

روش‌های اجرایی پدافند غیر عامل در شریان‌های حیاتی

پدرام موسوی^۱، حسین میسمی^۲

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۰۸/۲۶

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۱۰/۰۴

چکیده

با تصویب سند چشم انداز و قانون برنامه چهارم که در بند ۱۱ از ماده ۱۲۱ آن مطالعه و اجرای طرح‌های پدافند غیرعامل در طرح‌ها و تأسیسات حیاتی، حساس و مهم به دستگاه‌های اجرایی تکلیف شد، بنیان توجه ساختاری به موضوع پدافند غیرعامل در دستگاه‌های اجرایی شکل گرفت. تهدیدها و تحرکات برنامه‌ریزی شده استکبار جهانی علیه نظام جمهوری اسلامی ایران، اشغال دو کشور همسایه شرقی و غربی (افغانستان و عراق) و ایجاد پایگاه‌های متعدد در کشورهای اطراف، مطالعه و اجرای هرچه فوری‌تر طرح‌های پدافند غیرعامل را در مرکز توجه کلیه دستگاه‌های مسئول قرار داد.

گرچه در شرایط فعلی هیچکس در مورد لزوم اجرای طرح‌های پدافند غیرعامل در تأسیسات و مکان‌های حیاتی، حساس و مهم شک ندارد اما تا استقرار کامل سامانه ساختاری انجام مطالعات و اجرای این طرح‌ها در کلیه دستگاه‌های اجرایی و از آن مهمتر اشاعه فرهنگ دفاع غیرعامل بر عهده جامعه مهندسی است. در این مقاله سعی شده به بیان روش‌های طراحی و اجرایی در پدافند غیر عامل در شریان‌های حیاتی از جمله استتار، فریب، مکان‌یابی، پراکندگی و تفرقه، سازه‌های مقاوم پرداخته شود.

واژگان کلیدی: پدافند غیر عامل، استتار، فریب، مکان‌یابی، پراکندگی و تفرقه، سازه مقاوم،

شریان حیاتی.

^۱ محقق و پژوهشگر، پست الکترونیک: pedmousavi@gmail.com

^۲ محقق و پژوهشگر، پست الکترونیک: mesam@gmail.com.

مقدمه

پدافند غیرعامل به مجموعه اقداماتی اطلاق می‌شود که بکارگیری آنها مستلزم استفاده از جنگ افزار نبوده اما اجرای آنها موجب جلوگیری از حمله احتمالی دشمن شده یا تلفات و خسارت‌های ناشی از تهاجم دشمن را کاهش می‌دهند. استفاده از شیوه‌های دفاع غیرعامل که اساساً متکی بر فلسفه دفاع مؤثر می‌باشند، مستلزم وقوف بر فناوری‌های بهنگام و توانمندی‌های خاص سلاح‌های تهاجمی و نیز مواد و مصالح و شیوه‌های روزآمد مقابله با آنها می‌باشد. اهداف اصلی پدافند غیرعامل بر محافظت از نیروی انسانی و تأسیسات حیاتی کشور متمرکز می‌باشد. بدین ترتیب هر برنامه‌ای که تحت این عنوان طراحی و اجراء شود باید علاوه بر توجه به مسائل امنیتی و اقتصادی، به دنبال دستیابی به هدف افزایش ظرفیت کشور در مقابله با تهدیدات و تعرض‌های احتمالی و نیز ارتقای توانمندی و آستانه تحمل ملی برای برخورد با موقعیت‌های اضطراری باشد.

در این صورت با افزایش هزینه‌های دشمن برای تعرض به اهداف و تطویل مدت مورد نیاز برای تحقق اهداف مورد نظر وی، احتمال تعرض به کشور رو به کاهش خواهد گذاشت. جنگ‌های دهه اخیر و آخرین آنها یعنی هجوم اسرائیل به جنوب لبنان نشان داده اند که سامانه‌های تأمین، انتقال و توزیع انرژی و تأسیسات جنبی آن با توجه به تأثیر قاطعی که در تداوم زندگی مردم و نیروهای مدافع دارند، یکی از اهداف دشمن تلقی می‌گردند.



شکل ۱: آسیب به منابع آبی بزرگ‌ترین چالش را بعد از وقوع حادثه ایجاد می‌نماید

بیان مسئله

مدارک و اسناد قابل دسترس داخلی و خارجی

بررسی‌های به عمل آمده نشان می‌دهد اسناد و مدارک موجود در شرکت‌های توزیع برق و شرکت توانیر و شرکت‌های وابسته به وزارت نیرو در مورد موضوع پدافند غیرعامل، محدود به نشریاتی است که اخیراً در راستای سیاست توسعه فرهنگ دفاع در وزارت نیرو تهیه و ابلاغ گردیده‌اند. جستجو در منابع خارجی برنامه‌های متعددی را برای مدیریت بحران انرژی الکتریکی ناشی از حوادث غیرمترقبه مانند: زلزله، حوادث تکنولوژیکی منجر به قطع، حملات شیمیایی و میکروبی معرفی می‌نمایند، وجه مشترک کلیه برنامه‌ها و ساختارهای طراحی شده در کشورهای مختلف تهیه برنامه‌های عملیاتی، تمرین و اجرای آن و تعهد تمامی مسئولین بخش‌های مختلف برای اجرای بهینه نقش خود در هنگام بروز بحران می‌باشد. دستورالعمل‌های پدافندی موجود در صنعت آب و برق کشور عبارت‌اند از:

- مصوبات و ابلاغیه‌های کمیته پدافند غیرعامل وزارت نیرو
- نظام‌نامه مقابله با بحران شرکت توانیر کشور
- مصوبات کمیته پدافند غیرعامل شرکت توانیر کشور
- مصوبات کمیته دائمی پدافند غیرعامل کشور

شناسایی تهدیدها و خطرات

به دلیل وسعت سرزمین ایران، وجود مرزهای طولانی زمینی - دریایی و تفاوت‌های فراوانی که بین مناطق مختلف کشور وجود دارد، انواع و درجات تهدید تأسیسات و تجهیزات وزارت نیرو با هم متفاوت بوده و هر یک از شرکت‌ها باید بر حسب موقعیت استقرار و مشخصه‌های فنی تأسیسات، نسبت به تعیین تهدید غالب برای تأسیسات حیاتی، حساس و مهم مستقر در حوزه جغرافیایی و تحت مسئولیت خود اقدام نمایند.

انواع تهدیدها و خطرات محتمل در طرح‌ها و تأسیسات حیاتی

در هر جنگ یا درگیری نظامی، ارتش مهاجم بر حسب هدف تعیین شده، توانمندی‌های موجود و قدرت مقابله دفاعی طرف درگیری، سلاح‌های مختلفی را مورد استفاده قرار می‌دهد این تهاجمات می‌توانند برحسب محل هدف از طریق هوا، زمین و دریا صورت گیرند. تأسیسات

انرژی الکتریکی باتوجه به نقش اساسی که در استمرار زندگی روزمره مردم دارند، می‌توانند از اهداف اولیه دشمن تلقی گردند. تهدیدهای محتمل برای تأسیسات صنعت انرژی الکتریکی را می‌توان به شرح ذیل دسته بندی نمود:

- ۱- حمله مستقیم دشمن با استفاده از انواع سلاح متعارف از جمله: بمباران های هوایی، حملات موشکی، توپخانه ای و خمپاره‌ای و خرابکاری در خطوط انتقال تأسیسات و تجهیزات الکتریکی و الکترونیکی و...
 - ۲- حمله مستقیم دشمن با استفاده از انواع سلاح غیرمتعارف از قبیل: شیمیایی، میکروبی، هسته‌ای، نوترونی
 - ۳- 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...)
 - ۴- بروز خرابکاری و آلودگی توسط عوامل نفوذی یا جاسوسان دشمن.
 - ۵- بروز اختلال در سامانه های کامپیوتری و شبکه های مخابراتی توسط عوامل انسانی یا اثرات بمب های الکترومغناطیسی.
 - ۶- بروز زلزله و تخریب تأسیسات استخراج، برداشت، تولید، انتقال، تصفیه و توزیع.
 - ۷- آسیب دیدن تأسیسات ناشی از اصابت صاعقه و قطع جریان برق یا آسیب های کلی تر به تأسیسات از آنجایی که آسیب های ناشی از حوادث طبیعی و برخی اشتباهات انسانی به لحاظ نتیجه نهایی تفاوتی با حوادث غیرطبیعی نداشته و در هر حال قطع یا کمبود شدید انرژی الکتریکی یا نقصان و مشکل در خدمات نیروگاه را موجب می شوند، لذا هر ساختاری که برای اعمال مدیریت در زمان آسیب دیدگی ناشی از حمله دشمن به تأسیسات ایجاد گردد، باید توانایی مدیریت بر مشکلات ناشی از حوادث طبیعی را نیز داشته باشد.
- انجام هر یک از حملات پیش گفته به اقتضای شرایط جنگ، وضعیت دشمن، میزان مقاومت کشور، فاصله تأسیسات از مبادی مرزی، هدف دشمن از حمله و... امکان پذیر می باشد.



شکل ۲: بروز آسیب‌های اساسی به ساختارهای شریان‌های حیاتی کشور

راهکارهای پدافند غیر عامل در شریان‌های حیاتی

در ادامه به بیان روش‌های متعارف در پدافند غیر عامل که قابل استفاده در شریان‌های حیاتی است، پرداخته می‌شود:



شکل ۳: بروز آسیب و لزوم تدابیر پدافندی در بر طرف کردن و بازگردانی در خط تاسیسات

اصل استتار و اختفاء

مفهوم کلی استتار، هم‌رنگ و هم شکل کردن تاسیسات، تجهیزات و نیروها با محیط اطراف می‌باشد. اختفاء باعث حفاظت نیروهای خودی در برابر دید دشمن شده و استتار امکان کشف و شناسایی نیروها، تاسیسات و تحرکات را کاهش می‌دهد.

اصول کلی استتار:

- استتار و علائم عمومی شناسایی

استتار دو جنبه دارد: ۱- همگون کردن تاسیسات و تجهیزات با محیط اطراف که به وسیله رنگ آمیزی یا استفاده از مواد طبیعی و مصنوعی امکان پذیر است، ۲- با تغییر شکل ظاهریشان می‌توان توجه دشمن را از آنها منحرف کرد.

برای تشخیص تاسیسات و تجهیزات در عکس‌های هوایی و همچنین اطلاعات جمع‌آوری شده توسط تیم اطلاعات و شناسایی زمینی به عناصر و علائم شناسایی نیاز است. استتار باید با توجه به این عوامل به صورتی اجرا گردد که مطالب مورد نظر به دشمن القا شود. این عوامل که شامل کلیه علائم شناسایی اعم از زمینی یا هوایی می‌باشند، عبارت‌اند از:

- حرکت

- صدا

- اندازه (تاسیسات و تعمیرات)

- بو

- رنگ (ناهماهنگی رنگ با محیط)

- وضعیت (استقرار در محل نامناسب)

- شکل استقرار (استقرار منظم و سازمان یافته)

- بافت (بافت کویری، شهری، روستایی، قطبی)

- دود و آتش (هرگونه دود و آتش بی موقع)

- انعکاس (برگشت امواج راداری از هدف)

- سایه (هنگام تابش خورشید)

مطابق با موارد ذکر شده برای اجرای استتار برای شریان حیاتی باید در ابتدا علائم شناسایی تاسیسات و تجهیزات مورد نظر چه متناسب با کاربرد و مکان قرارگیری آنها با هم متفاوت است کاملاً مشخص شده باشد.

- انتخاب محل

هدف از انتخاب محل، انتخاب موضعی با امکانات کافی است که کارکنان و تجهیزات و فعالیت آنها را پنهان سازد. در هر مکانی حتی در یک زمین به ظاهر صاف و کویری همیشه عوارض قابل

تشخیص وجود دارد که بطور طبیعی یا به وسیله انسان به وجود آمده است اصول انتخاب محل عبارت‌اند از:

- **ماموریت:** اصل مهم و اساسی است. بعضی نقاط ممکن است از نظر اختفاء عالی باشد اما چنانچه انجام ماموریت در این نقاط عملی نباشد بی ارزش محسوب می شوند.
- **پراکندگی:** میزان احتیاج برای پراکندگی تاسیسات را ابعاد منطقه دیکته می کند. منطقه ای که برای اجرای هر عملیات امکان پراکندگی کامل در آن نباشد، بی فایده خواهد بود.

- استتار مدرن

از آنجایی که سیستم‌های ردیابی و شناسایی روز به روز پیشرفته تر و مدرن تر می شوند، متقابلاً باید برای مقابله با چنین سیستم هایی، پیشرفت های لازم حاصل گردد. هم اکنون سیستم های ردیابی و شناسایی از ناحیه مرئی، پا فراتر نهاده و در طول امواج الکترومغناطیسی توسعه یافته اند. مانند تقویت کننده های تصویری، تصویر بردارهای حرارتی و موشک های هدایت شونده هوشمند و ماهواره ها که می توانند مجهز به رادارهای میلیمتری و سیستم های ردیاب حرارتی باشند. سیستم های پیشرفته تر این ردیاب ها از سنسورهای چند منظوره استفاده می نمایند. با مجهز شدن هواپیماهای جنگی، موشک های هدایت شونده و ماهواره ها به چنین سنسورهایی تمام اهداف نظامی و استراتژیک مانند خودروهای نظامی، سایت های موشک انداز، سکوهایی نفتی، پالایشگاه ها و غیره در معرض خطر جدی هستند. مقابله با این سنسورها نیز می تواند نشانگر توان دفاعی آن کشور باشد.

در حال حاضر اغلب تجهیزات هجومی دشمن بر علیه تاسیسات و تجهیزات وزارت نیرو مجهز به فناوری های و سنسور های چند منظوره هستند، در اینجا به برخی از مهم ترین و متداول ترین روش های مقابله با این سنسورها خواهیم پرداخت.

۱. ماده جاذب راداری: استفاده از پوشش ماده جاذب راداری (RAM) بر روی قسمت های فلزی تاسیسات که انعکاس اصلی را به وجود می آورند.
۲. فیبر کربن: استفاده از موادی مانند فیبر کربن که نسبت به امواج ماکروویو شفاف هستند.
۳. اشکال هندسی: استفاده از اشکال هندسی خاص، موجب حداکثر پراکندگی امواج می شوند زیرا باعث می گردند که امواج انعکاسی در خلاف جهت تابش به هدف پراکنده گردند. به عنوان مثال لبه های دارای زاویه کم، مانند منعکس کننده های زاویه دار رفتار می کنند.

۴. استفاده از مواد شبیه آینه: این مواد به منظور اجتناب از اثرات منعکس کننده گوشه‌ای مانند مجموعه رشته‌های بسیار نازک در ماده شفاف پوششی مورد استفاده قرار می‌گیرند.
۵. ماده جاذب هوشمند: مواد جاذب هوشمند چند طیفی حاوی مواد فعال و غیر فعال به منظور کاهش بهینه سطح مقطع راداری (RCS) و جلوگیری از گسیل یا انتشار انرژی حرارتی، امواج مکانیکی، اثرات شیمیایی، صوتی و مغناطیسی از هدف، مورد استفاده قرار می‌گیرند.
۶. کاهش فعالیت مشخصه IR : کاهش فعالیت مشخصه IR و پوشاندن آگروزهای جنگ افزارهای نظامی به شیوه‌های مقتضی از مهم‌ترین اقدامات استتار می‌باشد.

اصول و روش‌های اجرای استتار

اجرای صحیح طرح استتار آخرین اصلی است که یک استتار مطلوب وابسته به آن است، وقتی پوشش گیاهی زمین به نحوی است که اختفاء با مصالح طبیعی در آن ممکن نیست از مصالح مصنوعی برای هم‌رنگ کردن تاسیسات و تجهیزات با محیط اطراف استفاده می‌شود. استتار با مصالح مصنوعی زمانی اجرا می‌گردد که انتخاب محل و انضباط استتار، اختفای دلخواه را به وجود نیاورند. برای اغفال دشمن در تشخیص هویت، استعداد و هدف عملیات تجهیزات و تاسیسات و انحراف آتش او از اهداف حقیقی و اصلی، سه طریق اساسی وجود دارد.

- ۱- پنهان کردن
- ۲- اختلاط
- ۳- اغفال

۱- پنهان کردن: در اینجا به چند روش معمول از موارد، پنهان سازی در ارتباط با هنر استتار می‌پردازیم:

- همگون سازی
- تغییر شکل و بافت منطقه
- دید هوایی و زمینی
- رنگ، نور و انعکاس
- سایه و روشنایی
- هم‌رنگی با محیط

- جلوگیری از رویت و شناسایی

۲- **اختلاط:** یعنی به کار بردن مصالح استتار در بالا و اطراف شیء مورد نظر بطوری که آن شیء جزئی از زمینه اطراف به نظر برسد.

۳- **اغفال:** یعنی عوض کردن ظاهر یک شیء یا فعالیت مشخص و جلوه دادن آن به شکل دیگر، یک روش اغفال، بدل سازی می باشد. بدل سازی متضمن تغییر قیافه هدف و یا فعالیتی است که هوشیارانه دشمن را از شناسایی منحرف می سازد. این عمل به نحوه استفاده از مواد و یا تاسیسات کاذب نیاز دارد.

تور های استتار: فریب

اقداماتی که باعث اشتباه یا اغفال دشمن و انحراف توجه او از توانمندی‌های کمی و کیفی و برنامه های کشور می گردد.

-دلایل و اثرات فریب

فریب و گمراه کردن دشمن به دلایل زیر صورت می گیرد:

- ۱- انحراف دقت و توجه دشمن از تاسیسات اصلی
- ۲- سوق دادن حملات دشمن به سوی تاسیسات کاذب

- فریب اطلاعاتی دشمن

به علت موفقیت‌های حاصل از عملیات فریب، استفاده از تاسیسات بدلی اهمیت روز افزونی یافته و مورد توجه خاص قرار گرفته است زیرا دشمن چنین تصور خواهد کرد که بمباران سنگینی را روی اهداف حقیقی انجام داده، در حالی که تجهیزات و نیروی فراوان به کار گرفته شده فقط جهت بمباران تاسیسات بدلی بوده است. در تمام موارد، موقعیت محل تاسیسات اصلی باید با دقت و دور اندیشی در نظر گرفته شود. نیروگاه‌ها، انبارها و پست های بدلی نیز ممکن است ۲ الی ۸ کیلومتر از تاسیسات واقعی فاصله داشته باشند. تاسیسات کاذب باید همانند تاسیسات واقعی باشند.

- ویژگی‌های بدل سازی تاسیسات:

یک تاسیسات بدلی باید طوری ساخته شود که ظاهرش همانند ساختمانی گردد که استتار آن به طور کامل صورت نگرفته است. در این خصوص توجه به موارد زیر حائز اهمیت است:

- ۱- نمایش فریبنده
- ۲- واقعی جلوه دادن تاسیسات بدلی
- ۳- استتار مناسب تاسیسات اصلی

- معایب و نواقص در اقدامات فریب:

این معایب عواملی هستند که اکثر اوقات باعث می گردند که فریب دادن دشمن با شکست مواجه گردد. باید توجه داشت که این گونه موارد کاربرد عمومی داشته و هرکدام در شرایط بخصوصی ممکن است غیر موثر واقع شوند. در غیر این صورت بهترین و کامل ترین روش‌ها برای فریب دشمن محسوب می گردند این عوامل عبارت‌اند از:

- شکست در شبیه سازی صحیح ساختار کلی یک ساختمان اصلی
- عدم حضور وسایل حمل و نقل و عدم جابه‌جایی به صورت عادی (در زمان و مکان مناسب)
- فقدان مواضع پدافند هوایی (برای واقعی و مهم جلوه دادن تاسیسات بدلی)
- شکست در شبیه سازی اجزای متشکله یک تاسیسات ویژه

ضد ضد فریب

مبنای روش‌های ضد ضد فریب و استتار، تغذیه اطلاعاتی دشمن از طریق مجاری تحت کنترل ما با اطلاعات فریبنده و مسدود و بی اعتبار کردن مجاری است که از طریق آنها می توانیم به دشمن مدارک مورد نظر را ارائه دهیم و حاصل آن دامی است که دشمن به دلیل عدم تمایز بین اطلاعات واقعی و ساختگی در آن می افتد. روش‌های پیشرفته ضد ضد فریب و استتار بر مبنای استفاده از ماکت‌ها و تاسیسات فریبنده‌ای است که بازتاب امواج الکترومغناطیسی آنها مطابق میل می باشد:

۱. در باند مرئی با توجه به قدرت تفکیک بسیار بالای ماهواره‌ها، باید ماکت‌های ساخته شده بسیار دقیق بوده و جزئیات فیزیکی ساده مربوطه را نیز دارا باشند.

۲. در باند مادون قرمز، ماکت‌ها حتی باید بازتاب حرارتی سازه اصلی را دارا باشند، همچنین باید سازه‌هایی که برای محافظت از تجهیزات و نیروها ایجاد می‌شوند، بازتاب حرارتی مورد نظر ما را داشته باشند.

۳. ماکت‌های پیشرفته یکی از ارکان‌های طرح فریب می‌باشند و باید به صورتی طراحی و ساخته شوند که تمامی ویژگی‌های شناسایی ماهواره‌ای باندهای مختلف امواج الکترومغناطیسی را مانند تصاویر سازه اصلی دارا باشند. این ویژگی‌ها عبارت‌اند از:

- شباهت در باند مرئی
- شباهت در باند مادون قرمز
- شباهت در باند راداری
- هماهنگی اجزاء
- استفاده از قطعات اصلی

توجه به ظرفیت گرمایی:

چون هر ماده ظرفیت گرمایی ویژه خاص خود را دارد و در یک دمای خاص مقدار متفاوتی گرما را جذب و یا پس می‌دهد، بنابراین وسایلی که یک شکل و یک رنگ هستند اگر از مواد مختلفی ساخته شده باشند در تصاویر مادون قرمز متمایز و قابل تشخیص هستند. با توجه به این مساله باید در نظر داشت که در ساخت ماکت‌ها از موادی که ظرفیت گرمایی ویژه آنها نزدیک به مواد سازه واقعی است، استفاده شود. شواهد که ضروریست با دقت برنامه ریزی شده و به مورد اجرا گذاشته شوند، عبارت‌اند از:

- تردد افراد
- تردد خودروها
- تردد خودروهای حامل اقلام لجستیکی مانند سوخت، مواد غذایی، قطعات یدکی و...
- اعمال اقدامات حفاظتی
- ایجاد استحکامات
- استتار

عملیات دود

عملیات دود برای جلوگیری از دیدن تاسیسات و تجهیزات از فواصل دور، از کار انداختن بعضی از روش‌های هدایتی تجهیزات هجومی دشمن از جمله اپتیکی، در پوشش ایجاد شده برای تعمیرات و درست کردن تاسیسات حرارتی بدلی و ایجاد سیستم‌های پدافند غیر عامل از جمله سازه‌هایی مقاوم در اطراف مکان‌های حساس نیروگاه و همچنین عدم تشخیص دقیق خسارت وارده بر تجهیزات و تاسیسات در اثر بمباران صورت گرفته از جمله دلایل انجام عملیات دود است.

پراکندگی و تفرقه

پراکندگی: عبارت است از گسترش و باز نمودن تاسیسات و تجهیزات. تفرقه: عبارت است از جدا سازی بخش یا بخش‌هایی از تجهیزات و تاسیسات و نیز متفرق نمودن نیروی انسانی و انتقال آنها به محل‌های امن‌تر به منظور کاهش آسیب پذیری آنها در برابر هر گونه حمله هوایی. همچنین با مجبور کردن دشمن به استفاده از یک منبع محدود علیه اهدافی که از ارزش کمتری برخوردارند، می‌توان، تاثیر حمله دشمن را کاهش داد. مهمترین عوامل اصلی موثر در تعیین نوع و محدوده اقدامات پراکندگی و تفرقه که در خصوص یک منطقه (یا نقطه) آسیب پذیر قابل اجراء می‌باشند، عبارت‌اند از:

- ویژگی‌های فنی تاسیسات و تجهیزات (ثابت یا متحرک بودن آنها)
- بافت و وسعت محیط (جنگلی، کویری، کوهستانی، شهری، روستایی یا ساحلی)
- تعداد نیروی انسانی حاضر در هر شیفت (حداقل و حداکثر مورد نیاز)
- به صرفه بودن هزینه (هزینه مورد نظر در قیاس با اهمیت منطقه آسیب پذیر)

پراکندگی تاسیسات و استحکامات

برای حفاظت بعضی از تاسیسات و استحکامات، ضمن رعایت مباحث سازه ای باید به موضوع مهم پراکندگی نیز پرداخت. اقدامات پراکندگی، یک نوع صف آرایی عمده تاسیسات و تجهیزات در سطح گسترده ای از یک منطقه بوده و باید به عنوان یک روش اساسی برای حفظ بقا، کاهش آسیب پذیری و بالا بردن آستانه مقاومت در برابر حملات هوایی دشمن، مورد توجه قرار گیرد.

پراکندگی، یک مجموعه کوچک‌تری از اهداف را برای حسگرهای دشمن ایجاد می‌کند. بنابراین در هنگام حمله، تلفات و خسارات کمتری را ایجاد نموده و شناسایی نیروهای خودی را برای دشمن مشکل‌تر می‌کند. پراکندگی به اندازه و وسعت یک سایت نیز بستگی دارد. یک سایت زمانی مفید و کارآمد خواهد بود که زمینه را به منظور پراکندگی کافی و در جهت بالا بردن قابلیت مقاومت و عملیات موثر، فراهم کند.

ملاحظات عمومی برای تاسیسات و زیرساخت‌های حیاتی

- اجرای اصل پراکندگی و تفرقه به معنی توقف کامل اقدامات معمول واحد صنعتی نیست بلکه این اقدام باید ضمن کاهش ضریب آسیب‌پذیری، امکان ادامه روند اجرای عملیات و خدمات در زمان بحران را نیز فراهم آورد.
- اقداماتی صورت گیرد تا طرح‌های در دست تهیه جهت ایجاد نیروگاه‌ها و تاسیسات دیگر با رعایت اصل پراکندگی و دیگر اصول پدافند غیر عامل، تحت کنترل و نظارت متخصصین امر، تهیه و تکمیل گردند.
- اصرار در جابه‌جایی مواد حساس و خطرناک که فرصت کافی جهت انتقال آنها وجود نداشته و قبلاً نیز مکانی برای آن در نظر گرفته نشده است، می‌توان نتایج معکوس به دنبال داشته باشد.
- هرگونه اقدامی باید به اولویت‌ها و زمان‌بندی صحیح صورت گیرد.
- هنگام انجام اقدامات پراکندگی و تفرقه، فقط خطر حملات هوایی را نباید در نظر داشت زیرا احتمال بروز تهدید از طریق نیروی زمینی دشمن نیز وجود دارد.
- استتار، اختفاء، مقاوم‌سازی و فریب، اصولی هستند که حتی در صورت اجرای موثر طرح پراکندگی و تفرقه نیز باید مورد توجه قرار گرفته و در صورت ضرورت، جهت تکمیل اقدامات دفاعی مورد اجراء گذشته شوند.
- انتقال بخش یا بخش‌هایی از یک تاسیسات وزارت نیرو به محل‌های امن دیگر باید بر اساس طرح تفرقه با رعایت ملاحظات حفاظتی و بکارگیری اصول استتار، اختفاء و فریب با چینش جدیدی صورت گیرد، بطوری که دشمن را با مشکلات جدی و پیچیده در شناسایی محل‌های جدید روبه‌رو کند.

- برای واحد های صنعتی متمرکز که اجرای اصل پراکندگی و تفرقه در آنها بطور موثر و مفید امکان پذیر نمی باشد، می توان از قبل و به تدریج، طرح هایی را جهت رفع این مشکل و امکان مجزا نمودن بخش یا بخش هایی از آن را در هنگام بحران، تهیه نمود.

- در شرایط خاص و در صورتی که ضرورت انجام اصل تفرقه جهت نفرات و تجهیزات تنها با استفاده از عوارض امکان پذیر باشد، باید توجه داشت که استفاده از این عوارض ممکن است در مخفی ماندن از دید نیروهای زمینی دشمن موثر باشد ولی در برابر تصاویر هوایی و حملات هوایی آنها غیر اعتماد باشند. عکس این امر زمانی اتفاق می افتد که ما در مکان هایی متفرق شویم و پناه بگیریم که در تصاویر هوایی قابل شناسایی نباشند ولی احتمال اشغال منطقه از سوی نیروی زمینی دشمن وجود داشته باشد.

- واحد های کنترل آتش زمین به هوا، دارای قابلیت های مشخص و محدودی در نحوه استقرار خود می باشند. شیوه استقرار آنها پس از مکان یابی (سایت یابی) بر اساس طرح پوشش آتش ضد هوایی و تحت نظر فرمانده عملیات تعیین می گردد. فواصل بین هریک از تجهیزات، دارای محدوده حداقل و حداکثر بوده که در طرح فوق با توجه به شرایط محیطی، نوع منطقه آسیب پذیر، تعداد واحد های ضد هوایی، زاویه دید و منطقه عمل اصلی هر واحد کنترل آتش مشخص می شود.

استحکامات

در مبحث پدافند غیر عامل، استحکامات به سازه های موقتی اطلاق می گردد که با توجه به شرایط و امکانات و میزان اهمیت و آسیب پذیری نقاط حیاتی و حساس در محل های مناسب و اطراف تاسیسات ایجاد می شود، از این گونه وسایل برای جلوگیری از اصابت مستقیم به تاسیسات و تجهیزات و همچنین اثرات ترکش و موج انفجار استفاده می شود تا به طور نسبی خنثی نمایند. مصالح و شکل استحکامات شامل:

- خاکریز
- کیسه شن
- دال بتنی- بشکه شن
- دیوار کشی

مقابل ورودی اصلی تاسیسات در صورتی که جابه‌جایی تجهیزات سنگین و یا تخلیه و بارگیری باید صورت گیرد، می‌توان با کشیدن ریل‌های محکم به ایجاد دیوار متحرک پرداخت.

- تقویت دال‌های بتن مسلح با ورق‌های فولادی:

انواع صفحات زرهی فولادی را می‌توان به صورت زیر نام برد:

۱- صفحات با رویه سخت

۲- صفحات سخت همگن

۳- صفحات نرم

- ایمن‌سازی و کاهش خطرات در استحکامات مهم

بیشتر تاسیسات وزارت نیرو در دشت و محیط‌های باز قرار دارند و در صورت بروز جنگ، احتمال وارد آمدن خسارات سنگین به آنها وجود دارد. لذا سعی می‌گردد تا حد امکان از خطرات ناشی از حملات دشمن جلوگیری به عمل آید.

۱- ایجاد خاک‌ریزها

۲- خاک‌ریز فله‌ای

۳- خاکریز فرم‌یافته

۴- دیواره و سقف بتنی

- مقاومت سازه‌های امن در مقابل بمب‌ها و گلوله‌های انفجاری

از نظر کلی رعایت حداقلی ضوابطی همچون مقاومت مصالح، ضخامت‌ها و مقدار مصالح در اعضای سازه‌ای در تاسیسات، جهت کنترل خسارت ضروری می‌باشد. چه با استفاده از ضوابط مورد نظر در کتاب‌های منتشر شده که از طریق وزارت مسکن و یا سازمان پدافند غیر عامل قابل اجرا است.

– لزوم مکان‌یابی تأسیسات مبتنی بر GIS

بحران‌ها همواره با سوء تأثیر بر شاخص‌های اجتماع، اقتصاد و محیط موجب بروز خسارات و صدمات فراوان و بعضاً جبران‌ناپذیری به جوامع بشری شده‌اند که بدین لحاظ شناسایی و مدیریت بهینه آنها از اولویت‌های برنامه‌ها و اقدامات کشورها است. در مراحل مختلف چرخه مدیریت بحران، دسترسی به اطلاعات صحیح و به‌روز، نقش محوری در برنامه‌ریزی و عملکرد صحیح و به موقع مدیران و سازمان‌های مسئول ایفاء می‌نماید، در این میان با توجه به اینکه بیش از ۸۰ درصد از اطلاعات مورد نیاز در بحران‌ها اصولاً دارای ماهیت مکانی و جغرافیایی هستند، استفاده از فناوری نوین GIS با قابلیت‌های ویژه در مدل‌سازی و ترکیب و آنالیز داده‌ها می‌تواند با تحلیل لایه‌های گسترده اطلاعاتی در هر دو مرحله پیش‌بینی و وقوع بحران بسیار راهگشا و تأثیرگذار باشد.

یکی از مراحل اساسی در مدیریت حوادث غیر مترقبه، شناخت صحیح و مناسب از عوامل بروز بحران‌ها قبل از وقوع و پیش‌بینی تمهیدات لازم جهت پیشگیری و یا کاهش حداکثری آثار و تبعات ناشی از آنها می‌باشد. در این راستا با توجه به نقش کلیدی ادامه سرویس‌دهی شریان‌های حیاتی و بطور خاص شبکه‌ها و تأسیسات آب و فاضلاب در کنترل و جلوگیری از گسترش بحران و حفظ بهداشت و سلامت عمومی از یک سو و هزینه‌های بالای احداث و یا بازسازی این سیستم‌ها از سوی دیگر، دقت نظر در مکان‌گزینی مناسب تأسیسات و مسیرهای عبور لوله‌ها و کانال‌ها بسیار مهم و تأثیرگذار خواهد بود.

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

بررسی‌های به‌عمل آمده نشان می‌دهد که در اغلب موارد، مسائل پیش‌بینی نشده‌ای در جهت جلوگیری از گسترش خرابی‌ها به‌وجود می‌آیند که این موضوع اهمیت شناخت دقیق عوامل موثر بر خرابی‌ها را بیشتر نمایان می‌کند. تجربه نشان داده است که کنترل و دقت در موارد ذیل کمک شایانی به پدافند غیر عامل در وزارت نیرو خواهد نمود:

- نامنظمی و پراکندگی در احداث تاسیسات
- استتار و استفاده از تکنیک‌های اختفاء و فریب
- مکان یابی دقیق و علمی و بازدارنده از حملات
- محافظت سازه‌ای از طریق بالا بردن مقاومت عناصر سازه‌ای
- محافظت از طریق جلوگیری از برخورد ترکش و موج انفجار
- محافظت از طریق ساخت و استفاده از مصالح امن تر (عدم استفاده از مصالح ترد و شکننده)

در کلیه موارد فوق باید شرایط اقتصادی و دسترسی به مصالح در نظر گرفته شود، در صورتی که سازه‌ها در یک خط مستقیم ساخته شوند این موضوع باعث انهدام مستقیم از طرف هواپیماها و هدف‌های متحرک می‌گردد، البته مکان یابی دقیق به دلیل دور نگهداشتن تاسیسات از چشم دشمن از اهمیت بیشتری برخوردار است، استتار و مخفی کردن تاسیسات از چشم دشمن را در یافتن تاسیسات به زحمت بیاندازد و او را مجبور به صرف هزینه و وقت بیشتری نماید. از عوامل مهم دیگر که توجه بسیار کمی به آن می‌شود، عملیات استتار در حین ساخت می‌باشد. اعمال مدیریت در کاربرد اجزاء کارگاه و تجهیزات مورد استفاده به گونه‌ای که مقادیر دقیق حجم پروژه را مشخص نماید و استتار مناسبی در زمان خاکبرداری و اجرای فونداسیون و سایر اجزاء به وجود آورد بسیار موثر خواهد بود.

فهرست منابع

- استتار تاسیسات، دفتر سازه‌های امن وزارت مسکن و شهر سازی.
- خیام باشی، احسان (۱۳۸۹). مکان‌یابی تأسیسات آب و فاضلاب با رویکرد مدیریت بحران مبتنی بر GIS، دانشگاه آزاد اسلامی خمینی شهر.
- طرح جامع پدافند غیر عامل، معاونت طرح و تحقیقات ق.پ.ه.خ.
- طیار، حمید (۱۳۸۹). استتار، وزارت مسکن و شهر سازی.
- مبانی طراحی سازه‌های مقاوم در برابر سلاح‌های غیر هسته‌ای، دفتر سازه‌های امن و کمیته امور پناهگاه‌ها، وزارت مسکن و شهر سازی، ۱۳۸۰.
- مقدمه‌ای بر پدافند غیر عامل، انتشارات قرارگاه پدافند خاتم الانبیاء، ۱۳۸۴.
- هیبلز گری، کریس (۲۰۰۹)، جنگ پست مدرن، دافوس سپاه.

