



وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی



مرکز تحقیقات کیفیت آب
پژوهشکده محیط زیست

برنامه ریزی ایمنی آب (WSP)

برای سامانه های تأمین آب جوامع کوچک

راهنمای مدیریت گام به گام ریسک برای سامانه تأمین آب آشامیدنی در جوامع کوچک



برنامه‌ریزی ایمنی آب (WSP)

برای سامانه‌های تأمین آب جوامع کوچک

راهنمای مدیریت گام به گام ریسک برای سامانه تأمین آب
آشامیدنی در جوامع کوچک

مترجم:

مهندس حسین بهجت

دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی تبریز - مرکز کشوری مدیریت سلامت (NPMC)

دکتر امیرحسین محوی

عضو هیات علمی دانشکده بهداشت دانشگاه علوم تهران

ناظر فنی:

مهندس غلامرضا شقاقی

رئیس گروه بهداشت آب و فاضلاب

شناسنامه کتاب

عنوان و نام پدید آورنده:	برنامه ریزی ایمنی آب (WSP) برای سامانه های تامین آب جوامع کوچک مهندس حسین بهجت دکتر امیرحسین محوی
شماره کتابشناسی ملی	
مشخصات نشر:	تهران: وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی، معاونت بهداشت؛ پژوهشکده محیط زیست
مشخصات ظاهری:	۹۱ صفحه
شابک:	 ISBN: 978 622 6276 67 3 9 786226 276673
وضعیت فهرست نویسی:	
یادداشت:	ترجمه و گردآوری
یادداشت:	حسین بهجت، امیرحسین محوی، غلامرضا شقاقی
موضوع:	برنامه ریزی ایمنی آب (WSP) برای سامانه های تامین آب جوامع کوچک
موضوع:	راهنما
موضوع:	
رده بندی دیوپی:	
شناسه افزوده:	
شناسه افزوده:	ایران، وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی، معاونت بهداشتی؛ پژوهشکده محیط زیست
وضعیت فهرست نویسی:	
نوبت چاپ:	اول
سال انتشار:	۱۴۰۰
حق چاپ:	محفوظ
ناشر:	وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی

فهرست مطالب

پیشگفتار	۴
معرفی	□
هدف از کتابچه راهنما	□
مرور مطالب کتاب راهنما	□
گروه مخاطبین هدف	□
اصول کلیدی	□
سیستم‌های تأمین آب برای اجتماعات کوچک کدامند و چرا برای ما مهم هستند؟	□
برنامه ایمنی آب چیست؟	□ □
چرا برنامه ایمنی آب می‌بایست در سامانه‌های تأمین آب اجتماعات کوچک اجرا شود؟	□ □
چگونه می‌توان برنامه ایمنی آب را در سامانه تأمین آب یک اجتماع کوچک اجرا کرد؟	□ □
گام اول- تشکیل یک تیم برای برنامه ایمنی آب با مشارکت مردم	□ □
گام دوم- توصیف سیستم تأمین آب اجتماع	□ □
گام سوم- شناخت و ارزیابی مخاطرات و رویدادهای مخاطره‌آمیز، ریسک‌ها و اقدام‌های کنترلی موجود	□ □
گام چهارم- تدوین و اجرای برنامه ارتقاء و بهبود تدریجی سیستم	□ □
گام پنجم- پایش اقدامات کنترلی و اعتبار سنجی WSP	□ □

مقدمه

تأمین آب آشامیدنی سالم به صورت پایدار برای حفظ و ارتقاء سلامت انسان از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. رویکرد مرسوم کنترل کیفیت آب آشامیدنی که بر کنترل محصول نهایی استوار می‌باشد دارای محدودیت‌های بسیاری است و نمی‌تواند سلامت آب را به صورت پایدار تضمین نماید. اجرای برنامه ایمنی آب به عنوان یک سیستم مدیریت جامع و یکپارچه بر پایه ارزیابی و مدیریت ریسک، در همه سامانه‌های آبرسانی می‌تواند تأمین آب آشامیدنی سالم به صورت پایدار را تضمین نماید. اهداف این برنامه که از حوزه آبریز و منبع تا نقطه مصرف را شامل می‌گردد عبارت است از پیشگیری از آلودگی منابع آب، تصفیه آب تا برای کاهش یا حذف آلودگی و رسیدن به استانداردها، پیشگیری از آلودگی در مدت ذخیره‌سازی، توزیع و مصرف می‌باشد. با توجه به اهداف برنامه لازم است تمامی سازمان‌های مسئول و ذینفعان که به نوعی در کمیت و کیفیت آب تأثیرگذار هستند در اجرای برنامه مشارکت نمایند.

در بسیاری از مناطق روستایی کشور آب آشامیدنی از طریق سامانه‌های آبرسانی کوچک تأمین می‌گردد و جمعیت قابل توجهی نیازهای روزانه آب خود را از این سامانه‌ها تأمین می‌نمایند. این مناطق در مقایسه با مناطق شهری، به دلیل فاصله از مراکز شهری، با محدودیت‌های نیروی انسانی متخصص، مدیریتی، فنی، توسعه‌ای، تعمیر و نگهداری و اجرایی مواجه هستند. بعد از انتشار کتاب دستور اجرای برنامه ایمنی آب در مناطق شهری توسط سازمان جهانی بهداشت که در کشور ما نیز مورد ترجمه قرار گرفته است، کتاب حاضر توسط آن سازمان منتشر شد.

این کتاب اصول مدیریتی ساده و مؤثر را در راستای ارتقاء ایمنی و کیفیت آب آشامیدنی در سامانه‌های آبرسانی کوچک ارائه می‌نماید و با همکاری پژوهشکده محیط زیست دانشگاه علوم پزشکی تهران و توسط آقایان مهندس حسین بهجت و دکتر امیرحسین محوی مورد ترجمه قرار گرفته است. بر خود لازم می‌دانم از مرکز تحقیقات کیفیت آب پژوهشکده محیط زیست دانشگاه علوم پزشکی تهران، همچنین از خانم مهندس کردونی کارشناس گروه بهداشت آب و فاضلاب برای ویرایش متن، تشکر و قدردانی نمایم.

کتاب حاضر می‌تواند برای مجریان برنامه ایمنی آب در مناطق روستایی، بهره‌برداران سامانه‌های تأمین آب اجتماعات کوچک، دانشجویان، محققین و کلیه کارشناسان فعال در حوزه آب از جمله کارشناسان بهداشت محیط و همچنین بهورزان شاغل در روستاها که بر سامانه‌های آبرسانی روستایی پایش و نظارت می‌کنند، مورد بهره‌برداری قرار گیرد. از همه صاحب‌نظران دعوت به عمل می‌آید که با ارائه نظرات و پیشنهادات در خصوص ترجمه این کتاب ما را در بهبود کیفیت آن در نسخه‌های بعدی یاری نمایند.

مهندس غلامرضا شقاقی

رئیس گروه بهداشت آب و فاضلاب

مرکز سلامت محیط و کار

پیشگفتار

اصول و تکنیک برنامه‌ریزی ایمنی آب در حال حاضر، به‌طور فزاینده‌ای در دنیا به‌عنوان اساس تأمین آب آشامیدنی سالم و بهداشتی، مورد پذیرش قرار گرفته است. به‌ویژه در مناطق شهری که سازمان‌های دولتی، یا نیمه‌دولتی و یا حتی بخش خصوصی سامانه آب‌رسانی آنها را اداره می‌کنند، از کاربرد این فرایند ابراز رضایت می‌نمایند. برنامه‌ریزی ایمنی آب، ویژگی‌های خاص خود را دارد. یکی از آنها قابلیت تطابق آن با شرایط مختلف اجتماعی و اقتصادی است؛ و ویژگی دیگر آن، قابلیت کاربرد آن در سیستم‌های آب‌رسانی کوچک و بزرگ می‌باشد. در جهان امروز تعداد قابل توجهی از مردم چه در جوامع صنعتی و چه در کشورهای کمتر توسعه‌یافته، مجبورند نیازهای روزانه آب خود را از سیستم‌های آب‌رسانی کوچک تأمین کنند. یک چنین اجتماعاتی، مخصوصاً اگر در مناطق پرت و دورافتاده باشند، اغلب با فقدان ظرفیت‌های ضروری مدیریتی، اجرایی، تعمیر و نگهداری توسعه تکنیکی رودررو هستند.

برنامه ایمنی آب (WSP)، یک چارچوب قابل اطمینان برای چنین اجتماعاتی فراهم می‌آورد تا بتوانند قابلیت و توانمندی خود را در مدیریت ارزش و هزینه سیستم آب‌رسانی خود ارتقا دهند. کتابچه‌ای که در حال حاضر به‌عنوان راهنما تهیه شده است، برنامه ایمنی آب را با فضا و چارچوب سامانه‌های تأمین و توزیع آب در اجتماعات کوچک منطبق ساخته و برای کسانی که مسئولیت مراقبت از چنین سیستم‌هایی را بر عهده دارند، مسیری گام‌به‌گام در راستای تأمین آبی ایمن و قابل قبول، با لحاظ داشتن واقعیت‌های روزمره زندگی، ترسیم نموده است. این برنامه، در کنار متصدیان و حامیان فرایند تأمین و توزیع آب آشامیدنی، مردم عادی را نیز مخاطب قرار داده و از آنان می‌خواهد که خودشان در این حرکت، از هیچ کوششی بازنیستند تا میلیون‌ها انسانی که در این جوامع زندگی می‌کنند از آب ایمن و پاکیزه بهره‌مند شوند.

شبکه بین‌المللی مدیریت تأمین آب برای اجتماعات کوچک که زیر نظر سازمان جهانی بهداشت فعالیت می‌نماید، این موضوع را در اولویت قرار داده و بر آن است که با تهیه ابزارهای مناسب، مثل همین کتابچه راهنما، که به‌سادگی و به‌سرعت قابلیت کاربرد داشته باشند، به امر توسعه تأمین آب برای اجتماعات کوچک، کمک کند. انرژی و کوششی که اعضای این شبکه برای تهیه آن صرف کرده‌اند، قابل‌ملاحظه است. هم‌بخش برنامه‌های بهسازی و بهداشت آب سازمان جهانی بهداشت و هم شبکه یادشده، هر دو امیدوارند با دریافت پس‌خوراند از محیط‌هایی که آن را بکار بسته و یا می‌بندند، در نشرهای بعدی، نسبت به اعمال نظرات و پیشنهادات اصلاحی و ارتقای این کتابچه راهنما اقدام کنند.

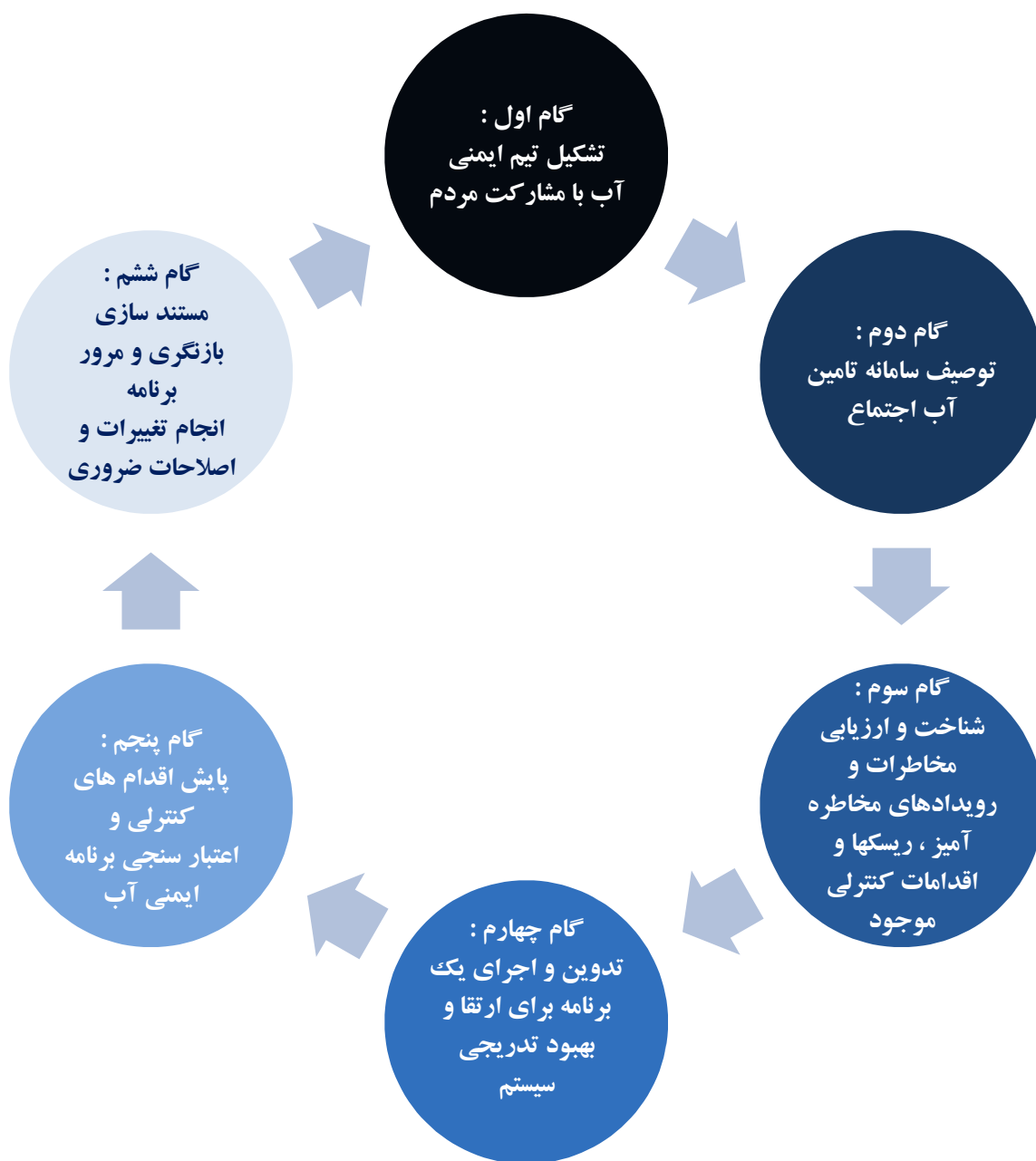
رابرت باس

هماهنگ‌کننده برنامه‌های بهسازی، بهداشت و ایمنی آب

سازمان جهانی بهداشت، ژنو - سوئیس

شش گام برای تدوین و اجرای برنامه ایمنی آب (WSP)

در سامانه‌های تأمین آب جوامع کوچک



معرفی

هدف از کتابچه راهنما

این کتابچه با هدف جلب مشارکت جامعه، توانمندسازی و راهنمایی آنان در تدوین و اجرای برنامه ایمنی آب (WSP) برای سامانه آبرسانی خودشان طراحی شده است. این کتابچه، به چنین اجتماعی یاد می‌دهد که چگونه از یک سری اقدامات مدیریتی ساده و مؤثر در ارتقای ایمنی و کیفیت آب تولیدشده، استفاده کنند. این اقدامات، بسته به نوع سیستم تأمین آب آشامیدنی، از سیستم لوله‌کشی گرفته تا سیستم با منابع نقطه‌ای مثل تلمبه دستی، از چشمه‌های بهسازی و محافظت‌شده گرفته تا مخازن خانگی جمع‌آوری آب باران، در همه جوامع قابل اجرا هستند. همچنین برای کلیه طرح‌های آبرسانی موجود و یا آن‌هایی که جدیداً طراحی می‌شوند نیز می‌توان بکار برد. این کتابچه دارای ضمائم است که می‌توانند به‌عنوان مکمل مورد استفاده قرار گیرند. از آن جمله:

- کتاب راهنمای کیفیت آب آشامیدنی سازمان جهانی بهداشت (۲۰۱۱) که اصول و دیدگاه WSP را توصیف می‌کند.

- کتاب راهنمای WSP بنام مدیریت ریسک گام به گام برای تأمین‌کنندگان آب آشامیدنی (Bartram et al. 2009) که یک راهنمای عملی برای اجرای WSP در سیستم‌های آبرسانی بزرگ است که معمولاً زیر نظر سازمان‌های امور آب اداره می‌شوند. همچنین در این مورد ابزارهایی نیز وجود دارند که در مسیر اجرای برنامه ایمنی آب در اجتماعات کوچک بسیار مفید می‌باشند مثل چک فهرست‌های مراقبتی و نظارتی که مخصوص سیستم‌های آبرسانی اجتماعات کوچک تهیه شده و در جلد سوم کتاب راهنمای کیفیت آب آشامیدنی سازمان جهانی بهداشت قابل دسترسی است (۱۹۹۷).



اعضای تیم سلامت روستایی در اوگاندا در حال بحث در زمینه پیشگیری از بیماری هپاتیت E از طریق زنجیره تأمین و توزیع آب سالم می‌باشند.

اقدامات ایمنی آب در سطح خانوار مثل تصفیه در نقطه مصرف، ذخیره‌سازی و نگهداری بهداشتی آب در منازل، همگی بسیار مهم هستند که می‌توانند به‌عنوان مداخلات اضافی به برنامه ایمنی آب الحاق شوند. اما فعلاً موضوع

بحث این کتابچه نیستند. برای کسب اطلاعات بیشتر در زمینه تصفیه آب خانگی و ذخیره‌سازی سالم آب در منزل به سایت زیر مراجعه کنید:

<http://www.who.int/household-water/en/>

مرور مطالب کتاب راهنما

کتابچه راهنما از طریق پاسخ به سؤالات زیر، اصول و پایه و بنیاد WSP را تشریح می‌کند:

- سیستم‌های تأمین آب برای اجتماعات کوچک کدامند و چرا برای ما مهم هستند؟
- یک برنامه ایمنی آب (WSP) چیست؟
- چرا باید برنامه ایمنی آب (WSP) روی سیستم‌های تأمین آب اجتماعات کوچک پیاده شوند؟

سپس کتابچه راهنما ۶ مرحله گام به گام را برای تدوین و اجرای WSP در سیستم‌های تأمین آب اجتماعات کوچک، به صورت زیر پیشنهاد می‌کند:

گام اول: از طریق درگیر کردن مردم در برنامه، یک تیم برای برنامه ایمنی آب تشکیل دهید.

گام دوم: سیستم تأمین آب جامعه را توصیف کنید.

گام سوم: خطرات، رویدادهای مخاطره‌آمیز، ریسک‌ها و اقدام‌های کنترلی موجود را شناسایی و ارزیابی کنید.

گام چهارم: یک برنامه تدریجی برای اصلاح و بهبود نهائی سیستم، تدوین و اجرا کنید.

گام پنجم: اقدام‌های کنترل را پایش و اثربخشی برنامه ایمنی آب را اعتبارسنجی کنید.

گام ششم: مستندسازی کنید و با بازنگری و مرور برنامه، در صورت نیاز تغییرات و اصلاحات لازم را از جنبه‌های مختلف، در برنامه ایمنی آب انجام دهید.

گروه مخاطبین هدف

این کتابچه راهنما به منظور استفاده و بهره‌برداری توسط افراد حرفه‌ای شاغل در محل و یا آن‌هایی که از اجتماعات کوچک حمایت می‌کنند تهیه و تدوین گردیده است. این افراد برای مثال می‌توانند به شرح زیر باشند:

- کارمندان محلی به‌ویژه کارکنان شاغل در حوزه بهداشت و بهسازی آب آشامیدنی.
- سازمان‌های غیردولتی حمایت‌کننده از امور تأمین آب آشامیدنی.
- کارکنان مراقبت‌های اولیه بهداشتی (PHC) که در امر خدمات بهداشتی و بهسازی آب فعالیت دارند.
- و سایر سازمان‌های جامعه‌محور و افراد حقیقی که به این امور علاقه‌مند هستند.

این کتابچه همچنین برای افرادی که در سطح ملی مسئولیت‌هایی در زمینه آب آشامیدنی و یا بهداشت و سلامت دارند می‌تواند مفید بوده و به آنان کمک کند سیاست‌ها و برنامه‌های کشوری ارتقا و مدیریت تأمین آب برای اجتماعات کوچک را تدوین کنند.

و در نهایت، گروه دیگری که می‌توانند از کمک‌های این کتابچه راهنما بهره‌مند شوند، اپراتورها و مراقبین شاغل در تأسیسات آب آشامیدنی اجتماعات کوچک هستند که نقش کلیدی در تدوین و اجرای برنامه ایمنی آب (WSP) خواهند داشت.

اصول کلیدی

این کتابچه، اصول کلیدی برنامه‌ریزی برای ایمنی آب را به شرح زیر مشخص می‌کند:

- **فهم درست و تعهد** برای دستیابی به ایمنی آب آشامیدنی دو پیش‌نیاز اصلی برای اجرای یک WSP مفید و مؤثر می‌باشند.
- ایمنی آب از طریق به‌کارگیری مدیریت ریسک که یک شیوه **پیشگیرانه** است، به‌طور مؤثر و مستمر، ارتقاء می‌یابد.
- WSP دیدگاهی است که در صورت نیاز می‌تواند **منعطف** بوده و **قابلیت تطابق** داشته باشد.
- بزرگ‌ترین ریسکی که ایمنی آب آشامیدنی را تهدید می‌کند آلودگی آن؛ با **میکروارگانسیم‌های بیماری‌زا** است.
- بهترین راه کنترل ریسک‌های آب آشامیدنی ایجاد **موانع چندلایه** می‌باشد.
- **بهبود و اصلاح تدریجی** سیستم تأمین آب، در طول زمان و با هدف غائی دستیابی به اهداف کیفی آب، اتفاق می‌افتد.
- هرگونه **تغییر (ناگهانی)** در عوامل محیطی محلی، باید منجر به بررسی‌های موشکافانه شود که یا سالم بودن آب را تأیید کندو یا اطلاعاتی جهت اصلاح وضعیت، فراهم سازد.
- هرگونه **شکایت** از بروز بیماری و یا رنگ، بوو طعم آب نیازمند پیگیری است تا مشخص کند که آب هنوز سالم است یا خیر.
- **مرور دوره‌ای و منظم WSP** که شامل لحاظ نمودن ریسک‌هایی که جدیداً تعریف می‌شوند نیز می‌باشد، برای حصول اطمینان از اینکه برنامه ایمنی آب، هنوز مؤثر و بروز بودن خود را حفظ نموده است، امری حیاتی است.



مثال‌هایی از تأمین آب جوامع کوچک (از چپ به راست) در پرو، گرجستان و تاجیکستان. در قره قوچ تاجیکستان چاه آب، هر صبح و عصر توسط فرد معینی باز شده و هم او کار توزیع آب را انجام می‌دهد. در زمستان مردم آب برف و باران را جمع‌آوری می‌کنند.

سیستم‌های تأمین آب برای اجتماعات کوچک کدامند و چرا برای ما مهم هستند؟

سیستم‌های تأمین آب برای اجتماعات کوچک، سیستم‌هایی هستند که توسط مردم جامعه به‌منظور جمع‌آوری، تصفیه، ذخیره‌سازی و توزیع آب آشامیدنی استفاده می‌شوند و از منبع تولید تا نقطه مصرف را شامل می‌گردند.

تعریف سیستم‌های تأمین آب برای اجتماعات کوچک، از کشوری به کشور دیگر، کاملاً متفاوت است. برای مثال این تعریف در کشورهای مختلف می‌تواند مبتنی بر میزان جمعیت، یا مقدار آب تولید شده، یا تعداد انشعابات و در نهایت نوع فن‌آوری مورد استفاده برای تأمین آب باشد. اما آنچه این سیستم‌ها را از سیستم‌های دیگر مجزا می‌کند، چالش‌های بهره‌برداری و مدیریتی است که به‌طور مداوم سیستم‌های آبرسانی اجتماعات کوچک، با آنها مواجه هستند.

متصدیان و کارکنان این قبیل سیستم‌ها، اغلب افراد دوره ندیده و یا کسانی هستند که دوره‌های مختصری را گذرانده و بعضاً بدون دریافت حق‌الزحمه، در این سیستم اشتغال دارند. آنان معمولاً به‌صورت پاره‌وقت در سیستم آبرسانی محل فعالیت داشته و از طریق کارهای دیگر اجتماعی و یا شخصی، امرار معاش می‌کنند.



تأمین آب برای جوامع کوچک در اسکاتلند. در اتحادیه اروپا از هر ۱۰ نفر ۱ نفر، یعنی ۴۰ تا ۵۰ میلیون نفر، آب آشامیدنی خود را از سیستم‌های کوچک و حتی خیلی کوچک مثل چاه‌های خانگی تأمین می‌کنند. (Hulsmann, ۲۰۰۵)

کلیه گردانندگان سیستم‌های آبرسانی اجتماعات کوچک با مسائل زیر رودررو هستند:

- فقدان دسترسی به کمک‌های کارشناسی به دلیل اینکه اغلب در مناطق پرت و دورافتاده قرار دارند.
 - تغییرات فصلی در کمیت و کیفیت آب و یا موارد اوج مصرف در مناسبت‌های ویژه و فصول کشاورزی.
 - دریافت حمایت‌های مدیریتی و فنی ناچیز از ارگان‌ها و سازمان‌های دولتی.
 - داشتن منابع مالی محدود جهت سرمایه‌گذاری در توسعه سیستم آبرسانی و انجام تعمیرات مورد نیاز.
- سیستم‌های آبرسانی اجتماعات کوچک می‌توانند شامل سیستم‌هایی باشند که روستاها، یا شهرک‌ها و یا مناطق مسکونی پراکنده و یا کمپ‌های ویژه تعطیلات را پوشش می‌دهند.
- برخی از سیستم‌های آبرسانی آب مورد نیاز مناطق اسکان موقت را تأمین می‌کنند و یا مردمی را که در حاشیه شهرهای بزرگ زندگی می‌کنند و اکثراً از خدمات شهرداری‌های بهره‌مند نیستند، تحت پوشش قرار می‌دهند. از دید این کتابچه راهنما، چنین سیستم‌های تأمین و توزیع آب نیز در تعریف اجتماعات کوچک می‌گنجد.
- مدیریت سیستم‌های آبرسانی اجتماعات کوچک، هم در کشورهای توسعه‌یافته و هم در کشورهای در حال توسعه، تبدیل به یک نگرانی جهانی شده است.

اگرچه تعریف سیستم‌های تأمین آب برای اجتماعات کوچک بطرز وسیعی بین کشورها متفاوت است، اما این چالش‌های بهره‌برداری و مدیریتی رو در روی این سیستم‌ها هستند که آنها را متمایز می‌سازند.

تجربیات نشان می‌دهند که این سیستم‌ها به‌طور مداوم در معرض آسیب‌دیدگی‌های منجر به آلودگی آب بوده و می‌توانند عامل طغیان بیماری‌های ناشی از آب شوند و گام به گام، به دلیل بروز اخلال در عملکرد، قابلیت خدمت‌رسانی خود را از دست بدهند.

بزرگ‌ترین ریسک سلامت در این سیستم‌ها، قابلیت آلودگی میکربی آن‌هاست که می‌توانند موجب شیوع بیماری‌های عفونی نظیر بیماری اسهال شدید، شوند.

قابل ذکر است که همه‌ساله ۲/۵ میلیون نفر در جهان از بیماری اسهال می‌میرند که حدود نصف آنها را کودکان زیر ۵ سال تشکیل می‌دهند. (سازمان جهانی بهداشت، ۲۰۱۱)



مثال‌هایی از تأمین آب جوامع کوچک (از چپ به راست) در کانادا، اتیوپی و ایسلند.

برنامه ایمنی آب چیست؟

برنامه ایمنی آب (WSP) بر مدیریت ریسک که یک دیدگاه پیشگیرانه است تأکید می‌کند. این امر مستلزم آن است که قبل از بروز هرگونه مشکلی، کلیه مخاطراتی که ایمنی آب آشامیدنی را تهدید می‌کنند شناسایی، اولویت‌بندی و مدیریت شوند تا کیفیت آب آشامیدنی، حفظ شود. WSP مبتنی بر شیوه بازرسی بهداشتی است که به سرعت منجر به نتیجه شده و نقاطی را که می‌بایست اقدام‌هایی برای ارتقای سامانه تأمین آب انجام گیرد، به وضوح مشخص می‌سازد (به مثال صفحه ۳۸ توجه کنید). برنامه‌ریزی برای ایمنی آب، همچنین، نیازمند پایش منظم اقدامات کنترلی و تائید دوره‌ای کیفیت آب می‌باشد (به عنوان اعتبار سنجی / پایش انطباق کیفیت آب با استانداردها). برنامه ایمنی آب (WSP)، خود فرایند و نحوه کار برای تأمین آب سالم در سطح اجتماع را مستند می‌کند؛ اما این نکته حیاتی را به خاطر داشته باشیم که مستندسازی WSP، پایان کار نیست و در حقیقت شروع آن می‌باشد. نکته کلیدی، اجرای درست و منطبق با اصول برنامه ایمنی آب است. هدف از به کارگیری رویکرد WSP، اطمینان مداوم از ایمنی و مقبولیت آب آشامیدنی با یک شیوه عملی است.

رویکرد WSP عبارت است از ارزیابی، اولویت‌بندی و مدیریت مستمر ریسک‌های ایمنی آب، از حوضه آبریز تا نقطه مصرف.

برنامه ایمنی آب در جاییکه نمی‌توان به دلیل، مثلاً محدودیت منابع، کلیه ریسک‌ها را به حداقل کاهش داد، آنها را اولویت‌بندی کرده و برنامه ارتقاء و بهبود تدریجی سامانه تأمین آب در طول زمان را ارائه می‌کند. تجربیات نشان می‌دهند که طراحی و اجرای WSP، هم نیازمند زمان و هم نیازمند تعهد واقعی اعضای کلیدی درون جامعه، در همه سطوح، می‌باشد.

برنامه‌ریزی برای ایمنی آب نباید به صورت کاری که فقط یک‌بار انجام می‌شود، تصور گردد. بلکه WSP باید به عنوان بخشی لاینفک و ادغام یافته با فعالتهای جاری و روزمره مربوط به بهره‌برداری، تعمیرات، نگهداری و مدیریت سامانه تأمین آب تلقی شود که نگرش نهائی آن به سمت تثبیت سامانه در آینده، از بعد حمایت‌های مالی، مشارکت جامعه و اتکا به منابع طبیعی است.

محدودیت های اتکا، فقط بر آزمایش های کیفی آب آشامیدنی

تأمین کنندگان آب آشامیدنی، معمولاً متکی به آزمایش های کیفی آب از نظر وجود میکروارگانیسم ها و سایر آلاینده ها هستند تا مشخص کنند که آب برای آشامیدن، سالم است یا خیر. متأسفانه اعتماد و تکیه کردن، فقط بر نتایج آزمایش های کیفی آب آشامیدنی، موانع و محدودیت های زیادی دارد که در زیر توضیح داده می شوند:

- آزمایش های کیفی آب هزینه های سنگینی دربر دارند. بخصوص برای اجتماعات کوچک، این موضوع کاملاً ملموس است.
- عملاً امکان آزمایش تمام آب تولید شده، وجود ندارد. فقط بخش کوچکی از آب توزیع شده در جامعه، مورد آزمایش قرار می گیرد.
- اغلب تا نتایج آزمایش های معلوم شده و به جامعه و یا واحدهای بهداشتی اعلام شود، زمان زیادی طول می کشد. در این فاصله ممکن است مردم قبل از مشخص شدن آلودگی آب، دچار بیماری گردند.
- نتایج آزمایش های کیفی آب اطلاعات کمی در زمینه اینکه چه وقت، چرا و کجا آلودگی اتفاق افتاده، فراهم می سازند. حتی اگر نتیجه آزمایش های مبین آلودگی در آب آشامیدنی باشد، روشن نیست که برای حل مشکل، چه اقدامات اصلاحی و در کجا باید انجام گیرند.



اعضای تیم WSP روستایی در قرقیزستان در حال یادگیری نحوه

اندازه گیری هدایت الکتریکی آب

البته آزمایش های کیفی آب، همواره یکی از بخش های اصلی و مهم اعتبارسنجی ایمنی آب آشامیدنی بوده و خواهند بود. با این حال یک رویکرد مکمل دیگری لازم است تا به خوبی از مصرف کننده حفاظت کرده و ریسک ناشی از ورود آلودگی به سیستم تأمین آب را، در همان نقطه ابتدایی، به حداقل برساند.

چرا برنامه ایمنی آب می‌بایست در سامانه‌های تأمین آب اجتماعات کوچک اجرا شود؟

رویکرد WSP، طراحی شده است تا به مردم اجتماع کمک کند تا ریسک‌هایی را که ایمنی سامانه تأمین آب خودشان را تهدید می‌کنند، مدیریت نمایند. با به‌کارگیری رویکرد WSP، اعضای اجتماع خواهند توانست ریسک‌های سلامتی را شناسایی و اولویت‌بندی نموده و در صورت نیاز با استفاده از منابع موجود، به‌تدریج در راستای ارتقای ایمنی سامانه تأمین آب، گام‌هایی را بردارند.

برنامه‌های ایمنی آب برای همه‌ی سامانه‌های تأمین آب، با هر وسعت و بزرگی و در هر شرایط محیطی قابل اجرا می‌باشند. یک برنامه ایمنی آب می‌تواند برای همه طرح‌های آب‌رسانی موجود، از منابع نقطه‌ای گرفته تا سیستم‌های لوله‌کشی طراحی گردد؛ و همین‌طور می‌تواند برای طرح‌های آب‌رسانی جدید و یا در حال احداث نیز اجرا شود. در طرح‌های آب‌رسانی جدید، می‌بایست رویکرد WSP برای کارفرما و حامیان مالی پروژه کاملاً تفهیم گردد تا این برنامه را از مرحله توجیه و بسیج جامعه تا مراحل اجرایی بعدی، در پروژه ادغام نمایند.

تدوین و اجرای برنامه‌های ایمنی آب در سامانه‌های تأمین آب اجتماعات کوچک، دستاوردهای مثبت زیادی را به همراه خواهد داشت. اجرای WSP، روزبه‌روز مدیریت ریسک را در بهره‌برداری از سامانه تأمین آب ارتقاء داده و در نهایت به ایمنی دائمی آب منتهی خواهد گردید. برای توسعه ظرفیت و مهارت‌های موردنیاز در بین آحاد جامعه، WSP می‌تواند یک محرک باشد. برنامه ایمنی آب، رویکردی مبتنی بر کار تیمی است و موجب افزایش حس همکاری و استفاده از مشارکت شرکا و مخصوصاً کارشناسان فنی، در بین جامعه می‌گردد.



بهتر است اعضای تیم در مورد سیستم تأمین آب با یکدیگر بحث و گفتگو کنند. این کار باعث جمع‌آوری اطلاعات موردنیاز برای تدوین برنامه ایمنی آب می‌گردد.

متصدیان سامانه‌های تأمین آب در اجتماعات کوچک، شاید در ابتدا، تحقق سریع و فوری همه اهداف سلامت و استانداردهای منطقه‌ای و یا ملی آب را مشکل و یا غیرممکن بدانند، اما فلسفه WSP می‌گوید: «انجام اقدامات اصلاحی کوچک ولی شدنی، خیلی بهتر از این است که کاری انجام نشود.» به همین دلیل در مرحله ارتقاء سامانه،

برنامه بهبود تدریجی و اولویت‌بندی شده را پیشنهاد می‌کند. در صورتی که برنامه بهبود و ارتقاء تدریجی سیستم به‌خوبی مستند شود، جامعه می‌تواند نیازهای خود برای توسعه آتی سیستم را به‌وضوح بیان و تقاضای حمایت کند. یک WSP کامل و روشن، اگر در دست جامعه باشد، دولت و حامیان مالی دیگر، ممکن است برای تأمین مالی اقدامات اصلاحی و ارتقاء سیستم، بیشتر متقاعد شده و تمایل پیدا کنند. گسترش به‌کارگیری WSP در درازمدت، موجب کاهش بار بیماری‌هایی می‌شود که به فقر کیفیت بهداشتی و ایمنی آب آشامیدنی، مربوط می‌شوند. بدین ترتیب کاهش زیادی در هزینه‌ها رخ خواهد داد و شیوه مدیریت پایداری بر آب اعمال خواهد گردید که برای رویارویی با مشکلات فزاینده کمبود آب، بسیار حیاتی است. پیامدهای دیگر کاربرد WSP، می‌تواند توسعه آگاهی‌های بهداشتی توأم با تغییر در رفتارهای بهداشتی جامعه باشد.

تهیه برنامه‌ای برای بهبود و ارتقاء تدریجی سیستم، به معنای این است که در WSP حرکت برای انجام اقدامات اصلاحی، به‌مرور زمان بوده، ولی رو به جلو و به سمت حصول تمام اهداف و معیارهای محلی و یا ملی آب می‌باشد.

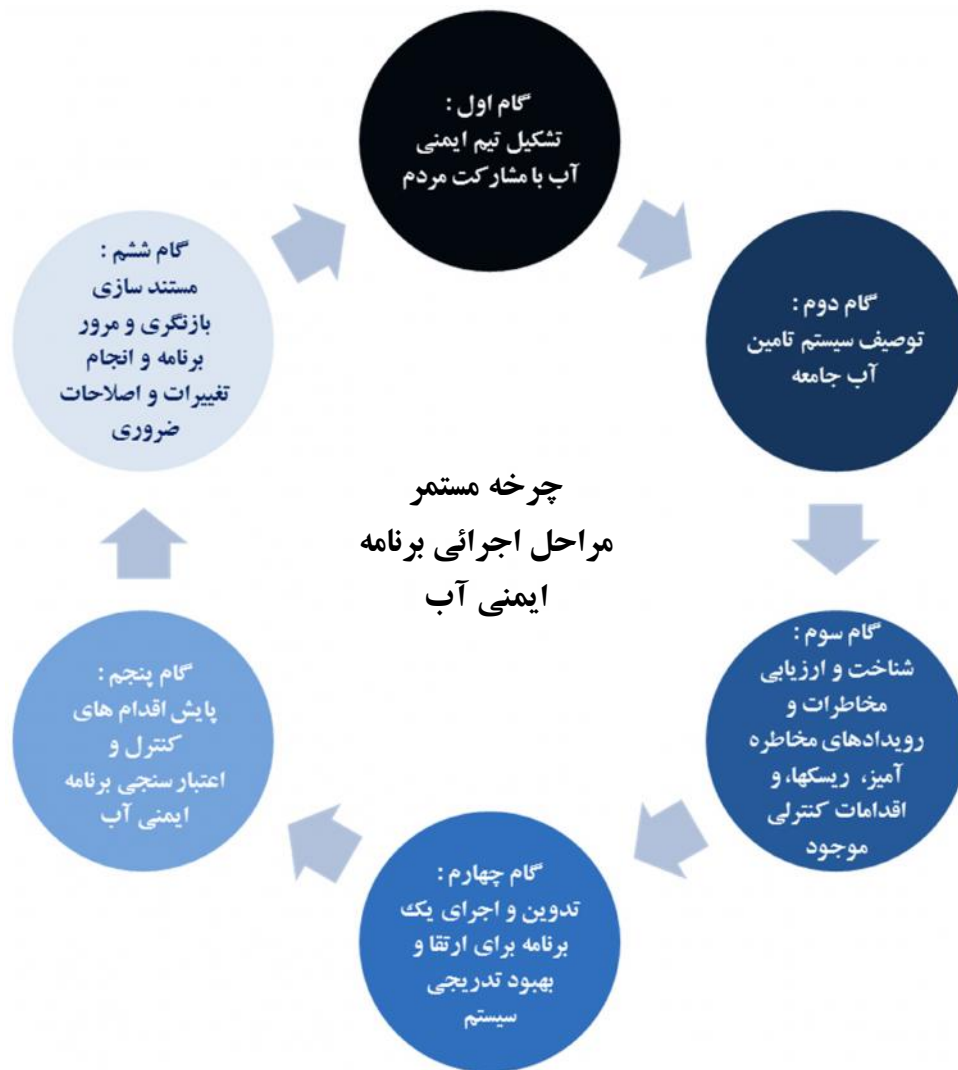
چگونه می‌توان برنامه ایمنی آب را در سامانه تأمین آب یک اجتماع کوچک اجرا کرد؟

فرایند تدوین WSP برای یک سیستمی که توسط مردم مدیریت می‌شود، می‌تواند به شش گام (مرحله) تقسیم شود. هریک از این گام‌ها از طریق بیان مثال‌هایی عملی و کاربردی در زمینه‌ی چگونگی اجرای مؤثر WSP توضیح داده شده‌اند؛ اما آنچه از این مثال‌ها برمی‌آید این است که در تدوین و اجرای برنامه ایمنی آب می‌بایست منعطف بود و شرایط محلی را به حساب آورد. این به عهده هر اجتماعی است که چگونگی دستیابی به هر گام را تعیین کند تا یک WSP سرزنده و فعالی داشته باشد.

رویکرد WSP همانند یک دستورالعمل نیست که نیازی به اجرای مو به مو و سفت و سخت آن باشد. این برنامه باید منعطف بوده و منطبق با نیازهای محلی طراحی و تدوین شود.

در جدول صفحه بعد توضیح هریک از گام‌ها، سؤالات کلیدی و دستاوردهایی که اجرای هریک از آنها می‌تواند به همراه داشته باشد، درج گردیده است.

از آنجائی که هریک از گام‌ها، یک بخش کامل و مستقل، از یک فرایند کلی برنامه‌ریزی هستند، هرکدام به‌نوبه خود در کمک به توسعه مدیریت سامانه تأمین آب اجتماعات کوچک سهمی دارند و در هرزمانی می‌توانند به اجرا گذاشته‌شده و یا مورد تجدیدنظر قرار گرفته و به‌روز شوند. جزئیات هریک از گام‌های فرایند WSP در بخش‌های بعدی شرح داده شده است.



شش گام تدوین و اجرای یک WSP در سامانه های تأمین آب اجتماعات کوچک

توضیح خلاصه گام‌های تدوین و اجرای WSP در سامانه‌های تأمین آب اجتماعات کوچک

شماره گام	توصیف گام	سؤالات کلیدی	دستاوردهای کلیدی
گام ۱	تیم WSP را با مشارکت جامعه، تشکیل دهید	چه کسی نیاز است، لازم است و می‌خواهد مشارکت داده شود؟	جامعه‌ای که از روی علاقه و احساس مالکیت، در مدیریت سامانه تأمین آب خود مشارکت نموده و توانمند شده است. حمایت ادارات آب و بهداشت مربوطه (شهرستان، منطقه، ناحیه) و یا سازمان‌های غیردولتی باتجربه. سیاست‌های دولتی و استانداردهای کیفی آب، ادغام‌شده با قوانین و مقررات محلی.
گام ۲	سامانه تأمین آب اجتماع را توصیف کنید	آیا جزئیات دقیق سامانه تأمین آب خودمان را جمع‌آوری کرده‌ایم؟	مستندات مناسبی از سامانه تأمین آب جامعه (طرح‌ها، نقشه‌ها، عکس‌ها، سوابق کیفیت آب، سوابق مدیریتی و سازمانی مرتبط با موضوع)
گام ۳	مخاطرات، رویدادهای مخاطره‌آمیز، ریسک‌ها و اقدامات کنترلی موجود را شناسایی و ارزیابی کنید.	چقدر ریسک صدمات ناشی از یک مخاطره جدی است؟	افزایش آگاهی از مخاطرات، رویدادهای مخاطره‌آمیز و ریسک‌های ناشی از آنها برای سلامت عمومی در سامانه تأمین آب افزایش آگاهی از اینکه در حال حاضر با ریسک‌ها چگونه برخورد می‌شود (کدام اقدامات کنترلی موجودند و آیا مناسب و مؤثر هستند؟) و کدام ریسک‌ها نیازمند کنترل‌های دیگری هستند؟
گام ۴	یک برنامه تدریجی برای بهبود نهایی سامانه، تدوین و اجرا کنید.	چگونه به چائی که می‌خواهیم باشیم، برسیم؟	دیدگاه وسیعی از فرصت‌های ارتقاء کیفیت آب آشامیدنی (از طریق اقدامات کنترلی جدید و یا اصلاح‌شده) اقدامات اولویت‌دار شناسایی شده برای ارتقای مدیریت و سلامت سامانه تأمین آب بانضمام زمان و منابع موردنیاز برای اجرای آنها مشارکت مردم در اجرای اقدامات اصلاحی برای بهبود سامانه
گام ۵	اقدامات کنترلی را پایش و اثربخشی WSP را اعتبارسنجی	آیا اقدامات کنترلی و برنامه ایمنی آب خوب کار می‌کنند؟	پایش‌های عملکرد و بازرسی‌های حاکی از ادامه کار اثربخش اقدامات کنترلی نتایج اعتبارسنجی حاکی از عملکرد مناسب WSP در تأمین آب آشامیدنی سالم

گام ۶	کنید	
مستندسازی کنید و با مرور چرخه WSP در صورت نیاز تغییرات و اصلاحات لازم را از جنبه‌های مختلف در برنامه اعمال کنید	چه کاری لازم است انجام دهیم تا مطمئن شویم که WSP ما خوب کار می‌کند و به‌طور مداوم در حال ارتقاء است؟	شیوه‌های خوب مدیریتی ایجادشده برای شرایط عادی، بروز حوادث و موقعیت‌های اضطراری که با اعضای تیم WSP و آن‌هایی که مسئولیتی در مدیریت سامانه تأمین آب جامعه دارند، به اشتراک گذاشته شده است. اقدامات حمایتی که توانسته رویکرد WSP را در درون فرایندهای تأمین آب جا بیندازد (از طریق دوره‌های آموزشی) فرایندهای ایجادشده برای مرور دوره‌ای WSP به‌منظور اطمینان از اثربخش و به‌روز ماندن WSP که ناشی از برنامه ارتقاء و بهبود تدریجی سلامت آب می‌باشد.

گام اول - تشکیل یک تیم برای برنامه ایمنی آب با مشارکت مردم

ایجاد تیم برنامه ایمنی آب با مشارکت و دخالت مردم، بنا به دلایل زیر امری بسیار ضروری است:

- خواسته‌ها و نیازهای مردم جامعه در مورد سیستم آب‌رسانی خودشان از طریق یک فرایند فراگیر که همه مسائل از جمله مسائل جنسیتی، سالمندی و مشارکت جامعه را مدنظر قرار می‌دهد، مورد شناسایی قرار می‌گیرد.
 - ایجاد تعادل بین نیازهای سیستم تأمین آب در مقابل سایر نیازهای جامعه مثل مسکن و آموزش
 - بهره‌برداری از دانش و تجربه محلی در شناسایی و ارزیابی ریسک‌ها
 - شناسایی منابع در اختیار جامعه که در مواقع لزوم می‌توانند فراخوانده شوند. رایج شدن یک گفتمان ابتکاری بین مردم جامعه و سایر شرکا (مثل سازمان‌های دولتی و غیردولتی، واحدهای امور آب و امور بهداشتی) در رابطه با ملزومات و دستاوردهای تدوین و اجرای خوب و مشارکتی برنامه ایمنی آب.
 - افزایش آگاهی در مورد نقش‌هایی که اعضای اجتماع در حفاظت و ارتقای سیستم تأمین آب خودشان می‌توانند ایفا کنند.
- یک WSP زمانی موفق است که دخالت جامعه را در کلیه فرایندهای برنامه داشته و در حقیقت برنامه ایمنی آب در سطح جامعه اجرا و هدایت شود.

روش اجرا

۱-۱ درگیر کردن مردم جامعه

برای موفقیت برنامه ایمنی آب، بسیار مهم است که مردم جامعه، مخصوصاً رهبران و تصمیم‌گیرندگان آنها، منافع و دستاوردهای مثبت رویکرد WSP را به‌خوبی بفهمند.

مشارکت تصمیم‌گیرندگان جامعه از این‌رو حائز اهمیت است که می‌توان از حمایت آنان در رابطه با ایجاد تغییرات لازم در بهره‌برداری، نگهداری و مدیریت سیستم تأمین آب جامعه، بهره‌مند گردیده و از دسترسی به منابع موردنیاز تا حدی مطمئن شد.

احساس مالکیت فعال اعضای اجتماع در مراحل بهره‌برداری، تعمیرات و نگهداری و مدیریت سیستم تأمین آب خودشان، در اجتماعات کوچک، بسیار مهم و حیاتی است.

جامعه به معنای اعم کلمه، می‌تواند به چند طریق در این برنامه درگیر شود. معمولاً مؤثرترین راه این است که تعدادی از افراد مناسب جامعه، عضو تیم WSP شده و علایق و سلیق مردم را در این تیم نمایندگی کنند. سایر روش‌های مداخله مردم، برای مثال، عبارت‌اند از: جلسات عمومی با استفاده از ابزارها و تکنیک‌های مشارکتی (مانند ارزیابی مشارکتی روستا، تهیه نقشه، ارزیابی روستا از طریق پیمایش و قدم زنی و سایر روش‌های دیگر) و یا جلسات با گروه‌های خاص (مثل زنان، افراد فقیر، کشاورزان). علاوه بر این، بازدید از روستاهای مجاور یا همسایه که توانسته‌اند WSP را به‌خوبی اجرا کنند، می‌تواند در برانگیختن انگیزه و جلب‌توجه مردم به WSP مفید باشد.



جلسه با مردم در روستایی در تاجیکستان



جلسه با یک زیرگروه از مردم در روستای تارپو - نپال

۲-۱ ایجاد تیم WSP

تیم WSP مسئول تدوین، اجرا و حفظ برنامه ایمنی آب است. این تیم همچنین باید به جامعه کمک کند که رویکرد WSP را بفهمند و آن را قبول داشته باشند. در انتخاب اعضای تیم WSP، لازم است با رهبران و ریش‌سفیدان جامعه، یا آن‌هایی که منتخب مردم هستند و یا سایر کسانی که جامعه را به‌خوبی می‌شناسند، مشورت شود. افرادی که حداقل یکی از ویژگی‌های زیر را داشته باشند می‌توانند برای عضویت در تیم، مدنظر قرار گیرند:

- با سیستم تأمین آب روستا کاملاً آشنا بوده و از آن استفاده می‌کند.
- متصدی کارهای روزمره مربوط به بهره‌برداری سیستم تأمین آب بوده و یا در طی ساخت تأسیسات و یا تعمیرات آن کمک کرده است.
- از توانمندی لازم برای تصمیم‌گیری در مورد خرج کردن پول، آموزش، استخدام نیروی انسانی جدید و ایجاد تغییر در سیستم آبرسانی جامعه، برخوردار است.
- دانش و ظرفیت لازم برای شناسایی و مشخص کردن ریسک‌های بالقوه سیستم آبرسانی محل، از حوضه آبریز تا نقطه مصرف را، دارد.
- قابلیت و ظرفیت کمک به مدیریت و یا پیشگیری از ریسک‌ها را دارد.
- از علاقه‌مندی و قابلیت نفوذ هم در سطح جامعه و هم در واحدهای اداری سطح بالاتر برخوردار بوده و می‌تواند مسائل مرتبط با کیفیت آب و نیازهای سرمایه‌گذاری برای آن را به سطح شهرستان و یا بالاتر منعکس نماید.



در عکس مقابل از سمت چپ به راست مدیر، حسابدار و لوله‌کش تیم WSP روستای آنبوخایرنی شهرستان تانهو، نیپال در مقابل نقشه طرح آب‌رسانی روستا ایستاده‌اند. این طرح که در چهارچوب برنامه ایمنی آب انجام گرفته شامل ۶۰۰ خانوار و شبکه ارتباطی بین آن‌هاست.

رهبری مدیر تیم WSP منجر به ایجاد ارتباط مؤثر بین تیم و اداره امور آب شهرستان گردیده به‌طوری‌که پس از اتمام طرح در سال ۱۹۹۵ به مدت ۲ سال اقدامات بهبود سیستم در قالب برنامه ایمنی آب، با تمرکز روی تصفیه و کیفیت آب ادامه داشته است. اغلب هزینه‌های این اقدامات از درآمد و عایدات خود سیستم تأمین و سرمایه‌گذاری گردیده است.

بسیار مفید خواهد بود اگر از بین افرادی که آگاهی لازم در زمینه حوضه آبریز را دارند (مثل صاحبان اراضی و یا کسانی که از آن زمین‌ها بهره‌برداری می‌کنند) و یا افرادی که به تازگی سیستم آب‌رسانی محل اشراف دارند (مثل سالمندان و ریش‌سفیدان) و یا کسانی که علاقه‌مندی و دغدغه آب سالم را دارند (مثل زنان) و یا آن‌هایی که می‌توانند در سیستم مدیریت و اداره امور آب روستا نفوذ داشته باشند (مثل رهبران و صاحب‌نظران محلی)، نیز در تیم WSP عضو گردند.

کادر بهداشتی و معلمین هم ازجمله کسانی هستند که برای عضویت در تیم می‌توانند مدنظر باشند.

نیاز به حمایت‌های بیرونی

سیستم‌های آب‌رسانی اجتماعات کوچک ممکن است نیازمند حمایت‌هایی از بیرون، مثل سطوح

کشوری، منطقه‌ای و محلی باشند؛ مانند:

- آموزش برای ارتقاء دانش و مهارت کارشناسی
- توصیه‌ها و راهنمایی‌های فنی
- حمایت مالی و مدیریتی
- پایش اقدامات و کنترل کیفیت آب
- ارزیابی و نظارت بی‌طرفانه

توصیه می‌شود اعضای تیم WSP از همان ابتدای فرایند WSP، کارکنان محلی یا شهرستانی، بخصوص آنان که در امور مرتبط با آب، باتجربه هستند را دخالت دهد. این می‌تواند شامل کادر بهداشتی، محیطی و امور کشاورزی محلی و یا شهرستان نیز باشد.

اهمیت و دستاورد این کار در این است که تیم WSP می‌تواند مطمئن شود که همه مقررات و فاکتورهای محدودکننده مرتبط با آب، بر اساس محیط اجتماعی و قوانین حاکم بر آن، لحاظ شده‌اند. چراکه کارکنان محلی به احتمال قریب به یقین این اطلاعات را دارند.

کارشناسانی از بیرون، حتی اگر عضو تمام‌وقت تیم WSP نیز نباشند، می‌توانند در ارائه مشاوره و تولید نظرات کارشناسی بسیار مفید باشند. آنها همچنین می‌توانند در مراحل بعدی اجرای WSP، در شناسایی مخاطرات و اولویت‌بندی ریسک‌ها، به کمک تیم WSP آمده و حتی به آنها در جذب حمایت‌ها و کمک‌های نقدی و غیر نقدی یاری دهند. این کارشناسان اغلب قادرند اطلاعات و مطالب آموزشی موردنیاز تیم WSP را فراهم کرده و آنان را با کارشناسان و متخصصین دیگر و حتی با سایر روستاها ارتباط دهند. این کارشناسان ممکن است از اعضای سازمان‌های غیردولتی، شرکت‌ها و مؤسسات مشاوره‌ای محل بوده و یا در پروژه‌های دولتی که معمولاً از تخصص‌های مختلف و متنوعی تشکیل شده‌اند، شاغل باشند.

برای تیم WSP بایستی یک مدیر (رهبر) تعیین گردد که بتواند تمام فعالیت‌های مربوط به تدوین و اجرای WSP را سرپرستی و هدایت کند. بهتر است این فرد از توانمندی و اقتدار لازم در جامعه برخوردار بوده و از مهارت‌های ارتباطی و سازمانی نیز برخوردار باشد.

۳-۱ مستندسازی عضویت در تیم

همین‌که تیم WSP شکل شد، می‌بایست اسامی شرکت‌کنندگان در تیم با ذکر سمت آنها در جامعه و نقشی که در تیم می‌توانند ایفا کنند، مستند شده و به اطلاع اعضای تیم و مردم جامعه برسد. نمونه‌ای از فرم مربوط به جمع‌آوری این اطلاعات در زیر درج شده است.

جدول (۱-۱) مثالی از اطلاعات تهیه‌شده در مورد اعضای تیم WSP

نام	نقش اجتماعی	علت علاقه‌مندی به سیستم آب‌رسانی	آدرس
آقای الف	مسئول کمیته نظارت بر مصرف آب روستا	از اول در ساخت و تعمیرات سیستم کمک کرده است.	آدرس و تلفن و ایمیل نوشته شود
آقای ب	کارمند بهداشت محل	کنترل اسهال و حصه	آدرس و تلفن و ایمیل نوشته شود
آقای ج	کشاورز- در نزدیکی حوضه آبریز مزرعه دارد	از آب همان حوزه استفاده می‌کند	آدرس و تلفن و ایمیل نوشته شود

نکات مهم

- ✓ وقتی ترکیب تیم WSP معلوم و جهت آگاهی عموم به تابلوی اعلانات نصب شد. بهتر است عکس هر یک از اعضا نیز در کنار نامشان الصاق شود. وجود عکس جذابیت آگهی را افزایش داده و موجب افزایش علاقه‌مندی اعضا می‌شود و از سوی دیگر نوعی قدردانی از مردم جامعه به خاطر مشارکتشان می‌تواند باشد.
- ✓ ممکن است نتوان همه اعضای تیم WSP را به یک‌باره انتخاب و گرد هم آورد. این کاملاً طبیعی است و نباید موجب کندی حرکت برای اجرای WSP شود. بخشی از فرایندهای WSP شناسایی شکاف‌های موجود در دانش

و مهارت‌های کارشناسی جامعه و همکاری برای پر کردن آن‌هاست. اعضای دیگر تیم WSP می‌تواند بعدها و در جریان فرایندهای ذکر شده انتخاب شوند و یا حتی افرادی با تخصص‌های مشخص مورد نیاز، شناسایی شده و نه به صورت دائمی، بلکه برای چند جلسه محدود به تیم WSP دعوت شوند.

✓ تیم WSP بایستی جلسات منظم با فواصل زمانی مشخص تشکیل دهد تا بتواند گام‌های مختلف WSP را مرور و اجرا کند. بدیهی است در مراحل اولیه WSP، فاصله تشکیل جلسات باید کوتاه و تعدد آنها زیاد باشد. ولی با گذشت زمان که اعضاء تسلط بیشتری بر WSP پیدا می‌کنند، تعداد جلسات می‌تواند کاهش یابد.

✓ مداخله و مشارکت مردم نباید فقط متمرکز و منحصر به آغاز برنامه ایمنی آب (انتخاب اعضای تیم) باشد. بلکه در طول برنامه و در هر زمان باید از مشارکت مردم استفاده نمود. برای مثال برای هر یک از گام‌های اصلی WSP می‌توان مردم را بسیج کرد. در این قبیل موارد تمرکز روی زنان (که مسئولیت آب و سلامت خانواده را بر عهده دارند) و نیز گروه دانش آموزان (که شناسایی نوع حیوانات موجود در حوضه آبریز را می‌توانند انجام دهند)، بسیار مهم و مفید است.

✓ یکی از کارهای خوب برای جلب نظر و علاقه‌مندی مردم، انتخاب یک هفته و یا یک روز در سال بنام روز آب و برگزاری مراسم ویژه با تمرکز بر ایمنی و سلامت آب و مسائل بهسازی و بهداشتی می‌باشد. این موضوع ممکن است منجر به تأمین منابع مورد نیاز توسعه و بهبود سیستم توسط مردم نیز بشود. برای مثال تیم WSP می‌تواند این روز را نزدیک به مناسبت‌های ویژه محلی، یا حتی روز جهانی آب (۲۲ مارس) انتخاب بکند تا بتواند با فعالیت‌هایی که در این روزها توسط سازمان‌های دولتی و غیردولتی ترتیب داده می‌شوند هماهنگ و همسو سازد و بعضاً از توانمندی‌ها و قابلیت‌های آنان بهره‌مند شود.

✓ در مناطقی که جدیداً طرح آب‌رسانی می‌خواهد اجرا شود، بسیار ساده است که رویکرد WSP را از همان ابتدا در مرحله بسیج مردم و فاز برنامه‌ریزی ادغام و به‌طور هماهنگ پیش برد؛ اما در مناطقی که از پیش طرح آب‌رسانی داشته و دارند، تلاش جدید و تازه‌نفسی مورد نیاز است تا علاقه‌مندی مردم را به تدوین و اجرای WSP افزایش دهد.

✓ تیم WSP بایستی از همان ابتدا، مشارکت سازمان‌های دولتی و غیردولتی را جلب کرده و آنها را در برنامه ایمنی آب دخالت دهد. چراکه ممکن است آنها علاقه‌مند شده و از اجرای آن حمایت کنند.

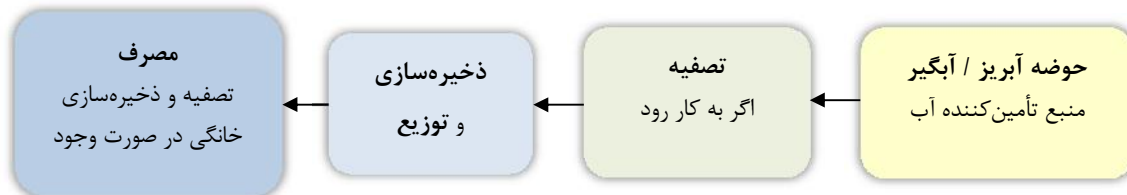
✓ تیم WSP باید جستجو کرده و اجتماعات مشابه دیگر را پیدا کند تا از طریق مشارکت و تبادل دانش و اطلاعات بین هر دو جامعه که در WSP مبتدی هستند، به همدیگر کمک کنند؛ اما اگر روستای دیگر قبلاً WSP را اجرا کرده، می‌توان از تجربیات آنان در راه‌اندازی و پیشبرد برنامه به‌خوبی بهره‌برداری کرد. گاهی می‌توان یک جامعه بزرگ‌تری را به‌عنوان شریک انتخاب کرد. مشارکت بین یک سیستم آب‌رسانی سازمان‌دهی شده و بزرگ، با یک سیستم مردمی کوچک می‌تواند مفید باشد اما به شرطی که سیستم بزرگ‌تر از سیستم مردمی کوچک‌تر حمایت کند.

برون داده‌های گام اول:

- تیمی متشکل از افرادی که علایق و سلايق مردم جامعه را نمایندگي مي‌کنند. کساني که:
 - دانش و آگاهی لازم را نسبت به سيستم تأمین آب جامعه داشته و نحوه شناخت و اولويت‌بندی ريسک‌های تهديدکننده سيستم آب‌رسانی را می‌دانند.
 - علاقه‌مند به دسترسی پایدار به آب آشامیدنی سالم هستند.
 - می‌توانند به کاهش ريسک‌ها کمک کنند.
- تیمی که از سوی سازمان‌های دولتی و غیردولتی مرتبط با برنامه ایمنی آب حمایت می‌شود.

گام دوم - توصیف سیستم تأمین آب اجتماع

فرایند اجرای برنامه ایمنی آب، چهارچوبی را فراهم می‌سازد که در قالب آن، اجتماع می‌تواند مسائل بهداشتی مرتبط با سیستم آب‌رسانی خود را به‌خوبی بفهمد و مالکیت خود را برای ایجاد تغییرات لازم، بر آن اعمال کند. داشتن یک نقشه کامل سیستم تأمین آب توأم با توصیف آن، اطلاعات ارزشمندی را فراهم می‌سازند که بر پایه آن، تیم WSP و اعضای جامعه خواهند توانست مخاطرات سیستم آب‌رسانی و پیامدهای سلامتی مرتبط با آنها را شناسایی نمایند.



اجزای یک سیستم لوله‌کشی تأمین آب

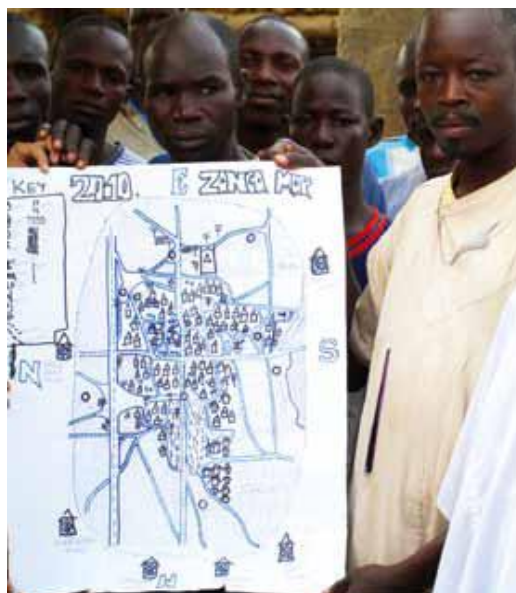
سیستم تأمین آب یک اجتماع ممکن است از اجزای مختلفی که زنجیروار به هم وصل شده‌اند، تشکیل شود. برای مثال اجزای یک سیستم لوله‌کشی در شکل بالا نشان داده شده است. در مقابل، در جامعه دیگری ممکن است از چندین منبع نقطه‌ای به‌سازی شده مثل چشمه، چاه، قنات و یا مخازن جمع‌آوری آب باران که ده‌ها و شاید صدها خانوار را پوشش می‌دهند، استفاده شود. در این قبیل مواقع تیم WSP باید همه آنها را بررسی و در برنامه ایمنی آب قرار دهد.

روش اجرا

۲-۱ رسم نقشه

نخستین وظیفه تیم WSP این است که وضعیت موجود را به‌خوبی بشناسد. یکی از ساده‌ترین راه‌ها برای این کار، رسم نقشه یا فلودیگرام سیستم تأمین آب است که شامل همه عناصر از حوضه آبریز تا نقطه مصرف باشد. با رسم نقشه، انبوهی از اطلاعات می‌توانند ثبت و مستند شده و در صورت لزوم ارائه شوند. یکی از ملزومات اصلی توصیف سیستم از آبریز تا نقطه مصرف، همان رسم نقشه است.

یک نقشه ساده می‌تواند با استفاده از مداد و کاغذ تهیه شود و لزومی ندارد که از تجهیزات یا مهارت‌های تخصصی استفاده شود. باین‌حال چنین نقشه‌ای باید قادر باشد همه جزئیات را نشان دهد تا به‌سادگی بتوان مخاطرات و ریسک‌های سیستم تأمین آب را شناسایی کرد. بنابراین اگر سیستم تأمین آب جامعه‌ای، از اجزاء مختلف و زیادی تشکیل شده باشد، می‌توان اول یک نقشه کلی برای سیستم رسم کرده و سپس برای هر جزء از سیستم نیز یک نقشه مجزا و مستقل تهیه نمود. برای مثال نقشه حوضه آبریز می‌تواند شامل فعالیت‌های انسانی و کاربری زمین در منطقه باشد (مثل کشاورزی، تسهیلات و سرویس‌های بهداشتی) که وجود آنها می‌تواند موجب آلودگی میکربی و شیمیایی آب منبع تأمین‌کننده گردد. در صورتی که در نقشه تصفیه‌خانه می‌توان به انواع فرایندهای تصفیه بکار رفته و ترکیبات شیمیایی مورد استفاده و سایر موارد مشابه، تمرکز نمود.



نقشه اجزای یک سیستم تأمین آب در یکی از روستاهای شمالی نیجریه

مناسب‌ترین نقطه شروع برای نقشه‌کشی، استفاده از نقشه راه‌های محلی و کسب اطلاعات از کسانی است که در طراحی و ساخت تأسیسات سیستم تأمین آب مشارکت داشته‌اند. گاهی برخی از این افراد ممکن است طرح‌ها و نقشه‌های فنی در اختیار داشته باشند که می‌شود از آنها کپی‌برداری کرد.

یک مطالعه موردی: تهیه نقشه سیستم در گینه

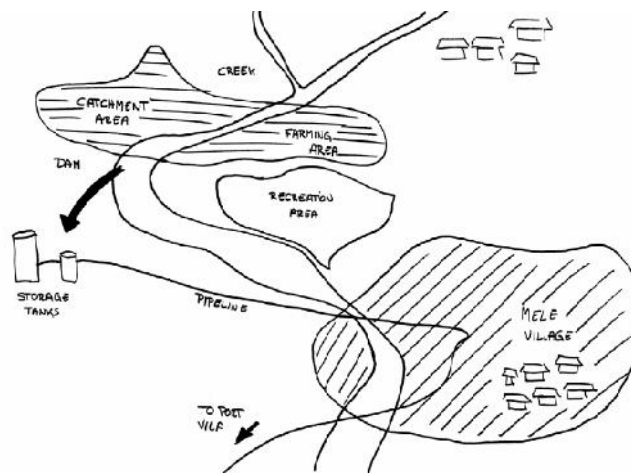
بعد از تهیه یک طرح کلی برای یک سیستم تصفیه ساده، متشکل از مخزن ذخیره و کلرزی، آشکار گردید که فرایند کلرزی پس از ورود آب به مخزن و بلافاصله قبل از هدایت به شبکه توزیع، انجام می‌گیرد که موجب می‌شود زمان ماند کلر از مخزن تا رسیدن به اولین نقطه مصرف، از چند دقیقه تجاوز نکند و فرصت گندزدایی برای کلر، کافی نباشد. رسم این نقشه به متصدیان سیستم کمک کرد تا محل کلرزی را تغییر دهند. پیش از این، این نکته برای آنها کاملاً ملموس نبود. شاید بدون رسم این نقشه یک ریسک بزرگی از دید آنها پنهان می‌ماند.

۲-۲ جمع‌آوری داده‌های ضروری و قابل استفاده

برای توصیف یک سیستم تأمین آب، لازم است اطلاعات جامعی که شامل انواع منابع آب مورد استفاده نیز می‌باشد، جمع‌آوری و مستند گردند. نوع اطلاعاتی که برای توصیف سیستم می‌تواند مورد نیاز باشد در زیر توضیح داده شده است؛ اما لزوماً ضرورتی ندارد که توصیف سیستم فقط به این نوع اطلاعات محدود شود:

- استانداردهای مربوط به کیفیت آب
- هر نوع تغییرات قطعی یا احتمالی در منابع تأمین‌کننده آب بر اساس شرایط آب و هوایی و یا مسائل دیگر
- جزئیات کاربری زمین در حوضه آبریز
- جزئیات مرتبط با تصفیه، ذخیره‌سازی و توزیع آب
- چه کسانی از سیستم تأمین آب استفاده می‌کنند و به چه منظور؟
- متصدیان و اداره‌کنندگان سیستم، چه کسانی هستند و از چه مهارت‌ها یا آموزش‌هایی برخوردارند.

- منابع مالی و انسانی موردنیاز برای مدیریت سیستم از کجا تأمین می‌شوند؟
- چگونگی مدیریت سیستم مثل عملیات بهره‌برداری، نگهداری، بازرسی (در صورت موجود بودن)
- مالکیت قانونی آبریز، اراضی اطراف آن و سایر مشخصات موردنیاز
- جزئیات تسهیلات و سرویس‌های بهداشتی موجود و محل استقرار آنها



یک طرح کلی از سیستم تأمین آب روستای Mele کشور Vanuatu

جدول ۱-۲ راهنمایی‌هایی را برای چگونگی توصیف بخش‌های اصلی یک سیستم لوله‌کشی تأمین آب ارائه می‌دهد؛ اما فهرست ارائه شده نه کامل است و نه همه موارد آن در همه سیستم‌های تأمین آب اجتماعات کوچک کاربرد دارد. با کمک اداره آب محل می‌توان علاوه بر این، در مورد چشمه‌های بهسازی شده و پمپ‌های دستی نیز فهرست مناسبی تهیه کرد.

جدول ۲-۱ مثال‌هایی از عواملی که در توصیف بخش‌های اصلی یک سیستم لوله‌کشی تأمین آب باید

مورد توجه قرار گیرند.

حوضه آبریز / آبریز	تصفیه	ذخیره‌سازی و توزیع	تأسیسات مصرف
حوضه آبریز: مشخصات منبع تأمین‌کننده آب (کمیت و کیفیت) آیا تغییرات فصلی، جوی وجود دارد؟ تأثیر آنها روی کمیت و کیفیت آب چگونه است؟ محل حوضه آبریز و سرچشمه آن کجاست؟ مشخصات آبریز با تمام جزئیات کاربری اراضی (مثل نقاط مسکونی، تسهیلات بهداشتی، صنایع، کشاورزی، حیات وحش و ...) آبریز یا محل برداشت آب (برای چاه، قنات، چشمه و ...): نقطه برداشت آب در کجا واقع شده و چگونه بهره‌برداری می‌شود. آیا تسهیلات و سرویس‌های بهداشتی در محل وجود دارند یا از فضای باز استفاده می‌شود؟ این تسهیلات در کجا واقع شده‌اند؟ و فاصله آنها تا نقطه برداشت آب چقدر است؟ آیا سازه‌ای در محل برداشت آب احداث شده است؟ چقدر از عمر آن می‌گذرد؟ ظرفیت و یا دبی آب در نقطه برداشت چقدر است؟ آیا امکانات کنترل و حفاظت در اطراف محل برداشت آب	کدام فرآیندهای تصفیه انجام می‌گیرند و چگونه مستقر شده‌اند؟ کدام موارد و ترکیبات شیمیایی برای تصفیه بکار می‌روند؟ مواد شیمیایی از کجا تهیه می‌شوند و کیفیت آنها چگونه است و چطور نگهداری می‌شوند؟ آیا آب گندزدائی می‌شود؟ اگر می‌شود با کدام روش و از چه ماده‌ای استفاده می‌شود؟ آیا برای گندزدائی درست، زمان تماس کافی بین ماده گندزدا (مثل کلر) و آب وجود دارد؟ آیا کیفیت آب پایش می‌شود؟ چگونه؟ چند وقت یکبار؟ کجا؟ آیا کارکنان تصفیه‌خانه دوره دیده هستند؟ آیا استانداردهای حداقلی برای قابلیت‌ها و مهارت‌های این قبیل کارکنان تعیین شده است و کارکنان در حال حاضر با این استانداردها مطابقت دارند؟	آیا مخازن ذخیره آب محفوظ هستند؟ (غیرقابل نفوذ در مقابل بارندگی) آیا لوله‌های هواکش و سرریز توری دارند؟ آیا مخازن ذخیره به حد کافی ایمن هستند (قفل درب‌ها و دریچه‌ها)؟ آیا لوله‌های ورودی و خروجی آب در مخازن ذخیره در دو سوی مخازن و غیر هم سطح هستند و اختلاط آب به‌خوبی انجام می‌گیرد؟ مصالح بکار رفته در ساخت تأسیسات چیست و چند سال از ساخت آنها می‌گذرد؟ آیا جریان آب در شبکه توزیع، دائمی است یا متناوب و نوبتی؟ آیا کلرزنی ثانویه انجام می‌گیرد؟ اگر می‌گیرد، آیا میزان کلر باقیمانده در نقاط حساس و بحرانی شبکه، پایش و ثبت می‌شود؟ متوسط فشار در سیستم چقدر است و آیا تغییر می‌کند؟ میزان دبی آب در نقطه ورودی مخزن و شیر برداشت چقدر است؟ آیا کیفیت آب پایش می‌شود؟ چگونه؟ چند	در حال حاضر از آب سیستم برای چه منظوری استفاده می‌شود (مثل نوشیدن، تهیه غذا، بهداشت فردی، شستشوی لباس، مصرف دام و طیور، سبزی‌کاری، پرورش ماهی) و چه چیزهایی در آینده موردنیازند؟ (کمی و کیفی) تعداد و تنوع مصرف‌کنندگان آب سیستم چگونه‌اند؟ (مثل منازل، هتل‌ها، مهمانخانه‌ها، مؤسسات، کارگاه‌ها و صنایع کوچک) آیا اقشار آسیب‌پذیر با نیازهای ویژه، در داخل جامعه جود دارند؟ مثل افراد بیمار، معلول، سالمند و غیره. آیا بیمارستان و مدارس وجود دارند؟ آیا خانوارها تصفیه‌خانگی و ذخیره‌سازی آب در منزل انجام می‌دهند؟ به چه دلیل؟ آب با چه وسیله‌ای برداشت و حمل می‌شود؟ آیا بازرسی از مکان‌های ثابت و مشخص و لوله‌ها و اتصالات انجام می‌گیرد؟ آیا کیفیت آب آزمایش می‌شود؟ چگونه؟ چند وقت یکبار؟ آیا کیفیت آب در ایستگاه‌های ثابت و منازل پایش می‌شود؟ توسط چه کسی؟ چه وقت؟ کدام آموزش‌ها به مردم جامعه در رابطه با سیستم تأمین آب خودشان داده شده است؟ فاضلاب روستا چگونه اداره می‌شود؟

وجود دارند؟ (مثل حصار یا توری فلزی)	وقت یکبار؟ کجا؟	آیا از بروز جریان معکوس پیشگیری می‌شود؟ جنس لوله‌کشی‌های خانگی چیست و چقدر از عمرشان سپری شده؟ آیا مردم (مصرف‌کنندگان) از مقررات مربوط به کیفیت آب آگاهی دارند؟ (برای مثال استانداردهای آب آشامیدنی)
-------------------------------------	-----------------	--

شناخت کامل حوضه آبریز

شناخت همه جانبه حوضه آبریز بخش مهمی از توصیف سیستم بوده که شناسایی مخاطرات را (موضوع گام سوم) تسهیل می‌نماید. آبریز یا حوزه آبریز عبارت است از شکاف یا گسیختگی زمینی در یک منطقه که دارای سیستم زهکشی مشترک می‌باشد. در حقیقت حوضه آبریز از دو قسمت شامل پهنه‌های آبی که کار انتقال آب را انجام می‌دهند و سطح زمینی که زهکشی آب به درون پهنه‌های آبی از طریق آن انجام می‌گیرد، تشکیل شده است. (Helmer و Hespanhol - ۱۹۹۷)

مهم‌ترین مسئله این است که بفهمیم سرچشمه اصلی آب کجاست؟ برای چاه‌ها، قنات‌ها و چشمه‌ها که از طریق آب زیرزمینی تغذیه می‌شوند، یافتن سرچشمه اصلی آب نیازمند تحقیق و بررسی است. زیرا منشأ آب زیرزمینی هم ممکن است در همان محل باشد و هم ممکن است از فواصل بسیار دور، از زیر زمین انتقال یافته باشد. معمولاً مردم محل می‌دانند که آب از کجا سرچشمه می‌گیرد؛ اما اگر دانش محلی برای این کار کافی نباشد، در صورت نیاز و موجود بودن منابع لازم، می‌توان از یک آب‌شناس محلی یا منطقه‌ای برای مشاوره استفاده کرد. در این باره برای کسب اطلاعات بیشتر می‌توان به کتاب «حفاظت آب‌های زیرزمینی برای سلامت» مراجعه کرد (اشمول و همکاران، ۲۰۰۶).

۲-۳ کنترل نقشه و توصیف سیستم تأمین آب

تیم WSP می‌بایست به‌منظور کنترل توصیف سیستم، عملاً از طریق قدم زنی، به بازرسی میدانی سیستم آب‌رسانی، اقدام نماید. (در این مورد می‌توان مسیر آب را از ابتدا در طول سیستم تعقیب کرد) عکس‌برداری و مرور اسناد و مدارک مرتبط با موضوع نیز بسیار مفید می‌باشند. بر اساس این کنترل، ممکن است نقشه و توصیف سیستم مجدداً مورد بازنگری و اصلاح قرار گیرد. البته برای جلوگیری از دوباره‌کاری می‌توان عمل کنترل از طریق قدم زنی را در همان مرحله تهیه نقشه (بخش ۲-۱) نیز انجام داد.

۲-۴ بحث و تبیین اهداف تأمین آب برای اجتماعات کوچک

در یک دید کلی، سؤالات زیر می‌توانند به تبیین اهداف سیستم تأمین آب اجتماعات کوچک کمک کنند:

- ما از سیستم آب‌رسانی خود چه می‌خواهیم و چه چیز نیاز داریم.
- سیستم جاری تأمین آب و تسهیلات بهداشتی ما چگونه است و چطور عمل می‌کنند؟
- سیستم تأمین آب ما چه مشکلاتی دارد؟

- برای تضمین اینکه ما همان آبی را داریم که می‌خواستیم و نیاز داشتیم، چه کسی در حال حاضر مسئول است و چه کسانی باید در این موضوع درگیر شوند؟
 - غیر از تأمین آب، نیازهای دیگر برای سلامت و ثبات یک اجتماع چیست؟
 - جنبه‌های دیگر استفاده از آب که می‌توانند و بایستی مدنظر قرار بگیرند، کدامند؟ (برای مثال سایر فعالیت‌هایی که نیازمند آب می‌باشند، مانند باغبانی، سبزی‌کاری، برنج‌کاری، پرورش دام و ...)
- بحث با مردم در رابطه با دستاوردهای آب آشامیدنی سالم و بهداشتیو ارتباط آن با بهداشت و سلامت جامعه بسیار مهم است. ممکن است مردم از طریق افراد دیگر، یا کادر بهداشتی، یا رسانه‌ها و یا در مدارس، آموزش بهداشت و ارتقاء سلامت دیده باشند، اما در این قبیل جلسات بحث و گفتگو، آموخته‌های آنان تقویت می‌شود. با فهمیدن منافع و ارزش رفتارهای بهداشتی برای سلامت انسان، درها برای تغییر رفتار، باز خواهند شد.



جلسه بحث روی نقشه تهیه شده از سیستم تأمین آب روستایی در داکا، بنگلادش

نکات مهم:

- ✓ معمولاً اطلاعات موردنیاز همیشه در جامعه موجود است. افراد تیم WSP خود منابع اطلاعاتی بسیار مهمی هستند و در کنار آنها آحاد مردم جامعه و کارشناسانی از بیرون، می‌توانند مفید باشند.
- ✓ نوشتن تاریخ روی نقشه‌ها و مدارک تهیه شده بسیار مهم است. زیرا معمولاً وضعیت، با گذشت زمان تغییر می‌کند.
- ✓ هنگام تهیه نقشه برای سیستم تأمین آب، بایستی همه منابع آب موجود، بازدید شوند.
- ✓ هر سیستم جدیدی که راه‌اندازی می‌شود باید بلافاصله و قبل از اینکه از حافظه‌ها محو شود، مستندات آن تهیه و نگهداری گردد.
- ✓ اگر امکانات محلی اجازه بدهد و منابع مالی موجود باشد می‌توان در مرحله توصیف سیستم، نمونه‌هایی از منابع تأمین‌کننده و سیستم آب‌رسانی، تهیه و آزمایش‌های لازم را روی آنها انجام داد. گاهی ممکن است آزمایش‌های دیگری هم در مورد تداوم و پایداری تأمین آب و یا ویژگی‌های ظاهری آب (رنگ و بو)، روی سیستم انجام گیرد. این اقدام کمک خواهد کرد که یک مبنای اطلاعاتی بسیار خوبی از کیفیت آب و

کیفیت خدمات مربوط به تأمین آب، در همان ابتدای شروع WSP ایجاد گردد که بتوان بعدها میزان تغییرات، دستاوردها و پیشرفت‌های حاصل از اجرای WSP را مورد سنجش قرار داد.

✓ ادارات آب و بهداشت محل و حتی مقامات محلی می‌توانند اعضای تیم WSP را در جریان سیاست‌ها و قوانین و مقررات مرتبط با آب قرار دهند. برای مثال استانداردهای محلی کیفیت آب آشامیدنی و سیاست‌ها و راهکارهای اجرائی مرتبط با آن می‌توانند در اختیار تیم قرار گیرد.

✓ هر جامعه و شرایط محیطی آن منحصر به فرد است و می‌بایست این فرصت برای آنها فراهم شود که خودشان اهداف را تعیین کنند. کارشناسانی از بیرون و یا مقامات محلی فقط می‌توانند در این رابطه که اهداف تعیین شده چقدر مطابق یا مغایر اصول و مقررات تأمین آب می‌باشند، به آنان کمک کنند.

برون دادهای گام دوم:

- نقشه و طرح‌های تهیه شده، به اضافه توصیف سیستم تأمین آب جامعه از حوضه آبریز، آبگیر، تصفیه‌خانه، ذخیره‌سازی، شبکه توزیع و مصرف (هر کدام که موجود باشند).
- شناخت انواع استفاده و استفاده کنندگان از آب

گام سوم - شناخت و ارزیابی مخاطرات و رویدادهای مخاطره آمیز، ریسک‌ها

و اقدام‌های کنترلی موجود

فرایند شناسایی مخاطرات، عبارت است از تعیین خطرات بالقوه و بالفعل و علل به وجود آورنده آنها. پایه و اساس شناسایی مخاطرات می‌تواند حافظه اجتماعی (شامل اطلاعات تاریخی مردم جامعه) رخداد‌های محلی تکرارشونده (مثل رواناب‌های شدید و یا جاری شدن سیل در فصول بارندگی و یا ذوب شدن یخ‌ها)، چک فهرست‌های موجود برگرفته از کتاب‌های راهنما و یا تهیه شده توسط ادارات بهداشت محل باشند. همچنین بازرسی‌های بهداشتی و توصیه‌های کارشناسی نیز می‌توانند مبنای شناسایی مخاطرات قرار گیرند.

ردیابی حوادث و ریسک‌های ناشی از آنکه ممکن است به دلیل تغییر کاربری اراضی، ایجاد صنایع جدید و ساخت سازه‌های مختلف در اطراف سیستم باشند، کار ارزنده و مفیدی است. به‌رحال به‌روز نگه‌داشتن WSP و معتبر بودن آن آن‌چنان مهم و حیاتی است که فواید آن را می‌توان در کاهش ریسک و اثرات زیان‌بار حوادث غیرمترقبه مشاهده کرد.

رایج‌ترین مخاطرات کدام‌اند؟

هرگاه مردم، در مدتی نه‌چندان طولانی بعد از خوردن آب بیمار شوند، به احتمال زیاد حاکی از آلوده شدن آب با عوامل شیمیایی ناشی از حوادث صنعتی و یا کشاورزی می‌باشد. بین سال‌های ۱۹۹۱ و ۲۰۰۲ تعداد ۲۰۷ مورد طغیان بیماری‌های ناشی از آب در ایالات‌متحده گزارش شده‌اند که تنها ۱۶٪ (۳۳ مورد) آنها به دلیل آلودگی‌های شیمیایی بوده‌اند. (Craun, 2006)

مضافاً اینکه، مخاطرات شیمیایی ممکن است به‌طور طبیعی در ترکیب منابع آب وجود داشته باشند و یا از طریق جریان رواناب‌ها که باعث شسته شدن خاک و سنگ‌های مسیر می‌گردند، منابع آب را آلوده سازند. میزان زیاد آلودگی‌های شیمیایی آب، اگر سمیت قوی با تأثیر آبی نداشته باشند، اغلب منجر به بیماری‌های مزمن و یا مشکلات سلامتی در درازمدت می‌گردند. بروز این بیماری‌ها در جمعیت مصرف‌کننده‌ی آب، بعد از گذشت چندین سال، اتفاق می‌افتد.

نامطبوع بودن آب، حتی اگر اثرات مستقیم سلامتی نداشته باشد، پیامد بسیار مهمی است که در کلیت ایمنی آب یک اجتماع می‌تواند خدشه وارد سازد.

برای مثال اگر آبی از نظر اثر روی سلامتی انسان، سالم بوده اما ظاهر و یا طعم و بوی نامناسبی داشته باشد. ممکن است مقبولیت خود را برای مصرف‌کننده از دست بدهد. در این موارد احتمال دارد مصرف‌کنندگان دنبال جایگزین دیگری بروند که اگرچه از نظر خصوصیات ظاهری بهتر و قابل قبول‌تر است، اما این امکان هم هست که آب ایمن و سالمی نباشد.

برعکس، اگر آبی از طعم مناسبی برخوردار باشد، اثرات مثبتی در احساس کلی جامعه گذاشته و به‌صورت بالقوه در حس شادابی و سرزندگی مردم تأثیر خوبی خواهد داشت.

روش اجرا

۳-۱ دنبال علائم خطر و رویدادهای مخاطره‌آمیز بگردید.

تیم WSP، هنگامی که می‌خواهد برای شناسایی مخاطرات و رویدادهای مخاطره‌آمیز اقدام کند، می‌بایست ابتدا دنبال علائمی بگردد که نشانگر بروز مسائلی ناشی از آلوده شدن سیستم تأمین باشند. برخی از علائم رایج در جدول (۳-۱) نشان داده شده‌اند.

مخاطره (Hazard) یک عامل بیولوژیکی، شیمیایی، فیزیکی و یا رادیولوژیکی است که می‌تواند سلامت عمومی را با آسیب جدی مواجه سازد. اگر افرادی از ظروف خالی آفت کش‌ها، به‌عنوان ظرفی برای آب آشامیدنی استفاده کنند، ماده شیمیایی باقیمانده در ظرف که قابلیت آلوده کردن آب را دارد، مثال بارز و روشنی از یک مخاطره شیمیایی محسوب می‌شود.

رویداد مخاطره‌آمیز (Hazardous event) عبارت است از حادثه یا وضعیتی که باعث ورود مخاطره به سیستم و یا موجب گسترش مخاطره در سیستم و یا باعث ممانعت از زدودن خطر از یک سیستم آب‌رسانی گردد. بارندگی شدید می‌تواند به‌عنوان یک عامل مخاطره‌آمیز، میکروارگانیسم‌های بیماری‌زای موجود در فصولات (مخاطره) را به منابع یا مخازن ذخیره و یا شبکه توزیع یک سیستم آب‌رسانی وارد کند.

ریسک (Risk) عبارت است از احتمال بروز مخاطرات با در نظر گرفتن شدت و پیامدهای آسیبی که می‌توانند در چهارچوب زمانی مشخص روی جمعیتی که در مواجهه با این مخاطرات قرار می‌گیرند ایجاد کنند.

عمل دفع مدفوع در محیط‌های باز، ریسکی ایجاد می‌کند که مرتبط با میکروب‌های بیماری‌زای موجود در مدفوع انسانی است. این میکروب‌ها در زمان بارندگی‌های شدید، از طریق رواناب‌ها می‌توانند به منابع آب آشامیدنی یک جامعه نفوذ پیدا کنند.



احداث یک جاده جدید باعث شده خط لوله پلی‌اتیلنی یکی از سیستم‌های آب‌رسانی در کشور نپال، از زیر خاک خارج شود عبور وسائط نقلیه می‌تواند به این خط لوله آسیب رسانده (رویداد مخاطره‌آمیز) و موجب قطع آب برای تعدادی از ۷۰ خانواده تحت پوشش این سیستم گردد (ریسک).

جدول (۳-۱) علائم نشان دهنده احتمال بروز عوارض سلامتی حاد و مزمن به وسیله سیستم های آبرسانی آلوده و یا عدم مقبولیت آب برای مصرف کنندگان

علائم بالقوه	مخاطرات احتمالی (یا موارد دیگر قابل ملاحظه)	منشأ آلودگی یا رویداد مخاطره آمیز
عوارض سلامتی حاد مرتبط با آب		
اسهال و اسهال خونی (از جمله طغیان بیماری های وبا و حصبه) و سایر بیماری های عفونی منتقله از آب مثل هپاتیت در جامعه گسترش یابد و بخصوص هم جوانان، هم سالمندان و هم افراد آسیب پذیر مبتلا شده باشند.	میکرب های بیماری زا	دفع مدفوع در فضای باز و یا ایجاد تسهیلات بهداشتی در نزدیکی تأسیسات مربوط به سیستم آبرسانی که در نهایت موجب ورود مدفوع به منابع آب و یا درون سیستم می گردد. آلودگی منابع آب ناشی از کشاورزی (کود انسانی یا حیوانی) و یا دسترسی حیوانات کثیف شدن آب با مواد معلق مثل گل و لای و مواد آلی به دلیل جاری شدن سیلاب بعد از بارندگی های طولانی
بیماری «متهموگلوبینمیا» در کودکان شیرخواری که با شیشه شیر تغذیه می شوند	غلظت بالای نیتрат و نیتريت توأم با آلودگی میکربی مولد اسهال	تخلیه فاضلاب نگهداری و مراقبت نامناسب انباره های فاضلاب (سپتیک تانک) رواناب های آلوده به کود حیوانی استفاده شده در کشاورزی
عوارض سلامتی مزمن مرتبط با آب		
بروز لکه های رنگی روی دندان های کودکان و نوجوانان، شکننده شدن استخوان ها و لنگیدن	غلظت بالای فلوراید در آب	به طور طبیعی در برخی از آب های زیرزمینی اتفاق می افتد
بروز تغییر در رنگ دانه های پوست (بیماری سیاهی غیرطبیعی پوست) و ضخیم شدن غیرطبیعی پوست و میزان بالای سرطان ها	غلظت بالای آرسنیک در آب	به طور طبیعی در برخی از آب های زیرزمینی اتفاق می افتد
ناراحتی های پوستی (مثل جوش، کهیر) خارش چشم و گلو، سوزش اطراف دهان و نوک انگشتان، بریده بریده صحبت کردن در انسان و یا مرگ حیوانات بعد از خوردن آب	جلبک و سموم جلبکی	آب های دارای مواد مغذی اگر در معرض گرما به صورت راکد بمانند (مثل استخرها یا مخازن) منجر به رشد شدید جلبک شده و احتمال تولید سم بالا می رود.

عوامل نامطبوع کننده آب (عوارض زیبایی شناختی)		
مشاهده خوردگی در فلزاتی که با آب تماس دارند.	غلظت بالای فلزات در آب که در مواردی مثل وجود سرب در آب، می تواند مشکلات سلامتی ایجاد کند.	آب های سبک و اسیدی (مثل آب باران) در تماس با لوله ها و اتصالات فلزی حفاظت نشده (بدون لایه حفاظتی) می توانند به خوردگی و افزایش غلظت فلز در آب منجر شوند.
مشاهده لکه روی لباس ها و وسایل شسته شده رنگی شدن آب به همراه مزه فلزی آن	غلظت بالای فلزات در آب: • مس ایجادکننده رنگ کبود در آب (احتمال عوارض سلامتی هم دارد) • آهن ایجادکننده رنگ قهوه ای یا لکه های قهوه ای در آب • منگنز ایجادکننده لکه های قهوه ای تیره یا سیاه	ممکن است ناشی از خوردگی لوله های فلزی در تماس با آب در شبکه توزیع و یا چاه هایی با بدنه فلزی باشد. به طور طبیعی برخی از آب های زیرزمینی دارای غلظت بالائی از آهن و منگنز هستند و همچنین از وارونگی جریان آب در منابع تأمین (زیر و رو شدن آب)
مزه شوری ناخوشایند	غلظت بالای کلرورسدیم در آب که برای کسانی که رژیم غذایی با محدودیت نمک دارند مشکل سلامتی ایجاد می کند.	به طور طبیعی در آب های زیرزمینی در مناطق ساحلی دیده می شود. شسته شدن نمک جاده ها و خیابان ها در مناطق سردسیر رسوب باقیمانده از تبخیر، در اراضی آبیاری شده در مناطق گرمسیر
وجود بو و طعم تخم مرغ گندیده مشاهده خوردگی های نقطه ای سیاه رنگ در لوله ها	سطح بالائی از سولفید در آب که معمولاً مشکل سلامتی ایجاد نمی کند ولی در تماس با آب های محتوی مواد آلی، ممکن است آب را رنگی کند.	برخی آب های زیرزمینی به طور طبیعی حاوی این ماده هستند. می تواند نشانه آلودگی با فاضلاب صنعتی، مواد نفتی و زغال سنگ باشد. آب های را که هم احتمالاً این آلودگی را دارند.
مشاهده رنگ قهوه ای در آب بدون ذرات معلق	سطح بالایی از مواد آلی طبیعی موجود در آب که ممکن است ناشی از میزان زیاد محصولات جانبی حاصل از گندزدائی با کلر باشد.	به طور طبیعی در آب های زیرزمینی بخصوص دریاچه ها و رودخانه هایی که دارای رشد گیاهی زیادی باشند، وجود دارد.
صابون کف نمی کند. مشاهده یک لایه جرم سفید رنگ در داخل قوری و کتری های آب گرم	سختی بالا (کلیسم و منیزیم) که عوارض سلامتی ایجاد نمی کند اما تصفیه و مصرف آب را با مشکل مواجه می سازد.	سفره آب های موجود در مناطق گچی و سنگ آهک

۳-۲ شناخت مخاطرات و رویدادهای مخاطره‌آمیز

تیم WSP از طریق پرسیدن سؤالات زیر، می‌تواند مخاطرات و رویدادهای مخاطره‌آمیز هر بخش از سیستم تأمین آب را مورد شناسایی قرار دهد:

چه خطائی ممکن است در سیستم رخ بدهد؟ چگونه، چه وقت، کجا و چرا؟

برای هر یک از اجزاء تعریف شده در مرحله توصیف سیستم تأمین آب، تیم WSP می‌بایست مخاطرات و رویدادهای مخاطره‌آمیز مربوطه را شناسایی کند. برخی از آنها کاملاً واضح و روشن هستند، اما برخی دیگر نیاز به بررسی‌های میدانی و توجه به علائم و بازتاب‌های مربوطه دارند.

وقوع و کنترل مخاطرات و رویدادهای مخاطره‌آمیز به عوامل مختلفی بستگی دارند که عبارت‌اند از:

- نوع منبع تأمین‌کننده آب (مانند آب‌های سطحی، آب‌های زیرزمینی و آب باران)
- چگونگی توزیع آب (شبکه لوله‌کشی، حمل توسط افراد، ذخیره‌سازی و ...) و جنس آنها، طول مسافت و مدت زمانی که طول می‌کشد.
- موقعیت (مثل دامنه تپه، مناطق مستعد سیل، کنار جاده و یا مناطق توسعه‌یافته)
- وضعیت اجتماعی (شیر برداشت عمومی یا خصوصی، بهداشت فردی، نحوه دفع زباله و فاضلاب، استفاده از آب همین سیستم برای آب دادن به حیوانات، استفاده از آب همین سیستم برای آبیاری محصولات)
- نحوه تأمین انرژی و مراقبت‌های مکانیکی سیستم تأمین آب (قابلیت دسترسی، قابلیت اعتماد، وضعیت سوخت و الکتریسیته، تعمیرات و لوازم یدکی)
- ساعات تأمین آب (متناوب، دائمی و یا فقط در فصول خشک)
- دسترسی به مواد شیمیایی و بودجه لازم برای تصفیه و توزیع آب.



یک نقطه برداشت عمومی آب به صورت محافظت نشده، در فیض آباد، تاجیکستان

تیم WSP نه تنها باید همه مخاطرات و رویدادهای مخاطره‌آمیزی را که به‌طور واضح سیستم را تهدید می‌کنند، مورد توجه قرار دهد، بلکه عواملی را که به‌صورت بالقوه فرصت بروز و گسترش به آنها را می‌دهند نیز بایستی لحاظ نمایند. برخی از این عوامل عبارت‌اند از:

- عدم شناخت فنی درست از سیستم و نحوه اداره آن.
 - مشکلات اجرایی ناشی از قطع برق یا شکستگی لوله‌ها.
 - کمبودهای مختلف توأم با زیرساخت‌های معیوب.
 - اختلال در تصفیه ناشی از تجهیزات یا خطای انسانی.
 - آلودگی ناشی از تصادفات.
 - رویدادهای مخاطره‌آمیز طبیعی شامل بارش‌های سنگین، ذوب شدن یخ‌ها، رانش زمین، سیل یا خشک‌سالی.
 - بلایایی که انسان‌ها مسبب آنها هستند مثل احوال و یا خرابکاری.
- اعضای تیم ممکن است بر اساس تجربه و تخصص خود عوامل زیاد شناسایی کنند. اما باید مراقب باشند که به اهمیت واقعی مخاطره برای هر جزء مشخص از سیستم توجه شود. تهیه فهرستی از مخاطرات که تناسبی با شرایط محلی نداشته باشند، چندان ارزشی ندارد. در بخش (۳ - ۳) مثال‌هایی از ارزیابی مخاطرات و رویدادهای مخاطره‌آمیز برحسب احتمال وقوع و پیامدهای بعد از وقوع آنها درج شده‌اند.
- یادآوری می‌کند که در جدول (۳ - ۲)، نیز برخی از مخاطرات و رویدادهای مخاطره‌آمیزی که اعضای تیم WSP می‌توانند مورد توجه قرار دهند، آورده شده‌اند. لکن این لیست نه کامل و جامع است و نه موارد اشاره شده در آن می‌توانند برای هر اجتماع کوچکی سندیت داشته باشند.
- تیم WSP باید اطمینان حاصل کند که وضعیت‌های تولیدکننده ریسک ویژه جامعه خودشان را، که در داخل فهرست جدول (۳ - ۲) نیستند، نیز لحاظ شده باشند. (مثل رواناب‌های کثیفی که از هفته بازارها ناشی می‌شوند، بخصوص زمانی که کشتار دام نیز اتفاق بیفتد).
- تیم WSP باید توجه داشته باشد که ادارات آب و بهداشت محل نیز ممکن است چک فهرست‌های محلی مناسب و مرتبط با موضوع داشته باشند.

جدول (۳ - ۲) مثال‌هایی از مخاطرات و رویدادهای مخاطره‌آمیز به تفکیک اجزای مختلف سیستم تأمین آب آشامیدنی

حوضه آبریز / آبگیر	تصفیه	ذخیره‌سازی و توزیع	تأسیسات مصرف
ریسک شدید سلامتی ناشی از وجود میکروارگانیسم‌های بیماری‌زا در آب			
بار شدید آلودگی ناشی از رواناب‌های بعد از بارش‌های شدید و سهمگین وجود سپتیک تانک در محل آبگیر و ورود مواد مدفوعی فاضلاب خام به منبع تأمین‌کننده آب وجود فعالیت‌های انسان شامل شنا، قایقرانی، ماهیگیری و احتمال وجود مواد مدفوعی تخلیه فاضلاب یا سرریز آب باران از سطح شهرها و جریان سیلاب‌های محلی تجمع محل‌های نگهداری دام در اطراف چاه آب‌های کم‌عمق ترک‌خوردگی بدنه یا دریچه چشمه‌ها، چاه‌ها و قنوات که موجب می‌شود رواناب‌های آلوده به مدفوع به آب وارد شوند. دسترسی مستقیم حیوانات به تأسیسات آبگیر نزدیکی توالت‌ها به تأسیسات آبگیر که موجب ورود آلودگی به آب می‌شود.	ورود بار شدید میکربی بیماری‌زا، خارج از ظرفیت تصفیه (مثل ناکافی بودن غلظت کلر و زمان ماند آن) خراب شدن سیستم گندزدائی ایجاد جریان میان‌بر در داخل تانک تصفیه (برای مثال آبی که می‌بایست تصفیه شود، سریعاً از تانک خارج می‌شود و مجال تصفیه نمی‌یابد. این عیب ناشی از طراحی غلط تانک تصفیه و تنظیمات ورودی و خروجی آن است).	دسترسی انسان‌ها و حیوانات به مخازن ذخیره و ازجمله حشرات و پرندگان (به دلیل عدم وجود توری در لوله‌های هواکش) ورود رواناب‌های آلوده به داخل مخازن از طریق دریچه‌های بازدید زهکشی نامناسب پشت‌بام مخازن و نفوذ آب باران به داخل سقف مناسب نبودن شستشوی مخازن و خطوط لوله آلوده شدن آب برداشتی مردم به خاطر استفاده از ظروف غیربهداشتی و بدون درپوش ازجمله پیت‌های حلبی که بعضاً استفاده‌های غیربهداشتی دیگری نیز از آنها می‌کنند. شکستگی لوله‌ها به خاطر کهنگی و یا عبور از کنار یا زیر جاده‌ها نفوذ آلودگی از لوله‌های فاضلاب شکسته شده کاهش فشار و یا قطع و وصل‌های متناوب	فقر بهداشتی می‌تواند موجب آلودگی آب مصرفی خانواده شود چراکه از ظروف غیربهداشتی استفاده می‌شود (مثلاً آب را در ظروف دهن‌گشاد و بدون درپوش نگهداری و برای برداشت آب، لیوان را با دست در آن داخل کرده و پر می‌کنند). استفاده از آب باران بدون انجام سرریز آب اولیه و یا استفاده از فیلتر. عدم وجود جایی برای آویزان کردن سطل‌هایی که برای چاه روباز استفاده می‌شوند. تلاقی لوله آب آشامیدنی با لوله آب غیر آشامیدنی در منازل نامناسب بودن کلر باقیمانده

		آب موجب رخنه آلودگی در سیستم می‌شود. وجود کلر باقیمانده نامناسب	
ریسک شدید سلامتی ناشی از مواجهه کوتاه‌مدت با مواد شیمیایی خطرناک موجود در آب آشامیدنی			
استفاده بیش از حد و نامناسب آفت‌کش‌ها حشره‌کش‌ها و علف‌کش‌ها در کشاورزی و عدم توجه به دفع مناسب آنها تخلیه فاضلاب‌های حاوی غلظت بالایی از مواد شیمیایی (مثل سیانید) ریزش مستقیم مواد شیمیایی به منابع تأمین‌کننده آب و یا حوادث صنعتی رشد جلبک در منابع (سمی)	وجود غلظت بالایی از آلودگی شیمیایی (مثل فلوراید، آلوم، ...) نبود تصفیه خاص برای سموم و مواد شیمیایی و یا خارج از توان تصفیه بودن میزان آنها	وجود هرگونه ارتباط نشتی بین مخازن نگهداری مواد شیمیایی و مخازن آب.	بروز جریان برگشتی از منازل یا مؤسسات (مانند بیمارستان‌ها، کارگاه‌ها، گاراژها و یا کارخانه‌های کوچک دارای انبارهای مواد شیمیایی)
ریسک مزمن سلامتی ناشی از مواجهه میان‌مدت یا درازمدت با مواد شیمیایی خطرناک موجود در آب آشامیدنی			
وجود فلوراید و آرسنیک به‌طور طبیعی در بعضی از آب‌های زیرزمینی استفاده از کود و سم در زراعت، کشاورزی و باغبانی نشت شیرابه زباله و فضولات از بالادست منبع تأمین آب جامعه (مثل زباله‌های تلنبار شده، مواد زائد معادنو مراکز دفن زباله) جریان گاه‌به‌گاه رواناب‌های ناشی از سطح معابر شهرها که اغلب شدیداً آلوده به فلزات سنگین و هیدروکربورها هستند.	وجود غلظت بالایی از آلودگی شیمیایی (مثل فلوراید و یا کلریت ناشی از ذخیره‌سازی نامناسب هیپوکلریت)	خوردگی فلزات استفاده شده در این قبیل تأسیسات (مثل مس و سرب)	خوردگی فلزات استفاده شده در لوله‌کشی‌های خانگی (مثل مس و سرب) استفاده طولانی‌مدت از فیلترهای خانگی حتی بعد از اینکه بستر فیلتر خاصیت خود را از دست می‌دهد. (آرسنیک - فلوراید) وجود هرگونه ارتباط نشتی با سیستم آب غیر آشامیدنی موجود در منازل

			نشت فاضلاب‌های آلوده به هیدروکربورها از مراکز تجاری و یا پمپ بنزین‌ها دفع نامناسب محلول‌های کلرینه شده‌ی مورد استفاده برای پاک کردن مواد روغنی که می‌تواند آب‌های زیرزمینی را آلوده کند.
عوامل ایجادکننده عدم مقبولیت در آب آشامیدنی			
خوردگی مواد (بالا رفتن سطح آهن) راکد ماندن آب در لوله‌ها و مخازن به دلیل طراحی غلط، که موجب ایجاد طعم و بو و رنگ در آب می‌شود. افزایش دبی و یا ایجاد شدن جریان بازگشتی، موجب شسته و کنده شدن رسوبات و بیوفیلم‌های موجود در مخازن و لوله‌ها خواهد شد (افزایش کورت) نامناسب بودن عملیات شستشو و پاک‌سازی مخازن و خطوط لوله (ایجاد طعم و بو و کدورت بالا)	عملکرد نامناسب فرایند تصفیه (کلر زیاد، نامناسب بودن میزان آلوم) که تولید طعم، بو رنگ و کدورت بالا در آب می‌کند.	فرسایش خاک و رواناب‌ها (ایجادکننده کدورت بالا) چینه‌بندی و بروز جریان وارونه در منابع (بالا رفتن سطح آهن و منگنز در آب) بارش سنگین و ذوب شدن یخ‌ها (رنگ و کدورت زیاد) بهره‌برداری زیاده از حد از چاه‌های لوله‌ای	خوردگی مواد در لوله‌های با جداره داخلی گالوانیزه (بالا رفتن غلظت آهن) راکد ماندن آب در درون شبکه داخلی.

اهمیت بازرسی بهداشتی

بازرسی بهداشتی یک اقدام حقیقت یاب میدانی است که می‌تواند اجرای WSP را قویاً حمایت کند. این اقدام در شناسایی منظم و سیستماتیک مخاطرات و رویدادهای مخاطره‌آمیز بالقوه‌ای که سیستم تأمین آب را تهدید می‌کنند، مفید بوده و می‌تواند اطلاعات موردنیاز برای ارزیابی ریسک‌ها را نیز فراهم سازد.

بازرسی‌های بهداشتی به‌طور مشخص می‌توانند:

- به شناسایی منابع آلوده‌کننده بالقوه‌ای که معمولاً از طریق آزمایش‌های کیفی آب قابل تشخیص نیستند، یاری کنند.
- به تفسیر درست نتایج آزمایشگاهی کیفیت آب کمک نمایند.
- اطلاعاتی را در رابطه با آلودگی‌های جاری و لحظه‌ای در سیستم فراهم سازند.
- به ایجاد یک دید کلی و همه جانبه از علل آلودگی کمک نمایند
- به اطلاعات موجود در مورد سیستم تأمین آب بیفزایند
- میزان اثربخشی اقدامات بهره‌برداری، تعمیر و نگهداری سیستم را ارزیابی نمایند.

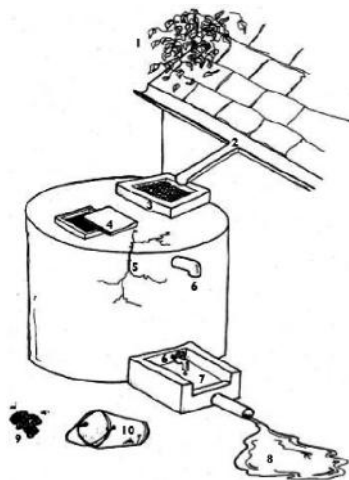
عموماً بازرسی‌های بهداشتی، با استفاده از فرم‌های بازرسی انجام می‌گیرند. این فرم‌ها شامل چک فهرستی از سؤالات مشخص ولی محدود می‌باشند (نباید بیش از ۱۰ تا ۱۲ سؤال در هر فرم باشند) که توسط فردی که بازرسی را انجام می‌دهد تکمیل می‌گردد. بازرس یا ارزیابی کننده می‌تواند برای پاسخ به سؤالات چک‌لیست از روش‌های مشاهده و مصاحبه میدانی و یا ترکیبی از هر دو استفاده کند. نمونه‌ای از یک فرم بازرسی بهداشتی که برای یک سیستم جمع‌آوری و ذخیره‌سازی آب باران طراحی شده، در صفحه بعد نشان داده شده است. در این فرم پاسخ «بلی» برای هر سؤال، نشان دهنده یک ریسک است. اهمیت و فایده چنین دیدگاهی این است که در پایان بازرسی هم نمره (امتیاز) ریسک کلی سیستم را مشخص می‌کند و هم آشکار می‌سازد که برای کاهش این نمره یا ریسک، انجام کدام اقدامات حائز اهمیت هستند.

ابزارهای بازرسی بهداشتی برای انواع موقعیت‌ها و سیستم‌های تأمین آب مختلف، موجود می‌باشند. نمونه‌هایی از فرم‌های بازرسی، در رفرنس شماره ۲ جلد سوم کتاب راهنمای سازمان جهانی بهداشت برای کیفیت آشامیدنی (WHO، ۱۹۹۷) از طریق آدرس اینترنتی زیر قابل حصول می‌باشند.

www.who.int/water-sanitatie-health/dwq/zedvol3h.pdf

فرم‌های بازرسی بهداشتی بایستی متناسب و مطابق با شرایط محلی طراحی گردند. ممکن است سازمان‌های منطقه‌ای و یا کشوری نیز ابزارهایی جهت استفاده تدوین کرده باشند. تیم WSP می‌بایست بررسی کند که چه چیزهایی از قبل موجود می‌باشند (مثل فرم‌های بازرسی به زبان ملی و یا محلی).

مثالی از یک فرم بازرسی بهداشتی و تعیین درجه ریسک برای یک سیستم جمع آوری و ذخیره سازی آب باران



الف - نوع تسهیلات: جمع آوری و ذخیره سازی آب باران

۱- اطلاعات کلی: مرکز بهداشت:...

روستا:...

۲- آدرس:...

۳- مسئول آب/امضاء نماینده جامعه:...

۴- تاریخ بازدید:...

۵- نمونه آب گرفته شده: بله / خیر شماره نمونه: ... میزان کلیفرم گرمایی: ...

ب - اطلاعات تشخیصی اختصاصی جهت ارزیابی ریسک

موارد بلی خیر

- ۱- آیا آلودگی در پشت بام محل آبگیر مشاهده می شود؟ (گیاهان، گرد و خاک، فضولات) +
- ۲- آیا کانالهای لوله جمع آوری آب کثیف است؟ +
- ۳- آیا در ورودی مخزن کمبود یک فیلتر وجود دارد؟ (به طور مثال کمبود شن نرم) +
- ۴- آیا نقطه ای در مخزن وجود دارد که بدرستی پوشش داده نشده باشد؟ +
- ۵- آیا در دیوار مخزن نقصی وجود دارد (به عنوان مثال وجود شکاف) که به آب اجازه ورود دهد؟ +
- ۶- آیا شیر آب نشستی دارد و یا معیوب است؟ +
- ۷- آیا پوشش سیمانی زیر شیر آب نقص دارد و یا کثیف است؟ +
- ۸- آیا در محل جمع آوری آب، زهکشی و تخلیه به قدر کافی صورت می گیرد؟ +
- ۹- آیا منبع آلودگی در اطراف تانک یا محل جمع آوری آب وجود دارد؟ (مانند فضولات) +
- ۱۰- آیا سطل در حال استفاده (سمت چپ شکل) درجائی قرار گرفته که ممکن است آلودگی ایجاد شود؟ +

جمع پاسخ مثبت ۳

نمره کل ریسک: ۳ از ۱۰

درجه ریسک آلودگی: (۹ - ۱۰ = خیلی زیاد)، (۶ - ۸ = زیاد)، (۳ - ۵ = متوسط)، (۰ - ۲ = کم)

درجه ریسک آلودگی این سیستم = متوسط

مطالعه موردی: سانپادلی، نیال

وقتی مداخلات انجام یافته در راستای برنامه ایمنی آب که از سال ۲۰۰۸ در سانپادلی آغاز شده بود، نتوانست به کاهش شیوع بیماری حصبه منجر شود، تمام نگاه‌ها به سوی کیفیت آب منبع تأمین‌کننده دوخته شد. محوطه منبع تأمین‌کننده آب ظاهراً دست نخورده به نظر می‌رسید. اما به دور از چشم تیم WSP سانپادلی تعداد ۱۰ خانوار فقیر و بی زمین در اراضی مسطحی که حدود ۱۰۰ متر مرتفع‌تر از محل آبیگر بود، اقامت گزیده بودند. بعداً مشخص گردید که این خانوارها برای دفع مدفوع، از فضاهای باز استفاده می‌کردند. تیم WSP سانپادلی به کمک مقامات محلی به خانوارهای یاد شده کمک کردند که برای خود توالت‌های مناسبی ایجاد کنند. آموزش، مشاوره و بازرسی‌های بهداشتی دوره‌ای از محل آبیگر و محل‌های اقامت خانوارها در اطراف منبع اصلی تأمین‌کننده آب، منجر به جلوگیری از آلودگی آب گردید.

به تصویر نگاه کنید و بر روی مخاطرات و رویدادهای مخاطره‌آمیز تأمل کنید. بعضی از مشکلات، به‌سادگی قابل حل هستند اما نیاز به رهبری و تعهد جامعه دارند. برای دریافت پاسخ به صفحه بعد مراجعه کنید.



در ناحیه کاراموژای شمالی اوگاندا، محوطه این پمپ دستی همه روزه صبح و بعد از ظهر توسط یک مرد سالخورده (سمت چپ عکس) به روی عموم باز می‌شود و هم‌زمان، خود او به نحوه برداشت آب نظارت می‌کند، در این منطقه آب بسیار کمیاب است و مردم از بیماری‌های مختلف شامل بیماری‌های چشمی و پوستی رنج می‌برند. این محوطه با بوته‌های خاردار حصارکشی شده است و لذا حیوانات نمی‌توانند وارد این محوطه شوند؛ اما در محلی که در انتهای زهکشی و در خارج از این محوطه قرار گرفته، حیوانات می‌توانند به آب آشامیدنی دسترسی داشته باشند.

مخاطرات و رویدادهای مخاطره آمیزی که می‌توانند در تصویر قبل شناسایی شوند و نیز سایر موارد که در تصویر صفحه قبل، قابل ملاحظه می‌باشند عبارت‌اند از:

۱- تعدادی از ظروف استفاده شده برای پر کردن آب، دهانه گشادی دارند که آنها را در معرفی آلودگی بعد از پر شدن با آب قرار می‌دهند. آموزش‌های مربوط به مصرف‌کنندگان آب، باید روی این موضوع و بخصوص نحوه حمل و ذخیره‌سازی بهداشتی آب متمرکز گردد.

۲- آبدهی پمپ، محدود و ناچیز است (به صف ظروف نگاه کنید). انتظار طولانی‌مدت ممکن است مردم را وادار کند در فصول بارانی به منابع کمتر مطمئن دیگری که در نزدیکی محل اقامتشان وجود دارند، روی بیاورند. لذا در آموزش‌های مردم باید بر استفاده مناسب از آب در زمان‌های کمبود (برای نوشیدن، پخت و پز و نظافت فردی) نیز تمرکز شود.

۳- کف سیمانی اطراف پمپ شیب‌دار نیست که بتواند آب را به بیرون محوطه هدایت کند. لذا موجب جمع شدن آب در دهانه چاه گردیده و آن را در معرض آلودگی‌های سطح زمین قرار می‌دهد.

۴- هرچند کانال زهکشی شده در تصویر چندان قابل مشاهده نیست ولی می‌بایست روزانه کنترل شود که آیا این کانال به‌طور مناسبی آب را از محوطه پمپ دستی تخلیه و به محل آبخور حیوانات منتقل می‌سازد؟

۵- هرچند محل آبخور حیوانات در تصویر مشخص نیست ولی باید حداقل ۳۰ متر از نقطه برداشت آب فاصله داشته باشد تا ریسک آلودگی توسط حیوانات کاهش یابد.

۶- آیا اطراف محوطه برداشت آب از نظر دفع مدفوع در فضاهای باز، حفاظت شده است؟

۳-۳ ارزیابی ریسک ناشی از مخاطرات و رویدادهای مخاطره‌آمیز

تیم WSP می‌تواند ارزیابی ریسک را به طرق مختلف انجام دهد. تفاوت این روش‌ها معمولاً در دقت، پیچیدگی و سهولت یا دشواری اجرای آن‌ها است. برای اعضای تیم WSP، این بخش از برنامه ایمنی آب تمرین مناسبی است که موجب شناخت و درک فرایندهای آن‌ها درباره ریسک‌ها خواهد گردید. معمولاً برای تیم‌ها بهتر است که از شیوه‌های ساده‌تر شروع و پس از آنکه اطلاعات، مهارت و منابع خود را افزایش دادند به سمت روش‌های دقیق‌تر حرکت کنند. در این بخش دو دیدگاه برای ارزیابی ریسک معرفی خواهند شد. روش ارزیابی توصیفی ریسک و روش رتبه‌بندی ریسک. بهتر است تیم WSP در صورت امکان از یک مهندس، یک نفر کارشناس و یک بازرس بهداشتی یا تخصصی مشابه از سازمان‌های غیردولتی، برای شناسایی مخاطرات و ارزیابی ریسک‌ها استفاده کند. شاید استفاده از آن‌ها در کل این فرایند لزومی نداشته باشد. لکن بسته به مواردی که پیش می‌آید می‌توان از همکاری آن‌ها بهره برد.

ارزیابی توصیفی ریسک

این روش یکی از ساده‌ترین شیوه‌های ارزیابی ریسک‌ها است. در این دیدگاه، مخاطرات و رویدادهای مخاطره‌آمیزی که سامانه تأمین آب را تهدید می‌کنند، با نظر و رأی اعضای تیم WSP اولویت‌بندی می‌شوند. برای هر مخاطره و رویداد مخاطره‌آمیز، تیم WSP می‌بایست سطح و اندازه ریسک مربوطه را از طریق تأمل و توجه بر احتمال وقوع آن در جامعه و میزان شدت عواقب آن بر افراد جامعه، با نگاهی بر اقدام‌های کنترلی موجود که می‌توانند ریسک این رویدادها را کاهش دهند، تعیین کنند (به جدول ۳-۳ نگاه کنید).

اعضای تیم WSP می‌بایست در هر مورد بحث و اعلام نظر کرده و در مهم بودن و یا کم اهمیت بودن ریسک آن به اجماع برسند. سپس تیم WSP باید موارد توافق شده را به ترتیب اهمیت لیست کرده و سپس با مرور مجدد لیست تهیه‌شده، از منطقی و قابل قبول بودن آن اطمینان حاصل نمایند. در پایان این فرایند، اعضای تیم، فهرستی در اختیار خواهند داشت که موارد مهم با ریسک بالا در رأس آن لیست جای گرفته‌اند.

در این شیوه‌ی ارزیابی ریسک‌ها، همیشه مراجعه مجدد به فهرست‌های قبلی بسیار مفید و کمک کننده است و می‌تواند برای اعضای تیم به جهت آشنایی بیشتر با ریسک‌های زندگی واقعی خودشان آموزنده باشد. به‌طوری‌که اعضای تیم، برخی از ارزیابی‌های انجام گرفته را مورد تغییر و تعدیل قرار می‌دهند.

انجام ارزیابی ریسک موضوعی است که معمولاً هم به شناخت سیستم‌ها هم به قضاوت درست نیاز دارد. برای مثال سکوها و دیواره‌های شکسته شده و یا رختشویی در محل‌های واقع در حریم چاه‌ها مبین این واقعیت هستند که ممکن است آب چاه با مدفوع یا مواد صابونی آلوده شوند.

در طرح‌های تأمین آب برای اجتماعات کوچک، بسیاری از اقدامات اصلاحی می‌توانند به‌سادگی توسط مصرف‌کنندگان از طریق تنظیف و پاک‌سازی منظم و دوره‌ای منابع و نقاط برداشت آب انجام گیرند. این قبیل کارها، اقدامات برجسته و ارزنده‌ای هستند که با پول بسیار کمی قابل اجرا می‌باشند.

جدول ۳-۳ مثال‌هایی از تعریف سطوح مختلف ریسک در ارزیابی توصیفی ریسک

مقدار ریسک	معنی	توضیحات
قابل توجه	اولویت آشکار	برای کاهش ریسک، لازم است اقداماتی انجام گیرد. این اقدامات می‌توانند برای بازه‌های زمانی کوتاه‌مدت، میان‌مدت و درازمدت تعریف، طبقه‌بندی و به‌عنوان بخشی از گام تدوین برنامه ارتقای سامانه تأمین آب (بخش بعدی) مستند شده و بر اساس اولویت‌های جامعه و منابع در دسترس، به‌مرور به اجرا گذاشته شوند.
متوسط	اولویت متوسط	اگرچه در حال حاضر پیامد خاصی روی ایمنی آب ندارد اما لازم است در میان‌مدت یا درازمدت اقداماتی به اجرا گذاشته شوند تا منجر به کاهش ریسک گردد.
ناچیز	اولویت ندارد	اقدام خاصی ضرورت ندارد و یا حداقل در اولویت نیست. در مرور دوباره برنامه ایمنی آب به این ریسک مجدداً توجه خواهد شد.
نامعلوم	نیازمند شفاف‌سازی است	برای فهم بیشتر سطح ریسک ایجادشده لازم است اطلاعات بیشتری جمع‌آوری و یا مجدداً مطالعه شود. البته درعین حال می‌توان اقداماتی را که بر پایه فرضیات و اطلاعات موجود برای کاهش ریسک، ضروری تشخیص داده می‌شوند با لحاظ کردن اولویت‌های جامعه و منابع در دسترس، انجام داد.

وقتی تیم WSP به دلیل ضعف یا نقص در آگاهی و اطلاعات موجود، نتواند از قابل توجه بودن یا نبودن یک ریسک مطمئن شود، بدیهی است که می‌بایست ریسک یا ریسک‌های یادشده را به سمت مطالعات یا بررسی‌های بعدی سوق دهد. دراین‌باره می‌توان مطالعه بیشتری انجام داد و یا منابع و متون کارشناسی را جستجو کرد. همیشه جمع‌آوری اطلاعات بیشتر یا انجام مطالعات بعدی برای ارزیابی ریسک‌ها، موردنیاز است و این کاری غیرمعمول نیست.

رتبه‌بندی ریسک

روش دوم ارزیابی ریسک که یک شیوه رسمی‌تری است، رتبه‌بندی ریسک نام دارد و از دو مرحله تشکیل یافته است. این روش زمانی به کار گرفته می‌شود که سیستم تأمین آب اجتماع، تحت حمایت سطوح بالاتر، مثل واحد کنترل کیفی شرکت آب شهرستان یا بازرسان بهداشتی قرار دارند و یا اینکه به منابع مناسب و بیشتری دسترسی دارند. در روش قبلی تیم WSP ابتدا بر فهرست برداری و اولویت‌بندی رویدادهای مخاطره‌آمیز تمرکز می‌کرد ولی در این روش، تیم یادشده می‌کوشد احتمال وقوع رویدادها و شدت اثر و پیامدهای آنها بر روی جامعه را ارزیابی کند. به همین دلیل تیم WSP در نخستین گام می‌بایست گزینه‌های مختلفی برای احتمال وقوع (مثل محتمل، ممکن، غیرمحتمل) و گزینه‌های مناسبی برای عواقب و اثرات رویدادهای مخاطره‌آمیز (مثل پیامدهای ناچیز، متوسط و شدید) تعریف کرده و معنی و مفهوم هر گزینه را به‌وضوح مشخص سازد. (جدول ۳-۴ را ملاحظه کنید)

این کار به تیم WSP کمک خواهد کرد تا در ارزیابی ریسک همه بخش‌های سیستم تأمین آب جامعه، در همه حال از یکنواختی و ثبات رأی و توافق منطقی بین اعضای تیم، برخوردار باشد. نکته مهم دیگر این است که در این مرحله از کار می‌بایست اقدامات کنترلی موجود نیز مدنظر قرار گیرند. به عبارت دیگر اعضای تیم میزان احتمال وقوع و شدت پیامدهای هر رویداد مخاطره‌آمیز را با حضور اقدام‌های کنترلی موجود ارزیابی خواهند کرد. این موضوع موجب می‌گردد اولویت‌بندی اقداماتی که برای ارتقاء کیفیت آب لازم هستند، تسهیل گردد. (به بخش ۳-۴ مراجعه کنید)

دومین قسمت از شیوه رتبه‌بندی ریسک‌ها عبارت است از فهرست برداری همه رویدادهای مخاطره‌آمیز و میزان احتمال وقوع و شدت اثر مرتبط با هر رویداد. مقایسه موارد مندرج در فهرست، اعضای تیم را از ارزیابی صحیح هر رویداد مطمئن می‌سازد. سپس جایگاه هر رویداد در جدول ماتریکس مشخص می‌شود تا بدین ترتیب رتبه‌بندی ریسک انجام گرفته باشد.

به‌منظور کمک به تسهیل رتبه‌بندی ریسک‌ها لازم است تعریف گردد که کدام گروه از ریسک‌ها مهم و قابل‌ملاحظه هستند تا بدین ترتیب از ریسک‌های غیر مهم متمایز گردند. (جدول ۳-۶)

شکل صفحه ۴۴ نشان می‌دهد که چگونه می‌توان از رتبه‌بندی ریسک‌ها برای اولویت‌بندی اقدامات اصلاحی استفاده کرد.

جدول ۳-۴ مثال‌هایی برای تعریف احتمال وقوع و شدت اثر رویدادهای مخاطره‌آمیز در رتبه‌بندی ریسک‌ها

عنوان	توضیح
احتمال وقوع	
محتمل	احتمال وقوع بالایی دارد و معمولاً به‌صورت روزانه یا هفتگی مشاهده می‌شود.
ممکن	گاهی اتفاق افتاده و به‌صورت ماهیانه یا فصلی قابل مشاهده است.
غیرمحتمل	بندرت اتفاق می‌افتد و معمولاً قابل مشاهده نیست و ممکن است فقط در پیشامدهای استثنایی، ظاهر شود.
شدت اثر (پیامد)	
پیامد شدید	تأثیر شدید روی کیفیت آب، بروز بیماری مرتبط با آب در جامعه، افزایش شکایت‌های مردمی از سامانه تأمین آب، بروز سطح بالایی از نگرانی در بین مردم، نقض شدید مقررات کیفی آب
پیامد متوسط	تأثیر جزئی روی کیفیت آب برای جمعیت زیادی از مصرف‌کنندگان (مثل اثرات غیر مرتبط با سلامت، در کیفیت ظاهری آب)، افزایش چشمگیر شکایات مردمی، نارضایتی مردم، مغایرت کمتر نسبت به مقررات کیفی آب

پیامد کم یا بدون اثر

تأثیر جزئی و قابل صرف نظر کردن روی کیفیت آب برای جمعیت بسیار کمی از مصرف‌کنندگان (مثل اثرات غیر مرتبط با سلامت، در کیفیت ظاهری آب)، بروز برخی مشکلات قابل حل در بهره‌برداری، افزایش نامحسوس در شکایات مردمی

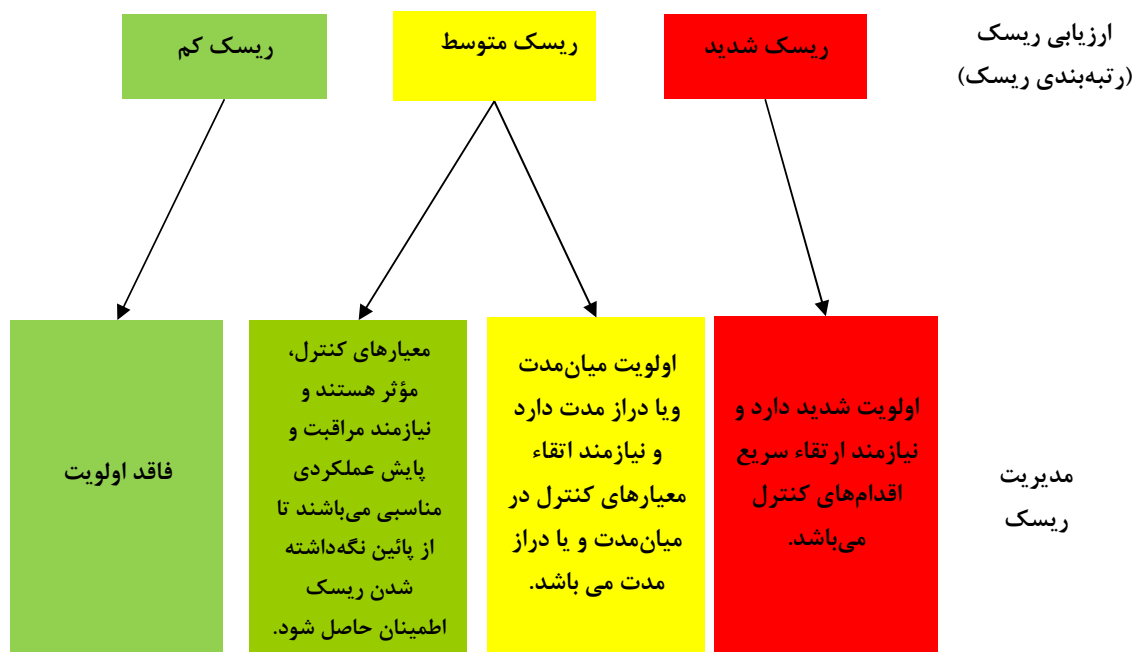
جدول (۳-۵) مثال‌هایی در مورد ایجاد جدول ماتریکس به منظور رتبه‌بندی ریسک‌ها

		شدت اثر / پیامدها		
		کم یا بدون تأثیر	پیامد متوسط	پیامد شدید
احتمال وقوع	محتمل	ریسک متوسط	ریسک شدید	ریسک شدید
	ممکن	ریسک کم	ریسک متوسط	ریسک شدید
	غیرمحتمل	ریسک کم	ریسک کم	ریسک متوسط

جدول (۳-۶) مثال‌هایی در مورد تعریف رتبه ریسک‌ها به منظور اولویت‌بندی اقدامات موردنیاز

رتبه ریسک	معنی	توضیح
ریسک شدید	اولویت آشکار و نیازمند توجه فوری	برای کاهش ریسک، حتماً باید اقداماتی صورت گیرد. گزینه‌های مختلف و قابل اجرا لیست می‌شوند (به‌عنوان قسمتی از گام بعدی WSP یعنی تدوین برنامه ارتقاء و بهبود سامانه تأمین آب) و سپس بر اساس اولویت‌های جامعه و منابع در دسترس، به اجرا گذاشته می‌شوند.
ریسک متوسط	اولویت میان‌مدت یا درازمدت	برای کاهش ریسک، ممکن است اقداماتی موردنیاز باشند. گزینه‌های مختلف و قابل اجرا لیست می‌شوند (به‌عنوان قسمتی از گام بعدی WSP یعنی تدوین برنامه ارتقاء و بهبود سامانه تأمین آب) و سپس بر اساس اولویت‌های و جامعه منابع در دسترس، می‌توان آنها را اجرا کرد. و یا وقتی احتمال وقوع یک رویداد، به دلیل تأثیر اقدامات کنترلی موجود، کم بوده ولی شدت تأثیر آن زیاد باشد (مثل ایجاد آلودگی میکروبی) در این صورت باید با توجه ویژه به حفظ و نگهداری اقدامات کنترلی موجود و پایش مداوم عملکرد درست آنها، از پائین نگه‌داشته شدن احتمال وقوع رویداد، اطمینان حاصل شود.
ریسک کم	فاقد اولویت	اقدام خاصی ضرورت ندارد و یا حداقل در اولویت نیست. در مرور دوباره برنامه ایمنی آب به این ریسک مجدداً توجه خواهد شد. و یا اقدام‌های کنترلی موجود، مؤثر هستند و می‌بایست با مراقبت و توجه ویژه، به همین صورت نگه‌داشته شوند.

یک دیاگرام نمونه برای چگونگی استفاده از رتبه‌بندی ریسک‌ها در اولویت‌بندی اقدامات



چاه کم عمق شکل مقابل به قدری به چاه توالت نزدیک است که احتمال آلودگی قطعی است. بهتر است چاه آب حداقل ۳۰ متر دور تر از چاه توالت باشد.

در مناطق روستایی رواناب‌های حاوی سموم کشاورزی، کودهای شیمیایی و حیوانی ریسک بزرگی محسوب می‌شوند اگر این رواناب‌ها سیستم تأمین آب را تهدید کنند، می‌بایست منطقه بندی و تعیین حریم انجام گرفته و استفاده از این قبیل آلاینده‌ها در حریم سیستم تأمین آب ممنوع گردد.



۳-۴ شناسایی و ارزیابی اقدام‌های کنترلی موجود

در برنامه ایمنی آب لازم است هر اقدام کنترلی موجود، یا به عبارت دیگر هر مانعی که از پیش وجود داشته و می‌تواند روی مخاطرات و رویدادهای مخاطره‌آمیز اثر بگذارد، مورد شناسایی قرار گیرد. اقدامات کنترلی می‌توانند از نوع فنی بوده (مثل گندزدائی) و یا مربوط به تأسیسات باشند (مثل حصار کشی) و یا از نوع رفتاری بوده (مثل کاربرد سموم) و در نهایت ممکن است با برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری در ارتباط باشند (مثل کاربری زمین). این بسیار مهم است که بدانیم ارزیابی اقدامات کنترلی موجود فقط به‌منظور اطمینان از کارکرد صحیح آنها انجام نمی‌گیرد، بلکه این ارزیابی باید نشان دهد که آیا اقدامات مذکور در حذف یا کاهش ریسک شناسایی شده، مؤثر هستند؟

اگر اقدام‌های کنترلی موجود مؤثر نباشند و یا اصلاً کنترلی برای ریسک شناسایی شده وجود نداشته باشد، می‌بایست در لیست بهبود و ارتقاء قرار گرفته و پیشنهادات و نظرات مختلف مورد توجه قرار گیرند. برای اطلاعات بیشتر در مورد اقدام‌های کنترلی به گام چهارم برنامه اجرایی ایمنی آب مراجعه نمایید.



یک چاه حفاظت نشده در منطقه ای در اسکاتلند



یک چاه حفاظت شده در منطقه ای در آلمان

اقدام‌های کنترلی (به بیان دیگر، موانع یا عوامل کاهش دهنده): فعالیت‌ها یا فرایندهایی هستند که به‌منظور جلوگیری، حذف و یا کاهش محسوس مخاطراتی که ایمنی آب را تهدید می‌کنند، اجرا می‌گردند.

در پایان این فرایند، اعضای تیم WSP بایستی مخاطرات و رویدادهای مخاطره‌آمیز مرتبط با آنها را لیست کرده و اولویت آنها را رتبه‌بندی کنند. در جدول ۳-۷ مثالی از چگونگی تکمیل این لیست با استفاده از روش رتبه‌بندی ریسک‌ها نشان داده شده است.

جدول (۳-۷) مثالی برای ارزیابی و اولویت‌بندی ریسک‌ها با استفاده از روش رتبه‌بندی ریسک

قسمتی از سامانه تأمین آب	مخاطره	رویداد مخاطره‌آمیز	اقدامات کنترلی	احتمال وقوع	پیامد	رتبه‌بندی ریسک	اولویت اقدام
حوضه آبریز یا آبگیر	میکرب‌های بیماری‌زا	گاوها و گوسفندان می‌توانند به محل چاه یا منطقه اطراف آن دسترسی داشته و مدفوع آنها می‌تواند از آن طریق به سامانه تأمین آب راه یابد.	چاه حفاظت نشده و هیچ کنترلی وجود ندارد (اطراف چاه حصار کشی نشده و سره چاه محکم و محفوظ نیست).	محمّل توجیه: دسترسی دام و احشام توسط مردم به‌طور مداوم مشاهده شده است. فضولات حیوانی قابل مشاهده است و به‌راحتی می‌تواند توسط باران شسته شود و به داخل چاه نفوذ کند.	شدید توجیه: فضولات حیوانی قطعاً حاوی عوامل بیماری‌زا هستند و می‌توانند ایجاد بیماری برای انسان بکنند.	شدید	اولویت شدید توجیه: رویداد مخاطره‌آمیز احتمال وقوع بالائی دارد. شدت اثر یا پیامد آن روی جامعه نیز شدید می‌باشد. اقدام کنترلی نیز وجود ندارد. پس باید اقدامات کوتاه‌مدت و بلندمدت انجام گیرند.
تصفیه	میکرب‌های بیماری‌زا	جریان آب ثقلی و عمل گندزدایی الکتریکی است. در صورت قطع برق، آب بدون گندزدائی جریان می‌یابد.	در ورودی تصفیه‌خانه دستگاهی نصب شده که در صورت قطع برق جریان آب را منحرف می‌سازد.	غیرمحمّل توجیه: دستگاه نصب شده هر سه ماه کنترل می‌شود و از عملکرد خوب آن در مواقع قطع برق اطمینان حاصل شده است.	شدید توجیه: آب خام دارای انواع مختلفی از عوامل بیماری‌زا است که می‌تواند در جامعه ایجاد بیماری بکند.	متوسط	نیازمند توجه توجیه: ورود عوامل میکربی بیماری‌زا به آب موضوع بسیار خطرناکی است. لذا مراقبت و توجه شدیدی لازم است تا اقدام کنترلی به همان شکل مؤثر عمل کرده؛ و احتمال وقوع را پائین نگه دارد.

تصفیه	کلر بیش از حد	اگر فرایند کلرزنی در جریان تصفیه از کنترل خارج شود، کلر بیش از حد وارد آب می‌شود.	تزریق کلر متناسب با جریان آب انجام می‌گیرد و کلرسنجی به‌صورت لحظه‌ای اتفاق می‌افتد.	غیرمحتمل توجیه: دستگاه کلرزنی و دستگاه کلرسنج لحظه‌ای از نظر عملکرد مؤثر مورد تأیید قرار می‌گیرند.	متوسط توجیه: کلر بیش از حد موجب افزودن طعم و بو به آب می‌شوند.	کم	اقدام خاصی مورد نیاز نیست. توجیه: رویداد مخاطره‌آمیز احتمال وقوع کمتری دارد و پیامد آن متوسط است و اقدام کنترلی موجود نیز مناسب و مؤثر است.
ذخیره‌سازی و توزیع	میکرب‌های بیماری‌زا	دسترسی پرندگان و سایر حیوانات به مخازن ذخیره و ورود فضولات آنها به آب تصفیه شده	وجود درز و شکاف در سقف و دریچه بازدید و نبود توری در دهانه لوله هواکش	محتمل توجیه: پرندگان و سایر موجودات کوچک قبلاً در مخازن دیده شده‌اند و مدفوع پرندگان به‌وضوح در اطراف درپوش مخازن دیده می‌شود.	شدید توجیه: مدفوع پرندگان دارای عوامل مختلف بیماری‌زا است که می‌تواند در جامعه ایجاد بیماری بکند.	شدید	اولویت شدید توجیه: رویداد مخاطره‌آمیز احتمال وقوع دارد و پیامدهای اثر آن روی جامعه شدید بوده و اقدامات کنترلی موجود، (مثل دریچه) کارایی لازم را ندارند
ذخیره‌سازی و توزیع	میکرب‌های بیماری‌زا و عوامل شیمیایی	افت فشار در اثر شکستگی لوله اصلی می‌تواند موجب ایجاد جریان معکوس از تأسیسات خانگی به سمت خطوط لوله شبکه گردد.	شیر یک طرفه جهت جلوگیری از بروز جریان معکوس در همه انشعابات نصب شده است.	غیرمحتمل توجیه: عملکرد شیرهای یک‌طرفه مورد تأیید قرار گرفته است.	شدید توجیه: جریان معکوس موجب ورود طیف وسیعی از عوامل بیماری‌زا به درون شبکه توزیع آب می‌گردد	متوسط	نیازمند توجه توجیه: ورود عوامل میکروبی بیماری‌زا در آب، موضوع بسیار خطرناکی است لذا مراقبت و پایش ویژه‌ای لازم است تا اقدام کنترلی به همان شکل مؤثر عمل کرده

و احتمال وقوع را پائین نگه دارد.		که می تواند در جامعه ایجاد بیماری کند.					
اولویت میان مدت یا درازمدت توجیه: رویداد مخاطره آمیز احتمال وقوع دارد و پیامدهای آن در حد متوسط است و اقدام کنترلی هم وجود ندارد.	متوسط	متوسط توجیه: پیامدهای این رویداد با سلامت افراد مرتبط است ولی جمعیت کمی را شامل می شود.	ممکن توجیه: تماس با مردم نشان می دهد که گاهی جمعیت کمی از مردم از منابع خانگی استفاده می کنند.	اقدام کنترلی خاصی موجود نیست.	آلوده شدن آب تصفیه شده در منابع خانگی به دلیل شرایط غیر بهداشتی آنها	میکروب های بیماری زا	تأسیسات مصرف

نکات مهم:

✓ تیم WSP می‌بایست در شناسایی مخاطرات و ارزیابی ریسک‌ها، سایر شرکا را نیز دخالت دهد. مردم محلی ممکن است اطلاعاتی داشته باشند که به شناسایی مخاطرات بالقوه‌ای که می‌توانند سامانه آبرسانی را تهدید کنند، کمک کند. استفاده از مشاوره کارشناسانی از بیرون جامعه، مثل سازمان‌های دولتی محلی یا کشوری و نیز سازمان‌های غیردولتی، نشان خواهد داد که آیا فرایند ارزیابی و اولویت‌بندی ریسک‌ها، به‌صورت منطقی، معنی‌دار و قابل قبول انجام گرفته‌اند؟

✓ شناسایی مخاطرات و رویدادهای مخاطره‌آمیز هموار باید توأم با بازدیدهای میدانی انجام گیرد. برای مثال بازدید میدانی چاه‌ها و پمپ‌های دستی و اجزای مختلف سامانه آبرسانی ممکن است وجود مخاطراتی را آشکار سازند که به تنهایی از یک مطالعه رومیزی قابل حصول نمی‌باشد. هنگام بازدیدهای میدانی، اعضای تیم می‌توانند توصیف سیستم و شناسایی مخاطرات را به‌صورت توأم انجام دهند.

✓ راهنمایی‌های بیشتر از طریق منابع زیر قابل دسترسی می‌باشد:

۱- کتاب راهنمایی اجرای گام به گام برنامه ایمنی آب (Bartram و شرکا- ۲۰۰۹)

۲- جلد سوم کتاب راهنمای کیفیت آب آشامیدنی (WHO- ۱۹۹۷)

بروندادهای گام سوم برنامه ایمنی آب

- توصیف نوع و محل بروز مشکلات در سیستم آبرسانی بر اساس مخاطرات و رویدادهای مخاطره‌آمیز
- توصیف اقدام‌های کنترلی موجود و تأثیر آنها روی پیشگیری، حذف یا کاهش مخاطرات
- ارزیابی ریسک‌ها و ارائه آن به شیوه‌ای که فهمیدن، تفسیر کردن و رتبه‌بندی آن آسان باشد.
- شناسایی حیطه‌های مداخله بر پایه ارزیابی مخاطرات، رویدادهای مخاطره‌آمیز، ریسک‌ها و اقدامات کنترلی موجود

گام چهارم - تدوین و اجرای برنامه ارتقاء و بهبود تدریجی سیستم

به‌طور کلی، برای ریسک‌های شدید شناسایی شده در مرحله قبلی، می‌بایست اقدام‌های کنترلی مناسبی طراحی گردند. اعضای تیم WSP باید منابع در دسترس جامعه و نیازهای اولویت‌دار آنها را که از ارزیابی ریسک‌ها به دست آمده‌اند، مرور کرده و به روشنی مشخص نمایند که انجام کدام اقدامات برای ارتقای ایمنی آب می‌بایست در اولویت قرار گرفته و اجرای کدام اقدامات دیگر می‌تواند به میان‌مدت، یا طولانی‌مدت موکول شده و به تعویق بیفتد. وقتی اقدامی به‌منظور پیشگیری، حذف و یا کاهش ریسک در نظر گرفته می‌شود بایستی تمام جوانب آن نیز مدنظر قرار گیرد. برای مثال به فرصت‌هایی که می‌توانند موجب شوند اقدام یادشده با درجه اعتماد بیشتر و در سطح وسیع‌تری انجام گیرد، توجه شود. مقایسه ارزش و هزینه اقدام برنامه‌ریزی شده، هموار در جلب‌توجه و حمایت دیگران از برنامه یادشده مؤثر است.

برنامه ارتقاء و بهبود تدریجی سیستم باید به ابزاری قوی در راستای اطمینان از مصرف درست و مؤثر منابع مالی تأمین شده از درون و بیرون جامعه، تبدیل شود.

روش اجرا

۴-۱ گزینه‌های مختلف برای کنترل ریسک‌های شناسایی شده را مرور کنید

در تدوین و اجرای یک برنامه تدریجی ارتقاء و بهبود نهائی سیستم، تیم WSP می‌بایست ابتدا ریسک‌هایی را که با درجه شدید مشخص شده‌اند و نیازمند اقدامات کنترلی بیشتری می‌باشند، مرور کرده و برای هر کدام از ریسک‌ها، فهرستی از اقدامات کنترلی موردنیاز که ممکن، مؤثر و قابل اجرا باشند را تهیه نماید.

اگرچه اهداف اقدام‌های کنترلی به شرح زیر می‌باشند، ولی محدود به آنها نیز نمی‌شوند:

- حذف یا کاهش آلاینده‌ها در مبدأ تأمین آب به‌طوری که دیگر وارد سامانه آب‌رسانی نشوند.
 - رفع آلودگی‌های فیزیکی (ذرات معلق) و شیمیایی و از بین بردن یا غیرفعال کردن کلیه عوامل میکربی بیماری‌زا، با استفاده از اقدامات کنترلی مناسب و موردنیاز در فرایند تصفیه.
 - پیشگیری از آلوده شدن آب در مراحل ذخیره‌سازی، توزیع و جابجایی و حمل و نقل.
- وقتی به اقدامات کنترلی فکر می‌کنیم، باید سیستم جامعی را متشکل از فعالیت‌ها و فرایندهای مختلف در قالب موانع چندلایه که به‌طور جمعی، سلامت و ایمنی آب را تضمین می‌کنند، تصور کنیم. حسن این دیدگاه در این است که اگر یکی از کنترل‌ها از کار بیفتد، ممکن است با کارکرد مؤثر سایر اقدام‌های کنترلی باقیمانده، جبران شده و بدین ترتیب احتمال وقوع مخاطرات برای کل جامعه، با کاهش قابل توجهی روبرو شود. در دیدگاه کنترل‌های چندلایه وقتی بهبودهای هرچند کوچک حاصل شده از هر اقدام کنترلی با هم جمع شوند، تغییر شگرف و بزرگی را در کیفیت آب جامعه ایجاد می‌کنند.

ریسک‌های تهدید کننده ایمنی آب آشامیدنی، از طریق رویکرد ایجاد موانع چند لایه، بهتر کنترل می شوند.

جدول ۴-۱ مثال‌هایی را از اقدامات کنترلی که می‌توانند در بخش‌های مختلف یک سامانه تأمین آب به اجرا گذاشته شوند، نشان می‌دهد. باید توجه کرد که همه انواع اقدام‌های کنترل، قابل استفاده در همه تأسیسات آبرسانی نیستند.

مثالی از کنترل حوزه آبریز

تأمین آب آشامیدنی قصبه میپنگی در اوگاندا، متکی به آبهای سطحی است که یک سیستم تصفیه کامل نیز دارد. متصدی آب اطلاع پیدا می‌کند که، افرادی درست در نزدیکی محل برداشت آب، اقدام به شستن وسایل نقلیه موتوری خود می‌نمایند. متصدی آب با کمک کارمندان محلی طرحی را برای شرایط پیش آمده تهیه می‌کند. آنها پوسترها و تابلو‌هایی حاکی از ممنوعیت این نوع رفتارها تهیه و در محل نصب می‌کنند. و هم‌زمان، جلسات آموزشی برای مردم برگزار کرده، و خطرات این نوع اقدامات برای کیفیت آب آشامیدنی و سلامت مردم قصبه را به اطلاع آنان می‌رسانند. علاوه بر اقدامات یاد شده بمنظور پایش اثرات آموزشهای داده شده و نیز ادامه آموزشهای چهره به چهره، و انجام بازرسی‌های میدانی، بازدیدهای گاه به گاه و تصادفی مخصوصاً در زمانهای اوج مراجعه مردم برای شستن خودروها، صورت می‌گیرد.



شستشوی وسایل نقلیه در کایرکا، اوگاندا.

شستن وسایل نقلیه موتوری در نهرها، روی افرادی که در پایین دست، از آب استفاده می‌کنند تاثیر سوء خواهد داشت.

جدول (۴-۱) مثال‌هایی از اقدام‌های کنترلی برای بخش‌های مختلف یک سامانه تأمین آب

حوضه آبریز / آبگیر	ایجاد مناطق حفاظتی برای آب آشامیدنی همراه با محدودیت کاربری زمین در مناطق یادشده (محدود کردن فعالیت‌هایی نظیر کشاورزی، باغبانی، دامداری، شنا، قایقرانی و صنعت). کاهش استفاده از آفت‌کش‌ها، کودها و ترکیبات شیمیایی در حوضه آبریز و یا، استفاده از انواع مجاز و تأیید شده آنها. آموزش نحوه استفاده از کودها و آفت‌کش‌ها به کشاورزان و باغداران. ایجاد موانع طبیعی در اطراف مخازن، رودخانه‌ها و چشمه‌ها به منظور پیشگیری از فرسایش و نفوذ رواناب‌ها. پیشگیری از نزدیک شدن و دسترسی حیوانات خانگی به منابع تأمین‌کننده آب (حصارکشی). پیش‌بینی منبع جایگزین دیگر برای منبع تأمین آب، در صورت بروز مشکل مثل رشد جلبک در مخزن ذخیره و یا پیدایش آلاینده‌های طبیعی در آب مانند فلوراید که رفع آنها بسیار مشکل است. بهسازی مظهر چشمه و اتاقک آن و نصب مناسب لوله خروجی که منتهی به یک زانو و یا سه‌راهی به شکل T باشد. نصب توری و تله‌های رسوب‌گیر در مواقع برداشت از آب سطحی. ممانعت از ایجاد توالت‌ها و مخازن فاضلاب نشت‌کننده در نزدیکی منطقه برداشت آب (از هر نوع که باشد: چاه، چشمه، قنات و جوی یا نهر) و تدوین و اجرای برنامه‌های منظم نظیف، بازرسی و نگهداری تأسیسات آبگیر. شیب‌دار ساختن سطح اطراف دهانه چاه (شیب به سمت بیرون) به منظور جلوگیری از نفوذ رواناب‌های آلوده به داخل چاه. طراحی فیلتر مناسب برای جمع‌آوری آب باران، توأم با مکانیزم پیشگیری از جمع‌آوری آب در دقایق اولیه و دور از دسترس پشه بودن مخزن نگهداری. پیش‌بینی وسایل اطفای حریق، جاده دسترسی به محل آبگیر، زهکشی و ایجاد تسهیلات فاضلاب و ایجاد محدوده حفاظت‌شده برای نگهداری مواد شیمیایی، در محل واحدهای مختلف سامانه تأمین آب. انجام تمهیدات قانونی جهت کسب مجوز حق استفاده از منبع تأمین‌کننده و نقطه برداشت آب. تأکید بر اجرای مقررات محلی در زمینه بهداشت، بهسازی و سلامت عمومی
تصفیه	رفع آلودگی‌های میکربی از طریق تصفیه قابل قبول (مثل فیلتراسیون و گندزدائی) با ظرفیت مناسب. استفاده از روش‌های تصفیه شناخته شده به منظور کاهش عوامل شیمیایی آب به حد مجاز یا مطلوب (چه آن‌هایی که مثل آرسنیک و فلوراید مستقیماً در سلامت انسان مؤثرند و چه آن‌هایی که مثل آهن و منگنز و کدورت و قلیائیت، در طعم و بو و ظاهر آب اثر می‌گذارند).

در صورت امکان نحوه و فرایند رفع آلودگی‌های شیمیایی می‌بایست مورد تأیید یک نهاد رسمی کشوری قرار گیرد. حتی در این شرایط نیز می‌توان از مشاوره کارشناسی جهت اطمینان از درستی عمل تصفیه برای رفع مواد شیمیایی، استفاده کرد. رفع حداکثری مواد آلی آب قبل از افزودن کلر به‌منظور جلوگیری از تولید ترکیبات ثانویه ناشی از کلرزنی ممنوعیت استفاده از ترکیبات شیمیایی تولیدکننده طعم و بو در جریان تصفیه آب، به شرطی که ایمنی میکربی آب به خطر نیفتد. اطمینان از خلوص و بهداشتی بودن ترکیبات شیمیایی مورد مصرف در جریان تصفیه آب، مخصوصاً کنترل مصرف آنها. اطمینان از نگهداری صحیح مواد شیمیایی و در دسترس بودن آنها (مراقبت می‌شود که موجودی انبار ته نکشد). کلرزنی به‌نوعی که کلر باقیمانده مطلوب در سرتاسر سیستم (مخازن و شبکه توزیع) موجود باشد. شستشوی معکوس فیلترها در فواصل زمانی مشخص، به‌منظور جلوگیری از افت فشار بیش از حد و ایجاد اختلال در حذف ذرات معلق. جلوگیری از بازگشت دوباره آب فیلتر شده و یا آب حاصل از شستشوی معکوس، به درون فیلترها استفاده از سیستم محافظ خاموش‌کننده پمپ‌ها به‌منظور جلوگیری از بروز اختلال در روند تصفیه، در زمان خرابی تأسیسات. انتخاب منبع تأمین آب و یا واحد تصفیه‌ی جایگزین به‌نگام بروز مشکل و خاموش شدن تصفیه‌خانه. پیش‌بینی برق اضطراری برای اینکه در مواقع قطع برق، واحدهای ضروری تصفیه بتوانند ادامه فعالیت بدهند. تدوین و اجرای برنامه دوره‌ای منظم برای نظیف، بازرسی و نگهداری تأسیسات و واحدهای تصفیه. اطمینان از دوره دیده بودن کارکنان تصفیه‌خانه و اینکه از حداقل مهارت‌های کاری قابل قبول، برخوردارند.	
جلوگیری از تماس انسان و موجودات موذی با آب، به‌ویژه در منابع و مخازن در حال بهره‌برداری از طریق پوشش مناسب پشت‌بام مخازن، حصارکشی، قفل درب‌ها و دریچه‌ها و نصب توری‌های ضد حشره در انتهای لوله‌های هواکش و سرریز. اطمینان از غیر هم ارتفاع بودن لوله‌های ورود و خروج آب در دو سوی مخزن و اختلاط صحیح آب. وجود برنامه منظم برای نظیف، بازرسی و تعمیر و نگهداری مخازن. شستشوی منظم مخازن و لوله‌ها با فشار جریان آب. استفاده از مصالح و لوله‌هایی با جنس مجاز برای کاربرد در تأسیسات آب. بررسی و تعویض مصالح نامناسب مثل لوله و اتصالات سربی و یا لوله‌های قیراندود. وقتی PH آب پائین (خورنده) باشد، استفاده از نوع دیگر مصالح ساختمانی و لوله‌کشی اجتناب‌ناپذیر است. حفظ میزان مناسبی از ماده گندزدای باقیمانده، در سرتاسر سامانه توزیع آب. حفظ فشار مثبت ثابتی در کل سیستم، به‌منظور به حداقل رساندن احتمال نفوذ آلودگی به درون سیستم.	ذخیره‌سازی و توزیع

تعمیر هرگونه نشتی در قسمت‌های مختلف سیستم، جهت به حداقل رساندن فرصت‌های نفوذ آلودگی به درون سیستم. جلوگیری از بروز جریان معکوس در قسمت‌های مختلف سیستم. به حداقل رساندن وجود نقاط کور (نقاط سکون آب) در بخش‌های انتهایی شبکه توزیع. اجباری کردن وجود و رعایت ضوابط و استانداردها در لوله‌کشی.	
جلوگیری از انشعابات غیرمجاز جلوگیری از تلاقی خطوط لوله و بروز جریان‌های معکوس انجام لوله‌کشی‌ها و نصب تأسیسات خانگی و اداری توسط افراد مجاز دوره دیده آموزش مصرف‌کنندگان در مورد ذخیره‌سازی بهداشتی آب (به تصاویر صفحات بعد توجه کنید). آموزش مردم در مورد برخی از روش‌های تصفیه در نقطه مصرف (مثل جوشاندن، فیلتر کردن و کلرزنی). توزیع مطالب آموزشی مناسب در بین مردم در مورد نحوه جمع‌آوری بهداشتی آب باران (به‌ویژه در مورد اجتناب از جمع‌آوری جریان آب دقایق اولیه و نیز نحوه تنظیف مخزن ذخیره).	تأسیسات مصرف

۴-۲ اقدام‌های کنترلی را انتخاب و برای اجرای آنها برنامه اصلاح تدریجی سیستم را تدوین کنید

بر پایه اقدام‌های کنترلی شناسایی شده در بخش (۴-۱)، لازم است یک برنامه اصلاحی تدریجی برای سیستم تدوین گردد. در اجتماعات کوچک، همیشه این امکان وجود ندارد که برای هر ریسک شدید شناسایی شده، همه اقدامات کنترلی مشخص شده را به یک‌باره به اجرا گذاشت. چراکه فاکتورهای محدودکننده‌ای مثل زمان و منابع نیز وجود دارند. بنابراین، اقدام‌های کنترلی می‌بایست به‌صورت کوتاه‌مدت، میان‌مدت و درازمدت تعریف شده و برنامه اصلاح سیستم بر آن پایه طراحی و تدوین گردد. در تدوین چنین برنامه‌ای، تیم WSP می‌بایست موارد زیر را مدنظر قرار دهند:

- درجه ریسک مربوط به هر مخاطره و رویداد مخاطره‌آمیز
- اقدام‌های کنترلی مؤثر بر ریسک یاد شده (چه چیزی و چگونه)
- افرادی که می‌توانند مسئولیت اجرای این اقدامات را بر عهده گیرند (چه کسی)
- زمان‌بندی انجام اقدام‌های کنترلی (چه وقت)
- منابع مالی موردنیاز (هزینه‌ها)
- آموزش‌ها و مهارت‌های موردنیاز برای راه اندازی و اداره این کنترل‌ها

برخی از اقدامات کنترلی و یا اصلاحی در زمان کوتاه و با کمترین هزینه قابل اجرا هستند. بعضی دیگر ممکن است به زمان بیشتر و بودجه اساسی‌تر و حتی به منابع خارجی، نیازمند باشند. آنچه مهم است، این است که سعی نکنیم همه چیز را به یک‌باره انجام دهیم. بهتر است از رویکرد WSP استفاده کرده و با اولویت‌بندی اقدامات اصلاحی، برنامه‌ای قابل اجرا و برای دوره زمانی واقع‌بینانه (مثل سه تا پنج ساله) تهیه کنیم.

تیم WSP می‌بایست هزینه و طول مدت اجرای هر اقدام اصلاحی را جهت تصمیم‌گیری، برآورد نماید. صرفه‌جویی احتمالی ناشی از ترکیب چند اقدام اصلاحی نیز می‌بایست توسط تیم پیش‌بینی شود.

منابع موجود و در دسترس می‌بایست از عهده ریسک تعیین شده برای مخاطره و رویداد مخاطره‌آمیز برآید؛ بنابراین برنامه اصلاحی تهیه‌شده برای بهبود سیستم باید واقع‌بینانه و متناسب با منابع محدود جامعه تدوین شود. معمولاً راه‌های مختلفی برای پرداختن به ریسک‌های متعدد و چندلایه وجود دارند که تیم WSP می‌بایست ارزش و هزینه هر گزینه را بررسی و در کنار آن حتی به انجام اقدامات میان‌بر و یا موقتی، تازمان دستیابی به منابع موردنیاز و انجام اقدامات دائمی توجه نماید.

اجتماعات کوچک لازم است تصمیم بگیرند که منابع مالی موردنیاز اصلاح سامانه آبرسانی خود را چگونه می‌توانند افزایش دهند. معمولاً برنامه اصلاح تدریجی سیستم، عرصه مناسبی برای جذب سازمان‌های دولتی و یا سایر حامیان علاقه‌مند داخلی و یا حتی خارجی می‌باشد که پا پیش بگذارند و این قبیل جوامع را کمک کنند. در بعضی از کشورها این اعتبار در درون بودجه عادی شهرستان دیده می‌شود. منتهی بخشی از هزینه نیز توسط مردم تأمین می‌گردد.

دستیابی به منابع مالی جدیدی می‌تواند از طریق افزایش آب‌بها، وام، ضمانت و حمایت مالی سازمان‌های غیردولتی و افراد ثروتمند جامعه نیز صورت گیرد. اگرچه کمک‌های نقدی بسیار مهم هستند اما سایر مشارکت‌ها مثل وقت گذاشتن و یا انجام کارهای خدماتی را نباید ناچیز شمرد. مثلاً کسانی می‌توانند با تهیه چائی یا خوراکی مختصر از گروه‌هایی که کار تنظیف مخزن و محوطه اطراف آن را انجام می‌دهند و یا بازدیدهای هفتگی کنترل لوله‌ها را بر عهده دارند، پذیرایی کنند.

مشارکت جامعه در نگهداری سامانه تأمین آب فرصت بسیار بزرگی برای توسعه روابط، تبادل اطلاعات و تثبیت مالکیت جامعه بر برنامه ایمنی آب (WSP) می‌باشد.

رویکرد بهبود تدریجی سیستم منجر به این می‌شود که انجام اقدامات اصلاحی در طول زمان تا رسیدن به اهداف کیفی آب ادامه داشته باشد. برنامه بهبود سیستم باید مستند شده و بین همه افرادی که در بهبود و اصلاح سیستم مسئولیت دارند، به اشتراک گذاشته شود. در این مورد یک فرم ساده تکمیل‌شده، به‌عنوان مثال در جدول (۴-۲) نشان داده شده است.

جدول (۴-۲) مثالی از یک برنامه اصلاحی

رویدادهای مخاطره‌آمیز	برنامه		اجرا	
	چه چیزی	چگونه	چه کسی	چه وقت
ورود فضولات حیوانی به سامانه آب‌رسانی به دلیل دسترسی گاو و گوسفند به چاه آب و مناطق اطراف آن	دور نگه داشتن گاو و گوسفندان از منطقه برداشت آب	ممرست حصارکشی اطراف آبگیر	آقای (واو) با همکاری تیم کاری مشورتی محلی	باید تا پایان فوریه ۲۰۱۳ انجام گرفته باشد
ورود فضولات پرندگان و سایر حیوانات به آب تصفیه شده داخل	حذف احتمال آلودگی آب مخازن	تعمیر نشستی پوشش‌های مخازن و تدوین برنامه بازرسی بهداشتی سالیانه از طریق یک چک‌لیست مناسب	خانم الف برای تدوین چک‌لیست‌های بازرسی بهداشتی. و آقای ب برای انجام تعمیرات	تعمیرات تا پایان ماه مارس ۲۰۱۳ تدوین چک‌لیست بازرسی تا پایان مارس ۲۰۱۳ و در ماه اوت ۲۰۱۳ برای همه مخازن پر شده باشد اولین بازرسی بهداشتی سالیانه در ژانویه ۲۰۱۴
آلودگی آب تصفیه شده در ظروف نگهداری خانگی به دلیل فقر بهداشتی. (مثل دستی وارد کردن لیوان به داخل	کنترل و کاهش احتمال آلودگی در سطح منازل	تدوین و اجرای برنامه آموزشی برای مصرف‌کنندگان به انضمام توزیع مطالب آموزشی	خانم الف برای تهیه و توزیع مطالب آموزش. آقای ب برای اجرای آموزش‌ها در مدارس	تهیه پمفلت‌ها از اوت ۲۰۱۳ شروع و تا پایان دسامبر ۲۰۱۳ آماده شوند. توزیع و آموزش

ظروف نگهداری)	بین دانش آموزان مقاطع ابتدائی و دبیرستان		پمفلت ها از ژانویه ۲۰۱۴	
---------------	---	--	----------------------------	--

توجه داشته باشید که پایش اقدام‌های کنترلی تعیین شده، برای اطمینان از عملکرد درست آنها کاملاً ضروری است. نحوه انجام این کار در فصل بعدی (گام پنجم) توضیح داده خواهد شد.



در روستایی داجی در کشور بوتان، مردم به‌عنوان بخشی از برنامه بهبود سیستم تأمین آب، در حال تعمیر دیواره هُسیب دیده تانک موجود برای جمع آوری آب (سمت راست) و نصب تانک اضافی جدید (سمت) می باشند.



در روستایی در استرالیا، مردم به‌عنوان بخشی از برنامه بهبود سیستم تأمین آب، در حال نصب یک ایزار اندازه‌گیری حجم آب برداشتی هستند. قبل از WSP آنها از کمیت آب مصرفی خود اطلاع نداشتند.

به تصاویر زیر نگاه کنید و در مورد اینکه چه تعداد مخاطره یا رویداد مخاطره‌آمیز، از طریق اجرای برنامه بهبود سامانه تأمین آب، کاهش پیدا کرده‌اند، تأمل کنید. برای یافتن پاسخ‌ها به صفحه بعد مراجعه فرمایید.



برداشت آب از چاه – تفاوت‌های موجود روی دو تصویر را علامت‌گذاری کنید.

تصاویر صفحه قبل: کدام غعالیت های بهبود و ارتقاء (improvement) کاهش ریسک در سیستم تأمین آب انجام گرفته اند؟

Figures on previous page: What improvements have been made to the water supply system to minimize risks?

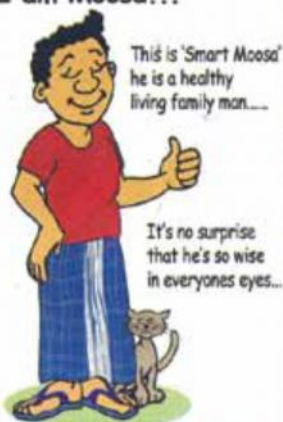
Covering the well has reduced the risk that bird faeces or other airborne contaminants will reach the water supply.

Constructing a fence around the well has reduced the risk of contamination by direct animal access. (Note that wells should be fenced to prevent animal access within 30 metres.)

Relocating the livestock pen has reduced the risk that surface runoff containing animal waste will

۱. ایجاد سایه بان مسقف روی چاه موجب جلوگیری از ورود فضولات پرندگان و سایر آلودگی های منتقله از هوا، به درون آب سیستم گردیده است.
۲. ایجاد حصار دور چاه از دسترسی مستقیم حیوانات جلوگیری کرده است. (توجه کنید، حصارکشی دور چاه نباید اجازه دهد حیوانات از ۳۰ متری به چاه نزدیک تر شوند).
۳. جابجائی آغل احشام باعث کاهش احتمال جاری شدن رواناب های آلوده حاوی فضولات حیوانی در مواقع بارندگی شده است.
۴. محدود کردن چرای گاوها و گوسفندان در تپه بالادست چاه آب و درختکاری در محل یاد شده باعث کاهش جریان رواناب های سطحی آلوده به فضولات حیوانی، یا کود و سم گردیده است.
۵. جابجائی توالی و انتقال آن به فاصله مطمئن، از آلوده شدن آب چاه توسط مدفوع انسانی، جلوگیری کرده است.
۶. فضولات حیوانی بجای اینکه در نزدیک مزرعه بر روی زمین ریخته شوند، روی یک سکو نگهداری می شوند که موجب کاهش احتمال آلودگی منبع تأمین آب با فضولات حیوانی گردیده است.
۷. برداشت آب در ظروف دربدار بجای استفاده از ظروف بدون درب، احتمال آلوده شدن آب در هنگام برداشت و یا بعد از آن را کاهش می دهد.

I am Moosa...



در این کاریکاتور بهداشتی که از کشور مالاوی است، موسی از رویکرد ایجاد موانع چند لایه، به صورت عملی استفاده نموده است. زمانی که سامانه تأمین آب ایمن نباشد، تصفیه خانگی و نگهداری بهداشتی آب، موانع مؤثری هستند.

نکات مهم:

- زمانی که تیم WSP از دانش و اطلاعات کافی در یک زمینه برخوردار نباشد می‌تواند سراغ مشاورین غیرمحلی برود. بخصوص زمانی که بهبود و ارتقاء در زیرساخت‌ها، موضوع اقدامات اصلاحی باشد، مهندسين آب و ساير کارشناسان می‌توانند این اطمینان را ایجاد کنند که اقدامات مربوط به بهبود سیستم، مناسب و پایدار هستند. آنها همچنین می‌توانند در برآورد مالی و هزینه‌های چنین اقداماتی تیم WSP را یاری دهند.
- هر وقت نظریات و توصیه‌های کارشناسان غیرمحلی با سطح دانش مردم محل تناقض داشته باشد می‌بایست هر دو را قبول کرد. زمانی که مردم دیدگاه‌های کارشناسان خارجی را قبول نداشته باشند به توصیه‌های او نیز عمل نخواهند کرد. در این قبیل موارد، کارشناسان و مردم محل باید با هم بنشینند و ضمن بحث و تبادل اطلاعات در رابطه با وضعیت موجود، همه نظریات و دیدگاه‌ها را با سعه‌صدر مورد بررسی قرار دهند.

برونداهای گام چهارم

- اقدام‌های کنترلی شناسایی شده برای بهبود سامانه تأمین آب
- برنامه بهبود و ارتقاء تدریجی سیستم با اولویت‌بندی اقدامات کنترلی و فعالیت‌ها مورد نیاز
- تصمیمات گرفته شده در مورد اینکه هر مورد از ارتقاء چه وقت و کجا و توسط چه کسی باید انجام گیرد.

گام پنجم - پایش اقدامات کنترلی و اعتبار سنجی WSP

هدف اصلی گام پنجم عبارت است از تأیید اینکه سامانه تأمین آب، مطابق با آنچه انتظار می‌رود، عملکرد مناسبی دارد و برنامه WSP نیز از ایمنی آب آشامیدنی و سلامت جامعه حفاظت می‌نماید.

پایش بهره‌برداری (Operational monitoring): عبارت است از یک سری بررسی‌های مداوم و برنامه‌ریزی شده به منظور اطمینان از اینکه سیستم تأمین آب جامعه به صورت عادی فعالیت می‌کند. در این بررسی‌ها معمولاً برای بازرسی‌های مشاهده‌ای میدانی از چک‌لیست و برای کنترل کیفیت آب، از آزمایش‌های ساده استفاده می‌کنند؛ به عبارت دیگر پایش بهره‌برداری نشان می‌دهد که آیا اقدام‌های کنترلی قادرند همانگونه که طراحی شده‌اند، بطور مؤثر از ورود آلودگی به آب پیشگیری و یا آن را حذف و یا کاهش دهند؟ پایش بهره‌برداری اقدامات کنترلی، ما را قادر می‌سازد مشکلات مربوط به عملکرد سیستم و کیفیت آب را به موقع کشف و قبل از توزیع آب آلوده، اقدام لازم را انجام دهیم.

پایش اعتبار سنجی (Verification monitoring): از طریق پایش اعتبار سنجی می‌توان تأیید کرد که همه اهداف کیفی آب محقق و تثبیت شده‌اند و سیستم بطور کامل به صورت ایمن راهبری می‌شود و WSP نیز بطور مؤثری عمل می‌کند. معمولاً اعتبار سنجی مبتنی است بر پایش‌های مقبولیت آب، ممیزی داخلی یا خارجی عملکرد مناسب WSP در ارتباط تنگاتنگ با فعالیت‌های راهبری و همچنین سنجش رضایت مشتریان. در انجام ممیزی، فرم‌های بازرسی بهداشتی اغلب ابزارهای مفیدی برای تأیید عملکرد مناسب اقدامات کنترلی ایجاد شده برای مدیریت ریسک‌هایی که قبلاً شناخته شده‌اند، می‌باشند. معمولاً برنامه‌های مراقبت آب که از طریق سطوح شهرستانی منطقه ای و یا کشوری انجام می‌گیرند، شامل نتایج اعتبار سنجی نیز می‌گردند.

روش اجرا:

۵-۱- تدوین برنامه پایش

هرچند که بین پایش‌های بهره‌برداری و اعتبار سنجی، تفاوت‌هایی وجود دارد، ولی منظور همه آن‌ها این است که بتوان به سادگی از ایمنی آب و عملکرد مؤثر WSP اطمینان حاصل نمود. برنامه‌های پایش باید بر پیشگیری از بروز مشکلات و اصلاح به موقع خطاها متمرکز شوند. پایش، هم باید رویکرد پیشگیرانه داشته باشد، (مثل شناسایی ریسک‌ها و انجام اقدامات لازم قبل از بروز مخاطرات) و هم رویکرد بهبود (مثل شناسایی مشکلات سامانه تأمین آب و اجرای فوری اقدامات اصلاحی)

پایش بهره‌برداری:

مشاهدات و آزمایش‌های ساده و سریع همیشه بهترین ابزارهای پایش هستند. برای مثال مشاهده اجزای مختلف سامانه تأمین آب در حین بازرسی‌های میدانی (مثل کنترل حصار کشی و یا مشاهده کارهایی که هنگام برداشت آب صورت می‌گیرد) و آزمایش‌های ساده کیفیت آب بر اساس سنجش پارامترهای مشخص (مثل کلر باقیمانده، کدورت و هدایت الکتریکی) می‌توانند مبنای پایش قرار گیرند. البته برحسب خصوصیات آب آشامیدنی هر محل و اقدام‌های کنترلی که برای آن اعمال شده‌اند، می‌توان پارامترهای مناسب و ویژه دیگری را نیز برای پایش بهره‌برداری سیستم انتخاب نمود. در

رابطه با آزمایش‌های کیفیت آب، می‌بایست عوامل زیر به‌عنوان حداقل‌هایی که کیفیت آب را تحت تأثیر قرار می‌دهند، توسط متصدیان سامانه تأمین آب محل پایش شوند و در صورت نبود ظرفیت لازم در محل، می‌بایست این پایش توسط یک تشکل یا واحدی خارج از محل صورت گیرد. این عوامل عبارت‌اند از: کلر باقیمانده، pH (در صورت انجام کلرزی) و کدورت.

معمولاً پایش بهره‌برداری سیستم، توسط افرادی انجام می‌گیرد که تصدی امور بهره‌برداری روزانه سامانه تأمین آب را بر عهده دارند.

برای هر یک از پارامترهای پایش، می‌بایست از نظر بهره‌برداری، حدودی تعیین گردد (بنام حدود بحرانی) که هر زمان، هر پارامتری از این حدود بحرانی تجاوز کند، انجام اقدامات اصلاحی، اجتناب‌ناپذیر شود؛ به عبارت دیگر مبنای شروع اقدامات اصلاحی، می‌بایست رسیدن نتیجه پایش، به حدود بحرانی باشد. برای مثال اگر در روند برنامه مدیریت سیستم، بازدید هفتگی از حصار موجود در اطراف نقطه برداشت آب پیش‌بینی شده است، حدود بحرانی این پایش، تخریب حصار می‌باشد. هر زمان در جریان پایش، با حصار تخریب شده مواجه شویم می‌بایست سریعاً عملیات اصلاحی (تعمیر و بازسازی حصار) انجام گیرد. همین‌طور اگر در جریان پایش میزان کلر باقیمانده در آب خروجی از شیر برداشت، نتیجه پایش از حد مشخصی که قبلاً تعیین گردیده (۰/۲ میلی‌گرم در لیتر) کمتر باشد، لازم است میزان کلر تزریقی سریعاً بررسی و تنظیم شود. در حقیقت پایش و اقدامات اصلاحی، یک چرخه کنترلی مستمری را تشکیل می‌دهند که ما را از عدم تأمین و توزیع آب آشامیدنی ناسالم، مطمئن می‌سازند.

حتی‌الامکان، بهتر است اقدامات اصلاحی، قبل از هر رویدادی، به‌طور تمرینی، مشخص و تست شوند تا اطمینان حاصل گردد که می‌توان در صورت نیاز، به سرعت نسبت به اجرای آن‌ها اقدام نمود. در جدول (۵-۱) مثالی از یک برنامه پایش بهره‌برداری نشان داده شده است.

جدول (۵ - ۱) مثالی از یک برنامه پایش بهره‌برداری

اقدامات اصلاحی		حدود بحرانی	پایش		اقدام کنترلی
تعمیر حصار و یا چاه و آگاه‌سازی صاحبان و استفاده کنندگان از اراضی و حیوانات	چه چیزی	موجودیت چاه و حصار اطراف	مناسب بودن بهسازی چاه و حصار	چه چیزی	حصارکشی اطراف چاه‌ها تا حیوانات نتوانند از فاصله ۳۰ متری به آن نزدیک‌تر شوند و شیب دهی سطح زمین به سمت بیرون چاه
	چگونه	آن، بر اساس اطلاعات به دست آمده از فرم‌های بازرسی	مشاهده میدانی با استفاده از چک‌لیست معین. فرم‌های تکمیل شده باید به مدیر تیم WSP، جهت حفظ سابقه و مرور روند پیشرفت، تحویل داده شوند.	چگونه	
به‌محض تشخیص	چه وقت	مربوطه، به خطر افتاده باشد	ماهانه	چه وقت	
			در محل اطراف چاه	کجا	
مراقبین و متصدیان محلی سیستم به اتفاق مکانیک و لوله‌کش	چه کسی		مراقب یا متصدی محل (از خود جامعه)	چه کسی	
تعمیر ژنراتور	چه چیزی	از کار افتادن ژنراتورها و یا غیرعادی کار کردن آنها	قابلیت اطمینان از عملکرد ژنراتورها	چه چیزی	اطمینان از عدم قطع گندزدائی در مواقع قطع برق، به دلیل وجود برق اضطراری
تماس با برق‌کاران محلی و درخواست انجام بررسی و تعمیرات	چگونه		تست‌ها و اجراهای آزمایشی	چگونه	
به‌محض تشخیص	چه وقت		فصلی	چه وقت	

	کجا	موتورخانه		
	چه کسی	تکنیسین های محلی (از خود جامعه)	چه کسی	تکنیسین و برق کار محلی
کلر زنی متناسب با دبی آب و اطمینان از وجود میزان ثابتی از کلر	چه چیزی	غلظت کلر آزاد	چه چیزی	از آب نمونه دستی تهیه و میزان کلر باقیمانده آن را به منظور تأیید آنچه دستگاه کلر سنج Online نشان می دهد اندازه گیری کنید. اگر هردو نتیجه یکسان بودند، اندازه گیری درست است و باید طبق دستورالعمل نامطلوب بودن میزان کلر باقیمانده، عمل کرد؛ اما اگر نتایج مغایر هم بودند، عیب از دستگاه کلر زن و یا کلر سنج است و باید تعمیر شود. اگر تعمیر دستگاه در محل امکان نداشت، از دستگاه جایگزین استفاده شود
	چگونه	کلر سنجی مستمر و لحظه ای	چگونه	نمونه برداری، آزمایش و تحلیل مطابق استانداردهای مربوطه اقدام برای کلر نامطلوب مطابق با استانداردهای مربوطه درخواست از تکنیسین های محلی برای بررسی و تعمیر دستگاه کلر زن یا کلر سنج مطابق با دستورالعمل کارخانه سازنده
	چه وقت	مداوم	چه وقت	به محض تشخیص

	کجا	خروجی مخزن آب تصفیه شده		چه کسی	مراقب یا متصدی محلی سیستم به اتفاق تکنیسین (جهت تعمیر کلرزن یا کلرسنج) و کارشناس بهداشت (جهت اقدام بر اساس دستورالعمل کلر باقیمانده نامطلوب)
	چه کسی	متصدیان محلی نگهداری و کالیبراسیون کلرسنج ها			
پوشش مناسب مخازن ذخیره و وجود توری ضد حشرات روی لوله هواکش	چه چیزی	درستی پوشش و توری ها	معیوب بودن پوشش و توری ها بر اساس اطلاعات به دست آمده از فرم های بازرسی مربوطه	چه چیزی	تعویض و یا تعمیر پوشش و یا شبکه توری
	چگونه	مشاهدات میدانی با استفاده از فرم بازرسی مشخص (مثلاً فرم الف). فرم پر شده باید جهت حفظ سابقه و مرور روند پیشرفت برنامه، به رهبر تیم WSP تحویل گردد		چگونه	درخواست از تکنسین محلی برای انجام تعمیرات
	چه وقت	فصلی		چه وقت	به محض تشخیص
	کجا	در محل مخازن ذخیره		چه کسی	مراقب یا متصدی محلی سیستم به اتفاق تکنیسین
	چه کسی	مراقبین و متصدیان محلی سیستم			

هرگونه تغییر ناگهانی در شرایط محیطی محل و وضعیت جریان آب رودخانه (به خاطر بارش شدید در ابتدای فصل بارندگی و یا در زمان ذوب شدن یخ‌ها) و یا تغییر قابل مشاهده در کیفیت آب (مثلاً قهوه‌ای، تیره‌رنگ و یا کدر شدن آب) رخ دهد، مستلزم افزایش شدید آمادگی از جمله در بحث پایش بهره‌برداری است.

پایش اعتبار سنجی

اعتبار سنجی WSP شامل اجرای هم‌زمان و توأم سه اقدام زیر است تا بتواند شاهدهی برای عملکرد مؤثر WSP باشد:

- پایش میزان مقبولیت آب
- ممیزی داخلی و خارجی برنامه ایمنی آب
- سنجش میزان رضایت مصرف‌کنندگان

مثال‌هایی از عواملی که موقع تدوین برنامه پایش بهره‌برداری برای یک اقدام کنترلی مشخص (مثلاً الف) باید مد نظر قرار گیرند

پاسخ به سئوالات زیر به تیم WSP کمک خواهد کرد تا برنامه های پایش بهره‌برداری اقدامات کنترلی و به دنبال آن جداول برنامه‌ریزی اجرائی آن‌ها را تدوین نماید:

- چرا مورد (الف) می‌بایست پایش و یا مورد بازرسی قرار گیرد؟

- پایش یا بازرسی مورد (الف) به چه چیزهایی نیاز دارد؟

- مورد (الف) چگونه پایش یا بازرسی خواهد شد؟

- مورد (الف) کجا و چه وقت پایش یا بازرسی خواهد شد؟

- چه کسی مورد (الف) را پایش یا بازرسی خواهد کرد؟

- میزان و مقدار مورد (الف) در چه محدوده ای مجاز است (توجه کنید که پاسخ این سؤال ممکن است یک کمیت عددی و یا یک معیار کیفی باشد) - اگر مورد (الف) از محدوده مجاز تجاوز کند، کدام اقدامات اصلاحی به اجرا گذاشته خواهند شد؟

- چه کسی اقدامات اصلاحی را اجرا خواهد کرد؟

- چه مستندات و گزارش‌هایی در مورد (الف) مورد نیاز است؟

- برای اجرای برنامه پایش عملیاتی، چه آموزش‌هایی ضروری است (آموزش کسانی که مسئول نمونه‌برداری، آزمایش و تجزیه و تحلیل نتایج هستند).

پایش میزان مقبولیت آب

پایش میزان مقبول بودن آب مبتنی است بر آزمایش کیفی آب از نظر وجود میکروارگانیسم‌های شاخص مدفوعی و مواد شیمیایی خطرناک. عموماً، نتایج به دست آمده، با استانداردهای ملی مدون شده برای کیفیت آب، مقایسه می‌شوند. معمولاً پایش مقبولیت آب باید توسط افرادی انجام گیرد که در فعالیتهای بهره‌برداری روزانه سامانه تأمین آب، مسئولیتی نداشته باشند. مثل افرادی از خود جامعه که در این مورد دوره دیده باشند و یا کارکنان واحدهای بهداشتی محل.

ممیزی داخلی و خارجی برنامه ایمنی آب

ممیزی‌ها، کمک می‌کنند که کیفیت اجرایی برنامه ایمنی آب (WSP) حفظ شود. ممیزی خارجی بایستی از طریق یک شخص ثالث کیفی و بی‌طرف انجام گیرد که می‌تواند شامل تیمی متشکل از مأمورین دولتی و یا سازمان‌هایی که مسئولیت قانونی در قبال آب دارند و یا کارشناسان امور کیفی آب از ادارات مناطق مجاور باشد. البته، ممیزی ممکن است به صورت داخلی نیز، توسط افرادی که در کارهای بهره‌برداری و یا نظارتی سامانه تأمین آب، مسئولیتی بر عهده دارند انجام شود. ممیزین می‌توانند فرصت‌های متعددی را برای توسعه سامانه تأمین آب شناسایی نمایند. مثل مناطقی که اجرای طرح‌های توسعه ممکن است در آنها امکان‌پذیر نباشد و یا مواردی که دستورالعمل‌های اجرایی به درستی مراعات نمی‌شوند؛ و یا منابع، ناکافی هستند و کارکنان نیازمند حمایت‌های آموزشی و انگیزشی می‌باشند. هرچند که ممیزین، لازم است اطلاعات مفصلی از جزییات واحدهای در حال کار سامانه تأمین آب داشته باشند، اما می‌بایست اطلاعات خود را شخصاً از طریق بازدیدهای میدانی، مصاحبه با افرادی که تصدی امور آب را بر عهده دارند و همچنین مشاهده نحوه اجرای فرآیندها در محل، اعتبارسنجی نمایند. اسناد موجود، همیشه مبین واقعیت‌ها نیستند. بعضاً دستگاهی که بر روی کاغذ، می‌بایست فعال باشد، در عمل کار نمی‌کند.

مثال‌هایی از عواملی که در تدوین برنامه ممیزی می‌بایست مد نظر قرار گیرند

- آیا همه مخاطرات و رویداد های مخاطره‌آمیز ممکن، به حساب آورده شده‌اند؟
- آیا برای هر ریسک مشخص، اقدام‌های کنترلی مناسب، شناسایی شده‌اند؟
- آیا روند پایش مناسب اقدام‌های کنترلی، مشخص شده است؟
- آیا حدود بحرانی برای اقدام‌های کنترلی مشخص و تعریف شده‌اند؟
- آیا برای کنترل‌هایی که به خوبی کار نمی‌کنند، اقدامات اصلاحی مناسبی تعیین شده‌اند؟
- آیا یک سیستم و برنامه زمانی مدون برای اعتبار سنجی، بکار گرفته شده است؟

سنجش میزان رضایت مصرف کننده

هر شکایتی از طعم، رنگ و یا بوی آب، باید جدی گرفته شود و در مورد آن بررسی گردد.

یکی از شاخص‌های مهم عملکرد مؤثر سیستم تأمین آب، رضایت مصرف‌کنندگان است. شکایت مشتری از طعم، رنگ و بوی آب باید این حساسیت را بر انگیزد که ممکن است آب سالم نباشد؛ به عبارت دیگر آبی که طعم داشته و یا بوی غریبی از آن استشمام شود و یا به ظاهر تمیز به نظر نرسد، به احتمال قوی مقبول افراد جامعه نخواهد بود، حتی اگر واقعاً آب سالمی باشد. این مسئله، موجب می‌شود مردم جامعه سراغ منابع آب دیگری بروند که ممکن است چندان سالم نیز نباشند.

۵-۲ ثبت و به اشتراک‌گذاری نتایج

همه‌ی داده‌های به دست آمده از پایش‌های بهره‌برداری و اعتبارسنجی می‌بایست مستند و طبقه‌بندی شده و با شرکای مرتبط با موضوع، به اشتراک گذاشته شوند. البته ممکن است درخواست اطلاعات از سوی کارکنان بهداشتی یا انتظامی، مبنای حقوقی و قانونی نیز داشته باشد. در این صورت لازم است تیم WSP بررسی کند که چه کسانی نیازمند دریافت این اطلاعات هستند. اگر ارسال گزارش، جنبه اجباری یا الزامی نداشته باشد، آنوقت برعهده تیم WSP خواهد بود که تشخیص دهد که دریافت این گزارشات از سوی چه کسانی می‌تواند سودمند باشد.

۵-۳ ارزیابی مکرر نتایج

نتایج پایش کیفیت آب و بازرسی‌های بهداشتی سامانه تأمین آب، بایستی بارها و بارها مرور شوند تا تأیید گردد که اقدام‌های کنترلی به خوبی کار می‌کنند و اجازه می‌دهند که همه تنظیمات، در محدوده حدود بحرانی قرارگرفته و از آن تجاوز نکنند. برای مثال، در یک صافی شنی کند، با انباشته شدن مواد معلق، فضای بین دانه‌های فیلتر، تنگ تر شده و به مرور زمان با مسدود شدن فیلتر، آب خروجی از آن کاهش خواهد یافت. این اطلاعات به اپراتور می‌گوید که چه وقت مجبور است فیلتر را به منظور پاک‌سازی و شستشو، از مسیر تصفیه خارج کند و یا در چه زمانی به فکر ذخیره آب بیشتری افتاده و یا از مصرف‌کنندگان بخواهد که برای چند روز در مصرف آب صرفه‌جویی کنند. برنامه‌های پایش و ممیزی باید پیشگیری از بروز مشکلات و اصلاح خطاها در بازه زمانی معینی را، هدف خود قرار دهند. با گذشت زمان، این مستندات از نظر اینکه نتایج ثبت و تجزیه و تحلیل شده‌اند، به‌عنوان یک سند تاریخی از چگونگی بروز مخاطرات و رویدادهای مخاطره‌آمیز و تناوب و توالی بروز ریسک‌ها، می‌توانند بسیار مفید باشند. این اطلاعات به استمرار اجرای WSP و توجیه سرمایه‌گذاری برای آن، کمک می‌کنند.

مطالعه موردی: رویکرد نیوزلند به مدیریت ریسک سلامت در سیستم‌های تأمین آب روستایی



نمونه ای از یک ابزار اطلاعاتی کارتونی برای برنامه مدیریت ریسک سلامت عمومی - نیوزلند

در مناطق روستایی نیوزیلند، مردم آب آشامیدنی خود را از شبکه‌های کوچک لوله‌کشی و یا سیستم‌های تأمین آب خانگی مثل چاه‌ها و یا از طریق جمع‌آوری آب باران به دست می‌آورند. لذا بسیاری از جوامع روستایی نیوزیلند، فاقد دسترسی دائم به آب آشامیدنی سالم می‌باشند. از این رو وزارت بهداشت نیوزیلند در دهه اخیر، با تدوین برنامه‌ای، به حمایت از جوامع کوچک برخاسته تا بتوانند به‌طور مداوم از ایمنی آب آشامیدنی خود مطمئن باشند. در این زمینه اقدامات مختلفی صورت گرفته و ملزومات برنامه، تدوین و فراهم گردیده است.

آگاهی و فهم عمومی در مورد سلامت و ایمنی آب ارتقاء یافته است. به‌طوری‌که اجتماعات کوچک می‌توانند با تدوین، به کاربندی و به‌روزرسانی برنامه مدیریت ریسک سلامت عمومی (Public Health Risk Management Plan) به سمت انطباق کیفیت آب آشامیدنی خود با استانداردهای آب آشامیدنی نیوزلند پیش بروند. (در نیوزیلند برنامه ایمنی آب یعنی WSP با نام PHRMP شناخته می‌شود). برای این برنامه ابزارهای مختلفی مثل چک‌لیست‌ها، فرم‌های جمع‌آوری اطلاعات و حتی تصاویر کارتونی، تهیه و تدوین شده است که نمونه ای از این نقاشی‌ها را ملاحظه می‌کنید. (وزارت بهداشت نیوزلند - ۲۰۰۶)

همچنین، نمونه ای از چک‌لیست‌های اطلاعاتی تدوین شده برای برنامه مدیریت ریسک سلامت عمومی نیوزلند، در زیر نشان داده شده است. (وزارت بهداشت نیوزلند - ۲۰۰۸)

برای PHRMP خود تأییدیه بگیرید

یک نسخه از برنامه کامل شده را جهت تأیید به مرکز بهداشت شهرستان ارسال کنید. به‌منظور اطمینان از کامل بودن برنامه، قبلاً این چک‌لیست را پر کنید
واحد ارزیاب، باید در طی مدت ۲۰ روز کاری برنامه PHRMP شما را ارزیابی و طی گزارشی به شما برگرداند. آنها ممکن است گاه‌گاهی پیشرفت برنامه را نیز از نزدیک بازدید کنند.
برای کسب اطلاعات بیشتر لطفاً یا به واحد ارزیاب آب آشامیدنی، یا به تسهیل‌گر برنامه پشتیبانی فنی در بهداشت شهرستان و یا به مشاور بهداشت محیطی خود مراجعه کنید.

اگر بله علامت بزنید	آیا برنامه شما شامل موارد زیر هست؟
	جزئیات سازمانی، شامل نام سامانه تأمین آب، وضعیت مالکیت و نحوه دسترسی به آن
	فلوچارت، طرح کلی سیستم و تصاویری که بتواند از حوضه آبریز تا نقطه مصرف سامانه تأمین آب را توصیف نماید
	سامانه تأمین آب از حوضه آبریز تا نقطه مصرف ارزیابی شده و مواردی که در صورت بروز می‌توانند آب آشامیدنی را غیر ایمن کنند شناسایی گردیده‌اند. کارهایی که برای این موارد می‌شود کرد و اولویت‌های نیازمند توجه تعیین شده‌اند
	برنامه بهبود و ارتقاء سیستم جهت مدیریت اولویت‌های نیازمند توجه که به موارد و محل‌هایی که نیاز به توجه فوری دارند و مسائلی که به‌سادگی قابل حل هستند، اولویت می‌دهد و شامل جداول زمان بندی و برآورد هزینه نیز می‌باشد.
	برنامه پایش و بازرسی که می‌تواند ناسالم و غیر ایمن شدن آب را کشف و آشکار کند
	برنامه‌ای برای موارد اضطراری و بروز حوادث که نشان می‌دهد در این قبیل مواقع چه کارهایی باید انجام گیرند.

نکات مهم

- انجام پایش بهره‌برداری، پایش میزان مقبولیت آب و ممیزی، ممکن است برحسب قوانین و مقررات الزامی و اجباری باشند. در این قبیل موارد، بهتر است ارگانهای مسئول راهنمایی و هدایت لازم را بر عهده بگیرند. اگر جامعه فاقد منابع کافی و ظرفیت لازم جهت تحقق الزامات قانونی باشد (و یا قادر به تدوین برنامه‌های پایش حتی زمانی که از نظر قانون الزامی هم نیست، نباشد)، لازم است تیم WSP از راهنمایی‌ها و کمک‌های ارگانهای مسئول و کارشناسان ذریبط استفاده کند. مضافاً اینکه، چنین شرکائی قادر خواهند بود از توانائی و نفوذ خود برای کسب خدمات آزمایشگاهی رایگان و یا ارزان قیمت، استفاده کنند.
- تیم WSP، می‌بایست به‌طور مستمر نیازهای برنامه پایش را که در پرتو ریسک‌های جدید شناسایی شده، خود را نشان می‌دهند، مرور کنند. برای مثال، این ریسک‌های ایمنی آب ممکن است ناشی از فعالیت‌های صنعتی، کشاورزی و یا مناطق مسکونی باشند که جدیداً در اطراف منبع تأمین آب فعل شده‌اند و در زمان اجرای برنامه اصلی WSP و تدوین برنامه پایش برای آن، وجود نداشته‌اند.
- تغییرات ناگهانی و غیرعادی در نتایج پایش و یا بازرسی، حاکی از این است که ریسک‌ها تغییر یافته‌اند. در این شرایط لازم است تیم WSP، وضعیت را بررسی و برنامه ایمنی آب را بازنگری و در صورت نیاز اقدامات اصلاح برنامه را به اجرا بگذارد.
- این امکان وجود دارد که یک سامانه تأمین آب کوچک با یک سیستم کوچک یا بزرگ دیگری، بتوانند به یکدیگر کمک کنند. همدیگر را ممیزی کنند و موجب شوند که WSP هرکدام از آنها به شکل جامع‌تر و موثرتری، فعال باشد.

برون دادهای گام پنجم

- برنامه پایش مداوم اثربخشی اقدام‌های کنترلی موجود، اقدامات اصلاحی و برنامه بهبود و ارتقاء سیستم، در فواصل منظم و مناسب
- شواهدی برای اینکه WSP به‌خوبی و به‌صورت اثربخش کار می‌کند
- سنجش پیشرفت برنامه و یا تحقق اهداف کیفی آب
- تأیید مناسب بودن مداخلات برای کاهش ریسک‌های شناسایی شده

گام ششم: مستندسازی، مرور و اصلاح WSP از نظر همه جنبه‌های اجرایی

هدف از گام ششم عبارت است از مستند کردن وضعیت سامانه تأمین آب و سطح عملکرد و مدیریت آن، به‌منظور اطمینان از اینکه رویکرد WSP در عمل جا افتاده و به‌روز و مؤثر، کار می‌کند.

روش اجرا

۶-۱ مستندسازی نحوه مدیریت

اطلاعات خوب در مورد نحوه اداره سیستم تأمین آب، برای برنامه‌ریزی و مدیریت اثربخش، بسیار ضروری است. راه اندازی WSP موجب خواهد شد اطلاعات بسیار زیادی گردآوری و حاصل گردند. برای مثال اطلاعات مربوط به طراحی و ساخت سیستم، یا جزئیات مربوط به مالکیت زمینی که مخزن ذخیره یا پمپ دستی در آن احداث گردیده‌اند. بسیار مهم است که کپی این اسناد را در اختیار داشته و بدانیم که نسخه‌های اصلی آنها را در کجا می‌توان پیدا کرد (مثل اداره آب شهرستان و یا ثبت اسناد و املاک).

دستورالعمل‌های مدیریتی

یک شیوه‌نامه مکتوب است که گام‌ها و اقداماتی را توصیف می‌کند که در شرایط بهره‌برداری معمول و همچنین در زمانی که پارامترهای پایش بهره‌برداری از حدود بحرانی تجاوز کنند، می‌بایست به اجرا گذاشته شوند. این دستورالعمل‌ها اغلب به نام Standard Operating Procedures یعنی دستورالعمل‌های استاندارد بهره‌برداری یا SOPs می‌نامند. علاوه بر این می‌بایست دستورالعمل‌های مدیریتی در شرایط اضطراری نیز برای حوادث غیرمترقبه و یا هرگونه اختلالات و انحرافات که ممکن است در سیستم رخ دهد، تدوین شوند.

همه سیستم‌ها نیازمند دستورالعملی هستند که بتواند نحوه بهره‌برداری از آنها را نشان بدهد. لذا لازم است دستورالعمل‌های مدیریتی (یا SOP) و کتابچه‌های راهنما، برای تک به تک اجزای سامانه تأمین آب، از پمپ دستی گرفته تا ژنراتور دیزلی، تهیه و در دسترس قرار گیرند. گاهی وضعیت موجود ایجاب می‌کند که تعدادی دستورالعمل نیز، به‌صورت سفارشی تهیه گردند تا پاسخگوی شرایط واقعی باشند. به هر حال همواره داشتن اطلاعات مناسب و ذیربط و حفظ و نگهداری آنها، اهمیت بسیار زیادی دارد.

مستندسازی فرایند های بهره‌برداری، تعمیرات و نگهداری و بازرسی، بنا به دلایل زیر از اهمیت زیادی برخوردارند:

- به متصدیان بهره‌برداری از سیستم و پشتیبانان آنها کمک می‌کند که اعتماد به نفس داشته و بدانند که چه کاری را و چه وقت انجام دهند.
- از اجرای محکم و اثربخش گامهای WSP حمایت می‌کنند
- موجب حفظ دانش و تجربه مربوط به سیستم می‌گردند. چراکه بدون مستندسازی ممکن است با انتقال افرادی از جامعه، این دانش و تجربه از بین بروند.
- به تقویت اهمیت نقش جامعه در سامانه تأمین آب، کمک می‌کنند.
- به یادگیری و ارتقای قابلیت کارکنان جدید سیستم کمک می‌کنند.
- یک مبنای اطلاعاتی برای ارتقای مستمر سیستم فراهم می‌آورند.

علاوه بر اطلاعات فنی که برای راهبری سیستم لازم است، می‌بایست دستورالعمل‌هایی مدیریتی که به‌طور اجمالی وظایف و کارهای موردنیاز جهت مدیریت همه اجزا و بخش‌های سامانه تأمین آب را، حتی برای مواقع اضطراری، شرح می‌دهند،

تدوین شوند. تیم WSP همچنین می‌بایست اطمینان حاصل کند که همه نقش‌ها و مسئولیت‌ها، از سوی همه افرادی که در آن‌ها دخیل هستند، فهمیده شده است؛ به عبارت دیگر هر کسی می‌داند که برای ایمنی آب آشامیدنی، چه کاری، توسط چه کسی چه وقت، کجا، چگونه و چرا باید انجام گیرد. لازم به یادآوری است که نحوه پایش‌ها و بازرسی‌ها و نتایج به دست آمده از آنها نیز، اطلاعات مهم مدیریتی هستند که می‌بایست مستند گردند.



یک ژنراتور دیزلی در یکی از روستاهای اتیوپی با متصدیان مربوطه، مردم روستا از آب یک چاه عمیق استفاده می‌کنند که قیمت هر سطل آب ۲۰ سنت در می‌آید. نزدیکترین فاصله تا محل برداشت آب بعدی ۹ کیلومتر است

تیم WSP در مستند کردن دستورالعمل‌های مدیریتی، موارد مندرج در جدول (۶-۱) را به‌عنوان حداقل‌هایی که باید لحاظ شوند، مدنظر قرار دهد.

جدول (۶-۱) مثال‌هایی از دستورالعمل‌های مدیریتی که باید برای سامانه تأمین آب یک اجتماع، مستند شوند

حوضه آبریز / آبگیر	تصفیه	ذخیره‌سازی و توزیع	تأسیسات مصرف
- منطقه بندی کاربری اراضی و طرح‌های مدیریت آن - نحوه اجرا و فرم‌های پایش و بازرسی حوضه آبریز (مثل موارد مربوط به کشاورزی از قبیل کاربرد کود) - نحوه و برنامه پاک‌سازی، تعمیرات و نگهداری و بازرسی منظم تأسیسات موجود در محل برداشت آب	- برنامه و نحوه کار بخش‌های مختلف چرخه تصفیه آب سیستم (هوادهی - فیلتراسیون - کلرزی) - بهرتر است این موارد به‌صورت مکتوب به دیوار تصفیه‌خانه الصاق گردد تا دسترسی به سهولت انجام گیرد - نحوه پایش بهره‌برداری تصفیه‌خانه جهت تایید اثر بخشی عملیات تصفیه (مثل سطح کدورت و کلر آب)	- برنامه و نحوه پاک‌سازی، تعمیر و نگهداری و ذخیره و خطوط لوله - نحوه پر کردن آب‌های بطری شده (در کارخانه) و وضعیت ایستگاههای بارگیری تانکرهای حمل آب آشامیدنی در صورت وجود	- طرح‌های آموزش و اطلاع‌رسانی عمومی - نحوه آگاهسازی مصرف‌کنندگان (مثلاً هشدار برای جوشاندن آب) - نحوه واکنش به شکایات مصرف‌کنندگان در مورد طعم و بوی آب و چگونگی رسیدگی به آنها
- برنامه و نحوه پایش کیفیت آب خام - نحوه آگاهسازی استفاده کنندگان از آب منبع تأمین در مواقع شیوع بیماری یا بروز حادثه در آبریز (شامل آن‌هایی که در پایین دست هستند)			

علاوه بر این، اطلاعات دیگری نیز بایستی جمع‌آوری، ثبت و ذخیره شوند، به‌طوری‌که به‌سادگی قابل بازیابی باشند. این اطلاعات عبارت‌اند از:

- اطلاعات دقیق و در دسترس سیستم (مثل، موقعیت محل آبگیری و سیستم توزیع شامل مخازن، شیرها، پمپها، شیر تخلیه و غیره، مصالح بکار رفته برای ساخت و سازها و عمر تأسیسات)
- نقش‌ها و مسئولیت‌های مرتبط با بهره‌برداری
- چگونگی تماس با کارکنان بهره‌برداری و مراقبین تأسیسات (با شماره تلفن همراه در صورت امکان)
- چگونگی تماس با تأمین کنندگان قطعات و تجهیزات
- برنامه‌های آموزش کارکنان بهره‌برداری، پیمانکاران و اعضای کمیته آب
- استانداردهای طراحی تأسیسات زیر بنائی

- کد های لوله کشی و استاندارد ها و دستورالعمل های لازم الاجرا
- نتایج پایش مقبولیت آب و کپی نتایج مبادله شده یا به اشتراک گذاشته شده با مرکز بهداشت و ارگان قانونی مسئول در امور آب (منطبق با آنچه در قانون پیش بینی شده)
- برنامه های ممیزی، بازرسی های بهداشتی و بررسی های مرتبط با ایمنی
- برنامه مرور و بازنگری مستندات
- گزارشات سالیانه و بیلان مالی
- مستندات مرور و بازنگری و اصلاح برنامه ایمنی آب (WSP)

مطالعه - موردی: اصلاح و بهبود اطلاعات سیستم در شهر زنگبار

کیفیت نازل آب در شهر زنگبار، ناشی از وجود یک سیستم تأمین آب قدیمی و فرسوده، گسترش شهرنشینی، محدود بودن منابع آب طبیعی و افت قابل ملاحظه آب در حوضه آبریز است (DWD, Finnida 1994) در سال ۱۹۹۳ وقتی که مسئولین امور آب زنگبار خواستند برای اصلاح و بهبود خدمات خود اقدام کنند، با این مشکل بزرگ مواجه شدند که به خاطر ضعف در ثبت و نگهداری اطلاعات، محل دقیق لوله ها و اتصالات مشخص نبود. به همین دلیل مجبور شدند لوله کش ها و تعمیرکاران بازنشسته را مجدداً به کار دعوت کنند تا دوباره اطلاعات مربوط به سیستم توزیع را بازیابی و ثبت کنند. این تجربه اهمیت مستندسازی اطلاعات سیستم و دانش کارکنان را نشان می دهد که با گذشت زمان، از دست نخواهد رفت.

بسیار مهم است که دستورالعمل های بهره برداری و تعمیر و نگهداری، به شکل یک راهنما و با این زیربنای فکری که چه کارهائی برای شرایط مختلف محیطی مناسب هستند، مکتوب و مستند شوند. متصدیان بهره برداری سیستم باید قبول مسئولیت کرده و اصول ایمنی آب را به وضوح در فعالیتهای اجرایی خود ادغام کنند تا از حفاظت درست مردم جامعه، اطمینان حاصل گردد.

تیم WSP، باید دستورالعمل و نحوه کار در شرایط اضطراری و مواقع بروز حوادث غیرمترقبه را تدوین کند تا به اعضای اجتماع کمک شود که بتوانند در برابر ریسک های احتمالی سلامت، واکنش مناسبی نشان دهند. فعالیتهای اجرایی و عملیاتی، زنجیره بهم پیوسته ای هستند از طرز کار در شرایط عادی تا رویدادها تا حوادث تا بحران ها و در نهایت تا بلایای طبیعی.

تأمین آب سالم یک ضرورت اجتناب ناپذیر است و در بروز هر رویداد یا حادثه ای می بایست هرچه زودتر، شرایط تأمین آب به وضعیت عادی برگردد. اگر ایمنی و سلامت آب در شرایطی، در سایه شک و تردید قرار بگیرد، بایستی، مجریان و متصدیان امور آب سریعاً مردم را در جریان گذاشته و یا اقدامات لازم برای حفظ سلامت آب را، به آنها آموزش دهند و یا آب جایگزین دیگری برای آنان تأمین نمایند. برخی کشورها، برنامه هائی برای واکنش در شرایط اضطراری آماده کرده اند که توصیه های مهمی در مورد چگونگی تصفیه خانگی آب و شیوه ذخیره سازی آن در منازل، ارائه می دهند. علاوه بر این، تکمیل این طرح ها با مشورت و همکاری سازمان های مربوطه، منجر به شناسایی بهترین و مناسب ترین اقدامات برای تصفیه خانگی آب و ذخیره سازی بهداشتی آن در منازل خواهد گردید که می تواند به جامعه کمک کند که به صورت محلی و به طور مؤثر، در مواقع بروز شرایط اضطراری، سلامت و ایمنی آب خود را تأمین کنند (WHO/UNICEF, 2011)

با پیگیری هر حادثه، بحران و یا غفلت، مردم اجتماع و مجریان و متصدیان سامانه تأمین آب می‌بایست هر چه می‌توانند از رویداد فوق درس بگیرند. تا بتوانند با تدوین طرح‌ها و برنامه‌های مختلف، با آمادگی بیشتری با حوادث احتمالی در آینده، رو در رو شوند. (برای جزئیات بیشتر به بخش ۶-۳ مراجعه کنید) مرور دستورالعمل‌های مدیریت بحران، ممکن است به تغییر در طرح‌های موجود فعلی، منجر شوند.

مثال‌هایی از نکات کلیدی که باید در دستورالعمل‌های مدیریت بحران، درج شوند:

- اقدامات واکنشی به ریسک‌های سلامت بالقوه، مثل افزایش موارد پایش و بازرسی، توصیه‌های استفاده از آب جوشیده و توصیه به صرفه‌جویی در مصرف آب
- نقش‌ها و مسئولیت‌های همه شرکای درگیر در موضوع با ذکر جزئیات و نحوه تماس با آنها
- طرح‌های تأمین آب در شرایط اضطراری
- طرح‌ها و دستورالعمل‌های مربوط به ارتباطات و اطلاع‌رسانی عمومی (در داخل جامعه، واحدهای بهداشتی، مسئول قضایی، رسانه‌ها و عموم) با توجه ویژه به آگاه‌سازی مردم و به‌ویژه افراد در معرض خطر
- ساز و کار افزایش مراقبت سلامت عمومی

۶-۲ مشارکت در فعالیتهای حمایتی

اقدامات حمایتی هرچند که به‌طور مستقیم تأثیری در کیفیت آب ندارند، ولی برای تضمین ایمنی و سلامت آب، دارای اهمیت زیادی می‌باشند. این اقدامات منجر به تجمیع اصول خوب مدیریتی شده و بنیان WSP را مستحکم می‌سازند. تهیه مجموعه‌ای از فعالیتهای خوب اجرایی، مدیریتی و بهداشتی، ازجمله عناصر ضروری در این مورد هستند که اغلب شامل دستورالعمل‌های استاندارد بهره‌برداری (SOP) و مقررات بهره‌برداری سیستم می‌باشند. معمولاً تأمین کنندگان آب و شرکت‌های وابسته به آنها، اقدامات حمایتی را در قالب کارهای عادی روزمره خود دارند؛ و برای بسیاری از آنها، انجام اقدامات حمایتی به ترتیب در فعالیتهایی مثل کارهای جاری بهره‌برداری و مدیریتی، مرور اولیه و دوره‌ای برنامه، به‌روز کردن ارتقاء مستمر فرآیندها، شناخت اقدامات خوب و ترویج استفاده از آنها، ممیزی جهت اطمینان از استفاده از اقدامات خوب و همچنین انجام اقدامات اصلاحی در صورت نیاز، متمرکز می‌شود. برنامه‌های حمایتی می‌توانند شامل موارد زیر باشند اما لزوماً محدود به آنها نیز نمی‌شوند:

- برنامه‌های آموزش کارکنان مرتبط با تأمین آب
- ابزار مدیریت کارکنان مثل سیستم تضمین کیفیت
- آموزش افرادی از جامعه که ممکن است فعالیتهای آنها در کیفیت آب اثر داشته باشد.
- تدوین دستورالعمل‌های ارتباطی جهت اطمینان از اینکه مسیرهای روشن و تعریف شده‌ای برای تبادل اطلاعات وجود دارند.
- مکانیسم‌هایی برای پیگیری شکایات مصرف‌کنندگان و انجام اقداماتی در واکنش به شکایات مردم
- تنظیم و کالیبره کردن دستگاههای پایش
- نگهداری اسناد و مدارک ثبت شده

اگر در سامانه‌های تأمین آب اجتماعات کوچک، اقدامات حمایتی وجود نداشته باشد، جامعه‌ای یاد شده باید کوشش کند که برنامه‌های حمایتی خودش را تدوین و به اجرا بگذارد. این برنامه‌ها می‌توانند شامل آموزش و آگاه‌سازی کارکنان

مرتبط و اعضای جامعه باشند که می‌توانند با همکاری کارکنان دولتی، سازمان‌های غیردولتی منطقه‌ای و محلی، اتحادیه کمیته‌های مصرف‌کنندگان آب، مراکز آموزشی محلی و سایر اجتماعات کوچک مجاور، انجام گیرند. تیم WSP باید با مراکز و ترجمان‌های یاد شده تماس بگیرد و از آنها برای تدوین برنامه‌های حمایتی مناسب تقاضای راهنمایی و کمک نماید. صرف نظر از اینکه سیاست‌های منطقه‌ای و ملی چقدر پیچیده و یا سطح بالا باشند، کارشناسان این مراکز و ارگان‌ها بایستی بتوانند به این تیم راهنمایی و کمک کنند، حتی اگر بسیار اندک و در حد یک توصیه باشد. این کارشناسان می‌توانند شامل بازرسان، کارکنان بهداشت، کارشناسان کنترل کیفی آب و متخصصین منابع آب باشند. ایده اصلی از جلب همکاری کارشناسان، در حقیقت استفاده از دانش و نفوذ آنها در طراحی فرم‌ها و ابزارهای موردنیاز و جذب منابع مالی می‌باشد.



دولت بوتان از سیستم‌های تأمین آب مردمی پشتیبانی فنی به عمل می‌آورد.

مطالعه موردی: حمایت دولت در بوتان

در بوتان، تیم کشوری WSP الگویی برای WSP تهیه و در اختیار وزارت بهداشت قرار داده است. این الگوها در سطح شهرستان‌ها با گروه مهندسين دولت محلی که به اتفاق بخش بهداشت شهرستان، مسئولیت کمک به اجتماعات کوچک جهت تدوین و اجرای طرح‌های تأمین آب آشامیدنی را بر عهده دارند، به اشتراک گذاشته می‌شود. این الگوها به‌عنوان نقطه شروع طرح‌های آبرسانی همه روستاهای شهرستان، ایفای نقش می‌کنند.

۳-۶ مرور منظم و دوره‌ای WSP

تیم WSP باید به‌صورت دوره‌ای گرد هم آمده و ضمن مرور WSP، از تجربیات، رویه‌ها و یافته‌های جدید، در س بگیرند. هرزمان تغییرات محسوسی در سامانه تأمین آب جامعه و یا در حوالی آن مشاهده گردد، مثل تغییر در کاربری اراضی، می‌بایست WSP مرور و بازبینی گردد. فرآیند مرور WSP، در سرتاسر مراحل WSP ضروری است و می‌تواند مبنایی برای ارزیابی‌های آتی باشد.

مرور و بازبینی دوره‌ای WSP برای اجتماعات کوچک اهمیت ویژه‌ای دارد. چراکه این قبیل جوامع ظرفیت‌های محدودی دارند و هدفشان از اجرای WSP در حقیقت تدوین برنامه‌ای برای اصلاح تدریجی سامانه تأمین آب می‌باشد و قصد دارند به مرور و در طول زمان به اهداف ملی و محلی کیفیت آب دست یابند.

برای مرور برنامه، ضروری است تیم WSP، ابتدا به گام یک بازگردد (تشکیل تیم WSP با مشارکت مردم) و مجدداً روی آن کار کند؛ و سپس گام‌های دیگر را نیز مجدداً از نظر بگذرانند. از آنجایی که بسیاری از کارها و جمع‌آوری اطلاعات و مستندات قبلاً انجام گرفته است، لذا در این مرحله، مرور همه‌ی گام‌های WSP، زمان زیادی نخواهد گرفت. هنگام مرور WSP، بسیار مفید و کمک کننده خواهد بود اگر:

- برنامه‌ی ایمنی آب مرور و هرگونه فعالیت‌ها و یا تغییرات جدید در حوضه آبریز، آبگیر، تصفیه، ذخیره‌سازی، توزیع و تأسیسات مصرف در صورت عملی بودن، مجدداً به برنامه اضافه گردد. این کار مستلزم بازنگری در توصیف سیستم و طرح‌ها و نقشه‌ها، در صورت لزوم، می‌باشد. مخاطرات جدید و ریسک‌های مرتبط با آنها شناسایی و به برنامه اضافه گردند و ریسک‌های شناسایی شده قبلی نیز بر مبنای اطلاعات اضافی و جدید، بایستی بازبینی شوند.



- نقشه اصلی و اولیه استقرار سیستم در روستایی در نپال که به منظور توسعه و بهبود WSP استفاده شده است.
- برای مثال در نقشه‌ی اصلی و اولیه استقرار تأسیسات سامانه تأمین آب یک روستا که در صفحه قبل ملاحظه گردید، لازم است کلیه کارها و تغییرات جدیدی که از زمان شروع WSP به بعد اضافه شده‌اند، در نقشه نشان داده شود.
- برنامه‌ی اصلاح و بهبود سیستم مرور گردد. این برنامه نیز نیازمند به‌روز رسانی است. دسترسی به منابع و اطلاعات جدید می‌تواند به معنی تغییر اولویت‌ها برای بهبود سیستم باشد.
- نقش‌ها و مسئولیت‌ها و روش‌های کار استاندارد (SOP) مرور گردند. آیا از زمان بازنگری قبلی به بعد، در نقش‌ها و مسئولیت‌ها در سطح کارکنان و مدیران، تغییری ایجاد شده است؟ آیا خود کارکنان تغییر یافته‌اند؟ آیا در عملکرد سیستم و یا تعمیر و نگهداری آن و فرآیندهای پایش و بازرسی تغییری ایجاد شده است؟
- داده‌های مربوط به وضعیت کیفی آب و فرم‌های پر شده بازرسی مرور گردند. آیا اقدامات کنترلی طبق آنچه طراحی شده‌اند، کار می‌کنند؟ آیا بر اساس این نتایج لازم است فرآیند ارزیابی ریسک‌ها بازنگری شوند؟
- برنامه‌ی ایمنی آب (WSP) می‌بایست از نظر توجه و پیگیری شرایط اضطراری و موارد بروز حوادث نیز تحت بازبینی قرار گیرد. در این مرور می‌بایست تیم WSP نکات زیر را مدنظر قرار دهد:
 - علت به وجود آمدن مشکل چه بود؟
 - بار اول، مشکل چگونه شناسایی و تشخیص داده شد؟
 - اقدامات ضروری موردنیاز، چه چیزهایی بودند؟ آیا انجام شده‌اند؟
 - کدام مشکلات ارتباطی بروز کرد و با آنچه کردند؟
 - پیامدهای کوتاه‌مدت و بلندمدت این واقعه چه بود؟
 - فرآیندهای مرتبط با شرایط اضطراری چگونه عمل کردند؟

- آیا رویدادهای مخاطره‌آمیز، نقطه ضعفی را در WSP، نشان دادند؟ تیم WSP (دولت محلی) برای جلوگیری از بروز مجدد آنها، توانستند کاری انجام دهند؟
- آیا با استفاده از آموخته‌ها و به‌منظور پیشگیری از بروز مشکلات مشابه در آینده، برنامه ایمنی آب، بازنگری و به‌روز شده است؟

نکات مهم

- با همکاری دولت محلی، تشکلهای مرتبط با تأمین آب و سازمانهای غیردولتی، فرصتهایی برای آموزش مداوم کارکنان بهره‌بردار، لوله‌کش‌ها، کارکنان پمپاژ و تعمیرکاران محلی به‌منظور ارتقاء مهارت آنان فراهم گردد.
- از انواع رسانه‌های گروهی به‌منظور توسعه ارتباطات مؤثر در WSP باید استفاده کرد. معمولاً پوسترها به همراه تصاویر و نمودارها و همچنین برنامه‌های محلی رادیو و نیز جلسات حضوری با مردم، در آگاه‌سازی جامعه بسیار مفید هستند. تیم WSP می‌بایست با استفاده از شیوه‌های اطلاع‌رسانی، آموزش و ارتباطات، از مؤثرترین شیوه برای بهبود رابطه بین مردم و تأمین‌کنندگان آب استفاده کند.
- در جوامعی که از سطح سواد پائین تری برخوردارند، از تصاویر و نمودارها، در فرایند مدیریت مستندات و اطلاعات برای افراد درگیر در عملیات و یا مدیریت سامانه تأمین آب جامعه، می‌توان استفاده کرد.
- هنگام بروز حوادث و ایجاد شدن شرایط اضطراری، می‌بایست مجدداً ریسک‌ها را ارزیابی کرد. تیم WSP می‌تواند بر اساس نتایج به دست آمده، در برنامه بهبود و اصلاح تدریجی سیستم بازنگری کند.
- تیم ممکن است مایل به مرور و بازبینی WSP باشد. همان‌گونه که قبلاً نیز گفته شده، برای WSP فقط یک رویکرد واحد وجود ندارد. هر جامعه‌ای باید سعی کند رویکرد خود را در برنامه جای دهد؛ اما در هر صورت همواره در بازبینی و مرور WSP باید مطمئن شد که سلامت جامعه به‌خوبی حفاظت می‌شود.
- در پی هر مرور و بازبینی، تیم WSP باید اطمینان یابد که همه مستندات و فهرست‌ها به‌روز شده‌اند و در مورد نسخه‌ی به‌روز شده، به کلیه کارکنان اطلاع‌رسانی شده است. در این موارد بهتر است تاریخ بازبینی بعدی نیز مشخص شود.

بروندادهای گام ششم

- سیستمی خوب برای ثبت و نگهداری اطلاعات و مستندسازی، به همراه روش‌های روشن و مناسب ارتباطات
- دستورالعمل‌های مدیریتی برای شرایط عادی و اضطراری که همه‌ی اعضای تیم و مسئولین راهبری سیستم تأمین آب اجتماع از آن مطلع هستند.
- لیست اقدامات پشتیبانی موردنیاز و در دسترس
- مشارکت در اقدامات حمایتی
- WSP مستند شده به همراه برنامه‌ای برای بازبینی دوره‌ای آن
- برنامه بهبود و اصلاح تدریجی سیستم جهت تحقق اهداف ملی و محلی کیفیت آب

واژه‌نامه

ممیزی (Audit)

ممیزی، از جهت اینکه به ما اطمینان می‌دهد که آب آشامیدنی، با کیفیت بوده و ریسک‌ها نیز به‌طور مؤثری کنترل شده‌اند، می‌تواند به اجرای WSP کمک کند. ممیزی‌ها باید به‌صورت خارجی توسط یک ارزیاب بی‌طرف مورد تأیید، انجام گرفته و یا به‌صورت ارزیابی داخلی، توسط افرادی که مسئولیت اجرا و یا نظارت را در درون سیستم تأمین و توزیع آب بر عهده دارند، انجام گیرند. انجام ممیزی، می‌تواند هم نقش ارزیابی و هم نقش بررسی مقبولیت را داشته باشد و بایستی منظم انجام گیرد.

حوضه آبریز (Catchment)

آبریز یا حوضه آبریز، بخش مجزایی از زمین است که دارای سیستم زهکشی مشترک می‌باشد. حوضه آبریز از دو قسمت شامل پهنه آبی و زمینی که آب از سطح آن به‌صورت زهکشی به داخل این پهنه‌ها سرازیر می‌گردد، تشکیل شده است.

تأمین آب اجتماع (Community water supply)

سیستم و یا سیستم‌هایی هستند که توسط مردم جامعه به‌منظور جمع‌آوری، تصفیه، ذخیره‌سازی و توزیع آب آشامیدنی استفاده می‌شوند و از منبع تولید تا نقطه مصرف را شامل می‌گردند. تعریف سیستم‌های تأمین آب برای اجتماعات کوچک، از کشوری به کشور دیگر، کاملاً متفاوت است. اما آنچه این سیستم‌ها را از سیستم‌های دیگر مجزا می‌کند، چالش‌های بهره‌برداری و مدیریتی است که به‌طور مداوم سیستم‌های آب‌رسانی اجتماعات کوچک، با آنها مواجه هستند.

اقدام‌های کنترلی (معیارهای کنترل) (Control measures)

اقدامات و فرایندهایی هستند که می‌توانند جهت پیشگیری، حذف و یا کاهش محسوس مخاطرات تهدیدکننده‌ی ایمنی آب، مورد استفاده قرار گیرند.

اقدامات اصلاحی (Corrective actions)

هر اقدامی که انجام شود، زمانی که نتایج پایش در نقطه کنترل نشان دهنده فقدان کنترل باشد. در این صورت هر اقدامی که برای کنترل اوضاع به اجرا گذاشته شود، یک اقدام اصلاحی نام خواهد گرفت. (به‌عنوان مثال زمانی که از محدوده بهره‌برداری تخطی نماید)

نمودار جریان فرایند (Flow diagram)

عبارت است از نمایش سیستماتیک توالی گام‌ها یا عملیات بکار رفته در تولید آب و یا بخش مجزایی از آن.

مخاطره (Hazard)

عبارت است از یک عامل بیولوژیکی (میکربی)، شیمیایی، فیزیکی و یا رادیولوژیکی که می‌تواند به سلامت عمومی، آسیب برساند.

رویدادهای مخاطره آمیز (Hazardous events)

عبارت است از حادثه یا وضعیتی که باعث ورود مخاطره به سیستم و یا موجب گسترش مخاطره در سیستم و یا باعث ممانعت از زدودن خطر از یک سیستم آب رسانی گردد.

دستورالعمل‌های مدیریتی (Management procedures)

یک شیوه‌نامه مکتوب است که گام‌ها و اقداماتی را توصیف می‌کند که در شرایط بهره‌برداری معمول و همچنین در زمانی که پارامترهای پایش بهره‌برداری از حدود بحرانی تجاوز کنند و نیز در شرایط اضطراری پیش‌بینی نشده و یا در زمانی که در سیستم انحرافات رخ می‌دهند، می‌بایست به اجرا گذاشته شوند.

رسم نقشه (Mapping)

عبارت است از فرایند جمع‌آوری اطلاعات در مورد اجزا و عناصر مختلف سامانه تأمین آب یک جامعه که بتوان با کنار هم چیدن آنها نقشه سیستم را تهیه کرد.

اعضای جامعه می‌توانند این نقشه را به صورت ساده و با استفاده از مداد و کاغذ تهیه کنند و لزومی ندارد که از تجهیزات یا مهارت‌های تخصصی استفاده شود. باین حال چنین نقشه‌ای باید قادر باشد همه جزئیات را نشان دهد تا به سادگی بتوان مخاطرات و ریسک‌های سیستم تأمین آب را شناسایی کرد.

رویکرد موانع چند لایه (Multiple-barrier approach)

به معنای استفاده از بیش از یک نوع مانع و یا اقدام کنترلی در سامانه تأمین آب (از حوضه آبریز تا آبگیر، تصفیه، ذخیره‌سازی، توزیع و نقطه مصرف) می‌باشد که بتواند ریسک‌های ایمنی آب را به حداقل برسانند.

حدود بهره‌برداری (Operational limit)

تعیین حدود تعریف شده برای پایش اقدام‌های کنترلی که عملکرد مناسب آنها را بررسی کند.

پایش بهره‌برداری (Operational monitoring)

عبارت است از یک سری بررسی‌های مداوم و برنامه‌ریزی شده به منظور اطمینان از اینکه سامانه تأمین آب جامعه به صورت عادی فعالیت می‌کند، که در این بررسی‌ها معمولاً برای بازرسی‌های مشاهده‌ای میدانی از چک‌لیست و برای کنترل کیفیت آب، از آزمایش‌های ساده استفاده می‌کنند؛ به عبارت دیگر پایش بهره‌برداری نشان می‌دهد که آیا اقدام‌های کنترلی قادرند همان‌گونه که طراحی شده‌اند، به طور مؤثر از ورود آلودگی به آب پیشگیری و یا آن را حذف و یا کاهش دهند.

ارزیابی مشارکتی روستا (Participatory rural appraisal)

عبارت است از یک ارزیابی سریع و ارزان قیمت در مورد مهم‌ترین ویژگی‌های مربوط به شرایط زندگی مردم یک جامعه شهری و روستایی. این ارزیابی می‌بایست در ابتدای برنامه ایمنی آب توسط یک تیم بین بخشی که حتماً باید شامل یک جامعه‌شناس نیز باشد، به صورت میدانی انجام گیرد. ارزیابی مشارکتی روستا به صورت یک فرایند یادگیری مداوم برای مشارکت کنندگان خارجی و محلی طراحی می‌شود.

نمودار جیبی (Pocket chart)

یک شیوه مؤثر جهت جمع‌آوری اطلاعات در مورد ادراک مردم و عادات، امیال و تمایلات آنان می‌باشد. این نمودار، اطلاعات معتبر و موثقی را به صورت کمی، از طریق یک سیستم رأی‌گیری و در پی آن، انجام مباحثه با اعضای جامعه، فراهم می‌سازد.

ریسک (Risk)

عبارت است از احتمال بروز مخاطرات با در نظر گرفتن شدت و پیامدهای آسیبی که می‌توانند در چهارچوب زمانی مشخص روی جمعیتی که در مواجهه با این مخاطرات قرار می‌گیرند ایجاد کنند.

بازرسی بهداشتی (Sanitary inspection)

یک بازرسی و ارزیابی میدانی است برای کنترل کیفی تک به تک همه شرایط، تجهیزات و فعالیت‌هایی در سامانه تأمین که موجب ایجاد خطرات بالقوه و بالفعل، برای سلامت و تندرستی مصرف‌کننده می‌گردند. بازرسی بهداشتی یک اقدام حقیقت‌یاب است که می‌بایست کاستی‌های سیستم را شناسایی کند (نه فقط منشأ آلودگی‌های حقیقی، بلکه عیوب و ناهنجاری‌هایی که می‌توانند به بروز آلودگی‌ها منجر شوند).

پیمایش (Transect walks)

پیمایش عبارت است از قدم زدن سیستماتیک با افراد کلیدی مطلع در منطقه مورد نظر و مشاهده، پرسش، گوش دادن و تجسس در مورد مشکلات و راه‌حل‌های آنها. پیمایش می‌تواند به روش‌های گوناگون مثل قدم زدن در سطح منطقه، دور زدن، حرکت از نقطه‌ای به نقطه دیگر در سامانه تأمین آب و غیره انجام گیرد. پیمایش، منجر به درک بهتر از مسائل یک جامعه، مثل چگونگی تقسیم قدرت، بهسازی محیط، کیفیت ساخت و سازها و سایر موارد می‌گردد. در مسائل مرتبط با بهسازی و آب، مکرراً از پیمایش استفاده می‌شود.

پایش اعتبار سنجی (Verification monitoring)

از طریق پایش اعتبار سنجی می‌توان تأیید کرد که همه اهداف کیفی آب محقق و تثبیت شده‌اند و سیستم به‌طور کامل به‌صورت ایمن راهبری می‌شود و WSP نیز به‌طور مؤثری عمل می‌کند. معمولاً اعتبار سنجی مبتنی است بر پایش‌های مقبولیت آب، ممیزی داخلی یا خارجی عملکرد مناسب WSP در ارتباط تنگاتنگ با فعالیت‌های راهبری و همچنین سنجش رضایت مشتریان.

برنامه ایمنی آب (Water Safety Plan – WSP)

برنامه ایمنی آب (WSP) یک نگرش جامع ارزیابی و مدیریت ریسک می‌باشد که گام‌های تأمین آب را از مرحله حوضه آبریز تا نقطه مصرف، تحت پوشش قرار می‌دهد.