

ملاحظات اساسی پدافند غیرعامل در پایداری تأمین سوخت کشور (بنزین، نفت - گاز) در شرایط بحرانی

غلامرضا جلالی فراهانی^۱

محسن اسدی^۲

عبدالرضا باقری^۳

چکیده

پژوهش حاضر با هدف شناسایی ملاحظات پدافند غیرعامل در پایداری تأمین سوخت در شرایط بحرانی ناشی از تهدید صورت گرفته است. سوال پژوهش عبارت است از: ملاحظات اساسی پدافند غیرعامل در پایداری تأمین سوخت در شرایط بحرانی چیست؟ و فرضیه پژوهش عبارت است از: ملاحظات اساسی پدافند غیرعامل در پایداری تأمین سوخت شامل مقاوم سازی، موازی سازی، تمرکززدایی و مدیریت بحران است. این پژوهش از نوع کاربردی و با استفاده از روش پژوهش توصیفی انجام شده است. روش ها و ابزار گردآوری اطلاعات در این پژوهش پرسشنامه، مصاحبه و مشاهده است. جامعه نمونه این پژوهش را تعداد ۷۷ نفر از صاحب نظران، مدیران و کارشناسان آگاه و متخصص در زمینه پدافند غیرعامل، صنعت نفت و پالایش و پخش فرآورده های نفتی تشکیل داده اند که بر اساس فرمول کوکران انتخاب گردیده اند. در این تحقیق پرسش نامه ای با هدف ارزیابی دارائی، ارزیابی تهدید و ارزیابی آسیب پذیری، ارزیابی پیامدها و ارائه ملاحظات پدافند غیرعامل در پایداری تأمین سوخت تهیه گردید که پایایی آن بر اساس روش آلفای کرونباخ (۰/۹۱۵) مورد تأیید قرار گرفت. روایی پرسشنامه نیز به روش صوری و با بهره گیری از نظرات گروه خبرگی مشتمل بر ۱۵ نفر از متخصصان حوزه صنعت نفت و تأیید نهایی ایشان انجام شد. یافته های تحقیق نشان می دهد که ملاحظات اساسی پدافند غیرعامل در پایداری تأمین سوخت در مهمترین دارایی های این حوزه (پالایشگاه ها، مراکز انتقال و انبار نفت) و بر اساس مهمترین تهدیدات آن (تهدید تروریستی/خرابکاری، سایبری و نظامی) و بیشترین آسیب پذیری ها (موازنه منفی تولید نسبت به مصرف، پراکندگی نامناسب، بزرگ مقیاس بودن، وابستگی به فناوری و تجهیزات خارجی) عبارت است از: مقاوم سازی سخت افزار و نرم افزاری، تمرکززدایی متناسب با آمایش سرزمینی، موازی سازی و کوچک سازی واحدها و ایجاد مدیریت بحران جامع در عملیات تولید، انتقال و توزیع سوخت.

واژگان کلیدی: پدافند غیرعامل، تهدیدات، آسیب پذیری ها، پایداری، تأمین سوخت

۱. استادیار امنیت ملی دانشگاه عالی دفاع ملی (farahan1337@yahoo.com)

۲. دانش آموخته پدافند غیرعامل دانشکده علوم و فنون فارابی (aliasadi13@yahoo.com)

۳. عضو هیئت علمی دانشکده علوم و فنون فارابی (ab53.bagheri@yahoo.com)

۱. استادیار امنیت ملی دانشگاه عالی دفاع ملی
۲. دانش آموخته پدافند غیرعامل دانشکده علوم و فنون فارابی (نویسنده مسئول)
۳. عضو هیئت علمی دانشکده علوم و فنون فارابی

انرژی به عنوان یکی از عوامل تولید، نقش مهمی در رشد اقتصادی و توسعه داشته است. این نقش در دهه‌های اخیر و با افزایش وابستگی‌های بخش‌های مختلف جوامع بشری و همچنین محدودیت‌های حاکم بر عرضه آنها بسیار پررنگ‌تر شده است. علاوه بر اهمیت اقتصادی، به دلیل توزیع جغرافیایی نامتقارن عرضه و تقاضای سوخت‌های فسیلی بنزین و نفت گاز، این حامل‌های انرژی اهمیت سیاسی و بین‌المللی نیز پیدا کرده‌اند. به طوری که بسیاری از تحولات جهان، تغییر نظام‌های سیاسی و حکومت‌ها و حتی جنگ‌ها در چارچوب تأمین عرضه انرژی برای نقاط اصلی تقاضا تحلیل می‌شوند (درخشان، ۱۳۹۱: ۱۸). لزوم طرح مفهوم پایداری تأمین سوخت (بنزین، گازوئیل) برای کشوری مانند ایران که خود به عنوان تولیدکننده انرژی در دنیا مطرح است، از این جهت اهمیت دارد که شبکه تأمین سوخت بنزین و نفت گاز کشور بدلیل مشکلات و نقاط ضعف داخلی و همچنین تهدیدات متصور علیه آن، از آسیب پذیری برخوردار می باشد که در صورت وقوع شرایط بحرانی پایداری تأمین سوخت مختل خواهد شد. در حال حاضر شبکه تأمین سوخت کشور (شامل پالایشگاه‌ها، خطوط لوله، ایستگاه‌های انتقال، انبارهای نفت و جایگاه‌های عرضه) به لحاظ تاثیر گذاری در بسیاری از امور از قبیل صنایع، نیروگاه‌ها، حمل و نقل و خدمات در دو بخش خصوصی و عمومی نقش حیاتی دارد و اختلال در تولید و عرضه آن تاثیر جدی بر حوزه نیاز مردم و جامعه داشته و به تبع آن امنیت ملی را به چالش خواهد کشید. نابرابری قدرت دفاعی کشور در برابر تهدیدات دشمنان از یک سو و وقوع این تهدیدات در سال‌های اخیر نظیر (تحریم واردات سوخت و قطعات و تجهیزات و تاسیسات پالایشگاهی، خرابکاری صنعتی در قطعات خریداری شده، جلوگیری از فعالیت و سرمایه گذاری بخش خارجی در صنعت نفت، حمله سایبری به زیرساخت‌های عرضه سوخت، بمب‌گذاری در مسیر خطوط انتقال فراورده و...) از سوی دیگر، عدم توسعه یافتگی و اجرای ملاحظات پدافند غیرعامل، موجب شده شبکه تأمین سوخت بنزین و گازوئیل کشور آسیب پذیر باشد و این آسیب پذیری در سطوح مختلف می تواند بر امور روزمره مردم تا به چالش کشیدن امنیت ملی متغیر باشد. حوزه‌های عمده آسیب پذیری عبارت است از:

- ۱- ضعف آمادگی مقابله با تهدیدات در بخش تأمین سوخت کشور
- ۲- افزایش آسیب پذیری شبکه فعلی تولید، انتقال و توزیع سوخت کشور
- ۳- ضعف وجود مدیریت یکپارچه سوخت رسانی در شرایط بحرانی





۴- ضعف کارآمدی شبکه تأمین سوخت کشور در شرایط بحرانی

۵- تبعات منفی امنیتی قطع سوخت رسانی در خدمات رسانی و اداره مردم از این رو لازم است پیرامون رفع این مشکل بر اساس کارویژه های پدافند غیرعامل اقداماتی صورت پذیرد. چراکه پدافند غیرعامل بایستی متناسب با تغییر ماهیت تهدیدات تکامل یابد و این تکامل باید در حدی باشد که بتواند در برابر این تهدیدات کارایی خود را حفظ نماید و به تبع آن بتوان دفاع موثری را انجام داد. در این صورت می توان انتظار داشت دستاوردهای مطلوب زیر حاصل گردد:

۱- شناسایی دارایی های کلیدی شبکه تأمین سوخت

۲- شناسایی تهدیدات موثر بر ایجاد اختلال در شبکه تأمین سوخت

۳- شناسایی آسیب پذیری های شبکه تأمین سوخت در برابر تهدیدات

۴- ارائه راهکارهایی جهت کاهش آسیب پذیری شبکه سوخت کشور

۵- تدوین ملاحظات پدافند غیرعامل در جهت ارتقاء پایداری سوخت رسانی.

با توجه به مطالب عنوان شده، هدف اصلی نویسندگان در این پژوهش؛ تدوین ملاحظات اساسی پدافند غیرعامل در پایداری تأمین سوخت (بنزین، نفت-گاز) در شرایط بحرانی است. بنابراین سوالی که باید به آن پاسخ داد عبارت است از: ملاحظات اساسی پدافند غیرعامل در پایداری تأمین سوخت در شرایط بحرانی چیست؟ در ادامه نویسندگان پژوهش چنین فرض کردند که: ملاحظات اساسی پدافند غیر عامل در مراحل تأمین سوخت (بنزین، نفت-گاز) شامل: مقاوم سازی، موازی سازی، تمرکززدایی و مدیریت بحران است که موجب افزایش پایداری چرخه تأمین سوخت در شرایط بحرانی می شود.

۲-۱- مبانی نظری

برای بررسی موضوع و پاسخ به سوال پژوهش لازم است مفاهیم و متغیرهای پژوهش به شرح زیر مورد واکاوی معنایی قرار گرفته و تبیین شوند.

- پدافند غیرعامل: مجموعه اقدامات غیرمسلحانه که موجب افزایش بازدارندگی، کاهش آسیب پذیری، تداوم فعالیت های ضروری، ارتقاء پایداری ملی و تسهیل مدیریت بحران در مقابل تهدیدات و اقدامات نظامی دشمن می گردد (سند راهبردی پدافند غیرعامل کشور).

- ملاحظات اساسی پدافند غیرعامل: مجموعه اقدامات بنیادی و زیربنایی است که در صورت به کارگیری می توان به اهداف پدافند غیرعامل از قبیل تقلیل خسارات و صدمات، کاهش قابلیت و توانایی سامانه های شناسایی اهداف، هدف یابی و هدف گیری تسلیحات آفندی



دشمن و تحمیل هزینه بیشتر به وی نائل گردید. این ملاحظات شامل: انتخاب عرصه ایمن، پراکندگی در توزیع عملکرد، کوچک سازی، موازی سازی، مقاوم سازی مکان یابی، مدیریت بحران دفاعی، حفاظت اطلاعات، سازه های دومنظوره و... است (اسکندری ۱۳۹۵: ۶۲).

- طراحی سازه های مقاوم در برابر انفجار یا مقاوم سازی سازه های ساختمان ها، یکی از تدابیری است که کشورها ممکن است برای به حداقل رساندن خطر انفجار وارد بر کارکنان و تأسیسات در معرض مخاطره در پالایشگاه ها به کار می گیرند. افزون بر ایمنی کارکنان، برخی از شرکت ها در این صنعت همچنین مقاومت در برابر انفجار را برای ساختمان های خاصی همچون اتاق های فرمان (حتی اگر خالی از خدمه باشند) برای به حداقل رساندن صدمات انفجارها به فرایند پالایشگاهی در نظر می گیرند (پور بهی، ۱۳۹۰: ۳).

برخی از راهکارهای مقاوم سازی عبارت است از:

- استفاده از بادبندهای هم محور یا برون محور فولادی.
- استفاده از دیوار برشی.
- استفاده از پوشش و غلاف فولادی.
- استفاده از ورق های پوششی یا غلاف^۱ FRP
- استفاده از لایه پوشش بتنی با ملات مسلح (زره پوشی بتن).
- استفاده از میراگرهای اصطکاکی، هیستریزیس و ویسکو الاستیک (الیاسیان، ۱۳۸۹: ۵).
- موازی سازی: زیرساخت های مورد نیاز کارکردها و عملکردهایی که به نقاط اختصاصی داده می شود به یکدیگر وابسته می باشند. این به معنای آن است که چنانچه زیرساخت های مورد نیاز یک عملکرد و یا کارکرد خاص و در تهدید و تخریب قرار گیرد، عملکرد کارکردهای دیگر نیز متوقف شده یا مختل می شوند. برای مثال انجام هر فعالیتی در فضا، متضمن استفاده از انرژی است. بنابراین اگر زیرساخت های انرژی مورد تهاجم قرار گیرد و تخریب گردد، انجام آن فعالیت متوقف و یا حداقل مختل خواهد شد. بنابراین به نقطه کاهش آسیب پذیری فعالیت ها و عملکردها از ناحیه وابستگی عملکردی، ضروری است که جایگزین سازی و موازی سازی در دستور کار قرار گیرد (الیاسیان، ۱۳۸۹: ۱۶). اقدامات موازی سازی حوزه تأمین سوخت شامل موارد زیر است:

- ایجاد مخازن چندمنظوره در انبارهای نفتی
- ایجاد مراکز انتقال نفتی چندمنظوره
- وجود خطوط لوپ^۲ در راستای افزایش ظرفیت مرکز جهت خوراک رسانی

1. Fiber Reinforced Polymer

2. Loop





- امکان تغییر خوراک مرکز، از فرآورده به نفت خام و بالعکس در شرایط بحرانی
 - امکان استفاده از سیستم های جایگزین از جمله حمل و نقل جاده ای بجای مرکز انتقال نفت

- جایگزینی سریع تأسیسات و تجهیزات

- پیش بینی سیستم برق اضطراری

- تأمین قطعات و تجهیزات مورد نیاز برای بازیابی سیستم ها

- ایجاد کنار گذر^۱ جهت مراکز در شرایط بحرانی (رمضانی، ۹۲: ۱۳۹۲).

- تمرکز زدایی: گسترش مراکز حیاتی و حساس با مقیاس بزرگ در کشور سبب افزایش سطوح آسیب پذیری کشور در مقابل تهاجمات دشمن خواهد بود. چنین مراکزی حتماً در لیست اهداف اولیه دشمن می باشند. لذا این اهداف به سرعت شناسایی شده و برای انهدام آنها دشمن تهیه طرح خواهد نمود. اگر مقیاس این مراکز بزرگ باشد، هزینه های تهاجم به آنها بسیار کاهش خواهد یافت و خسارات وارده ناشی از تهاجم به آنها نیز بسیار افزایش خواهد یافت. لذا به منظور کاهش خسارات وارده به مراکز حساس و حیاتی کشور، افزایش هزینه های دشمن و افزایش سرعت بازسازی آنها ضروری است. اصل کوچک سازی مراکز حساس و حیاتی را در دستور کار توسعه آنها قرار داد. به منظور تهیه طرح کوچک سازی مراکز حساس و حیاتی ضرورت اصول زیر به عنوان پیش فرض در نظر گرفته شود:

- بهره گیری حداکثری از اصل ابداع، ابتکار، خلاقیت و نوآوری.

- جلوگیری از افزایش هزینه های اجرایی.

- علمی، پویا و منعطف بودن طرح های کوچک سازی.

- رعایت اقتصادی بودن طرح ها و عدم تحمیل هزینه بالا.

- رعایت مقیاس بهینه در کوچک سازی، پراکنده سازی و زیادسازی (جلالی، ۱۳۹۱: ۶۷).

- پدافند غیرعامل در حوزه پایداری تأمین سوخت: به مجموعه اقدامات، اصول و تدابیری اطلاق می شود که در برابر تهدیدات نظامی دشمن، بحران های سیاسی و اجتماعی و بلایای طبیعی، علاوه بر کاهش آسیب پذیری و خسارات به زیرساخت ها، موجب پایداری تأمین سوخت گردیده و تأسیسات حیاتی و نقاط حساس از سوخت محروم نگردند (قیم، ۲۵: ۱۳۸۸). با توجه به این تعریف می توان دریافت که تأمین سوخت کشور به صورت سیستم یکپارچه و از طریق بخش تولید، انتقال و توزیع سوخت در حال فعالیت می باشد و هر گونه اختلال یا مشکل در هر بخش سایر بخش های دیگر را متأثر خواهد



ساخت پدافند غیرعامل در زمینه رصد و پایش تهدیدات و اتخاذ تدابیر و شیوه های مقابله ای با آن ها در جهت کاهش آسیب پذیری و ارتقاء پایداری تأمین سوخت کشور می تواند نقش موثری در این زمینه اجرا نماید. چراکه از جمله اهداف مورد نظر دشمن زیرساخت های خدماتی خصوصاً بخش انرژی می باشد که در جنگ ها اخیر نمونه های آن هویداست.

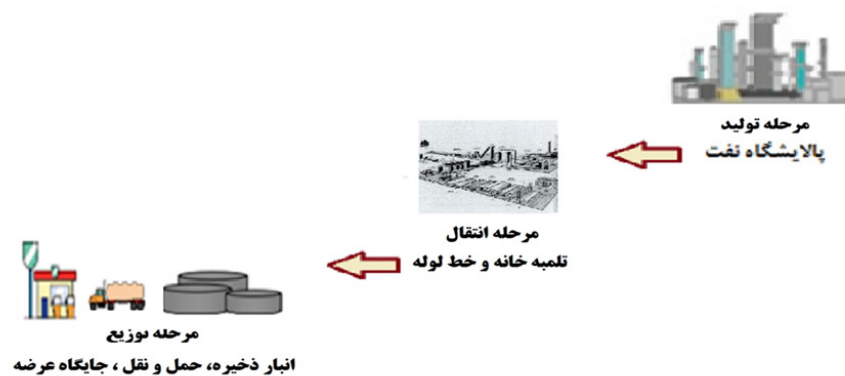
- پایداری تأمین سوخت: فرآورده های نفتی بنزین و نفت-گاز علاوه بر تولید انرژی منبع عمده ای برای تولید درآمد و ثروت در کشورهای نفت خیزی همچون ایران به حساب می آید. در این میان پالایش نفت خام به دلیل تهیه و تدارک سوخت و انرژی و به عبارتی تأمین انرژی چرخ های صنعتی و اجتماعی کشور، از جایگاه خاصی برخوردار است و گسترش، نگهداشت و بهینه سازی آن چه از نظر سخت افزاری و چه از نظر فکرافزاری دارای اهمیت می باشد. از سوی دیگر، نفت خام ماده ارزشمندی است که از پالایش آن هزاران ماده گران بها، از کود شیمیایی تا انواع پلاستیک، پلیمر و الیاف مصنوعی به دست می آید. امروزه پتروشیمی به صنعتی بزرگ و پایه تبدیل شده است که ده ها صنعت دیگر از فرآورده های آن بهره می گیرند و کالاهای متعدد و متنوعی که از این طریق تولید می شوند، در عرصه های مختلف زندگی ما کاربرد فراوانی دارند. نفت همچنین عاملی برای کسب قدرت و اعتبار برای کشورهای دارنده آن و یا کشورهایی است که بر ذخایر نفتی جهان کنترل دارند. به طور کلی داستان نفت با رقابت و منازعه قدرت های مختلف برای کنترل منابع نفتی جهان در هم آمیخته است. این رقابت ها و منازعات، بسیاری از تحولات سرنوشت ساز در صحنه جهانی را رقم زده است. در جنگ جهانی دوم، اهمیت تأمین نفت و فرآورده های آن برای هیتلر تا آن اندازه بود که در نقشه های جنگی آلمان برای حمله به شوروی، ابتدا تصرف مناطق نفت خیز قفقاز، حتی از تصرف مسکو برای آلمان ها اهمیت بیشتری داشت که بعداً این نقشه تغییر کرد و یکی از علل زمین گیر شدن نیروهای آلمانی نیز، تأخیر ناشی از تغییر نقشه برای تصرف مسکو بود. اسناد افشا شده، همچنین حاکی از آن است که دولت آمریکا در سال های اوج گیری جنگ سرد، به خاطر نگرانی از تهاجم شوروی علیه منابع نفتی منطقه خلیج فارس، در برنامه ای سری به بمب گذاری در چاه ها و تأسیسات نفتی حاشیه جنوبی خلیج فارس اقدام کرد تا در صورت حمله شوروی ها، با منفجر کردن تأسیسات نفتی،



از دسترسی دشمن به ذخایر عظیم نفت منطقه جلوگیری کند. در سال ۱۹۷۳ و در زمان اعمال تحریم نفتی اعراب نیز، دولت آمریکا طرحی را برای تصرف میدان‌های نفتی عربستان، کویت و ابوظبی تهیه کرد که هدف آن مقابله با تحریم نفتی اعراب علیه غرب بود. نقش نفت در جنگ‌های ۱۹۹۱ و ۲۰۰۳ در خلیج فارس انکار ناپذیر است (میرترابی، ۱۹: ۱۳۸۴-۱۶).

- وابستگی‌های زنجیره تأمین سوخت: شبکه تأمین سوخت بعنوان حلقه واسطه مابین مراکز تولید نفت خام و مصرف کنندگان سوخت قرار دارد. این بدان معناست که در بخش بالادست همواره براساس برنامه ریزی و نیازهای داخلی و خارجی بخشی از نفت خام استخراج شده از چاه‌های نفت بعنوان خوراک پالایشگاه‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد که به لحاظ قرارگیری در شرایط بحرانی یا ایجاد مشکل برای عملکرد پالایشگاه‌ها با دلیل عدم ظرفیت کافی در ذخیره‌سازی نفت خام، شوک‌سنگینی به عملیات بهره‌برداری نفت خام وارد می‌سازد که در نهایت می‌بایست عملیات چاه‌های نفتی را متوقف ساخت که این موضوع موجب صرف هزینه و زمان گزافی برای احیا مجدد چاه‌ها خواهد بود و بسته به شرایط وقوع تهدید پیامدهای بحران در شبکه تأمین سوخت می‌تواند فعالیت سایر صنایع بالادستی خود را متاثر سازد. همچنین در بخش پایین دست که همان مصرف کنندگان سوخت شامل بخش حمل و نقل جاده‌ای، ریلی، هوایی و دریایی، نیروگاه‌های برق، صنایع و کارگاه‌های تولیدی، تأمین گرمایش منازل، بخش کشاورزی و ... می‌باشند بدلیل تأمین انرژی خود از محل سوخت بنزین و گازوئیل هر گونه اختلالی در عملکرد شبکه تأمین سوخت پیامدهای آن نظیر قطع سوخت رسانی، کمبود توزیع سوخت و ... مصرف کنندگان را منتشر خواهد ساخت. بعنوان مثال بخش حمل و نقل هوایی نیازمند ترکیب خاصی از سوخت بنزین می‌باشد که در چند پالایشگاه توان تولید آن وجود دارد. در صورت قطع یا اختلال در تأمین مناسب آن عملیات پروازهای کشور در بخش عمومی و نظامی بطور جدی متوقف با مختل خواهد شد که پیامدهای آن ایجاد نارضایتی عمومی، ایجاد مسائل امنیتی و ... خواهد بود. بر همین اساس می‌بایست همواره این شبکه را بصورت حلقه واسطه و دارای اهمیت حیاتی از منظر پدافند غیرعامل برشمرد (آشتیانی، ۱۳۹۴: ۴۵).





شکل شماره ۱: مراحل مختلف شبکه زنجیره تأمین سوخت کشور (نشریه ۲۴ شرکت پخش فراورده نفتی، ۱۳۹۰)

هدف از تهدید شبکه تأمین سوخت، نابودی مراکز ثقل است که یکی از راهبردهای قدیمی است. این راهبرد در اندیشه‌های نوین نظامی نیز از مهمترین بخش تفکرات نظامی می‌باشد. شبکه تأمین سوخت نیز که یکی از محورهای عمده استراتژیکی کشور به شمار می‌آید در لیست اهداف قابل انهدام دشمن قرار می‌گیرند. زیرا دشمن با انهدام این تأسیسات می‌تواند مشکلات بسیاری را برای کشور ایجاد نماید؛ که از جمله آن‌ها می‌توان به موارد ذیل برشمرد (میرزایی، ۱۳۹۴: ۲۵).

- بروز مشکل در صنعت حمل و نقل.
- ایجاد موج نارضایتی در مردم.
- افزایش قیمت کالاها به لحاظ مشکلات حمل و نقل.
- بروز مشکلات در مراکز خدماتی.
- مشکل آفرینی در تولید نیروگاه‌های برق.
- اختلال در فعالیت کارخانجات و کارگاه‌های وابسته به سوخت.
- ایجاد اختلال در سوخت حرارتی منازل و..
- تحمیل هزینه‌های سیاسی و اقتصادی بر کشور
- تهدید: تهدید عبارت است از پدیده‌هایی که علایق و منافع اساسی (اعم از مادی و معنوی، استقلال و تمامیت ارضی، منافع اقتصادی، ارزش‌های فرهنگی و ملی، اهداف و علایق سیاسی، توانایی‌های نظامی و ...) را به گونه‌ای تحت مخاطره قرار دهند که بیم وقوع

دگرگونی در آن ها پیدا شود (جلالی، ۱۳۹۱: ۱۵). غربال‌گری تهدیدات و استخراج تهدیدات اصلی در حوزه تأمین سوخت، در سه مرحله صورت می‌پذیرد. در مرحله اول، تهدیداتی که در بین منابع بیشترین تکرار را داشته‌اند، انتخاب، در مرحله دوم از طریق بررسی پیشینه تهدیدات بر روی دارایی‌های تأمین سوخت و در مرحله سوم با کسب نظرات کارشناسان، به تعیین تهدیدات پایه در هر یک از اجزای اصلی پرداخته می‌شود.

- آسیب‌پذیری: با توجه به سند راهبردی پدافند غیرعامل کشور (۹۶-۱۳۹۲) آسیب‌پذیری به صورت زیر تعریف می‌شود: میزان خسارات و صدماتی است که از عوامل و پدیده‌های بالقوه و یا بالفعل (تهدیدات) خسارات‌زا به نیروی انسانی، تجهیزات و تأسیسات با شدت صفر تا صد درصد ناشی می‌گردد. میزان عدم تعادل هر بخش در برابر تأثیر تهدیدات دشمن را نیز می‌توان میزان آسیب‌پذیری آن ذکر کرد. همان‌طور که مشخص است آسیب‌پذیری از ترکیب دو کلمه آسیب و پذیری تشکیل شده است. در تشریح معنی لغت "آسیب" آمده است: خسارت فیزیکی که بر چیزی یا بر قسمتی از بدن شخصی وارد می‌شود و منجر به شکست یا جراحت آن می‌گردد. (Longman, 2013) خسارت فیزیکی که باعث کاسته شدن از جذابیت، سودمندی یا ارزش چیزی می‌گردد. (Oxford 2013) عیب و نقص یا شکستگی که به سبب ضربت و زخم پیدا شود، صدمه، زیان، ضرر (معین، ۱۳۸۹: ۲۳).

- ارزیابی آسیب‌پذیری: پاسخ به این سوال که "اگر تهدیدی اتفاق بیفتد چه می‌شود؟" نشان‌دهنده آسیب‌وارده می‌باشد و پاسخ به سوال "چرا این آسیب وارد شده است؟" نشان‌دهنده آسیب‌پذیری است. خسارات مالی و هزینه‌های اقتصادی، آسیب روانی در جامعه، احساس ناامنی و ... (عبادی، ۱۳۹۳: ۹۴).

- آسیب‌پذیری زیرساخت: در این گام تیم سناریو نویسی میزان آسیب‌پذیری زیرساخت را مورد مطالعه قرار می‌دهد. هرچه میزان آسیب‌پذیری زیرساخت بالا باشد به همان اندازه احتمال موفقیت دشمن در تهاجم ارتقا می‌یابد. آسیب‌پذیری مراکز و دارایی‌ها در برابر وجود تهدید قابل بررسی و ارزیابی می‌باشد. در صورتی که تهدیدی وجود نداشته باشد صحبت از آسیب‌پذیری غیرمنطقی و غیرمعقول است. باید توجه داشت که نیاز نیست آسیب‌پذیری تمامی مراکز و اجزا زیرساخت بررسی شود بلکه آسیب‌پذیری مراکز و دارایی‌های حیاتی و حساس و جذاب برای دشمن مدنظر قرار خواهند گرفت. از سوی دیگر آسیب‌پذیری این مراکز در برابر تمامی تهدیدات بررسی نخواهد شد بلکه در مقابل تهدیدات منتخب سنجیده خواهد شد (جلالی، ۱۳۹۱: ۱۳۰).



شاخص هایی که برای تعیین آسیب پذیری مراکز و دارایی ها لحاظ می گردند عبارت است از:

- میزان دسترسی به زیرساخت
 - میزان شناسایی زیرساخت
 - قابلیت حفاظتی و دفاعی زیرساخت
 - توان بازدارندگی ذاتی و محیطی زیرساخت
- در این بخش مکان یابی صحیح (پوشش مناسب، عمق مرزی، راه های دسترسی، موقعیت سرزمینی، حساسیت مکانی و ...) در دسترسی و شناسایی زیرساخت موثر است و نیز قابلیت دفاعی و حفاظتی زیرساخت مثل برخورداری از پوشش پدافندهوایی، برخورداری از اقدامات پدافند غیرعامل و... در توان حفاظتی و بازدارندگی زیرساخت موثر است (جلالی، ۱۳۹۱: ۱۵۱).
- بحران: بحران رویداد طبیعی یا انسان ساز است که به طور ناگهانی یا به صورت فزاینده بوجود آید و سختی و مشقتی را به جامعه انسانی تحمیل کند که برای برطرف کردن آن به اقدامات اضطراری، اساسی و فوق العاده نیاز باشد. (علمداری، ۱۳۹۱: ۱۳).
- مدیریت بحران: یک علم کاربردی است که به وسیله مشاهده سیستماتیک بحران ها و تجزیه و تحلیل آن ها در جستجوی یافتن ابزاری است که به وسیله آن ها بتوان از بروز بحران ها پیشگیری نموده و یا در صورت بروز آن در خصوص کاهش اثرات آن آمادگی لازم، امداد رسانی سریع و بهبودی اوضاع اقدام نماید (علمداری، ۱۳۹۱: ۱۴). فریدریک کانی (۱۹۹۸)، برای مدیریت بحران چرخه ای تعریف کرده است که سه مرحله اصلی را می توان در آن شناسایی کرد این مراحل در شکل زیر قابل مشاهده است. این مراحل خود از مراحل متعددی تشکیل شده اند که نمی توان مرز مشخصی بین آن ها تعیین کرد. در بسیاری از موارد بر حسب نوع بحران، تقدک و تاخر این مراحل تغییر می کند. در برخی از انواع بحران، بعضی از این مراحل وجود ندارند. در کل می توان اجزای هریک از این سه مرحله را به ترتیب زیر فهرست نمود (علمداری، ۱۳۹۱: ۳۳).





شکل شماره ۲: چرخه بحران (علمداری، ۱۳۹۱: ۳۳)

- کاهش آسیب پذیری: در تعریف آسیب پذیری آمده است: نقطه ضعفی در طراحی، به کارگیری، یا عملکرد یک دارائی، سیستم یا شبکه که می-تواند مورد بهره برداری به وسیله دشمن قرار گیرد، یا توسط مخاطرات طبیعی و بی احتیاطی صنعتی موجب در هم گسیختگی آن شود (Federal Transit Administration, 2007). آنچه که در کاهش آسیب پذیری به عنوان هدف مد نظر است، عبارتند از: کم شدن درجه ریسک و خطر کاهش تهدید و حمله-کاهش خسارات بر اماکن و تأسیسات-کاهش تلفات نیروی انسانی-کاهش خسارت بر تجهیزات (جلالی، ۱۳۹۰: ۴۶). در نتیجه منظور از کاهش آسیب پذیری در شبکه تأمین سوخت، برطرف کردن نقاط ضعف در طراحی، به کارگیری و یا اقدام عملی در جهت کاهش خسارت دارائی های ارزشمند است. با توجه به رهنمودهای مقام معظم رهبری در سال ۱۳۹۱، اقدامات دفاع غیرعامل بایستی با هدف مصون سازی دنبال شود؛ که این مصون سازی را می توان کاهش آسیب پذیری تعبیر نمود و در هر یک از حوزه های موجود بایستی هدف گذاری در جهت نیل به مصونیت سازی با توجه به جدول شماره ۱ باشد.

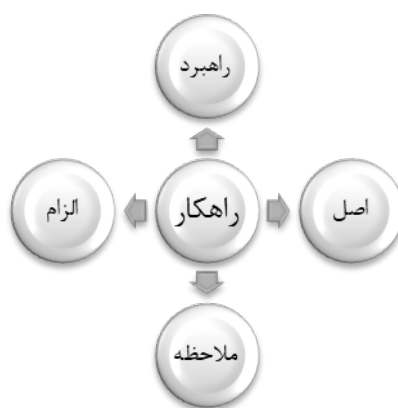
طبقه بندی	میزان کیفی پایداری	درصد میزان پایداری
حیاتی	مصون و آسیب ناپذیر	۱۰۰٪

طبقه بندی	میزان کیفی پایداری	درصد میزان پایداری
حساس	مستحکم و پایدار	۷۰ تا ۸۰٪
مهم	ایمن و حداقل آسیب پذیری	۴۰ تا ۵۰٪
قابل حفاظت	کاهش سطح آسیب پذیری و پذیرش آسیب پذیری نسبی	تا ۳۰٪

جدول شماره ۱: میزان کیفی و کمی پایداری مراکز بر اساس سطح اهمیت (اسکندری و جلالی، ۱۳۹۲: ۴۲)

در این پژوهش راهکارهای کاهش آسیب پذیری در واقع ارائه پیشنهاداتی به منظور برطرف کردن نقاط ضعف در طراحی، به کارگیری، یا عملکرد دارایی های موجود در فرودگاه های غیر نظامی در جهت کاهش خسارت و تلفات دارایی های آن در اثر بروز تهدیدات غربالی است.

- راه کارهای کاهش آسیب پذیری: پس از استخراج آسیب پذیری های موجود در محیط مورد مطالعه، نوبت مشخص کردن راهکارهای کاهش آسیب پذیری است که در ارتباط مستقیم یا در واکنش به آسیب پذیری ها هستند. واژه راهکار خود دارای مفهومی خاص بوده، و گروه بندی مخصوص به خود را دارد. مفاهیم مرتبط با گروه بندی های متفاوت این واژه در ادامه اشاره شده است (غضنفری، ۱۳۹۱: ۵۴). مفهوم راهکارهای ارائه شده در هر زمینه را می توان به چهار گروه راهبردها، اصول، ملاحظات و الزامات دسته بندی نمود که در ادامه به هر یک از آنها اشاره و تعاریف مرتبط مطرح می گردد.



شکل شماره ۳: گروه بندی راهکار ارائه شده در هر حوزه (غضنفری، ۱۳۹۲: ۵۴)



انواع راهکارها: مهم ترین هدف دفاع غیرعامل جلوگیری از ایجاد بحران و دوری از ایجاد شرایط بحران را بوده، و در صورت وقوع بحران ایجاد شرایطی برای کنترل سریع اوضاع و بازگرداندن شرایط به حالت قبل از بحران می باشد. با رعایت اصول دفاع غیرعامل میزان آسیب پذیری کاهش، و مدیریت بحران از موفقیت بیشتری برخوردار بوده و در غیر این صورت مدیریت بحران نیز از کارایی لازم برخوردار نخواهد شد (جلالی، ۱۳۹۰: ۱۱). مدیریت بحران را می توان در سه بخش و شش مرحله اصلی زمان بندی نمود. این بخش ها و مراحل در جدول شماره ۲ آورده شده است.

بخش	مرحله
قبل از وقوع بحران	مرحله تحلیل خطرپذیری: ارزیابی دارائی ها، مطالعه تهدیدات، بررسی آسیب پذیری ها و مطالعه پیامدها و ...
	مرحله پیشگیری و کاهش اثرات مخرب: اقدامات جلوگیری از وقوع مخاطرات یا کاهش آثار زیان بار آن
	مرحله آمادگی: تعیین شرح وظایف، سازماندهی، آموزش و رزمایش، هماهنگی، تجهیز و به روز کردن طرح ها و ...
	مرحله پیش بینی و هشدار اولیه: ایجاد سامانه هشدار ملی، منطقه ای، استانی و محلی، تعیین سطح و ...
در بحران	مرحله مقابله و پاسخگویی: اعلام عمومی بنا بر شرایط بحران برقراری هماهنگی های درون و خارج سازمانی برقراری نظم و امنیت و جلوگیری از هم افزایی حوادث و تشدید بحران تخلیه و اسکان اضطراری جستجو و نجات ارزیابی، تحلیل ملزومات و منابع اقدام جهت پیشگیری از وقوع بحران های ثانویه با ماهیت طبیعی و حوادث غیرمترقبه و کاهش خسارت
	مرحله بازیابی: بازسازی بازتوانی بازگشت به وضعیت اولیه ایجاد فرصت های توسعه

جدول شماره ۲: بخش های مختلف و مراحل مدیریت بحران (جلالی، ۱۳۹۰: ۱۶)



از آنجایی که در پژوهش حاضر به بررسی وضعیت موجود متغیرها پرداخته می شود و تعیین ملاحظات اساسی پدافند غیرعامل در پایداری تأمین سوخت در شرایط بحرانی براساس یافته های بدست آمده از منابع علمی، ابزار (پرسشنامه) و مصاحبه انجام می گردد، از این رو از روش توصیفی - تحلیلی استفاده می شود. همچنین پژوهش از نوع کاربردی است زیرا اقدام به ارائه راهکاری های سودمند در جهت مقابله با تهدیدات و آسیب پذیری ها و ایجاد پایداری در تأمین سوخت می گردد.

با توجه به موضوع پژوهش، جامعه آماری باید دارای ویژگی هایی به شرح زیر باشد:

- دارای حداقل مدرک کارشناسی با سابقه فعالیت در حوزه تأمین سوخت و پدافند غیرعامل
- افراد با تجربه بالا (حداقل ۱۰ سال) و دارای سابقه تحقیقات در زمینه های تأمین سوخت، پدافند غیر عامل، تهدید شناسی و آسیب شناسی

جامعه آماری در این تحقیق مسئولین و صاحب نظرانی هستند که به صورت مشترک در حوزه پدافند غیر عامل و شبکه تأمین سوخت دارای تجربه و تخصص هستند. بر این اساس محققین تعداد ۱۴۷ نفر از کارشناسان این دو حوزه را شناسایی نمودند. ولی با توجه به عدم اعتبار نمونه گیری کومه ای و همچنین عدم دسترسی به تمام نمونه های حاصل از نمونه گیری تصادفی؛ به منظور تکمیل پرسشنامه های پژوهش، از فرآیند نمونه گیری قضاوتی استفاده گردید. در فرآیند نمونه گیری قضاوتی بخشی از جامعه که اعضای آن بر پایه داوری شخص پژوهنده مشخص می شود، گزینش صورت می گیرد (خاکی، ۱۳۹۱: ۲۲۱). با توجه به جامعه آماری و براساس فرمول کوکران حجم جامعه نمونه تعداد ۷۷ نفر به دست آمد.

روش های گردآوری اطلاعات در این تحقیق عبارتند از: روش کتابخانه های شامل: استفاده از فضای واقعی و فضای مجازی (شبکه های اینترنت)، شامل متن خوانی، آمارخوانی، سند خوانی، تصاویر خوانی و استفاده از عکس ها و نقشه ها و روش میدانی، شامل: روش پرسش نامه و روش مصاحبه (حافظ نیا، ۱۳۸۹: ۱۹۴). در خصوص گردآوری اطلاعات مربوط به ادبیات موضوع و پیشینه پژوهش از روش های کتابخانه ای و جهت جمع آوری اطلاعات برای تایید یا رد فرضیه های پژوهش از روش میدانی استفاده شده است.

همچنین برای طراحی پرسشنامه از طیف پنج گزینه ای لیکرت استفاده گردید که یکی از رایج ترین مقیاسه های اندازه گیری به شمار می رود. شکل کلی و امتیاز بندی این طیف برای سوالات به صورت زیر است.



شکل کلی: خیلی کم - کم - متوسط - زیاد - خیلی زیاد

امتیاز بندی: ۵ ۴ ۳ ۲ ۱

در این تحقیق پرسش نامه هایی با هدف ارزیابی دارائی، ارزیابی تهدید و ارزیابی آسیب پذیری، ارزیابی پیامدها و ارائه ملاحظات پدافند غیرعامل در پایداری تأمین سوخت، که از روایی و اعتبار مناسب برخوردار بود، طراحی گردید.

برای تعیین روایی با مطالعه منابع مربوط، طرح اولیه پرسشنامه تهیه گردیده و توسط ۱۵ نفر از اساتید و متخصصان مورد بررسی قرار گرفت که در نتیجه مواردی جهت اصلاح پیشنهاد گردید و پس از اعمال اصلاحات مورد نظر، پرسشنامه نهایی تدوین گردید. در این تحقیق به منظور تعیین پایایی آزمون از روش آلفای کرونباخ و تجزیه و تحلیل داده ها توسط نرم افزار SPSS استفاده گردیده است. ضریب آلفای کرونباخ ۰/۹۱۵۱ بدست آمد که حاکی از آن است که پرسشنامه از اعتبار بالا و قابل قبولی برخوردار است.

۳- یافته های پژوهش

بررسی منابع کتابخانه ای، مصاحبه با افراد خبره و تحلیل نتایج پرسشنامه حاکی از این موضوع است که دارایی های کلیدی و اصلی شبکه تأمین سوخت به لحاظ ارزش کارکردی، اقتصادی، فناوری و میزان خطرزایی به ترتیب اولویت پالایشگاه های نفت، مراکز انتقال و خطوط لوله، انبارهای ذخیره و جایگاه های عرضه سوخت می باشند (جدول شماره ۳). البته ذکر این نکته ضروری است که تأمین سوخت کشور همانطور که پیشتر گفته شد بصورت شبکه ای بوده و اختلال در هر بخش پیامدهای متوالی به دنبال دارد.

ردیف	دارایی کلیدی	اجزاء کلیدی
۱	پالایشگاه های نفت	تاسیسات فرآیندی
		تاسیسات پشتیبانی صنعتی (یوتیلیتی)
		اتاق کنترل
		مخازن ذخیره



ردیف	دارایی کلیدی	اجزاء کلیدی
۲	خطوط لوله و مراکز انتقال سوخت	خط لوله و شیرهای کنترلی
		پمپ و توربین
		اتاق کنترل
		پست برق
		سامانه ارتباط مخابراتی
۳	انبارهای ذخیره و توزیع سوخت	مخازن ذخیره
		ایستگاه بارگیری
		پست برق
		سامانه حمل (نفتکش، خطلوله)
		جایگاه عرضه

جدول شماره ۳: دارایی های کلیدی حوزه تأمین سوخت

باتوجه به تغییر ماهیت تهدیدات و شیوه های وقوع آن ها علیه زیرساخت ها، نتایج حاصل از بررسی منابع کتابخانه ای، مصاحبه با افراد خبره و تحلیل نتایج پرسشنامه حاکی از این موضوع است که با در نظر گرفتن نوع دارایی های شبکه تأمین سوخت و ویژگی های منحصر به فرد آن ها، تهدیدات دشمن در این حوزه به ترتیب اولویت؛ تهدید نظامی، تهدید سایبری، تهدید تروریستی و تهدید اقتصادی می باشند (جدول شماره ۴). چنانچه در سال های اخیر شاهد حمله سایبری علیه بخش های حوزه فناوری اطلاعات و کنترل صنعتی زیرساخت های حوزه انرژی بوده ایم. همچنین شرایط امنیتی حاکم بر کشورهای منطقه و وجود گروهک های تروریستی و انجام چندین عملیات در داخل کشور، احتمال وقوع این نوع از تهدید را افزایش داده است که نمونه هایی از عملیات بمب گذاری و خرابکاری نیز در مراکز و تاسیسات رخ داده است.





ردیف	تهدیدات محتمل	شیوه وقوع
۱	تهدید نظامی	حمله هوایی
		حمله دریایی
		حمله زمینی
		حمله موشکی
۲	تهدید سایبری	نفوذ
		هک
		تخریب زیرساخت
۳	تهدید امنیتی	حمله تروریستی
		خرابکاری
۴	تهدید اقتصادی	تحریم اقتصادی
		تحریم تکنولوژی و تجهیزات

جدول شماره ۴: تهدیدات حوزه تأمین سوخت

نتایج حاصل از بررسی منابع کتابخانه ای، مصاحبه با افراد خبره و تحلیل نتایج پرسشنامه مشخص نمود که بیشترین آسیب پذیری مراکز و زیرساخت های تأمین سوخت به ترتیب اولویت در برابر تهدیدات نظامی، تروریستی، سایبری و اقتصادی می باشد (جدول شماره ۵). البته کمیت و کیفیت سناریوی وقوع تهدید نیز در این خصوص ممکن است در برخی موارد اولویت بندی را دستخوش تغییرات نماید. آسیب پذیری هایی که در این تحقیق احصاء گردید به ترتیب در بخش تولید، انتقال و توزیع انجام شد که مهمترین آن ها می توان به کمبود تولید سوخت و وابستگی به خارج، پراکندگی نامناسب پالایشگاه ها در پهنه کشور، وابستگی انتقال سوخت کشور به چند خط لوله سراسری، وابستگی محصولات حوزه سایبری به خارج و.. اشاره نمود که البته این آسیب پذیری ها را می توان با انجام تمهیداتی کاهش داد.

ردیف	آسیب پذیری های تأمین سوخت
۱	سهولت شناسایی و هدفگیری تاسیسات حوزه تأمین سوخت
۲	ضعف رعایت اصول پدافندی در طراحی و اجرا تاسیسات



ردیف	آسیب پذیری های تأمین سوخت
۳	وابستگی تأمین تجهیزات کلیدی حوزه تأمین سوخت به خارج
۴	فرسودگی و مقاومت پایین سازه تاسیسات و تجهیزات
۵	فرآیند تولید و ذخیره سازی مواد خطرناک
۶	بزرگ مقیاس بودن پالایشگاه های کشور
۷	توزیع نامناسب و فاصله زیاد مراکز تولید از مبادی مصرف
۸	محدودیت در مسیرهای انتقال سوخت
۹	نبود ذخایر استراتژیک نفت خام
۱۰	تراز منفی تولید نسبت به مصرف بنزین و واردات آن از خارج
۱۱	ضعف رعایت مسائل امنیتی و پدافندی در سامانه کنترل صنعتی
۱۲	وابستگی سامانه کنترل صنعتی به محصولات خارجی
۱۳	پایین بودن میزان ذخیره سوخت در انبارهای کشور
۱۴	ضعف رعایت حریم مناسب تاسیسات حوزه تأمین سوخت
۱۵	ضعف برنامه مدیریت بحران بازیابی تاسیسات

جدول شماره ۵: آسیب پذیری های حوزه تأمین سوخت

برای ارزیابی هر پیامد می بایست ابتدا تاثیر تهدید بر دارایی را تحلیل و سپس اثرات ثانویه آن را مورد تحلیل قرار داد. برابر یافته های پژوهش، پیامدهای اولیه ناشی از وقوع تهدید در زیرساخت های حوزه تأمین سوخت بصورت انفجار، آتش سوزی، نشت مواد نفتی و ایجاد خسارات مالی و جانی خواهد بود. همچنین پیامدهای ثانویه بصورت قطع فرآیند و کارکرد اصلی، اختلال در تأمین سوخت، ایجاد خطر برای مراکز همجوار، اختلال در سامانه حمل و نقل کشور و... خواهد بود (جدول شماره ۶). بر همین اساس هر دارایی تأمین سوخت به لحاظ اهمیت و نقشی که در تأمین سوخت دارد اثر حذف آن نیز پیامدهای سخت تری بدنبال خواهد داشت.



ردیف	تهدید	پیامد وقوع تهدید
۱	تهدید نظامی	انهدام یا آسیب، سازه ها، مخازن، خطوط لوله
۲		انفجار، آتش سوزی و نشست مواد
۳		ایجاد خسارات جانی نیروی انسانی
۴		اختلال یا توقف فعالیتات تاسیسات و تجهیزات
۵	تهدید سایبری	اختلال در فرآیند و عملکرد اصلی تاسیسات
۶		سرقت و دستکاری اطلاعات بخش کنترل صنعتی
۷		غیر قابل کنترل شدن عملیات و احتمال ایجاد حادثه
۸	تهدید امنیتی	آسیب، سازه ها، مخازن، خطوط لوله
۹		انفجار، آتش سوزی و نشست مواد
۱۰		اختلال یا توقف در عملکرد تاسیسات
۱۱		ایجاد خسارت جانی نیروی انسانی
۱۲	تهدید اقتصادی	افزایش هزینه جهت جایگزینی و بهسازی تجهیزات
۱۳		توقف برنامه های توسعه ای
۱۴		اختلال در واردات و صادرات فرآورده های نفتی
۱۵	پیامد ثانویه تهدید	اختلال در حمل و نقل کشور (جاده ای، ریلی، هوایی، دریایی)
۱۶		اختلال در حمل نقل بخش نظامی و امنیتی
۱۷		اختلال در فعالیت نیروگاه های برق و صنایع
۱۸		ایجاد خطر برای مراکز جمعیتی و تاسیسات مجاور

جدول شماره ۶: پیامدهای ناشی از وقوع تهدید بر تأمین سوخت کشور

با بررسی سوابق اقدامات سایر کشور در زمینه پایداری تأمین سوخت در شرایط بحرانی مشخص شد که آن ها از طریق دستورالعمل های مدیریت بحران، تعیین وظایف افراد و سازمان، پیش بینی تمهیدات پدافندی نظیر مقاوم سازی تاسیسات و مراکز، ذخیره سازی پراکنده سوخت در نواحی مختلف کشور، قابلیت انتقال سریع سوخت به نواحی مختلف، قابلیت استفاده از روش های جایگزین و واگذاری اختیارات دولت و استفاده از ظرفیت بخش خصوصی این مهم را حل نموده اند. بکارگیری اصول مهندسی دفاعی و استفاده از تجهیزات کارآمد برای مقاوم سازی دارایی ها از جنس های مختلف فیزیکی، سایبری و انسانی مستلزم بومی سازی آن ها در برابر تهدیدات است. منظور از مقاوم سازی در این



تحقیق افزایش آستانه تحمل در برابر وقوع تهدید است بدین معنا که با ایجاد پوشش، مدفون سازی، ایجاد لایه های حفاظتی و... در بخش های مختلف می توان این مهم را تحصیل نمود. ملاحظات پدافند غیرعامل موازی سازی نیز بدین معناست که در صورت بروز تهدید و آسیب دارایی مدنظر، شرایطی از قبل برای بازیابی مجدد و استفاده از تاسیسات جایگزین وجود داشته باشد. در واقع یعنی برای قسمت های کلیدی پشتیبان از قبیل خط لوله موازی، تلمبه خانه جایگزین، ذخیره سازی جایگزین و... وجود داشته باشد. ملاحظات مربوط به تمرکززدایی در پایداری تأمین سوخت نیز بدین معناست که از ایجاد تمامی ظرفیت های تولید، انتقال و توزیع سوخت بصورت متمرکز پرهیز نمایم و در واقع وابستگی بخش های مختلف را بصورت مدیریت شده هدایت نمایم. در اجرا منظور این است که برای تولید سوخت بجای احداث پالایشگاه با ظرفیت زیاد از پالایشگاه های کوچک و پراکنده در سراسر کشور استفاده نماییم یا بجای ذخیره سازی سوخت در انبارهای بزرگ، از ظرفیت ذخیره سازی در انبارهای کوچک و محلی استفاده نمایم تا علاوه بر ایجاد مشکل در هدفگیری دشمن همچنین در صورت بروز تهدید تمامی ظرفیت به یکباره دچار آسیب نشود. بر همین اساس با بکارگیری ملاحظات پدافند غیرعامل می توان تا میزان قابل ملاحظه ای آسیب پذیری های این حوزه را کاهش داد و پایداری مناسبی را در شبکه تأمین سوخت ایجاد کرد. بنابراین اجرای ملاحظات اساسی پدافند غیرعامل مقاوم سازی، موازی سازی، کوچک سازی، مدیریت بحران و تمرکززدایی که هر کدام از آن ها براساس نتایج تحقیق روش های ارایی منحصر بفرد خود را دارد نقش کلیدی در ایجاد پایداری تأمین سوخت در شرایط بحرانی را ایفا می نماید.

۴- نتیجه گیری

پایداری تأمین سوخت (بنزین و نفت - گاز) بخش های مختلف کشور در شرایط بحرانی، نیازمند عملکرد صحیح و کامل شبکه تأمین سوخت است. این شبکه از قسمت های مختلفی نظیر تولید، انتقال و توزیع تشکیل شده است که با توجه به اهمیت این زیرساخت و ارتباط آن با بخش های مختلف کشور و تأثیر کارکرد آن بر امنیت ملی، همواره در معرض تهدیدهای مختلف از سوی دشمن است و بدیهی است آسیب پذیری هایی نیز دارد. بر همین اساس لازم است به منظور آمادگی مقابله با تهدیدات احتمالی در این زیرساخت و کاهش آسیب پذیری های آن ملاحظات پدافند غیرعامل در آن تهیه و اجرایی گردد. پس از انجام مطالعات و مصاحبه با صاحب نظران و تدوین داده های حاصل از پرسشنامه





مشخص گردید مهمترین دارایی های زنجیره تأمین سوخت در شرایط بحرانی: پالایشگاه ها، مراکز انتقال و انبار نفت است. همچنین مهمترین تهدیدات این زنجیره عبارت است از: تهدید تروریستی/خرابکاری، سایبری و نظامی. برابر یافته ها، مهمترین آسیب پذیری های زنجیره تأمین سوخت کشور هم عبارت است از: موازنه منفی تولید نسبت به مصرف، پراکندگی نامناسب، بزرگ مقیاس بودن، وابستگی به فناوری و تجهیزات خارجی. در نهایت با در نظر گرفتن دارایی ها، تهدیدات و آسیب پذیری های زنجیره تأمین سوخت، ملاحظات اساسی پدافند غیرعامل برای ایجاد شرایط پایدار در تأمین سوخت کشور عبارت است از: مقاوم سازی سخت افزار و نرم افزاری، تمرکز زدایی متناسب با آمایش سرزمینی، موازی سازی و کوچک سازی واحدها و ایجاد مدیریت بحران جامع در عملیات تولید، انتقال و توزیع سوخت.

۵- پیشنهادات اجرایی

با بررسی های به عمل آمده پیشنهادات زیر بر مبنای متغیرهای تحقیق ارائه می شود که امیداست راه گشای مسئولین امر در اجرای ملاحظات پدافند غیرعامل پایداری تأمین سوخت در شرایط بحرانی گردد.

در حوزه مقاوم سازی:

- ۱- ایجاد مخازن ذخیره زیرزمینی
- ۲- احداث پست های برق زیرزمینی
- ۳- مدفون سازی خطوط لوله
- ۴- استفاده از دیوار محافظ برای تجهیزات و خط لوله
- ۵- قرارگیری شیرها و لوله ها در دال بتنی
- ۶- احداث پناهگاه، جانپناه و سازه امن برای نیروی انسانی

در حوزه مدیریت بحران:

- ۱- برگزاری تمرین های آمادگی مقابله با بحران
- ۲- افزایش ضریب ایمنی تجهیزات و مخازن
- ۳- تقویت سامانه ایمنی، آتش نشانی، امدادونجات

در حوزه موازی سازی:

- ۱- شبکه ای نمودن خطوط انتقال سوخت
- ۲- ایجاد انبارهای ذخیره استراتژیک سوخت



۳- ایجاد مسیرهای امن تخلیه اضطراری مخازن

در حوزه تمرکز زدایی و کوچک سازی:

- ۱- منطقه ای نمودن تولید سوخت کشور
- ۲- مکان یابی پالایشگاه های جدید با رویکرد دفاعی
- ۳- توسعه و افزایش ظرفیت خطوط لوله انتقال سوخت
- ۴- راه اندازی واحدهای پالایشگاهی کوچک توسط بخش خصوصی





۶- منابع

الف- منابع فارسی

- ابراهیم نژاد، محمد، (۱۳۸۹)، **راهنمای حفاظت از زیرساخت های حیاتی**، تهران: انتشارات بوستان حمید.
- اسکندری، حمید، (۱۳۸۹)، **فرهنگ اصطلاحات پدافند غیرعامل**، تهران: انتشارات بوستان حمید.
- اسکندری، حمید، (۱۳۹۵) **دانشتنی های پدافند غیرعامل**، تهران: انتشارات بوستان حمید.
- پوربهی، محمدصادق (۱۳۹۰)، **طراحی ساختمان های مقاوم در برابر انفجار در صنایع پتروشیمی**، تهران: انتشارات دانشگاه صنعتی مالک اشتر.
- پوری رحیم، علی اکبر، (۱۳۹۱)، **مدیریت بحران ناشی از جنگ**، چاپ اول، تهران: انتشارات دانشگاه امام حسین (ع)،
- جلالی، غلامرضا، (۱۳۹۱)، **چهارگفتار در باب پدافند غیرعامل**، چاپ دوم، تهران: انتشارات محدث
- جلالی، غلامرضا، (۱۳۹۱)، **روش و مدل برآیند تهدید در پدافند غیرعامل**، چاپ اول، تهران: انتشارات دانشگاه امام حسین (ع)
- خاکی غلامرضا، (۱۳۷۹)، **روش تحقیق در مدیریت**، تهران: انتشارات علمی دانشگاه آزاد اسلامی.
- درخشان، مسعود، (۱۳۹۱) **امنیت انرژی و تحولات آینده بازارهای نفت و گاز، فصلنامه راهبرد**، تهران: انتشارات پژوهشکده تحقیقات راهبردی.
- رمضانی علی اصغر، (۱۳۹۲) **اولویت بندی اقدامات پدافند غیرعامل در مراکز انتقال نفت**، تهران: انتشارات دانشکده علوم و فنون فارابی
- سید جواد پادام و سید جواد نوراحمدی، (۱۳۹۵)، **بررسی مقاوم سازی نفت و گاز سیستم انرژی ایران از منظر استمرار تولید، پژوهشنامه اقتصاد انرژی ایران**، سال پنجم، تهران: انتشارات وزارت نیرو
- صادقی، زین العابدین، نجفی نعمت ا...، (۱۳۹۳)، **ارائه راهکارهای کاهش آسیب پذیری تاسیسات و تجهیزات شرکت ملی پخش فرآورده های نفتی منطقه لرستان از دیدگاه پدافند غیرعامل**، کرمان: انتشارات دانشگاه شهید باهنر



عبدالوند محمد، مقصودی کاظم، (۱۳۸۸) مقاله صدمات مکانیکی در خطوط لوله و عوامل موثر در ارزیابی آن‌ها، تهران: دومین کنفرانس لوله و خطوط انتقال نفت و گاز.

علمداری، شهرام، (۱۳۹۱)، روش های ارزیابی آسیب پذیری زیرساخت ها و مدیریت بحران، چاپ دوم، تهران: انتشارات دانشگاه تهران

قیم، جمال (۱۳۸۸)، تدوین راهبرد پدافند غیرعامل در حوزه انرژی کشور با رویکرد مدیریت بحران در زیرساخت‌ها، تهران: اولین کنفرانس ملی مهندسی و مدیریت زیرساخت ها

کریمی، محمدرحیم، (۱۳۹۴)، اقدامات پدافند غیرعامل پالایشگاه تهران در برابر تهاجم هوایی، تهران: انتشارات دانشکده علوم و فنون فارابی

محمدی پور ابراهیم، (۱۳۹۵)، عوامل موثر بر تداوم جریان انتقال نفت و فرآورده های آن با تاکید بر پدافند غیرعامل، تهران: انتشارات دانشکده علوم و فنون فارابی

معینی، عباس، (۱۳۸۵)، اطلاعات بهداشتی ایمنی وزیست محیطی فرآورده های نفتی، تهران: انتشارات روابط عمومی شرکت ملی پخش

نعمتی، عباس، (۱۳۹۲)، شناسایی تهدیدات و آسیب پذیری های تلمبه خانه های نفت ایران با تاکید بر پدافند غیرعامل (مطالعه موردی تلمبه خانه تنگ فنی لرستان)، تهران: انتشارات دانشکده علوم و فنون فارابی

ب- منابع لاتین

- Processing Plants. 2nd Edition. American Petroleum Institute, Washington D.C.
- Barton, 2004. **Energy security: managing risk in a dynamic legal and regulatory environment**. Oxford : Oxford University Press, American Petroleum Institute April 2005 Security Guidelines for the Petroleum Industry.
- William L. Bounds, 2008 Design of blast resistant buildings in petrochemical facilities.
- Chang Hsu- His- Huang 2005. Wen-chin. Application of a quantification SWOT analytical method
- <http://www.niordc.ir>
- <http://www.shana.ir>
- Basic considerations of civil defense in the stability of the country 's fuel supply (petrol, oil - gas) in critical condition.

