پژوهش و فناوری محیط زیست، ۱۴۰۱ ۷(۱۱)، ۱۱۹-۱۳۰

پژوهش و فناوری محیط زیست

وبگاه نشریه:www.journal.eri.acecr.ir

پژوهشکده محیط زیست

شاپا الکترونیکی: ۲۶۷۶-۳۰۶۰

طراحی الگوی مدیریت یکپارچه پدافند غیرعامل محیط زیست تأمین آب شرب کلانشهر رشت

سید عباس اسدی[۱]، مژگان زعیم‌دار[۲*]، سید علی جوزی[۳]

۱- دانشجوی دکتری مدیریت محیط زیست- مدیریت محیط زیست، دانشکده علوم و فنون دریایی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران شمال، تهران، ایران.

۲- استادیار گروه محیط زیست، دانشکده علوم و فنون دریایی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران شمال، تهران، ایران.

۳- استاد گروه محیط‌زیست، دانشکده علوم و فنون دریایی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران شمال، تهران، ایران.

اطلاعات مقاله

نوع مقاله:
پژوهشی

تاریخ دریافت:
۱۴۰۰/۱۱/۰۵

تاریخ پذیرش:
۱۴۰۱/۰۱/۱۴

دسترسی آنلاین:
۱۴۰۱/۰۶/۲۵

کلید واژه‌ها:
آب شرب،
پدافند غیرعامل محیط زیست،
تئوری داده‌بنیاد،
مدیریت یکپارچه

چکیده

حفاظت از زنجیره تأمین آب شرب کلانشهرها از جمله موضوعات مهمی است که تمامی کشورها همواره باید به آن توجه کنند، چرا که هر گونه اتفاقی در این زنجیره تأمین، می‌تواند خسارت‌های جبران‌ناپذیری را متحمل کند. هدف از مطالعه حاضر، طراحی الگوی مدیریت یکپارچه پدافند غیرعامل محیط زیست در زمینه تأمین آب شرب است. پژوهش حاضر بر اساس هدف از نوع مطالعات بنیادین بوده و برای بررسی مدیریت یکپارچه پدافند غیرعامل محیط زیست منابع تأمین آب، تصفیه‌خانه‌ها، خطوط انتقال و مخازن ذخیره آب شرب کلانشهر رشت، از تئوری داده‌بنیاد استفاده شد. جمع‌آوری داده‌ها از طریق مصاحبه با خبرگان انجام گرفت و در نهایت، ۱۴ خبره از بین اساتید مدیریت محیط زیست و کارشناسان حوزه آب به روش نمونه‌گیری گلوله‌برفی انتخاب شدند تا دیدگاه‌ها به اشباع نظری برسند. برای تحلیل متن، کدگذاری (باز، محوری و انتخابی) و مقوله‌ای کردن و تولید شبکه‌های مقوله‌ای از نرم‌افزار MAXQDA 2020 استفاده شد. بررسی دیدگاه‌ها در خصوص راهکارهای کاهش و مقابله با تهدیدات محیط زیستی مراحل مختلف آب‌رسانی کلانشهر رشت نشان داد که می‌توان از پنج جنبه زیرساختی، خط‌مشی‌گذاری، فرهنگی، فنی و انسانی به بررسی راهکارها پرداخت. در نهایت، با تکیه بر تئوری داده‌بنیاد و الگوی اشتراوس و کوربین، الگوی نهایی مدیریت یکپارچه پدافند غیرعامل محیط زیست تأمین آب شرب کلانشهر رشت شامل شرایط علّی، مقوله اصلی، شرایط مداخله‌گر، عوامل زمینه‌ای، راهبردها و پیامدها ارائه شد.

*پست الکترونیکی نویسنده مسئول: jzaeimdar@yahoo.com

Journal of Environmental Research and Technology

journal homepage: www.journal.eri.acecr.ir

Environmental Research institute

Online ISSN: 3060-2676

Designing an Integrated Management Model of Passive Environmental Defense for Drinking Water Supply in Rasht Metropolis

Seyed Abbas Asadi[1], Mojgan Zaeimdar[2*], Seyed Ali Jozi[3]

1- PhD Student in Environmental Management, Faculty of Marine Science and Technology, Islamic Azad University, North Tehran Branch, Tehran, Iran
2- Assistant Professor, Environmental Department, Faculty of Marine Science and Technology, Islamic Azad University, North Tehran Branch, Tehran, Iran
3- Professor, Environmental Department, Faculty of Marine Science and Technology, Islamic Azad University, North Tehran Branch, Tehran, Iran

Article info

Article type:
Research Article

Received:
25/01/2022
Accepted:
03/04/2022
Available online:
16/09/2022

Keywords:
Drinking water, Passive environmental defense, Grounded theory, Integrated management

Abstract

Protecting the drinking water supply chain of metropolises is one of the important issues that all countries should always pay attention to, because any incident in this supply chain can cause irreparable damages. The purpose of this study is to design an integrated management pattern of passive environmental defense in the field of drinking water supply. The current research is in the category of fundamental studies based on the purpose, and used integrated management of passive environmental defense to investigate the integrated management of passive environmental defense of supply sources, treatment plants, transmission lines and drinking water storage tanks in Rasht metropolis. Data collection was done through interviews with experts, and finally, 14 experts were selected among environmental management professors and water experts by snowball sampling method so that the views reach theoretical saturation. MAXQDA 2020 software was used for text analysis, coding (open, central and selective) and categorization and generation of categorical networks. Evaluating the views regarding solutions to reduce and deal with environmental threats in different stages of water supply in Rasht metropolis showed that the solutions can be considered from five aspects of infrastructure, policy making, cultural, technical and human. Finally, according to the data base theory and Strauss and Corbin's model, the final model of the integrated management of passive environmental defense of drinking water supply in Rasht metropolis including causal conditions, main category, intervening conditions, background factors, strategies and consequences were presented.

* Corresponding author E-mail address: jzaeimdar@yahoo.com

مقدمه

آب یکی از نیازهای حیاتی بشر بوده و سلامت مردم مستقیم وابسته به مصرف آب سالم است و این مسئله خود گویای مسئولیت مهم مدیران و دست‌اندرکاران صنعت آب کشور است. همانطور که قرن بیستم را جنگ بر سر نفت نامیده بودند، قرن بیست و یک را می‌توان قرن جنگ بر سر منابع آبی دانست (شیوا[1]، ۲۰۱۶). مطالعات نشان داده‌اند که بیش از یک میلیارد و صد میلیون نفر در سراسر جهان با مشکل تأمین آب سالم روبرو هستند (وستلند[2]، ۲۰۱۴). از طرف دیگری، پیش‌بینی‌ها حاکی از آن است که تا سال ۲۰۲۵، بیش از ۶۵ کشور در جهان با مشکل کمبود آب روبرو خواهند شد (شیوا، ۲۰۱۶) که این موضوع درمورد کشور ما نیز صدق می‌کند. در سال‌های اخیر آمارها و شواهد عینی بیان‌کننده ورود ایران به دوره جدیدی از بحران‌های محیط زیستی، به ویژه در حوزه آب است. در همین راستا، مطالعات گسترده‌ای از سوی محققین ایرانی انجام گرفت. برای مثال، کریمی‌سلطانی و همکاران (۱۳۹۴) در مطالعه بحران آب در ایران اظهار داشتند که مدیریت آب مجازی توسط دولت، احیای روش‌های سنتی ذخیره و بهره‌برداری از آب‌های سطحی و زیرزمینی در دست کار قرار گیرد. برای مواجهه با بحران کم‌آبی در طی سال‌های اخیر طرح‌هایی برای انتقال آب بین حوزه‌ای پیشنهاد شده است.

منابع تأمین آب جزء مراکز مهم و حساس بوده و در صورت آسیب دیدن، موجب بروز بحران و آسیب جدی و بعضاً بحران‌های امنیتی و تاثیرگذار می‌شود. این تهدیدات معمولاً در پنج بخش خطوط انتقال، مخازن ذخیره، تصفیه‌خانه‌های آب و فاضلاب و ایستگاه‌های پمپاژ است (اسماعیلی شاهرخت و تقوایی، ۱۳۹۰). در واقع، با توجه به هزینه‌های بسیار بالا در احداث خطوط انتقال آب و تأسیسات وابسته به آن، حفاظت از این تأسیسات اهمیت ویژه‌ای دارد. در نتیجه، نخستین گام به منظور حفاظت از این تأسیسات، مکان‌یابی مناسب خطوط انتقال برای جلوگیری از تهدیدات احتمالی است (عطاری و همکاران، ۱۳۹۷).

یکی از مفیدترین راهکارهای مقابله با چنین شرایط بحرانی، استفاده از مبحث پدافند غیرعامل در شهرسازی است (صیامی و پورمحمدی، ۱۳۹۲). تشکیل سازمان پدافند غیرعامل در ابتدای دهه هشتاد، برنامه‌ریزی جامعی در تمامی سطوح مرتبط با ارتقاء سطح ایمنی بخش‌های مختلف کشور از جمله طرح‌های عمرانی ترتیب داد. از جمله این اقدامات مطالعات پدافند غیرعامل برای پروژه‌های عمرانی و لزوم ارائه این مطالعات و اخذ مجوزهای ذیربط بود (سبزیوند، طاعتی‌زاده و سبزیوند، ۱۳۹۵). پدافند غیرعامل، گسترهٔ وسیعی از اقدامات سیاسی، اقتصادی، اجتماعی، عمرانی و محیط زیستی را در بر می‌گیرد و در شرایط حاضر نیز اغلب کشورهای جهان با برنامه‌ریزی اصولی، به دنبال طراحی و اجرای برنامه‌های کلان و یکپارچه پدافند غیرعامل هستند و در این راه از الگوهای آمایش برای استقرار جمعیت و تأسیسات و تجهیزات، مستحکم‌سازی بناها، استفاده چند منظوره از فضاهای موجود در طرح‌های عمرانی و تهیه و اجرای برنامه‌های عملیاتی مدیریت بحران بهره گرفته‌اند (رحیمی هرآبادی و همکاران، ۱۳۹۵). مکان‌یابی تأسیسات یکی از آن اقداماتی است که از اهمیت زیادی از دیدگاه پدافند غیرعامل برخوردار است، اما این موضوع درباره خطوط انتقال بزرگ آب‌رسانی بین حوزه‌ای به دلیل هزینه بسیار زیاد احداث و وجود تنش‌های بالا در منطقه از اهمیت بیشتری برخوردارند (عطاری و همکاران، ۱۳۹۷).

پدافند غیرعامل تنها به آسیب‌های ناشی از جنگ محدود نمی‌شود و ابزاری برای کاهش تهدیدهای طبیعی نیز به شمار می‌آید. اقدامات پدافند غیرعامل شامل استتار، اختفاء، پوشش، فریب، تفرقه و پراکندگی، استحکامات و سازه‌های امن و اعلام خبر است (حیدری و غفاری، ۱۳۹۴). مراکز حیاتی مراکزی هستند که در صورت انهدام کل یا قسمتی از آن‌ها موجب بروز بحران، آسیب و صدمات جدی و مخاطره‌آمیز در نظام سیاسی، هدایت، کنترل و فرماندهی، تولیدی و اقتصادی، پشتیبانی، ارتباطی و مواصلاتی، اجتماعی، دفاعی با سطح تأثیرگذار سراسری در کشور گردد. منابع آبی مصنوعی در این دسته قرار می‌گیرند (معصوم بیگی، ۱۳۸۹).

زیرساخت‌های شهری، شاهرگ‌های تعیین‌کننده بقای شهرنشینی محسوب می‌شوند. این شریان‌ها برای تولید و توزیع کالاها و خدمات در واحدهای شهری بکار گرفته می‌شوند و امکان زندگی در شهرها نیز بستگی به کیفیت و کمیت کارکرد این شریان‌ها دارد (اسکندری، امیدوار و توکلی ثانی، ۱۳۹۳). در حال حاضر بسیاری از تأسیسات آبی کشور در محل مناسب طراحی نشده‌اند، جانمایی مناسبی ندارند و تمهیدات لازم به منظور مقابله با شرایط بحرانی برای آن‌ها در نظر گرفته نشده است. همجواری بسیاری از تأسیسات با پروژه‌های شهری، عدم امکان حفاظت این تأسیسات، دسترسی راحت به آن‌ها از جمله مسائلی است که باید به آن پرداخته شود (معصوم‌بیگی و جلیلی قاضی‌زاده، ۱۳۸۷). نکته مورد توجه این است که عملکرد مناسب شبکه توزیع آب، به توانایی آن در برآوردن خواسته‌های مربوط به طراحی بستگی دارد که با هندسه شبکه ارتباط دارد. شاخص‌های عملکرد گوناگوی در خصوص شبکه توزیع آبی ارائه شده‌اند. قابلیت اطمینان، استحکام، آسیب‌پذیری و انعطاف‌پذیری که غالبا برای توصیف پاسخ سیستم به رویدادهای مختلف با یکدیگر ترکیب می‌شوند، از جمله

1. Shiva
2. Westlund

شاخص‌های پرکاربرد محسوب می‌شوند (آگاتوکلوس و همکاران[1]، ۲۰۱۷). بنابراین، چنانچه شبکه توزیع طراحی متناسب با شرایط وقوع بحران نداشته باشد، می‌تواند در صورت بروز اختلال، باعث مشکلات عدیده‌ای شود. طراحی شبکه‌های توزیع آب معمولاً به دو روش شاخه‌ای و حلقوی انجام می‌گیرد. حسن شبکه‌های شاخه‌ای محاسبه و اجرای راحت و هزینه پایین آن‌ها و مهم‌ترین مزیت شبکه‌های حلقوی نیز قابلیت کنترل و مهار سریع آن‌ها در صورت بروز هر گونه مشکل و وارد آمدن صدمه بر آن است (اسماعیلی شاهرخت و تقوایی، ۱۳۹۰).

یکی از شاخص‌هایی که در شناخت تهدید علیه یک زیرساخت باید مورد بررسی قرار گیرد، وجود شواهد و سوابقی دال بر اجرای تهدید به زیرساخت مورد مطالعه است. این امر تصور مدیران زیرساخت را در خصوص عینی بودن و جدی بودن تهدید و یا عدم آن‌ها اصلاح و توجه آن‌ها را به لزوم برنامه‌ریزی به منظور مقابله، جلب می‌کند. سامانه‌های تأمین، تصفیه، انتقال، ذخیره و توزیع آب شرب بهداشتی، تأثیر قاطعی در تداوم زندگی مردم کشور دارند، اجرای راهکارهای پدافند غیرعامل در مراحل قبل، حین و پس از بحران مانند حذف یا کاهش شاخص‌های شناسائی، ساماندهی مناسب معماری و سازهٔ فضاها برای استحکام و پایداری بیشتر، استفاده از تجهیزات مقاوم در مقابل تهدیدات، ایجاد مکان‌های امن و پناهگاه برای تأسیسات دردست بهره‌برداری، آمادگی برای کنترل دامنهٔ خسارات، امداد و نجات، بازسازی و احیاء و ساماندهی کلیه زیرساخت‌ها برای ایجاد حداکثر کارآیی در هنگام بحران، روش‌هایی هستند که می‌توان با استفاده از آن‌ها، میزان ریسک را کاهش داده و اهداف پدافند غیرعامل را با هزینه‌ای قابل قبول، محقق کرد (نوری سپهر، ۱۳۸۶). بنابر شیوه‌نامه اجرایی ماده ۲۳ قانون الحاق برخی مواد به قانون تنظیم بخشی از مقررات مالی دولت مصوب ۱۳۹۳/۱۲/۴ و ماده ۲۱۵ قانون برنامه پنج سالهٔ پنجم توسعه جمهوری اسلامی ایران مصوب ۱۳۸۹، انجام مطالعات پدافند غیرعامل در مطالعات فنی فازیک طرح‌های تملک دارایی سرمایه ای ملی، استانی و ملی استانی الزامی است (اداره کل پدافند غیرعامل، ۱۳۹۶).

استان گیلان با دو و نیم میلیون نفر جمعیت دارای ۱۷ شهرستان، ۵۴ شهر و افزون بر دو هزار و ۵۰۰ روستاست. طبق سرشماری سال ۱۳۹۰، ۶۱ درصد جمعیت استان گیلان شهرنشین و ۳۹ درصد روستانشین هستند. گیلان دارای ۵۴ رشته رودخانه اصلی است که از جمله می‌توان به سفیدرود، آستارا چای، گرکان رود، ماسوله رودخان، پل رود و شلمان رود اشاره کرد که ویژگی آن‌ها به غیر از سفیدرود شامل داشتن مسیری کوتاه، پر شیب، دره‌های عمیق در دامنه کوه‌ها، حوضه آبگیر پوشیده از جنگل و تاثیرات زیاد در میزان آبدهی روزانه است. در استان گیلان برای تأمین آب مصارف مختلف در استان، سدهای متعددی از جمله سد مخزنی سفیدرود، سد انحرافی سنگر، سد انحرافی پسیخان، سد انحرافی تاریک، سد انحرافی گله رود احداث شده که سد شهر بیجار نیز به جمع آن‌ها پیوسته است. بزرگ‌ترین سد استان، سد مخزنی سفیدرود می‌باشد که در سال ۱۳۴۱ به بهره‌برداری رسیده است (قربانیان، ۱۳۹۸). منابع آب زیرزمینی در گیلان وضعیت مطلوبی دارد؛ به گونه‌ای که تعدد رودها و تغذیه مناسب آن‌ها از بستر رودهای اصلی و فرعی، بالا بودن میزان بارش به همراه ضخامت زیاد رسوبات در این محدوده منجر به شکل‌گیری سفره‌های آب شیرین غنی شده است. بررسی آب زیرزمینی استان نشان می‌دهد که در سطح استان تعداد ۴۸ هزار و ۱۴۶ حلقه چاه و ۱۵ هزار و ۷۸۵ چشمه وجود دارد و تخلیه کل سالانه از منابع آب زیرزمینی استان حدود ۷۶۹ هزار و ۶۹ میلیون مترمکعب در سال است که ۱۶ درصد از میزان تخلیه آب‌های زیرزمینی مربوط به چاه‌های عمیق استان است (مهدوی لاهیجانی، ۱۳۹۴).

مهمترین اهرم کنترل و نظارت در صنعت آب آشامیدنی پایش و کنترل تمام اجزای سیستم تأمین و تصفیه و توزیع آب است و فقط کنترل تصفیه‌خانه و منابع آب کافی نیست. لازم است آسیب پذیری شبکه توزیع نیز نسبت به حملات احتمالی بر حسب بزرگترین ریسک امنیتی منابع آب مورد توجه قرار گیرد. هیچ فناوری عملی و در دسترسی جهت شناسایی زمان واقعی حمله عمدی یا اتفاقی به شبکه توزیع آب آشامیدنی وجود ندارد، در حالی که کشف و شناسایی سریع اختلال امنیتی در شبکه توزیع آب در مرحله اولیه، اقدام مناسب اصلاحی و حیاتی است (میمندی پاریزی و کاظمی‌نیا، ۱۳۹۴). در طی سالیان اخیر، مطالعات زیادی در زمینه اهمیت پدافند غیرعامل در زنجیره آب شرب شهرها صورت گرفته است که از جمله آن‌ها می‌توان به مطالعه حسینی و فرخی‌زاده (۱۳۹۸) در زمینه راهکارهای پدافند غیرعامل برای مدیریت فاضلاب شهری در شهرستان خرم‌آباد، جعفری و نوربخش (۱۳۹۷) در ارزیابی اجرای پدافند غیرعامل در مجتمع‌های بزرگ آبرسانی مطالعه موردی تأسیسات آبرسانی شهید خوش سیرت آستانه اشرفیه، پورطبری و پورطبری (۱۳۹۶) در بررسی موضوع حفاظت سامانه‌های آبرسانی با رویکرد پدافند غیرعامل، و مودی و همکاران (۱۳۹۴) در بررسی پدافند غیرعامل تأسیسات آبی در شرایط بحران و تأثیر بر کیفیت منابع آب اشاره کرد.

1. Agathokleous, Christodoulou, & Christodoulou

از طرف دیگر، طاعتی‌زاده و سبزیوند (۱۳۹۵) در مطالعه آسیب‌شناسی و راهکارهای بهبود مطالعات پدافند غیرعامل طرح‌های عمرانی (مطالعه موردی: تأسیسات آبرسانی)، چهار شیوه تعریف ارزش جدید (حدف یا کاهش موارد غیر ضروری، افزایش موارد لازم و خلق موارد جدید) در مطالعات پدافند غیرعامل را مورد بررسی قرار دادند. کاظمی بلگه شیری و همکاران (۱۳۹۳) در مطالعه پدافند غیرعامل در مخازن ذخیره آب و خط انتقال آن، بیان کردند که تمهیدات لازم با تهدیدات در هر منطقه با مناطق دیگر متفاوت است. به عنوان مثال، در شهرهای مرزی به هیچ عنوان نباید زیرساخت‌های آبرسانی به صورت سطحی و قابل مشاهده باشند و در صورت اجرا باید به طور کامل استتارشوند ولی در شهرهای کوچک مرکزی می‌توان از این زیرساخت‌ها استفاده نمود. توکلی امینیان (۱۳۹۲) نیز نشان داد که به منظور افزایش امنیت آبرسانی به ساکنین منطقه ۹ شهر مشهد می‌توان از توانمندسازی پدافند غیرعامل استفاده کرد.

مهندسی پدافند غیرعامل یک نیاز معماری، مهندسی و استراتژیک، برای کاهش تهدیدات زیست محیطی و تأمین امنیت پایدار سیستم‌های تأمین آب مانند سدها، چاه‌های آب، خطوط انتقال، ایستگاه‌های پمپاژ، تصفیه‌خانه، مخازن ذخیره و شبکه‌های توزیع آب است. پدافند غیرعامل موضوعی است که با توجه به تحولات و تهدیدات زیست محیطی، اهمیت آن در سال‌های اخیر بیشتر روشن شده است (توکلی امینیان، ۱۳۹۲). بر این اساس، به نظر می‌رسد که بهره‌گیری از پدافند غیرعامل به‌عنوان روشی به‌منظور تدوین الگوی مدیریت یکپارچه عوامل محیط زیستی منابع تأمین آب، تصفیه‌خانه‌ها، خطوط انتقال و مخازن ذخیره برای کاهش تهدیدات، به ویژه در کلانشهر پرجمعیتی همچون شهر رشت، از اهمیت بسزایی برخوردار است. از همین رو، هدف اصلی انجام پژوهش حاضر، ارائه الگویی مناسب به منظور مدیریت یکپارچه عوامل محیط زیست منابع تأمین آب، تصفیه‌خانه‌ها، خطوط انتقال و مخازن ذخیره آب کلانشهر رشت به منظور کاهش تهدیدات طبیعی احتمالی بوده است.

مواد و روش‌ها

پژوهش حاضر به لحاظ هدف جزء مطالعات کاربردی بوده و از منظر شیوه جمع‌آوری داده‌ها، در دسته مطالعات کیفی شناخته شده است که با استفاده از تئوری داده بنیاد (GT)[1] و روش‌های کدگذاری به بررسی موضوع پژوهش پرداخته است. در این راستا، پس از بررسی ادبیات پژوهش، با طراحی سوالات مصاحبه نیمه ساختار یافته، از خبرگان شرکت‌کننده خواسته شد به بررسی روش‌های مقابله با تهدیدات محیط زیستی و همچنین راهکارهای مدیریت یکپارچه پدافند غیرعامل محیط زیست منابع تأمین آب، تصفیه‌خانه‌ها، خطوط انتقال و مخازن ذخیره آب جهت کاهش تهدیدات در زنجیره تأمین آب شرب کلانشهر رشت بپردازند.

پیگئون و هنوود۲ (۲۰۰۴) اظهار داشتند که برای فهم یک پدیده مشاهده مستقیم رفتارها، معیارها و ارزش‌های افراد از اهمیت زیادی برخوردار است و با استفاده از مصاحبه می‌توان به ثبت دیدگاه‌ها و عقاید افراد نسبت به آن پدیده مورد بررسی رسید. تئوری داده‌بنیاد بر اساس تولید سیستماتیک نظریه از داده‌ها بنا شده که خود آن به صورت سیستماتیک از تحقیق اجتماعی بدست می‌آید. این تئوری برگرفته از داده‌هایی است که در طی فرآیند پژوهش به صورت نظام‌مند گردآوری و تحلیل شده‌اند (اوکتی۳، ۲۰۱۲). در این تئوری، تحلیل داده‌ها در دو سطح اصلی انجام می‌گیرد: در سطح متنی، بخش‌بندی و سازمان‌دهی فایل‌ها، کدگذاری و نگارش یادداشت‌ها صورت می‌گیرد و در سطح مفهومی، مدل یکپارچه مرتبط با کدها با استفاده از شکل دادن شبکه‌ها طراحی می‌شود (اشتراوس و کوربین۴، ۱۹۹۷).

برای انتخاب افراد مجرب و آگاه در زمینه موضوع مورد مطالعه، ابتدا معیارهای انتخاب افراد مشخص گردید که شامل زمینه تحصیلی مرتبط، برخورداری از تجارب مفید، تالیف و ترجمه کتاب و انتشار مقالات علمی در زمینه مورد پژوهش، اشتغال در حوزه مورد مطالعه بود. بدین ترتیب، برای انجام مصاحبه از دو گروه استفاده شد؛ گروه اول اساتید هیات علمی دانشگاه در حوزه مدیریت محیط زیست بوده که اشراف خوبی نسبت به موضوع تحقیق داشتند و گروه دوم کارشناسان حوزه آب بودند که تجربه و رزومه کافی در حوزه‌های مربوطه داشتند. روش نمونه‌گیری از نوع نمونه‌گیری هدفمند بود که با استفاده از بانک‌های اطلاعاتی موجود، جستجو در خصوص برقراری ارتباط با خبرگان و متخصصانی که دارای شرایط یاد شده بودند، انجام گردید و در ادامه نیز با توجه به محدودیت برقراری ارتباط یا پذیرش مصاحبه از روش گلوله‌برفی نیز استفاده شد که بر اساس آن، پژوهشگر با کمک و راهنمایی هر یک از افراد شرکت‌کننده، به فرد بعدی رسید. فرایند جمع‌آوری و بررسی داده‌های حاصل از مصاحبه به صورت رفت‌وبرگشتی بود و از کدگذاری مستمر مقایسه‌ای و همزمان برای

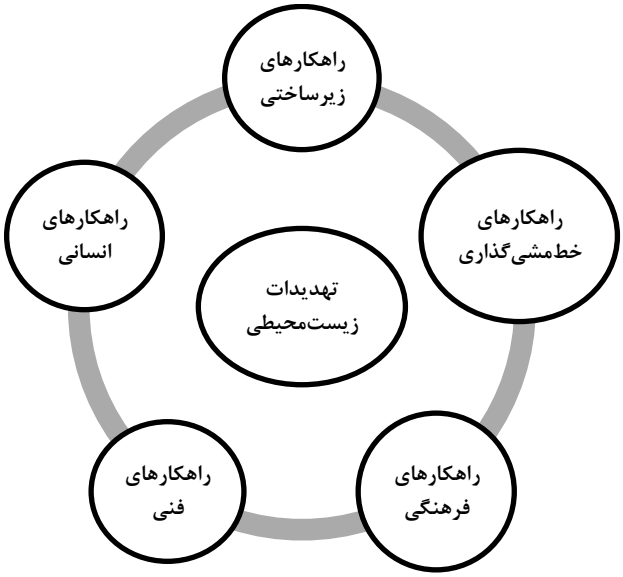
1. Grounded Theory
2. Pidgeon & Henwood
3. Oktay
4. Strauss & Corbin

این منظور استفاده گردید. از اینرو، مصاحبه‌های نیمه‌ساختار یافته تا جایی انجام گرفت که محقق به مرز اشباع نظری رسید و پس از آن مصاحبه قطع شد. در نهایت، ۱۴ فرد خبره از بین اساتید مدیریت محیط زیست و کارشناسان حوزه آب و مصاحبه با آن‌ها به عمل آمد تا دیدگاه‌ها به اشباع نظری برسند.

برای تحلیل داده‌ها از نرم‌افزار MAXQDA 2020 و روش‌های کدگذاری (باز، محوری و انتخابی) استفاده شد. مطابق با روش کوربین و اشتراوس (۲۰۱۱)، پس از انجام مصاحبه‌های نیمه‌ساختار یافته و ثبت داده‌های متنی، از فرآیند کدگذاری شامل شناسایی مفاهیم، مقوله‌ها و ارتباط بین آن‌ها استفاده می‌شود. در این راستا، ابتدا از کدگذاری باز و رویکرد تحلیل مقایسه‌ای پیوسته داده‌ها و همچنین روش تحلیل سطر به سطر مصاحبه‌ها استفاده شد. در ادامه، برای کدگذاری محوری، یک مولفه اصلی یا هسته‌ای از بین مولفه‌های باز انتخاب شده و در مرکزیت فرایند کدگذاری به عنوان مقوله محوری قرار گرفت و در پایان، الگوی نهایی بر اساس ارتباط بین سایر مولفه‌ها با آن مولفه هسته‌ای ارائه شد.

یافته‌های پژوهش

بررسی نتایج آمار توصیفی مرتبط با ویژگی‌های جمعیت‌شناختی این افراد نشان داد که مطابق با انتظار، اکثر کارشناسان حاضر آقایان بودند (۱۲ نفر). از طرفی، بجز یک مورد، تمامی افراد شرکت‌کننده مدارک کارشناسی ارشد و دکتری داشتند و سابقه کاری و مطالعاتی همه افراد شرکت‌کننده، بالاتر از ۱۰ بود که این نشان از اشراف کامل آن‌ها نسبت به سازوکارهای صورت گرفته داشت. از طرفی، دیدگاه‌های مطرح شده از سوی کارشناسان و خبرگان در خصوص روش‌ها و راهکارهای کاهش و مقابله با تهدیدات محیط زیستی مراحل مختلف آب‌رسانی کلانشهر رشت بر روی مسائل امنیتی، حفاظت فیزیکی، تقویت تجهیزات و اتصالات، استفاده از تجهیزات الکترونیکی و خودکار، توجه به مسیرهای رزرو و دوگانه، فرهنگ‌سازی در بحث کشاورزی، تدوین قانون و الزام آن برای پروژه‌های صنعتی و مسکونی در بحث آلودگی‌های آبی و سموم، استفاده از تجهیزات تصفیه‌خانه‌ای مدرن مثل سامانه پایش هوشمند آنلاین سموم و مواد بیولوژیک و توجه به موضوع سدسازی و انتخاب پروژه‌های آبرسانی با انجام آزمایشات ژئوتکنیک و مکانیک خاک و غیره بود. از اینرو، در ابتدا تلاش شد تا راهکارهای پیشنهادی در دسته‌بندی‌های کلان تقسیم شوند که در شکل (۱) نشان داده شده‌اند.



شکل ۱- الگوی اولیه راهکارهای پیشنهادی کاهش و مقابله با تهدیدات محیط زیستی

به گفته کارشناسان، از جمله راهکارهای زیرساختی می‌توان به استفاده از آیین‌نامه‌های مربوط برای بهسازی سالانه چشمه‌ها، رعایت آیین‌نامه‌های مربوط به زلزله، گسل و رانش برای ساخت بدنه سدها، مقاوم‌سازی تأسیسات برقی و مکانیک، ایجاد بسترسازی مناسب و نصب شیرهای کنترل جریان و فشار و غیره اشاره کرد. در خصوص مسائل خط‌مشی‌گذاری، به نظر می‌رسد عدم اتخاذ تصمیمات و پیگیری‌های منظم و هماهنگی میان ارگان‌های مختلف باعث بروز مشکلات زیادی در بحث آلودگی‌های سرمنشاء، پساب کشاورزی و فاضلاب‌های خانگی و صنعتی شده است. از طرفی، نمی‌توان از تاثیر بسزایی آموزش و فرهنگ‌سازی بین کشاورزان چشم‌پوشی کرد، چرا

که تاثیر بسزایی در حل تهدیدات مرتبط با سموم و پساب کشاورزی دارد. به هر حال، دست‌اندرکاران این حوزه باید تمام تلاش خود را برای ارزیابی و سنجش مستمر دستگاه‌ها، ابزارها و آزمایشات مرتبط با مراحل آبرسانی انجام دهند و برای این منظور، به جذب و آموزش افراد متخصص و زبده بپردازند.

پس از مشخص کردن راهکارهای کلان، برای شفاف شدن بیشتر دسته‌بندی‌های خرد و مشخص شدن متغیرهای اصلی، مراحل مختلف کدگذاری انجام گرفت. بدین ترتیب، در مرحله اول، داده‌های خام حاصل از مصاحبه‌های نیمه‌ساختار یافته مفهوم‌سازی گردید تا به شکل ساده‌تری بتوان به شباهت‌ها و تفاوت‌های میان آن‌ها پی برد. در مرحله دوم از فرآیند کدگذاری نوبت به مشخص نمودن زیرمقوله‌های هر یک از مقوله‌ها رسید که در نهایت، کدهای نهایی تشکیل شد. برای کشف ارتباط بین مقوله‌ها و زیرمقوله‌ها از پارادایم استفاده شد که ابزاری تحلیل بکار گرفته شده توسط اشتراوس و کوربین بوده و متشکل از شرایط، عمل/عکس‌العمل و پیامدها است. بنابراین، در کل فرآیند کدگذاری محوری، از ابزارهای تحلیل پرسیدن سوال و مقایسه میان مقوله‌های اصلی و فرعی و مشخصه‌های آن‌ها که در کدگذاری باز ظاهر شده‌اند، استفاده شد تا روابط بین آن‌ها بسط داده شده و موارد موجود متناسب با مدل پارادایمی شکل پیدا کند. خروجی حاصل از فرآیندهای کدگذاری در جدول (۱) نشان داده شده است.

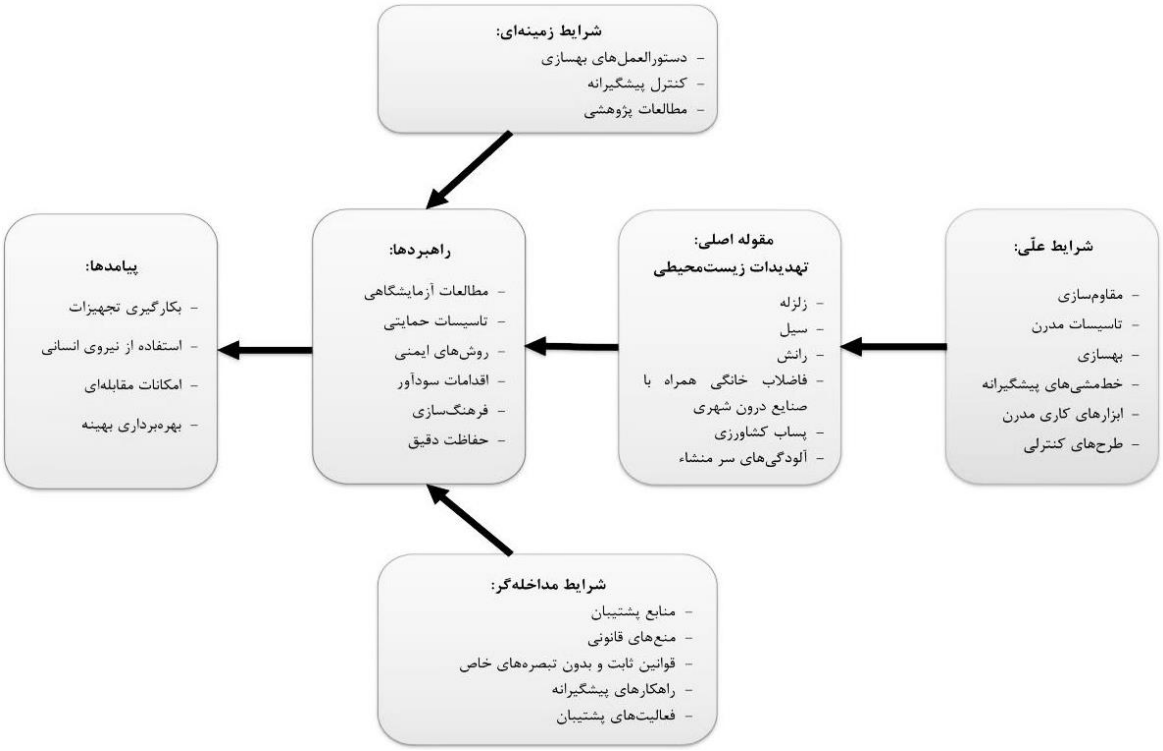
جدول ۱- نتایج حاصل از فرایند کدگذاری

مقوله کلی	مقوله فرعی	مفهوم	کدهای نهایی
شرایط علّی	مقاوم‌سازی	شیرهای کنترل	نصب شیرهای قطع سریع جریان و نصب شیرهای کنترل جریان و فشار
		لوله‌ها و اتصالات	وجود دیزل ژنراتور، استفاده از لوله‌ها و اتصالات چدنی، اتصالات انعطاف‌پذیر یا آکاردئونی، وجود بای‌پس و لوله‌های چدن داکتیل
		تقویت تأسیسات	مقاوم‌سازی تأسیسات برقی و مکانیک، پمپ‌های رزور و سرپوشیده کردن باکس کالورت
	بهسازی	بهسازی چشمه‌ها و رودخانه‌ها	جلوگیری از افزایش ناگهانی دبی پایه، ایجاد سیل بندها و ایجاد مسیل‌های کنارگذر
		کنترل شرایط سیل	کاشت درختان قطور، ایجاد مسیل‌های گذر سیل، ایجاد سازه زهکش و احداث آبگیر و ایستگاه پمپاژ
	پیشگیری	بسترسازی	استفاده از پایه‌های نیلینگ یا میخکوبی شده، بسترسازی مناسب، تحکیم بستر و ایجاد دیوار حایل و بتون‌ریزی
		اقدامات پس از سیل	تانکرهای حمل آب و توزیع به مناطق مورد نیاز
	تأسیسات مدرن	سازه‌ها و لوله‌های کارآمد	اجرای سازه‌های سپتیک تانک، استفاده از لوله‌های اکسپوز و اجرای خطوط با لوله‌های استاندارد پلی‌اتیلن
شرایط علّی	تأسیسات مدرن	سیستم‌های هشداری	استفاده از فیلترها یا تورها، استفاده از سیستم‌های هشدار آلودگی و عملیات گندزدایی
	ایمنی	سیستم‌های آنلاین کنترلی	برنامه ایمنی آب (WSP) و پایش آنلاین آب خام، سیستم‌های هشدار سموم کشاورزی و سیستم بیولوژیکی اعلام آلاینده‌های حاد
		تجهیزات ایمنی	لوله‌های اکسپوز، مسیرهای انحراف پساب و مواد گندزدا و زداینده آلودگی‌های شیمیایی و میکربی
	روش‌های کنترل	طرح‌های کلان	طرح‌های آبخیزداری و سرپوشیده نمودن آب خام
		اقدامات حفاظتی	حفاظت از حوضچه‌ها و حفظ حریم خط انتقال آب
مقوله اصلی	زلزله	شدت تخریب	آسیب بر ابنیه و ساختمان و آسیب بر تأسیسات و مراحل آبرسانی
		اثرات غیرقابل پیش‌بینی	عدم امکان کنترل شرایط پس از زلزله و احتمال قطع آبرسانی

مقوله کلی	مقوله فرعی	مفهوم	کدهای نهایی
	سیل	جهت‌دادن به جریان سیل	جهت دهی، کنترل و کاهش اثرات تخریبی و ذخیره کردن سیل در پشت سدها
		بهره‌گیری از موقعیت سیل	استفاده بهینه از وقوع سیل به منظور غنی ساختن اراضی کشاورزی، مهار سیل و در دسترس قرار دادن آب بیشتر برای فعالیت‌های صنعتی، توریستی و خدماتی
	رانش	پایدارسازی	پایدارسازی کناره رودخانه جهت جلوگیری از فرسایش خاک و مهار فرسایش در رودخانه‌ها با استفاده از پوشش گیاهی
		کنترل لغزش زمین	جلوگیری از احداث غیر اصولی راه‌های ارتباطی، احداث بنای غیر اصولی منازل مسکونی، جریان آب رودخانه‌ها، روش‌های علمی دیوار چینی و تقویت خاک‌ها
	فاضلاب خانگی همراه با صنایع درون شهری	آلودگی‌های زیستی	آسیب رساندن به پوشش‌های گیاهی و تاثیر بر بهداشت جامعه و محیط
		آسیب‌رسانی به آب شرب	امکان نفوذ فاضلاب به لوله‌های آبرسانی و هزینه‌های تصفیه فاضلاب‌های خانگی
	پساب کشاورزی	اثرات تخریبی	موجب بروز بیماری‌ها و امراض گوناگون، آسیب زدن وآلوده کردن خاک باغات و زمین‌های کشاورزی و محصولات
		سیستم‌های زهکشی	تدوین بودجه و دقت لازم در هزینه‌ها و انتخاب سیستم مناسب
	آلودگی‌های سر منشاء	لندفیل‌ها	محل دفن مواد زائد شهری و صنعتی، پالایش آلاینده‌ها قبل از تخلیه به محیط زیست، کنترل کیفیت (فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی) آلاینده‌ها توسط سازمان حفاظت از محیط‌زیست
		حفاظت در منابع تأمین آب	محصورسازی صحیح مطابق شیوه‌نامه‌ها، احداث سیستم تصفیه و گندزدایی و جلوگیری از ساخت و سازهای غیرمجاز در حریم سرمنشاء
شرایط مداخله‌گر	منابع جایگزین	روش‌های تأمین آب	دو ایستگاه پمپاژ و ماشین‌های حمل آب
		تأسیسات پشتیبان	وجود موتور و پمپ پشتیبان، تصفیه‌خانه‌های کوچک غیر متمرکز، پیش بینی و اجرای خط دوم و مخازن ثابت و سیار
		پروژه‌های عمرانی	تکمیل مخزن و طراحی و اجرای خطوط جدید
	مقابله با ساخت‌وسازهای بی‌رویه	پیش‌بینی‌های مقابله‌ای	استفاده از پایه‌های نیلینگ یا میخکوبی در شیب‌های تند، بسترسازی مناسب تا عمق قابل حدس و تحکیم بستر و ایجاد دیوار حایل
		واکنش‌های پشتیبان	بتون‌ریزی و وجود تانکرهای حمل
شرایط مداخله‌گر	قوانین اجباری	قوانین منع‌کننده	جلوگیری از ساخت شهرک‌های صنعتی، جلوگیری از احداث هرگونه صنایع بدون سیستم تصفیه و مجوز ساخت رستوران و گردشگاه‌ها در حریم بهداشتی
	قوانین اجباری	مقررات اجرایی سخت‌گیرانه	الزامی شدن تصفیه فاضلاب‌های صنعتی و ملزم نمودن کارخانجات و واحدهای صنعتی
	شیوه‌نامه‌های پیشگیرانه	منابع جایگزین	جایگزین نمودن کودهای طبیعی بجای کودهای شیمیایی
		پایش مداوم	پایش مداوم خروجی تصفیه‌خانه‌ها و پرهیز از انتقال آب خام به روش کانال‌های روباز
	فعالیت‌های بازدارنده	اقدامات پیشگیرانه	جلوگیری از آلوده شدن آب پشت سد و پایش آب خام ورودی به تصفیه‌خانه‌ها
		سیستم‌های هوشمند	دستگاه‌های آزمایشگاهی و سامانه پایش هوشمند آنلاین سموم و مواد بیولوژیک و نصب دستگاه‌های آنلاین آزمایشگاهی و هشدار به اپراتور مربوطه جهت از مدار خارج نمودن تأسیسات

مقوله کلی	مقوله فرعی	مفهوم	کدهای نهایی
عوامل زمینه‌ای	شیوه‌نامه‌های بهسازی	شیوه‌های بهسازی	بهسازی سالانه و استفاده از آیین‌نامه‌ها
		شرایط بهسازی	استفاده حداکثری از شیب طبیعی زمین و استفاده از آیین‌نامه‌های زلزله
	ارزیابی سیستم‌ها	بررسی دقیق شرایط	اثرات سیل محاسبه و دبی پایه کنترل، نصب دستگاه‌های اندازه‌گیری دبی و فشار و کارگزاری لوله‌ها در عمق متناسب
		مطالعات علمی	مطالعات زمین‌شناسی و مطالعات نقشه‌های هواشناسی و مطالعات بارش ۵۰ ساله اخیر
	مطالعات پژوهشی	بررسی‌های پژوهشی	انجام مطالعات زمین‌شناسی
		تشخیص درست	شناسایی نقاط حادثه‌خیز
	کنترل‌های پیشگیرانه	پایش منطقه	پایش بالادست سدها، سرپوشیده نمودن کانال‌های روباز و پایش مداوم مسیر خط انتقال
		طراحی مسیرهای جایگزین	ایجاد مسیرهای انحراف و بکارگیری روش کنترل از مبدأ
	بررسی‌های میدانی	مطالعات میدانی	بررسی میدانی برای منابع تأمین آب
		ارزیابی‌های آزمایشی	آزمایشات لازم به جهت شناسایی و تشخیص و همچنین میزان سموم موجود در آب
راهبردها	آزمایشات دقیق	روش‌های آزمایشگاهی	آزمایشات ژئوتکنیک و آزمایشات مکانیک خاک
		مطالعات پژوهشی	انجام مطالعات زمین‌شناسی، شناسایی نقاط شکست احتمالی و بررسی محل اجرای پروژه
		سیستم‌های نوین	ویدئومتری و نرم‌افزارهایی محاسبه زمان زلزله و اثرات هیدرودینامیک
	تأسیسات جایگزین	تأسیسات پوششی	وجود تانکرهای حمل آب
		سیاست‌گذاری مناسب	تعیین چاه‌های جایگزین از بخش کشاورزی و تعیین چاه‌های جایگزین از بخش صنعتی
	روش‌های ایمنی	پایدارسازی	ایجاد زهکش مناسب در حریم لوله‌ها و پایدارسازی دیواره‌ها
		ابزارهای ایمنی	نصب شیرهای قطع و وصل و ایجاد بندهای بتنی
راهبردها	اقدامات کنترلی	نقشه راه مشخص	شناسایی مسیرهای خالی از سکنه و استفاده از مکان‌هایی دور از دسترس اهالی و سکونتگاه‌ها
		روش‌های اجرایی	اجرای خطوط انتقال آب خام
	فرهنگ‌سازی	آموزش	آموزش و فرهنگ‌سازی استفاده از کودهای طبیعی
	حفاظت از تأسیسات	حفاظت فیزیکی	حفاظت فیزیکی از تأسیسات
		حفاظت الکترونیکی	نصب دوربین‌های مداربسته و راه‌اندازی دستگاه‌های آنلاین و تله‌متری
پیامدها	تجهیزات فنی و انسانی	دسترسی به تجهیزات	آماده بودن تجهیزات و نشت‌یابی مستمر مخازن
		نیروی انسانی ماهر	وجود نیروی کار ماهر و متخصص
	تأسیسات حمایتی	تجهیزات جایگزین	دیزل ژنراتور سیار و شیرهای قطع و وصل
		سازه‌های پوششی	سازه‌های خاکی یا بتنی انحراف سیل و بروزرسانی ازبیلت مسیرهای اجرا شده
	بهره‌برداری بهینه	تصفیه فاضلاب‌ها	تصفیه فاضلاب‌های خانگی و صنعتی
		استفاده بهینه	استفاده مجدد آن درآبیاری مزارع، باغ‌ها، فضای سبز و ...

در گام پایانی از فرآیند کدگذاری، نتایج بدست آمده از مراحل قبلی (کدگذاری باز و محوری) مورد ارزیابی قرار گرفته و مقوله‌هایی که نیازمند بسط و توسعه بیشتر یا حذف بودند، تحلیل شدند و در نهایت، الگوی ارتباطی میان مقوله‌ها و زیرمقوله‌ها حاصل از دو مرحله پیش به صورت رفت و برگشتی مورد بررسی قرار گرفتند و از طریق فرآیندی تعاملی ترتیب داده شدند. در نهایت، الگوی نهایی تحقیق مبتنی بر دیدگاه اشتراوس و کوربین به شکل (۲) ارائه شد.



شکل ۲- الگوی نهایی مدیریت یکپارچه پدافند غیرعامل محیط زیست تأمین آب شرب

بحث و نتیجه‌گیری

آب آشامیدنی جزء سرمایه‌ها و زیرساخت‌های کلیدی هر کشوری است و در مقابل تهدیدات زیستی و غیر زیستی آسیب‌پذیر است. بخشی از مدیریت آبرسانی، تأمین امنیت آبرسانی و شبکه توزیع آب است که همچون دستگاه گردش خون در بدن، امکان ادامه فعالیت و حیات را درجامعه میسر می‌کند. بنابراین، باید در کنار توجه به عملیات خرابکاری دشمن، نسبت به احتمال وقوع تهدیدات محیط زیستی همچون سیل، زلزله، رانش و غیره حساس بود. البته از آنجایی که اشکالات پیش آمده در خصوص مراحل آبرسانی معمولاً حاصل اشتباهاتی قابل پیشگیری هستند و می‌توان از این طریق از حملات احتمالی پیشگیری نمود، بررسی راهکارهای مربوطه از اهمیت زیادی برخوردار بوده است که به عنوان هدف اصلی پژوهش حاضر در نظر گرفته شد. نتایج حاصل از پژوهش حاضر همسو با مطالعات شیخعلی و همکاران (۱۳۹۷)، نسیمی و همکاران (۱۳۹۸) و شادمهری و همکاران (۱۳۹۹) بوده است که با بهره‌گیری از پژوهش‌های کیفی، به اهمیت توجه به تهدیدات محیط‌زیستی در فرآیند آبرسانی پرداخته بودند.

با توجه به اینکه اکثر کارشناسان و خبرگان حوزه آب و فاضلاب، اشراف کاملی از فرآیندهای آبرسانی به کلانشهر رشت داشتند، توصیه‌های زیر توسط آن‌ها به عنوان پیشنهادهای کاربردی قابل طرح است:

توجه به زیرساخت‌های موجود و تقویت سیستم‌ها با در نظر گرفتن اصول پدافند غیرعامل در کنار رعایت شیوه‌نامه‌ها و قوانین موجود در فرآیندهای لوله‌گذاری، تصفیه‌خانه‌ها، تأمین منابع آب و انتقال آب از سدها به دست مصرف‌کنندگان باید در دستور کار مدیران فعلی قرار گیرد تا با اتخاذ تدابیر کوتاه مدت، میان‌مدت و بلند مدت، بتوانند حدالامکان از تهدیدات احتمالی پیشگیری نمایند.

نمی‌توان از تاثیر ویژه سایر رسانه‌های بصری در اطلاع‌رسانی درست به کشاورزان و هشدارهای جدی برای مضرات سموم مصنوعی در مشکلات بیولوژیکی و آلوده شدن آب‌های منطقه در صورت نفوذ این سموم در مسیر آب شرب صرف نظر کرد، چرا که رسانه‌هایی همچون تلویزیون و رادیو می‌توانند به جهت‌گیری سریع‌تر افکار عمومی دامن زده و نتایج مثبتی را به دنبال داشته باشند. در این راستا، توصیه می‌شود که اهالی رسانه، به ویژه رسانه شهر باران، نسبت به ساخت کلیپ‌های هشداری با حضور کارشناسان خبره توجه ویژه‌ای نمایند.

با توجه به اینکه داشتن تجهیزات مدرن و مستحکم بدون بهره‌گیری از افراد متخصص برای راه‌اندازی و ارزیابی مستمر آن‌ها هیچ نتیجه مثبتی را به ارمغان نمی‌آورد و تنها هزینه سربار بر دوش نهادهای ذی‌ربط خواهد داشت، لذا شناسایی و جذب افراد کارآمد در بخش‌های مدیریتی و میدانی از اهمیت زیادی برخوردار است.

به مدیران شرکت آب و فاضلاب توصیه می‌شود که با در نظر گرفتن ابعاد مدیریت دانش در درون شرکت، تلاش کنند با بکارگیری سیستم‌های یکپارچه و منسجم، تجربیات و دانش افراد در بخش‌های مختلف را جمع‌آوری نموده و با آموزش و انتشار تجربیات مذکور از بروز مشکلات و مسائل پیشین در آینده جلوگیری نمایند.

به هر ترتیب، اکثر اقدامات قابل طرح در بحث تهدیدات محیط زیستی با استفاده از خط‌مشی مناسب و نظام تصمیم‌گیری خرد و کلان مدیران و روسای عالی شرکت‌های مختلف قابل حل شدن است و تنها مشکل موجود، عدم هماهنگی و انسجام بین دستگاه‌های مختلف به منظور حل مشکلات و تهدیدات این حوزه است که باید با نگاهی بازنگرانه به آن‌ها پرداخت و تلاش نمود تا با مدیریت و کنترل صحیح شرایط موجود، از بار تهدیدات موجود کاست.

منابع

اسکندری، محمد؛ امیدوار، بابک و توکلی ثانی، محمدصادق (۱۳۹۳). تحلیل خسارت شریان‌های حیاتی با در نظر گرفتن اثرات وابستگی در اثر حملات هدفمند. مدیریت بحران، ۳(۹۳)، ۳۰-۱۹.

اسماعیلی شاهرخت، مسلم و تقوایی، علی‌اکبر (۱۳۹۰). ارزیابی آسیب پذیری شهر با رویکرد پدافند غیر عامل با استفاده از روش دلفی، نمونه موردی: شهر بیرجند. نشریه مدیریت شهری، ۹(۲۸)، ۱۱۰-۹۳.

بخشی شادمهری، فاطمه؛ زرقانی، سیدهادی؛ خوارزمی، امیدعلی (۱۳۹۹). تحلیل آسیب‌پذیری عناصر زیرساخت آب شهری در مقابل تهدیدات تروریستی. فصلنامه ژئوپلیتیک، ۱۶(۲)، ۵۷-۳۲.

پورطبری، محمود و پور طبری، محسن (۱۳۹۶). حفاظت سامانه‌های آبرسانی با رویکرد پدافند غیرعامل، دومین کنفرانس ملی هیدرولوژی ایران، شهرکرد، دانشگاه شهرکرد -انجمن هیدرولوژی ایران.

توکلی امینیان، ثمانه (۱۳۹۲). توانمندسازی پدافند غیرعامل در افزایش امنیت آبرسانی به ساکنین منطقه ۹ شهر مشهد، اولین همایش ملی زهکشی در کشاورزی پایدار، دانشگاه تربیت مدرس.

جعفری دهکاء، علی و نوربخش، نوید (۱۳۹۷). ارزیابی اجرای پدافند غیرعامل در مجتمع‌های بزرگ آبرسانی مطالعه موردی تأسیسات آبرسانی شهید خوشسیرت آستانه اشرفیه. دومین کنگره علوم و مهندسی آب و فاضلاب ایران، اصفهان، انجمن آب و فاضلاب ایران-دانشگاه صنعتی اصفهان.

حسینی، سیدعظیم و فرخی‌زاده، سعید (۱۳۹۸). ارائه راهکارهای پدافند غیرعامل جهت مدیریت فاضلاب شهری (مطالعه موردی: شهرستان خرم آباد). پنجمین همایش ملی علوم و مهندسی دفاعی، تهران، دانشکده علوم و مهندسی دفاعی دانشگاه افسری و تربیت پاسداری امام حسین (ع).

رحیمی هرآبادی، سعید؛ مجیدی راد، ندا؛ صانعی، مسعود (۱۳۹۵). جایگاه و ضرورت آمایش دفاعی در ارزیابی مخاطرات سیلاب در مناطق بیابانی و کویری با دیدگاه پایداری شهری و استقرار پایدار، چهارمین همایش ملی انجمن ایرانی ژنومورفولوژی.

سبزیوند، رضا؛ طاعتی‌زاده، حسین و سبزیوند، شایان (۱۳۹۵). آسیب شناسی و راهکارهای بهبود مطالعات پدافند غیرعامل طرحهای عمرانی (مطالعه موردی: تأسیسات آبرسانی)، کنفرانس پدافند غیرعامل و توسعه پایدار، ۱، ۱۱۹۱-۱۱۸۸.

شیخعلی، مجید؛ اسدالله فردی، غلامرضا و امامزاده، سیدشهاب (۱۳۹۷). ارزیابی آسیب‌پذیری تأسیسات آبرسانی با روش تلفیقی AHP و RAMCAP. نشریه مهندسی عمران امیرکبیر، ۵۲(۵)، ۱۲۲۰-۱۲۰۵.

قربانیان، جبرئیل (۱۳۹۸). مبانی جغرافیای انسانی، جغرافیای جمعیت: مجموعه جغرافیا. انتشارات مشاوران صعود ماهان.

صیامی، قدیر و پورمحمدی، رضا (۱۳۹۲). توانمندسازی پدافند غیرعامل در برنامه ریزی و مدیریت تأسیسات و زیرساخت‌های هوشمند تولید و انتقال نیروی برق، ششمین کنفرانس پلی تکنیک.

عطاری، محمد؛ خاشعی سیوکی، عباس؛ اصغرزاده منظری، سعید؛ مجرد، معصومه (۱۳۹۷). مکان‌یابی خطوط بزرگ انتقال آب با استفاده از نرم افزار Arc-GIS، مجله آب و فاضلاب، ۱، ۷-۱.

کاظمی بلگه شیری، محمدجواد و گلستانه، محمد (۱۳۹۳). مطالعه پدافند غیر عامل در مخازن ذخیره آب و خط انتقال. مجله پدافند غیرعامل، ۲۰، ۵۰-۴۱.

کریمی سلطانی، پیمان؛ جواهری، فرهاد و ظاهری، جمیل (۱۳۹۴). بحران آب در ایران و راهکارهایی برای مدیریت صحیح و عبور از آن، اولین همایش مدیریت تقاضا و بهره‌وری مصرف آب، همدان، دبیرخانه دائمی همایش.

معصوم بیگی، حسین (۱۳۸۹). امنیت و حفاظت سیستم‌های آبرسانی، سایت بهداشت محیط.

معصوم بیگی، حسین و جلیلی قاضی‌زاده، محمدرضا (۱۳۸۷). مهندسی پدافند غیرعامل در تأسیسات آبی پایین دست سدها، دومین کنفرانس ملی سد و نیروگاه‌های برقابی.

مودی، صادق؛ محتشمی، علی و قادری، عباسعلی (۱۳۹۴). پدافند غیرعامل تأسیسات آبی در شرایط بحران و تاثیر بر کیفیت منابع آب، اولین همایش ملی کیفیت منابع آب و توسعه پایدار، اراک، شرکت سهامی آب منطقه‌ای مرکزی، دانشگاه اراک.

مهدوی لاهیجانی، مهدی (۱۳۹۴). جغرافیای گیلان، انتشارات فرهنگ ایلیا.

میمندی پاریزی، صدیقه و کاظمی‌نیا، عبدالرضا (۱۳۹۴). پهنه‌بندی آسیب‌پذیری شهر کرمان بر اساس اصول پدافند غیرعامل، آمایش سرزمین، ۷(۱)، ۱۴۴-۱۱۹.

نسیمی، زهرا؛ زرقانی، سیدهادی و خوارزمی، امیدعلی (۱۳۹۸). تحلیل میزان خطر و احتمال وقوع حملات بیوتروریستی در زیرساخت آب شهری. جغرافیا و آمایش شهری منطقه‌ای، ۹(۳۳)، ۱۴۶-۱۲۵.

نوری سپهر، محمد (۱۳۸۶). مدیریت تأمین آب آشامیدنی در روستاها. تحقیقات جغرافیایی، ۲۲(۲)، ۱۵۷-۱۳۹.

Agathokleous, A., Christodoulou, C., & Christodoulou, S. E. (2017). Topological robustness and vulnerability assessment of water distribution networks. Water Resources Management, 31(12), 4007-4021.

Corbin, J. M., & Strauss, A. (2011). Grounded theory methodology. Handbook of Qualitattive Research, 273, 285.

Oktay, J. S. (2012). Grounded theory. Oxford University Press.

Pidgeon, N., & Henwood, K. (2004). Grounded theory (pp. 625-648). na.

Shiva, V. (2016). Water wars: Privatization, pollution, and profit. North Atlantic Books.

Strauss, A., & Corbin, J. M. (1997). Grounded theory in practice. Sage.

Westlund, H. (2014). Social capital and governance for efficient water management: Chapter 5. in K. Kobayashi, I. Syabri, I. R. D. Ari, & H. Jeong (Eds). Community Based Water Management and Social Capital. London: IWA Publishing, 59-68.