

نقش اصول پدافند غیرعامل در ایمنی سازه‌های دفنی نگهداری اقلام راهبردی بخش دفاعی

اصغر قاسمی^۱

حسن ارجمندی^۲

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۰۳/۱۹

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۰۶/۲۹

چکیده

پژوهش حاضر باهدف بررسی اصول پدافند غیرعامل در سازه‌های دفنی نگهداری اقلام راهبردی بخش دفاعی صورت گرفته است. پژوهش با استفاده از روش توصیفی-تحلیلی انجام پذیرفته این پژوهش از نوع کاربردی است. روش‌ها و ابزار گردآوری اطلاعات در این پژوهش، پرسش‌نامه، استفاده از جست‌وجوهای کتابخانه‌ای و اینترنتی بوده است. برای اثبات روایی و اعتبار پرسش‌نامه از نرم‌افزار اسپاس‌اس و با روش اعتبارسنجی آلفای کرونباخ محاسبه شده است. یافته‌های پژوهش حاکی از آن است که اصول و ملاحظات پدافند غیرعامل (مکان‌یابی، پوشش، مقاوم‌سازی، اختفاء، استتار، فریب و پراکندگی) در احداث سازه‌های دفنی اقلام راهبردی نقش اساسی دارند. مهم‌ترین شاخص‌های اصل مکان‌یابی: انتخاب عرصه ایمن در جغرافیای کشور، استحکام خاک منطقه، هوای منطقه، مهم‌ترین شاخص‌های اصل پوشش: استفاده از پله‌های پیچیده مانند چندوجهی و پوشیده نگه داشتن هویت اصلی سازه‌ها، مهم‌ترین شاخص‌های اصل مقاوم‌سازی: به‌کارگیری غشاهای پلاسمایی، افزایش ضخامت و مقاومت، ترکیب چند فن ایمن‌سازی و مقاوم‌سازی، مهم‌ترین شاخص‌های اصل اختفاء: احداث سازه‌ها در دره‌ها، مناطق کوهستانی و مدفون در نزدیکی سواحل، مهم‌ترین شاخص‌های اصل استتار: استفاده از فن‌های استتار حرارتی، چند طیفی و استتار مصنوعی، مهم‌ترین شاخص‌های اصل فریب: به‌کارگیری فن تظاهر، حمله کاذب، نیرنگ، شبیه‌سازی و فن تغییر شکل، مهم‌ترین شاخص‌های اصل پراکندگی: کوچک‌سازی، تعدد و گسترش تأسیسات و سازه‌های دفنی هستند.

واژگان کلیدی: پدافند غیرعامل، سازه‌های دفنی، اقلام راهبردی

۱. کارشناس ارشد پدافند غیرعامل (امنیت ملی) (padafand2013@gmail.com)

۲. کارشناس ارشد پدافند غیرعامل (امنیت ملی) (نویسنده مسئول) (maharatone@chmail.ir)

مقدمه

رشد تهدیدات و پیشرفت جنگ‌افزارهای نظامی و افزایش احتمال حملات تروریستی، دولت‌ها را به‌سوی به‌کارگیری تمهیداتی به‌منظور به کمینه رساندن آسیب‌ها و پیامدهای ناشی از جنگ و حملات تروریستی سوق داده که در این راستا پدافند عامل و غیرعامل، برای کم کردن این خسارت‌ها در نگهداری و انبار اقلام راهبردی به‌خصوص در نگهداری از قطعات هواپیماها و مراکز حساس مرتبط به کار گرفته می‌شود.

زیرزمینی کردن سازه‌ها یکی از ابتدایی‌ترین راهکارها برای حفاظت از تأسیسات حساس و راهبردی است که پس از سال ۱۹۴۱ میلادی استفاده از این تأسیسات زیرزمینی با اهداف دفاعی رواج یافت. استفاده از عمق زمین باعث می‌شود تا دشواری‌های مکان‌یابی اهداف افزایش‌یافته و توانایی برای شناسایی فعالیت‌ها و یا انهدام آن‌ها کاهش یابد. به همین دلیل است که توانمندی‌های رو به رشد حسگرهای شناسایی و مهمات هدایت‌شونده، انگیزه دولت‌ها را برای ساخت سازه‌های دفنی مضاعف کرده است. همان‌طور که سازه‌ها عمیق‌تر می‌شوند هزینه‌های ساخت و نگهداری آن‌ها نیز افزایش می‌یابد و به‌صورت هم‌زمان، طراحان مهمات نیز باید هزینه‌های بیشتری را برای انهدام آن‌ها پرداخت کنند. به‌صورت معمول هرچه عمق سازه بیشتر باشد، در برابر حملات نیز امنیت بیشتری خواهد داشت. در این پژوهش سعی خواهد شد ضمن به‌کارگیری تجربه استفاده از سازه‌های دفنی، برای تقویت و ارتقای سازه‌ها، اصول و ملاحظات پدافند غیرعامل به‌منظور افزایش ایمنی نگهداری اقلام راهبردی مدنظر قرار گیرد.

بیان مسئله

تجارب حاصله از جنگ‌های گذشته، مؤید این نظر است که کشور مهاجم جهت در هم شکستن اراده ملت و توان اقتصادی، نظامی و سیاسی کشور موردتهاجم با اتخاذ راهبرد انهدام مراکز ثقل، توجه خود را صرف بمباران و انهدام مراکز حیاتی و حساس می‌نماید (محمدپور و همکاران، ۱۳۹۳، ۱).

بسیاری از کشورها امکانات و تأسیسات حیاتی و حساس خود را به یک شبکه زیرزمینی انتقال داده‌اند و دستیابی رقیب به منابع و امکانات خود را محدود و یا حتی غیرممکن کرده‌اند. کشورهای قدرتمند در چند دهه گذشته از این امتیاز به نحو شایسته‌ای بهره‌مند شده‌اند؛ چراکه برای مقاومت در مقابل بمب و موشک‌های مختلف و شناسایی ماهواره‌های پیشرفته لزوم پناه بردن به زیرزمین اهمیت بیشتری می‌یابد. در حقیقت این کشورها با بهره‌گیری مناسب از برخی از اصول پدافند غیرعامل ازجمله: مکان‌یابی، پوشش و مقاوم‌سازی و استحکامات توانسته‌اند در برابر تهاجمات هوشمند دشمن جان سالم به در ببرند.

به دلایل متعدد آمریکا یک دشمن با امکان بروز در آینده بوده و تهدید جدی برای جمهوری اسلامی ایران است و این احتمال وجود دارد که آمریکا با تحریک یک کشور منطقه و حمایت نظامی گسترده از او بدون حمله مستقیم، بخواهد به اهداف طولانی مدت خود دست یابد. تنها گزینه قابل توجه در حمله احتمالی به ایران پس از آمریکا، رژیم صهیونیستی است که از ظرفیت‌های نظامی قابل تأملی برخوردار است؛ بنابراین با توجه به موارد یادشده احتمال می‌رود حملات علیه ایران به صورت هوایی و موشکی با هدف انهدام طیف گسترده‌ای از تأسیسات صنعتی، نظامی و هسته‌ای که شامل بخش‌هایی از مناطق شهری نیز می‌شود صورت گیرد (محمدخانی، پایگاه اطلاع‌رسانی قرارگاه پدافند هوایی خاتم انبیاء (ص) آجا، ۱۳۹۴).

با در نظر گرفتن احتمال حملات هوایی و همچنین نظریه واردن به صورت توأم، می‌توان دریافت که از نقاط احتمالی موردتهاجم، می‌تواند محل‌های نگهداری اقلام راهبردی دفاعی و نظامی - که به عنوان پنجمین مرکز ثقل کشور قلمداد می‌شوند - باشند. با توجه به مطالب ذکرشده، دغدغه‌ای که ذهن محقق را به خود مشغول ساخته آن است که با استفاده از اصول پدافند غیرعامل چگونه می‌توان سازه‌های نگهداری اقلام راهبردی دفاعی مدفون را از حملات و خسارت‌های احتمالی مصون نگه داشت؟

اهمیت پژوهش

در چند سال اخیر توجه به موضوع پدافند غیرعامل و جنبه‌های گوناگون آن از اهمیت ویژه‌ای برخوردار شده است. این اهمیت تا آنجا نمود پیدا کرده است که مبحث ۲۱ مقررات ملی به صورت اختصاصی، پدافند غیرعامل را شامل می‌شود.

از نگاه پدافند غیرعاملی، دستاوردهای این پژوهش افزون بر ایجاد اطمینان در افزایش توان نظامی و تداوم فعالیت‌های نظامی در زمان بحران، می‌تواند موجب صرفه‌جویی کلان اقتصادی و ارزی در حفظ تجهیزات و تسلیحات بسیار گران‌قیمت نظامی، نظیر هواپیماهای شکاری و ترابری، سامانه‌های موشکی و پدافند هوایی و زمین به زمین، رادارها، شناورها، توپخانه صحرایی، تانک‌ها و نفربرها و ... گردد.

ضرورت پژوهش

با در نظر گرفتن تئوری واردن مبنی بر این‌که در صورت انهدام هر یک از مراکز ثقل کشور، سامانه پیکره و کالبد کشور موردتهاجم فلج گردیده و قادر به ادامه فعالیت و حیات نخواهد بود، ضروری است تا اصول پدافند غیرعامل برای سازه‌های حساس مانند سازه‌های دفنی نگهداری اقلام راهبردی بخش دفاعی نیز به‌طور جدی عملی گردد. ضرورت این پژوهش با این سبب است که چنانچه به این موضوع بی‌توجهی شود می‌تواند منجر به اسراف در هزینه‌های تسلیحاتی،

کاهش توانمندی بقا، کوتاهی عملیات و فعالیت‌های نظامی دشمن، افزایش آسیب‌پذیری و خسارت و صدمات به تجهیزات گردد و به‌ویژه اینکه توان دفاعی کشور را در زمان بحران کاهش دهد.

هدف، سؤال و فرضیه پژوهش

هدف پژوهش: شناخت نقش اصول پدافند غیرعامل در ایمن‌سازی سازه‌های دفنی نگهداری اقلام راهبردی دفاعی

سؤال پژوهش: نقش پدافند غیرعامل در ایمن‌سازی سازه‌های دفنی نگهداری اقلام راهبردی دفاعی چیست؟

فرضیه پژوهش

رعایت اصول پدافند غیرعامل شامل: مکان‌یابی، پوشش، مقاوم‌سازی، اختفاء، استتار، فریب و پراکندگی، در ایمن‌سازی سازه‌های دفنی نگهداری اقلام راهبردی دفاعی نقش دارد.

مفاهیم و مبانی نظری

پیشینه

فرزاد روایی (۱۳۹۲) در پایان‌نامه خود با عنوان ایمن‌سازی سازه‌های مدفون در برابر انفجار چنین نتیجه‌گیری کرده است که: نتایج به‌دست‌آمده نشان‌دهنده بحرانی بودن محل اتصالات و وسط دال رو به انفجار است و سازه با بتن دارای مقاومت کششی بیشتر، عملکرد مناسب‌تری از خود نشان خواهد داد. همچنین نتایج نشان می‌دهد که در صورت پوشاندن اطراف سازه با مصالح هایپرالاستیک، میزان آسیب در سازه کاهش می‌یابد و با افزایش عمق سازه و ضخامت آن حتی به صفر خواهد رسید.

حسین فکری (۱۳۹۲) در مقاله‌ای با عنوان بررسی اثر بمب‌های هوایی روی سازه‌های زیرزمینی عنوان داشته: برای یک بمب با وزن و میزان نفوذ معین با افزایش عمق سازه، احتمال ناپایداری سازه در اثر شوک انفجار در سطح زمین کاهش می‌یابد. همچنین وجود ناپیوستگی‌های مؤثر (با سختی و پارامترهای مقاومتی پایین) نیز این احتمال را کاهش می‌دهند. تحت شرایط یکسان چنانچه زاویه شیب ناپیوستگی نسبت به خط واصل مرکز انفجار و محل سازه حدود ۶۰ درجه باشد احتمال پایداری سازه نسبت به سایر زاویه‌ها افزایش می‌یابد (فکری، ۱۳۹۲: ۴۳).

مراکز حیاتی و حساس

در ارزیابی مراکز ثقل هفت شاخصه اصلی که هریک دارای حوزه‌های فرعی نیز هستند مورد استفاده قرار می‌گیرد و مجموعه نمرات هفت شاخصه، صد است. در این ارزیابی مراکز ثقل

بر اساس نمره ارزیابی دریافت‌شده در یکی از تقسیم‌بندی حیاتی، حساس یا مهم قرار می‌گیرد که نتیجه در جدول شماره ۱ خلاصه‌شده است.

ارزیابی مراکز ثقل

ردیف	معیار	نمره ارزشیابی کمی	حوزه فرعی
۱	اهمیت راهبردی	۵۰	پنج حوزه سیاسی، اجتماعی، اقتصادی، نظامی، فرهنگی و اقتصادی
۲	گستره حوزه نفوذ	۱۰	در حوزه جغرافیا
۳	عمق تأثیرگذاری	۱۰	در حوزه تأمین نیازهای حیاتی و اداره کشور
۴	انحصاری بودن یا امکان تجدیدپذیری	۱۰	چهار حوزه اماکن، تجهیزات، تأسیسات و نیروی انسانی
۵	امکان استفاده از خدمات جایگزین	۵	یک حوزه
۶	میزان، نوع و پایداری تهدید	۱۲	در حوزه میزان و پایداری تهدید، نوع تهدید
۷	ارزش اقتصادی مستحدثات و ارزش ارزی و مالی	۳	یک حوزه

در سال ۱۹۸۸ سرهنگ هوایی جان واردن کتابی با عنوان نبرد هوایی را تهیه و تدوین نمود و در دهم اوت ۱۹۹۱ با سمت مشاور نظامی امنیت ملی آمریکا، نظریه خود را که به "تئوری پنج حلقه واردن" مشهور است با پنتاگون و فرماندهان وقت نظامی، ژنرال نورمن شوار تسکف و ژنرال کولین پاول ارائه نمود که موردقبول واقع شد. تئوری یادشده بر این مبنا است که "مهم‌ترین وظیفه در طرح‌ریزی یک جنگ، شناسایی مراکز ثقل کشور موردتهاجم بوده و چنانچه این مراکز با دقت لازم شناسایی و مورد هدف قرار گیرند، کشور موردتهاجم در اولین روزهای جنگ طعم شکست نظامی را چشیده و در کوتاه‌ترین مدت به خواسته‌های کشور مهاجم (آمریکا) تن در داده و تسلیم خواهد شد." در تئوری واردن که به تئوری پنج حلقه راهبردی واردن مشهور گردیده و دقیقاً مورد استفاده فرماندهان عملیاتی آمریکا و متحدین در جنگ ۴۳ روزه ۱۹۹۱ (جنگ اول خلیج فارس)، مناقشه کوزوو (جنگ ۱۱ هفته‌ای سال ۱۹۹۹ ناتو علیه یوگسلاوی) و جنگ اخیر آمریکا و انگلیس علیه عراق (۲۰۰۳) قرار گرفته است. مراکز ثقل هر

کشور شامل پنج حلقه دواير متحدالمرکزی است که مجموعاً ساختارهای اصلی قدرت هر کشور را تشکیل می‌دهند. در تئوری مذکور، مراکز ثقل یک کشور، به‌صورت سامانه‌ای همانند یک بدن قلمداد گردیده و در صورت انهدام هر یک از مراکز ثقل، سامانه پیکره و کالبد کشور موردتهاجم فلج شده و توانایی ادامه فعالیت و حیات را نخواهد داشت. در این راهبرد هدف نهایی دشمن بر این است که کشور موردتهاجم، در سطوح سیاسی، اقتصادی، تولیدی و نظامی امکان انجام دادن هرگونه اقدامی به‌منظور جبران خسارات، تغییر طرح‌ها و فراهم آوردن ضدحمله و یا مانند این‌ها را از دست بدهد و در یک چارچوب زمانی فشرده، حوادث مختلف ناگوار و پیچیده‌ای را برای او ایجاد نماید و او را با اضافه‌بار و معماهای عدیده‌ای مواجه کند (کمیتة پدافند غیرعامل دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی سبزوار، ۸۰۱۳۹۱).

حلقه‌های راهبردی:

- حلقه اول رهبری ملی^۱
- حلقه دوم، محصولات کلیدی^۲
- حلقه سوم، زیرساخت‌های حمل‌ونقل^۳
- حلقه چهارم، جمعیت مردمی و اداره ملی^۴
- حلقه پنجم، نیروهای عملیاتی^۵ (همان: ۸).

اصول پدافند غیرعامل: اصول پدافند غیرعامل مجموعه اقدام‌های بنیادی و زیربنایی است که در صورت به‌کارگیری می‌توان به اهداف پدافند غیرعامل از قبیل تقلیل خسارات و صدمات، کاهش توانمندی و توانایی سامانه‌های شناسایی اهداف، هدف‌یابی و دقت هدف‌گیری تسلیحات آفندی دشمن و تحمیل هزینه بیشتر به وی رسید. اصول عمده پدافند غیرعامل عبارت‌اند از:

۱. مکان‌یابی
۲. استتار
۳. اختفاء
۴. فریب
۵. پوشش

1. National leadership
2. Key reduction
3. In Frastructures
4. Population & People will
5. Field Forces

۶. پراکندگی و تفرقه

۷. ایجاد استحکامات و پناهگاه‌های ضد انفجار

۸. اعلام خبر (کیکوسی و همکاران، ۱۳۹۲، ۱).

در یک تقابل نظامی باید به این واقعیت توجه داشت که هر اقدام موفقیت‌آمیزی از سوی دشمن می‌تواند به تناسب نوع و اهمیت آن، باورهای سیاسی و اجتماعی مردم را تحت تأثیر قرار دهد (همان).

مکان‌یابی^۱: تجربیات حاصل از طراحی سازه‌های زیرزمینی نشان داده است که مراحل اصلی مکان‌یابی پروژه‌های دفاعی زیرزمینی را می‌توان به دودسته کلی تقسیم کرد:

۱. مطالعات مقدماتی

۲. مطالعات تکمیلی

عوامل مؤثر در مکان‌یابی نهایی سازه‌های دفاعی زیرزمینی: اولین و شاید مهم‌ترین مرحله طراحی سازه‌های زیرزمینی را می‌توان انتخاب یک مکان مناسب برای اجرای آن دانست. محل انتخاب‌شده افزون بر آن که باید نیازها و احتیاجات کاربری طرح را برآورده سازد و از نظر فنی و اقتصادی نیز باید پذیرفتنی باشد. به‌طورکلی عوامل مؤثر در مکان‌یابی سازه‌های زیرزمینی، به‌ویژه پروژه‌های دفاعی، را می‌توان به سه دسته تقسیم کرد:

- معیارهای کاربردی طرح
- معیارهای زمین‌شناسی (مهندسی)
- معیارهای فنی - اجرایی (عباسپور، ۱۳۸۶: ۴۱۵)

استتار^۲: اجرای صحیح طرح استتار آخرین اصلی است که یک استتار مطلوب وابسته به آن است. وقتی پوشش گیاهی زمین به گونه‌ای است که اختفاء با مصالح طبیعی در آن ممکن نیست، از مصالح مصنوعی برای هم‌رنگ کردن تأسیسات و تجهیزات با محیط اطراف استفاده می‌شود (کیکوسی و همکاران، ۱۳۹۲، ۳).

مشخصات فنی، عملیاتی و تحولات فناوری استتار

مهم‌ترین راه‌حل دفاع الکترونیکی در مقابل سامانه‌های مراقبت و سلاح‌های هدایت‌شونده و هوشمند، پرهیز و جلوگیری از کشف و آشکارسازی اهداف خودی توسط سامانه‌های یادشده دشمن بوده و این کار فقط با به‌کارگیری درست شیوه‌های استتار میسر است (همان). در غیر

1.Location

2.Camouflage

این صورت اگر اهداف کشف شوند، مهم‌ترین اقدامات بعدی می‌تواند استفاده از روش‌های فریب فعال و غیرفعال باشد که به‌موجب آن اهداف کاذب به‌عنوان اهداف واقعی در مأموریت ردیابی سامانه‌های دشمن به آن‌ها معرفی شوند (کیکاوسی و همکاران، ۱۳۹۲، ۳). به لحاظ اهمیت فنون استتار، توسعه و بهینه‌سازی روش‌های متداول در آن مطابق با پیشرفت‌های انجام‌گرفته در سامانه‌های مراقبت و هدف‌یابی صورت می‌گیرد. تا دهه ۱۹۹۰ میلادی روش‌های متداول در استتار از قبیل مواد جاذب، لباس، تور و رنگ استتاری از موادی ساخته می‌شدند که عمدتاً از مواد و رنگ غیرفعال بودند. از این دهه به بعد ساخت مواد جاذب فعال در دستور کار مراکز پژوهش‌های قرار گرفت و از سال ۱۹۹۷ میلادی به سبب رشد فوق‌العاده حسگرهای سنجش تغییرات محیطی، علوم هدایت و واپایش و تجهیزات انتقال اطلاعات از قبیل فیبر نوری، استفاده از فناوری مواد هوشمند در کاربردهای هوایی، دریایی و زمینی موردتوجه قرارگرفته است و در آینده شاهد تحولات عظیمی در این‌باره خواهیم بود (کیکاوسی و همکاران، ۱۳۹۲، ۳).

مهم‌ترین فنون و روش‌های به‌کارگیری استتار به شرح زیر است:

الف) جلوگیری از آشکار شدن: از آنجایی که اولین مأموریت عملیاتی سامانه‌های مراقبت و هدف‌یاب چندمنظوره، آشکارسازی اهداف است، در تأسیسات و تجهیزات نظامی جلوگیری از انعکاس، تولید، انتشار و یا گسیل امواج در طیف‌های مختلف از مهم‌ترین اقداماتی است که در فناوری نوین استتار به شیوه‌های متفاوت صورت می‌گیرد (همان).

ب) استفاده از مواد جاذب و اشکال هندسی: به‌طور کلی اصول استتار متکی بر استفاده از مواد جاذب، پوشش رنگی و اشکال هندسی با سطوح غیر مسطح است که مطابق نیازهای راهکنشی و راهبردی می‌توان استفاده کرد. استتار یک انبار اقلام راهبردی با استفاده از فریب فعال و غیرفعال استتاری باعث پایین آمدن احتمال شناسایی آن توسط حسگرهای دشمن می‌شود (همان).

ث) استتار راداری: متداول‌ترین فنون استتار، استتار راداری در تجهیزات و تأسیسات نظامی است که از سامانه‌های مراقبت و هدف‌یابی راداری برای مراقبت تعیین موقعیت، ردیابی، هدایت و واپایش استفاده می‌کنند. در این تجهیزات سطح مقطع راداری اهداف با مدفون کردن یا زیر سطح‌سازی سازه‌ها یا تأسیسات تا جایی کاهش داده می‌شود که با افزایش حساسیت گیرنده، داده‌های اهداف فوق قابل کشف نباشد و در حالت ردیابی با اهداف دارای آرسی‌اس مشابه برای گروه مراقبت قابل تمایز نباشند (کیکاوسی و همکاران، ۱۳۹۲، ۴).

ج) استفاده از مواد هوشمند: مواد هوشمند ترکیبی از مواد جاذب فعال و غیرفعال، حسگرهای محیطی و ماژول‌های الکترونیکی جهت پردازش اطلاعات جمع‌آوری شده و اجرای فرمان‌های واپاشی به‌منظور اتخاذ پاسخ مناسب است (همان، ۴).

چ) جلوگیری از تولید و انتشار امواج: تهیه مواد جدیدی که در فنون استتار به مواد جاذب هوشمند موسوم‌اند به کمک حسگرهای ارتعاشی، صوتی و حرارتی طی پروژه‌های پژوهش‌های در حال انجام هستند. جلوگیری از تولید و انتشار امواج از اهداف این‌گونه پژوهش‌ها است. در گذشته چنین مشکلاتی قابل حل نبود (کیکاسی و همکاران، ۱۳۹۲، ۴).

اختفاء^۱: اختفاء به معنی پنهان کردن هدف از حسگرهای دشمن است. هدفی که از دید حسگرهای دشمن پنهان بماند قابل شناسایی نخواهد بود. برای پنهان‌سازی صحنه عملیات باید تمامی اقدامات لازم را انجام داد. این امر با ایجاد شرایط دید محدود در هنگام تحرکات و نیز استفاده از پوشش عوارض زمین امکان‌پذیر است (همان). استتار و اختفا مکمل یکدیگرند؛ اما بعضی از این عناصر (مانند پنهان‌کاری) تنها از دیدگاه اختفا مورد بحث قرار می‌گیرند.

الف - مهم‌ترین اقدامات اختفا:

۱. قرار دادن وسایل نقلیه زیر درختان
 ۲. قرار دادن تجهیزات در مواضع سرپوشیده
 ۳. پوشش وسایل نقلیه و تجهیزات با شبکه‌های توری
 ۴. اختفا جاده‌ها و موانع با پوشش‌های خطی (اختفا علائم و سطح جاده‌ها)
 ۵. استفاده از پوشش‌های میدان جنگ مانند دود
- ب- پنهان‌کاری و تغییر شکل در عملیات اختفا: پنهان‌کاری عبارت است از به‌کارگیری مواد مخصوصی در هدف (وسایل، تجهیزات و تأسیسات) به‌منظور گمراه کردن و جلوگیری از پی بردن به هویت واقعی آن توسط دشمن. در پنهان‌کاری، ظاهر یک هدف به‌منظور شبیه‌سازی آن، به چیزی کم‌اهمیت‌تر و یا پراهمیت‌تر تغییر می‌یابد. برای مثال: ممکن است، یک موشتک‌انداز را به شکل یک کامیون باری و یا یک ساختمان بزرگ را به شکل دو ساختمان کوچک شبیه‌سازی کرد.

پ- ایجاد اخلال (از هم پاشیدن): این اخلال با تغییر یا حذف الگوهای منظم و ویژگی‌های هدف، انجام می‌گردد. فن‌های اخلال شامل رنگ‌آمیزی الگوها، استفاده از تورهای استتار بر روی قسمت‌هایی از هدف و به‌کارگیری تجهیزات برای تغییر شکل منظم هدف، می‌شود. فریب^۱: برخلاف متون نظامی امروزه که شیوه‌های ویژه‌ای را برای پیروزی از طریق جنگ نشان می‌دهند، نظریه‌پرداز چینی سون تزو استدلال می‌کرد که بهترین شکل هنر جنگ، پیروزی بدون جنگیدن در نبرد مسلحانه است.

وی سامانه‌ای را شرح می‌داد که می‌توانست یک رهبر را درباره توانایی‌ها و فعالیت دشمن خود تا آن حد به‌اشتباه اندازد که برای مقابله با واقعیت اوضاع، آمادگی خود را از دست بدهد. این سامانه بر اصول نیرنگ مبتنی بود. او توصیه می‌کرد که وقتی می‌توانید حمله کنید، این‌طور وانمود کنید که نمی‌توانید. وقتی فعال هستید طوری عمل کنید که به نظر فعالیت‌ی ندارید. وقتی نزدیک هستید، دشمن را وادار سازید باور کند که از او دور هستید و وقتی خیلی دور هستید او را وادار نمایید که شمارا نزدیک تصور کند. وقتی خود را تجدید سازمان داده‌اید طوری وانمود کنید که شما را از هم‌پاشیده پندارد. اگر ضعیف هستید خود را قوی جا بزنید و دشمن را وادارید از شما پرهیز کند و وقتی قوی هستید نشان دهید که ضعیف هستید تا دشمن گستاخ شود. فریب در طول تاریخ باعث پیروزی‌های بسیاری گردیده که معروف‌ترین آن‌ها نبرد تروآ، نبرد سیراکوز، نبرد راگوسو، نبرد تورنال، نیرنگ پوتمکین و نبرد دریای تور هستند (کیکاوسی و همکاران، ۴۰۱۳۹۲).

اهمیت و شرایط استفاده از تأسیسات فریب (بدلی)

به علت موفقیت‌های حاصل از عملیات فریب، استفاده از تأسیسات بدلی اهمیت روزافزونی یافته و مورد توجه خاص قرار گرفته‌اند. با استفاده از این تمهیدات دشمن چنین تصور می‌کند که اهداف حقیقی را منهدم کرده است.

در به‌کارگیری فریب ساختمان‌های کاذب باید به‌اندازه کافی دور از تأسیسات اصلی بنا گردند تا در نتیجه از آتشی که دشمن بر روی آن‌ها می‌ریزد آسیبی به هدف اصلی وارد نشود. در تمام موارد، موقعیت محل تأسیسات اصلی باید به‌دقت و دوراندیشی در نظر گرفته شود. پل‌ها، انبارها، ایستگاه‌های بدلی راه‌آهن و فرودگاه‌های بدلی نیز ممکن است ۲ الی ۸ کیلومتر از تأسیسات واقعی فاصله داشته باشند. تأسیسات کاذب باید همانند تأسیسات واقعی باشند، بدین

معنی که برای فریب دادن دشمن این‌گونه تأسیسات باید در قسمت عقب تأسیسات واقعی نباشد و دقیقاً همان ارتباطی را که تأسیسات اصلی با اطراف خوددارند را داشته باشند (کیکاوسی و همکاران، ۱۳۹۲، ۵).

ویژگی‌های بدل‌سازی تأسیسات:

- نمایش فریبنده.
- واقعی جلوه دادن تأسیسات بدلی.
- استتار مناسب تأسیسات اصلی. (همان).

پوشش: به‌طور کلی پوشش به‌عنوان پنهان‌سازی و حفاظت از تأسیسات، تجهیزات، تسلیحات و نیروی انسانی در برابر دید و تیر دشمن تعریف گردیده است؛ اما باید توجه داشت که پوشش به‌عنوان بخشی از اقدامات اساسی پدافند غیرعامل مانند استتار، اختفاء و فریب محسوب گردیده و قاعدتاً هریک از اقدامات مکمل دیگری بوده و درمجموع می‌تواند ضامن بقای یک واحد در منطقه عملیات باشد. ایجاد پوشش یک اقدام موقت است که با بالا رفتن شدت تهدید و احتمال حمله هوایی موشکی انجام‌شده و تا زمانی که احتمال حمله وجود دارد ادامه می‌یابد. با این عمل تأسیسات و تجهیزات یا مرکز فعالیت از دید خلبان یا حسگر نصب‌شده در سر بمب و موشک پنهان‌شده و هدف‌گیری موشک و بمب‌های هدایت‌شونده ازجمله بمب‌های لیزری، میسر نشده و یا دقت آن‌ها کاهش می‌یابد. پوشش می‌تواند توسط دود، بخار آب (غلیظ) و یا با به هوا فرستادن بالن ایجاد شود. اجرای عملیات پوشش با استفاده از امکانات ویژه‌ای مانند بالن، بخار آب با غلظت مناسب و هم‌چنین دودهای چند طیفی (با بهره‌گیری از تجهیزات ویژه) جهت حفاظت از نقاط حساس و حیاتی یک مرکز نظامی می‌تواند همواره در کانون توجه کارشناسان قرار گیرد. این مسئله نیازمند بررسی‌های لازم در مورد شرایط محیطی، مقتضیات و شرایط جوی، هزینه‌های لازم، توانمندی‌های دشمن، تدارکات موردنیاز و نیروی انسانی کارآزموده است (همان، ۶).

پراکندگی و تفرقه^۱

پراکندگی: گسترش، پخش نمودن و تمرکززدایی نیروها، تجهیزات، تأسیسات یا فعالیت‌های خودی، به‌منظور کاهش آسیب‌پذیری آن‌ها در مقابل عملیات دشمن به‌طوری‌که مجموعه‌های از آن‌ها هدف واحدی را برای دشمن تشکیل ندهند پراکندگی نامیده می‌شود.

^۱.Dispersion & Separation

تفرقه: جداسازی، گسترش افراد، تجهیزات و فعالیت‌های خودی از محل استقرار اصلی به محلی دیگر به منظور تقلیل آسیب‌پذیری، کاهش خسارات و تلفات تفرقه نامیده می‌شود. به عنوان مثال انتقال هواپیماهای مسافربری به فرودگاه‌های دورتر از برد سلاح‌های دشمن یا فرودگاه‌هایی که حساسیت کمتری دارند و یا انتقال هواپیماها به نقاط امنی در داخل فرودگاه‌های مورد تهدید. این مکان باید از قبل توسط کارشناسان مشخص شده باشند.

همچنین انتقال تجهیزات حساس قابل حمل از محل اصلی به محل موقتی که به علت عدم شناسایی و حساسیت مکانی، دارای امنیت و حفاظت بیشتری است، از مسائل مهمی است که باید مورد توجه قرار گیرد. این امر نیروهای دشمن را مجبور به جست‌وجوی بیشتر در منطقه هدف می‌نماید. البته این امر خود نیازمند صرف منابع و زمان بیشتری خواهد بود. زمان خود مهم‌ترین عامل در یک عملیات نظامی است.

تهیه طرح‌ها و برنامه‌های دفاعی از جمله دفاع غیرعامل مستلزم شناسایی مناطق حیاتی و حساس، ارزیابی دقیق و جمع‌آوری اطلاعات مورد نیاز و تعیین مختصات فنی و ساختاری و ضریب آسیب‌پذیری هریک از آن‌ها است. با نگرش به موارد یادشده در اجرای اصول پراکندگی و تفرقه باید شناختی از اهداف زمینی داشت.

پراکندگی تأسیسات و استحکامات:

برای حفاظت بعضی از تأسیسات و استحکامات ضمن رعایت مباحث سازه‌ای باید به موضوع پراکندگی آن‌ها نیز پرداخت. اقدام پراکندگی نوعی صف‌آرایی عمدی تأسیسات و تجهیزات در سطح گسترده یک منطقه و یا یک پروژه است که ضمن حفظ کارایی آن‌ها در زمان عادی، در شرایط بحران کمترین آسیب‌پذیری را در برابر حملات هوایی دشمن داشته باشند. در این رابطه موارد زیر باید مورد توجه قرار گیرند:

- سازه امن درجه یک: این نوع سازه در برابر اصابت سلاح‌های غیرمتعارف دشمن و آثار ناشی از انفجار سلاح‌های هسته‌ای، شیمیایی و میکروبی مقاوم است.
- سازه‌های امن درجه ۲: این سازه‌ها در مقابل تهدیدات سلاح‌های متعارف دشمن مقاومت کافی دارند ولی در برابر حملات هسته‌ای آسیب‌پذیر است.
- سازه‌های امن درجه ۳: این سازه‌ها در مقابل موج ناشی از انفجار و ترکش سلاح‌های متعارف مقاومت کافی دارند؛ ولی برای اصابت مستقیم طراحی نمی‌شوند.

اصلاح مشخصات مکانیکی و دینامیکی مصالح: طراحی سازه در برابر انفجار مستلزم آگاهی از ویژگی‌های دینامیکی مصالح است. مصالح پاسخ‌های متفاوتی در مقابل بارهای دینامیکی نسبت

به بارهای استاتیکی از خود نشان می‌دهند و تحت بارگذاری دینامیکی مصالح به افزایش مقاومتی می‌رسند که به‌طور زیادی مقاومت سازه‌ای را ارتقاء می‌دهند.

کم کردن تأثیرات انفجار بر سامانه‌های سازه‌ای: این مسئله به دو بخش تأثیرات مستقیم انفجار و انهدام پیش‌رونده تقسیم می‌شوند. تأثیرات انفجار مستقیم آسیب‌هایی هستند که بر اثر فشار انفجار در لحظات اولیه به وقوع می‌پیوندد. انهدام پیش‌رونده، انتشار شکست موضعی اولیه از عضوی به عضو دیگر است.

در آیین‌نامه‌های مستقل بر اصول و مبانی محاسباتی سازه‌های امن (مبحث ۲۱ مقررات ملی ساختمان) که اساسی‌ترین نیازها برای گسترش این سازه‌ها در راستای پیشبرد اهداف دفاع غیرعامل هستند به این مهم توجه شایانی گردیده است.

ایجاد استحکامات در تأسیسات و پروژه‌های در حال بهره‌برداری یا پروژه‌هایی که به اتمام رسیده است و در آن اصول پدافند غیرعامل رعایت نگردیده است، در زمان تهدید با توجه به نوع سازه و شرایط موجود موارد زیر توصیه می‌گردد:

الف) کیسه‌شن: در صورتی که فضای لازم برای ایجاد خاک‌ریز با شیب مناسب وجود نداشته باشد به وسیله کیسه‌های پر شده از شن و ماسه در چند ردیف و روی هم می‌توان به نتایج مورد نظر دست یافت.

ب) خاک‌ریز: چنانچه تجهیزات در فضای باز یا در ساختمان‌های با مقاومت معمولی قرار گرفته باشند با ایجاد خاک‌ریز با ارتفاع و قطر مناسب می‌توان در مواردی مانع اصابت مستقیم بمب و موشک به تأسیسات و تجهیزات گردید.

پ) دال بتنی - بشکه شنی: استفاده از این مورد برای تأسیسات و تجهیزاتی که در سطح قرار گرفته و در تیررس مستقیم دشمن هستند توصیه می‌شود. در اطراف تجهیزات سطحی که زمانی برای اختفاء آن‌ها در زیر سطح وجود ندارد از این دال‌ها استفاده می‌شود.

ت) دیوارکشی: ایجاد دیوار با قطر و ارتفاع مناسب با توجه به مقاومت مصالح به کاررفته برای ساختمان‌ها و تأسیساتی که دارای دیوارهای مقاوم و ضد ترکش نیستند باید محاسبه گردد.

سازه‌های زیرزمینی:

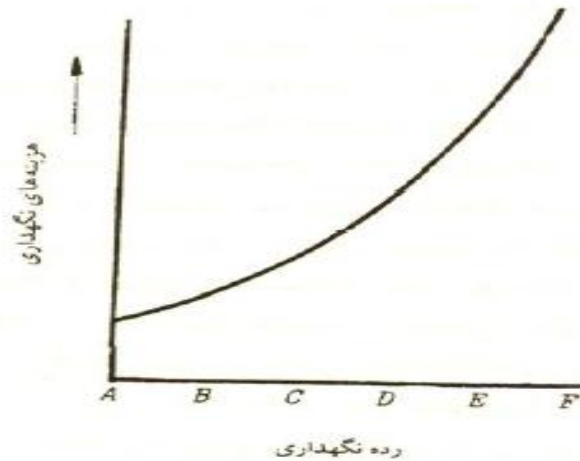
مزایا و معایب سازه‌های زیرزمینی

جنبه‌ها	مزایا	معایب
اقتصادی	- امکان ایجاد ساختار و یافت پیوسته شهری - امکان صرفه جویی در کاربری ثانویه زمین (ترافیک، پارکینگ) برای کاربرد تفریحی، مسکن و محل کار - امکان استفاده از سنگ بستر برای گرمایش و سرمایش	- نقاط ارتباطی با سطح همچون دهانه، تونل‌ها و شفت‌ها می‌تواند باعث افزایش هزینه‌های ساخت به ویژه در زمین‌های سست شود.
فنی	- مقرون به صرفه بودن ساخت و ساز در زمین‌های سخت	- مشکلات ارتباط با سطح زمین در زمین‌های نرم
کارکردی	- عدم تقاطع خیابان‌ها و مسیرهای جدید شهری - افزایش ایمنی شهری	- امکان هماهنگی و ایجاد ارتباط با دیگر شبکه‌های حمل و نقل سطحی می‌تواند مشکل باشد
اجتماعی	- افزایش کیفیت زندگی شهری با انتقال خیابان‌ها و مسیرهای حمل و نقل به زیر زمین	- کنترل خارجی محدود. - مشکل جهت‌یابی در زیر زمین.
محیط زیست	- کمک به حفظ مناظر طبیعی و مناطق شهری. - عدم تأثیرگذاری بر شرایط طبیعی و ظاهری مناطق. - کاهش تنش‌های زیست محیطی. - کمک به حفاظت از محیط زیست و مناطق دارای ارزش میراث فرهنگی.	- ساخت و سازه‌های زیرزمینی می‌توانند باعث پایین رفتن سطح آب زیرزمینی شوند. - شرایط کار در محیط‌های زیرزمینی مشکل‌تر از محیط‌های روی سطح زمین می‌باشد. - یافتن موقعیت‌های مناسب جهت رمپ‌ها و دیگر نقاط اتصال فضاهای زیرزمینی با روززمینی مشکل می‌باشد.

فضاها و سازه‌های زیرزمینی:

از دیدگاه مهندسان ژئوتکنیک، معنی‌دارترین رده‌بندی سازه‌های زیرزمینی آن است که به درجه پایداری و ایمنی موردنیاز توده سنگی اطراف سازه مربوط شود که این خود به کاربرد سازه بستگی دارد. بارتن، لین و لوند رده‌های زیر را برای سازه‌های زیرزمینی چنین پیشنهاد کرده‌اند.

- A. سازه زیرزمینی موقت
- B. چاه‌های عمودی
- C. سازه‌های معدنی زیرزمینی دائم، تونل‌های آب برای طراحی نیروگاه‌های آبی، تونل‌های راه‌نما و سازه‌های بزرگ زیرزمینی
- D. فضاهای انباری، تصفیه‌خانه‌های آب، جاده‌های شوسه و تونل‌های راه‌آهن
- E. فضاهای موردنیاز برای نیروگاه‌های زیرزمینی و پایگاه‌های دفاع شهری
- F. نیروگاه‌های هسته‌ای زیرزمینی، ایستگاه‌های زیرزمینی راه‌آهن، تأسیسات ورزشی و همگانی و کارخانه‌های زیرزمینی (لادریان، ۱۳۷۸، ۸).



شکل ۲- ۱ رابطه بین رده نگهداری با هزینه‌های آن (بارتن ۱۹۷۴)

اصول حاکم بر پدافند غیرعامل در معماری:

اصول کلی پدافند غیرعامل در معماری را می‌توان در اصول زیر خلاصه کرد:

۱. **محافظت سلسله‌مراتبی:** اصل محافظت سلسله‌مراتبی به معنای قائل شدن درجات متفاوت آسیب‌پذیری برای بخش‌های مختلف یک مجموعه است. طبق این اصل جزء فضاهایی که در برابر یک سانحه دارای بیشترین آسیب‌پذیری هستند، باید بالاترین سطح آمادگی برای مواجهه مؤثر با شرایط بحرانی را داشته باشند. همچنین می‌توان شدت آسیب‌پذیری افراد، فضاها و تجهیزات را با چیدمان صحیح توده و فضا، افزایش فاصله بین بلوک‌های ساختمانی، یکنواخت نمودن شعاع دسترسی از توده به فضا و بالاخره با مهار کردن عوامل تشدیدکننده خسارات در سطح جزئیات تا حدود زیادی کاهش داد.
۲. **پوشش سراسری:** این اصل اهمیت سرعت بالا در استقرار در نقاط امن، امداد و نجات و مهار دامنه آسیب‌ها را مورد تأکید قرار می‌دهد.
۳. **محافظت پویا:** این اصل بیانگر آن است که با لحاظ کردن سه ویژگی انعطاف‌پذیری، تنوع و کارایی، عناصر حفاظتی در محیط باید به‌صورتی پیوسته و به اشکال متنوع طراحی شوند. ملاحظات مربوط به این سه ویژگی را بیان می‌کند.

بررسی شاخصه‌های اصل محافظت پویا (میرسمیعی، ۱۳۹۱، ۲۶)

انعطاف‌پذیری	تنوع	کار آیی
موجب می‌گردد هر یک از اجزا و عناصر محیط از توانمندی ارائه عملکردهایی فراتر از عملکرد معمول خویش برخوردار شوند که از دیدگاه پدافند غیرعامل، این مسئله توانمندی عملکردی حفاظتی و حمایتی در برابر شرایط بحرانی را افزایش می‌دهد.	تنوع بیانگر لزوم تعداد عناصر حیاتی در محیط به‌منظور حفظ تداوم عملکرد آن‌ها، به‌ویژه در شرایط اضطراری است که موجب تسریع در مهار دامنه صدمات ناشی از رخداد سانحه می‌شود.	ضرورت وجودی هر عنصر در طرح و ترکیب محیط، تابع توانایی تأمین عملکردهای مورد انتظار از آن است که با ترکیب تعدادی عملکرد ساده می‌توان به سطح عالی‌تری از عملکردها دست یافت.

۴. اصل خودکفایی نسبی: با فرض بدترین شرایط بحران، باید مجموعه قادر به تأمین حیاتی‌ترین نیازهای آسیب‌دیدگان در شرایط اندکی قبل و بلافاصله پس از وقوع خطر باشد. از مهم‌ترین این نیازها می‌توان از اعلام‌خطر، مقابله با آتش، فوریت‌های پزشکی، سامانه‌های جایگزین و امکانات ضروری برای اسکان اضطراری نام برد.

۵. کمترین آسیب‌پذیری: این اصل بر لزوم دقت در جانمایی عناصر محیط و استفاده هوشمندانه از امکانات طراحی جهت کاهش صدمات ناشی از رخداد انفجار تأکید دارد (میرسمیعی، ۱۳۹۱، ۲۵).

انبار اقلام راهبردی: بر اساس قانون حفاظت از تأسیسات حیاتی سال ۲۰۰۱ تأسیسات حیاتی شامل موارد زیر هستند:

مواد غذایی، آب، کشاورزی، سامانه‌های بهداشتی و خدمات اورژانسی، انرژی (الکتریکی، هسته‌ای، نفت و گاز)، سدها، حمل‌ونقل (هوایی، جاده‌ای، راه‌آهن)، فرودگاه، گذرگاه‌های آبی، بناهای ملی و نهادهای اطلاعات و مخابرات، بانکداری و تأمین مالی، انرژی شیمیایی، صنایع دفاعی، پست و کشتیرانی (قلندریان گل خطمی، ۱۳۹۴: ۴). اقلام راهبردی اقلام و آمادهایی هستند که برای امنیت ملی یک کشور اهمیت حیاتی دارند (رستمی، ۱۳۸۶: ۱۱۱). اقلام راهبردی نظامی مجموعه اقلامی هستند که بتوان از آن‌ها در بنیه رزمی یگان به‌منظور ارتقای توان عملیاتی و رزمایشی بهره‌برداری نمود (نوروزی، ۱۳۸۵: ۱۳۵). اگر یک جنگ بلندمدت و فرسایشی شود - که خواسته کشورهای قدرتمند نیست - لازم است حداکثر استفاده از اقلام و ادوات نظامی و غیرنظامی مورد استفاده در عملیات دفاعی صورت پذیرد. از آنجاکه این سامانه‌ها نیز جزئی مهم

از چرخه تدافعی کشور مدافع محسوب می‌شوند، از دیدگاه نیروی مهاجم نیز به‌عنوان اهدافی اساسی که در صورت انهدام موجب تضعیف قدرت دفاعی حریف خواهد شد به شمار می‌روند (پیمان و همکاران، ۱۳۹۱، ۴۷)؛ بنابراین انبارهای اقلام راهبردی نظامی به دلیل عهده‌دار بودن وظیفه پشتیبانی از جنگ و دفاع، باید در برابر اصابت سلاح‌های دشمن مقاوم ساخته شوند. بسته به اهمیت، این انبارها می‌توانند از درجه حفاظتی مختلف برخوردار شوند و این بستگی مستقیم به نوع وظایف آن‌ها دارد (اسکندری، ۱۳۹۱، ۱۴۶). انتقال این مراکز به سازه‌های زیرزمینی امن و مستحکم و به‌دوراز چشم سامانه‌های شناسایی دشمن بهترین راهکار در این زمینه تدابیر لازم برای اختفا و نگهداری این سازه‌هاست (پیمان و همکاران، ۱۳۹۱، ۴۷). بحران در حقیقت، نوعی عدم تطابق بین نیازها و منابع است؛ به این معنی که در شرایط عادی بین نیازها و توانمندی‌های جامعه و منابع موجود، توازن برقرار است؛ اما با بروز شرایط بحران، این توازن از بین می‌رود (خراسانی زاده و همکاران، ۱۳۹۱: ۲). با توجه به اینکه انبارهای اقلام اساسی نقشی مهم و اساسی در مدیریت بحران‌های عمده ایفا می‌کنند، مکان‌یابی صحیح آن‌ها در خدمت‌رسانی مناسب و کاهش خسارات پس از حوادث بسیار تأثیرگذار است (قلندریان گل ختمی، ۱۳۹۴: ۵).

توجه به شرایط محیطی و به‌ویژه شرایط اقلیمی هر منطقه؛ مانند، دما، رطوبت، بارش و تابش خورشید، در مکان‌یابی انبار کمک شایانی به کارایی انبارها می‌کند. از طرفی انبارها باید در مواقع بحران کارکردی مناسب داشته و بهترین و سریع‌ترین دسترسی ممکن داشته باشد (همان).

ویژگی‌های طبیعی و اقلیمی مناطق مختلف در برنامه‌ریزی‌ها و آمایش سرزمینی اهمیت بسیاری داشته و بدون توجه به شرایط محیط طبیعی موفقیت در برنامه‌ریزی کاهش می‌یابد. بنابراین در ایجاد مراکز ذخیره‌سازی اقلام اساسی و ضروری نیز توجه به شرایط محیطی و به‌ویژه شرایط اقلیمی مهم و ضروری است. عوامل اقلیمی مانند دما، رطوبت، بارش، تابش خورشید و ... می‌توانند فرم، شکل و چیدمان ساختمان مراکز ذخیره‌سازی و همچنین اقلام موجود در آن‌ها را تحت تأثیر قرار دهند.

تجزیه و تحلیل آماری

پژوهش به لحاظ هدف، کاربردی است. به لحاظ روش‌شناسی، از نوع توصیفی-تحلیلی است. جامعه آماری و حجم نمونه تعداد ۸۰ نفر واجد شرایط از دانش‌آموختگان دانشگاه مالک اشتر، کارشناسان معاونت پشتیبانی ودجا، سازمان پدافند غیرعامل، دانشکده علوم و فنون فارابی و دانشگاه جامع امام حسین (ع) هستند. برای گردآوری اطلاعات و داده‌ها از روش و ابزار

کتابخانه‌ای و میدانی (پرسش‌نامه) استفاده شده است. میزان پایایی^۱ پژوهش از طریق ضریب آلفای کرانباخ ۰/۸۲ محاسبه شده است.

نتیجه‌گیری

برای رسیدن به اهداف پژوهش و بررسی نقش اصول و ملاحظات پدافند غیرعامل در سازه‌های دفنی زیرزمینی، برابر روش‌های علمی، هفت اصل مهم و پایه‌ای مرتبط با موضوع پژوهش (مکان‌یابی، پوشش، مقاوم‌سازی، اختفاء، استتار، فریب، پراکندگی) کسب گردید که نتایج حاصل شده زیر حاکی است هر هفت مؤلفه از سطح معنادار مطلوبی برخوردار هستند و اصول و ملاحظات پدافندی در سازه‌های دفنی نقش مهم و تأثیرگذاری دارند.

دفاع غیرعامل به‌عنوان راهکاری سخت‌افزاری و نرم‌افزاری در مقابله با حوادث انسان‌ساز در سال‌های اخیر مورد توجه قرار گرفته است؛ زیرا این موضوع با توجه به هدف نهایی دفاع غیرعامل که پایداری ملی با دمیدن روح آرامش است نیاز به گسترش در کلیه سطوح جامعه دارد. یکی از بخش‌های سخت‌افزاری پدافند غیرعامل طراحی سازه‌های امن زیرزمینی اقلام راهبردی است که باید به‌گونه‌ای طراحی شوند که کمترین آسیب‌پذیری را در زمان بحران ناشی از تهدیدات دشمنان داشته باشند.

سازه‌ها و استحکاماتی در اعماق زمین برای نگهداری اقلام و تجهیزات حیاتی و حساس بخش دفاعی که با توجه به مشخصات و ویژگی‌های آن‌ها می‌تواند باعث ارتقای پایداری ملی و کاهش آسیب‌پذیری‌ها در زمان‌های بحران شود.

با تدابیر و راهکارهای پدافند غیرعامل در زمان صلح می‌توان جان افراد جامعه، تأسیسات و مراکز حیاتی، حساس و مهم را از انهدام و صدمه در طول زمان نبرد نجات داد. انتخاب عرصه‌های ایمن در جغرافیای کشور، به‌کارگیری عوارض زمین، اعمال استانداردهای ایمنی و حفاظتی، پراکنده کردن تأسیسات حیاتی و حساس، مقاوم‌سازی و به‌کارگیری فن‌های فریب و استتار نقش مهمی در نگهداری اقلام و تجهیزات بخش دفاعی کشور (به‌خصوص در زمان‌های بحران) در سازه‌ها و پناهگاه‌های دفنی دارند.

^۱. Reliability

۱. قرآن کریم
۲. اسکندری، حمید (۱۳۹۱)؛ *دانشتنی‌های پدافند غیرعامل*-تهران، چاپ ششم انتشارات بوستان حمید.
۳. اکفوره، بهروز (۱۳۹۴)؛ *پدافند غیرعامل بایدها و نبایدها*، تهران، بوستان حمید.
۴. پیمان، صفا، غضنفری نیا، سجاد (۱۳۹۰)؛ *استحکامات و سازه‌های امن*، دانشگاه صنعتی مالک اشتر، تهران.
۵. پیمان، صفا، غضنفری نیا، سجاد (۱۳۹۱)؛ *استحکامات و سازه‌های امن*، تهران، دانشگاه صنعتی مالک اشتر.
۶. جلالی فرهانی، غلامرضا (۱۳۹۱)؛ *مقدمه‌ای بر مبانی نظری پدافند غیرعامل با رویکرد تهدیدات جدید*، تهران، انتشارات دانشگاه جامع امام حسین (ع).
۷. خراسانی زاده، علی‌اکبر، متفکر، حسین (۱۳۹۱)؛ *شناسایی و اولویت‌بندی پارامترهای مؤثر بر انبارهای راهبردی ذخیره و توزیع فرآورده‌های نفتی با رویکرد پدافند غیرعامل، ماهنامه تخصصی، علمی-ترویجی فرایند نو*، شماره ۳۸.
۸. قلندریان گل خطمی، ایمان (۱۳۹۴)؛ *تدوین معیارهای مکان‌گزینی انبارهای اقلام ضروری از منظر پدافند غیرعامل، فصلنامه علمی-ترویجی پدافند غیرعامل*، سال ششم، شماره ۲، تابستان ۱۳۹۴.
۹. کیکاووسی، سمیه، عراقی نژاد، علی (۱۳۹۲)؛ *تمهیدات پدافند غیرعامل در فرودگاه‌ها*، تهران، انتشارات بوستان حمید.
۱۰. مردان، سمیع الله (۱۳۹۱)؛ *اهمیت و ضرورت پدافند غیرعامل*، تهران، انتشارات بوستان حمید.
۱۱. موحدی نیا جعفر (۱۳۹۱)؛ *دکترین مشترک عملیات فریب نظامی*، تهران، انتشارات نیروی هوایی ارتش جمهوری اسلامی ایران.
۱۲. میرسمیعی، سید محمد (۱۳۹۰)؛ *دانشتنی‌های عمومی پدافند غیرعامل*، تهران، انتشارات دانشگاه هوایی شهید ستاری نیروی هوایی ارتش جمهوری اسلامی ایران.
۱۳. نباتی، عزت ا... (۱۳۸۸)؛ *اصول مبانی پدافند غیرعامل در امنیت ملی*، تهران، انتشارات دانشکده علوم و فنون فارابی.
۱۴. نوروزی، محمدتقی (۱۳۸۵)؛ *فرهنگ دفاعی-امنیتی*، تهران، انتشارات سنا.

