در تمام مراکز بزرگ تأمین کننده آب شهری استرالیا می‌باشد.

[7] Standby

مخازن آب و ایستگاه‌های پمپاژ معمولاً به صورت منظم پایش می‌شوند و اغلب به صورت کامل حصارکشی، مسقف، ایمن و محافظت شده در برابر حشرات موذی می‌باشند. پایش باقیمانده مواد گندزدا در طول شبکه به سرعت در حال خودکار شدن می‌باشد، اما مانند فشار به صورت قابل اعتماد نگهداری و مدیریت نمی‌شود. در اکثر سامانه‌های توزیع، قسمت‌های عمده ای از سامانه به طور معمول فاقد باقیمانده مواد گندزدا مؤثر می‌باشد. هر چند، تنظیم فشار قابل اعتماد در اغلب موارد به عنوان مسأله بهداشتی مدنظر قرار نمی‌گیرد ولی شرایط به صورت گسترده قابل تحمل می‌باشد. برخی از سامانه‌ها که دارای WSP می‌باشند، هیچ‌گونه باقیمانده‌ای از مواد گندزدا باقی نمی‌گذارند و تنها از گندزدایی توسط UV استفاده می‌کنند. در اقلیم های خیلی گرم که دارای خطوط لوله طولانی می‌باشند، باقیمانده مواد گندزدا به طور معمول پایش و نگهداری می‌شود تا مانع از رشد باکتری ها در شبکه توزیع شود. دستگاه های آزمایشی پیشگیری کننده جریان برگشتی که تأمین کنندگان آب را در برابر اتصالات خطرناک متوسط یا بالا محافظت می کنند، معمولا به صورت سالانه مورد آزمایش قرار می‌گیرند و سازمان‌ها معمولاً مستندات چنین آزمایش‌هائی را نگهداری می کند و بطور فعال اشکالات را پیگیری می کند تا نتایج موفقیت آمیز آزمایش ها گزارش شود.

مطالعه موردی ۲ : آمریکای لاتین و منطقه کارائیب (LAC)

آزمایش میدانی ۱.۶ – شناسایی و پایش اقدام های کنترل بحرانی

برای اقدام های کنترل کلیدی که برای مواجه با خطرات شناسایی شده در مدول ۳ وجود داشت، یک برنامه پایش بنا نهاده شد که دامنه بهره برداری قابل پذیرش را برای هر پارامتر مشخص نمود، مکان‌های پایش مناسب را طراحی نمود، جدول زمانی را برای تناوب پایش ایجاد نموده و بخش‌های مسئول را نیز تعیین کرد. فعالیت‌های اصلاحی نیز در زمانی که پایش مشخص نماید که پارامتری خارج از دامنه تغییرات قابل پذیرش قرار دارد، بنا نهاده شد. پایش اقدام های کنترل بحرانی (پایش بهره برداری) شناسایی دلایل احتمالی غیر قابل پذیرش بودن را برای بهره برداران و مدیران تسهیل می کند که ممکن است توسط پایش قابل پذیرش بودن شناخته شوند.

آزمایش میدانی ۲.۶– پایش بهره برداری فرآیند تصفیه

گروه WSP، انعقاد/ لخته‌سازی/ ته‌نشینی، صاف‌سازی و کلرزنی را به عنوان اقدام های کنترل بحرانی شناسایی و مورد پایش قرار دادند. به منظور اندازه‌گیری کارایی انعقاد، اندازه‌گیری‌های منظم کدورت در خروجی حوضچه ته‌نشینی انجام شد. به منظور پایش کارایی صاف‌سازی، کدورت مجدداً بعد از فرآیند صاف‌سازی اندازه‌گیری شد؛ و نیز به منظور اندازه‌گیری کارایی میزان کلر، باقیمانده کلر در محل ورود به سامانه توزیع اندازه‌گیری شد. پایش در تصفیه‌خانه توسط بهره‌برداران تصفیه‌خانه سازمان انجام می‌شد و نتایج به صورت ماهانه در اختیار مدیران سازمان قرار گرفت، یا درصورتی که نتایج خارج از پارامترهای تعیین شده بود، بلافاصله در اختیار مدیران سازمان قرار گرفت. پیش از WSP، این اقدام های کنترل بحرانی به ندرت اندازه-گیری و ثبت می‌شدند. این بدان دلیل بود که گزارش ها مورد بازبینی قرار نمی‌گرفتند و بهره‌برداران تصفیه‌خانه بازخوردی را دریافت نمی‌کردند، آنها ارزش کمی برای نگهداری و ارائه گزارش‌های پایش قائل بودند. جدول زمانی برای توزیع گزارش‌های

بهره‌برداران سازمان از هریک از تصفیه‌خانه‌ها، تعیین شده بود. ایجاد بازخوردها، پاسخگویی بهره‌برداران تصفیه‌خانه را افزایش داد و باعث تبعیت آن از پروتکل و مطلع شدن آنها از هر نوع تغییر و یا نگرانی‌های مرتبط با کیفیت آب شد.

آزمایش میدانی ۳.۶ – پایش بهره برداری در طول شبکه توزیع

عدم فشار کافی آب در سامانه توزیع توسط نشت از خطوط لوله و اتصالات غیرمجاز بوجود آمده بود که منجر به سرویس‌دهی نامناسب آب و نیز مقدمه‌ای برای آلودگی‌های میکروبی و شیمیایی شد. بنابراین نگهداری فشارآب، به عنوان اقدام کنترل بحرانی شناسایی شد. ابزارهای اندازه‌گیری فشار در نقاط استراتژیک در طول شبکه توزیع نصب شدند، یک پایش بهره‌بردار و برنامه ثبت نتایج نیز مستقر گردید و مستندات پایش به صورت ماهانه توسط مدیران سازمان مورد بازبینی قرار گرفتند. این سامانه باعث افزایش آگاهی بهره‌برداران و نظارت بر سهل‌انگاری شده، پاسخگویی‌ها و تبعیت آنها از پروتکل را توسعه داده و اطمینان حاصل شد که بهره‌برداران آگاهی بهتری از شرایط فشار که نیازمند فعالیت‌های اصلاحی فوری هستند، دارند.

مطالعه موردی ۳ : انگلستان و ولز

آزمایش میدانی ۱.۶– توسعه یک استراتژی پایش بهره برداری شفاف

پایش بهره برداری یک بخش معمول و گسترده در دستور العمل های شرکت های آب بود و به طور کلی به عنوان بخشی از اجرای WSP تلقی شده و مورد بازبینی قرار می‌گرفت. یکی از مزایای WSPs این است که روش‌شناسی نیازمند یک استراتژی پایش بهره برداری شفاف همراه با مسئولیت‌های تعریف شده به منظور درک ارتباط آن با تولید و توزیع ایمن آب آشامیدنی و همچنین چگونگی برنامه‌ریزی و ارزیابی پایش می‌باشد. این امر باعث غلبه کردن بر تمایل انجام آزمایش‌های غیرمرتبط می-شود.

مدول ۷

اعتبار سنجی کارایی WSP

مدول ۷

اعتبار سنجی کارایی WSP

مقدمه

داشتن یک فرآیند رسمی به منظور اعتبار سنجی و ممیزی WSP، اطمینان می دهد که آن بصورت مناسب کار می کند. اعتبارسنجی شامل سه فعالیت می‌باشد به طوری که آنها باید هم‌زمان انجام شوند تا بتوانند شواهدی را مبنی بر کارکرد مؤثر WSP ارائه نمایند. این فعالیت‌ها، موارد زیر می‌باشند:

- پایش قابل پذیرش بودن؛
- ممیزی‌های داخلی و خارجی از فعالیت های بهره برداری؛
- رضایت مصرف‌کنندگان؛

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

فعالیت های کلیدی

پایش قابل پذیرش بودن

تمام اقدام های کنترل باید از یک روش پایش تعریف شده واضح برخوردار بوده که به اعتبارسنجی کارآیی و عملکرد پایش در مقابل محدوده های انتخابی می‌پردازد. سازمان تأمین آب باید انتظار داشته باشند که نتایج پایش اعتبار سنجی با اهداف کیفی آب مطابقت داشته باشد. طرح های فعالیت اصلاحی نیازمند توسعه، برای پاسخگویی و شناخت دلایل هر نوع نتیجه غیر-منتظره می باشند. تناوب پایش اعتبارسنجی بستگی به میزان اطمینان مورد نیاز سازمان تأمین آب و اختیارات تنظیم کننده مقررات آن دارد. روش پایش، باید شامل بازنگری در فواصل زمانی و در زمان‌هایی که تغییرات برنامه‌ریزی شده یا نشده در سامانه تأمین آب باشد.

ممیزی داخلی و خارجی فعالیت‌های بهره برداری

ممیزی های سخت گیرانه، کمک به نگهداری اجرای عملی یک WSP و اطمینان به تحت کنترل بودن کیفیت آب و ریسک‌ها را می‌نماید. ممیزی‌ها ممکن است شامل بازبینی داخلی و بازبینی خارجی توسط مسئولین_تنظیم کننده مقررات یا بوسیله ممیزهای مستقل واجد شرایط باشد. ممیزی می‌تواند دارای هر دو نقش ارزیابی و بررسی قابل پذیرش بودن را داشته باشد. تناوب ممیزی‌ها به منظور اعتبارسنجی وابسته به میزان اطمینان مورد نیاز سازمان تأمین آب و مسئولین تنظیم کننده مقررات آن دارد. ممیزی‌ها باید به صورت منظم اجرا شوند.

رضایت مصرف کننده

اعتبارسنجی شامل بررسی رضایت مصرف کنندگان از آب تأمین شده می‌باشد. در صورت عدم رضایت آنها، این ریسک وجود دارد که آنها از جایگزین هایی با ایمنی کمتر استفاده نمایند.

چالش‌های متداول

- کمبود ممیزهای خارجی توانمند برای WSPs؛
- کمبود آزمایشگاه‌های واجد شرایط جهت بررسی و تحلیل نمونه‌ها؛
- کمبود منابع انسانی و مالی؛
- کمبود اطلاعات از میزان رضایت یا شکایت مصرف‌کنندگان.

نتایج

۱. تأیید مناسب بودن WSP.
۲. بدست آوردن مستندات اجرایی WSP در عمل و نیز عملکرد مؤثر آن.
۳. تأیید برآورده شدن اهداف تعریف شده برای کیفیت آب.

مثال / ابزار ۷ .۱ : پارامترهایی که ممکن است در برنامه‌های پایش اعتبارسنجی متداول موجود باشند

به منظور اعتبارسنجی کیفیت میکروبی آب، ارگانیسم‌های شاخص به صورت کلی مورد پایش قرار گرفتند. گسترده‌ترین آنها که برای سامانه اعتبارسنجی مورد استفاده قرار گرفت، استفاده از باکتری شاخص مدفوعی ای کولای یا کلیفرم های مقاوم در برابر گرما در نقاطی که نمایشگر سامانه تأمین آب می باشد. شاخص‌های دیگر ممکن است برای اعتبارسنجی مناسب تر باشند برای اطمینان از اینکه آب عاری از وجود ویروس یا عوامل بیماری‌زای مدفوعی تک‌یاخته‌ای می باشد. استفاده از ابزارهای

دیگر، مانند شمارش بشقابی هتروتروفیک، یا *کلستریدیوم پرفرنژنس*[8] ممکن است برای پایش بهره برداری و تحقیقاتی برای درک بهتر سامانه تأمین آب، مورد استفاده قرار گیرد.

اعتبارسنجی پارامترهای شیمیایی توسط اندازه‌گیری مستقیم آنها به جای استفاده از یک شاخص انجام می‌شود. اکثر خطرات شیمیایی به ندرت در غلظت‌های خطرناک شدید رخ می‌دهند و تناوب اعتبارسنجی (اغلب چهار ساله و گاهی دو ساله) ممکن است کمتر از میزانی باشد که برای میکروارگانیسم‌ها اعمال می‌شود. کمیت و کیفیت، بو و مزه ممکن است مورد پایش قرار گیرند تا از شرایط شبکه توزیع و تأسیسات مصرف‌کنندگان اطمینان حاصل کنیم.

مثال / ابزار ۲.۷ : چک‌لیست موارد قابل ملاحظه در زمان برپایی برنامه پایش اعتبارسنجی متداول (یک برنامه اعتبارسنجی که توسط سازمان هدایت می‌شود می-تواند درجه بیشتری از اطمینان و قوانین تکمیلی را به منظور تعیین پارامترهای پایش و تناوب آنها ایجاد نماید.)

- هرجا که مناسب است، به طراحی یک برنامه پایش اعتبارسنجی بر طبق نیازهای تنظیمی می-پردازد؛
- شناسایی کارمندان شایسته به منظور اجرای مأموریت پایش؛
- برقراری یک سامانه ارتباطی بین کارکنان پایش
- شناسایی تحلیل‌گران شایسته؛
- اطمینان از انتخاب نقاط مناسب جهت پایش؛
- اطمینان از مناسب بودن تناوب پایش؛
- اطمینان از تفسیر نتایج و نیز بررسی نتایج غیر عادی و یا مشکل دار؛
- برپایی سامانه ای به منظور اطمینان از گزارش منظم نتایج به مسئول تنظیم کننده مقررات

مثال / ابزار ۳.۷ : ممیزی WSP و اجرای آن

اعتبارسنجی باید علاوه بر تحلیل کیفیت آب، شامل ممیزی WSP و عملیات بهره برداری، به منظور نشان دادن عملکرد مناسب و قابل پذیرش بودن آن است. ممیزها به شناخت فرصت ها برای توسعه خواهند پرداخت، مانند شناسایی محل‌هایی که دستورالعمل ها به درستی اجرا نشده‌اند، منابع کافی نمی‌باشند، توسعه‌های طراحی شده غیرعملی هستند یا محل‌هائی که پشتیبانی آموزشی و تشویقی برای کارمندان مورد نیاز می‌باشد. در زمان هدایت ممیزها، ضروری است که ممیز، اطلاعات مفصلی در ارتباط با آب آشامیدنی تحویل شده و دستورالعمل های آن داشته باشد، نه اینکه تنها به ثبت نتایج بپردازد و به عنوان شاهد عمل نماید. گزارش‌ها ممکن است همیشه صحیح و واقعی نباشند و در برخی موارد، تجهیزاتی که از طریق مستندات کارکرد سامانه را نشان می دهد ممکن است در عمل به درستی کار نکند و در نتیجه منجر به آبی غیر سالم و طغیان های بیماری‌های منتقله از آب شوند.

[8] *Clostridium perfringens*

مثال / ابزار ۴.۷ : چک‌لیستی از موارد قابل ملاحظه به منظور اطمینان از اینکه تمام اطلاعات مناسب در طول یک ممیزی حاصل شده‌اند.

- تمام خطرات / رویدادهای محتمل مورد توجه قرار گرفته‌اند؛
- اقدام های کنترل مناسب برای هر رویداد شناسایی شده‌اند؛
- روش‌های پایش مناسب برقرار شده‌اند؛
- حدود بحرانی برای هر اقدام کنترل تنظیم شده است؛
- فعالیت‌های اصلاحی تعیین شده‌اند؛
- سیستم اعتبارسنجی دایر شده است.

مثال / ابزار ۵.۷ : پایش بهره برداری و اعتبارسنجی طرح پایش(از جینگا، اوگاندا)

مرحله فرآیند	پایش بهره برداری (مدول ۶ ملاحظه شود)			پایش اعتبارسنجی		
	چه چیز	چه وقت	چه کسی	چه چیز	چه وقت	چه کسی
عملیات تصفیه	اندازه گیری لحظه‌ای - pH - کلر	روزانه	بهره‌برداران تصفیه آب / تحلیل‌گر	*E. Coli*	هفتگی	تحلیل‌گر
	ثبت آزمایشهای جار	هفتگی		انتروکوکسیهای روده-ای	هفتگی	
	کدورت	روزانه				
	ثبت مقادیر تزریق	ماهانه				
سامانه توزیع	pH	هفتگی		ثبت ممیزی	ماهانه	
	کدورت	هفتگی				
	کلر	هفتگی		*E. Coli*	ماهانه	
	بازرسی بهداشتی	هفتگی		کدورت	ماهانه	
				انتروکوکسیهای روده-ای	ماهانه	
غیره						

مطالعه موردی ۱ : استرالیا

آزمایش میدانی ۱.۷ – پایش قابل پذیرش بودن

سازمان‌های آب معمولاً تغییراتی را در پایش اعتبارسنجی خود به عنوان بخشی از مقدمه WSPs، ایجاد نمی‌کردند. به‌طورکلی، این قسمت، محل تمرکز شدید مقررات تأمین آب برای دهه‌های مختلف تا قبل از ورود WSPs بود. هر دو فرآیند، پایش

رضایت مصرف کننده و نیز آزمایشهای کیفی آب، بیش از این به خوبی مستقر شده، همراه با داده هایی که بصورت عمومی گزارش می شدند. WSPs تمرکز را به پیشگیری و توسعه پایش بهره برداری تغییر دادند، اما اثرات مهمی در پایش اعتبارسنجی نداشتند. عمده‌ترین تغییر، اطلاق پایش شکایات مصرف‌کننده و آزمایش های کیفیت آب با عنوان ' پایش اعتبارسنجی' بود. اثر دیگر WSPs، طراحی مجدد آزمایش های اعتبارسنجی مانند تأیید بعد از اقدام بود، در حالی که در فعالیت های اعتبارسنجی گذشته اغلب، تمرکز بر روی مدیریت کیفیت آب بود.

آزمایش میدانی ۲.۷ – ایجاد سامانه‌هایی به منظور ممیزی داخلی و خارجی

یکی از مهمترین تغییراتی که توسط WSPs معرفی شد، ممیزی مدیریت کیفی آب بود. ممیزی داخلی و رو به افزایش خارجی، هم اکنون یکی از موارد معمول در اکثر سازمان‌های آب استرالیا می باشد که به صورت فواصل تقریبی سالانه توسط ممیزهای خارجی انجام می‌گیرد. در طول سال گذشته، یک سامانه جدید ممیزی مدیریت کیفیت آب آشامیدنی، به همراه ممیزهای متخصص و زبده‌ای به کار گرفته شدند. مخالفت‌هایی مبنی بر ممیزی‌های خارجی از سوی سازمان‌های مختلفی ارائه شده بود اما تنظیم کنندگان مقررات به عنوان بخشی از وظایف نظارتی خود به شدت به آن نیاز دارند.

آزمایش میدانی ۳.۷ – انتخاب استانداردهای تنظیمی مناسب

هر حوضه‌ای (ایالت و منطقه) نیاز خود را مبنی بر برخورداری از WSPs برای سازمان‌های بزرگ آب عمومی اعلام نموده و یا توسعه داده است. ویکتوریا[9] بخاطر سند آب آشامیدنی ایمن در سال ۲۰۰۳ اولین بود و دیگر ایالت ها نیز بدنبال آن معرفی کردند یا ملزومات مورد نیاز را برای فعالیت ها، مقررات یا مجوزها معرفی نمودند. به نظر می‌رسد که تقریباً تا سال ۲۰۱۵ تمام سازمان های آب شهری عمومی در تمام ایالت‌ها و مناطق استرالیا به اجرای WSPs با ممیزی منظم پرداخته باشند. اولین ممیزی های تنظیمی در سال ۲۰۰۸ در ویکتوریا انجام شد، که بین سند مذکور و نقطه‌ای که در آن مقبولیت مورد نیاز بود، فاصله زمانی وجود داشت. ایالت‌ها و مناطق دیگر در حال پیروی از چنین روشی می‌باشند.

مطالعه موردی ۲: آمریکای لاتین و منطقه کارائیب (LAC)

آزمایش میدانی ۱.۷- توسعه یک برنامه پایش برای قابل پذیرش بودن

زمانی که نتایج ثبت شده حاصل از پایش کیفی آب سازمان، جمع آوری شدند و وضعیت موجود آب تامین شده در لوله ها مورد بازبینی و ارزیابی قرار گرفت (آزمایش میدانی ۲.۲ LAC ملاحظه شود)، مشخص شد که دستورالعمل سازمان در ارتباط با انجام آزمایش ها، ثبت گزارش ها و اعلام نتایج کیفیت نهایی آب بصورت مداوم توسط بهره برداران رعایت نمی شود. خطاهای ناشی از جمع‌آوری داده‌ها رایج بود و ساختار داده‌های موجود هرگز به صورت سیستماتیک گردآوری و بازبینی نشده بودند تا بتواند اطمینان از قابل پذیرش بودن با استانداردهای کیفی آب بدهد و تصمیم های بهره برداری بر اساس آن صورت گیرد. به علاوه، اکثر نمونه ها در یک آزمایشگاه دور از محل ارزیابی شده بودند و نتایج نیز هرگز به بهره برداران برگردانده نمی

[9] Victoria

شد و بازخورد مهم آنها بر بهره برداری از تاسیسات انکار می‌شد. چنین انحرافاتی از دستورالعمل را به عوامل زیر نسبت می دادند: محدودیت در دسترسی به کارمندان جهت انجام آزمایش ها و تحلیل نتایج؛ هزینه انتقال نمونه‌ها به آزمایشگاه های دور از محل؛ کمبود معرف های آزمایش های ضروری؛ و کمبود پاسخگویی (هم درونی و هم خارجی). گروه WSP موافقت نمود که تعیین چنین موانعی باید در اولویت‌های اولیه قرار گیرد همانطوری که اطلاعات مربوط به کیفیت آب تولیدی در تهیه آب سالم، اساسی می‌باشد. طرح پایش قابل پذیرش بودن به منظور دربرداشتن راهنمای دقیقی از نحوه جمع‌آوری داده‌ها، ثبت، گردآوری و تحلیل و گزارش های بازخورد بهره‌بردار مورد تجدیدنظر قرار گرفت. طرح پایش تجدیدنظر شده، همچنین به توصیف فعالیت‌های درونی مورد نیاز، زمانی که نتایج، عدم مطابقت با استانداردهای کیفی آب را مشخص نماید، می‌پردازد.

آزمایش میدانی ۷. ۲– ایجاد سامانه‌هایی به منظور ممیزی‌های داخلی و خارجی

زمانی که فرآیند WSP آغاز شد، هیچ نوع سامانه رسمی برای ممیزی داخلی و خارجی کیفیت آب یا عملیات بهره برداری و مدیریتی سازمان، در محل وجود نداشت. نتیجه چنین فقدانی، کمبود پاسخگویی در داخل سازمان و نیز نادیده گرفتن‌های رایج در دستورالعمل های مستقر شده بود. به منظور حل این مشکلات، سازمان آب برنامه‌ای را مبنی بر ارائه دادن گزارش های کیفیت آب به صورت ماهانه (که به عنوان بخشی از برنامه پایشی قابل پذیرش بودن که در آزمایش میدانی ۷. ۱ LAC ایجاد شده بود) برای مدیریت ارشد سازمان و نیز وزارت بهداشت، توسعه داد. انتظار می‌رود چنین گزارش های داخلی و خارجی حاصل از نتایج کیفیت آب، به توسعه پایش قابل پذیرش بودن بصورت مداوم و نیز به تسهیل دیدگاه تنظیمی بپردازد. علاوه بر اطمینان از اینکه دیگر دستورالعمل های کلیدی مطرح شده در WSP به طور مداوم پیگیری می‌شوند، سازمان آب به همکاری با وزارت بهداشت برنامه ممیزی WSP داخلی و خارجی جامع تری را توسعه داد. برنامه جامع‌تر شامل بازبینی‌های داخلی در هر نیم سال توسط مدیریت ارشد سازمان و بازبینی‌های خارجی سالانه توسط وزارت بهداشت می‌باشد. زمانی که تمام WSP، به عنوان موضوع بازبینی در طول این ممیزی‌ها قرار گیرد، مسائل کلیدی مورد تمرکز شامل دستورالعمل های بهره برداری استاندارد (در بردارنده طرحهای پایش بهره برداری و پایش قابل پذیرش بودن)، برنامه‌های آموزشی بهره‌برداران و طرح‌های عملی برای نظارت بر خطرات با اولویت بالا می گردد. علاوه بر توسعه تبعیت از برنامه‌ها و دستورالعمل های مستقر شده، انتظار می‌رود چنین ممیزی‌ها به توسعه ارتباطات هم در درون سازمان و هم بین سازمان و بخش تنظیمی بپردازد.

مطالعه موردی ۳ : انگلستان و ولز

آزمایش میدانی ۷ .۱– اعتبارسنجی از طریق قابل پذیرش بودن و ممیزی‌ها

به طور کلی، اعتبارسنجی میزان اثر راهکار WSP از طریق قابل پذیرش بودن به همراه ملزومات تنظیمی برای کیفیت آب آشامیدنی، تصفیه و مصرف مواد شیمیایی و مواد دیگر انجام می‌شود.

فرد تنظیم کننده مقررات کیفیت آب آشامیدنی، ممیز خارجی WSP خواهد بود. انتظار ممیزی متداول برای تمام WSPs یک شرکت بطور کامل وجود ندارد، اما بخش‌های ویژه‌ای از WSP در ممیزی‌های دیگر مورد توجه قرار خواهد گرفت، که شامل

ارزیابی قابل پذیرش بودن، ممیزی استمرار نمونه‌ها، بررسی های حادثه، بازدیدهای میدانی، شکایات مصرف‌کنندگان و ارتباط ذینفعان می‌باشد.

مدول ۸

تدارک دستورالعمل‌های مدیریتی

مدول ۸

تدارک دستورالعمل های مدیریتی

فعالیت های انجام شده در زمانی که سامانه در شرایط معمول بهره برداری می شود، توسط دستورالعمل های مدیریتی شفاف مستند سازی می شوند (دستورالعمل های بهره برداری استاندارد یا SOPs[10]) و همچنین زمانی که سامانه در شرایط وقوع حادثه (فعالیت های اصلاحی) بهره برداری می شود، جزو اجزاء ضروری WSP می‌باشند. دستورالعمل ها باید توسط کارمندان با تجربه نگاشته و در صورت نیاز به‌روزرسانی شوند، به ویژه با در نظر گرفتن اجرای برنامه بهبود/ ارتقاء و بازبینی‌های حوادث، موارد اضطراری و عدم رسیدن به هدف. ترجیح داده می‌شود که مصاحبه‌ها با کارمندان صورت گیرد و اطمینان حاصل شود که فعالیت‌های آنان در مستندسازی‌ها ثبت می‌شود. این مسأله همچنین کمک به تشویق مالکیت و اجرای دستورالعمل‌ها می-نماید.

فعالیت های کلیدی

مستندسازی تمام جوانب WSP، ضروری می‌باشد. دستورالعمل های مدیریتی، شامل فعالیت‌هایی هستند که در شرایط بهره برداری معمول انجام می‌شوند و بدنبال شرایط وقوع حادثه ویژه جایی که فقدان کنترل سامانه ممکن است اتفاق بیافتد، جزئیات مراحل را ارائه می کنند.کارمندان مدیریتی دارای مسئولیتی می‌باشند که بر مبنای آن باید از به روزرسانی شدن و اجرا شدن روش ها در محل اطمینان حاصل نمایند و این کارمندان لازم است درگیر کار بوده و ارتباط داشته باشند(با بهره برداران) تا بتوانند دستورالعمل های آسان برای افراد مجری، همچنین منابع کافی را تهیه نمایند و نیز اطمینان حاصل کنند که افراد بجای دریغ کردن از اطلاعات بدلیل بازخواست شدن مایل به ارائه اطلاعات باشند. بازبینی منظم، کارامد و چرخه به روز رسانی نیز مهم می باشد.

اگر پایش‌ها نشان دهند که فرآیند در حال اجرا، خارج از حدود بهره برداری و یا بحرانی می‌باشد، آنگاه نیاز به بازگشت به حدود تعیین شده بوسیله اصلاح انحرافات می‌باشد. یک بخش مهمی از WSP، توسعه فعالیت های اصلاحی می‌باشد که به شناسایی پاسخ‌های عملیاتی ویژه مورد نیاز بدنبال انحرافات روی داده از حدود تعیین شده می‌پردازد.

وقایع / حوادث پیش‌بینی نشده یا انحرافات ممکن است در حالی رخ دهند که هیچ نوع فعالیت اصلاحی در محل موجود نباشد. در چنین مواردی، یک برنامه اضطراری کلی باید دنبال شود. این برنامه دارای پروتکلی است به منظور ارزیابی و شناسایی شرایطی که نیازمند فعال‌سازی برنامه پاسخ اضطراری می‌باشد. هم‌چنین مهم است که عدم رسیدن به هدف موردنظر مورد ارزیابی قرار گیرد، زیرا آنها می‌توانند شاخص وقوع احتمالی موارد اضطراری در آینده باشند.

به دنبال یک رویداد اضطراری، یک بررسی باید انجام شود که در آن تمامی کارمندان درگیر بحث در ارتباط با عملکرد و ارزیابی مکفی بودن دستور العمل های کنونی شده و هر عمل و موضوع قابل توجه را مشخص نمایند. مستندسازی مناسب و گزارش شرایط اضطراری بایستی بنا نهاده شود. بازبینی علل ایجاد شرایط اضطراری یا عدم رسیدن به هدف و پاسخگویی در

[10] Standard Operating Procedures

برابر آن، ممکن است مشخص نماید که ایجاد اصلاحاتی در پروتکل‌های کنونی، ارزیابی‌های ریسک و WSP، ضروری هستند. (مدول ۱۱ ملاحظه گردد).

چالش های متداول

- به روزرسانی دستورالعمل‌ها؛
- اطمینان از آگاهی کارمندان از تغییرات اعمال شده؛
- به دست آوردن اطلاعات در مورد اهداف به دست نیامده.

مثال / ابزار ۸ .۱ یک طرح کلی را ارائه می‌دهد، به طوری که می‌تواند به منظور شروع توسعه موارد در لیست SOPها که بصورت معمول در عملیات بهره برداری سازمان آب می باشند، مورد استفاده قرار گیرد. فهرست نمودن تمام SOPs مورد نیاز به دلیل ماهیت گوناگون فرایندهائی که وجود دارد امکان‌پذیر نیست. SOPs می‌توانند اولویت‌بندی و یک بار مستندسازی شوند، SOPs اضافی نیز در صورت نیاز می‌توانند توسعه یابند و به مستندسازی‌ها افزوده گردند. SOP باید به‌گونه‌ای توسعه یابد که در صورت نیاز، امکان بازنگری آن فراهم باشد.

نتایج

دستورالعمل های مدیریتی در شرایط معمول و حوادث / شرایط اضطراری عبارتند از:

- فعالیت‌های پاسخ (واکنشی)؛
- پایش بهره برداری؛
- مسئولیت‌های سازمان و سایر ذینفعان؛
- پروتکل‌های ارتباطی و راهبردها، شامل دستورالعمل های اخطار و جزئیات مربوط به تماس با کارمندان؛
- مسئولیت‌ها برای هماهنگی اقدام ها که باید در شرایط اضطراری اعمال شوند؛
- یک برنامه ارتباطاتی به منظور هشدار دادن و نیز آگاهی مصرف‌کنندگان آب و سایر ذینفعان (به عنوان مثال خدمات اضطراری)؛
- برنامه جهت بازبینی و بازنگری مستندسازی ها در صورت نیاز؛
- برنامه‌هایی به منظور تهیه و توزیع آب در شرایط اضطراری؛

مثال/ابزار ۱.۸ : دستورالعمل های بهره برداری استاندارد متداول برای سازمان آب

گروه ها	زیرگروه‌ها	دستور العمل‌های بهره برداری استاندارد
کلیات تسهیل بهره برداری ها	وظایف / اطلاعات کلی	اعمال روزانه امنیت محل نگهداری و ثبت مستندات دستور العمل های ارائه گزارش‌ها پیشگیری از آلودگی برای بهره‌برداران
	نمونه‌برداری	دستورالعمل نمونه برداری
	پاسخ اضطراری	قطع برق
آبگیر و پیش‌تصفیه	آب خام	بهره برداری شیر آشغال‌گیری
	اندازه‌گیری جریان	کالیبراسیون وسایل اندازه‌گیری
	بهره برداری پمپ	تغییر عملکرد پمپ در حال کار افزایش / کاهش عملیات پمپاژ
دستورالعمل های تزریق		
دستورالعمل های گندزدایی		
غیره		

چنانچه پایش‌ها نشان دهند که انحراف از حدود بحرانی یا بهره برداری وجود دارد، به‌کارگیری فعالیت های اصلاحی ضروری می‌باشد.

مثال / ابزار ۲.۸ : چک‌لیستی از دستورالعمل های مدیریتی (یا فعالیت‌های اصلاحی) برای مقابله با حوادث

- پاسخگویی و جزئیات ارتباط با کارمندان کلیدی و دیگر ذینفعان؛
- توصیفات روشنی از فعالیت‌های مورد نیاز در زمان روی دادن انحراف؛
- مکان‌یابی و شناسایی SOPs و تجهیزات مورد نیاز؛
- مکان‌یابی تجهیزات پشتیبانی کننده؛
- اطلاعات فنی و محاسبه ای مرتبط.

دستورالعمل های کنترل کیفیت همچنین باید از لحاظ بسیاری از جوانب WSP تا آن جا که ممکن است، مستند و ثبت شوند. برای مثال تمام اندازه‌گیری‌های اقدام های کنترل، باید تحت کنترل دستورالعمل های کنترل کیفیت مناسب قرار گیرند، مانند کنترل تحلیلی داخلی و خارجی در آزمایشگاه‌ها، (توجه شود که این کنترل‌ها همچنین می‌توانند با ' برنامه‌های پشتیبانی کننده' همراه باشند).

مثال / ابزار ۳.۸ : چک‌لیستی از خصوصیات و سامانه‌های مرتبط با مدیریت مردم که باعث تسهیل موفقیت‌های مداوم WSP خواهند شد.

- انتخاب پارامترهای معنی‌دار به منظور ارائه گزارش‌ها؛
- دارا بودن یک سامانه گزارش خوب تعریف شده و نیز کارامد از شکست‌ها؛
- به همراه داشتن مدیریت سطوح بالاتر در گزارش‌ها به طوری که در جریان وقایع قرار داشته باشد؛
- طراحی ممیزی‌های ' با ملاحظه' که هدف آن مناطق احتمالی است که خودخشنودی منجر به پیامدهای معکوس می‌شود؛
- رعایت مدل ' بدون عیب جویی' جایی که شکست به وسیله مشترکین سامانه به مشارکت گذاشته می‌شود؛
- دارا بودن یک مکانیزم گسترده در دسترس به منظور ارائه فرصت‌های توسعه، تحلیل و تفسیر ریسک و نیز برای شیوه های موجود چالش انگیز؛
- اطمینان از آنکه تمام دستورالعمل‌ها در سطوحی بالا انجام شده‌اند.(تایید سطوح بالاتر) این بخش مهمی از مکانیزم توسعه مداوم را تشکیل می‌دهد.

مثال / ابزار ۴.۸ : دستورالعمل‌های مدیریتی اضطراری

در طول یک رویداد اضطراری، ممکن است حتی ضروری باشد تا روند تصفیه منابع موجود اصلاح شوند یا اینکه به صورت موقتی یک منبع آب جایگزین، مورد استفاده قرار گیرد. ممکن است ضروری باشد تا گندزدایی در منبع افزایش یابد یا گندزدایی اضافی (مانند کلرزنی مجدد) در طول شبکه توزیع انجام شود. دستورالعمل هایی برای چنین شرایط اضطراری باید مستندسازی شوند.

مثال / ابزار ۸ .۵ : چک‌لیستی از نقاط کلیدی که در دستورالعمل‌های مدیریتی اضطراری باید مورد توجه قرار گیرند.

- فعالیت‌های پاسخ، شامل پایش‌های افزایش یافته؛
- مسئولیت‌ها و اختیارات داخلی و خارجی سازمان؛
- برنامه‌هایی جهت تامین آب اضطراری؛
- پروتکل‌ها و استراتژی‌های ارتباطاتی، شامل دستورالعمل های هشدار دهنده (داخلی، بخش تنظیم مقررات، رسانه‌ها و بخش عمومی)؛
- مکانیزم‌هایی برای افزایش نظارت بر بهداشت عمومی؛
- دستورالعمل‌های اضطراری باید به صورت منظم تمرین شوند.

مطالعه موردی ۱ : استرالیا

آزمایش میدانی ۸ .۱ – توسعه دستورالعمل‌های بهره برداری استاندارد (SOPs)

به طور کلی صنعت تأمین آب استرالیا همراه با روش ها و مستندسازی‌های رسمی محدود، غیر رسمی به حساب می آمد. بنابراین، اکثر WSPs شامل تعدادی مستندسازی اضافی وابسته بودند. فقدان رسمیت تا حدی نشان دهنده سابقه خدمت طولانی و تجربه گسترده بهره برداران تامین آب می باشد و تهیه دستورالعمل های نوشتاری اهمیت کمتری نسبت به بدنه تجربی و آموزش دارد. به طور کلی، دستورالعمل هایی که برای WSPs استرالیا توسعه یافته بودند، بیانیه‌های مختصری از موارد مورد نیازی بودند که باید به دست می‌آمدند تا دستورالعمل های مفصلی که بیان کننده نحوه دستیابی به اهداف مذکور باشند. در حالت کلی، اعتماد بیشتری بر آموزش و تجارب و نظرات بهره‌برداران در مقابل پیروی از دستورالعمل های مستند-سازی شده وجود دارد. به هر حال، قسمت‌های عمده‌ای از بهره برداری های سازمان توسط پیمانکاران انجام می‌شود لذا اکثر مسئولین به توسعه دستورالعمل های مفصلی در برابر نحوه ارزیابی و اندازه‌گیری فعالیت پیمانکاران می‌پردازند.

مطالعه موردی ۲ : آمریکای لاتین و منطقه کارائیب (LAC)

آزمایش میدانی ۸ .۱ – توسعه دستورالعمل های اجرایی استاندارد (SOPs)

گروه WSP توافق نمودند که SOPs به عنوان مناطق بحرانی مورد تمرکز در طول دوره توسعه WSPs به شمار می‌روند. بهره-برداران تصفیه‌خانه و کارمندان نگهداری سامانه توزیع از اسناد مرجعی جهت آگاهی و راهنمایی عملیات روزانه برخوردار

نبودند. راهنمای بهره برداری به شکل آموزش های شفاهی از سوی سرپرستان درآمده بود و اغلب به صورت ناقص و ضعیف درک شده بود. چنین کمبودهایی از دستور العمل های بهره برداری واضح تعریف شده، به عنوان مانع اصلی در برابر تهیه آبی ایمن شناخته شده بود و نیز معتقد به اثرگذاری معکوس بر تعهد و روحیه در بین کارمندان سازمان بود. زمان و انرژی قابل توجهی برای توسعه SOPs اختصاص یافته بود. SOPs ویژه سامانه سازمان با انطباق SOPs سامانه دیگری در منطقه، متناسب با خصوصیات زیربنائی، چارچوب سازمانی، اولویت ها و محدودیت‌های سازمان ایجاد شدند. SOPs محتوی اطلاعاتی در ارتباط با آلاینده های فیزیکی، شیمیایی و میکروبی کلیدی و نیز نقش هر فرآیند تصفیه در از بین بردن یا غیر فعال کردن آنها می‌باشند. SOPs هم‌چنین دارای راهنمایی از روند بهینه‌سازی بهره برداری تصفیه‌خانه، مانند تعیین بیشترین میزان pH مؤثر و مقدار سولفات آلومینیوم برای انعقاد؛ تشخیص شاخص‌های شستشوی معکوس فیلتر و تعویض مواد بستر؛ اطمینان از کافی بودن مقدار کلر و زمان تماس برای از بین بردن عوامل بیماری‌زا. برنامه پایش اقدام کنترل و پایش قابل پذیرش بودن(آزمایش میدانی ۶. ۱و ۷. ۱ LAC ملاحظه شود.) هم چنین از جمله بخش‌های مهم SOPs می باشند.

آزمایش میدانی ۸ .۲– به تأخیر انداختن برنامه‌های پاسخ اضطراری به دلیل محدویت های منابع

گروه WSP تصمیم گرفت که به توسعه برنامه پاسخ رسمی در برابر حوادث / شرایط اضطراری در طول اولین تکرار توسعه WSP نپردازد و در زمان دیگری بر روی چنین اقدام هایی تمرکز نماید. اعضای گروه از زمان کافی در برنامه زمان بندی خود به منظور گنجاندن هر یک از وظایف پیشنهاد شده در این دستورالعمل برخوردار نبودند، به همین دلیل اولویت‌بندی ضروری بود. از آنجایی که بهره برداری های سازمان چنان بود که برخلاف انتظار مطابق با اکثر استانداردهای کیفی آب نبود لذا سامانه آب به شدت و مداوم در وضعیت اضطراری قرار داشت. مصرف‌کنندگان در شرایط توصیه مداوم به جوشاندن آب بوده و سامانهی در محل به منظور تقویت توصیه های مداوم همراه با هشدارهای خدماتی عمومی اضافی توسط وزارت بهداشت وجود داشت تا در صورتی که نمونه‌برداری‌ها کیفیت پایین آب را به طور واضح مشخص نمایند، مورد استفاده قرار گیرد. زمانی که اعضای گروه WSP فرصت‌هایی را به منظور فراهم کردن برنامه پاسخ پایه پیدا نمودند، آنها تعیین نمودند که سامانه آب زمانی خدمات رسانی بهتری را ارائه خواهد داد که تمرکز بر منابع محدود برای توسعه کیفیت آب به نمایند.

زمانی که نیاز به توسعه کیفیت آب توسط مداخله WSP و تجارب بیشتر تشخیص داده شد، سازمان مشکلاتی در ارتباط با برنامه پاسخ در طول بازنگری‌های بعدی WSP شناسایی نمود. (آزمایش میدانی ۱۰. ۱ LAC ملاحظه گردد).

مطالعه موردی ۳ : انگلستان و ولز

آزمایش میدانی ۸ .۱ – بازنگری دستورالعمل ها به منظور ادغام آن در نتایج WSP

شرکت‌های آب بیش از این از مدیریت و SOPs خوبی برخوردار بودند. چالش عمده، اصلاح این موارد در راستای نتایج WSP و مورد توجه قرار دادن چنین دستورالعمل هایی به عنوان بخشی از WSP بود.

مدول ۹

توسعه برنامه‌های پشتیبانی

مدول ۹

توسعه برنامه های پشتیبانی

مقدمه

برنامه‌های پشتیبانی، فعالیت‌هایی هستند که به پشتیبانی موارد زیر می‌پردازند: توسعه دانش و مهارت‌های انسانی، تعهد به انجام راهکار WSP و افزایش ظرفیت سامانه های مدیریتی به منظور تحویل آبی ایمن. برنامه‌ها خیلی اوقات مرتبط با آموزش، تحقیق و توسعه می‌باشند. برنامه‌های پشتیبانی ممکن است همچنین شامل فعالیت‌هایی باشند که به طور غیر مستقیم ایمنی آب را پشتیبانی می‌کنند، به عنوان مثال برنامه‌هایی که منجر به بهینه‌سازی فرآیندها می‌شوند، مانند توسعه کنترل کیفی در یک آزمایشگاه. ممکن است که برنامه‌ها هم اکنون در محل موجود باشند، اما اغلب به دست فراموشی سپرده شده یا از آن چشم پوشی شده است همانند بخش‌های مهمی از WSP. مثال هایی از فعالیت‌های دیگر به قرار زیر هستند: استمرار دوره‌های آموزشی، کالیبراسیون تجهیزات، نگهداری پیشگیرانه، بهداشت و بهسازی، به علاوه جنبه‌های قانونی به عنوان مثال یک برنامه جهت درک الزامات قابل پذیرش بودن در سازمان. همچنین ضروری است که سازمان‌ها مسئولیت‌های خود را بشناسند و از برنامه‌هایی در ارتباط با چنین مسائلی در محل برخوردار باشند.

فعالیت‌های کلیدی

- شناسایی برنامه‌های پشتیبانی مورد نیاز جهت اجرای راهکار WSP؛
- بازبینی و در صورت نیاز، بازنگری برنامه‌های پشتیبانی موجود؛
- توسعه برنامه پشتیبانی اضافی به منظور بر طرف نمودن نواقص اطلاعاتی یا مهارتی کارمندان که مانع از اجرای به موقع WSP شوند.

چالش‌های متداول

- منابع انسانی؛
- تجهیزات؛
- منابع مالی؛
- پشتیبانی مدیریت؛
- عدم شناسایی دستورالعمل ها و فرآیندها به عنوان بخشی از WSP.

نتایج

برنامه‌ها و فعالیت‌هایی که اطمینان می‌دهد راهکار WSP در عملیات بهره برداری سازمان آب جاسازی شده است.

برنامه‌های پشتیبانی شامل آموزش کارمندانی شایسته در تمامی جوانب آماده‌سازی و اجرای WSP، دستورالعمل های کنترل کیفیت مانند کنترل کیفیت تحلیلی داخلی وخارجی در آزمایشگاه‌ها و تحقیق و توسعه برنامه‌ها جهت پشتیبانی راه‌حل‌های بلندمدت می‌باشد.

مثال / ابزار ۱.۹ : بازبینی برنامه‌های موجود

در زمان توسعه برنامه‌های پشتیبانی ممکن است توسعه برنامه‌های جدید همواره ضروری نباشد. سازمان‌ها باید به ارزیابی برنامه‌های موجود در محل بپردازند تا بتوانند هر نوع نقصانی را که نیاز به توجه داشته شناسایی نموده و برنامه‌های موجود را به‌روزرسانی نمایند.

همه دستورالعمل ها بایستی مستند و به روز شده و اطمینان حاصل شود از اینکه پرسنل از آخرین ویرایش تبعیت می کنند.

مثال / ابزار ۲.۹ : انواع برنامه‌های پشتیبانی که ممکن است در WSP موجود باشند

برنامه	هدف	مثال ها
آموزش و آگاهی	اطمینان از درک ایمنی آب توسط کارمندان سازمان (و پیمانکاران) و اثرات آن بر فعالیت های آنها	آموزش WSP الزامات شایستگی آموزش مقدماتی دستورالعمل های بهداشتی
تحقیق و توسعه	پشتیبانی تصمیم گیری ها برای توسعه یا نگهداری کیفیت آب	شناخت خطرات بالقوه تحقیقاتی در رابطه با شاخص‌های بهتری از آلودگی
کالیبراسیون	اطمینان از آنکه پایش حدود بحرانی قابل اعتماد می‌باشد و از دقت قابل قبولی برخوردار است.	برنامه‌های کالیبراسیون تجهیزات خود کالیبره
پروتکل شکایات مصرف‌کنندگان	اطمینان از پاسخگویی در برابر مصرف‌کنندگان در صورت بروز سؤالاتی در ارتباط با کیفیت آب	مرکز تماس تلفنی آموزش رسیدگی به شکایات
غیره ←		

مطالعه موردی ۱: استرالیا

آزمایش میدانی ۱.۹– برنامه‌های آموزشی بهره‌برداران

در گذشته فرصت‌ها و نیازهای آموزشی رسمی محدودی برای بهره‌برداران سامانه و مدیران به منظور آموزش در خصوص شغل‌های خود وجود داشت. البته، در حال حاضر، قانون‌گزاران در حال ایجاد آموزش‌های رسمی بیشتر، ارزیابی‌ها شایستگی ها و مهارت های فنی می‌باشند و نیز به توسعه بسته های آموزش‌ها و ارزیابی برای صنعت آب استرالیا هستند. WSPs به صورت

یکنواخت، موقعیت برتر ویژه‌ای را در سامانه آموزشی و تجربه‌ای به عنوان برنامه پشتیبانی ایجاد نمودند، اما تاکنون، این مسأله معمولاً به صورت غیررسمی به مرحله اجرا درآمده است.

آزمایش میدانی ۲.۹– کالیبراسیون و نگهداری

ارزیابی برنامه‌های مدیریتی معمولاً به خوبی در سازمان‌های آب شهری استرالیا برپا شده بود. به طورکلی، اموال و تاسیسات شهری کلیدی به خوبی نگهداری و ارزیابی می‌شدند. یکی از بخش‌هایی که با ورود WSPs توسعه یافت، نگهداری فرآیند و کالیبراسیون تجهیزات پایش بود. WSPs بازبینی‌هایی با جزئیات ارائه می‌نمودند و اغلب منجر به بروزرسانی نحوه نگهداری اموال و نیز چگونگی کالیبراسیون و نگهداری دستگاه های پایش می شدند.

مطالعه موردی ۲: آمریکای لاتین و منطقه کارائیب (LAC)

آزمایش میدانی ۱.۹– توسعه برنامه آموزشی بهره‌برداران

سازمان از یک برنامه آموزشی رسمی برای بهره‌برداران برخوردار نبود و بهره‌برداران با آموزش‌های ضعیف، در زمره بالاترین تهدیدات برای کیفیت آب به شمار می‌آمدند. طی سال‌ها، آموزشی پیشنهاد نشده بود و از آن به بعد تغییرات قابل‌توجهی در بهره‌برداران به وجود آمد. به علاوه بخش‌های آموزشی قبلی توسط کارشناسان خارجی انجام شده بود و ظرفیت داخلی به منظور برطرف نمودن نیازهای آموزشی آینده، توسعه نیافته بود. از این‌رو، گروه WSP اقدام به توسعه یک برنامه آموزشی برای بهره‌برداران با تمرکز بیشتر بر پایدار بودن نمود. یک مدیر ارشد سازمان به عنوان رهبر آموزشی و تعدادی از کارمندان سازمان به عنوان افراد آموزش دهنده انتخاب شدند. رهبر آموزشی به انجام امور زیر می‌پرداخت: تعیین و هدایت دروس و آموزش برای آموزش‌دهندگان با استفاده از مواد آموزشی SOPs (آزمایش میدانی ۵. ۱ LAC ملاحظه شود). یک مشاور خارجی، نظریه-های فنی اضافی در رابطه با بهینه‌سازی بهره برداری سامانه و تکنیک‌های اشکال یابی را مطرح نمود. انتظار می‌رود که مشاوره و تجربه آموزش های عملکردی متعاقب سازمان، ظرفیت کافی به منظور جلوگیری از نیاز به پشتیبانی‌های خارجی در آینده را بوجود آورند. علاوه بر تکمیل دوره ' آموزش آموزش‌دهندگان'، آموزش‌دهندگان و رهبر آموزشی به طراحی دوره آموزشی بهره-برداران نیز پرداختند. دوره آموزشی کامل بهره‌برداران هر سه سال یکبار برگزار خواهد شد و در هر بار که تغییراتی در بهره-برداران ایجاد شود. یک دوره ساده‌تر بازآموزی هم به صورت سالانه برگزار خواهد شد.

آزمایش میدانی ۲.۹– توسعه پایش نظارتی

گروه WSP، پایش نظارتی را به عنوان عامل مهمی در تأمین آب سالم تعیین نمود، زیرا که آن باعث ایجاد ضمانت عمومی شده و اثبات می نماید که کوشش‌ها استمرار دارند. یک بازبینی از نتایج ثبت شده حاصل از پایش نظارتی سال های مختلف (که به عنوان بخشی از ارزیابی شرایط موجود در آزمایش میدانی ۲. ۲ LAC توصیف شده است.) نشان داد که وزارت بهداشت، نمونه‌برداری کیفی آب را در سامانه توزیع به صورت ماهانه و برمبنای نیازی که در پروتکل ذکر شده است، به صورت مستمر انجام نداده است. در مواردی که پایش نظارتی انجام شده بود، نتایج حاصله با سازمان به اشتراک گذشته نشده بود. بجای آن، کارمندان سازمان از طریق مصرف کنندگان یا سرویس اطلاع‌رسانی عمومی از نتایج نظارتی غیرقابل قبول مطلع شدند. گروه

WSP همچنین دریافتند که مأموران نظارتی هرگز به صورت رسمی آموزش‌هایی را در ارتباط با روش‌های نمونه‌برداری میکروبی مناسب ندیده بودند و این باعث ایجاد چالش‌های متداول در ارتباط با اعتبار نتایج نظارتی و نیز ارتباط ضعیف بین سازمان و مأموران نظارتی شده بود. به منظور برطرف نمودن چنین نگرانی‌هایی، طرح پایش نظارتی گسترش داده شد تا در بر گیرنده یک سیستم ارتباطی بهنگام از نتایج با سازمان، همچنین آموزش مأموران نظارتی در ارتباط با روش‌های نمونه‌برداری، مکان‌های مناسب نمونه‌برداری و پارامترهای کلیدی مورد نظر باشد. مسئولین عالی‌رتبه در وزارت بهداشت در فرآیند توسعه طرح نظارتی شرکت نمودند تا بتوانند از انجام آن و پاسخگوئی اطمینان حاصل نمایند.

آزمایش میدانی ۳.۹ – افزایش برگشت هزینه

برگشت هزینه به عنوان یکی از موارد بحرانی مورد تمرکز WSP تعیین شد، چرا که بهره برداری مؤثر سازمان منوط به جریان درآمدی مکفی می‌باشد. درآمد کنونی کاملاً پایین‌تر از بازگشت کامل هزینه‌ها بود و حتی با استفاده از یارانه‌های دولتی هم، سازمان از سرمایه کافی جهت برآورده نمودن نیازهای بهره برداری پایه از قبیل استخدام کارکنان، خرید مواد شیمیایی مورد استفاده در تصفیه و معرف‌های آزمایش، تعویض بستر فیلتر و نگهداری تجهیزات برخوردار نبود. سازمان همچنین قادر به تأمین هزینه بالای پمپاژ ۲۴ ساعته در روز نبود، محدودیتی که بر کیفیت آب و سلامت مصرف‌کنندگان تاثیرقابل توجهی دارد. سرویس‌دهی ناقص روزانه که حدود هشت ساعت یا بیشتر روی می‌داد باعث آسیب‌پذیری تأمین آب و آلودگی مجدد به دلیل ایجاد شرایط کم فشار در شبکه توزیع می‌شد و این در حالی بود که هیچ گزینه دیگری برای مصرف کنندگان به غیر از ذخیره آب در منازل وجود نداشت. بازگشت ضعیف هزینه به سامانه، به غیر مؤثر بودن جمع آوری و پرداخت صورتحساب‌ها نسبت داده می‌شد. به علاوه، کیفیت پایین آب و سرویس‌دهی متناوب، تمایل مصرف‌کنندگان در پرداخت صورتحساب آب را تحت تأثیر قرار می‌داد (بر مبنای شواهد به دست آمده از نتایج بازرسی‌های خانگی مطرح شده در آزمایش میدانی ۲. ۳ LAC). گروه WSP برنامه‌ای را جهت تسریع اقدام های مداوم سازمان به منظور استقرار مجدد سامانه پرداخت قبوض، ایجاد استراتژی روابط عمومی در راستای روابط مصرف کننده - سازمان و همچنین افزایش تمایل پرداخت صورت حساب‌ها، توسعه داد.

مطالعه موردی ۳: انگستان و ولز

آزمایش میدانی ۱.۹ – بازنگری برنامه‌های پشتیبانی به منظور ادغام در نتایج WSP

این مسأله، چالش مهمی در میان شرکت‌های آب نبود، زیرا آنها پیش از این از برنامه‌های پشتیبانی مانند برنامه‌های آموزشی، دستورالعمل های بهداشتی، سامانه‌های کیفیت ISO، آزمایشگاه‌های معتبر همراه با برنامه‌های کنترل کیفیت داخلی و خارجی و شرکت توسعه و تحقیق صنعتی همکار، برخوردار بودند. چالش، مد نظر قرار دادن و شامل شدن چنین برنامه‌های پشتیبانی به عنوان بخشی از WSP بود.

مدول ۱۰

برنامه ریزی و انجام بازبینی دوره‌ای WSP

مدول ۱۰

برنامه‌ریزی و انجام بازبینی دوره‌ای WSP

مقدمه

گروه WSP باید به صورت دوره‌ای به تشکیل و به بازبینی کل برنامه بپردازد و از تجارب به دست آمده و دستورالعمل های جدید آگاهی یابد. (علاوه بر بازبینی منظم WSP از طریق تحلیل داده‌های جمع‌آوری شده به عنوان بخشی از فرآیند پایش). فرآیند بازبینی برای کل مراحل اجرای WSP، بحرانی 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 / ارتقاء باشد.

فعالیت‌های کلیدی

نگهداری به روز WSP

بازبینی و بازنگری منظم WSP اطمینان می دهد که ریسک های جدید که تأمین و توزیع آب ایمن را مورد تهدید قرار می دهد، بطور منظم مورد ارزیابی قرار گرفته و در نظر گرفته می شوند. یک WSP به‌روز و مناسب باعث حفظ اعتماد و پشتیبانی کارمندان و ذینفعان در راهکار WSP خواهد شد.

یک WSP می‌تواند به سرعت منقضی شود از طریق:

- برنامه‌های توسعه ای و تغییرات درون حوضه آبریز، تصفیه و توزیع که می‌توانند بر دیاگرام های فرآیند و ارزیابی ریسک مؤثر باشند؛
- دستورالعمل های بازنگری شده؛
- تغییرات پرسنل؛
- تغییرات ارتباط با ذینفعان؛

تشکیل جلسات بازبینی منظم WSP

گروه WSP باید موافقت به برقراری جلسات منظم به منظور بازبینی تمامی جوانب WSP نمایند تا اطمینان دهد که آنها هنوز دقیق هستند. داده‌های بهره‌برداران محلی یا بازدیدهای محلی نیز ممکن است به عنوان بخشی از بازبینی مورد نیاز باشند. نتایج و روندهای حاصل از پایش بهره برداری باید مورد ارزیابی قرار گیرند. علاوه از بازبینی برنامه ریزی شده منظم، WSP بایستی زمانی که به عنوان مثال، یک منبع جدید آب در حال توسعه است، توسعه‌های مهمی در تصفیه آب برنامه‌ریزی شده-اند و مورد کاربرد قرار گرفته‌اند، یا بعد از یک حادثه مهم کیفی آب مورد بازبینی قرار گیرد.(همچنین مدول ۱۱ ملاحظه گردد). در طول جلسات بازبینی منظم، تاریخ بازبینی بعدی نیز باید تعیین شود.

چالش‌های متداول

- تشکیل مجدد گروه WSP؛
- اطمینان از پشتیبانی مستمر فرآیند WSP ؛
- اطمینان از آنکه در صورتی که کارمندان اصلی، سازمان را ترک کنند، وظایف آنها توسط دیگران حفظ می شود؛
- نگهداری مستنداتی از تغییرات؛
- نگهداری ارتباط با ذینفعان؛

نتایج

یک WSP که به‌روزرسانی شده و بدنبال بر طرف نمودن نیازهای سازمان آب و ذینفعان بطور مناسب می باشد.

مثال / ابزار ۱.۱۰ : زمان بازبینی WSP

یک WSP باید به محض اینکه درجایی تغییر چشم‌گیری در شرایط یا مشکلی در زنجیره تأمین آب به وجود آید، مورد بازبینی قرار گیرد. همچنینWSP باید هر چند وقت یکبار مورد بازبینی قرار گیرد، به ویژه با مدنظر قرار دادن نتایج حاصل از اجرای WSP. هر نوع تغییر ایجاد شده در WSP که حاصل از نتایج بازبینی می‌باشد، باید مستندسازی شود.

مثال / ابزار ۲.۱۰ : چک‌لیستی به عنوان مثال از بازبینی WSP

- یادداشت‌هایی از آخرین جلسه بازبینی؛
- یادداشت‌هایی از هر بازبینی موقتی؛
- تغییرات ایجاد شده در اعضای گروه WSP؛
- تغییرات ایجاد شده در حوضه آبریز، تصفیه، توزیع؛
- بازبینی روند داده‌های مربوط به بهره برداری؛
- اعتباربخشی کنترل‌های جدید؛
- بازبینی اعتبارسنجی؛
- گزارشهای ممیزی‌های داخلی و خارجی؛
- ارتباط با ذینفعان؛
- زمان جلسه بازبینی بعدی؛

مثال / ابزار ۳.۱۰ : تغییراتی که می‌توانند بر WSP مؤثر باشند

یک توسعه خانه‌سازی باعث افزایش تقاضای آب در سامانه تأمین آب Howthorne شد. این مسأله منجر به ارائه پیشنهاد جهت تغذیه آب از سامانه تأمین Dahlia به این منطقه شد. با این حال مصالح مورد استفاده در سامانه لوله‌کشی توزیع آب Howthorne توانایی مقابله با مواد شیمیایی وارده از سامانه تأمین Dahlia را که خورنده بود، نداشت و این مسئله منجر به

خوردگی و در نتیجه نشت از لوله‌های فلزی شده است. در صورتی می‌توان مانع از وقوع چنین شرایطی شد که گروه WSP قبلاً ریسک‌های حاصل از چنین تغییراتی را مورد ارزیابی قرار داده باشد. لازم است که گروه اطمینان حاصل نماید: دیاگرام فرآیند برای سامانه تأمین آب 'به هم پیوسته' به‌روزرسانی شده است و ارزیابی ریسک‌های حاصل از دیگر تأمین کننده آب مناسب بوده است و دربردارنده داده‌هایی از پایش بهره برداری و شکایات مصرف‌کنندگان می‌باشد.

مطالعه موردی ۱: استرالیا

آزمایش میدانی۱۰. ۱– بازبینی اجرایی WSP

اکثر سازمان‌های آب شهری استرالیا، حداقل از یک سطح اجرایی پشتیبانی کننده کیفیت آب برخوردارند و آنها اجرا و نتایج WSP را در سطح اجرایی گزارش می‌دهند. گزارش ممیزی‌های WSPsبه صورت متداول به قسمت اجرایی سازمان ارائه می-شود. WSP چارچوب مفیدی را جهت سازمان‌دهی و ارائه فعالیت‌های مدیریتی کیفیت آب ارائه می‌دهد به شکلی که در آن به مدیران اجرایی به منظور اخذ تصمیم‌گیری‌های راهبردی در ارتباط با مدیریت کیفیت آب کمک می‌کند.

آزمایش میدانی ۱۰ .۲ – بازنگری WSP

سازمان‌های استرالیایی، WSPهای خود را به عنوان ' مدارک موجود' که اساس تغییرات مداوم بعدی جهت دستیابی به توسعه‌ها می‌باشد، نگه می‌دارند. اکثر WSPs در واقع مدل‌های کنترل شده‌ای هستند که بصورت نسخه الکترونیکی اینترنت محور بر روی وب قرار دارند و این به نسخه سخت افزاری ترجیح دارد. WSPs معمولا تحت بازنگری عمده هر دوسال یکبار قرار می گیرند و بازنگری های موردی همزمان با ممیزی ها یا تغییرات در کاربری املاک یا دیگر تغییرات برجسته برنامه ریزی می شود.

مطالعه موردی ۲ : آمریکای لاتین و منطقه کارائیب (LAC)

آزمایش میدانی ۱۰ .۱ – استقرار کمیته بازبینی WSP

گروه WSP احساس نمود که نیاز به استقرار یک فرآیند رسمی به منظور بازبینی و بازنگری WSP دارد تا بتواند از نگهداری روند جاری و مؤثر WSP اطمینان حاصل نماید. به علت برنامه‌های فشرده نیروی کاری و کمیته راهبری، نگهداری بلندمدت WSP، بدون یک برنامه واضح که بیان کننده فعالیت‌های بازبینی عمده و شناسایی بخش‌های مسئول باشد، غیر واقعی به نظر می‌رسید. از این رو یک کمیته بازبینی شکل گرفت و توافق نمود که در جلسات دو ساله، توسعه WSP را با بازنگری WSP دنبال کند و توسعه در فعالیت های اصلاحی تعیین شده را منعکس نموده و هر کمبود شناسایی شده را مورد توجه قرار دهد. علاوه بر بازبینی های برنامه ریزی شده دو ساله، کمیته بازنگری توافق به تشکیل جلسه بدنبال هر نوع حوادث مرتبط با آب آشامیدنی نموده تا در صورت نیاز اقدام به اصلاح WSP و پیشگیری از وقوع مجدد چنین حوادثی نماید.

آزمایش میدانی ۱۰ .۲ – اصلاح WSP به دنبال توسعه‌های اساسی

توسعه‌های اساسی متعددی به عنوان نتیجه حاصل از WSP مطرح شد. تغییرات ساختاری یا بهره برداری در سامانه می‌تواند ریسک‌های اضافی را معرفی نماید مانند کمبود دانش در ارتباط با بهره برداری از تجهیزات جدید یا تغییر میزان گندزداها برای یک سامانه اصلاح شده. کمیته بازبینی به بازدید مجدد WSP بدنبال توسعه‌های ساختاری خواهد پرداخت تا هر نوع خطر غیرقابل پیش‌بینی را مورد ارزیابی و توجه قرار دهد و نیز WSP را بر مبنای هر نوع تغییر اعمال شده، به‌روزرسانی کند. به همین صورت، زمانی که ظرفیت توسعه کیفیت آب از طریق توسعه‌های اساسی و بهره برداری محقق شد، استانداردها مورد بازدید مجدد قرار خواهند گرفت و ممکن است نیاز به بهبود آنها باشد، مانند استانداردهای قدم به قدم تعیین شده برای کدورت، که در آزمایش میدانی ۷. ۳ LAC بحث شد.

مطالعه موردی۳ : انگلستان و ولز

آزمایش میدانی ۱۰. ۱ – متعهد ماندن به راهکار WSP

شرکت‌هایی که دارای WSPs متعددی به صورت چاپ شده روی کاغذ بودند، بدلیل الزامات حجم کاری برای به روز نگهداشتن آن ها، به ویژه در جایی که توسعه‌های متعددی شناسایی و اجرا شده بودند، مورد چالش قرار گرفتند. استقرار WSP از ابتدا در عملیات بهره برداری شرکت، قبل از آنکه ارزیابی ریسک WSP و راهکار مدیریتی ریسک، یک نیاز تنظیمی را ایجاد نماید، تقریباً به شکل یک چالش مطرح بود.

مدول ۱۱

بازنگری WSPپس از یک حادثه

مدول ۱۱

بازنگری WSPپس از یک حادثه

مقدمه

همانطور که قبلاً نیز مطرح شد، به منظور اطمینان از آنکه WSP خطرات و مسائل اضطراری را پوشش می‌دهد، WSP باید به صورت دوره‌ای توسط گروه WSP مورد بازبینی قرار گیرد. یکی از منافع ویژه اجرای چارچوب WSP، کاهش تقریبی در تعداد و شدت حوادث، موارد اضطراری یا عدم رسیدن به هدف که تأثیرگذار و یا به صورت بالقوه مؤثر بر کیفیت آب آشامیدنی هستند، می‌باشد. هر چند، احتمال رخ دادن چنین رویدادهایی هنوز هم وجود دارد. علاوه بر بازبینی دوره‌ای، مهم است که WSP در پی هر شرایط اضطراری، حادثه یا واقعه غیرقابل پیش‌بینی مورد بازبینی قرار گیرند، صرف‌نظر از اینکه آیا خطرات جدید شناسایی شده‌اند تا اطمینان دهند که در صورت امکان، شرایط تکرار نمی شوند و مشخص شود که آیا پاسخ کافی بوده است یا می‌توانست بهتر باشد. یک بازنگری بعد از حادثه همواره تمایل به شناسایی مناطقی به منظور توسعه دارد، خواه آن یک خطر جدید یا ریسک بازنگری شده برای ارزیابی ریسک، یک بازنگری برای یک دستورالعمل بهره برداری، یک مسئله آموزشی و یا ارتباطاتی باشد و WSP لازم است جهت انعکاس تغییرات، مورد بازنگری قرار گیرد. در موارد بسیاری، شرکت ذینفعان در بازبینی ضروری خواهد بود. یکی دیگر از مسائل مهم این است که تأمین کنندگان آب، در WSP خود، دارای دستورالعمل هایی باشند به منظور اطمینان از اینکه گروه WSP، مطلع از شرایط و جزئیات تمامی حوادث، موارد اضطراری و عدم رسیدن به اهداف می باشد.

فعالیت‌های کلیدی

- بازبینی WSP در پی یک حادثه، موارد اضطراری یا عدم رسیدن به هدف؛
- تعیین علت حادثه، موارد اضطراری یا عدم رسیدن به هدف و کفایت پاسخ؛
- بازنگری WSP در صورت نیاز، به همراه به‌روزرسانی برنامه‌های پشتیبانی.

چالش‌های متداول

- ارزیابی آزاد و صادقانه از علل زنجیره رویدادها و فاکتورهای مؤثر بر شرایط اضطراری، حوادث یا شرایط عدم رسیدن به هدف؛
- تمرکز و فعالیت بر اساس دروس مثبت فراگیری شده، به عوض انتقاد از دیگران.

نتایج

۱. بازبینی جامع و شفاف از علل رخ دادن حادثه و کفایت پاسخ سازمان.
۲. تلفیق دروس فراگیری شده با مستندات و دستورالعمل های WSP.

مثال / ابزار ۱۱. ۱ : چک‌لیستی از سؤالهای مطرح شده پس از شرایط اضطراری، حوادث یا عدم رسیدن به اهداف شامل:

- علت ایجاد مشکل چه بوده است؟
- علت خطر تاکنون در ارزیابی ریسک WSP شناسایی شده است؟
- اولین‌بار چگونه مشکل شناسایی یا تشخیص داده شد؟
- ضروری‌ترین فعالیت مورد نیاز چه بوده و آیا انجام شده است؟
- در صورت لزوم، فعالیت‌های مناسب و به‌موقع جهت هشدار مصرف‌کنندگان و محافظت از سلامت آنها صورت گرفته است؟
- مشکلات ارتباطاتی به وجود آمده چه بودند و چگونه مورد توجه قرار گرفتند؟
- پیامد فوری و بلندمدت حاصل از شرایط اضطراری چه بوده است؟
- چگونه می‌توان ارزیابی ریسک / دستورالعمل‌ها / آموزش / ارتباطات را توسعه داد؟
- عملکرد طرح پاسخ به شرایط اضطراری چگونه بوده است؟

مثال / ابزار ۱۱ .۲ : چک‌لیست زیر ممکن است به منظور بازنگری WSP در پی یک حادثه، شرایط اضطراری یا عدم رسیدن به هدف مفید واقع شود

- پاسخگویی و جزئیات تماس کارمندان اصلی معمولاً شامل ذینفعان و نیز افراد دیگر، به طور واضح تعیین شده است؛
- تعاریف روشنی از سطوح آغازگر برای حوادث شامل مقیاس سطوح هشداردهنده (به عنوان مثال، زمانی که یک حادثه به حد هشدار می رسد)؛
- بازبینی اینکه آیا دستورالعمل های مدیریتی برای حادثه، مناسب بودند و در غیر این صورت بر طبق آن بازنگری صورت پذیرد؛
- دستورالعمل های بهره برداری استاندارد و تجهیزات مورد نیاز شامل تجهیزات پشتیبانی، در حال حاضر در دسترس و مناسب می‌باشند؛
- اطلاعات راهبردی و فنی متناسب، موجود و به‌روز می‌باشد؛
- چک‌لیست‌ها و راهنماهای مرجع فوری، تهیه شده‌اند و به‌روز نیز می‌باشند؛
- آیا ارزیابی ریسک نیاز به بازنگری دارد؟
- آیا دستورالعمل ها/ آموزش/ ارتباطات نیاز به توسعه دارند؟
- آیا حادثه نیاز به یک برنامه توسعه را نشان داده است؟

مطالعه موردی ۱: استرالیا

آزمایش میدانی ۱۱. ۱- تعریف ' حادثه ' و برنامه‌ریزی برای بازبینی و بازنگری

حتی قبل از توسعه WSPs، سازمان‌های آب استرالیا معمولاً دارای برنامه‌های پاسخ در برابر حوادث و شرایط اضطراری بودند. مشکلات یا عوامل تهدید کننده مهم کیفیت آب اغلب باعث ایجاد یک 'حادثه '، می شود، واژه‌ای که برای توصیف یک رویداد مهم به کار می‌رود. به منظور تعیین زمان شروع یک حادثه معیاری مورد توافق قرار گرفت که در نتیجه آن، گروه مدیریتی حادثه شکل گرفت. گروه مدیریتی حادثه، مدیریت حادثه را در راستای به حداقل رساندن صدمات حاصله در طول واقعه و بازگشت به بهره برداری های معمول در کوتاه ترین زمان، بعهده داشت. اکثر حوادث کیفی آب همراه با واکنش های فوری در جهت هشدارهای زود هنگام و تجهیز منابع کافی به منظور اطمینان از عدم اثرگذاری بر مصرف‌کنندگان بودند. چنین حوادثی معمولاً به صورت داخلی در درون سازمان مدیریت می‌شد. در موارد محدودی، آب آلوده یا تصفیه شده غیر کافی ممکن است در اختیار مصرف کنندگان قرار گرفته باشد، در چنین حالتی، حادثه مرتبط با دپارتمان بهداشت می‌باشد و به مصرف کنندگان توصیه می‌شود که از نوشیدن آن آب خودداری نمایند، یا اینکه آب را بجوشانند. معمولاً تأمین آب قطع نمی‌شود، حتی اگر احتمال آلودگی آن باشد. آب برای اهداف بهداشتی و دفع فاضلاب مورد نیاز می‌باشد و اکثر وقایع آلوده کننده، آنقدر شدید نیستند که نیاز به قطع تأمین آب باشد. به عوض آن، تأمین آب ادامه می‌یابد و به عنوان یک اقدام احتیاطی از مردم درخواست عدم استفاده و یا جوشاندن آب قبل از مصرف می‌شود. آنچه که مشهود است، در پی یک حادثه، فرآیند ' کسب اطلاعات' وجود دارد که در آن علل ریشه‌ای یک مشکل شناسایی می‌شود وWSP در صورت امکان، برای پیشگیری از وقوع مجدد آن تغییراتی می‌یابد.

آزمایش میدانی ۱۱. ۲ – ارزیابی بعد از حادثه

به عنوان مثال، بسیاری از WSPs حوادث مرتبط با اشکال در سامانه گندزدایی را در مراحل اولیه شناسایی کردند. پیش از WSPs مقادیری برای حدود بحرانی پایین که به عنوان حد مشکوک گندزدایی در نظر گرفته می‌شد، لزوماً وجود نداشت. اگرچه، با ورود WSPs، مقادیر حدود بحرانی گندزدایی تعیین شدند و البته در زمان هایی آنها نقض می شدند. به عنوان نتایج حاصل از تحلیل علل ریشه‌ای در پی حوادث، بسیاری از سازمان‌ها روش های گندزدایی خود را تغییر دادند. سازمان‌ها به معرفی وظیفه تمام وقت و پاره وقت(تمرکز در اجزاء آسیب پذیر) پرداختند و سامانه های آماده به کار در زمان رویداد یک اشکال، وظیفه سامانه را بعهده می گرفتند. برخی تأمین‌کنندگان که تمایل به اعتمادپذیری بالائی دارند، دارای دو سامانه مستقل آماده به کار به منظور ایجاد پشتیبانی بیشتر برای یک سامانه در یک موقعیت مستقل هستند. در بسیاری از سامانه‌ها، سیستم خودکار معرفی شد تا امکان تغییر به سیستم‌های پشتیبانی و اعلام هشدارها برای بهره‌برداران وجود داشته باشد. ذخیره آب تصفیه شده در موارد بسیاری افزایش یافت تا امکان قطع کردن سامانه‌ها را فراهم نماید و فرصت یک روزه و یا بیشتری جهت تعمیر سامانه‌ها، بدون اثرگذاری بر مصرف‌کنندگان، ایجاد نماید. سازمان‌هایی که حوادث متعدد را در سال های اولیه اجرای WSP تجربه کرده بودند، به صورت تدریجی به سمت کمتر از یک حادثه در سال از طریق فرآیند توسعه حرکت کردند.

مطالعه موردی ۲ : آمریکای لاتین و منطقه کارائیب (LAC)

آزمایش میدانی ۱۱. ۱ – تعریف ' حادثه ' و برنامه‌ریزی برای بازبینی و بازنگری

گروه WSP یک 'حادثه' را اینگونه تعریف نمود: یک تخطی در کیفیت آب که یک تهدید حاد و فوری برای بهداشت عمومی ایجاد می‌کند. در زمان توسعه WSP، مسائلی که به صورت بالقوه مطابق با این تعریف بودند، مانند آلودگی میکروبی در سامانه توزیع، متداول بودند و به صورت گسترده از عوامل مشوق ابتدائی قبول اجرای WSP بودند. خطراتی این چنینی به عنوان بخشی از مدول ۳ و ۴ شناسایی شدند. انتظار می رود که اجرای فعالیت‌های اصلاحی، مانند افزایش مقدار کلر تزریقی و عملیات پایش توسعه یافته، باعث برطرف نمودن چنین مشکلاتی شود. چنانچه پایش‌های بعد از اجرا نشان دهنده آلودگی میکروبی مجدد باشد، کمیته بازبینی به منظور شناسایی نقاط ضعف برنامه تشکیل خواهد شد.

آزمایش میدانی ۱۱ .۲–ارزیابی بعد از حادثه

در طول دوره توسعه WSP، حادثه ای رخ داد که درآن گاز کلر در یک منطقه مسکونی منتشر شد. نقایص متعددی در کاهش اثرات شرایط اضطراری و دستورالعمل های پاسخ شناسایی شدند، از جمله: فقدان پایش انتقال گاز کلر؛ یک ایستگاه فاقد خدمه انسانی، که باعث ایجاد نشت بدون اطلاع سازمان شد؛ عدم گزارش فوری به بخش‌های مربوطه در داخل سازمان، سازمان محیط زیست و ساکنان؛ نقص در تخلیه منطقه بطور مناسب و عدم تدارک مأموران بهداشتی به منظور ارزیابی حادثه. یک ارزیابی بعد از حادثه توسط سازمان و محیط زیست به انجام رسید که منجر به شناسایی هر یک از نواقص شد و در نتیجه پروتکل و دستورالعمل های اجرایی را برای WSP معرفی نمود تا بتواند مانع از وقوع مجدد چنین حوادثی شود.

مطالعه موردی ۳: انگلستان و ولز

آزمایش میدانی ۱۱. ۱ – نگهداری به‌روز برنامه‌های اضطراری

شرکت‌های آب از قبل، از برنامه‌های اضطراری خوبی برخوردار بودند که به عنوان بخشی از دستورالعمل های متداول مورد آزمایش قرار گرفته و به‌روز نگه‌داشته شده‌اند. باز هم، علیرغم دستورالعمل های خوب مستقر شده، تنها چالش مطرح شده قرار گرفتن آنها در زیر چتر WSP بود.

منابع و اطلاعات بیشتر:

AS/NZS. Risk Management Standard AS/NZS 4360, 3rd ed. Standards Australia and Standards New Zealand, 2004 (ISBN: 0- 7337-5904-1).

Bartram J, Fewtrell L, Stenström T-A. Harmonised assessment of risk and risk management for water-related infectious disease: an overview. In: Fewtrell L, Bartram J, eds. Water quality: guidelines, standards and health – assessment of risk and risk management for water-related infectious disease. London, World Health Organization, IWA Publishing, 2001:1-16.

Bethmann D, Baus C (2005). Comparison of decisive elements of the water safety plan with the DVGW system of technical standards. DVGW Report, Project No.: W11/02/04.

Davison A, Deere D (2005). Risk management and due diligence in the water industry. Water, May: 23-26.

Davison A, Howard G, Stevens M, Callan P, Fewtrell L, Deere D, Bartram J. Water safety plans: managing drinking-water quality from catchment to consumer. Geneva, World Health Organization, 2005 (WHO/SDE/WSH/05.06).

Davison A, Howard G, Stevens M, Callan P, Kirby R, Deere D, Bartram J. Water safety plans. Protection of the human environment. Geneva, World Health Organization, 2003 (WHO/SDE/WSH/02.09).

Davison AD, Pryor EL, Howard G, Deere DA. Duly diligent utilities. In: IWA World Water Congress & Exhibition, Marrakech, 19-24 September 2004.

Deere DA, Davison AD (2005). The Ps and Qs of risk assessment. Water, March: 38-43.

Deere D, Stevens M, Davison A, Helm G, Dufour A. Management Strategies. In: Fewtrell L, Bartram J, eds. Water quality: guidelines, standards and health – assessment of risk and risk management for water-related infectious disease. London, World Health Organization, IWA Publishing, 2001:257-288.

Godfrey S, Howard G. Water Safety Plans – Planning water safety management for urban piped water supplies in developing countries (Book 1). UK, Loughborough University – Water, Engineering and Development Centre/Department for International Development, 2005.

Godfrey S, Howard G. Water Safety Plans – Supporting water safety management for urban piped water supplies in developing countries (Book 2). UK, Loughborough University – Water, Engineering and Development Centre/Department for International Development, 2005.

Howard G. Urban water supply surveillance – a reference manual. UK, Loughborough University – Water, Engineering and Development Centre/Department for International Development, 2002.

ICPS. Principles for the assessment of risks to human health from exposure to chemicals. Geneva, World Health Organization, International Programme on Chemical Safety, 1999. (Environmental Health Criteria 210).

Mahmud SG, Shamsuddin AJ, Ahmed, MF, Davison A, Deere D, Howard G (2007). Development and implementation of water safety plans in Bangladesh. Journal of Water and Health, 5(4):585-597.

NHMRC/NRMMC. Australian Drinking Water Guidelines (ADWG) national water quality management strategy. National Health and Medical Research Council/ Natural Resource Management Ministerial Council (ISBN: 1864961244).

NZ MoH. Small drinking-water supplies. Preparing a public health risk management plan. Drinking-water supplies. Wellington, New Zealand Ministry of Health, 2005 (ISBN: 0-478-29618-5).

O'Connor DR. Report of the Walkerton enquiry: the events of May 2000 and related issues. Part One. A Summary. Ontario Ministry of the Attorney General, 2002 (ISBN: 0-7794-2558-8).

Stevens M, Howard G, Davison A, Bartram J, Deere D. Risk management for distribution systems. In: Ainsworth R ed. Safe piped water: managing microbial water quality in piped distribution systems. London, IWA Publishing, 2004 (ISBN: 1-84339-039-6).

Teunis PFM, Davison AD, Deere DA (in press). Short term fluctuations in pathogen removal. WHO/FAO Hazard characterization for pathogens in food and water: guidelines. Geneva, World Health Organization/Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2003.

WHO. Guidelines for drinking-water quality, 3rd ed. Geneva, World Health Organization, 2004.

WHO Water Safety Plan portal – includes case studies, tools and other information on developing water safety plans: http://www.who.int/wsportal/en/, http://www.wsportal.org.

واژه نامه

جدول زیر ارائه دهنده اصطلاحات مورد استفاده در GDWQ و اسناد دیگری مانند Codex Alimentarius و نیز دیگر راهنماها می باشد که در این راهنما به کار گرفته شده‌اند.

اصطلاح	تعریف
کنترل (اسم) (به عنوان مثال کنترل ایمنی آب):	وضعیتی که درآن دستورالعمل های صحیح مورد پیگیری قرار می‌گیرند و معیارها برآورده می شوند.
کنترل (فعل) (به عنوان مثال کنترل خطر):	تمام فعالیت‌های ضروری جهت اطمینان از نگهداری قابل پذیرش بودن و برآورده کردن معیارهای تعیین شده در WSP.
اقدام کنترل:	هر گونه عمل و فعالیتی که می‌تواند جهت پیشگیری یا حذف یک خطر ایمنی آب یا کاهش آن تا سطح قابل‌قبول مورد استفاده قرار گیرد.
فعالیت اصلاحی:	اجرای هر نوع فعالیت، زمانی که نتایج حاصل از پایش در نقطه کنترل نشان دهنده یک فقدان کنترل باشد.
نقطه کنترل:	مرحله‌ای که در آن عمل کنترل، جهت پیشگیری یا حذف خطر ایمنی آب یا کاهش آن تا سطح قابل‌قبول به مرحله اجرا در می‌آید. برخی برنامه‌ها در نقاطی که ممکن است پیشگیری یا حذف خطر ایمنی آب در آنها ضروری باشد، دارای نقطه کنترل کلیدی هستند.
حدود بحرانی:	معیاری که جدا کننده شرایط قابل‌قبول از شرایط غیرقابل‌قبول می‌باشد.
انحراف:	شکست در برآورده نمودن حدود بحرانی.
دیاگرام جریان:	نمایش سیستماتیک از توالی مراحل یا عملیاتی که در تولید یا ساخت یک محصول ویژه مانند آب مورد استفاده قرار گیرد.
HACCP:	تجزیه و تحلیل خطر و نقطه کنترل بحرانی.
تجزیه و تحلیل خطر:	فرآیند جمع‌آوری و ارزیابی اطلاعات خطرها و شرایطی که منجر به ایجاد آنها می شود به منظور تصمیم‌گیری در مورد اینکه کدام یک برای ایمنی آب مهم تلقی می شوند و در نتیجه باید در WSP مورد توجه قرار گیرند.
خطر:	یک عامل بیولوژیکی، شیمیایی، فیزیکی یا رادیولوژیکی در، یا در شرایطی از آب که امکان بالقوه ایجاد اثرات مضر بر سلامت داشته باشد. واژه دیگر برای خطر، "آلاینده" می‌باشد.

رویداد مخاطره آمیز:	فرآیندی که به موجب آن یک خطر / آلاینده در یک سامانه تأمین آب وارد می‌شود.
پایش:	عمل هدایت یک مرحله برنامه‌ریزی شده از مشاهدات یا اندازه‌گیری‌های پارامترهای کنترل، به منظور ارزیابی اینکه آیا یک نقطه کنترل تحت کنترل می‌باشد و یا آب از معیارهای کیفیت برخوردار است.
ارزیابی ریسک:	در اهداف این راهنما، ارزیابی ریسک همان مفهوم تجزیه و تحلیل خطر را دارد.
امتیازدهی ریسک:	امتیازی که برای یک خطر بر مبنای فرآیند تجزیه و تحلیل ریسک تعیین می‌شود.
گام:	یک نقطه، دستورالعمل، بهره برداری یا مرحله‌ای در زنجیره تأمین آب، شامل مواد خام، از تولید اولیه تا ارائه نهایی می‌باشد.
برنامه‌های پشتیبانی/ الزامات پشتیبانی:	فعالیت‌های اساسی مورد نیاز جهت اطمینان از آب ایمن شامل آموزش، خصوصیات مواد خام و کل عملیات مدیریت آب مناسب می‌باشد. چنین برنامه‌هایی می‌توانند به اندازه نقاط کنترل در کنترل ریسک‌های کیفیت آب، اهمیت داشته باشند اما در جایی مورد استفاده قرار می‌گیرند که کاربرد آنها زمان طولانی‌تری را در برگرفته و/ یا از نظر سازمانی یا مناطق جغرافیائی حد وسیع‌تری را دربرگیرند. این موضوع شامل برنامه‌های کلی پشتیبانی سازمانی مانند برنامه‌های مخصوص هدف گذاری شده در ریسک‌های ویژه می باشد.
اعتباربخشی:	به دست آوردن شواهدی به منظور تعیین آنکه عناصر WSP به طور مؤثر توانایی برآورده نمودن اهداف کیفی آب را دارند.
تایید و اعتبارسنجی:	به‌کارگیری روش ها، دستورالعمل‌ها، آزمایش‌ها و دیگر ارزیابی‌ها جهت تعیین برآورده شدن اهداف توسط WSP، به عنوان مثال بررسی اینکه آیا سامانه آب را با کیفیت مطلوب تحویل می دهد و اینکه آیا WSP در عمل مورد اجرا واقع شده است.
WHO:	سازمان جهانی بهداشت
WSP:	برنامه ایمنی آب

Water Safety Plan Manual

Step-by-step risk management
For drinking-water suppliers

The most effective means of consistently ensuring the safety of a drinking-water supply is through the use of a comprehensive risk assessment and risk management approach that encompasses all steps in water supply from catchment to consumer. In these Guidelines, such approaches are called water safety plans (WSPs). (WHO Guidelines for Drinking water Quality, 3rd Edition, 2004.)

Translated By:

Eng. Gholamreza Shaghaghi

World Health Organizarion

International Water Association

Water Safety Plan Manual

Step-by-step risk management

For drinking-water suppliers

The most effective means of consistently ensuring the safety of a drinking-water supply is through the use of a comprehensive risk assessment and risk management approach that encompasses all steps in water supply from attachment to consumer .In this guidelines, such approaches are called water safety plans (WSPs) .(WHO Guidelines for Drinking Water Quality. 3rd Edition, 2004)

World Health Organization

International Water Association