



فصلنامه علمی پژوهش در ایمنی، سلامت و محیط زیست

ملاحظات ایمنی در حفاظت از سامانه ها و تاسیسات آبی (مطالعه موردی: منابع آب استان اصفهان)

حسین میسمی^{۱*}، علی سعیدی^۲، احمد خزایی پول^۳

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد پدافند غیرعامل، دانشگاه جامع امام حسین (ع)، تهران، ایران.

^۲ عضو هیئت علمی و دانشیار دانشگاه جامع امام حسین (ع)، تهران، ایران.

^۳ پژوهشگر، دانشگاه جامع امام حسین (ع)، تهران، ایران.

چکیده

پیش بینی مدیریت شرایط اضطراری برای مدیریت رخدادهای متصور در سامانه تأمین آب اصفهان با توجه به محدوده تحت تاثیر، از اهمیت خاصی برخوردار است. هدف این پژوهش ارزیابی ریسک زیرساخت های سامانه آب اصفهان و ارائه برنامه مدیریت شرایط اضطراری برپایه مدیریت ریسک می باشد.

این تحقیق از نوع کاربردی بوده، و در زمره پژوهش های توصیفی-تحلیلی قرار دارد، اطلاعات مورد نیاز با استفاده از روش های اسنادی کتابخانه ای و میدانی گردآوری شده است. برای این منظور تعداد ۳۰ نفر کارشناس به عنوان خبره انتخاب و از روش ارزیابی ریسک FEMA استفاده شده است. اطلاعات با استفاده از تکنیک AHP مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است. ضمناً پاسخ سوالات طرح شده جهت پاسخگویی براساس طیف لیکرت رتبه بندی شده است. یافته ها نشان می دهد، بیشترین میزان ریسک دارایی های اساسی سامانه آب مربوط به تصفیه خانه بابا شیخ علی در مواجهه با تهدیدات نظامی با عدد ریسک ۲۴۳ برابر می باشد. براساس جدول مقیاس نهایی درجه ریسک، سد زاینده رود در برابر تهدید آلودگی زیستی عدد ریسک ۲۰۰ و سامانه گلاب در برابر تهدیدات زیستی عدد ریسک ۱۸۲ را به خود اختصاص داده اند. با توجه به شناسایی شاخص های ناکارآمدی دارایی های منابع آب اصفهان، فرسودگی بیشترین وزن را به خود اختصاص داده است.

نتایج تحقیق نشان می دهد که سامانه آب اصفهان، در مقابل آلودگی های زیستی و شیمیایی به طور جدی آسیب پذیر است و به منظور کاهش ریسک دارایی های آن، راهکار کاهش ریسک نظیر تدوین برنامه مدیریت شرایط اضطراری بروز آلودگی، پیشنهاد شده است.

مشخصات مقاله

تاریخچه مقاله:

نوع مقاله: علمی

دریافت: ۱۴۰۳/۰۹/۰۶

بازنگری: ۱۴۰۳/۱۱/۰۱

پذیرش: ۱۴۰۳/۱۲/۱۸

انتشار: ۱۴۰۳/۱۲/۲۸

* نویسنده مسئول:

ho.meysami@gmail.com

کلید واژه ها:

ایمنی،

سامانه تأمین آب،

اصفهان،

ریسک،

آسیب پذیری.

مقدمه

اصفهان با توجه به سطح تحت پوشش خود، تراکم جمعیت، می‌تواند به عنوان یک هدف برای مورد آسیب قرار گرفتن در جنگ‌ها باشد. بر این اساس ضرورت به کارگیری راهبردهای عملیاتی دفاع غیر عامل برای ارزیابی آسیب‌پذیری و برآورد ریسک زیرساخت‌های منابع آب اصفهان، ضرورتی اجتناب‌ناپذیر است. لذا این پژوهش بر آن است تا با استفاده از آمار و اطلاعات موجود در خصوص دارایی‌های سامانه تأمین آب اصفهان، به ارزیابی سطح خطرپذیری دارایی‌های و تجزیه و تحلیل آن‌ها بپردازد.

پژوهش‌های مختلفی در مورد عدد ریسک دارایی‌های منابع آب و برنامه‌های عملیات شرایط اضطراری با رویکرد بروز بحران در منابع آب، صورت گرفته است. که از این موارد می‌توان به تحقیقات صورت گرفته در خصوص بررسی و مطالعه بحران‌ها و ارزیابی آسیب‌پذیری و تحلیل ریسک دارایی‌ها و تاثیرات آن بر شاخص‌های مختلف نیاز آبی اشاره نمود (جدول ۱).

جدول ۱. پیشینه پژوهش

پژوهشگر	عنوان	یافته‌ها
حکمتی [۳]	سنجش خطر پذیری زیر ساخت های شهری یاسوج از دیدگاه پدافند غیرعامل	براساس نتایج ۳۵/۹۸ درصد زیرساخت‌ها درطیف خطرپذیر قرار دارند ۲۷/۱ درصد زیرساخت‌ها در طیف نسبتاً خطرپذیر و ۲۵/۲۳ درصد زیرساخت‌ها در طیف ریسک متوسط قرار دارند.
وانگ و همکاران [۴]	تصمیم‌گیری در شرایط اضطراری آلودگی آب	برای تصمیم‌گیری در شرایط اضطراری آلودگی آب، ویژگی‌هایی نادر بودن، غیر متعارف بودن و مضر بودن، را برای تعیین چارچوب روش تصمیم‌گیری برنامه شرایط اضطراری مشخص نموده‌اند.
باقری و همکاران [۵]	بررسی سناریوهای انتشار گاز کلر در تصفیه‌خانه جلالیه تهران	سناریوهای مختلف ناشی از نشت کلر در تصفیه‌خانه آب بررسی شده است.
بنی‌زمان و همکاران [۶]	بررسی روش‌های تامین آب در شرایط اضطراری در استان لرستان	تحلیل تهدیدات تروریستی زیرساخت‌های حیاتی نظیر منابع آب بررسی و پیشنهادات کاربردی ارائه شده است.
جیان و زانگ	عنوان تصفیه آب آشامیدنی	با تهیه چارچوب برنامه واکنش سریع و موثر در شرایط اضطراری، قابلیت

تاسیسات و زیرساخت‌های ذخیره، انتقال، تصفیه و تصفیه آب در محدوده زاینده رود و منابع آب استان اصفهان با توجه به گستردگی و تنوع در محدوده گسترده جغرافیایی پیاده‌سازی شده‌اند. ریسک‌های متعددی می‌تواند این تاسیسات را تحت تاثیر قرار دهد، که شناسایی، دسته‌بندی و مدیریت ریسک در این تاسیسات از اهمیت بالایی برخوردار است. این تحقیق بر آن است که آسیب‌پذیری زیرساخت‌های سامانه تأمین آب اصفهان در برابر تهدیدات احتمالی و بروز آلودگی آب، نسبت به ارزیابی ریسک دارایی‌های اساسی و برآورد میزان ریسک دارایی‌ها، بررسی‌های لازم را انجام دهد و ضوابط فنی مصون‌سازی در زیرساخت حوزه آب اصفهان ارائه گردد.

در سال‌های گذشته اقدامات و مطالعات مختلفی در زمینه شناسایی ریسک‌های تاسیسات منابع آب اصفهان صورت گرفته است. راهبرد ارزیابی ریسک و تهیه طرح‌های واکنش در شرایط اضطراری، افزون بر بهره‌مندی از توانمندی کلیه کارکنان سازمان‌های متولی بالاخص شرکت آب منطقه‌ای اصفهان، شرکت آب و فاضلاب استان اصفهان، مرکز بهداشت استان، اداره کل منابع طبیعی استان اصفهان، سازمان حفاظت محیط زیست استان و... زمینه تعامل با سایر ارگان‌های دست‌اندرکار به منظور هم‌افزایی در صورت مواجهه با ریسک‌های منجر به بروز شرایط اضطراری را فراهم می‌کند. تعیین اهمیت تاسیسات جهت مشخص نمودن وظایف سازمان‌های دست‌اندرکار برنامه شرایط اضطراری آلودگی منابع آب، با توجه به عوامل تأثیرگذار در محدوده تاسیسات آبی استان اصفهان، از موارد منتهج از این پژوهش است. مسأله اصلی این پژوهش، ارائه برنامه پاسخ برای مدیریت شرایط اضطراری، جهت برآورده شدن نیاز فعلی متولیان آب استان اصفهان است. که به دنبال شناسایی دارایی‌های اساسی و تعیین میزان ریسک این دارایی‌ها در سامانه تأمین آب اصفهان بوده و در پی تهیه طرح واکنش در شرایط اضطراری در مجموعه خود هستند.

امروزه با توجه به تجهیزات جدید و فن‌آوری‌های مورد بهره‌برداری منابع آب و ارتباط مستقیم با سایر زیرساخت‌های مورد لزوم زندگی امروزی، هرگونه اختلال در آن‌ها دیگر کارکردها را فلج می‌نماید [۱]. سامانه تأمین آب

ب- بازدید میدانی: شامل استفاده از مشاهدات میدانی و بازدید حضوری، به منظور جمع‌آوری می‌دانی اطلاعات، ارزیابی و صحت‌سنجی داده‌ها.

ج- مصاحبه: شامل ابزار مصاحبه با کارشناسان و خبرگان و استفاده از پرسشنامه، به منظور جمع‌آوری داده‌ها، ارزیابی داده‌ها و تجزیه و تحلیل اطلاعات.

جهت سنجش میزان ریسک دارایی‌های اساسی منابع آب اصفهان، میزان اهمیت هر یک از دارایی‌ها، میزان تهدیدهای هر یک از دارایی‌ها، و همچنین میزان آسیب‌پذیری آن‌ها، از طریق نظرسنجی در قالب پرسش‌نامه، از متخصصان و نخبگان در این زمینه، ارزش‌گذاری شده است. اطلاعات با استفاده از مدل ارائه شده توسط آژانس مدیریت اضطراری فدرال ۲۰۰۵ (روش فاما) و تکنیک AHP مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرد.

در این پژوهش جامعه آماری شامل افرادی است که دارای ویژگی‌های زیر باشند:

-مدرک تحصیلی آنان کارشناسی و یا بالاتر باشد و با مفاهیم زیرساخت، دارایی و ارزیابی خطرپذیری (ریسک) آشنا باشد.

-رشته تحصیلی آن‌ها مرتبط با حوزه منابع آب، پدافند غیرعامل و دفاعی باشد و شناخت نسبی در خصوص حوزه‌های امنیتی و نظامی داشته باشند.

با توجه به محدودیت اعلام شده در جامعه آماری و نیز موضوع پژوهش، از میان کسانی که دارای ویژگی‌های فوق بودند؛ ۳۰ نفر انتخاب شدند.

تجزیه و تحلیل داده‌ها

با بررسی اسناد و مطالعات پایه مربوط به سامانه تأمین آب اصفهان و نیز با بهره‌گیری از مطالعات می‌دانی و استفاده از ابزار پرسشنامه و فرم برداشت می‌دانی، اطلاعات و داده‌های مورد نیاز برای بررسی وضعیت ریسک زیرساخت‌های منابع آب اصفهان در چهار گام از نظر شاخص‌های پدافند غیرعامل مورد بررسی و تحلیل قرار گرفت.

گام یک: دارایی‌های اساسی منابع آب اصفهان مورد ارزیابی قرار می‌گیرند و ارزش هر یک محاسبه گردید.

گام دوم: تهدیدات متصور از سوی دشمن برای دارایی‌های منابع آب اصفهان شناسایی و مورد ارزیابی شد.

همکاران [۷]	اضطراری در طول حوادث آلودگی آب با مطالعه موردی چین	تشخیص زود هنگام حوادث آلودگی آب را ایجاد کند، و فناوری‌های کارآمد را برای حذف آلاینده‌ها از آب توسعه دهد.
داداش پور و همکاران [۸]	سنجش ظرفیت‌های تاب‌آوری در مجموعه شهری قزوین. مدیریت بحران	سنجش ظرفیت‌های تاب‌آوری در مجموعه شهری قزوین با رویکرد مدیریت بحران
پرتوی و همکاران [۹]	طراحی شهری و تاب‌آوری اجتماعی؛ بررسی موردی: محله جلفا اصفهان	. طراحی شهری و تاب‌آوری اجتماعی با بررسی محله جلفا اصفهان انجام شده است
عزیزپور و همکاران [۱۰]	اولویت‌بندی عوامل موثر در مدیریت بحران شهری در برابر بلایای طبیعی (مطالعه موردی سازمان‌های مرتبط با بحران شهر اصفهان) صورت گرفته است.	اولویت‌بندی عوامل موثر در مدیریت بحران شهری در برابر بلایای طبیعی (مطالعه موردی سازمان‌های مرتبط با بحران شهر اصفهان)

به دلیل اهمیت حوزه زاینده رود و تأمین آب گستره وسیعی از جمعیت، شهرها، روستاها و زیرساخت‌ها که در بیش از سه استان، ارزیابی ریسک، شناسایی شرایط اضطراری، تهیه برنامه شرایط اضطراری آلودگی منابع آب با مطالعه موردی استان اصفهان، نوآوری پژوهش است. ضمناً به دلیل افزایش تهدیدهای جدید، بررسی این تهدیدات با موضوع منابع آب، در این پژوهش تمایز مشخصی نسبت به پژوهش‌های قبلی مشابه دارد.

روش تحقیق

روش‌ها و ابزارهای گردآوری داده‌ها به شرح زیر است:
الف- منابع کتابخانه‌ای: با استفاده از منابع کتابخانه‌ای شامل کتاب، مجلات، مقالات، طرح‌ها و غیره به منظور شناسایی ادبیات پژوهش، تعیین متغیرها و شناخت سامانه تأمین آب اصفهان، همچنین از طریق منابع اسنادی مانند نقشه‌ها، آمارها و غیره به منظور تکمیل داده‌های پژوهش

تهدید و آسیب پذیری محاسبه می شود. نتایج ارزیابی ارزش دارایی ها، ارزیابی تهدیدات و ارزیابی آسیب پذیری ها کنار هم قرار داده شده و مقدار عددی ریسک برای هر کدام از دارایی ها در برابر تهدیدات پایه زیرساخت ها با استفاده از رابطه زیر محاسبه شد (رابطه ۱).

(۱) عدد آسیب پذیری \times عدد تهدید \times عدد دارایی = ریسک
با توجه به نتایج حاصل از مقدار عددی ریسک، اولویت بندی زیرساخت های دارای ریسک بالا مشخص گردید.

براساس اطلاعاتی که از ماتریس ریسک به دست آمد، تصفیه خانه بابا شیخعلی در مواجهه با تهدید نظامی (حملات هوایی - موشکی) با عدد ۲۴۳ از خطرپذیری بالاتری نسبت به سایر تهدیدات برخوردار می باشد، و بعد از این تهدید تصفیه خانه بابا شیخعلی در مواجهه با تهدید زیستی با عدد ۱۹۹ از خطرپذیری بالاتری برخوردار می باشد. سد زاینده رود در مواجهه با تهدید زیستی با عدد ۲۰۰ از خطرپذیری بالاتری نسبت به سایر تهدیدات برخوردار می باشد. سامانه گلاب در مواجهه با تهدید زیستی با عدد ۱۸۲ از خطرپذیری بالاتری نسبت به سایر تهدیدات برخوردار می باشد، و بعد از این تهدید سامانه گلاب در مواجهه با تهدید پرتویی با عدد ۱۸۰ و تهدید نظامی با عدد ۱۷۴ از خطرپذیری بالاتری نسبت به سایر تهدیدات برخوردار می باشد (جدول ۳).

جدول ۳. ریسک دارایی های اساسی سامانه تامین آب اصفهان

تهدید دوم	تهدید اول	تهدید	دارایی
آلودگی زیستی	نظامی	تهدیدات	تصفیه خانه بابا شیخعلی
199.59	243.44	عدد ریسک	
۲	۲	درجه ریسک	
آلودگی پرتویی	آلودگی زیستی	تهدیدات	سد زاینده رود
197.65	۲۰۰,۵۳	عدد ریسک	
۲	۲	درجه ریسک	
آلودگی پرتویی	آلودگی زیستی	تهدیدات	سامانه گلاب
۱۸۰,۱۲	۱۸۲,۷۴	عدد ریسک	
۲	۲	درجه ریسک	

ضمنا در راستای شناسایی شاخص های ناکارآمدی دارایی های منابع آب اصفهان، پرسشنامه ای تهیه گردید و پاسخ سوالات طرح شده جهت پاسخگویی بر اساس طیف لیکرت رتبه بندی و ارائه شده است. در این بخش نتایج

گام سوم: میزان آسیب پذیری هر یک از دارایی ها در قبال تهدیدات احتمالی محاسبه و ارزیابی می شود.

گام چهارم: میزان ریسک هر یک از دارایی ها در قبال تهدیدات و آسیب پذیری های موجود برآورد می گردد.

شاخص های مورد نظر برای سنجش ارزش دارایی مورد وزن دهی قرار گرفت و وزن هر شاخص استخراج گردید. برای این منظور از روش مقایسه زوجی بهره گرفته شده است. برای تعیین وزن معیارها و زیر معیارها از نرم افزار Expert Choice استفاده شده است. بدین صورت که ابتدا برای بدست آوردن وزن معیارها، پرسشنامه وزنی AHP تدوین شده و در اختیار کارشناسان و خبرگان قرار داده شد. سپس نتایج پرسشنامه ها در نرم افزار Expert Choice وارد و وزن نهایی هر یک از معیارها و زیر معیارها مشخص گردید. پس از وارد نمودن میانگین حسابی نظرات جامعه نمونه در نرم افزار، نتایج خروجی، وزن هر شاخص را به تفکیک مشخص نمود (جدول ۲).

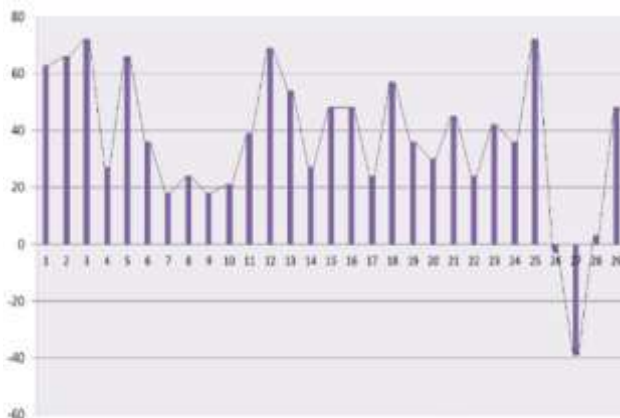
جدول ۲. وزن شاخص ها

شاخص ها	وزن شاخص ها (%)	وزن
ارزش عملکردی	۲۴٪	۰/۲۴۰
تداوم عملکرد در زمان بحران	۲۱/۱۷٪	۰/۲۱۱۷
سطح تحت پوشش بهره برداران	۲۰/۸۳٪	۰/۲۰۸۳
وابستگی به خارج	۱۷/۵٪	۰/۱۷۵
ارزش اقتصادی	۱۶/۵٪	۰/۱۶۵

از بین ۱۲۴ دارایی سامانه تامین آب اصفهان (حائز اهمیت) که مورد ارزیابی قرار گرفته، تعداد ۲۷ مورد دارایی، که ارزش بالاتر از ۴ را کسب نموده اند برای ارزیابی مدنظر قرار گرفت. شایان ذکر است که علاوه بر این ۲۷ مورد دارایی یاد شده، ۷ مورد دارایی دارای سطح بندی با نظر نشست خبرگی به دارایی های دارای اهمیت اضافه گردید و مجموعه ۳۴ دارایی مدنظر قرار گرفت.

باهداف برنامه ریزی مدیریت ریسک، نتایج حاصل از ارزیابی دارایی ها، تهدیدات و آسیب پذیری ها، براساس دستورالعمل سازمان پدافند غیرعامل استفاده شد. در این دستورالعمل ریسک به پتانسیل خرابی یا از بین رفتن دارایی ها اطلاق می شود و براساس رابطه ارزش دارایی و

۳۶	۳	۶	۶	۲۴	۱۲	وضعیت سامانه اعلام و اطفاء حریق
۳۰	۳	۶	۶	۳۰	۶	وضعیت کاربری
۴۵	۳	۰	۱۲	۲۱	۱۵	تعداد نفرات بهره بردار
۲۴	۶	۰	۱۵	۱۸	۹	تعداد مالکین
۴۲	۳	۳	۶	۲۱	۱۵	دارا بودن مجوز های بهره برداری
۳۶	۶	۰	۹	۱۸	۱۵	دارا بودن طرح های تکمیلی و توسعه برای تاسیسات
۷۲	۰	۰	۹	۶	۳۳	ساخت بر اساس مقررات ملی
-۳	۶	۶	۲۱	۱۵	۰	دارا بودن پارکینگ و کاربری های مدیریت شرایط اضطراری
-	۹	۲۴	۱۲	۳	۰	امکانات تفریحی برای بهره برداران
۳	۰	۱۲	۲۱	۱۵	۰	وجود نور طبیعی در تاسیسات
۴۸	۰	۶	۹	۱۲	۲۱	جنس سازه



شکل ۱. فراوانی معیارهای فرسودگی بر اساس طیف لیکرت (وزن دهی به معیارها)

نتیجه گیری

ابتدا در این پژوهش با رویکرد بررسی ملاحظات ایمنی در حفاظت از زیرساخت های کشور (مطالعه موردی: شرایط اضطراری آلودگی منابع آب اصفهان)، ارزیابی ریسک زیرساخت های آبی صورت گرفت که بر اساس یافته ها، از بین ۱۲۴ دارایی حایز اهمیت، ۱۱ دارایی اساسی با نظر خبرگان انتخاب گردید و با کمک مصاحبه و ارزیابی ریسک مشخص گردید که تصفیه خانه بابا شیخ علی بیشترین ریسک را بین دارایی های محدوده منابع آب اصفهان دارا می باشد. بعد از آن به ترتیب سد زاینده رود و سامانه گلاب

بدست آمده از پرسشنامه ارائه شده و مورد ارزیابی قرار می گیرد. ابتدا مشخصات خبرگان شرکت کننده در این پرسشنامه قرار گرفته است و در ادامه برآیند پاسخ نخبگان و اهمیتی که برای هر معیار قایل شده اند. بر مبنای وزن دهی به هر پارامتر به شکل نموداری قابل مشاهده است. در ادامه پاسخ سوالات طرح شده جهت پاسخگویی بر اساس طیف لیکرت رتبه بندی و ارائه شده است براساس این پرسشنامه فرسودگی و قرار گیری بر روی گسل بیشترین وزن را در مورد ناکارآمدی تاسیسات به خود اختصاص داده اند (جدول ۴).

جدول ۴. امتیازات معیارهای معرفی شده

معیار	اهمیت جلی با اهمیت	با اهمیت متوسط	بی اهمیت	جلی بی اهمیت	اهمیت شاخص
اهمیت معیار سن بالای ۵۰ سال تاسیسات	۲۷	۱۲	۹	۳	۰
اهمیت وضع موجود و نیاز به تعمیرات	۲۴	۱۸	۹	۰	۰
اهمیت مشاهده علائم خرابی شامل علائم ترک و شکستگی	۳۳	۶	۱۲	۰	۰
اهمیت شرایط آب و هوایی مکانی	۶	۲۴	۱۲	۹	۰
اهمیت قرار گرفتن در محدوده گسل فعال زلزله	۳۳	۶	۶	۶	۰
شرایط زیست محیطی منطقه	۱۲	۱۵	۲۱	۳	۰
شرایط ترافیکی منطقه	۶	۱۵	۲۱	۹	۰
شرایط امنیتی منطقه	۹	۱۸	۱۵	۶	۳
شرایط جغرافیایی منطقه	۳	۲۱	۲۱	۳	۱۸
شرایط اقتصادی و اجتماعی منطقه	۳	۲۱	۲۱	۶	۰
شرایط بازاری	۹	۲۷	۹	۶	۰
مشکلات فنی و ساختاری	۲۷	۱۵	۹	۰	۰
بروز فرونشست در محدوده عرصه	۳۰	۹	۳	۳	۶
تأثیرات محیط زیستی	۱۵	۹	۱۵	۱۲	۰
بروز خستگی و ترک در سطح تاسیسات	۱۸	۱۵	۱۵	۳	۰
بروز خستگی و ترک سقفها و کفها خستگی و خرابی	۲۱	۹	۱۸	۳	۰
فرسودگی و ترک پنجرهها و دربها	۹	۱۸	۱۲	۱۲	۰
ایرادات فنی در تاسیسات الکتریکی و مکانیکی	۱۵	۳۰	۳	۳	۰

و تاسیسات سد چم آسمان بیشترین عدد ریسک را به خود اختصاص داده اند.

بیشترین میزان ریسک دارایی‌های اساسی سامانه آب مربوط به تصفیه خانه بابا شیخ علی در مواجهه با تهدیدات نظامی با عدد ریسک ۲۴۳ برابر می‌باشد. براساس جدول مقیاس نهایی درجه ریسک، سد زاینده رود در برابر تهدید آلودگی زیستی عدد ریسک ۲۰۰ و سامانه گلاب در برابر تهدیدات زیستی عدد ریسک ۱۸۲ را به خود اختصاص داده‌اند. با توجه به شناسایی شاخص‌های ناکارآمدی دارایی‌های منابع آب اصفهان، فرسودگی بیشترین وزن را به خود اختصاص داده است.

مراجع

- [6] بنی زمان لاری، فرهاد، نریمانی، محمدرضا، پدرام، نیما (۱۳۹۵). بررسی روش‌های تامین آب اضطراری برای شهرها در شرایط اضطراری مطالعه موردی: تامین آب اضطراری برای شهرهای استان لرستان. هشتمین کنفرانس بین‌المللی مدیریت جامع بحران، تهران.
- [7] Wang, J.; Zhang, X. J.; Zhang, Y.; Zhang, B. N. (2011). Emergency Drinking Water Treatment during Source Water Pollution Accidents in China: Origin Analysis, Framework and Technologies. *Environmental Science & Technology*, 45, 1, 161-167.
- [8] انصاری، مجتبی، زهره ائی، مجید، علیپور، محمدرضا، نظام، مریم (۱۳۹۸). بررسی روش‌های تامین آب در شرایط اضطراری. ششمین کنفرانس جامع مدیریت بحران و HSE، تهران.
- [9] سیف، غلامرضا، مهرداد، ناصر، پرداختی، علیرضا. (۱۴۰۲). 'کنترل هدر رفت آب با مدیریت هوشمند فشار در شبکه توزیع آب شهری با استفاده از کنترل‌گرهای چندنقطه‌ای به‌منظور مدیریت بحران در تامین آب شرب شهری'، مدیریت بحران، دوره ۲، شماره پیاپی ۲۴، ۱۱۵-۱۰۲.
- [10] داداش پور، ه. و عادل‌زاد، ز. (۱۳۹۴). سنجش ظرفیت‌های تاب‌آوری در مجموعه شهری قزوین. مدیریت بحران، ۴(۸)، ۷۳-۸۴.
- [11] پرتوی، پروین، بهزادفر، مصطفی، شیرانی، زهرا. (۱۳۹۵). طراحی شهری و تاب‌آوری اجتماعی؛ بررسی موردی: محله جلفا اصفهان. فصل‌نامه معماری و شهرسازی، ۹(۱۷)، ۹۹-۱۶۶.
- [12] عزیزپور، م. و زنگی‌آبادی، ع. و اسماعیلیان، ز. (۱۳۹۰). اولویت‌بندی عوامل موثر در مدیریت بحران شهری در برابر بلایای طبیعی (مطالعه موردی سازمان‌های مرتبط با بحران شهر اصفهان). جغرافیا و برنامه‌ریزی محیطی (مجله پژوهشی علوم انسانی دانشگاه اصفهان)، ۲۲(۳) (پیاپی ۴۳)، ۱۰۷-۱۲۴.
- [1] کریمی، سعید (۱۳۹۹). تجزیه تحلیل و ارزیابی خطرپذیری دارایی‌های شهر شهر همدان. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، رشته پدافند غیرعامل - گرایش آفا (CCD)
- [2] زرغانی، سیدهدای، خوارزمی، امید علی، شادمهری بدشی، فاطمه (۱۳۹۵). جایگاه پدافند غیرعامل در امنیت زیرساخت‌های شهری با تاکید بر زیرساخت آب. کنفرانس ملی پدافند غیرعامل و توسعه پایدار، تهران.
- [3] حکمتی اصل، افشین (۱۳۹۶). سنجش ریسک زیرساخت‌های شهری یاسوج از دیدگاه پدافند غیرعامل شهری. پایان‌نامه مقطع کارشناسی ارشد، دانشکده علوم زمین و GIS، دانشگاه شهید چمران اهواز.
- [4] Wang, Q.; Su, M.; Zeng, L.; Chen, H. (2022). A New Method to Assist Decision-Making of Water Environmental Emergency in Expressway Region. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 19, 10043.
- [5] باقری، حسن، فاطمی، فرین، بختیاری، ندا (۱۳۹۹). بررسی سناریوهای انتشار ناگهانی گاز کلر در تصفیه‌خانه آب جلالیه تهران با نرم‌افزار ALOHA. فصلنامه مدیریت بحران و وضعیت‌های اضطراری، مقاله ۲، دوره ۱۲، شماره ۳، ۳۱-۵۹.

Safety Considerations in Protecting Water Systems and Facilities (Case Study: Isfahan Province Water Resources)

Hossein Meisami^{*1}, Ali Saiedi², Ahmad Khazaie Pool³

¹ Master's student in Passive Defense, Imam Hossein (AS) University, Tehran, Iran.

² Faculty member and associate professor, Imam Hossein (AS) University, Tehran, Iran.

³ Researcher, Imam Hussein (AS) University, Tehran, Iran.

ARTICLE INFO

Article history:

Article Type: Research paper

Received: 26 November 2024

Revise: 20 January 2025

Accepted: 08 March 2025

Published: 18 March 2025

*Correspondence:

ho.meysami@gmail.com

Keywords:

Safety

Water Supply System

Isfahan

Risk

Vulnerability.

ABSTRACT

The prediction of emergency management is of special importance for the management of imagined events in Isfahan's water supply. The purpose of this research is to assess the risk of water system infrastructure on risk management.

This research is of applied type, and it is among descriptive-analytical researches, the required information has been collected using library and field documentation methods. For this purpose, 30 experts were selected as experts and the FEMA risk assessment method was used.

The findings show that the highest level of risk of the basic assets of the water system related to water treatment plant is faced with military threats with second degree risk (number 243).

The research results show that water system is seriously vulnerable to biological and chemical pollution, and in order to reduce the risk of its assets, a risk reduction solution such as developing a pollution emergency management plan has been proposed.