



استفاده از پدافند غیر عامل برای حفاظت دستگاه‌های حفاری و چاه‌های نفت و گاز

اصغر صادق آبادی^۱
شرکت ملی حفاری ایران

چکیده

پدافند غیر عامل با مفهوم کلی دفاع در برابر تهاجم، بدون استفاده از سلاح و درگیر شدن مستقیم، سابقه‌ای بس طولانی در تاریخ بشر، حتی به قدمت خلقت انسان دارد. انجام اقدامات دفاع غیر عامل در جنگ‌های امروزی در جهت مقابله با تهاجمات دشمن و تقلیل خسارات ناشی از حملات زمینی، هوایی و دریایی مهاجم، موضوعی بنیادی است که گستره آن تمامی زیر ساخت‌های کلیدی، مراکز حیاتی و مهم نظامی و غیر نظامی کشور را در بر می‌گیرد. جمهوری اسلامی ایران همواره مورد تهدید مزمن و پایدار دشمنان قرار دارد و هم اکنون که دوره جنگ‌های نسل چهارم است، باید کشور را برای دفاع در مقابل تهدیدات ناشی از این‌گونه جنگ‌ها آماده کرد. انجام پژوهش، تحقیق و تولید فناوری در مقابله و خنثی سازی اثرات ردیاب‌های الکترومغناطیسی دشمن که یکی از مشخصات جنگ‌های نسل چهارم است از مهم‌ترین اقدامات دفاع غیر عامل در عصر حاضر بوده که باید به آن اهتمام ورزید. در فاز صفر طراحی جایگاه‌های چاه‌های نفت، باید مکان‌یابی و اقدامات استتاری مناسب به عنوان یکی از الزامات محوری در نظر گرفته شود. همچنین در مورد جایگاه‌هایی که قبلاً طراحی و ساخته شده‌اند نیز باید نقاط ضعف آن‌ها در مقابل تهدید حسگرهای امروزی بررسی شده و نسبت به رفع آن‌ها با استفاده از روش‌های دفاع غیر عامل هوشمند از جمله استفاده از پوشش‌های استتار مدرن و مواد مرکب اقدام گردد. با توجه به این‌که اقتصاد ایران وابسته به نفت است و کلید دست‌یابی به مخازن نفت و گاز ایران دستگاه‌های حفاری می‌باشند بنابراین باید تمام تلاش‌ها معطوف بر حفظ این تجهیزات در شرایط بحران گردد. هدف اصلی از نگارش این مقاله فرهنگ‌سازی بوده و در پایان نیز راه کارهای پیشنهادی برای حفاظت از چاه‌های نفت و گاز، دستگاه‌های حفاری و مخازن مواد سوختی ارائه شده است.

واژه‌های کلیدی | پدافند غیر عامل، دستگاه‌های حفاری، جنگ‌های نسل چهارم، نفت، استتار

مقدمه

پالایشگاه‌ها، خطوط لوله، نیروگاه‌ها، بنادر، فرودگاه‌ها، مجتمع‌های بزرگ صنعتی، سد ها، قرارگاه‌ها و مراکز عمده فرماندهی نظامی و هدایت و تصمیم‌گیری سیاسی، مراکز اصلی مخابراتی و ارتباطی، پل‌های استراتژیک، صنایع نظامی، پایگاه‌های هوایی، سایت‌های موشکی، مراکز و ایستگاه‌های رادیویی - تلویزیونی، انبارهای عمده مواد غذایی و دارویی، مراکز جمعیتی و قرارگاه‌های تاکتیکی، مقرهای عمده آمادگی و پشتیبانی را در بر می‌گیرد. به دلایل ذکر شده، طراحی و اجرای سیستم‌های پدافند غیر عامل بسیار پیچیده و گسترده خواهد بود و به تخصص‌های گوناگون و پشتوانه مالی کافی نیاز دارد.

پدافند غیر عامل و ایران

کشور ایران به علت موقعیت جغرافیایی، همواره در معرض حملات طوایف گوناگون و همسایگان قرار داشته است. جنگ‌های ایران و روم، حمله مقدونیان، اعراب، مغولان و تاتاران حاکی از اهمیت فوق‌العاده این سرزمین و نقش حساس و تعیین‌کننده آن است. داشتن سواحل طولانی در جنوب و شمال، داشتن مذهب رسمی شیعی، برخورداری از منابع و ثروت، خلق و خوی مردم ایران در استقامت و پایداری در برابر متجاوزان و استعداد

پدافند غیر عامل به‌عنوان یکی از موثرترین و پایدارترین روش‌های دفاع در مقابل تهدیدات همواره مد نظر اکثر کشورهای جهان قرار داشته است. حتی کشورهایمانند آمریکا و روسیه با وجود برخورداری از توان نظامی بسیار بالا به این موضوع به‌صورت ویژه‌ای توجه داشته‌اند. کشوری مانند سوئیس نیز با وجود بی‌طرفی در دو جنگ جهانی و مواجه نبودن با تهدید، به این موضوع توجه بسیار زیادی دارد. در کشور ما با وجود موقعیت خاص از نظر ژئوپولوتیک، دارا بودن ثروت‌های عظیم نفت و گاز، نظام ضد استکبار و ورود به عرصه‌های فناوری نوین و تهدیدات استکبار جهانی، به موضوع پدافند غیر عامل توجه چندانی نشده و حتی داغ سال‌های دفاع مقدس نیز در ایجاد هوشیاری لازم برای کاهش آسیب‌پذیری‌ها و توجه به محورهای پایداری توسعه از نظر امنیت و دفاع، نقش قابل قبولی ایفا ننمود. انجام اقدامات دفاع غیر عامل در جنگ‌های امروزی در جهت مقابله با تهاجمات دشمن و تقلیل خسارات ناشی از حملات زمینی، هوایی و دریایی مهاجم، موضوعی بنیادی است که وسعت و گستره آن تمامی زیر ساخت‌های کلیدی، مراکز حیاتی حساس و مهم کشور نظیر چاه‌های نفت و گاز، دستگاه‌های حفاری،

1 Sadegh_ario@yahoo.com



گردد و شما را از دشمن نگرهبانی کند)).

خندقی که به پیشنهاد سلمان فارسی در دور شهر مدینه برای جلوگیری از حمله مشرکین کنده شد نیز از روش‌های پدافند غیر عامل است [۲].

◆ سیر تحول جنگ‌ها و شیوه‌های دفاع در مقابل آن‌ها

جنگ‌ها، خواسته یا ناخواسته همواره با زندگی جوامع بشری آمیخته بوده‌اند. جنگ‌ها به چهار نسل تقسیم می‌گردند و از آن جایی که هم‌اکنون دوره جنگ‌های نسل چهارم است، تنها به توضیح آن پرداخته می‌شود.

◆ جنگ‌های نسل چهارم

با شروع دوره انقلاب علوم و فناوری، خصوصاً فناوری‌های اطلاعات، ارتباطات، الکترونیک و رایانه در سال‌های اخیر، جنگ‌های نسل چهارم طراحی گردیده و در چند جنگ اخیر نیز تجربه شده است و هم‌اکنون سیر تکاملی خود را طی می‌نماید. [۳]

مشخصه‌های جنگ‌های نسل چهارم

۱. تاکید بر جنگ نرم (شامل جنگ اطلاعاتی، جنگ روانی تبلیغاتی و جنگ سایبری^۱)
 ۲. به‌کارگیری موضعی و مقطعی جنگ سخت (جنگ با ضربات محدود) برای تقویت و پشتیبانی جنگ نرم
 ۳. تاکید بر جنگ الکترونیک پیشرفته
 ۴. تکیه بر شبکه گسترده و سامانه‌های پیشرفته و هوشمند سنجش از راه دور
 ۵. تکیه بر سلاح‌ها و تجهیزات هوشمند، پیشرفته و دقیق
 ۶. توسعه توانمندی‌ها و کسب برتری کامل در هوا
 ۷. گسترش عرصه جنگ به فضا
 ۸. پرهیز از درگیری قطعی در جنگ سخت، قبل از اطمینان از پیروزی در جنگ نرم
 ۹. شروع هم‌زمان نبرد در خط و عمق نزدیک و عمق دور (گسترش عرصه نبرد به تمام سطوح جغرافیایی کشور هدف)
 ۱۰. تاکید بر انهدام زیر ساخت‌های ملی و مراکز حیاتی، حساس و مهم کشور در اولویت نخست اهداف تهاجم
 ۱۱. تلاش فراوان و مستمر برای قطع ارتباط رهبری و مدیریت دفاعی و عمومی کشور با مردم و نیروهای دفاعی در گام نخست تهاجم
 ۱۲. کوتاه شدن مدت جنگ (طراحی جنگ برق آسا)
 ۱۳. خطر پذیری پایین [۳]
- با توجه به دوره جنگ‌های نسل چهارم، تمامی تمهیدات پدافند غیر عامل

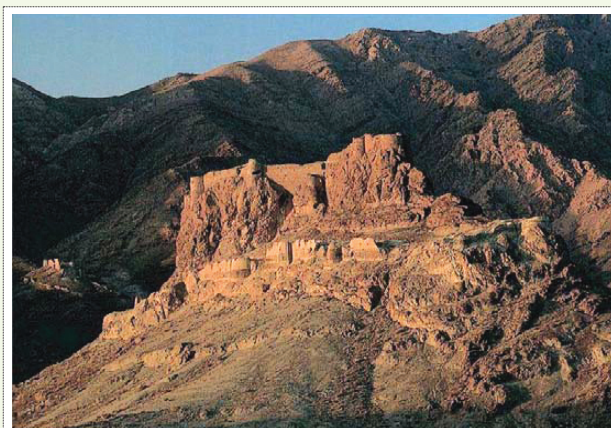
۱ در مجموع می‌توان محیط سایبر را چنین تعریف کرد: محیط مجازی و غیر ملموس موجود در فضای شبکه‌های بین‌المللی که در این محیط تمام اطلاعات راجع به روابط افراد، فرهنگ‌ها، ملت‌ها، کشورها و به‌طور کلی هر آنچه در کره خاکی به‌صورت ملموس و فیزیکی وجود دارد، در آن به شکل دیجیتالی موجود و قابل استفاده و دسترس استفاده‌کنندگان و کاربران است و به طریق رایانه، اجزای آن و شبکه‌های بین‌المللی به هم مرتبط هستند.

علمی آن‌ها موجب شده تا ایران از موقعیت و حساسیت ویژه‌ای در صحنه بین‌الملل برخوردار شود و همواره مورد تهدید مزمین و پایدار دشمنان قرار داشته باشد. به همین دلیل باید از توان پدافندی بسیار کارآمدی برخوردار باشد. [۱]

تاریخ نشان داده که ایرانیان در زمان‌های قدیم به موضوع پدافند غیر عامل توجه ویژه‌ای داشته‌اند. استفاده از سپرهای منعکس‌کننده نور، استفاده از لباس‌های خاکی رنگ، استفاده از گیاهان جهت استتار و اختفای نفرت و ابزار آلات، بیش از حد نشان دادن نفرت در زمان دلخواه برای دشمن و حفر خندق از ابتکارات ایرانیان باستان بوده است. دیوارهای سه‌گانه شهر شوش و قلعه الموت از مثال‌های بارز پدافند غیر عامل در ایران هستند. [۲]

◆ پدافند غیر عامل و اسلام

موضوع پدافند غیر عامل و بهره‌گیری از منافع آن تنها زائیده عقل انسان نبوده است و نمونه‌های زیادی از آن‌ها در طبیعت مشاهده می‌کنیم که



قلعه الموت: ایجاد استحکامات، بهره‌گیری از عوارض طبیعی (نمونه‌ای از دفاع غیرعامل در ایران)

به‌عنوان مثال می‌توان به لایه ازون اشاره نمود. همچنین خداوند بزرگ در آیه ۸۰ از سوره مبارکه انبیا می‌فرماید:

((و ما به او (حضرت داود علیه السلام) ساخت زره را تعلیم نمودیم تا شما را از آسیب جنگ در امان بدارد، پس آیا از شکر گزارانید؟))

در جریان هجرت پیامبر عظیم‌الشان اسلام نیز خداوند متعال با استفاده از شگردهای اختفا و فریب که از اصول پدافند غیر عامل است، مانع از دسترسی کفار قریش به ایشان گردید.

استفاده از عوارض طبیعی برای جلوگیری از دسترسی دشمن نیز یکی از اصول پدافند غیر عامل است و همواره مورد نظر بوده است و حضرت امیرالمؤمنین علی (ع) در نامه ۱۲ نهج البلاغه می‌فرماید:

((آن‌گاه که در میدان جنگ در مقابل دشمن قرار گرفتید می‌باید قرارگاه شما در دامنه کوه‌ها و تپه‌ها و یا در کنار رودها باشد تا پوشش و حفاظ شما



◆ شیوه‌های پدافند غیر عامل

- ۱- ایجاد اختلال در شناسایی، کسب اطلاعات و دقت هدف‌گیری دشمن
- ۲- کاهش آسیب‌پذیری نقاط هدف و تاثیر سلاح دشمن
- ۳- کاهش قیمت و حساسیت نقاط هدف
- ۴- کنترل خسارت [۵]



۲ | استتار (یکی از شیوه‌های پدافند غیر عامل)

◆ دستگاه‌های حفاری

عملیات حفاری تا قبل از پیروزی انقلاب اسلامی در ایران در انحصار شرکت‌های خارجی به‌ویژه آمریکایی بود و پس از پیروزی انقلاب و با تاسیس شرکت ملی حفاری ایران به دستور امام خمینی (ره) تکنولوژی آن بومی گردید. به طوری که هم‌اکنون این شرکت از کارآمدترین شرکت‌های حفاری در جهان است. با توجه به این که اقتصاد ایران بر پایه نفت استوار است و کلید دست‌یابی به مخازن نفت و گاز دستگاه‌های حفاری می‌باشد بنابراین باید برای حفاظت آن‌ها در مقابل تهدیدات احتمالی، تمهیدات مؤثری را در نظر گرفت. دستگاه‌های حفاری در دو نوع دریایی^۱ و خشکی^۲ وجود دارند. یک دستگاه حفاری معمولاً از قسمت‌های زیر تشکیل شده است [۶].

۱- دکل ۲- موتورها و ژنراتور ۳- پمپ‌های گل حفاری ۴- مخازن ۵- کاروان‌ها

مهم‌ترین مشکلاتی که در امر اجرای پدافند غیر عامل برای دستگاه‌های حفاری وجود دارند، عبارتند از:

ارتفاع بلند دکل، حرارت موتورها، بزرگی پمپ‌ها و مخازن و شکل هندسی و رنگ کاروان‌ها.

با شروع جنگ تحمیلی چندین دستگاه حفاری مستقر در مناطق مرزی به دست دشمن افتاد و کلیه پرسنل آن اسیر شدند.

قابل یادآوری است که پراکندگی دستگاه‌های حفاری و چاه‌های نفت و

در کشور باید منطبق و مناسب با تهدیدات و مشخصه‌های این جنگ طراحی گردد. [۳]

◆ اهداف دفاع غیر عامل

۱. کاهش قابلیت و توانایی سامانه‌های شناسایی، هدف‌یابی و دقت هدف‌گیری تسلیحات آفندی دشمن
۲. تقلیل آسیب‌پذیری و کاهش خسارات و صدمات به تاسیسات، تجهیزات و نیروی انسانی
۳. حفظ سرمایه‌های کلان ملی کشور
۴. حفظ توان خودی برای ادامه فعالیت‌ها و تداوم عملیات تولید و خدمات‌رسانی
۵. سلب آزادی و ابتکار عمل از دشمن و ایجاد شرایط سخت و دشوار برای او در عملیات
۶. صرفه‌جویی در هزینه‌های تسلیحاتی و نیروی انسانی
۷. افزایش آستانه مقاومت مردمی و قوای خودی در برابر تهاجمات دشمن
۸. تحمیل هزینه بیش‌تر به دشمن از طریق وادار نمودن او به تلف نمودن منابع محدود خود بر روی اهداف کاذب و فریبنده و سلب صرفه‌جویی قوا از دشمن
۹. بالا بردن توانایی دفاع کشور
۱۰. توزیع ثروت، جمعیت و سرمایه‌های ملی در کل فضای سرزمینی کشور از طریق اعمال سیاست تمرکززدایی، آمایش سرزمینی و پراکندگی زیر ساخت‌های کلیدی و مراکز حیاتی، حساس و مهم تولیدی محصولات کلیدی
۱۱. ایجاد آمادگی‌های لازم برای مقابله با دشمن در شرایط تهدیدات نامتقارن
۱۲. حفظ تمامیت ارضی، امنیت ملی و استقلال کشور [۴]

◆ اهمیت دفاع غیر عامل

با توجه به جنگ‌های مدرن زمان حاضر و تجارب موجود، برنامه‌های دفاعی غیر عامل به‌عنوان یک فعالیت ضروری دولت‌ها محسوب می‌شود. سامانه پدافند غیر عامل نمی‌تواند به‌عنوان یگانه سامانه پدافندی کشور اهداف امنیتی را تامین نماید. هنگامی که جنگ شروع می‌شود، تاسیسات حساس از جمله دستگاه‌های حفاری و چاه‌های نفت و گاز که منبع اصلی تولید انرژی و اساس اقتصاد ایران را تشکیل می‌دهند، قابل مراقبت و حفاظت با تعداد معدودی از تجهیزات پدافندی نیستند. زیرا در اکثر موارد سامانه پدافند موشکی توسط دستگاه‌های جنگ الکترونیکی از کار می‌افتند. کشور ایران از جمله کشورهایی است برای مقابله با انواع موشک‌های تهدیدکننده و هواپیماهای مهاجم، با پدافند غیر عامل مؤثر که از پشتیبانی مؤثر جنگ الکترونیکی بهره‌مند است، توانایی محدودی دارد. بنابراین برقراری سامانه کارآمد و اثر بخش پدافند غیر عامل برای ایجاد بازدارندگی از تهاجم دشمن مهم‌ترین عامل دفاع خواهد بود. [۴]

1 Offshore rig

2 Land rig



◆ مخازن مواد سوختی

حفاظت مخازن مواد سوختی نیاز به توجه خاصی دارد. مخازن، نور را از سقف و بدنه مدورشان منعکس ساخته و دارای سایه هستند. بنابراین همواره توجه دشمن را به خود معطوف می سازند. تجربه حمله عراق به خارک و پالایشگاه آبادان به خوبی بیان گر این مسئله است. استتار مخازن توسط تور مشکل بوده و همچنین ممکن است آتش سوزی ایجاد کند. تجربیات نشان داده که تنها راه اختفای موثر آن‌ها، دفن تمام یا قسمتی از مخازن در سطح پایین تر از زمین است. البته این عمل نیز تنها برای مخازن جدید میسر است و برای مخازن قدیمی باید راه حل مناسبی یافت [۶].



۵ | انفجار و آتش سوزی مخزن سوختی

◆ پیشنهادات و راه کارهای ارائه شده توسط نگارنده

۱. تهیه عکس های هوایی از دستگاه های حفاری، چاه های نفت و مخازن از زوایا و مسافت های مختلف قبل و در هر مرحله از انجام مهندسی استتار جهت تعیین پیشرفت انجام کار
۲. استفاده از اطلاعات تصاویر ماهواره ای
۳. استفاده از پناهگاه های دفنی پیش ساخته و مقاوم در مقابل تسلیحات متعارف و نامتعارف برای حفاظت از کارکنان دستگاه های حفاری (لازم به ذکر است تشخیص و انهدام این نوع تاسیسات زیر زمینی بسیار دشوار است) [۸]
۴. تغییر رنگ دستگاه های حفاری به صورت هم رنگ با منطقه با رعایت اصول علمی و مهندسی استتار
۵. پنهان سازی تاسیسات و تجهیزات با استفاده از عوارض طبیعی
۶. استتار و اختفا جاده های منتهی به محل چاه به صورتی که از هوا قابل تشخیص نباشد.
۷. مکان یابی مناسب.

مکان یابی عبارت است از انتخاب بهترین و مطلوب ترین نقطه و محل استقرار، به طوری که پنهان و مخفی نمودن نیروی انسانی، تجهیزات



۳ | نمونه ای از انفجار در صنعت نفت (دستگاه حفاری خشکی)



۴ | آتش سوزی چاه نفت نوروز در جنگ تحمیلی

گاز یک امتیاز در پدافند غیر عامل آن‌ها محسوب می شود و باید حداکثر بهره برداری را از آن انجام داد [۶].

◆ چاه های نفت و گاز

چاه های نفت و گاز اهدافی آسان بوده و به همین دلیل بسیار مورد توجه دشمن قرار دارند. شرکت ملی نفت ایران در چند سال پیش حمله تروریستی به یکی از چاه های خود را تجربه نمود. این حمله منجر به نابودی تجهیزات سر چاه، شهادت یکی از نفرات، از دست دادن مقدار زیادی هیدروکربن و آلودگی محیط زیست گردید. البته چاه مذکور توسط شرکت ملی حفاری و با رهبری و مشارکت مستقیم مدیر عامل وقت^۱ مهار شد. ولی لازم است برای حفاظت از چاه ها تمهیدات خاصی در نظر گرفته شود تا از تکرار چنین حملاتی جلوگیری شده و یا اثرات آن‌ها کاهش یابد [۶].

۱ آقای مهندس بهمنی



حفاظت از خطر اصابت بمب‌های لیزری در اطراف این اماکن. (البته در این باره باید ملاحظات زیست محیطی در نظر گرفته شود).
۱۴. ایجاد اختلال در ارتباط بین بمب‌های هدایت شونده توسط GPS و



شکل ۷ | انفجار چاه‌های نفت کویت توسط عراق به‌منظور ایجاد پرده دود در برابر دید دشمن (جنگ اول خلیج فارس)



شکل ۸ | انفجار چاه‌های نفت کویت توسط عراق به‌منظور ایجاد پرده دود در برابر دید دشمن (جنگ اول خلیج فارس)

ماهوره‌های هدایت کننده برای انحراف بمب [۱۷].

۱۵. استفاده از فضای سبز با رعایت اصول مهندسی استتار. (فضای سبز علاوه بر پنهان نمودن تجهیزات، می‌تواند در کاهش برخورد ترکش و موج انفجار نیز موثر باشد).

۱۶. برقراری سامانه‌های موثر دیده‌بانی و اطلاع رسانی.

۱۷. آموزش کارکنان در همه سطوح.

۱۸. اطلاع‌رسانی حقیقی و کامل به کارکنان و تقویت اخلاق و روحیه آنان.



شکل ۹ | حفاظت در برابر سرما در دستگاه حفاری (از این شیوه می‌توان برای دفاع غیرعامل دستگاه به سبب هم‌رنگ شدن با منطقه استفاده نمود)

و فعالیت‌ها را به بهترین صورت امکان‌پذیر سازد. بنابراین اگر مکان‌یابی به‌خوبی انجام شود، به‌کارگیری و استفاده از وسایل و ابزار مصنوعی برای پنهان نمودن به حداقل ممکن خواهد رسید. این مورد باید در انتخاب محل چاه در نظر گرفته شود. در این باره جا دارد ضمن برنامه‌ریزی لازم در رفع نواقص تاسیسات و مراکز حیاتی و حساس احداث شده قبلی، در مکان‌یابی مراکز حیاتی و حساس آتی که با سرمایه‌های کلان و قابل توجهی احداث خواهند شد، به اساسی‌ترین اصول دفاع غیرعامل که مکان‌یابی صحیح است توجه ویژه‌ای شود و پس از حصول اطمینان از موضوع یاد شده اقدامات بعدی ساخت و ساز صورت پذیرد.

۸. در محل دستگاه حفاری تجهیزات زیادی شامل لوله‌های حفاری و جداری به صورت آماده برای استفاده در عملیات حفاری نگهداری می‌کنند. در صورت حمله و برخورد بمب یا موشک به این تجهیزات ممکن است آن‌ها به‌صورت ترکش در آمده و سبب آسیب‌های شدیدتری گردند. بنابراین باید در این باره تمهیدات لازم صورت پذیرد.

۹. وسایل مصنوعی پنهان‌سازی باید به‌گونه‌ای تعبیه و تثبیت شوند که در برابر وزش بادهای شدید و تغییرات جوی پابرجا مانده و به صورت متناوب بازبینی و نگهداری شود. همچنین عملیات ایجاد استتار باید به‌گونه‌ای انجام شود که شکل طبیعی محیط حفظ شود. با توجه به این موضوع که اکثر چاه‌های نفت و گاز کشور در نواحی بیابانی واقع شده‌اند، تصویر هوایی این مناطق باید به دقت بررسی شود. مشخصه‌های این مناطق از هوا، سرزمینی بی آب و علف با کوه‌های کم ارتفاع است و تمهیدات دفاع غیرعامل باید با توجه به مشخصه‌های این مناطق صورت گیرد.

۱۰. استفاده از بالن هلیوم متصل به تورهای فلزی حاوی جریان قوی الکتریکی برای نابود کردن بمب یا موشک پرتاب شده قبل از رسیدن به هدف.

۱۱. استفاده از منابع بی ارزش و ارزان قیمت با حرارت بیش‌تر نسبت به موتورها برای منحرف کردن موشک‌های با حساسه مادون قرمز.

۱۲. ایجاد اهداف مجازی مانند دکل‌ها، جایگاه‌های چاه‌ها، مخازن و موتورهای دروغین و ساختگی و اهداف پلاستیکی.

۱۳. ایجاد پرده دود عظیم و غلیظ با استفاده از مواد و مولدهای دودزا برای



۳۱- توجه جدی به اقدامات حفاظتی اعم از حفاظت گفتار، طبقه‌بندی و حیطة‌بندی در طول فرایند طراحی و احداث هر گونه مراکز حیاتی، حساس و مهم.

در پایان اعلام می‌شود که در حل حاضر در ابتدای راه بوده و در این باره لازم است تحقیقات وسیعی صورت پذیرد. این موضوع نیاز به همکاری و پشتیبانی جدی مسئولین دارد.

◆ منابع

- ۱- جوقاچی زاده مقدم، مجموعه مقالات همایش جغرافیا، کاربرد دفاعی و امنیتی، ۱۳۷۹.
 - ۲- مقدمه ای بر اصول و مبانی اساسی پدافند غیر عامل، جمشید عباس پور، ۱۳۸۳.
 - ۳- بررسی روش های استتار، اختفا و فریب در مقابله با ماهواره ها، ۱۳۸۲، دکتر محمد سلیمانی.
 - ۴- مبانی، مستندات و الزامات قانونی، سازمان پدافند غیر عامل کشور، کمیته دائمی ۸۲- شهریور ۸۶.
 - ۵- کاربرد پوشش های استتار چند طیفی مدرن برای تجهیزات، سایت ها و اماکن نظامی و استراتژیک، فیروز قبری، مرتضی کربلایی، همایش مهندسی پدافند غیر عامل، تیر ماه ۸۴.
 - ۶- اطلاعات و مدارک موجود در شرکت ملی حفاری ایران و تجربیات شخصی نگارنده.
 - ۷- پدافند غیر عامل و تهاجمات هوایی، تهران، معاونت پژوهش و تولید علم، انتشارات دانشگاه عالی دفاع ملی، ۱۳۸۷.
 - ۸- پدافند غیر عامل، آشنایی با فضاهای امن پناهگاهی، قرارگاه پدافند هوایی خاتم الانبیا(ص)، نشریه شماره ۵ عباس اکبری-پائیز
- 9- Tim Newark, "Camouflage", Imperial war museum, England

۱۹. کاهش شدت ترافیک رادیویی در زمان ابلاغ دستورات در موقعیت بحران.

۲۰. مبهم نمودن دو عامل زمان و مکان در مورد محل استقرار تجهیزات و زمان به‌کارگیری آن‌ها در زمان بحران برای اختلال محاسبات آینده دشمن.

۲۱. تمرین‌های دوره‌ای مرتب.

۲۲. طراحی انبارهای مخصوص نگه‌داری تجهیزات اصلی دستگاه‌های حفاری و چاه‌های نفت به‌گونه‌ای که از هوا قابل رویت نبوده و در مقابل حملات هوایی و موشکی توانایی مقاومت را داشته باشند.

۲۳. رعایت اصول حفاظت اطلاعات به‌طور جدی و در همه سطوح.

۲۴. استفاده از کیسه‌های شن در اطراف و بالای خطوط لوله برای جلوگیری از برخورد ترکش به آن‌ها.

۲۵. اقدام در زمینه فرهنگ سازی پدافند غیر عامل با جدیت و توان هر چه بیش‌تر.

۲۶. توجه به الزامات راهبردی زیر در زمینه استفاده از شیوه دفاع غیر عامل.

الف) اگر چنانچه قرار است یک هدف راهبردی روی زمین طراحی و ساخته شود باید در فاز صفر طراحی آن، الزامات استتاری و آداگرگیزی به‌عنوان یکی از الزامات محوری در نظر گرفته شود.

ب) در مورد اهدافی راهبردی که قبلاً طراحی و ساخته شده اند باید نقاط ضعف آن‌ها در مقابل حسگرهای تهدید امروزی بررسی گردیده و نسبت به رفع آن‌ها با استفاده از روش‌های دفاع غیر عامل هوشمند اقدام گردد.

پ) باید فرهنگ و شیوه شناخت روش‌های ردیابی، شناسایی و هدف‌گیری مدرن فراگیر شده و شیوه مقابله و استتار نوین جایگزین روش‌های قبلی گردد.

ت) مسئولین مربوطه مراکز راهبردی و حیاتی نباید تنها در زمان بحران به فکر تجهیز نیروها، پدافند مدرن و اقدامات غیر عامل باشند، بلکه باید فرض نمایند که همیشه در مکان و زمان بحران قرار گرفته‌اند.

۲۷- استفاده از تجارب و اقدامات برخی کشورهای توسعه یافته و صاحب‌نظر در خصوص پدافند غیر عامل. لازم به توضیح است که در طراحی و ساخت باید از نیروها و شرکت‌های داخلی و تایید صلاحیت شده استفاده نمود. زیرا در صورت بروز بحران، اطلاعات پدافندی کشور به‌راحتی توسط شرکت‌های خارجی در اختیار دشمن قرار خواهد گرفت و عملاً آن‌ها را بی‌اثر خواهد نمود. (تجربه عراق)

۲۸- آشنا نمودن کلیه مسئولین رده‌های مدیریتی و اجرایی کشور با تحولات مدرن دفاع غیر عامل و ارتباط و تعامل با مراکز پژوهشی و تحقیقاتی در این مورد.

۲۹- توجه به مقدرات و کارایی مقابله با اثرات حسگرهای الکترومغناطیسی و ساختار فیزیکی هرگونه دستگاه خریداری شده از خارج از کشور.

۳۰- تدریس اصول و ملاحظات دفاع غیر عامل در کلیه مراکز آموزشی کشور و در تمام سطوح و توجه جدی به آن.