

# الزامات مکان‌یابی تأسیسات شهری از دیدگاه پدافند غیرعامل

دکتر علی محمدپور

دانش‌آموخته دکتری جغرافیای سیاسی دانشگاه تهران

سعید ضرغامی

کارشناس ارشد برنامه‌ریزی شهری دانشگاه شهید بهشتی

## چکیده

ضرورت مکان‌یابی تأسیسات شهری در همه ادوار تاریخ لازم بوده است. به خصوص در عصر ما این ضرورت مهم‌تر می‌نماید. مکان‌یابی تأسیسات شهری با استفاده از GIS و مدل‌های مورد استفاده آن از جمله مدل فازی، شاخص همپوشانی و غیره .... می‌باشد.

در این زمینه رعایت الزامات آن با توجه به پدافند غیرعامل باید انجام گیرد. در این تحقیق در ابتدا، با توجه به حساسیت تأسیسات شهری که از جمله مراکز حساس و حیاتی شهرها محسوب می‌شوند و در صدر حمله دشمن قرار دارند که آسیب دیدن آنها باعث فلج شدن شهر و تسلیم آن می‌شود، مورد بررسی قرار گرفته و راهکارهایی برای مکان‌یابی مناسب این تأسیسات در راستای الزامات پدافند غیرعامل ارائه شده است.

واژه‌های کلیدی: پدافند غیرعامل، مکان‌یابی، تأسیسات شهری

## مقدمه

جنگ یکی از عناصر پایدار تاریخ بشری است. به طوری که جامعه‌شناسان آن را به عنوان یک پدیده و واقعیت اجتماعی قلمداد نموده‌اند. متأسفانه با پیشرفت‌های علمی و فنی در صنعت نظامی و گسترش صحنه نبرد به سرتاسر کشورهای درگیر، تمام مراکز جمعیتی در آثار ناشی از جنگ قرار گرفته‌اند. انجام اقدامات پدافند غیرعامل در جنگ‌های نامتقارن امروزی در جهت مقابله با تهاجمات خصمانه و تقلیل خسارات ناشی از حملات هوایی، زمینی و دریایی کشور مهاجم، موضوعی بنیادی است که وسعت و گسترده آن تمامی زیرساخت‌ها و مراکز حیاتی و حساس نظامی و غیر نظامی، سیاسی، ارتباطی، مراکز هدایت و فرماندهی و جمعیت مردمی کشور را در بر می‌گیرد.

بحث مکان‌یابی در پدافند غیرعامل و انتخاب مکان مناسب و بهینه منطبق با پارامترهای مؤثر بر آن از نقش و اهمیت بسیار زیادی در کاهش میزان آسیب‌های احتمالی ناشی از انجام عملیات آفندی نیروهای مهاجم برخوردار می‌باشد. انتخاب محل استقرار پروژه‌ها اعم از نظامی و غیر نظامی و بررسی ملاحظات دفاعی و امنیتی در کنار دیگر ملاحظات از قبیل: اقتصادی، فنی، فرهنگی، اجتماعی و کاربردی حائز اهمیت است. استقرار اهداف و پروژه‌ها در مکان‌های مناسب و بهینه شرایط لازم را برای اجرا و هدایت طرح‌های مرتبط با استتار و اختفاء و فریب و ... فراهم می‌سازد. باید به این نکته توجه داشت که مکان‌یابی نادرست کاربری‌های شهری علاوه بر فلج نمودن اقتصاد یک شهر منجر به آمار بالایی از تلفات انسانی می‌شود.

## بیان مسئله

تجارب ۸ سال دفاع مقدس همراه با درس‌هایی از جنگ‌های ویرانگر اخیر با همسایگان جنگ ۴۴ روزه سال ۱۹۹۱ متحدین آمریکا علیه عراق، جنگ اول خلیج فارس، جنگ ۱۱ هفته‌ای سال ۱۹۹۹ ناتو علیه یوگسلاوی، جنگ سال ۲۰۰۳ آمریکا و انگلیس علیه عراق و جنگ ۳۳ روزه رژیم اشغالگر قدس علیه لبنان مؤید این نظر است که کشور مهاجم در جهت هم شکستن اراده ملت و توان سیاسی، اقتصادی، و نظامی کشور مورد تهاجم با اتخاذ استراتژی انهدام مرکز ثقل شهری (توجه خود را صرف بمباران و انهدام تأسیسات شهری و مراکز جمعیتی)، نشانگر آثار مخرب است که در جنگ‌های احتمالی آینده کلیه مراکز اسکان و فعالیت از جمله زیرساخت‌های حیاتی و حساس و تأسیسات شهری مورد هجوم قرار دارد.

تأسیسات شهری که بخشی از آنها را زیرساخت‌های حیاتی و حساس کشور و سرمایه ملی شامل می‌شوند و بخش دیگر مراکز تولید، توزیع و ارائه خدمات شهری مانند مخزن و منبع آب شهر، تأسیسات برق شهر، مرکز مخابرات، تأسیسات گاز، اورژانس آتشنشانی و غیره ... از جمله فضاهای عمومی در سطح شهر و منطقه هستند، کمتر مورد پژوهش واقع شده‌اند. امروزه با توجه به تجهیزات جدید و فناوری‌های نوین که با هزینه گزافی تهیه و مورد بهره‌برداری تأسیسات شهری قرار می‌گیرند و ارتباط مستقیم با سایر کارکردهای شهر دارند، هرگونه اختلال در آنها دیگر کارکردهای شهری را فلج می‌نماید.

مکانیابی سایت تأسیسات شهری اقدامی اساسی و پایه است، بررسی و ارزیابی نقش الزامات پدافند غیرعامل در مکانیابی مراکز و تأسیسات شهری اقدامی ضروری و تأخیر در آن باعث ناپایداری شهر و آسیب‌پذیری آن می‌گردد. انتخاب راه حل و دستیابی به الگوی بهینه، بررسی ساز و کارهای لازم منطبق بر تحولات فناوری روز را می‌طلبد.

## پرسش اصلی تحقیق:

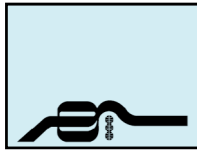
الزامات مکانیابی از نگاه پدافند غیرعامل چیست؟

## فرضیه تحقیق:

الزامات مکانیابی از دیدگاه پدافند غیرعامل، باعث کاهش ریسک (خطر) و تقلیل خسارت تأسیسات شهری می‌گردد.

## روش تحقیق:

اطلاعات مورد نظر در این تحقیق به صورت کتابخانه‌ای و میدانی جمع‌آوری گردیده است. محقق با استفاده از اسناد و مدارک و آرشیوهای کتابخانه‌ای اطلاعات مورد نظر را گردآوری کرده و سپس با استفاده از روش توصیفی - تحلیلی و به



فزاینده‌ای به پدافند غیر عامل با هدف پیشگیری و بکارگیری روش‌هایی که به کاهش آسیب‌پذیری بیانجامد، روی آوردند. در جنگ جهانی دوم، آشنایی آلمان با تکنیک‌های پدافند غیرعامل و ایجاد پناهگاه در اکثر شهرها و توسعه فضاهای چند منظوره بسیاری از تلفات انسانی را کاهش داد.

### مدل‌ها و تکنیک‌های مورد استفاده در مکان‌یابی تأسیسات شهری

متداول‌ترین مدل‌های موجود تلفیق نقشه‌ها که برای اجرا GIS مناسبند، عبارتند از: مدل منطق بولین، مدل همپوشانی شاخص، مدل منطق فازی و مدل وزن‌های نشانگر می‌باشد.

#### مدل منطق بولین

در این مدل ابتدا به ازاء هر عامل، یک نقشه ورودی به صورت باینری بر اساس ضوابط و شرایط تهیه می‌شود. به این صورت که مقدار یک در هر واحد پیکسل از یک نقشه ورودی نشاندهنده مناسب بودن و مقدار صفر نشان دهنده نامناسب بودن موقعیت مکانی می‌باشد.

#### مدل همپوشانی شاخص

به کارگیری مدل هم پوشانی به دو روش امکان‌پذیر است. در هر دو روش ابتدا به کلیه فاکتورهای مؤثر، براساس اهمیت نسبی و نقش آنها در مکان‌یابی و با توجه به نظرات کارشناسی، وزنی اختصاص داده می‌شود.

#### مدل منطق فازی

منطق فازی، در واقع توسعه یافته شده منطق بولین است. در منطق بولین، عضویت یک عنصر در یک مجموعه به صورت صفر و یک بیان می‌شود؛ یک به معنی عضویت و صفر به معنی عدم عضویت در مجموعه می‌باشد. در منطق فازی، میزان عضویت یک عنصر در یک مجموعه، با مقدار در بازه یک (عضویت کامل) تا صفر (عدم عضویت کامل) و تغییرات ۹ قسمتی ۰/۱ تا ۰/۹ تعریف می‌شوند.

#### مدل وزن‌های نشانگر

مدل وزن‌های نشانگر، یک لگاریتم خطی از مدل بیزین است. در مدل بیزین برای ترکیب داده‌ها از مفاهیم احتمالات استفاده می‌شود. در روش‌های قبل وزن فاکتورها با توجه به دانش کارشناسی تعیین می‌شد، در حالی که در روش وزن‌های نشانگر، وزن عوامل مختلف، براساس میزان وابستگی بین فاکتورها با استفاده از روش دانش داده‌ای (Data Ariven) و به کمک داده‌های مربوط به نیروگاه‌های موجود صورت می‌گیرد (سهامی، ۱۳۸۶، ۷۶).

### ملاحظات پدافند غیرعامل در طراحی و برنامه‌ریزی تأسیسات

#### زیربنایی شهری

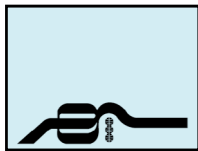
منظور از تأسیسات زیربنایی، شبکه‌های آب‌رسانی و فاضلاب، گاز، مخابرات و برق می‌باشد که در بسیاری از موارد بر اثر حملات دشمن دچار آسیب گردیده و تأثیرات گسترده‌ای را بر حوزه شهری و ساکنان آن می‌گذارد. این تأثیرات خود می‌تواند به دو گونه تقسیم گردند. گونه نخست تأثیراتی است که از نبود و قطع سیستم‌های تأسیساتی مذکور پدید می‌آید؛ به عنوان

صورت کیفی اطلاعات را مورد تجزیه و تحلیل قرار داده است. در این تحقیق سعی شده است از منابع معتبر اطلاعات گردآوری گردد تا ارزش علمی کار حفظ شود. **اهمیت و ضرورت تحقیق:**

شهرها به علت بافت فشرده و جمعیت متراکم و شبکه‌های متنوع شهری، معمولاً در جنگ‌ها در برابر تهاجم زمینی و هوایی به عنوان یک مانع محسوب می‌گردند. از طرفی، خواسته یا ناخواسته، جنگ‌ها به سمت شهرها سوق پیدا کرده‌اند و بعضاً باعث تلفات بالای غیر نظامیان و خسارات زیادی به شهرها می‌شوند. در حال حاضر نیز، شمار کشورهایی که درگیر جنگ باشند و مناطق غیر نظامی آنها با حمله هواپیما و موشک باران نیروهای دشمن مورد تعرض قرار نگیرند، معدود هستند. در چنین شرایطی، مردم غیر نظامی مستقیماً وارد صحنه جنگ می‌شوند و دامنه بحران این بار به صورت مستقیم به محیط غیر نظامی کشیده می‌شود. هدف از این تحقیق، مکانیابی تأسیسات شهری است که با حداقل امکانات، حداکثر پایداری را تأمین نماید. بهره‌گیری از معیارها و روش‌های پدافند غیرعامل باعث کاهش آسیب‌پذیری و تقلیل هزینه‌های هنگفت نگهداری، بازسازی، نوسازی، تجهیزات و نیروی انسانی می‌گردد. عدم استفاده از روش‌های پدافند غیرعامل، موجب افزایش نیاز به دفاع عامل است. **مبانی نظری تحقیق:**

ارسطو تمامی اصول ساخت شهرها را در این جمله خلاصه کرده است: یک شهر باید به گونه‌ای ساخته شود که برای شهروندانش امنیت و سعادت را تأمین کند (شیمه، ۱۳۸۱، ص ۲۴). پدافند غیر عامل در جهان از قدمتی به اندازه تاریخ زندگی انسان برخوردار است. انسان‌های اولیه برای در امان بودن از تهاجم حیوانات وحشی و دیگر دشمنان خود و همچنین کاستن از نگرانی‌های خود به غارها، بالای درختان و دیگر مأمن‌های طبیعی پناه می‌بردند. بنا به گفته گوردن چایلد بسیاری از آبادی‌های اولیه بدون در و پیکر بوده‌اند، بنا بر وجود همین ترتیبات ایمنی، خود دلیل بروز خطر و فشار در دوره‌های بعد بوده است. بدین ترتیب که دیوارهای گرداگرد و پایدار آنها، به عنوان وسایل دفاعی به جای نگهبان مسلح مهاجمان را سر جای خود می‌نشانده است (مامفورد، ۱۳۸۱). با شکل‌گیری تمدن‌های اولیه در جهان که با وقوع جنگ همراه بود، انسان اصول اولیه پدافند غیرعامل را به صورت جوشن و سپر برای حفاظت انفرادی و برج و بارو و قلاع محکم و مرتفع را برای تأمین امنیت گروهی به صورت گسترده‌ای رواج دادند. وجود خندق اطراف شهرها و ایجاد دروازه‌های مستحکم برای پیشگیری از حملات غافلگیرانه دشمن در تمام جهان امری رایج بود. پس از اختراع باروت و توسعه استفاده از آن در ساخت جنگ افزارها و ساخت سلاح‌های با پرتاب منحنی، موضوع پدافند غیرعامل نیز به تدریج ضمن اتکای اصول خود، تغییر یافت ([www.fas.org](http://www.fas.org)).

در خلال جنگ جهانی اول آسیب‌های ناشی از جنگ و تخریب شهرها و کارخانه‌ها به موضوع پدافند غیر عامل اهمیت ویژه‌ای داد. در جنگ جهانی دوم که استفاده از هواپیما و بمباران شهرها و مراکز صنعتی و پس از آن استفاده از موشک توسط آلمان نازی شروع شد، خسارت‌های ناشی از جنگ بخصوص آسیب‌هایی که به مردم و بخش‌های غیر نظامی وارد شد نسبت به جنگ جهانی اول سیر صعودی داشت و این موضوع باعث شد تا کشورها به پدافند غیرعامل اهمیت مضاعف بدهند (پدافند غیرعامل، ۱۳۸۴). اکثر کشورهای جهان با شتاب



گرفته است. (معصوم بیگی، حسین و جلیل قاضی زاده، محمدرضا، ۱۳۸۷، ص ۲).

دو گونه مرسوم طراحی و اجرای شبکه‌های تأسیساتی آبرسانی در قالب شبکه‌های شاخه‌ای و شبکه‌های حلقوی طبقه‌بندی می‌گردند. از جمله مهمترین مزایا و معایب این دو گونه شبکه، می‌توان به موارد زیر اشاره نمود:

- در شبکه‌های شاخه‌ای همواره جریان آب از طرف مخزن تغذیه به سمت پایین دست می‌باشد و امکان بازگشت آب در هیچ یک از شاخه‌ها وجود ندارد. اگر در یکی از شاخه لوله‌های میانی به سبب ترکیدگی و انهدام ... انقطاع بوجود آید آنگاه پایین دست آن لوله، که در برخی موارد قسمت عمده‌ای از شهر را شامل می‌شود، باقطنی آن مواجه خواهند شد.

- چون انتهای لوله‌ها در شبکه شاخه‌ای بسته می‌باشد لذا امکان راکد ماندن آب در طولی از انتهای آن خط لوله بوجود آمده و سبب ایجاد مشکلات بهداشتی می‌گردد.

- در شبکه‌های حلقوی، بسته به مقیاس شهری و تقسیمات کالبدی- فضایی لحاظ شده، محلات، حوزه‌های شهری، نواحی و یا مناطق شهری از لوپ‌های بسته تأسیساتی درون حوزه عمل یاد شده و متصل با یکدیگر در قالب حلقوی برخوردارند. مهمترین مزیت این گروه از شبکه‌های تأسیساتی را می‌توان در قابلیت کنترل و مهار سریع آنها در صورت بروز هر گونه مشکل و وارد آمدن هر گونه صدمه بر آنها دانست. بدیهی است این ویژگی در نگاه پدافند غیرعامل بسیار مطلوب می‌باشد چراکه می‌توان به سرعت از گسترش آتش‌سوزی و انفجارات ثانویه در شرایط پس از حملات جلوگیری به عمل آورد.

گونه دوم (سیستم‌های شاخه‌ای) در صورت وارد آمدن هر گونه آسیبی به شبکه، کل شبکه با مشکل مواجه گردیده و علاوه بر قطع آب کل شهر، کنترل آب‌های جاری شده بسیار دشوار خواهد بود.

- از کانال‌های فاضلاب برنامه‌ریزی شده و منطبق بر تکنولوژی جدید (برای مثال سیستم‌های فاضلاب آگو) می‌توان در مواقع ویژه و جنگ‌های شهری جهت عبور نیروها و غافلگیری دشمن و نیز پناه گرفتن در مواقع حملات و در مواقع حساس استفاده نمود.

سیستم آب رسانی شهرها با استقرار تصفیه‌خانه‌ها و مخازن آب در داخل شهرها صورت می‌گیرد. این تأسیسات بسیار حیاتی و حساس هستند و در مقابل حملات نظامی بسیار آسیب‌پذیرند. هرچند که تصفیه‌خانه‌ها نشانه فیزیکی برجسته‌ای ندارند اما از آنجایی که مخازن آب به دلیل شرایط توپوگرافی بستر شهری و یا تنظیم فشار مناسب برای جریان آب، در ارتفاعی بالاتر از سطح ساخته می‌شوند به عنوان هدف به راحتی قابل شناسایی بوده و از جمله کانون‌های آسیب‌پذیر در بافت‌های شهری به شمار می‌آیند. در جهت رفع این معضل باید در صورت امکان با بهره‌گیری از پمپ‌های فشار، که هزینه‌ای مضاعف را به سیستم آبرسانی وارد می‌نماید نیاز به استفاده از منابع و مخازن آب واقع در ارتفاع را تا حد امکان کمتر نمود. اما در شرایطی که استفاده از منابع و مخازن یاد شده ضروری می‌نمود می‌توان با مکان‌گزینی صحیح و بهره‌گیری از شرایط توپوگرافی زمین و ترانشه‌های طبیعی موجود، حوزه‌ای را برای این منظور انتخاب نمود که کمتر در معرض دید مستقیم دشمن قرار گیرد. همچنین استفاده از تکنیک‌های استتار و نیز ساخت مخازن انحرافی در جهت فریب دشمن از دیگر کارهای مفید در این خصوص به شمار می‌آیند (هاشمی فشارکی، جواد و شکیبیا منش، امیر، ۱۳۹۰، صص ۱۹۸-۲۱۲).

مثال انهدام شبکه آبرسانی در یک حوزه شهری سبب بروز مشکلات عدیده‌ی ناشی از کمبود آب در منطقه مذکور می‌گردد. اما گونه دوم تأثیرات می‌تواند سبب وارد آمدن خسارات سنگین و تلفات ثانویه بسیاری گردد؛ که از آن جمله می‌توان به انهدام شبکه گاز و یا برق و گسترش آتش‌سوزی، انفجار و تلفات و خسارات پیامد آن اشاره نمود. در این رابطه با بهره‌گیری از راهکارها و تمهیدات کلی زیر تا حد زیادی میزان خسارات فوق کاهش می‌یابد:

- نقصان بسیار اساسی شبکه‌های تأسیسات زیربنایی شهری در ایران را می‌توان در عدم انسجام و مکان‌گزینی واحد آنها در قالب یک شبکه تأسیساتی واحد دانست. در حقیقت اگر مجاری واحدی برای عبور شبکه‌های مختلف شهری احداث گردد نه تنها بسیاری از مشکلات، هزینه‌ها و زمان اجرای پروژه‌های تأسیساتی کاسته می‌شود بلکه به هنگام وارد آمدن هر گونه خسارت و آسیب به این قبیل شبکه‌ها، امکان یافتن سریع حوزه آسیب دیده و رفع و کنترل آسیب وارده با سهولت بیشتری میسر می‌گردد. ذکر این نکته نیز ضروری است که با توجه به عمق زیاد حفر شده برای نصب این سیستم از تأسیسات و پوشانیده شدن روی مجاری تأسیساتی با خاک احتمال آسیب دیدن این شبکه‌ها در شرایط بحران بسیار بیش از گذشته کاهش می‌یابد.

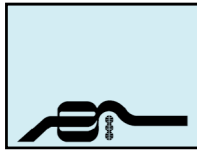
هرچند در مجاری تأسیساتی واحد نیز لزوم رعایت ضوابط و تمهیدات ویژه جهت جلوگیری از احتمال آتش‌سوزی و انفجار و نیز مسدود نمودن سریع مسیرهای آسیب دیده بیش از پیش وجود دارد.

- استفاده از سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی (GIS): انطباق کامل خطوط و مسیرهای شبکه‌های عبوری تأسیسات زیربنایی به داده‌های مکانی دارای مختصات، امکان ورود این داده‌ها را به سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی فراهم می‌نماید و علاوه بر امکان استفاده گسترده این اطلاعات در فرآیندهای برنامه‌ریزی بحران و مدل‌سازی‌های متفاوت، در شرایط ویژه (به هنگام وقوع حملات و آسیب شبکه) مهار و کنترل خسارات وارده را تسهیل و احتمال خطرهای ثانویه را به حداقل ممکن کاهش می‌بخشد.

- رعایت سلسله مراتب عبوری شبکه‌های تأسیساتی از معابر: باید تناسب را در سلسله مراتب شبکه‌های تأسیساتی با حوزه‌های شهری و معابر آنها رعایت نمود و از عبور شبکه‌های اصلی و مهم از داخل معابر فرعی جلوگیری نمود. بدیهی است عرض بیشتر معابر اصلی و گستردگی حوزه‌های مهم به لحاظ ابعاد و مقیاس گزینه‌های بیشتری را برای عبور و مکان‌گزینی شبکه‌ها در اختیار قرار می‌دهد. همچنین کنترل و مهار آسیب‌های وارده به سبب سهولت تردد اتومبیل‌های آتش‌نشانی و امداد و نجات و ... بهتر صورت می‌پذیرد.

## تأسیسات آب و فاضلاب

در استراتژی‌های انهدامی معرفی شده توسط سرهنگ جان واردن برای ارتش آمریکا بعد از جنگ ویتنام، ۵ حلقه استراتژیک برای نابودی طرف منخاصه معرفی شده که مهم‌ترین وظیفه در طرح‌ریزی یک جنگ، شناسایی مراکز ثقل کشور برای تهاجم است که اگر دقیق شناسایی و مورد هدف قرار گیرد، کشور مورد تهاجم در اولین روزهای جنگ طعم شکست را خواهد چشید. در این حلقه‌ها شبکه آبرسانی و مخازن آب در دومین حلقه استراتژیک تعریف شده‌اند و اشاره دارد به اینکه با قطع آبرسانی به مردم در واقع سیستم گردش خون مردم قطع شده است این استراتژی‌ها در حمله به عراق و کوزوو مورد استفاده قرار



## تصفیه خانه‌های آب

خرابکاری یا حملات فیزیکی می‌تواند تصفیه‌خانه را از کار انداخته و فرآیندهای تصفیه آب را مختل نماید. گستره‌ی حملات تروریستی به تصفیه خانه‌ها باعث ورود سموم و عوامل بیماری‌زای خطرناک به منابع آب در نقاط آسیب‌پذیر می‌شود. استفاده از تکنولوژی شناسایی سریع هشدار دهنده‌ی اولیه و ارزیابی آلودگی آب، برای حفاظت از مصرف‌کنندگان ضروری است، تا در مواقع لزوم مسئولین ذیربط عملیات سریع مقابله را اجرا کنند. استقرار تصفیه خانه‌های آب داخل شهر، در کنار خیابان‌های اصلی به نحوی که از بیرون تصفیه خانه قابل دسترس باشد، از جمله محل‌های آسیب‌پذیر بوده و احتمال عملیات خرابکاری وجود دارد، در حالی که می‌توان با ایجاد موانع کافی و حصار از فضای سبز مترکم و فشرده، در حد فاصل تصفیه خانه و خیابان از دسترسی دیگران به تصفیه خانه تا حد زیادی ممانعت کرد (Dan, J. Kroll, a 2006).

## تأسیسات گازی

برخی از معابر در شهرها به سبب جهت یابی نادرست اقلیمی همواره باعث کانالیزه شدن جریان باد غالب و افزایش سرعت آن به حدود دو برابر سرعت عادی می‌گردند. از آنجا که میزان و شدت باد عبوری، به گسترش سریع آتش‌سوزی و آثار و پیامدهای ثانویه پس از حمله دامن می‌زند لذا بهتر آن است که حتی‌الامکان مجاری اصلی و کلیدی تأسیسات گازرسانی را از داخل این دسته از معابر عبور داد. مسیرهای اصلی به هیچ عنوان نباید در مسیر خود از کاربرها و فعالیت‌های خطر ساز نظیر پست‌های برق، دکل‌های فشار قوی، پمپ بنزین‌ها، حوزه‌های کارگاهی خاص و ... گذر نماید. (هاشمی فشارکی، جواد و شکبیا منش، امیر، ۱۳۹۰، صص ۱۹۸-۲۱۲).

## تأسیسات الکترونیکی

تأسیسات انرژی الکترونیکی با توجه به نقش اساسی که در استمرار زندگی روزانه مردم دارند، می‌توانند از اهداف اولیه دشمن تلقی گردند. تهدیدهای محتمل برای تأسیسات صنعت انرژی الکترونیکی را می‌توان به شرح زیر دسته‌بندی نمود:

- حمله مستقیم دشمن با استفاده از انواع سلاح متعارف، از جمله: بمباران هوایی، حملات موشکی، توپخانه‌ای و خمپاره‌ای و خرابکاری در خطوط انتقال تأسیسات و تجهیزات الکتریکی و الکترونیکی و ...
- حمله مستقیم دشمن با استفاده از انواع سلاح‌های متعارف از جمله شیمیایی، میکروبی، هسته‌ای و نوترونی
- قطع یا نقصان در ارائه خدمات ناشی از قطع جریان برق و آب به دلیل از کار افتادن سامانه وزارت نیرو توسط دشمن (مانند حمله با بمب‌های گرافیتی و ...).
- بروز اختلال در سامانه‌های کامپیوتری و شبکه‌های مخابراتی توسط بمب‌های الکترو مغناطیسی (هاشمی فشارکی، جواد و شکبیا منش، امیر، ۱۳۹۰، صص ۱۹۸-۲۱۲).

## مخابرات

اهمیت بحث تأسیسات مخابراتی ارتباطی از منظر پدافند غیرعامل در قطع شدن ارتباطات و اطلاع رسانی و پیامدهای منفی ناشی از آن در شرایط آسیب دیدن این تأسیسات می‌باشد. اگرچه امروزه تنوع و گستردگی سیستم‌های ارتباطی با گسترش شبکه تلفن‌های ثابت و سیار و افزایش فرستنده‌های رادیو و تلویزیونی بسیار بیش از گذشته‌ای که چندین دور (در دوره جنگ تحمیلی ایران و عراق)

می‌باشد اما با این وجود می‌باید به این نکته نیز توجه نمود که قطع سیستم‌های ارتباطی همواره به معنی افزایش تلفات و خسارات مالی و انسانی می‌باشد. همچنین قطع سیستم‌های مخابراتی (نظیر تلفن) در بسیاری از موارد سبب ایجاد ناراحتی‌ها و فشارهای روحی و روانی بسیاری برای ساکنین می‌گردد. از سوی دیگر انهدام مراکز رادیو و تلویزیون و نیز مراکز مخابراتی می‌تواند در بسیاری از موارد اطلاع رسانی، اعلام خطر و اعلام دستورات ایمنی و آموزش‌های ویژه و... را در مواقع بحران و جنگ دشوار سازد. لذا می‌بایستی ضمن رعایت الزامات مکان‌یابی کاربری‌های مهم و حساس (بسته به اهمیت سلسله مراتبی تأسیسات مخابراتی) برای چنین مراکز، امکان انتقال سیگنال‌های صوتی و تصویری رادیو و تلویزیون را در قالب مراکز جایگزین در شرایط بحرانی به صورت گزینه‌های ثانویه اندیشید (هاشمی فشارکی، جواد و شکبیا منش، امیر، ۱۳۹۰، صص ۱۹۸-۲۱۲).

## راهکارهای پدافندی در تأسیسات الکترونیکی:

- مراکز اصلی توزیع برق در مراکز و حوزه‌های شهری پرتراکم قرار نگیرند.
- مسیرهای اصلی زیر زمینی انتقال برق در میانه‌های بلوارها، اراضی سبز و به دور از پیاده‌روها قرار گیرند.
- مسیرهای اصلی به هیچ عنوان نباید از مسیر تأسیسات پرخطر نظیر پمپ بنزین‌ها، مخازن گاز و .. عبور نمایند.
- استفاده از تونل تأسیسات شهری: این نوع تونل‌ها عموماً به منظور نصب و جایگزینی تأسیسات زیربنایی و زیرزمینی شهرها احداث می‌شوند و می‌توان در حین ساخت ساختمان، یا پس از تکمیل ساختمان، نسبت به نصب لوازم و تجهیزات مربوط به تأسیسات زیربنایی شامل لوله‌های آب، کابل برق باریدیف‌های مختلف ولتاژی و کابل‌های تلفن و بسیاری موارد دیگر در داخل این تونل‌ها در محل‌های طراحی شده، اقدام نمود (میسسی، حسین و دیگران، ۱۳۹۰، صص ۵۰).

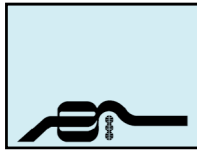
## عوامل مؤثر در مکان‌یابی ایستگاه‌های آتش نشانی

### دسترسی

- محل ایستگاه‌های آتش نشانی برای سهولت ورود و به جریان ترافیکی، ضروری است در کنار یا موازی با شبکه معابر شریانی اصلی (درجه ۱ و ۲) تعیین گردد.
- در مکان‌یابی باید دقت شود که محل انتخاب از کمترین موانع دسترسی‌های موجود و آتی که مدت لازم برای رسیدن به محل حادثه را طولانی می‌کنند، برخوردار باشد. مهمترین این موانع عبارتند از رودخانه‌ها، کانال‌ها و سایر راه‌های آبی که در این صورت لازم است بر روی آنها پل به‌اندازه کافی وجود داشته باشد. تقاطع خط راه‌آهن، پل‌های متحرک، فضاهای باز بسیار وسیع مانند زمین‌ها و استادیوم‌های بزرگ ورزشی و پارک‌های وسیع شهری، تپه‌های شیب دار و دره‌ها از دیگر موانع هستند.

### شعاع عملکرد مفید

- فاصله میان ایستگاه‌های آتش نشانی بسته به تراکم جمعیت و کاربری زمین به طور قابل ملاحظه‌ای تفاوت می‌کند و شعاع خدماتی و عملکرد مفید ایستگاه‌ها نیز با یکدیگر فرق دارد. لذا در مکان‌یابی ایستگاه‌ها اصل «حداکثر دسترسی» و «حداقل زمان» یعنی فاصله زمانی ۳ تا ۵ دقیقه (زمان بین شروع آتش‌سوزی تا شروع عملیات آتش نشانی) عامل تعیین کننده می‌باشد زیرا بر اساس منحنی استاندارد زمان - درجه حرارت،



## بررسی ابعاد تحقیق (تهدیدات مکانیابی، پدافند غیرعامل و تأسیسات شهری):

- ۱- تهدید در هر سرزمینی دامن گیر بشر بوده است.
- ۲- شهرها همواره در صدر اهداف مورد توجه مهاجمان نظامی قرار دارند.
- ۳- تهدیدات دامنه‌ای گسترده‌ای دارند که در مواردی به صورت هم افزایی عمل می‌کنند.
- ۴- گستره جغرافیای نسبتاً وسیع شهری بستر تهدیدات طبیعی را فراهم می‌نماید.
- ۵- تأسیسات شهری عناصر اصلی و مؤثر محیط طبیعی زندگی، آسایش و آرامش شهر است.
- ۶- تهدیدات شهری در مرحله اول متوجه تأسیسات شهری دارای حوزه عملکرد گسترده است.
- ۷- آسیب‌رسانی به سامانه‌ها، تجهیزات، نیروی انسانی و ابنیه تأسیسات شهری باعث توقف تولید و خدمات‌رسانی به شهروندان شده و خسارات جبران‌ناپذیر را در پی دارد.
- ۸- تهدیدات انسان ساخت در حال حاضر بسیار متفاوت با گذشته است و همواره باید مورد پایش قرار گیرند تا امکان اتخاذ تدابیر پدافند غیر عامل فراهم گردد.
- ۹- نسل جدید تهدیدات دارای مشخصاتی متناسب با دانش و فناوری روز است.

## منابع و مأخذ

- ۱- پدافند غیرعامل (۱۳۸۴) قرارگاه پدافند هوایی خاتم الانبیاء(ص) نشریات شماره ۱، ۳، ۴، ۶، ۷، ۸، تهران.
- ۲- خزایی، صفا (۱۳۸۴)، کاربردهای نظامی سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی (GIS)، همایش نقش علم و فناوری در جنگ‌های اخیر، دانشگاه صنعتی مالک اشتر.
- ۳- سازمان پدافند غیرعامل کشور (۱۳۸۶)، مبانی، مستندات و الزامات قانونی سازمان پدافند غیرعامل کشور، شهریور ۱۳۸۶.
- ۴- سند راهبردی پیشنهادی پدافند غیرعامل کشور (۱۳۸۷) سازمان پدافند غیرعامل کشور، تهران.
- ۵- سهامی، حبیب‌الله (۱۳۸۶)، آمایش و مکان‌یابی، تهران، پژوهشکده مهندسی پدافند غیرعامل، دانشگاه صنعتی مالک اشتر.
- ۶- شیعه، اسماعیل، (۱۳۸۱)، مقدمه‌ای بر برنامه‌ریزی شهری، تهران، انتشارات دانشگاه علم و صنعت.
- ۷- مامفورد، لوئیز (۱۳۸۱) مدنیت و جامعه مدنی در بستر تاریخ، ترجمه احمد عظیمی بلوریان، موسسه فرهنگی رسا.
- ۸- مهدی‌زاده، جواد (۱۳۷۹)، برنامه‌ریزی کاربری زمین از دیدگاه توسعه پایدار، نشریه جستارهای برنامه‌ریزی شهری.
- ۹- میسمی، حسین و دیگران (۱۳۹۰)، طراحی و بهره‌برداری مخازن بر اساس اصول پدافند غیر عامل در سومین همایش مبدل‌های گرمایی در صنایع نفت و انرژی.
- ۱۰- هاشمی فشارکی، جواد و شکیبامنش، امیر (۱۳۹۰)، طراحی شهری از منظر دفاع غیرعامل، انتشارات بوستان حمید.

11- Comfort L.(2006)-Cities at risk Hurricane Katrina and drowning of New Orlean- Journal of urban affairs review Vol . 41 . no 4- 501 – 516.

12- Dan .J. Kroll(2006). Securing our water supply Protecting a vulnerable Resource. Penn well.

13- William B. Meyer and bl Turner II(1994), Changes in Land Use and Land Cover: A Global Perspective., eds. Cambridge: Cambridge University Press, xi and 537.

14-www.armedforces.com.

15- <http://iran125.blogfa.com/post/146>.

16- [www.fas.org](http://www.fas.org)

چنانچه در ۵ دقیقه اول وقوع آتش‌سوزی نتوان در محل حادثه حضور یافت و به خاموش کردن آن اقدام نمود آتش از کنترل خارج می‌گردد و پیامدهای ناگواری در پی خواهد داشت لذا توزیع ایستگاه‌های آتش‌نشانی در کل شهر با احتساب مقدار زمان واکنش مناسب، طراحی می‌شود. در مناطق ویژه با آمار آتش‌سوزی بالا و مکان‌های ویژه با مشکلات خاص نظیر صنایع شیمیایی، محوطه انبارها، بازارها، مجتمع‌های تجاری، مراکز اقتصادی شهرها و... ضروری است برای مکانیابی استقرار ایستگاه‌ها شعاع عملکردی برابر ۱/۶ کیلومتر منظور گردد.

## جهت توسعه شهر

در مکانیابی ایستگاه‌های جدید، ضروری است جهت توسعه شهر دقیقاً مد نظر قرار گیرد و متناسب با جمعیت‌پذیری نواحی توسعه در ۱۰ تا ۲۰ سال آتی و تراکم‌های ساختمانی مربوطه، ایستگاه‌های آتش‌نشانی مکانیابی گردد. در نواحی توسعه شهر، ضروری است ایستگاه‌ها در محوطه‌های باز و وسیعی مکانیابی و طراحی گردند تا ضمن تأمین امنیت ایستگاه‌ها، تسهیلات پارکینگ و فضای لازم برای نگهداری وسایل خاموش کننده آتش فراهم گردد. مکان انتخابی برای ایستگاه‌های جدید در مناطق توسعه نباید در نزدیکی عوامل محدود کننده توسعه شهر از قبیل باغات، اراضی کشاورزان، کوه‌ها و ارتفاعات قرار گیرد.

## آزمون فرضیه

- محور اصلی مبنی بر کاهش حساسیت و اهمیت، کاهش آسیب‌پذیری، استمرار تولید و خدمات‌رسانی و سهولت بازگشت و بازسازی می‌باشد.
- ابزار کلی مکان یابی تأسیسات شهری در پدافند غیرعامل را در سه محور می‌توان جستجو کرد:
- الف) رعایت ملاحظات آمایش سرزمین
  - ب) رعایت ملاحظات امنیتی - دفاعی
  - پ) رعایت ملاحظات کاهش دسترسی عوامل تولید
- رعایت این ملاحظات، به پایداری تأسیسات شهری برای سالیان متمادی و دسترسی به توسعه پایدار و حفظ سرمایه‌های ملی کمک مؤثر می‌نماید. در این رابطه نقش مکان‌یابی تأسیسات شهری از دیدگاه پدافند غیرعامل برجسته است:
- هماهنگی با ضوابط آمایش سرزمین
  - هماهنگی با طرح دفاع عامل
  - وجود موانع و حداکثر فاصله بین تأسیسات شهری و سامانه تهدید
  - امکان ایجاد پراکندگی در جانمایی تأسیسات شهری

## نتیجه‌گیری

مطالعات، تجزیه و تحلیل انجام شده و یافته‌های تحقیق حاکی از ضرورت پرداختن به موضوع مکان‌یابی تأسیسات شهری به منظور کاهش سطوح تهدیدات نظامی می‌باشد. زیرا رابطه بین انسان و فضا و فعالیت سه مؤلفه اساسی در تدوین طرح‌های جامع می‌باشد؛ که نتیجه آن تثبیت و پایداری توسعه و امنیت خواهد بود. حفاظت از تأسیسات شهری از وظایف مهم کشور هستند. زیرا عدم تأمین آن، اختلال در روند تولید و محدودیت و فشار روانی بر مردم را موجب خواهد شد.