



Identifying and explaining the factors affecting the design of safe structures of Nahaja fighter aircraft with physical defense approach

Abbas Roozbehani^{1✉} | Nikbakhsh Habibi² | Jamal Ghayem³

1. PhD student of Defense Management, Dafos Aja, Tehran, Iran.

E-mail: a.roozbahani@casu.ac.ir

2. Associate Professor of Shahid Sattari Aviation University, Tehran, Iran.

E-mail: nikbash@gmail.com

3. Member of the Faculty of Aja Command and Staff University, Tehran, Iran.

E-mail: phd.j.ghayem@gmail.com

Article Info

ABSTRACT

Article type:

Research Article

Article history:

Received 4 March 2023

Received in revised form 5 August 2023

Accepted 24 August 2023

Published online 4 September 2023

Keywords:

Passive Defense, Physical Defense, Safe Structure, Air force.

Objective: By using effective factors in the design of safe structures, it is possible to create a suitable level of protection for Nahaja fighter planes in the environment of future battles; in such a way that they are hidden and safe from detection and damage sensors and advanced weapons of the enemy. Therefore, in this research, the factors affecting the design of the safe structures of Nahaja fighter planes have been identified and explained with the approach of physical defense.

Method: The type of applied-developmental research is a descriptive-case study method with a mixed approach. The statistical population of the study included all experts and experts of the military apparatus who are familiar with the topics of passive defense. Using purposive sampling method, 30 people were selected as the sample. Data collection tools included interviews, questionnaires, and standard documents whose validity was confirmed by content validity and their reliability by Cronbach's alpha.

Findings: Based on the data analysis, the most influential components of the independent variable are location; Related to territorial planning with an average of 4/533 and a variance of 0/315, and the lowest impact related to technical and engineering factors with an average of 4/1 and a variance of 0.83, the highest impact of independent variable components of architectural principles and techniques related to interior architecture design with an average of 47 4.4 and variance 0.38 and the lowest effect related to multi-purpose use with an average of 3.13 and variance 1.18, the highest effect of the component in the field of using electrical facilities with an average of 4.43 and variance 0.57 and the lowest effect related to using the fire alarm system with a mean of 4.33 and a variance of 0.56.

Conclusion: Failure to observe the factors affecting the design of safe structures of Nahaja fighter jets with the physical defense approach, in addition to the vulnerability of these places during the threat, leads to irreparable damage.

Cite this article: Roozbehani, A., Habibi, N., & Ghayem, J. (2023). Identifying and explaining the factors affecting the design of safe structures of Nahaja fighter aircraft with physical defense approach. *Military Science and Tactics*, 19(64), 143-173. doi: 10.22034/qjmst.2023.555704.173

© The Author(s)

Publisher: Command and Staff University



DOI: 10.22034/QJMST.2023.555704.173



شناسایی و تبیین عوامل مؤثر بر طراحی سازه‌های امن هواپیماهای شکاری نهاجا با رویکرد پدافند کالبدی

عباس روزبهانی[✉] | نیک‌بخش حبیبی^۲ | جمال قیم^۲

۱. دانشجوی دکترای مدیریت دفاعی دافوس آجا، تهران، ایران. رایانامه: a.roozbahani@casu.ac.ir

۲. دانشیار دانشگاه هوایی شهید ستاری، تهران، ایران. رایانامه: nikbash@gmail.com

۳. عضو هیئت علمی دانشگاه فرماندهی و ستاد آجا، تهران، ایران. رایانامه: phd.j.ghayem@gmail.com

اطلاعات مقاله چکیده

نوع مقاله:	هدف: در این پژوهش به شناسایی و تبیین عوامل مؤثر بر طراحی سازه‌های امن هواپیماهای شکاری نهاجا با رویکرد پدافند کالبدی پرداخته شده است.
مقاله پژوهشی	
مقاله پژوهشی	روش: پژوهش حاضر به لحاظ هدف، کاربردی و از نظر روش اجرا توصیفی-موردی
تاریخ دریافت:	زمین‌های و با رویکرد آمیخته می‌باشد. جامعه آماری تحقیق شامل همه خبرگان و صاحب‌نظران دستگاه‌های لشکری که آشنا به مباحث پدافند غیرعامل می‌باشند بوده که با استفاده از روش نمونه‌گیری هدفمند، تعداد ۳۰ نفر به عنوان افراد نمونه انتخاب شدند. ابزار گردآوری داده‌ها شامل مصاحبه، پرسشنامه و اسناد و مدارک استاندارد بود که روایی آن‌ها از طریق روایی محتوا و پایایی آن‌ها از طریق آلفای کرونباخ تأیید شد
تاریخ پذیرش:	یافته‌ها: بر اساس تحلیل داده‌ها، بیشترین تأثیر مؤلفه‌های متغیر مستقل مکان‌یابی، مربوط به آمایش سرزمینی با میانگین ۴/۵۳۳ و واریانس ۰/۳۱۵ و کم‌ترین تأثیر مربوط به عوامل فنی و مهندسی با میانگین ۴/۱ و واریانس ۰/۸۳، بیشترین تأثیر مؤلفه‌های متغیر مستقل اصول و تکنیک‌های معماری مربوط به طراحی معماری داخلی با میانگین ۴/۴۷ و واریانس ۰/۳۸ و کم‌ترین تأثیر مربوط به چند منظوره بودن کاربری با میانگین ۳/۱۳ و واریانس ۱/۱۸، بیشترین تأثیر مؤلفه در زمینه بهره‌گیری از تأسیسات برقی با میانگین ۴/۴۳ و واریانس ۰/۵۷ و کم‌ترین تأثیر مربوط به بهره‌گیری از سامانه اعلام و اطفاء حریق با میانگین ۴/۳۳ و واریانس ۰/۵۶ می‌باشد
تاریخ انتشار:	نتیجه‌گیری: عدم رعایت عوامل مؤثر بر طراحی سازه‌های امن هواپیماهای شکاری نهاجا با رویکرد پدافند کالبدی علاوه بر آسیب پذیری این اماکن در حین تهدید به بروز خسارات جبران ناپذیر منجر می‌شود.
کلیدواژه‌ها:	
پدافند غیرعامل،	
پدافند کالبدی،	
سازه امن، نیروی هوایی.	

استناد: روزبهانی، عباس؛ حبیبی، نیک‌بخش و قیم، جمال. (۱۴۰۲). شناسایی و تبیین عوامل مؤثر بر طراحی سازه‌های امن هواپیماهای شکاری نهاجا با رویکرد پدافند کالبدی. علوم و فنون نظامی، ۱۹(۶۴)، ۱۷۳-۱۴۳.

doi: 10.22034/qjmst.2023.555704.1735

ناشر: دانشگاه فرماندهی و ستاد ارتش جمهوری اسلامی ایران

© نویسندگان.



پدافند غیرعامل عبارت است از مجموعه اقدامات غیرمسلحانه که موجب افزایش بازدارندگی، کاهش آسیب‌پذیری، تداوم فعالیت‌های ضروری، ارتقاء پایداری ملی و تسهیل مدیریت بحران در مقابل تهدیدات و اقدامات نظامی دشمن می‌گردد (باغبانی و همکاران، ۱۴۰۰: ۱۳۶).

در باب موضوعیت پدافند غیرعامل و ضرورت آن، مقام معظم رهبری (مدظله العالی) در هفتم آبان‌ماه سال ۱۳۹۱ در جمع مسئولان پدافند غیرعامل کشور می‌فرمایند "پدافند غیرعامل مثل مصونیت‌سازی بدن انسان است. از درون ما را مصون می‌کند. معنایش این است که ولو دشمن تهاجمی هم بکند و زحمتی هم بکشد و ضرب و زوری هم بزند، اثری نخواهد کرد. این پدافند غیرعامل نتیجه‌اش این است. ببینید چقدر مهم است که ما این حالت را در کل پیکره کشور و جامعه در دستگاه‌های مختلف به وجود بیاوریم. کاری کنیم که همت ما فقط مصروف به این نباشد که دشمن را منصرف کنیم یا برای مقابله خودمان را آماده بکنیم. نه، کاری کنیم که ما مصونیت در خودمان به وجود بیاوریم. این با پدافند غیرعامل تحقق پیدا می‌کند."

در حال حاضر تمامی آشیانه‌های موجود در یگان‌های تابعه نه‌اجا از نوع سطحی (تخت - قوسی) می‌باشد که به آسانی از طریق ماهواره‌های جاسوسی قابل رؤیت بوده و به آسانی کشف و در حملات هوایی احتمالی آینده دشمن آسیب‌پذیر خواهند بود و قابلیت حفاظت از هواپیماهای شکاری این نیرو را به‌طور مؤثر در برابر تهدیدهای سخت هواپایه نوین از سوی کشورهای متخاصم احتمالی را ندارند، بر این اساس ضرورت دارد برای مصون‌سازی همه جانبه زیرساخت‌های حیاتی، حساس و مهم نه‌اجا از جمله آشیانه‌های نگهداری و تعمیر هواپیماهای شکاری بر اساس قواعد و اصولی مبرهن، روشن و قابل تحقق اقدام گردد. این عینیت عملکرد با طراحی سازه‌های امن محقق می‌شود. بنابراین دستیابی به یک روش طراحی شفاف و روشمند بیش از پیش مشهود بوده و ضرورت دارد اقدامی علمی متناسب با پدافند غیرعامل نوین در این خصوص صورت پذیرد. این امر ضمن افزایش توان دفاعی باعث افزایش توانمندی قدرت هوایی نیز خواهد گردید؛ چرا که تمامی نیروهای نظامی متکی به پشتیبانی از طرف پایگاه‌های خود هستند؛ اما در مقایسه نیروی هوایی بیش از نیروی زمینی و دریایی به آن متکی می‌باشد. اگر چه تمامی بالگردها و بعضی هواپیماهای عمود پرواز نیازی به باند پرواز ندارند ولی در هر حال برای نگهداری و تعمیر هواپیما به زیرساخت‌های پایگاهی نیاز دارند و چنانچه پایگاه و تأسیسات پشتیبانی کننده آن مورد حمله‌ی جدی قرار گیرند، مأموریت نیروی هوایی دچار اختلال خواهد شد (حبیبی، ۱۳۹۷: ۲۹۱).

نظر به مطالب بیان شده و با توجه به تحولات و راهبردهای اخیر که باعث گردیده تا تهدیدها تخصصی‌تر شده و در حوزه‌های مختلف ظهور نمایند، بنابراین لازم است نگاه تخصصی‌تری نسبت به پدافند غیرعامل داشته باشیم و متناسب با نوع تغییر تهدیدها، رویکرد دفاعی در برابر آن نیز به‌روز رسانی و نوین گردد. بنابراین به‌منظور حفاظت از هواپیماهای شکاری نه‌اجا در محیط نبردهای آینده و لزوم دستیابی به شیوه‌های نوین مقابله با تهدیدهای کالبدی به‌ویژه تهدیدهای سخت هواپایه و همچنین فقدان طراحی‌های به‌روز شده مبتنی بر مباحث پدافند غیرعامل نوین و ضرورت دستیابی به آن، دغدغه اصلی محقق در این تحقیق شناسایی و تبیین عوامل مؤثر بر طراحی سازه‌های امن هواپیماهای شکاری نه‌اجا با رویکرد پدافند کالبدی است.

مبانی نظری و پیشینه‌های پژوهش

الف- مبانی نظری

۱- نیروی هوایی

سازمانی نظامی تحت فرماندهی فردی صلاحیت دار نظامی و سازمانی دانشپایه متکی بر سامانه‌ها و پرنده‌های هوایی که در مجموعه ارتش جمهوری اسلامی ایران و نیروهای مسلح کشور، تحت رهبری ولایت فقیه (فرماندهی معظم کل قوا)، قرار داشته و در حوزه قدرت هوایی مسئولیت اجرای کلیه مأموریت‌های محوله را با توجه به ویژگی‌های خاص خود، با به‌کارگیری تجهیزات و سامانه‌های هوایی در اختیار بر عهده دارد تا از تمامیت ارضی کشور و نظام جمهوری اسلامی ایران دفاع و در راستای تأمین منافع ملی جمهوری اسلامی ایران به تنهایی یا به کمک سایر نیروهای مسلح کشور اقدام نماید (آیین نامه مرجع نه‌اجا، ۱۳۹۶: ۳۴).

۲- راهبرد انهدام قطعی مراکز ثقل

این راهبرد که به نظریه اشغال هوایی جان واردن نیز معروف است، بر این مبنا استوار می‌باشد که مهم‌ترین وظیفه در طرح‌ریزی یک جنگ، شناسایی مراکز ثقل کشور مورد تهاجم است. که در قالب حلقه‌های پنج‌گانه آن را ارایه داد. در نظریه مذکور، مراکز ثقل یک کشور، به‌صورت نظام‌مند همانند اعضاء یک بدن قلمداد گردیده و در صورت انهدام هر یک از مراکز ثقل، سامانه، پیکره و کالبد کشور مورد تهاجم فلج گردیده و قادر به ادامه فعالیت و حیات نخواهد بود. در راهبرد انهدام^۱ تلاش می‌شود تا همه توان و قدرت بالقوه و بالفعل دشمن از بین بروند تا آنجا که می‌فهمد با ادامه روند مقاومت، همه چیز را از دست خواهد داد. بنابراین متقاعد می‌شود، تا

^۱ destruction strategy

آنچه را که حریف قصد دارد و می‌خواهد، انجام دهد و شرایط صلح را به‌صورتی که برایش دیکته می‌شود، بپذیرد (حبیبی، ۱۳۹۷: ۷۲).

۳- پدافند غیرعامل

پدافند غیرعامل از نظر واژه‌شناسی این‌گونه تعریف می‌شود، واژه پدافند از دو جزء (پد) و (افند) تشکیل شده که در فرهنگ و ادب فارسی «پاد» یا «پد» پیشوندی است که به معانی ضد، متضاد بوده و هرگاه قبل از واژه‌ای قرار گیرد معنای آن را معکوس می‌نماید، واژه «افند» نیز به مفهوم جنگ، جدال، تهاجم، حمله و پیکار است در این راستا پدافند که هم‌تراز با واژه «دفاع» هست شامل اقداماتی است که جهت مقابله با حمله و تهاجم دشمن انجام می‌شود. این اقدامات شامل انواع و اقسام برنامه‌های دفاعی از جمله «پدافند غیرعامل» و «پدافند عامل» هست که در پدافند غیرعامل برای مقابله با تهاجم و تهدیدات دشمن بدون استفاده از تسلیحات تهاجمی یا دفاعی و با استفاده از مجموعه‌ای از اقدامات و تمهیدات تدافعی، موجب کاهش آسیب‌پذیری تأسیسات، تجهیزات و نیروی انسانی می‌گردد. در صورتی که در «پدافند عامل» برای مقابله با تهاجم و تهدیدات دشمن و دفع تهدیدات وی از انواع و اقسام تسلیحات دفاعی نظیر موشک، هواپیماهای شکاری، بمب‌افکن و نظایر آن استفاده می‌شود. کوتاه‌ترین تعریف پدافند غیرعامل، «دفاع بدون سلاح» است. به بیان ساده‌تر پدافند غیرعامل، مجموعه اقداماتی است که انجام می‌شود تا در صورت بروز جنگ، خسارات احتمالی به حداقل میزان خود برسد (مروری نام، ۱۳۹۷: ۴۹).

ملاحظات پدافند غیرعامل به آگاهی‌ها، نکات و توجهاتی اشاره می‌کند که موجب حُسن انجام کار با به‌کارگیری اصول پدافند غیرعامل می‌شود و از آنجایی که دکترین پدافند غیرعامل کالبدی کلان شهرها از عوامل مختلفی تأثیر می‌پذیرد بنابراین ملاحظات پدافند غیرعامل در این حوزه نیز خود جزئی از دکترین پدافند غیرعامل در حوزه‌ی پدافند کالبدی است که تحت تأثیر چنین عواملی از قبیل قابلیت تاب‌آوری مکان‌یابی و مکان‌گزینی، آمایش شهری، ایمن‌سازی و استحکام بخشی قرار دارد. بر این اساس استفاده از روش‌های ویژه پدافند غیرعامل از جمله ایمن‌سازی تاب‌آوری مکان‌یابی و آمایش سرزمینی می‌تواند ضمانت بیشتری برای پایداری و استحکام زیرساخت‌ها باشد. شناسایی و پیش‌بینی مکان‌های مناسب و امن، اسکان موقت جمعیت و فعالیت‌های ضروری هنگام وقوع حوادث طبیعی و یا در زمان بحران می‌تواند در کاهش آسیب‌پذیری زیرساخت‌ها مثر مثر باشد (باغبانی و همکاران، ۱۴۰۰: ۱۴۲).

۴. وضعیت آشیانه‌های هواپیماهای شکاری نه‌جا از نظر طراحی و اجرا

آشیانه‌های هواپیماهای شکاری موجود در کشورمان، تماماً در زمان قبل از انقلاب اسلامی ایران و به وسیله شرکت‌های خارجی ساخته شده‌اند که این نوع آشیانه‌ها به صورت تخت و یا از نوع نسل دوم و سوم آشیانه‌های قوسی مقاوم با پوسته فلزی آمریکایی می‌باشند که از ورق‌های سینوسی موج دار و بتن مسلح روی آن تشکیل شده است (روزبهانی، ۱۳۹۵: ۱۷).

نسل دوم این گونه آشیانه‌ها به صورت قوس بیضی شکل با ۸.۲۴ متر عرض و ۵.۳۷ متر طول ساخته شده است. درب جلو از بیرون نصب شده و دارای پنل‌های عمودی بتن آرمه که بر روی ورق‌های فلزی نصب شده‌اند که بر روی غلطک‌هایی سوار شده که درب را به صورت جانبی بر روی یک ریل و به صورت الکتریکی باز می‌کند. این مدار دارای موتور کشنده‌ی برقی برای کشیدن هواپیمای خاموش به داخل، سامانه تهویه‌ی مکانیکی و مولد برق اضطراری نسبتاً مقاوم می‌باشد. همچنین این الگو مجهز به درب مخصوص کارکنان و درب عقب مشابه نسل سوم می‌باشد. لازم به ذکر می‌باشد که کلیه آشیانه‌های احداث شده از این نوع در ایران فاقد درب جلو می‌باشند (همان منبع: ۱۸).

مشخصات نسل سوم این نمونه از آشیانه‌های پوسته فلزی مقاوم نیز به طور کامل مشابه نسل قبلی است، با این تفاوت که قوس بیضی شکل آن با ۵.۲۱ متر عرض و ۳۶.۳۶ متر طول می‌باشد. در واقع این نسل از آشیانه‌ها دارای عرض دهانه‌ی کم‌تر و قوس سقف بیشتری می‌باشد. لازم به ذکر می‌باشد که کلیه آشیانه‌های احداث شده از این نوع در ایران فاقد درب جلو می‌باشند (همان منبع: ۱۸).

۵. رویکردهای نوین پدافند غیرعامل

پدافند غیرعامل به‌عنوان یکی از راهبردهای سرزمینی در مدیریت کشور، اهمیت فزاینده‌ای دارد. تحولات و راهبردهای اخیر باعث گردیده تا تهدیدها تخصصی شده و در حوزه‌های مختلف شکل گرفته باشد؛ بنابراین لازم است نگاه تخصصی از پدافند غیرعامل وجود داشته باشد و متناسب با تغییر تهدید، باید رویکرد دفاع در برابر تهدید دنبال گردد. بنابراین باید پایش و مانیتورینگ دائمی در حوزه‌ی تهدیدها داشته و تغییرات را احصاء کرده، متناسب با تغییرات و تجزیه تحلیل‌هایی که انجام می‌شود رویکرد دفاع و پدافند در آن حوزه را طراحی و دنبال نمود. مطابق شکل (۱) رویکردهای نوین پدافند غیرعامل در هشت حوزه طبقه بندی می‌شود: (جلالی



شکل (۱) رویکردهای نوین پدافند (دفاع) غیرعامل (جلالی فراهانی، ۴۴: ۱۳۹۲)

۶. پدافند (دفاع) کالبدی یا فنی

پدافند کالبدی به مجموعه اقدامات مهندسی مستقیم و غیرمستقیم مؤثر بر طرح‌های عمرانی کشور که منجر به کاهش آسیب‌پذیری ارتقای پایداری ملی و تداوم خدمات ضروری زیرساخت‌های موجود و جدید الأحداث می‌گردد گفته می‌شود. با توجه به مفهوم پدافند کالبدی در مصونیت بخشی و بی‌اثر کردن اثر تهدید بر کشور و لزوم مصون‌سازی جامعه، پیکره و سامانه مدیریت کشور، اقدام‌های پدافند کالبدی به‌منظور تزریق ژن پدافند غیرعامل نوین به کالبد (پیکره یا زیرساخت‌ها) کشور و تضمین تداوم کارکردهای اساسی کشور و کاهش آسیب‌پذیری علی‌رغم وقوع تهدید امری ضروری می‌باشد. رویکرد پدافند کالبدی به‌عنوان یک رویکرد اساسی و تلفیقی آگاهانه، مهندسی شده و عالمانه از مطالعات و ملاحظات مربوط به بحث دفاع و پدافند از یک طرف و از سمت دیگر دانش و ادبیات نظام مهندسی کشور است که با جدیت از سوی سازمان پدافند غیرعامل کشور در دستور کار قرار گرفته است. سیاست اصلی پدافند کالبدی مبنی بر بقا و حفظ امنیت بوده و از این جهت از آن به‌عنوان راهبرد بازدارندگی نیز یاد می‌کنند. هدف کلان پدافند کالبدی ایمن‌سازی و کاهش آسیب‌پذیری محیطی و زیست محیطی، اجتماعی - اقتصادی و امنیتی است. از این رو می‌توان از پدافند کالبدی به راهبرد پایدارسازی یا راهبرد بازدارندگی یاد نمود که پاسخگوی نیاز کشور جهت حفاظت زیرساخت‌ها در برابر بحران‌های انسان‌ساخت، نظامی و فناورانه است و حیطه‌های متنوع خطرپذیری کالبدی و فناورانه را در بر می‌گیرد (دستورالعمل نظام فنی و اجرایی پدافند غیرعامل مراکز ثقل کشور، ۴: ۱۳۹۶).

عناصر کالبدی یکی از عوامل مؤثر بر نظام استقرار کانون‌های زیست و فعالیت است که در واقع

مکمل بررسی عوامل مؤثر طبیعی، اقتصادی و اجتماعی بر نحوه‌ی استقرار زیرساخت‌ها به شمار می‌رود (باغبانی و همکاران، ۱۴۰۰: ۱۳۹).

مهم‌ترین عناصر کالبدی نه‌اجا مشتمل بر باندها و سطوح پروازی، آشیانه‌های نگهداری و تعمیر هواپیما، انبارها و زاغه‌های مهمات و موشک، مخازن سوخت هواپیما، مراکز فرماندهی و کنترل، تأسیسات و زیرساخت‌های زیر بنایی و... است. یکی از گام‌های چرخه‌ی پدافند کالبدی، شناسایی تهدیدها است. تهدید از دیدگاه پدافند غیرعامل را می‌توان این‌گونه بیان کرد که تهدید تابعی از نیت‌ها، قابلیت‌ها و الگوهای به‌کار گرفته شده توسط دشمن است که ممکن است خطرات مختلفی برای زیرساخت‌های گوناگون کشور هدف داشته باشد. همچنین می‌تواند برآیند وضعیتی باشد که در آن، عوامل محیطی بر خلاف خواسته‌ی ما و خارج از کنترل ما عمل نمایند و احتمال آشفتگی، خطر یا زیان برای ما وجود دارد (انجمن علمی پدافند غیرعامل کشور، ۱۳۹۷: ۷۴).

تبیین تاب‌آوری با طراحی درست و مناسب در برابر تهدیدها در واقع شناخت نحوه تأثیر گذاری ظرفیت‌های اجتماعی، اقتصادی، کالبدی، نهادی، سیاسی، اجرایی و فنی مهندسی در افزایش تاب‌آوری و شناسایی ابعاد مختلف تاب‌آوری در حوزه پدافند کالبدی است. در این میان نوع نگرش به مقوله پدافند کالبدی و نحوه‌ی تحلیل آن، از یک طرف در چگونگی شناخت تاب‌آوری وضع موجود و علل آن نقش کلیدی دارد و از طرف دیگر سیاست‌ها و اقدامات تقلیل خطر و نحوه رویارویی با آن را تحت تأثیر اساسی قرار می‌دهد. از این روست که تبیین رابطه پدافند کالبدی در برابر تهدیدها و کاهش اثرات و پیامدهای آن، با توجه به نتایجی که در بر خواهد داشت و تأکیدی که این تحلیل بر بُعد تاب‌آوری دارد، از اهمیت بالایی برخوردار است (باغبانی و همکاران، ۱۴۰۰: ۱۴۱).

بنابراین مصون‌سازی کالبدی رویکرد اساسی پدافند غیرعامل نوین است. کالبد همان پیکره کشور است، به این معنا که کشور باید در مقابل تهدیدها مصون باشد. اقدام‌های فنی، مهندسی در پدافند کالبدی شامل پروژه‌های در دست مطالعه و طراحی، در دست اجرا و در حال بهره‌برداری بوده و دارای دو رویکرد می‌باشد: (دستورالعمل نظام فنی و اجرایی پدافند غیرعامل مراکز ثقل کشور، ۱۳۹۶: ۵)

✓ یک رویکرد نگاه پدافند کالبدی بر زیرساخت‌های موجود است که به آن مهندسی معکوس گفته می‌شود، یعنی تحلیل خطر و تهدید بر زیرساخت موجود و بعد بررسی راه‌حلی‌هایی که حداقل هزینه و حداکثر کارایی را داشته باشد و موجب کاهش آسیب‌پذیری شود.

✓ رویکرد دوم نیز این است که قبل از شروع به ساخت یک زیرساخت از مشاوران استفاده و گام به گام با ساخت آن مباحث پدافند کالبدی دنبال شود که اقدامات مستقیم مهندسی گفته می‌شود.

۷. چرخه پدافند کالبدی

پدافند کالبدی شامل بررسی اثر تهدیدهای دشمن در پدیدآوری، طراحی، اجرا و بهره‌برداری زیرساخت‌ها می‌باشد و مفهوم جدیدی از نظام فنی مهندسی با کمی‌سازی تهدید بوده به‌گونه‌ای که مصون‌سازی پیکره و کالبد کشور در برابر انواع تهدیدها از طریق رعایت نظام فنی و اجرایی و مهندسی و با طی چرخه پدافند کالبدی امکان پذیر گردد و شامل مراحل زیر است: (سازمان پدافند غیرعامل کشور، ۱۳۹۶: ۶)

* **شناخت و دسته بندی سرمایه / دارایی:** در گام نخست مراکز ثقل شناسایی و بر اساس شاخص‌های اهمیت کارکرد، تأثیر اختلال در عملکرد بر مؤلفه‌های امنیت ملی، پیامدها و تبعات آسیب دیدن، امکان جایگزینی و منحصر به فرد بودن و ارزش سرمایه‌ای، در سه سطح حیاتی، حساس و مهم طبقه بندی می‌گردند.

* **پایش و شناخت طیف تهدیدها:** شناخت صحیح طیف تهدیدهای دشمنان و روش‌ها و ابزار اعمال آن‌ها در هر زمان و مکان، لازمه ارزیابی نقاط ضعف و قوت یک مرکز ثقل از منظر پدافند غیرعامل و ارائه تمهیدات اثربخش می‌باشد. بنابراین در این مرحله تهدیدهای متصور برای هر مرکز ثقل شناسایی و به‌طور مستمر پایش و طیف بندی می‌شوند.

* **شناخت آسیب‌پذیری:** به هر نوع نقطه ضعف در تحلیل، طراحی، اجرا و عملکرد فرآیندی یک مرکز ثقل که می‌تواند مورد بهره‌برداری دشمن قرار گرفته و منجر به بروز اختلال در مأموریت آن مرکز گردد آسیب‌پذیری اطلاق می‌شود که در این مرحله مورد بررسی قرار می‌گیرد. شناخت زمینه‌ها و حالت‌هایی که قابلیت‌هایی برای ایجاد چالش توسط تهدید ایجاد می‌کنند. به عبارت دیگر نقاط ضعفی که دشمن می‌تواند توسط آن‌ها به زیرساخت صدمه وارد نماید شناسایی می‌گردد.

* **تحلیل ریسک:** تحلیل و ارزیابی ریسک یک روش منطقی برای تعیین اندازه کمی و کیفی خطرات و بررسی پیامدهای بالقوه ناشی از حوادث احتمالی بر روی افراد، مواد، تجهیزات و محیط است. در حقیقت از این طریق میزان کارآمدی روش‌های کنترلی موجود مشخص شده و داده‌های با ارزشی برای تصمیم‌گیری در زمینه‌ی کاهش ریسک، خطرات، بهسازی سامانه‌های کنترلی و برنامه‌ریزی برای واکنش به آن‌ها فراهم می‌شود (کاونند و حکیم زاده اصل، ۱۳۹۹:

* **تعیین طیف تهدیدهای پایه و سناریوهای مؤثر:** برای آگاهی از میزان اهمیت و درجه وقوع یک تهدید، باید درک درستی از ماهیت نیروی مهاجم، هدف، قابلیت و پیش زمینه عملیاتی وی داشت. برای داشتن شناخت درست از میزان آسیب‌پذیری سازه و تأسیسات، داشتن شناخت کامل از ویژگی‌ها و خصوصیات آن‌ها، افراد و کارکنان ساکن و شاغل در آن‌ها، محل قرار گرفتن دارایی‌ها و نوع چیدمان و آرایش آن‌ها، میزان آمادگی عملیاتی کارکنان شاغل در آن ضروری است (نیری، ۱۳۹۲: ۴۵).

طیف تهدیدها با توجه به جنگ‌های اخیر از جمله جنگ‌های ترکیبی و فناوری محور به مجموعه‌ای از تهدیدها اطلاق می‌شود که نسبت به بقیه‌ی تهدیدهای متصور از درجه خطرپذیری بالاتری برخوردار هستند. این کار به منظور مبنا قرار دادن طیفی از تهدیدها در یک مجموعه برای بررسی‌های بعدی و ارایه‌ی راه کارهای منطبق با بدترین وضعیت احتمالی صورت می‌پذیرد. بر اساس تهدید پایه‌ی استخراج شده باید برای وضعیت احتمالی که فرض آن پیاده شدن این تهدید است، یک شبیه‌سازی صورت پذیرد تا درک بهتری نسبت به زمان بحران و پیامدهای آن و همچنین کشف ضعف‌های مجموعه در برابر این تهدید به دست آید. برای این منظور تدوین یک سناریو پیشنهاد می‌شود. در واقع، سناریو یکی از ابزارهایی است که به ما کمک می‌کند تا با یاری شاخص‌های راهنما، عدم قطعیت‌های احتمالی را مدیریت و حجم کل حادثه را تجسم کنیم (مشهدی و امینی ورکی، ۱۳۹۴: ۸۱).

به‌طور کلی اهم تهدیدهای مهم تأسیسات، زیرساخت‌ها و اماکن حیاتی، حساس و مهم به‌صورت خلاصه عبارت‌اند از:

۱. تهدیدهای کشف و شناسایی ماهواره‌ای؛
۲. تهدیدهای هوایی شامل کشف و شناسایی با هواپیماها و بهره‌گیری از موشک‌های هوا به زمین و مهمات پیشرفته جهت انهدام هدف؛
۳. تهدیدهای موشک‌های هدایت شونده نفوذی؛
۴. تهدیدهای سلاح‌های الکترومغناطیسی و گرافیتی؛
۵. تهدیدهای موشک‌ها و مهمات شیمیایی، میکروبی و هسته‌ای؛
۶. تهدیدهای کشف و شناسایی محل از طریق عوامل محیطی مثل جاده‌ها، دکل‌های برق، دکل ارتباط، ساختمان‌ها و غیره (میر سمیعی، ۱۳۹۳: ۴۱).

* **مهندسی مستقیم یا معکوس:** به‌طور کلی اقدام‌های پدافند کالبدی یا مربوط به زیرساخت‌های موجود است و یا زیرساخت‌های در حال مطالعه و طراحی که خود تعیین‌کننده رویکرد پدافند کالبدی با دو فرایند متفاوت مهندسی مستقیم و مهندسی معکوس می‌باشد.

رویکرد معکوس مربوط به زیرساخت‌های موجود بوده که در آن آسیب‌پذیری‌های فعلی مرکز ثقل موجود تحلیل و راه‌کارهای دارای توجیه اقتصادی جهت کاهش آسیب‌پذیری و تسهیل مدیریت بحران ارائه می‌گردد. رویکرد مستقیم برای زیرساخت‌های در حال مطالعه بوده و هدف از اقدام‌های پدافند کالبدی اجتناب از ایجاد نقاط ضعف (در حد امکان) می‌باشد.

* **کاهش آسیب‌پذیری** در این مرحله کلیه تمهیدات و راه‌کارهای ممکن متناسب با طیف تهدیدهای پایه و آسیب‌پذیری‌های مرکز با رویکردهای کاهش جذابیت برای دشمن، کاهش آسیب‌پذیری، کنترل خسارت، بازیابی و بازسازی و همچنین استفاده چند منظوره ارایه می‌گردد.

* **مصون‌سازی:** در این مرحله راه‌کارهای ممکن از بعد اثر بخشی، هزینه، زمان و فناوری اجرا مورد تحلیل قرار گرفته و بر اساس اصل هزینه - فایده اولویت بندی و در نهایت راه‌کارهای بهینه تعیین می‌شود.

* **ارزیابی مجدد دوره‌ای:** در صورت شناسایی تهدیدها یا آسیب‌پذیری‌های جدید در زیرساخت که با توجه پیشرفت فناوری محتمل به نظر می‌رسد لازم است اقدام‌های پدافند غیرعامل جهت پاسخگویی به شرایط جدید به روز رسانی گردد.

* **به روز رسانی اقدام‌ها:** پس از ارزیابی مجدد، کلیه اقدام‌های پدافند غیرعامل نوین جهت پاسخگویی به شرایط جدید به روز رسانی می‌گردد.

۸. اهداف اساسی پدافند کالبدی

بر اساس تجارب حاصله از جنگ‌های دو دهه گذشته و راهبرد انهدام مراکز ثقل، زیرساخت‌ها جزء اهداف عمده مورد توجه دشمن در حملات احتمالی آتی خواهد بود و از آنجا که زیرساخت‌های کشور در حوزه راهبردی و اداره امور کشور، منحصر به فرد بوده و تأثیرات سیاسی، اجتماعی، فرهنگی، اقتصادی، روانی و... آن، حوزه‌ای فرا ملی دارد، هرگونه اختلال، تخریب و یا انهدام این مراکز موجب فلج شدن و عدم ارائه خدمات می‌گردد (الماسی و همکاران، ۱۳۹۴: ۱۱۲).

وجود دارائی‌های ارزشمند و سرمایه‌های کلان تأسیساتی، ساختمانی، تجهیزاتی و نیروی انسانی متخصص و مجرب در زیرساخت‌های کشور موجب شده است تا تداوم فعالیت‌های این زیرساخت‌ها در زمان‌های صلح و بحران به یکی از مهم‌ترین دغدغه‌های مسئولین کشور تبدیل شود که نیل به این هدف جز با به‌کارگیری پدافند کالبدی میسر نخواهد بود؛ زیرا اعمال ضوابط و استانداردهای پدافند کالبدی در زیرساخت‌ها موجب افزایش بازدارندگی آن و تسهیل مدیریت بحران شده و با کاهش احتمال تهاجم به زیرساخت‌ها، تبعات منفی بسیاری برای دشمن خواهد

داشت و در صورت تهاجم احتمالی، دشمن بدون آنکه به اهداف از پیش تعیین شده برسد دچار خسارات هنگفتی خواهد شد. به علاوه، از آنجا که زیرساخت‌ها، پیش نیاز توسعه متوازن در سایر بخش‌ها و زمینه ساز توسعه اقتصادی، سیاسی، فرهنگی و اجتماعی و افزایش ضریب امنیت ملی کشور محسوب می‌گردد، لازم است الزامات و ملاحظات پدافند کالبدی در تمام سطوح عملکرد آن رعایت شود؛ بنابراین کارکردها و اهداف پدافند کالبدی در حوزه عمران و نظامات را می‌تواند شامل موارد زیر باشد: (سازمان پدافند غیرعامل کشور، ۱۳۹۲: ۴۱)

- پایش دائمی تهدیدها با نگرش مهندسی معکوس به آن؛
- ارزیابی تخصصی تهدیدها در حوزه‌های مختلف و تبدیل آن به مفاهیم کمی مهندسی؛
- ارزیابی و کنترل ریسک با ادبیات مهندسی و فنی؛
- کاهش آسیب‌پذیری‌ها با اقدامات فنی و مهندسی؛
- تولید ضوابط، آیین‌نامه‌ها و دستورالعمل‌های فنی در حوزه پدافند کالبدی؛
- پایش دستورالعمل‌ها و به روز رسانی آن‌ها با توجه به تغییر تهدیدات؛
- نظارت و کنترل بر طرح‌های پدافند کالبدی؛
- تربیت و آموزش فنی شرکت‌های مشاور، پیمانکاران و اشخاص حقیقی در حوزه پدافند کالبدی و تعیین حوزه‌ها تخصصی و کاری.

۹. سیاست‌های کلی نظام در امور پدافند غیرعامل ابلاغی توسط مقام معظم رهبری (۱۳۸۹/۱۱/۲۹)

- ✓ رعایت اصول و ضوابط پدافند غیرعامل از قبیل انتخاب عرصه ایمن، تعیین مقیاس بهینه، کوچک‌سازی پراکنده‌سازی، حساسیت زدایی، اختفاء، استتار، ایمن‌سازی و فریب به منظور کاهش آسیب‌پذیری در مقابل حملات دشمن علیه مراکز جمعیتی، حیاتی، حساس، مهم و شریان‌های موجود و طرح‌های توسعه آینده کشور؛
- ✓ فرهنگ‌سازی عمومی در خصوص ضرورت به‌کارگیری اصول پدافند غیرعامل در سطح دولتی و غیر دولتی و گسترش و تقویت مراکز تحقیقاتی و آموزشی به منظور تولید و ارتقاء دانش فنی آن تهیه طرح‌های جامع پدافند هسته‌ای، میکروبی، شیمیایی و ایجاد سامانه هشدار عمومی و انجام اقدامات ضروری در جهت کاهش آسیب‌پذیری مردم در شرایط وقوع خطر؛
- ✓ تعیین نهادی برای طراحی، برنامه‌ریزی، تدوین و تصویب استانداردها، معیارها و مقررات پدافند غیرعامل و هدایت و نظارت بر اعمال آن‌ها در طرح‌های آمایشی، توسعه‌ای و صنعتی؛

- ✓ طبقه‌بندی و اولویت‌بندی مراکز، اماکن و تأسیسات حائز اهمیت حیاتی، مهم و تعیین اولویت و اقدامات صورت گرفته در خصوص پدافند غیرعامل آن‌ها؛
- ✓ برنامه‌ریزی در طرح‌های آمایش سرزمینی به‌منظور بهره‌گیری مناسب از جغرافیای طبیعی و طرح‌های عمرانی و توسعه در مرزها و نقاط حیاتی و حساس کشور به‌منظور استفاده دفاعی از این طرح‌ها و ایجاد سد و موانع جهت جلوگیری یا تأخیر در تحرکات دشمن منطبق بر اولویت‌بندی تهدیدها؛
- ✓ انجام حمایت‌های لازم از صنایع مرتبط کشور در جهت تأمین تجهیزات تخصصی پدافند غیرعامل پیشرفته و مؤثر مورد نیاز کشور با تأکید بر طراحی و تولید داخلی؛
- ✓ تقویت آمادگی و تأمین امکانات لازم برای کنترل مقابله با بحران‌های ناشی از انواع عملیات دشمن به‌منظور ایجاد آرامش و تأمین نیازهای اولیه جامعه؛
- ✓ حمایت لازم از بخش دفاع در جهت اجرای طرح‌های پدافند غیرعامل در مراکز و تأسیسات نظامی و دفاعی؛
- ✓ جلوگیری از ایجاد تأسیسات پرخطر در مراکز جمعیتی و انتقال تدریجی این تأسیسات به خارج از شهر به‌منظور کاهش مخاطرات مضاعف؛
- ✓ دو منظوره کردن کارکرد مستحذات، تأسیسات، مراکز، شبکه‌های ارتباطی موجود و آینده برای بهره‌گیری در شرایط وقوع تهدیدها؛
- ✓ اعمال کلیه اصول و ضوابط مقابله با تهدیدها نرم افزاری و الکترونیکی و سایر تهدیدها جدید دشمن به‌منظور حفظ و صیانت شبکه‌های اطلاع‌رسانی مخابراتی، مدیریت الکترونیک و فناوری اطلاعات کشور.

پیشینه‌های تحقیق

جدول (۱) پیشینه‌های تحقیق

عنوان پایان نامه	ارائه الگوی فنی پدافند غیرعامل باندهای پروازی پایگاه‌های نهجا در جنگ ناهمتراز
مشخصات محقق، تاریخ و محل اجراء	لطفعلی خرسندی، مردادماه ۱۳۹۱، دافوس آجا
سؤال و هدف اصلی	سؤال اصلی: پدافند غیر عامل باندهای پروازی پایگاه‌های نهجا (روسازی، مصالح) در جنگ ناهمتراز چگونه باید باشد؟ هدف اصلی: تبیین و ارائه الگوی فنی پدافند غیر عامل باندهای پروازی پایگاه‌های نهجا (روسازی، مصالح) در جنگ ناهمتراز در مرحله اول و ارائه راه کارهای مناسب جهت اجرای پدافند غیرعامل باندهای پروازی پایگاه هوایی همدان بعنوان نمونه در مرحله دوم.
نوع و روش تحقیق	نوع تحقیق: کاربردی روش تحقیق: توصیفی با رویکرد کیفی و با استفاده از تکنیک تفسیری

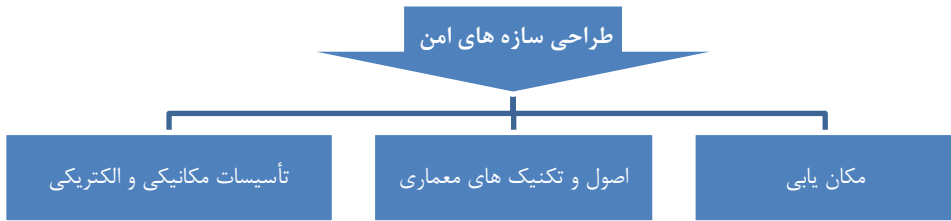
<p>ارائه الگوی فنی پدافند غیرعامل باندهای پروازی پایگاه‌های نهاجا در جنگ ناهمتر از</p> <p>از آنجایی که مقوله پدافند غیرعامل در جنگ‌های ناهمتر از که دشمن دارای فناوری برتر می‌باشد و از تمامی داده‌های خود برای از بین بردن زیرساخت‌های نظامی، اقتصادی نظام مقدس جمهوری اسلامی ایران بهره می‌برد، با فرض رعایت همه مقدرات موجود، ستاد نهاجا قادر به انجام اقدامات تاکتیکی نمی‌باشد و راه کار مناسب برای رهایی از این چالش، ایجاد ساز و کار مناسب در ساخت سازه‌های جدید و با مرمت و بازسازی آن می‌باشد. ضمن اینکه تعامل با سایر سازمان‌ها و اقدامات درون سامانه‌ای، می‌تواند در این راستا مفید و ارزنده باشد. کاهش آسیب پذیری باندهای پروازی و در نتیجه عدم اختلال در سیستم پروازی که به حفظ پایداری و ادامه فعالیت در مقابل دشمن می‌انجامد. محقق در نهایت با توجه به مباحث تشریح شده، یک الگوی مشخص برای اهداف ذکر شده در تحقیق ارائه نموده است.</p>	<p>عنوان پایان نامه</p> <p>نتایج تحقیق</p>
<p>آینده پژوهی پدافند غیرعامل نهاجا در برابر تهدیدهای سخت منطقه‌ای و فرا منطقه‌ای در ده سال آینده</p>	<p>عنوان پایان نامه</p>
<p>حسین محمدی، اسفندماه ۱۳۹۳، دانشگاه علوم و فنون فارابی</p>	<p>مشخصات محقق، تاریخ و محل اجراء</p>
<p>سؤال اصلی: مشخصات و ویژگی‌های مؤثر بر پدافند غیرعامل نهاجا در ده سال آینده در برابر تهدیدهای سخت منطقه‌ای و فرا منطقه‌ای آمریکا چه می‌باشند؟</p> <p>هدف اصلی: تعیین مشخصات و ویژگی‌های پدافند غیرعامل نهاجا در ده سال آینده در برابر تهدیدهای سخت منطقه‌ای و فرا منطقه‌ای.</p>	<p>سؤال و هدف اصلی</p>
<p>نوع پژوهش: کاربردی</p> <p>روش تحقیق: توصیفی و موردی- زمینه‌ای، همچنین از روش تحلیل محتوی نیز جهت انجام تحقیق بهره‌برداری شده است.</p>	<p>نوع و روش تحقیق</p>
<p>در این پژوهش محقق با مطالعه منابع مرتبط با موضوع پژوهش، تنظیم پرسش‌نامه‌ها، داده‌های گردآوری شده را با استفاده از روش پنج مرحله‌ای معرفی شده در خلال تحقیق با تهیه جداول توزیع فراوانی خلاصه نموده و بر اساس مقادیر کمی‌سازی شده شاخص‌های مورد مطالعه و تجزیه و تحلیل آن‌ها، خروجی پژوهش که همان نظام پدافند غیرعامل نهاجا می‌باشد را احصاء و پس از تحلیل اهداف، مأموریت و رسالت نهاجا در حوزه پدافند غیرعامل تبیین و پیرو آن فرایندهای اصلی (کاهش آسیب‌پذیری، ایجاد سازه‌های امن، طرح‌ریزی پدافند غیر عامل، دستیابی به امنیت و استتار نوین)، تحلیل محیط (داخلی و خارجی) و بررسی روندها پدیده‌های محیطی (با روش تحلیل روند و سناریوسازی، الزامات مقابله با ریسک‌های پیش رو، نظریه‌ها و الگوی عملکردی (هسته دکترینی)، نقش‌ها و روابط (مسئولیت یگان‌ها)، اقدام‌های اساسی (استانداردسازی مستحکم و مقاوم‌سازی مرغوب‌سازی مدیریت زیرساخت‌ها، تأمین تجهیزات انفرادی، تأمین اعتبار، برنامه‌ریزی آموزش، مخفی‌سازی پوشش، استتار، اختفاء و فریب) و در نهایت فناوری‌های مورد نیاز (نانو، پلیمر و کامپوزیت، تجهیزات عکس‌برداری چند طیفی، نرم افزارهای فنی و مهندسی و GIS و فناوری وسایل دودزا)، تعیین گردیدند.</p>	<p>نتایج تحقیق</p>
<p>آسیب‌ها و تهدیدها در امنیت شبکه‌ها و تأسیسات انرژی الکتریکی از منظر پدافند غیرعامل (مطالعه موردی پایگاه شکاری مهرآباد)</p>	<p>عنوان پایان نامه</p>
<p>مرتضی حشمتی، پائیز ۱۳۹۳، دانشگاه علوم و فنون فارابی</p>	<p>مشخصات محقق،</p>

عنوان پایان نامه	ارائه الگوی فنی پدافند غیرعامل باندهای پروازی پایگاه‌های نه‌جا در جنگ ناهم‌تراز
تاریخ و محل اجراء	
سؤال و هدف اصلی	سؤال اصلی: راهبردهای پدافند غیرعامل در فضای سایبری زیر ساخت‌های حیاتی جمهوری اسلامی ایران کدامند؟ هدف اصلی: مشخص کردن آسیب‌ها، تهدیدها و تأثیرات آن‌ها در امنیت شبکه‌ها و تأسیسات انرژی الکتریکی از منظر پدافند غیرعامل در پایگاه شکاری مهرآباد
نوع و روش تحقیق	نوع پژوهش: کاربردی روش تحقیق: توصیفی و موردی-زمینه‌ای با رویکرد کیفی
نتایج تحقیق	محقق پس از انجام تحقیقات لازم و تجزیه و تحلیل اطلاعات گردآوری شده از طریق پرسش‌نامه، مصاحبه با صاحب نظران و بررسی اسناد و مدارک در رابطه با موضوع تحقیق و با استفاده از جداول توزیع فراوانی و توزیع درصدی، نمودارها و آمار استنباطی که به منظور آزمون‌ها اجراء گردید به نتایج کلی زیر رسیده است: ۱. بمب گرافیتی با ایجاد اتصال کوتاه در شبکه‌های برق رسان و ایجاد قطعی‌های مکرر برق، در عدم کارایی و کاهش ضریب امنیت شبکه‌ها و تأسیسات الکتریکی به‌علت نداشتن ملاحظات پدافند غیرعامل مؤثر و تأثیر گذار می‌باشد. ۲. بمب الکترومغناطیسی با تخریب شبکه‌های برق رسان و تجهیزات الکترونیکی در عدم کارایی و کاهش ضریب امنیت شبکه‌ها و تأسیسات الکتریکی به‌علت نداشتن ملاحظات پدافند غیرعامل مؤثر و تأثیر گذار می‌باشد. ۳. بمب تخریبی با منهدم نمودن خطوط و تجهیزات شبکه‌های برق رسان در عدم کارایی و کاهش ضریب امنیت شبکه‌ها و تأسیسات الکتریکی به‌علت نداشتن ملاحظات پدافند غیرعامل مؤثر و تأثیر گذار می‌باشد.

چارچوب نظری و توسعه فرضیه‌ها

طراحی به طرح‌کننده، نقشه‌کشی، پی‌ریزی پیشنهاد کردن و در فارسی؛ نقشه یا مطلب یا قانونی را می‌گویند که برای مطالعه و تصویب تهیه می‌شود. به سازه ثابتی که در مقابل اثرات بارهای ناشی از انفجار کم‌تر در معرض خطر قرار گرفته و نسبت به سایر فضاهای ساختمان معمولی یا فضای باز از ایمنی و مقاومت بیشتری برخوردار باشد سازه امن می‌گویند (سازمان پدافند غیرعامل کشور، ۲۹: ۱۳۹۲).

طراحی سازه‌های امن با رویکرد پدافند کالبدی به آگاهی‌ها، نکات فنی و مهندسی و توجهات نو آورانه‌ای اشاره دارد که موجب حسن انجام کار با به‌کارگیری اصول پدافند غیرعامل می‌شود و از آنجایی که طراحی سازه‌های امن با رویکرد پدافند غیرعامل از عوامل مختلفی تأثیر می‌پذیرد؛ بنابراین تحت تأثیر عواملی از قبیل مکان‌یابی، اصول و تکنیک‌های معماری، تأسیسات مکانیکی و الکتریکی قرار دارد. بر اساس فرضیه‌های تدوین شده منطبق با مبانی نظری پژوهش، چارچوب مفهومی تحقیق برابر شکل (۲) ترسیم شد:



شکل (۲) چارچوب مفهومی تحقیق

با توجه به آنچه که بیان شد فرضیه‌های تحقیق به شرح زیر تدوین شد:

الف- بهره‌گیری از مکان‌یابی صحیح با شاخص‌های آمایش سرزمینی، عوامل تاکتیکی و عوامل فنی و مهندسی در طراحی سازه‌های امن هواپیماهای شکاری نه‌اجا با رویکرد پدافند کالبدی مؤثر می‌باشد.

ب- بهره‌گیری از اصول و تکنیک‌های معماری مناسب با شاخص‌های ملاحظات عمومی طراحی و ضوابط معماری در طراحی سازه‌های امن هواپیماهای شکاری نه‌اجا با رویکرد پدافند کالبدی مؤثر می‌باشد.

پ- بهره‌گیری از تأسیسات مکانیکی و الکتریکی مناسب با شاخص‌های سامانه تهویه مطبوع، سامانه اعلام و اطفای حریق و تأسیسات برقی در طراحی سازه‌های امن هواپیماهای شکاری نه‌اجا با رویکرد پدافند کالبدی مؤثر می‌باشد.

روش‌شناسی پژوهش

این پژوهش از نظر هدف؛ کاربردی و از منظر توسعه دانش طراحی سازه‌های امن در سطح نه‌اجا توسعه‌ای است. جامعه آماری شامل مدیران ارشد و کارکنان متخصص در معاونت‌های مهندسی نیروهای مسلح جمهوری اسلامی ایران می‌باشند که در خصوص طراحی سازه‌های امن هواپیماهای شکاری صاحب نظر بوده و حداقل دارای ۱۰ سال سابقه خدمتی، مدارک دانشگاهی مرتبط با موضوع تحقیق همچنین سابقه طراحی و نظارت بر پروژه‌های پدافند غیرعامل را داشته باشند، بنابراین با توجه به محدودیت‌های موجود در این حوزه برای تعیین حجم جامعه نمونه از تعداد ۳۰ نفر به روش هدفمند قضاوتی طبق جدول (۲) به‌عنوان حجم نمونه آماری استفاده شد.

جدول (۲) تعداد جامعه آماری و حجم نمونه

ردیف	سازمان	جامعه
۱	اداره مهندسی و پدافند غیرعامل ستاد کل نیروهای مسلح	۷
۲	معاونت مهندسی دفاعی و پدافند غیرعامل آجا	۸
۳	معاونت مهندسی رزمی و پدافند غیرعامل نهجا	۱۵
	جمع	۳۰

ابزار گردآوری داده‌ها پرسش‌نامه است و روایی آن از طریق روایی محتوا و سازه و پایایی آن از طریق آلفای کرونباخ تأیید شد. پرسش‌نامه به روش محتوایی و با اعمال نظر متخصصان، مدیران و صاحب نظران بررسی و تأیید شد و برای ارزیابی پایایی پرسش‌نامه و اطمینان از هماهنگی درونی ابزار اندازه‌گیری تحقیق نیز از آلفای کرونباخ استفاده شد که مقادیر به دست آمده بزرگتر از ۰.۸ بودند (جدول ۳). تحلیل داده‌ها نیز با نرم افزار اس پی اس انجام گرفته است.

جدول (۳) ضریب آلفای کرونباخ محاسبه شده

متغیرها	تعداد	آلفای کرونباخ
مکان‌یابی	۳	۸۵۴.۰
اصول و تکنیک‌های معماری	۲	۸۱۶.۰
تأسیسات مکانیکی و الکتریکی	۳	۸۳۸.۰

تجزیه و تحلیل یافته‌های پژوهش

در این تحقیق اطلاعات مورد نیاز از مصاحبه، مطالعه منابع و پرسش‌نامه‌های ارسالی، جمع‌آوری، طبقه‌بندی و ارزیابی گردید. ابتدا اطلاعات کیفی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته و نتایج به دست آمده از مصاحبه، با مطالعه منابع تطبیق داده شده، نتیجه اخذ گردیده و سپس پرسش‌نامه بر اساس آن تهیه و از نتایج آماری حاصل از پرسش‌نامه‌ها (با استفاده از رسم نمودار و جداول) برای بررسی میزان مطلوبیت نتایج کیفی استفاده شده است. بنابراین جهت تجزیه و تحلیل از روش آمیخته (ترکیب کمی و کیفی داده‌ها) استفاده گردیده است.

(۱) جهت انجام تجزیه و تحلیل داده‌های کیفی اهداف به صورت زیر عمل گردید:

گام یکم: جمع‌بندی اطلاعات

الف) جمع‌بندی اطلاعات بر اساس مطالعه اسناد و مدارک (پالایش داده‌ها، تلخیص داده‌ها، نمایش داده‌ها)

ب) جمع‌بندی اطلاعات بر اساس مصاحبه با صاحب‌نظران (پالایش داده‌ها، تلخیص داده‌ها، نمایش داده‌ها)

گام دوم: پردازش اطلاعات: (تباین، تقارب، تقاطع) بین اسناد و مدارک و مصاحبه‌ها

گام سوم: استنتاج (قضاوت، تصمیم‌گیری)

۲) در انتها با ترکیب تجزیه و تحلیل کمی و کیفی تجزیه و تحلیل آمیخته و نهایی انجام گردید.

یافته‌های پژوهش

یافته‌های آمار توصیفی فرضیه اول

جدول (۴) تجزیه و تحلیل توصیفی فرضیه اول

سؤالات مربوط به فرضیه اول	(میانگین \bar{y})	واریانس (Var)	اهمیت وزنی (W)	واحد اندازه‌گیری	$Y \times W$	$(\bar{y} - \mu)^2$
تأثیر مکان‌یابی	۴/۱۳	۰/۶۴۹	۴	زیاد	۱۶/۵۲	۰/۰۲
تأثیر آمایش سرزمینی	۴/۵۳۳	۰/۳۱۵	۴	زیاد	۱۸/۱۳۲	۰/۰۷
تأثیر عوامل تاکتیکی	۴/۳	۰/۵۴	۴	زیاد	۱۷/۲	۰/۰۰۰۹
تأثیر عوامل فنی و مهندسی	۴/۱	۰/۸۳	۴	زیاد	۱۶/۴	۰/۰۲۹
			$\sum W = 16$		$\sum (\bar{y} \times W) = 68/25$	$\sum (\bar{y} - \mu)^2 = 0/1199$

$$\mu = \sum(\bar{y} \times W) \div \sum W = 68/25 \div 16 = 4/27$$

$$Var = \sum(\bar{y} - \mu)^2 \div N - 1 = 0/1199 \div 3 = 0/4$$

با توجه به محاسبات انجام شده میانگین میانگین‌ها برابر ۴/۲۷ و واریانس واریانس‌ها برابر ۰/۰۴ است.

جمع‌بندی کلی

الف - ۸۲٪ ۴۹٪ جامعه نمونه اعتقاد دارند که مکان‌یابی سازه‌های امن در طراحی سازه‌های امن هواپیماهای شکاری نه‌اجا با رویکرد پدافند کالبدی تأثیر زیاد و خیلی زیاد دارد.

ب- بیشترین تأثیر مؤلفه‌های متغیر مستقل مکان‌یابی، مربوط به تأثیر آمایش سرزمینی با میانگین ۴/۵۳۳ و واریانس ۰/۳۱۵ و کم‌ترین تأثیر مربوط به تأثیر عوامل فنی و مهندسی با میانگین ۴/۱ و واریانس ۰/۸۳ می‌باشد.

تجزیه و تحلیل استنباطی و آزمون فرضیه اول

برای این که مشخص نمائیم اطلاعات جمع‌آوری شده نتیجه حدس و گمان نبوده و بین فراوانی‌های مشاهده شده و فراوانی‌های مورد انتظار تفاوت مهم و معنی داری وجود دارد از آزمون مجذور کا (خی دو) به شرح زیر استفاده می‌نماییم:

گام ۱: تدوین فرضیه‌ها

فرضیه H₀: مکان‌یابی با شاخص‌های آمایش سرزمینی، عوامل تاکتیکی و عوامل فنی و مهندسی در طراحی سازه‌های امن هواپیماهای شکاری نه‌اجا با رویکرد پدافند کالبدی تأثیر ندارد (بین فراوانی مشاهده شده و فراوانی مورد انتظار رابطه معنی‌داری وجود ندارد).

فرضیه H₁: مکان‌یابی با شاخص‌های آمایش سرزمینی، عوامل تاکتیکی و عوامل فنی و مهندسی در طراحی سازه‌های امن هواپیماهای شکاری نه‌اجا با رویکرد پدافند کالبدی تأثیر دارد (بین فراوانی مشاهده شده و فراوانی مورد انتظار رابطه معنی‌داری وجود دارد).

گام ۲: محاسبه آماره آزمون

جدول (۵) محاسبه آماره آزمون فرضیه اول

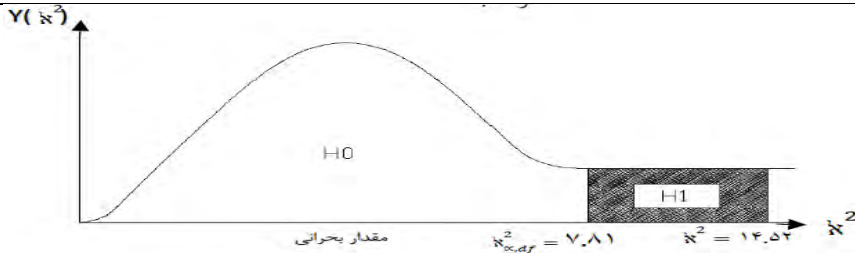
آماره آزمون	مربع تفاوت	تفاوت	فراوانی مورد انتظار	فراوانی مشاهده شده	محاسبات آماری
					سطوح آزمون
۵/۶۳	۴۲/۲۵	۶/۵	۷/۵	۱۴	خیلی زیاد
۱/۶۳	۱۲/۲۵	۳/۵	۷/۵	۱۱	زیاد
۱/۶۳	۱۲/۲۵	-۳/۵	۷/۵	۴	متوسط
۵/۶۳	۴۲/۲۵	-۶/۵	۷/۵	۱	کم
۱۴/۵۲	۱۰۹	-	۳۰	۳۰	جمع

گام ۳: محاسبه آماره بحرانی (جدولی)

$$Df = (R-1) \times 1 = (1-4) \times 1 = 3$$

با توجه به جدول توزیع مجذور کا و سطح معنی داری ۰.۰۵ مقدار بحرانی از جدول مساوی

است با ۷/۸۱



گام ۴: تصمیم‌گیری

با مقایسه مقدار آماره آزمون و مقدار بحرانی ملاحظه می‌شود که آماره آزمون با درجه آزادی سه و سطح خطای ۰.۰۵ در ناحیه H1 قرار گرفته بنابراین فرضیه Ho رد می‌شود، بنابراین با اطمینان ۹۵٪ می‌توان گفت مکان‌یابی صحیح سازه‌های امن با شاخص‌های آمایش سرزمینی، عوامل تاکتیکی و عوامل فنی و مهندسی در طراحی سازه‌های امن هواپیماهای شکاری نه‌اجا با رویکرد پدافند کالبدی مؤثر خواهد بود و این تأثیر ناشی از خطا و شانس نمی‌باشد. چون C نشان دهنده آن است که بین دو صفت متغیر بستگی وجود دارد. برای محاسبه شدت آن (ضریب توافقی) از فرمول زیر استفاده می‌شود:

$$C = \sqrt{\frac{X^2}{X^2 + n}} = \sqrt{\frac{(۱۴/۵۲)^2}{(۱۴/۵۲)^2 + ۳۰}} = ۹۳/۵۶$$

یعنی شدت ضریب همبستگی (ضریب توافقی) بین اقدامات مکان‌یابی صحیح در طراحی سازه‌های امن هواپیماهای شکاری نه‌اجا با رویکرد پدافند کالبدی با شاخص‌های آمایش سرزمینی، عوامل تاکتیکی و عوامل فنی و مهندسی به میزان ۹۳/۵۶٪ بوده است. بنابراین این دو متغیر از یکدیگر مستقل نبوده و بین آن‌ها ارتباط وجود دارد و بر هم دیگر تأثیر دارند. یافته‌های آمار توصیفی فرضیه دوم

جدول (۶) تجزیه و تحلیل توصیفی فرضیه دوم

$(\bar{y}-\mu)^2$	$Y \times W$	واحد اندازه‌گیری	اهمیت وزنی (W)	واریانس (Var)	میانگین (\bar{y})	سؤالات مربوط به فرضیه دوم
۰/۰۱۴۴	۱۶/۸	زیاد	۴	۰/۶۵	۴/۲	تأثیر اصول و تکنیک‌های معماری
۰/۱۲۲۵	۱۷/۷۲	زیاد	۴	۰/۳۷	۴/۴۳	تأثیر ملاحظات عمومی طراحی
۰/۱۰۲۴	۱۷/۶	زیاد	۴	۰/۴۴	۴/۴	تأثیر طراحی مفهومی

۰/۱۶۸۱	۱۴/۶۸	زیاد	۴	۰/۷۶	۳/۶۷	تأثیر هندسه (ارگونومی) انسانی و تجهیزاتی
۰/۰۰۶۴	۱۶	زیاد	۴	۰/۸۷	۴	تأثیر اصول فنی و مقررات ملی ساختمان
۰/۳۰۲۵	۱۸/۱۲	زیاد	۴	۰/۲۴۸	۴/۵۳	تأثیر ضوابط معماری
۰/۰۰۲۵	۱۶/۵۲	زیاد	۴	۰/۸۱	۴/۱۳	تأثیر انتخاب هندسه و شکل مناسب
۰/۰۱۲۱	۱۵/۸۸	زیاد	۴	۰/۹۵	۳/۹۷	تأثیر استفاده از مصالح نوین و توانمند
۰/۱۴۴۴	۱۴/۸	زیاد	۴	۱/۰۸	۳/۷	تأثیر امکان مرمت پذیری
۰/۹۰۲۵	۱۲/۵۲	زیاد	۴	۱/۱۸	۳/۱۳	تأثیر فضاهای چند منظوره
۰/۱۵۲۱	۱۷/۸۸	زیاد	۴	۰/۳۸	۴/۴۷	تأثیر طراحی معماری داخلی
۰/۰۸۴۱	۱۷/۴۸	زیاد	۴	۰/۵۷	۴/۳۷	تأثیر مسیرهای دسترسی
$\sum (\hat{y}-\mu)^2 = 1/914$	$\sum Y.W = 196$	-	$\sum W = 48$			

$$\mu = \frac{\sum(\hat{y} \times W)}{\sum W} = 196 \div 48 = 4/0.8$$

$$\text{Var} = \frac{\sum(\hat{y}-\mu)^2}{N-1} = 1/914 \div 11 = 0/174$$

با توجه به محاسبات انجام شده میانگین میانگین‌ها برابر ۴/۰۸ و واریانس واریانس‌ها برابر ۰/۱۷۴ است.

جمع‌بندی کلی

الف- ۷۶/۶۶٪ جامعه نمونه اعتقاد دارند که اصول و تکنیک‌های معماری در طراحی سازه‌های امن هواپیماهای شکاری نه‌اجا با رویکرد پدافند کالبدی تأثیر زیاد و خیلی زیاد دارد.

ب- بیشترین تأثیر مؤلفه‌های متغیر مستقل اصول و تکنیک‌های معماری مربوط به طراحی معماری داخلی (محل پارک هواپیما و فضاهای پشتیبانی) با میانگین ۴/۴۷ و واریانس ۰/۳۸ و کم‌ترین تأثیر مربوط به چند منظوره بودن کاربری با میانگین ۳/۱۳ و واریانس ۱/۱۸ می‌باشد.

تجزیه و تحلیل استنباطی و آزمون فرضیه دوم

برای این که مشخص نمائیم اطلاعات جمع‌آوری شده نتیجه حدس و گمان نبوده و بین فراوانی‌های مشاهده شده و فراوانی‌های مورد انتظار تفاوت مهم و معنی داری وجود دارد از آزمون مجذور کا (خی دو) به شرح زیر استفاده می‌نماییم:

گام ۱: تدوین فرضیه‌ها

فرضیه H_0 : اصول و تکنیک‌های معماری مناسب در طراحی سازه‌های امن هواپیماهای شکاری نه‌اجا با رویکرد پدافند کالبدی با شاخص‌های ملاحظات عمومی طراحی و ضوابط معماری تأثیر ندارد (بین فراوانی مشاهده شده و فراوانی مورد انتظار رابطه معنی‌داری وجود ندارد).
فرضیه H_1 : اصول و تکنیک‌های معماری مناسب در طراحی سازه‌های امن هواپیماهای شکاری نه‌اجا با رویکرد پدافند کالبدی با شاخص‌های ملاحظات عمومی طراحی و ضوابط معماری تأثیر دارد (بین فراوانی مشاهده شده و فراوانی مورد انتظار رابطه معنی‌داری وجود دارد).

گام ۲: محاسبه آماره آزمون

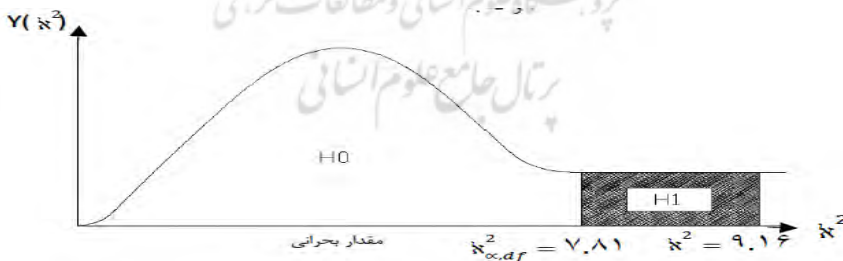
جدول (۷) محاسبه آماره آزمون فرضیه دوم

آماره آزمون	مربع تفاوت	تفاوت	فراوانی مورد انتظار	فراوانی مشاهده شده	محاسبات آماری
					سطوح آزمون
۲/۷	۲۰/۲۵	۴/۵	۷/۵	۱۲	خیلی زیاد
۱/۶۳	۱۲/۲۵	۳/۵	۷/۵	۱۱	زیاد
۰/۸۳	۶/۲۵	-۲/۵	۷/۵	۵	متوسط
۴	۳۰/۲۵	-۵/۵	۷/۵	۲	کم
۹/۱۶	۶۹	-	۳۰	۳۰	جمع

گام ۳: محاسبه آماره بحرانی (جدولی)

$$Df = (R-1) \times 1 = (4-1) \times 1 = 3$$

با توجه به جدول توزیع مجذور کا و سطح معنی‌داری ۰.۰۵ مقدار بحرانی از جدول مساوی است با ۷.۸۱.



گام ۴: تصمیم‌گیری

با مقایسه مقدار آماره آزمون و مقدار بحرانی ملاحظه می‌شود که آماره آزمون با درجه آزادی سه و سطح خطای ۰.۰۵ در ناحیه H_1 قرار گرفته بنابراین فرضیه H_0 رد می‌شود، بنابراین با اطمینان ۹۵٪ می‌توان گفت اصول و تکنیک‌های معماری مناسب در طراحی سازه‌های امن

هواپیماهای شکاری نهاجا با رویکرد پدافند کالبدی با شاخص‌های ملاحظات عمومی طراحی و ضوابط معماری مؤثر خواهد بود و این تأثیر ناشی از خطا و شانس نمی‌باشد. چون C نشان دهنده آن است که بین دو صفت متغیر همبستگی وجود دارد. برای محاسبه شدت آن (ضریب توافقی) از فرمول زیر استفاده می‌شود:

$$C = \frac{\sqrt{X^2}}{\sqrt{X^2 + n}} = \sqrt{\frac{(9.16)^2}{(9.16)^2 + 30}} = 85.83$$

یعنی شدت ضریب همبستگی (ضریب توافقی) بین اقدامات اصول و تکنیک‌های معماری مناسب در طراحی سازه‌های امن هواپیماهای شکاری نهاجا با رویکرد پدافند کالبدی با شاخص‌های ملاحظات عمومی طراحی و ضوابط معماری به میزان ۸۵.۸۳٪ بوده است. بنابراین این دو متغیر از یکدیگر مستقل نبوده و بین آن‌ها ارتباط وجود دارد و بر همدیگر تأثیر دارند.

یافته‌های آمار توصیفی فرضیه سوم

جدول (۸) تجزیه و تحلیل توصیفی فرضیه سوم

سؤالات مربوط به فرضیه سوم	(میانگین \bar{y})	واریانس (Var)	اهمیت وزنی (W)	واحد اندازه‌گیری	$Y \times W$	$(\bar{y} - \mu)^2$
تأثیر بهره‌گیری از تأسیسات مکانیکی و الکتریکی مناسب	۴/۴	۰/۵۱	۴	زیاد	۱۷/۶	۰/۰۰۴۹
تأثیر بهره‌گیری از سامانه تهویه مطبوع مناسب	۴/۳۷	۰/۶۴	۴	زیاد	۱۷/۴۸	۰/۰۰۰۹
تأثیر بهره‌گیری از سامانه اعلام و اطفاء حریق مناسب	۴/۳۳	۰/۵۶	۴	زیاد	۱۷/۳۲	۰/۰۰۴۹
تأثیر بهره‌گیری از تأسیسات برقی مناسب	۴/۴۳	۰/۵۷	۴	زیاد	۱۷/۷۲	۰/۰۰۰۹
			$\sum W = 16$	-	$\sum Y \times W = 70/12$	$\sum (\bar{y} - \mu)^2 = 0/0116$

$$\mu = \frac{\sum (\bar{y} \times W)}{\sum W} = \frac{70/12}{16} = 4/382$$

$$\text{Var} = \frac{\sum (\bar{y} - \mu)^2}{N - 1} = \frac{0/0116}{3} = 0/004$$

با توجه به محاسبات انجام‌شده میانگین میانگین‌ها برابر ۴/۳۸۲ و واریانس واریانس‌ها برابر ۰/۰۰۴ می‌باشد.

جمع‌بندی کلی

الف- ۸۳/۳۳٪ از جامعه نمونه اعتقاد دارند طراحی سازه‌های امن هواپیماهای شکاری نه‌اجا با رویکرد پدافند کالبدی با بهره‌گیری از تأسیسات مکانیکی و الکتریکی مناسب در سازه‌های امن با شاخص‌های سامانه تهویه مطبوع، سامانه اعلام و اطفای حریق و تأسیسات برقی به میزان زیاد و خیلی زیاد امکان‌پذیر می‌باشد.

ب- بیشترین تأثیر مؤلفه در زمینه‌ی بهره‌گیری از تأسیسات برقی مناسب با میانگین ۴/۴۳ و واریانس ۰/۵۷ و کم‌ترین تأثیر مربوط به بهره‌گیری از سامانه اعلام و اطفاء حریق مناسب با میانگین ۴/۳۳ و واریانس ۰/۵۶ در طراحی سازه‌های امن هواپیماهای شکاری نه‌اجا با رویکرد پدافند کالبدی می‌باشد.

تجزیه و تحلیل استنباطی و آزمون فرضیه سوم

برای این‌که مشخص‌نمائیم اطلاعات جمع‌آوری شده نتیجه حدس و گمان نبوده و بین فراوانی‌های مشاهده شده و فراوانی‌های مورد انتظار تفاوت مهم و معنی‌داری وجود دارد از آزمون مجذور کا (خی دو) به شرح زیر استفاده می‌نماییم.

گام ۱: تدوین فرضیه‌ها

فرضیه H₀: تأسیسات مکانیکی و الکتریکی مناسب در طراحی سازه‌های امن هواپیماهای شکاری نه‌اجا با رویکرد پدافند کالبدی با شاخص‌های سامانه تهویه مطبوع، سامانه اعلام و اطفای حریق و تأسیسات برقی تأثیر ندارد (بین فراوانی مشاهده شده و فراوانی مورد انتظار رابطه معنی‌داری وجود ندارد)

فرضیه H₁: تأسیسات مکانیکی و الکتریکی مناسب در طراحی سازه‌های امن هواپیماهای شکاری نه‌اجا با رویکرد پدافند کالبدی با شاخص‌های سامانه تهویه مطبوع، سامانه اعلام و اطفای حریق و تأسیسات برقی تأثیر دارد (بین فراوانی مشاهده شده و فراوانی مورد انتظار رابطه معنی‌داری وجود دارد)

گام ۲: محاسبه آماره آزمون

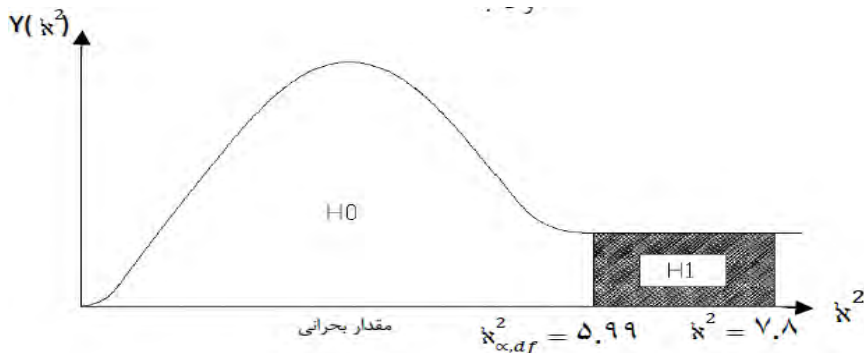
جدول (۹) محاسبه آماره آزمون فرضیه سوم

آماره آزمون	مربع تفاوت	تفاوت	فراوانی مورد انتظار	فراوانی مشاهده شده	محاسبات آماری
					سطوح آزمون
۴/۹	۴۹	۷	۱۰	۱۷	خیلی زیاد
۰/۴	۴	-۲	۱۰	۸	زیاد
۲/۵	۲۵	-۵	۱۰	۵	متوسط
۷/۸	۷۸	-	۳۰	۳۰	جمع

گام ۳: محاسبه آماره بحرانی (جدولی)

$$Df = (R-1) \times 1 = (3-1) \times 1 = 2$$

با توجه به جدول توزیع مجذور کا و سطح معنی داری ۰.۰۵ مقدار بحرانی از جدول مساوی است با ۵/۹۹



گام ۴: تصمیم‌گیری

با مقایسه مقدار آماره آزمون و مقدار بحرانی ملاحظه می‌شود که آماره آزمون با درجه آزادی دو و سطح خطای ۰.۰۵ در ناحیه H_1 قرار گرفته بنابراین فرضیه H_0 رد می‌شود، بنابراین با اطمینان ۹۵٪ می‌توان گفت تأسیسات مکانیکی و الکتریکی مناسب در طراحی سازه‌های امن هواپیماهای شکاری نه‌اجا با رویکرد پدافند کالبدی با شاخص‌های سامانه تهویه مطبوع، سامانه اعلام و اطفای حریق و تأسیسات برقی مؤثر خواهد بود و این تأثیر ناشی از خطا و شانس نمی‌باشد. چون C نشان دهنده آن است که بین دو صفت متغیر همبستگی وجود دارد. برای محاسبه شدت آن (ضریب توافقی) از فرمول زیر استفاده می‌شود.

$$C = \frac{\sqrt{X^2}}{\sqrt{X^2 + n}} = \frac{\sqrt{(7.8)^2}}{\sqrt{(7.8)^2 + 30}} = 81.83$$

یعنی شدت ضریب همبستگی (ضریب توافقی) بین اقدامات تأسیسات مکانیکی و الکتریکی مناسب در طراحی سازه‌های امن هواپیماهای شکاری نه‌اجا با رویکرد پدافند کالبدی با شاخص‌های سامانه تهویه مطبوع، سامانه اعلام و اطفای حریق و تأسیسات برقی به میزان ۸۱/۸۳٪ بوده است. بنابراین این دو متغیر از یکدیگر مستقل نبوده و بین آن‌ها ارتباط وجود دارد و بر همدیگر تأثیر دارند.

نتیجه‌گیری و پیشنهاد

الف. نتیجه‌گیری

هوایمماهای شکاری از تجهیزات حیاتی و مهم نیروی هوایی ارتش جمهوری اسلامی ایران می‌باشند که حفاظت از آن‌ها تأثیر به‌سزایی در توان رزم یگان‌های عملیاتی نه‌اجا در محیط نبردهای آینده دارند و عدم رعایت ملاحظات فنی و مهندسی در چارچوب پدافند کالبدی این‌گونه تجهیزات هوایمما می‌تواند آن‌ها را به اهداف جذاب برای حملات احتمالی آینده دشمنان تبدیل نماید؛ چرا که از دیدگاه پدافند کالبدی این‌گونه تهدیدها؛ خطرات مختلفی برای هوایمماها و تجهیزات هوایمما نه‌اجا می‌تواند داشته باشد. در بررسی مفاهیم پدافند کالبدی مطابق اسناد فنی و مهندسی بالا دستی؛ متغیرهای مکان‌یابی و مکان‌گزینی، اصول و تکنیک‌های معماری و تأسیسات مکانیکی و الکتریکی بر طراحی سازه‌های امن هوایمماهای شکاری نه‌اجا اثر گذار می‌باشند. شناسایی عوامل مؤثر بر طراحی سازه‌های امن هوایمماهای شکاری نه‌اجا می‌تواند در کاهش آسیب‌ها و مقابله با مخاطرات طبیعی و انسان ساز مؤثر واقع شود. در این پژوهش نیز با بررسی عوامل مؤثر بر متغیرهای طراحی سازه‌های امن هوایمماهای شکاری نه‌اجا با رویکرد پدافند کالبدی مشخص شد که شاخص‌های: آمایش سرزمینی، عوامل تاکتیکی، عوامل فنی و مهندسی، ملاحظات عمومی طراحی سازه‌های امن شامل: طراحی مفهومی، هندسه (ارگونومی) انسانی و تجهیزاتی، اصول فنی و مقررات ملی ساختمان، انتخاب هندسه و شکل مناسب، بهره‌گیری از مصالح نوین و توانمند، مرمت‌پذیری چند منظوره بودن کاربری، طراحی معماری داخلی سازه امن شامل: محل پارک هوایمماها و فضاهای پشتیبانی، مسیرهای دسترسی (ورودی و خروجی اصلی و اضطراری) و سامانه‌های تهویه مطبوع، اعلام و اطفای حریق و تأسیسات برقی از عوامل مؤثر بر طراحی سازه‌های امن هوایمماهای شکاری نه‌اجا با رویکرد پدافند کالبدی می‌باشد که بر اساس تحلیل داده‌ها، بیشترین تأثیر مؤلفه‌های متغیر مستقل مکان‌یابی؛ مربوط به آمایش سرزمینی با میانگین $4/533$ و واریانس $0/315$ و کم‌ترین تأثیر مربوط به عوامل فنی و مهندسی با میانگین $4/1$ و واریانس $0/83$ ، بیشترین تأثیر مؤلفه‌های متغیر مستقل اصول و تکنیک‌های معماری مربوط به طراحی معماری داخلی با میانگین $4/47$ و واریانس $0/38$ و کم‌ترین تأثیر مربوط به چند منظوره بودن کاربری با میانگین $3/13$ و واریانس $1/18$ ، بیشترین تأثیر مؤلفه در زمینه بهره‌گیری از تأسیسات برقی با میانگین $4/43$ و واریانس $0/57$ و کم‌ترین تأثیر مربوط به بهره‌گیری از سامانه اعلام و اطفای حریق با میانگین $4/33$ و واریانس $0/56$ می‌باشد.

بر این اساس با بهره‌گیری از پدافند کالبدی در طراحی سازه‌های امن هواپیماهای شکاری نهجا، آسیب‌پذیری این تجهیزات هواپایه در محیط نبردهای آینده در برابر تهدیدهای دشمن کاهش یافته و حفاظت و امنیت آنان در برابر تهدیدها افزایش می‌یابد و این مهم موجب بازدارندگی مؤثر در اهداف و نیات دشمن خواهد شد. بنابراین طراحی سازه‌های امن هواپیماهای شکاری نهجا با رویکرد پدافند کالبدی در برابر تهدیدها می‌تواند نقش به‌سزایی در امنیت و حفاظت بلند مدت این تجهیزات هواپایه داشته باشد؛ که باید مورد توجه فرماندهان، مسئولین، مدیران و متخصصان قدرت هوایی و مهندسی رزمی و پدافند غیرعامل کشور و نهجا قرار گیرد.

ب. پیشنهادات

بر اساس نتایج حاصل از تحقیق پیشنهادهای اجرایی به شرح ذیل ارائه می‌شود:

۱. پیشنهاد می‌شود نتایج حاصل از این پژوهش طی نگارشی به‌بخش‌ها و معاونت‌های تخصصی ستاد فرماندهی نهجا جهت بهره‌برداری‌های لازم ارسال گردد؛
۲. معاونت‌های مهندسی دفاعی و پدافند غیرعامل در ستاد کل نیروهای مسلح و ستاد آجا نسبت به پیش‌بینی تصویب، تأمین و واگذاری اعتبار مورد نیاز مشاوره، طراحی و احداث سازه‌های امن هواپیماهای شکاری نهجا با رویکرد پدافند کالبدی اقدام مقتضی را بعمل آورند؛
۳. فرماندهی حفاظت و اطلاعات نهجا نسبت به پیش‌بینی تمهیدات و اقدامات لازم در خصوص بالا بردن ضریب امنیتی و حفاظتی این سازه‌ها از بدو مطالعه، طراحی، اجراء و بهره‌برداری به عمل آورد؛
۴. معاونت عملیات نهجا نسبت به ارائه مشاوره فنی در خصوص تعیین نوع تهدیدهای مبناء، ارائه مشاوره‌های تخصصی مورد نیاز در طراحی اولیه با لحاظ تأثیرات سلاح‌های متعارف و غیرمتعارف دشمن بر طراحی و احداث سازه‌های امن هواپیماهای شکاری نهجا با رویکرد پدافند کالبدی اقدام لازم را به عمل آورد؛
۵. معاونت آماد و پشتیبانی نهجا نسبت به ارائه مشاوره فنی و تخصصی در خصوص تأسیسات و ابعاد فضاهای مورد نیاز جهت نگهداری و تعمیر هواپیماهای شکاری نهجا به معاونت مهندسی رزمی و پدافند غیرعامل نهجا اقدام لازم را به عمل آورده تا در طراحی و اجرای سازه‌های امن هواپیماهای شکاری با رویکرد پدافند کالبدی منظور گردد؛
۶. معاونت طرح و برنامه و بودجه نهجا اقدام لازم در مورد درخواست و تصویب منابع مالی مورد نیاز جهت اجرای مراحل مختلف مطالعه، طراحی و احداث پروژه را به عمل آورد؛

۷. معاونت اطلاعات نهاجا نسبت به جمع‌آوری اطلاعات پیرامون تهدیدهای منطقه‌ای و فرمانطقه‌ای اقدام و نسبت به ارسال به موقع اطلاعات مورد نیاز به مدیریت پدافند غیرعامل معاونت عملیات و معاونت مهندسی رزمی و پدافند غیر عامل نهاجا و دیگر مبادی ذی‌ربط جهت بررسی این تهدیدها و منظور نمودن آن در تعیین روش‌های مقابله با آن‌ها با رویکرد پدافند کالبدی اقدام نماید؛

۸. دفتر پژوهش‌های نظری و مطالعات راهبردی نهاجا با جمع‌آوری نیازمندی‌های تحقیقاتی در این حوزه؛ با رعایت ملاحظات حفاظتی نسبت به دسته بندی این اطلاعات و ارجاع آن به پژوهشگران توانمند نقش به‌سزایی در برآورده نمودن نیازهای عملیاتی مورد نیاز اقدام نماید. برای تحقیقات آتی پیشنهاد می‌گردد:

- * با توجه به پیشرفت روز افزون تسلیحات نظامی، انجام تحقیقات متقابل در خصوص تعیین روش‌های کارآمد جهت مقابله با تأثیرات تسلیحات نوین امری ضروری می‌باشد تا تهدیدهای سازه‌های امن دفنی و تونلی به حداقل ممکن برسد؛
- * در مورد سایر متغیرهای طراحی سازه‌های امن هواپیماهای شکاری نهاجا به ویژه اصول و تکنیک‌های سازه‌ای، توسط سایر دانشجویان و محققان، کار تحقیقاتی انجام گیرد؛
- * در خصوص ردیاب‌ها و آشکارسازهای پیشرفته هواپیماهای دشمن و چگونگی مقابله با آن‌ها تحقیقاتی صورت پذیرد.

قدردانی

از اساتید و خبرگان که در مراحل مختلف این پژوهش، دانش خویش را سخاوتمندانه در اختیار محققان قرار دادند، تشکر و قدردانی می‌نماییم.

منابع

- آیین نامه مرجع نهاجا. (۱۳۹۶). تهران: انتشارات مرکز مطالعات راهبردی نهاجا.
- اسکندری، حمید. (۱۴۰۰). دانستنی‌های پدافند غیر عامل ویژه دوره عمومی مدیران و کارکنان دستگاه‌های اجرایی، تهران: انتشارات بوستان حمید.
- اسکندری، حمید. (۱۴۰۰). قوانین و مقررات پدافند غیرعامل (۲)؛ مبحث بیست و یک مقررات ملی ساختمان، تهران: انتشارات بوستان حمید.
- انجمن علمی پدافند غیرعامل کشور. (۱۳۹۷). آنچه شهرداران از پدافند غیرعامل باید بدانند. چاپ اول، تهران: انتشارات سازمان پدافند غیر عامل کشور.

- باغبانی، هادی، ریاضی، وحید، و خیراتی، عباس. (۱۴۰۰). شناسایی و تبیین اصول مؤثر بر دکتترین پدافند غیرعامل؛ مورد مطالعه شهر مشهد، فصلنامه علمی و پژوهشی مدیریت نوآوری در سازمان‌های دفاعی. ۴ (۷): ۱۳۱-۱۵۲.
- جلالی فراهانی، غلامرضا. (۱۳۹۲). پدافند غیرعامل و تهدیدهای نوین، تهران: انتشارات بوستان حمید.
- جلالی فراهانی، غلامرضا. (۱۳۹۲). رویکردهای نوین به تهدیدها، تهران: انتشارات انجمن علمی پدافند غیر عامل ایران.
- حبیبی، نیک بخش. (۱۳۹۷). ماهیت قدرت هوایی، چاپ دوم، تهران: مرکز انتشارات راهبردی نهاجا.
- روزبهانی، عباس. (۱۳۹۵). حفظ هواپیماهای شکاری نهاجا با طراحی سازه‌های امن با رویکرد پدافند غیرعامل. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده فرماندهی و ستاد، دافوس آجا.
- سازمان پدافند غیرعامل کشور. (۱۳۹۲). اصول و ضوابط فنی پدافند غیرعامل در طراحی معماری ساختمان‌های شهری. تهران، انتشارات دانشگاه صنعتی مالک اشتر (ع).
- سازمان پدافند غیرعامل کشور. (۱۳۹۶). دستورالعمل نظام فنی و اجرایی پدافند غیرعامل مراکز ثقل کشور. تهران، انتشارات دانشگاه صنعتی مالک اشتر (ع).
- کاوند، عباس.، حکیم زاده اصل، وحید. (۱۳۹۹). زیرساخت‌های پرخطر (شناسایی، ارزیابی و طبقه‌بندی، تهران: انتشارات بوستان حمید.
- مروی نام، محمد رضا. (۱۳۹۷). تدوین راهبردهای مقابله با جمع‌آوری اطلاعات فضایی با رویکرد پدافند غیرعامل، رساله دکتری، دانشکده دفاع، دانشگاه عالی دفاع ملی.
- میرسمیعی، سید محمد. (۱۳۹۳). اصول و مبانی پدافند غیر عامل، تهران: انتشارات مرکز راهبردی نهاجا.
- مشهدی، حسن.، امینی ورکی، سعید. (۱۳۹۴). تدوین و ارائه الگوی ارزیابی تهدیدات، آسیب‌پذیری و تحلیل خطرپذیری زیرساخت‌های حیاتی با تأکید بر پدافند غیرعامل، فصلنامه علمی و پژوهشی مدیریت بحران. ۷ (۴): ۶۹-۸۵.
- نیبری، آرش. (۱۳۹۲). تحلیل و طراحی ساختمان‌ها در برابر اثرات انفجار، تهران: انتشارات دانشگاه صنعتی مالک اشتر (ع).
- ولی‌وند زمانی، حسین.، شهلایی، ناصر. (۱۳۹۹). نظریه‌های راهبردی، چاپ هشتم، تهران: انتشارات دانشگاه فرماندهی و ستاد آجا.
- Ahern, J. (2011). From fail-safe to safe-to-fail: Sustainability and resilience in the new urban world. *Landscape and urban Planning*, 100(4), 341-343.
- Xiu, C., Cheng, L., Song, W., & Wu, W. (2011). Vulnerability of large city and its implication in urban planning: A perspective of intra-urban structure. *Chinese Geographical Science*, 21, 204-210.

- Cutter, S. L. (2014). Building disaster resilience: steps toward sustainability. *Challenges in Sustainability*, 1(2), 72-79.
- Cutter, S. L. (2014). Building disaster resilience: steps toward sustainability. *Challenges in Sustainability*, 1(2), 72-79.
- Ghanbarpour, H., Kachoee, M. H. A., & Nezafat, M. (2017). A Comparative Study of the Application of Passive Defense Strategies from the Perspective of Urban Design at International Airports: International Airports of Ben-Gurion, Munich and Singapore Changi. *Journal of History Culture and Art Research*, 6(3), 1118-1138.
- JSCE (Japan Society of Civil Engineers). (2015). Critical Urban Infrastructure Hand book. Critical Urban Infrastructure Committee, CRC Press, Taylor & Francis Group.
- Karlinsky, S. (2010). The Resilient City Part 1: Before the Disaster, *Urbanist* (479): 4-21.
- Marcus, L. , Colding, J. (2014). Toward an integrated theory of spatial morphology and resilient urban systems. *Ecology and Society*, 19(4): 55-67.
- Meerow, S., & Stults, M. (2016). Comparing conceptualizations of urban climate resilience in theory and practice. *Sustainability*, 8(7), 701.
- Rose, A. (2011). Resilience and sustainability in the face of disasters. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 1(1), 96-100.
- PCCIP. (2010). Critical Foundation: Protecting America's Infrastructures. inoperability input – output price model for interdependent infrastructure systems, *Journal of Infrastructure Systems*, 17(4): 62 – 151.
- Salehi, S. , Saeidi ,A. (2018). urban Design Guideones for Air port Environments from the perspective of passive Defense (to Deal with Terrorist), case study northern part of spine road of imam khomeini inter national Air port.
- United States Air Force Scientific Advisory Board. (2011). Operating Next Generation Remotely Piloted Aircraft for Irregular Warfare, United States Air Force.
- Upadhyay, V., & Jat, M. K. (2014). Risk assessment of petroleum fire using geo-spatial techniques. *International Journal of Remote Sensing & Geoscience (IJRSG)*, 3(4), 11-20.
- Witt, E., Sharma, K., & Lill, I. (2014). Mapping construction industry roles to the disaster management cycle. *Procedia Economics and Finance*, 18, 103-110.
- www. paydarymelli. ir (Mondy, 08 November 2021).
- www. Khamenei. ir (Saturday, 06 November 2021).
- www. Mehr news. Com (Sunday, 07 November 2021).