

فصلنامه علمی-ترویجی پدافند غیرعامل

سال پنجم، شماره ۴، زمستان ۱۳۹۳، (پیاپی ۲۰): صص ۴۱-۵۰

مطالعه پدافند غیرعامل در مخازن ذخیره آب و خط انتقال آن

محمدجواد کاظمی بلگه شیرینی^۱، محمد گلستانه^۲

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۰۸/۲۰

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۱۱/۰۵

چکیده

آب به عنوان اصلی ترین نیاز بشر همواره مورد توجه بوده است. امروزه تأمین و توزیع آب شرب، یکی از اساسی ترین مسئولیت های حکومت ها به شمار می آید. اکثر کارشناسان جنگ براین باورند که جنگ جهانی سوم بر سر آب خواهد بود، بنابراین، تأمین آب و حفظ زیرساخت های مربوط به آن حائز اهمیت می باشد. تأمین آب، بیشتر از منابع زیرزمینی مثل چاه، و سطحی مثل رودخانه ها صورت می گیرد. مخازن ذخیره آب شامل مخازن هوایی و زمینی از اصلی ترین اجزای سیستم آبرسانی می باشد. تأسیسات آبرسانی جزو زیرساخت های اساسی هر کشور می باشد که همواره مورد توجه و تهدید دشمنان به اشکال مختلف بوده است. در این مطالعه، تهدیدات مخازن ذخیره آب شناسایی و با توجه به شرایط مختلف نمره دهی شده اند تا هر منطقه با توجه به تهدیدات احتمالی محافظت شود. همچنین در این مطالعه، کشور به دو منطقه مرکزی و مرزی و شهرها به دو دسته بزرگ و کوچک تقسیم شده است. پس از تهیه پرسش نامه ها بر اساس تهدیدات و تکمیل آن توسط کارشناسان و اساتید این حوزه و تجزیه و تحلیل نتایج آن ها مشخص گردید که تمهیدات لازم با این تهدیدات در هر منطقه با مناطق دیگر متفاوت می باشد. به عنوان مثال، در شهرهای مرزی به هیچ عنوان نباید زیرساخت های آبرسانی به صورت سطحی و قابل مشاهده باشند و در صورت اجرا باید به طور کامل استتار یابند ولی در شهرهای کوچک مرکزی می توان از این زیرساخت ها استفاده نمود.

کلیدواژه ها: پدافند غیرعامل، مخازن ذخیره آب، خط انتقال

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه شهید بهشتی mjavad209@gmail.com - نویسنده مسئول

۲- کارشناس ارشد و پژوهشگر دانشگاه جامع امام حسین (ع) kpgolestan@ihu.ac.ir

۱- مقدمه

«آب» مهم‌ترین نیاز انسان به‌شمار می‌رود و امروزه کشور به علت خشکسالی و آلودگی‌های مختلف، با بحران کم‌آبی مواجه شده است. آب شرب کشور از منابع زیرزمینی (چاه) و سطحی که پشت سدها ذخیره شده، تأمین می‌شود. خطوط انتقال آب، بیشتر زیرزمینی بوده و در بعضی مواقع به دلیل شرایط مختلف مثل سنگلاخی بودن، خورنده بودن زمین به صورت سطحی می‌باشد. آب مورد نیاز به تصفیه‌خانه‌ها یا مخازن ذخیره آب منتقل شده و پس از تصفیه و کلرزی به مخازن ذخیره و تنظیم فشار وارد می‌شود. در بعضی مواقع آب مستقیماً وارد شبکه توزیع شده و در مواقعی دیگر آب به مخازن ذخیره منتقل شده و سپس وارد شبکه توزیع می‌شود. در سیستم توزیع نیز ممکن است برای تنظیم فشار و زون‌بندی، از مخازن هوایی یا زمینی که در ارتفاع قرار می‌گیرند استفاده شود. خطوط انتقال و مخازن ذخیره با وجود اینکه جزو زیرساخت‌های حیاتی و حساس کشور نیز محسوب می‌شوند، در بیشتر شهرها در دیدرس عموم قرار دارند و به راحتی نیز می‌توان به آن‌ها نزدیک و وارد شد [۶،۵].

بخش‌های مختلف زیرساخت‌های حیاتی و حساس کشور، تأمین‌کننده کالا و خدماتی است که در تقویت و پیشرفت دفاع ملی و اقتصاد، مهم می‌باشد. علاوه بر آن، توانایی استمرار، قابلیت اعتماد و انعطاف‌پذیری آن‌ها نوعی حس اعتماد عمومی را ایجاد کرده که در نهایت، بخش مهمی از آستانه پایداری ملی و توان بازدارندگی ما را تشکیل می‌دهند. خدماتی که این زیرساخت‌ها ارائه می‌دهند مستقیماً راه و روش زندگی افراد جامعه را روشن می‌نماید. در حال حاضر، تمام افراد جامعه در هر لحظه از زندگی انتظار روشنایی، آب سالم و خدمات ارتباطی نظیر تلفن و اینترنت را دارند. این خدمات، زمانی در جامعه اهمیت خود را نشان می‌دهند که تنها لحظاتی کوتاه و به دلایلی ارائه آن‌ها متوقف شود، زمانی که این گسیختگی روی دهد، آنگاه جامعه انتظار توضیح منطقی از سوی مسئولین و فعالیت مجدد آن‌ها را خواهد داشت.

تصور «فضایی» که در آن برق برای تولید نان، آب و صنایع غذایی، گرمایشی، سرمایشی، بانکی و پولی و مخابرات نباشد و نیز آب که اولویت اول زندگی بشری می‌باشد، تأمین نگردد و یا آب موجود آلوده باشد، بسیار هولناک است؛ هیچ جامعه‌ای یقیناً نمی‌پذیرد که حکومت اصلی‌ترین نیاز زندگی، مانند آب را تأمین ننماید و یا توانایی تأمین آب سالم را نداشته باشد. از سوی دیگر، آب عامل بهداشت فردی و محیطی بوده و نبود آن، فجایع زیست‌محیطی و فردی وحشتناکی را ایجاد می‌کند. این کاستی‌ها با تبلیغات روانی دشمن و عدم دریافت پیام‌های رهبری جامعه، باعث از بین رفتن انگیزه هرگونه مقاومت می‌گردد. در چنین شرایطی است که مردم خود تبدیل به بلندگوهای دشمن شده و با اعتصابات و آشوب‌هایی که توسط دشمن سازماندهی

و هدایت می‌شوند، همراه می‌گردند. به دلایل مختلفی که در بالا ذکر شد، آب همیشه به‌عنوان ابزاری برای تهدید در جنگ‌ها و مناقشات بوده و هست. بنابراین، شناخت تهدیدهای آب در نحوه ساخت تأسیسات آبی ضروری است [۷].

یک از شاخص‌هایی که در شناخت تهدید علیه یک زیرساخت می‌بایست مورد بررسی واقع گردد که از اهمیت بالایی نیز برخوردار است وجود شواهد و سوابقی دال بر اجرای تهدید (در اینجا، تهاجم) به زیرساخت مورد مطالعه می‌باشد. 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 جهت مقابله، جلب می‌نماید [۷ و ۱]. سوابق برخی از تهاجمات به زیرساخت‌های آبرسانی در ادامه ذکر می‌گردد:

- خرابکاران به یک خط لوله آب در بغداد حمله نمودند. در این اثناء در اثر تخریب لوله، حدود ۳۰۰ هزار نفر از مردم بغداد پس از شکستن خط لوله، از آب محروم شدند.
- براساس گزارش نشریه گرین‌پرافیت مورخ ۲ فوریه ۲۰۰۹، جنگ اسرائیل با حزب... لبنان در سال ۲۰۰۶ موجب خسارات شدیدی به شبکه‌های آبرسانی گردید. این خسارات شامل تخریب ۴۵ واحد اصلی و ۲۸۵ واحد فرعی توزیع آب، ۱۲۰ سالنامه دفع فاضلاب و یک سد بوده است. در این جنگ، بدترین خسارات به جنوب لبنان که کشاورزی، حدود ۷۰ درصد درآمد خانواده‌ها را تشکیل می‌داد، وارد شد.

در جدول (۱) به برخی وقایع جنگ آب اشاره می‌کنیم. همان‌طور که در این جدول نشان داده شده است، آب می‌تواند به‌عنوان مهم‌ترین ابزار جنگی به کار گرفته شود. این جدول فقط به تعداد اندکی از سوابق تهدیدات و جنگ‌ها اشاره کرده است. شناخت تهدیدهای پیش رو می‌تواند برای مقاوم‌سازی تأسیسات موجود و تأسیساتی که در آینده ساخته خواهد شد کمک شایانی نماید [۲ و ۶].

۲- مواد و روش‌ها

در این مطالعه پس از شناسایی تهدیدهای مختلف آب، پرسش‌نامه‌ای (جدول ۲) تهیه و توسط اساتید و کارشناسان این حوزه تکمیل شده است. سپس با نرم‌افزارهای اکسل و اکسپرت چویس ۱۱^۱ نتایج تجزیه و تحلیل گردید.

بررسی و شناسایی تهدیدات و توانمندی‌های تسلیحاتی و فناوری‌های دشمن، شرط اول و الزامی در جهت پی بردن به توانایی‌ها و اهداف دشمن است و عدم کنکاش در این خصوص، آسیب‌ها و ضررهای جبران‌ناپذیری را در پی خواهد داشت. در باور کارشناسان امور دفاعی، اهتمام به تهدیدات می‌تواند آن را تبدیل به فرصتی برای

جدول ۱- برخی وقایع جنگ آب

تاریخ	کشورهای درگیر	شرح
۱۹۶۰	ویتنام شمالی، آمریکا	سامانه‌های آبرسانی در ویتنام شمالی در طول جنگ ویتنام از بین رفت. ۶۶۱ مقطع از سدهای خاکی آسیب دیده و یا تخریب گردید.
۱۹۸۸	آنگولا، آفریقای جنوبی، کوبا	نیروهای کوبایی و آنگولایی حمله‌ای را به سد کالوک ابتدا به‌صورت زمینی و سپس از طریق هوا آغاز کردند. آسیب قابل توجهی به دیواره سد وارد آمد و برق رسانی به سد قطع شد. خطوط لوله به اوامیوند قطع شده و تخریب گردید.
۲۰۰۱	اسرائیل، فلسطین	فلسطینی‌ها خطوط لوله منابع آب به وستینک و ینزار را تخریب نمودند. آبرسانی آبگات جبار، کمپ آوارگان نزدیک جریکو، بعد از قطع پمپ‌های محلی آب توسط فلسطینی‌ها، قطع گردید.
۲۰۰۱	مقدونیه	جریان آب به کومانوو (با جمعیت ۱۰۰ هزار نفر) در جنگ بین نیروهای نژادهای آلبانیایی و مقدونی به مدت ۱۲ روز قطع شد. دریچه دریاچه‌های گلزجا و لیکوو آسیب دید.
۲۰۰۲	نپال	در ژوئن ۲۰۰۲ شورشیان مانویست بیش از ۷ پروژه آبرسانی مثل پروژه مدخل آگیری آب شرب و پروژه خطوط لوله آبرسانی به کالانگا در غرب نپال را تخریب نمودند.
۲۰۰۲	کلمبیا	شورشیان کلمبیا در ژانویه به یک دریچه سد که اکثر آب شرب بوگاتا را تأمین می‌نمود آسیب رساندند. نیروهای ارتش انقلابی کلمبیا (FARC)، به شکل مهبیبی یک وسیله انفجاری نصب‌شده بر روی دریچه ساخت آلمان را که در تونلی در سد چینگازا واقع گردیده بود منفجر نمودند. این سد اکثر آب شهر را تأمین می‌نماید.
۲۰۰۶	اسرائیل، لبنان	حملات اسرائیل سامانه‌های آب در جنوب لبنان شامل مخازن، ایستگاه‌های پمپاژ و تأسیسات تعبیه‌شده در طول رودخانه لیتانی را مورد آسیب قرار داده است.
۲۰۰۷	افغانستان	سد کجکی محل اصلی مبارزه نیروهای طالبان و ناتو بود. طالبان سعی داشت بازسازی سد و خطوط انتقال نیرو را غیر ممکن سازد.

شرایط جغرافیایی منطقه و شرایط ژئوپلیتیک متفاوت بوده و باز به تناسب سیستم‌ها و عملکردها، اجرای یک تهاجم به نحوی پی‌ریزی خواهد شد که از بالاترین موفقیت با کمترین هزینه و تلفات خودی برخوردار باشد [۳ و ۲].

روش‌های تهدید

روش‌ها و ابزار تهدید دشمن کاملاً به توانایی‌های او وابسته است. در ارزیابی توانایی‌های دشمن، گروه تحلیل نباید تنها به توانایی‌های آشکار در بررسی‌های مستقیم توجه کند، بلکه توانایی‌هایی که نقش وسیع ولی غیرمستقیم دارند (مثل قابلیت سازماندهی گروه‌های معاند) و یا توانایی‌هایی که در آینده ممکن است کسب نمایند را نیز باید در نظر داشته باشند [۴].

در جدول (۲) خلاصه‌ای از انواع، شیوه‌ها و ابزارهای تهدید مخازن آب و خط انتقال آن بیان شده است.

در این گام بر اساس میزان احتمال وقوع یک تهدید خاص علیه مخازن آب، ۳ الی ۴ تهدید مشخص، به‌عنوان تهدیدات محتمل تعیین می‌شوند.

این پرسشنامه‌ها توسط اساتید و کارشناسان برای چهار منطقه شامل مناطق مرزی، مرکزی، شهرهای بزرگ و شهرهای کوچک تکمیل شده است.

کسب توان دفاعی و خنثی‌سازی نقشه‌های تهاجمی دشمن و حتی بازدارندگی کند. دشمن تلاش دارد در یک حمله کاملاً هوشمندانه به زیرساخت‌های کشور، ضمن تأثیر روانی و ایجاد تنش بر روی نیروهای متخصص زیرساخت‌ها و سلب انگیزه‌های دفاعی آنان به یکی از دو هدف زیر نائل آید.

۱- حذف دارایی (نابودی کامل مراکز حیاتی زیرساخت)

۲- حذف کارکرد (توقف تولید یا استمرار خدمات مرکز و یا ایجاد اختلال)

انتخاب هر کدام از اهداف فوق به‌طور مستقیم بر شیوه و نحوه و ابزار تهاجم تأثیر فراوان خواهد گذاشت؛ لذا، دشمن در هر فیلم‌نامه‌ای خود و در ابتدای امر، یکی از دو هدف فوق را برای خود انتخاب می‌نماید. از سوی دیگر، تشخیص دقیق اهداف دشمن برای نیروهای مدافع نیز بسیار حائز اهمیت بوده و در انتخاب راهکارهای دفاعی موثر می‌باشد.

با توجه به اینکه حوزه آب به‌طور مستقیم با زندگی روزمره مردم در تماس بوده و از ضروری‌ترین نیازهای زندگی می‌باشد، بی‌تردید این امر کلان در تمامی سطوح تهدید قابل بحث می‌باشد، اما به لحاظ اجرایی و تحقق اهداف دشمن در سطح تاکتیکی نمود بیشتری خواهد داشت و تهاجم به این زیرساخت حائز اهمیت، در سطوح تاکتیکی بررسی می‌گردد.

نکته قابل توجه این است که تهدیدات با توجه به کشور مورد هدف،

جدول ۳- درجه بندی تهدیدها

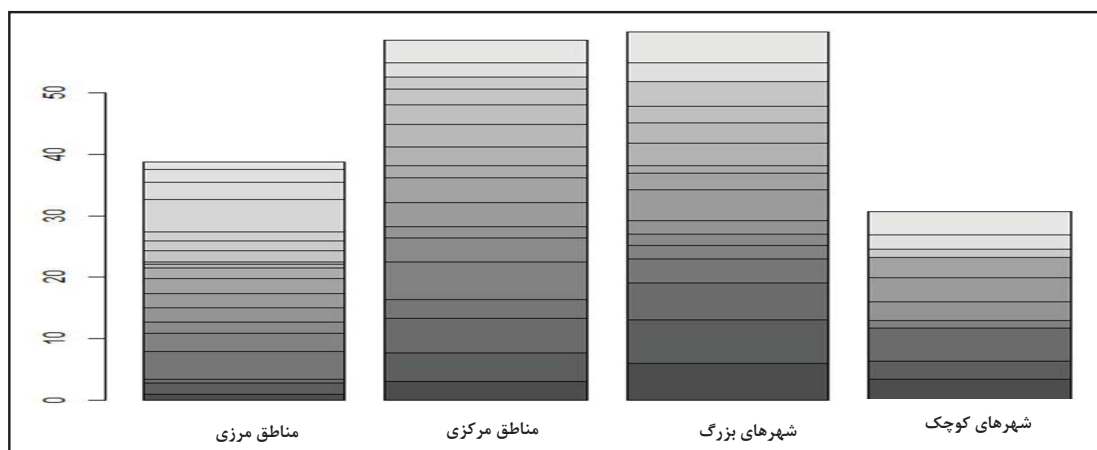
درجه بندی تهدیدها		
احتمال تهدید، سلاح و تاکتیک مورد استفاده بر علیه خط انتقال یا دارایی قطعی است. تصمیم گیرندگان داخلی و مراجع قانونی و سازمان های اطلاعاتی تهدید را تأیید می کنند.	۱۰	خیلی بالا
احتمال تهدید، سلاح و تاکتیک مورد استفاده بر علیه خط انتقال یا دارایی مورد انتظار است. تصمیم گیرندگان داخلی و مراجع قانونی و سازمان های اطلاعاتی تهدید را تأیید می کنند.	۸-۹	بالا
احتمال تهدید، سلاح و تاکتیک مورد استفاده بر علیه خط انتقال یا دارایی محتمل است. تصمیم گیرندگان داخلی و مراجع قانونی و سازمان های اطلاعاتی تهدید را تأیید می کنند.	۷	متوسط رو به بالا
احتمال تهدید، سلاح و تاکتیک مورد استفاده بر علیه خط انتقال یا دارایی ممکن است. تصمیم گیرندگان داخلی و مراجع قانونی و سازمان های اطلاعاتی تهدید را مشخص نموده اند ولی قطعی نیست.	۵-۶	متوسط
احتمال تهدید، سلاح و تاکتیک مورد استفاده بر علیه خط انتقال یا دارایی وجود دارد. تهدید توسط تصمیم گیرندگان داخلی و مراجع قانونی و سازمان های اطلاعاتی روشن شده است ولی محتمل نیست.	۴	متوسط رو به پایین
احتمال تهدید، سلاح و تاکتیک مورد استفاده بر علیه خط انتقال یا دارایی وجود دارد. وجود تهدید توسط تصمیم گیرندگان داخلی و مراجع قانونی و سازمان های اطلاعاتی روشن شده است ولی محتمل نیست.	۲-۳	پایین
احتمال تهدید، سلاح و تاکتیک مورد استفاده بر علیه خط انتقال یا دارایی ناچیز است. وجود تهدید توسط تصمیم گیرندگان داخلی و مراجع قانونی و سازمان های اطلاعاتی روشن نشده است یا احتمال آن بسیار ناچیز است.	۱	خیلی پایین

۳- نتایج و بحث

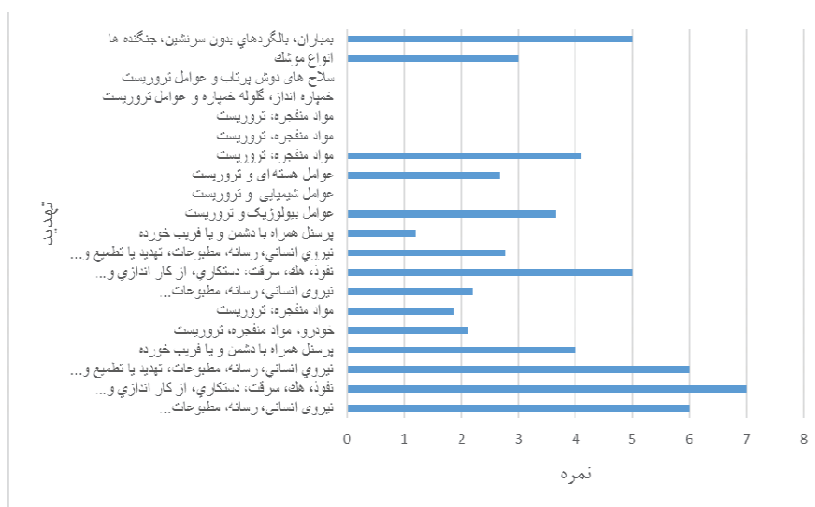
تغییر کرده است. شهرهای بزرگ بیشترین تهدید و شهرهای کوچک کمترین تهدید را دارند. باید به این نکته توجه داشت که تهدیدها در مناطق مختلف متفاوت بوده و با توجه به شرایط هر منطقه نوع تهدیدها فرق می کند و بر اساس نوع تهدیدها باید در ساخت مخازن آب، اصول پدافند غیرعامل مربوطه را رعایت کرد. نمودارهای (۲) تا (۵) مربوط به تهدیدهای مناطق مختلف است که توسط نرم افزار اکسل رسم شده است. تهدیداتی که برای آن ها نمودار رسم نشده است بیانگر عدم امکان وقوع تهدید در آن منطقه می باشد.

پس از پر کردن پرسشنامه ها توسط اساتید و کارشناسان، با استفاده از نرم افزار برنامه نویسی آماری R و اکسل نتایج به شکل نمودار درآمده تا تجزیه و تحلیل به سهولت و دقت مورد بحث قرار گیرد. در ادامه، برخی از نمودارهای به دست آمده نشان داده شده است. در این نمودارها عناوین مناطق به صورت مناطق مرزی (Border)، مناطق مرکزی (Center)، شهرهای بزرگ (Big)، و شهرهای کوچک (Small) نام گذاری شده اند.

نمودار (۱) نشان می دهد که اولویت و نمره تهدیدها با تغییر مناطق



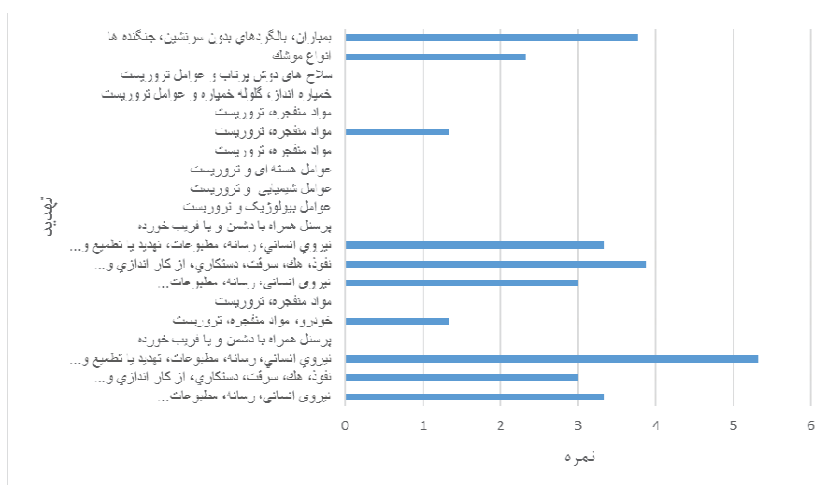
نمودار ۱- مقایسه تجمعی تهدیدها در مناطق مختلف



نمودار ۲- ارزیابی تهدیدهای شهرهای بزرگ

شود. برای مقابله با تهدید تخریب نیز باید مخازن ذخیره در فضای کم رفت و آمد و به صورت مخزن زمینی اجرا شده و با استتار و مخفی سازی از دید مردم عادی پنهان باشد و برای تنظیم فشار از پمپ های دور متغیر استفاده شود. دسترسی به مخازن باید کنترل شده و اطراف آن باید مستحکم باشد و علاوه بر آن برای مقابله با حملات موشکی و بمباران، مخازن باید به صورت جفت، دارای ذخیره و مستحکم باشند. خطوط انتقال نیز باید در عمق مناسبی از زمین که در بمباران و حملات موشکی به آن ها آسیب نرسد، قرار بگیرد. برای خطوط انتقال از روی سطح زمین نیز نباید لوله ها از کنار جاده های اصلی عبور کند زیرا بیشتر جلب توجه می کند. احتمال وقوع برخی از تهدیدات مانند مواد منفجره وجود ندارد و در نمودار صفر نشان داده شده است.

در شهرهای بزرگ، اخلاف و از بین بردن تأسیسات آبی، هر دو هدف دشمن می باشد، زیرا مشکل آبرسانی در شهرهای بزرگ می تواند فاجعه آمیز باشد. همان طور که از نمودار (۲) مشاهده می شود در شهرهای بزرگ به دلیل اینکه از سیستم های الکترونیکی و اینترنتی (دیسیپلین) برای کنترل شبکه استفاده می شود، احتمال هک و نفوذ زیاد بوده و به عنوان اصلی ترین تهدید محسوب می شود. برای مقابله با این تهدید باید از یک سیستم امنیتی بالا یا از سیستم اینترنت داخل شبکه استفاده شود. نیروی انسانی، مطبوعات و رسانه ها با شایعه افکنی و تجمع و تخریب می توانند آرامش و نظم جامعه را دچار آشوب کنند؛ برای مقابله با این تهدیدها ابتدا باید توسط رسانه ملی فرهنگ سازی و آگاهی کامل به مردم داده شود، سپس با اعلام نتیجه آزمایش های کیفی آب به مردم به آن ها اطمینان خاطر داده



نمودار ۳- ارزیابی تهدیدهای شهرهای کوچک

دنبال می‌کند. برای اخلاص از نفوذ، هک و نیروی انسانی با شایعه افکنی بهره می‌گیرد و برای از بین بردن تأسیسات از مواد منفجره، موشک و بمباران استفاده می‌کند. برای از بین بردن با مواد منفجره از افرادی استفاده می‌کند که بتوان به راحتی با پول آن‌ها را فریب داد و یا از اعتقادات آن‌ها سوءاستفاده کرد. برای از بین بردن تأسیسات در این مناطق، بیشتر از بمباران و موشک استفاده می‌کنند که باید تأسیسات از استتار، اختفا و استحکام کافی برخوردار باشند. در این مناطق اگر شهرهای کوچک مورد نظر باشد تهدیدات تعدیل می‌یابد و می‌توان از تأسیسات مختلف شامل مخازن هوایی و خط انتقال سطحی با در نظر گرفتن محدودیت‌های دسترسی استفاده نمود ولی برای شهرهای بزرگ باید تهدیدات مربوط به آن را نیز لحاظ نمود.

در شهرهای کوچک، هدف اصلی از بین بردن تأسیسات آبرسانی است. همان‌طور که در نمودار (۳) مشاهده می‌شود بیشترین تهدید اخلاص در آبرسانی مربوط به نیروی انسانی می‌باشد که ممکن است با تهدید یا تطمیع به تأسیسات آبی آسیب وارد کند. این با اطلاع‌رسانی و مستحکم کردن و محدود کردن دسترسی به تأسیسات قابل حل می‌باشد. برای مقابله با از بین بردن تأسیسات نیز استتار و استحکام بهترین راه حل می‌باشد. در شهرهای کوچک احتمال وقوع خیلی از تهدیدات مانند سلاح‌های دوش پرتاب صفر می‌باشد و در نمودار نیز کاملاً مشهود است.

در مناطق مرکزی، دشمن هر دو هدف اخلاص و نابودی تأسیسات را



نمودار ۴- ارزیابی تهدیدهای مناطق مرکزی



نمودار ۵- ارزیابی تهدیدهای مناطق مرزی

انواع مخازن، از روش انتخاب چند متغیره استفاده و نتایج زیر حاصل شده است.

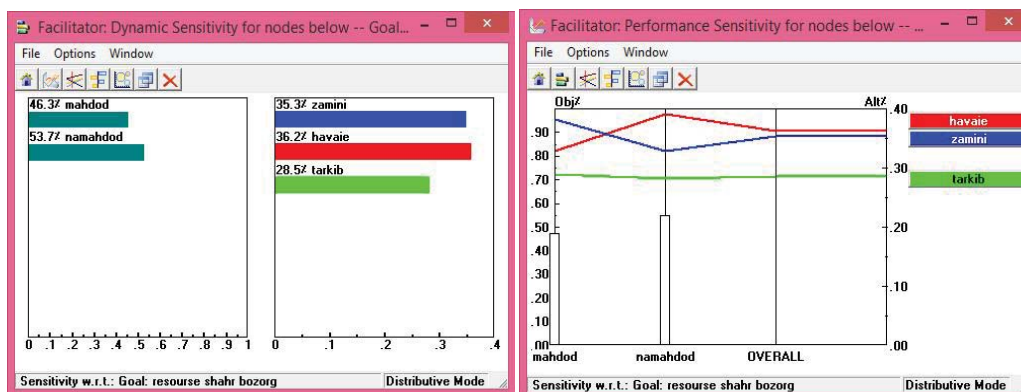
برای انتخاب نوع مخزن در مناطق مختلف، از نتایج پرسشنامه و نرم افزار انتخاب چندمتغیره اکسپرت چویس ۱۱ استفاده شده است. نتایج خروجی نرم افزار برای شهرهای بزرگ (شکل ۱)، ۵۳٫۷ درصد تهدیدات مربوط به تهدیدات نیمه گسترده و گسترده بوده و مخزن هوایی بیشترین احتمال تهدید (۳۶٫۲ درصد) را داشته و ترکیبی از دو مخزن با ۲۸٫۵ درصد، کمترین احتمال خطر را دارد. بنابراین مخزنی که برای شهرهای بزرگ باید استفاده شود ترکیبی از هر دو مخزن بوده ولی باید در مکان یابی مخزن، اصول پایه پدافند غیرعامل رعایت شود.

خروجی نرم افزار برای شهرهای کوچک (شکل ۲)، ۵۷٫۴ درصد تهدیدات مربوط به تهدیدات نیمه گسترده و گسترده بوده و مخزن زمینی بیشترین احتمال تهدید (۳۹٫۴ درصد) را داشته و مخزن زمینی با ۲۸٫۸ درصد، کمترین احتمال خطر را دارد. بنابراین بهترین انتخاب برای شهرهای کوچک مخزن زمینی می باشد.

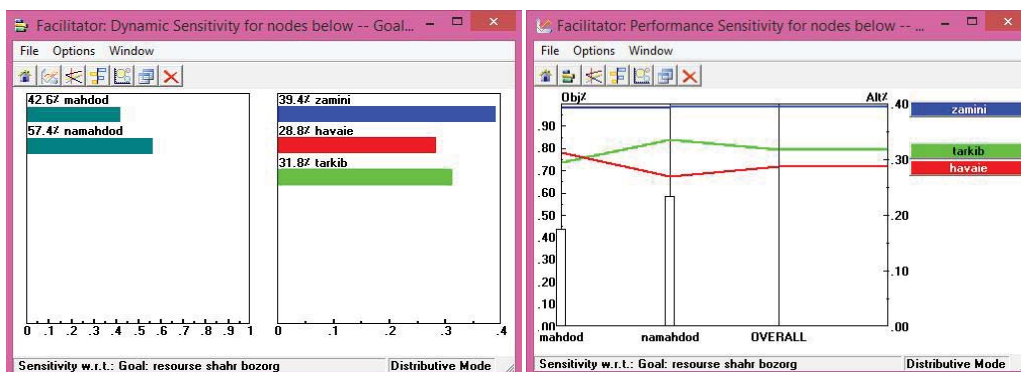
مناطق مرزی به دلیل در دسترس بودن مواد منفجره و سلاح های دوش پرتاب، بیشتر با هدف از بین بردن تأسیسات مورد تهدید قرار می گیرد. از طرف دیگر به دلیل سهولت نفوذ افراد از کشورهای همسایه، احتمال فریب دادن مردم و پرسنل، دست کاری و عملیات تروریستی در این مناطق بالاست. به دلایل ذکر شده به هیچ وجه نباید از مخازن هوایی و خط انتقال سطحی استفاده کرد. تأسیسات باید کاملاً مستحکم، در استتار و اختفا و دسترسی به آن ها کاملاً محدود باشد و از افراد قابل اعتماد برای کاربری و مدیریت استفاده کرد.

۴- نتیجه گیری

از نتایج بالا مشخص است که رعایت اصول پدافند غیرعامل در زیرساخت های آبرسانی باید به نحو احسن اجرا شود زیرا همواره مورد تهدید واقع می شود. رعایت اصول اولیه در تمامی مناطق باید صورت پذیرد و در شهرهای بزرگ حساسیت این موضوع چندین برابر است. در شهرهای بزرگ باید تمام سیستم های کنترل به صورت تمام وقت توسط افراد مورد اعتماد کنترل شود. برای مقایسه نتیجه انتخاب



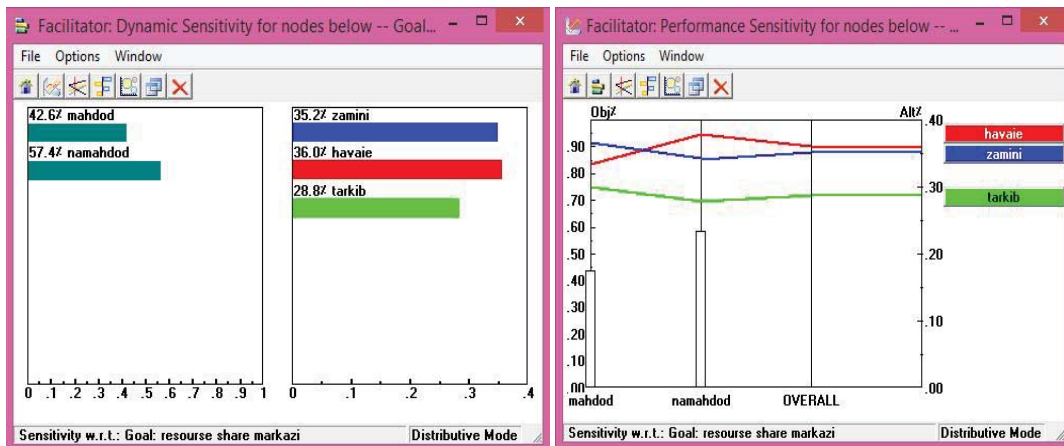
شکل ۱- خروجی نرم افزار اکسپرت چویس برای شهرهای بزرگ



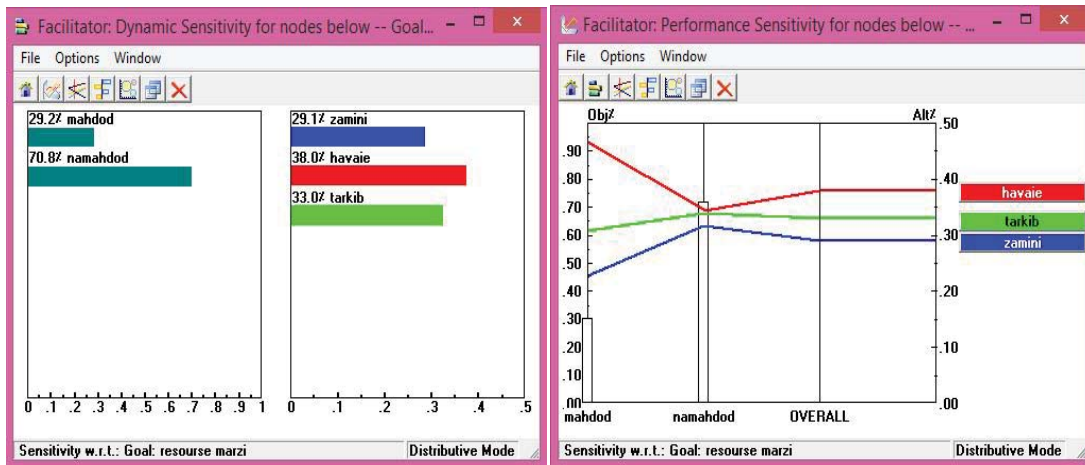
شکل ۲- خروجی نرم افزار اکسپرت چویس برای شهرهای کوچک

نتایج خروجی نرم افزار برای شهرهای مرزی در شکل (۴) نشان داده شده است که نشان می دهد ۷۰٫۸ درصد تهدیدات مربوط به تهدیدات نیمه گسترده و گسترده بوده و مخزن هوایی با ۳۸ درصد احتمال خطر، بیشترین خطر و مخزن زمینی با ۲۹٫۱ درصد، کمترین خطر را داشته و باید در مناطق مرزی استفاده شود.

نتایج خروجی نرم افزار برای شهرهای مرکزی (شکل ۳) نشان می دهد که ۵۷٫۴ درصد تهدیدات مربوط به تهدیدات نیمه گسترده و گسترده بوده و مخزن ترکیبی با ۲۸٫۸ درصد احتمال خطر، مناسب تر از مخزن هوایی و زمینی به تنهایی می باشد. بنابراین توصیه می شود در شهرهای مرکزی از هر دو مخزن با رعایت اصول پدافند غیرعامل استفاده شود.



شکل ۳- خروجی نرم افزار اکسپرت چویس برای شهرهای مرکزی



شکل ۴- خروجی نرم افزار اکسپرت چویس برای شهرهای مرزی

توزیع و ایستگاه های کلرزی مطالعات تهدیدشناسی انجام و راه های مقابله با تهدیدات در طراحی این سیستم ها در نظر گرفته شود.

۵- پیشنهادها

با توجه به نتایج تحقیق حاضر پیشنهاد می شود برای هر کدام از اجزای سیستم آبرسانی شامل تصفیه خانه، ایستگاه پمپاژ، شبکه

5. Cai, Ximing; Lasdon, Leon; and M Michelsen, Ari; Group Decision Making in Water Resources Planning Using Multiple Objective Analysis; *J. Water Resour. Plann. Manage*; 130(1), 4-14. (2004).
6. Cihakova, Iva, In Pollert J and Dedus B (eds); Expected development in the supply and distribution of drinking water in Czech Republic; *Security of Water Supply System: From Source to Tap*, Springer, The Netherlands, pp. 31 - 38. (2006).
7. Reitsma, R.F; Structure and support of Water resources management and decision- Making; *Journal of Hydrology*; 177, 253-268, (1996).

مراجع

۱. دفتر مقررات ملی ساختمان، مبحث بیست و یکم پدافند غیرعامل؛ نشر توسعه ایران، چاپ سوم، (۱۳۹۱).
۲. سلیمانی، محمود؛ مدیریت ریسک در تصفیه‌خانه‌های آب؛ پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه شهید عباسپور، (۱۳۹۱).
۳. سیاست‌های کلی پدافند غیرعامل؛ مجمع تشخیص مصلحت نظام، (۱۳۸۹).
۴. موحدی‌نیا، جعفر؛ اصول و مبانی پدافند غیرعامل؛ دانشگاه صنعتی مالک اشتر؛ (۱۳۸۸).

Passive Defense Study of Water Reservoirs and its Transmission Line

M. J. Kazemi Balge Shiri¹

M. Golestaneh²

Abstract

Water has always been emphasized as fundamental human needs. Today, the supply and distribution of drinking water are considered as one of the most fundamental responsibilities of governments. Most experts believe that the third world war will be for water, therefore; water supply and maintaining the infrastructure are of utmost importance. Most water supplies will be provided from groundwater sources such as wells and surface water such as rivers. Water storage tanks including air and ground water are the main components of the system. Water plants are considered the basic infrastructures of any country which have always been noticed and threatened by enemies in various forms. In this study, threats to these infrastructures are identified and scored according to the different conditions so that each area can be protected due to possible threats. Moreover, in this study the country is divided into two regions, border and central, and cities into two groups, big and small. After the preparation and completion of questionnaires based on threats by experts and professors in this field and analyzing the results, it was indicated that the necessary arrangements with the threats in each area are different from those of other areas. For example, in border cities, water supply infrastructure should not be as superficial and observable and if implemented, must be fully camouflaged but this infrastructure can be used in central towns.

Key Words: *Passive Defense, Water Reservoirs, Transmission Line*