آینده‌پژوهی دفاعی، سال ششم، شماره ۲۳، زمستان ۱۴۰۰

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۰۵/۰۵ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۱۰/۱۲

از صفحه ۹۵ تا صفحه ۱۲۷

الزامات سامانه‌های موشکی زمین به زمین کوتاه برد نزاجا در مقابله با تهدیدات منطقه‌ای آینده

غلامرضا نصیرپور[1*]

علی حکیمی[2]

نوع مقاله: پژوهشی

چکیده

نظر به اینکه در صحنه نبرد آینده دو نوع تهدید، مقابله با تهدیدات کشورهای منطقه‌ای و مقابله با تهدیدات بازیگران غیردولتی (گروه‌های تروریستی، شورشی و ...)، فراروی نزاجا خواهد بود، لذا پژوهشگر با انجام یک تحقیق علمی، در پی آن است تا الزامات فنی موردنیاز در طراحی و ساخت سامانه‌های موشکی بالستیک تاکتیکی و کوتاه برد نزاجا در مقابله با هر دو نوع از تهدیدات یادشده را از لحاظ فناوری‌های موجود در سامانه‌ی موشک (شامل میزان برد، قابلیت نقطه‌زنی، اثربخشی سرجنگی، نوع سوخت، قابلیت عبور از سد سامانه‌های ضد موشکی) و ویژگی‌های تجهیزات زمینی (شامل تجهیزات زمینی همراه سامانه‌های موشکی زمین به زمین، استفاده از سکوهای چندپرتابی) مورد بررسی قرار داده و اولویت نیازهای نزاجا را در این حوزه برای صنایع موشکی وزارت دفاع مبتنی بر تصمیم‌گیری چند متغیره (تحلیل سلسله‌مراتبی AHP) تعیین نماید. در این راستا محققان، با آینده‌پژوهی موشک‌های بالستیک کوتاه برد در کشور، شرایط جهت‌دهی و ایجاد هوشمندی در طراحی و ساخت موشک‌های بالستیک کوتاه برد را مشخص نموده‌اند و در گام بعدی به‌منظور تحلیل و اولویت‌بندی الزامات مطرح شده، از نظر صاحب نظران و متخصصان بهره برده و تحلیل سلسله‌مراتبی پیاده‌سازی شده است. در این رابطه، برای تمامی مولفه‌های سامانه‌های موشکی تابع عضویت تعریف شده و وزن‌های بدست آمده در محاسبات نشان‌دهنده عملکرد سامانه‌های موشکی است. در ادامه، پس از انجام محاسبات، به اولویت‌بندی الزامات سامانه‌های موشکی کوتاه برد زمین به زمین به روش تحلیل سلسله مراتبی دست پیدا کرده و در مرحله بعدی، از روش آماری برای تحلیل تکنیکی و روش‌های بهبود سامانه‌های موشکی در هر یک از اولویت‌ها استفاده شده است. نتایج نشان داد، که شاخص‌های الویت‌دار در تجهیز سامانه‌های موشکی تاکتیکی آتی نزاجا در مقابله با تهدیدات کشورهای منطقه‌ای در قیاس با مقابله با تهدیدات بازیگران غیردولتی متفاوت می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: ***الزامات موشکی، موشک کوتاه برد، تهدیدات منطقه‌ای، بازیگران منطقه‌ای، فرآیند تحلیل سلسله مراتبی AHP***

[1]. عضو هیئت علمی دانشگاه فرماندهی و ستاد آجا

[2]. کارشناسی ارشد مدیریت دفاعی دانشگاه فرماندهی و ستاد آجا

[*] نویسنده مسئول: Email: rn89211@gmail.com

CC BY NC ND

DOI: 10.22034/DFSR.2022.131651.1410

مقدمه

امروزه جنگ‌ها با پیشرفتِ فناوری و به‌کارگیری تسلیحات جدید و هوشمند، ماهیت پیچیده‌تر و مخرب‌تری به خود گرفته‌اند. اجتناب‌ناپذیر بودن وقوع جنگ‌ها در طول تاریخ بشری، وقوع حداقل چهار جنگ مهم در همسایگی جمهوری اسلامی ایران در سال‌های اخیر، وجود طیف گسترده تهدیدهای بالقوه و بالفعل کانون‌های بحران در پیرامون کشور، این پیام را به ما می‌دهد، همچنان که نباید مرعوب تهدیدهای دشمن شد، از سوی دیگر باید با اقدام‌ها و تدابیر مؤثر دفاعی، خود را آماده مقابله با تهدیدهای بالقوه و بالفعل دشمن کرد. اصولاً قدرت نظامی و رویکرد تأمین ابزار قدرت، پیش‌شرط استقلال و امنیت و توسعه هر کشوری به‌شمار می‌رود. داشتن تسلیحات مناسب و کافی، جزء حیاتی اقتدار دفاعی و ضرورت حتمی برای بازدارندگی است. یکی از مهم‌ترین تفاوت‌های جنگ‌های دهه‌ی آخر قرن بیستم با جنگ‌های قبلی، کاربرد گسترده موشک‌های زمین به زمین در این نبردها می‌باشد. کشورهای دارنده این نوع از تسلیحات، با بهره‌گیری از آن‌ها توانسته‌اند به سامانه‌های فرماندهی و کنترل و پشتیبانی خدمات رزمی دشمن آسیب رسانده، تأسیسات حساس و حیاتی دشمن را مورد اصابت قرارداده و با عمق بخشیدن به میدان نبرد سامانه‌های آمادی دشمن را منهدم نمایند و از این طریق پشتیبانی آتش مناسبی را برای نیروهای رزمی خودی درصحنه نبرد فراهم آورند. اهدافی مانند پایگاه‌ها، بندرها، فرودگاه‌ها، مراکز فرماندهی و کنترل، سایت‌های دفاع هوایی، سایت‌های پشتیبانی توپخانه، محل تجمع نیروها و مراکز تحقیقاتی و آماد و پشتیبانی ازجمله اهداف موشک‌های بالستیکی محسوب می‌گردند.

ارزش نظامی و راهبردی موشک‌های سطح به سطح بالستیک در زمان جنگ جهانی دوم که دولت آلمان نازی با بیش از ۴۵۰۰ فروند موشک بالستیکی V2 کشورهای متفق را موردحمله قرارداد، به‌عنوان یک سلاح مخوف آفندی و به‌مثابه بارزترین عامل بازدارنده به‌وضوح آشکار گردید و پس‌ازآن اکثر کشورهای مطرح جهان به‌منظور بازدارندگی و افزایش توان آفندی ارتش خود، اقدام به تولید یا خرید انواع موشک‌های بالستیکی می‌نمایند. همچنین اعتقاد بر این است که موشک‌های بالستیک برای بسیاری از کشورها جذاب هستند، زیرا آن‌ها می‌توانند به‌طور مؤثری علیه کشورهایی که دارای سامانه‌های پدافند هوایی قوی بوده و حمله به اهداف حساس و حیاتی آن‌ها با هواپیماهای هجومی غیرعملی یا بسیار پرهزینه می‌باشد، مورد استفاده قرار گیرند. به‌علاوه این موشک‌ها به‌عنوان یک عامل بازدارنده و ایجاد وحشت نیز می‌توانند مورد استفاده قرار گیرند. با رشد فناوری‌های موشکی و افزایش برد و دقت آن‌ها، قابلیت‌های موشک‌های بالستیکی در حال افزایش است.

امروزه کشورهای پیشرفته جهان با آگاهی از مزیت‌های نسبی استفاده از سامانه‌های موشکی

در جهت پشتیبانی از یگان‌های سطحی در عملیات آفندی، متوجه نقش و اهمیت این سلاح در دکترین دفاعی خود گردیده‌اند و همین تفکر سبب گسترش روزافزون فعالیت این کشورها در کلیه بخش‌های مختلف تحقیقاتی و تولید سامانه‌های موشکی با انواع متنوع گردیده است.

افزایش تهدیدات کشورهای فرامنطقه‌ای در چند سال اخیر و به‌موازات آن، استقرار و گسترش پایگاه‌های نظامی آنان در کشورهای همسایه و در جوار مرزهای جمهوری اسلامی و هم‌جواری آن با مناطق مسکونی و غیرنظامی ازیک‌طرف و ایجاد تهدیدات نوظهور در منطقه و گسترش گروه‌های تروریستی از طرف دیگر، ضرورت وجود و بهره‌گیری از سامانه‌های موشکی متناسب با تهدیدات را برای یگان‌های نزاجا ایجاب می‌نماید.

ارتقاء دقت و قدرت اثربخشی سرجنگی سامانه‌های موشکی بالستیک ارزش راهبردی این تسلیحات را در زمان صلح، جنگ و بحران افزایش داده و سبب افزایش تمایل جهانی برای به‌کارگیری این نوع سامانه‌ها می‌گردد.

نظر به اینکه در محیط نبرد آینده دو نوع تهدید؛ مقابله با تهدیدات کشورهای منطقه‌ای و مقابله با تهدیدات بازیگران غیردولتی (گروه‌های تروریستی، شورشی و...) فراروی نزاجا خواهد بود، لذا پژوهشگران بر آنند تا با یک تحقیق علمی، الزامات سامانه‌های موشکی زمین به زمین کوتاه برد نزاجا در مقابله با هر دو نوع از تهدیدات یادشده را از لحاظ اولویت‌بندی الزامات موجود در سامانه‌ی موشک و الزامات تجهیزات زمینی را مشخص نمایند. نتیجه تحقیق تلنگری بر ذهن کسانی خواهد بود که در مسیر طراحی، ساخت، درخواست و استفاده از این تسلیحات قرار خواهند گرفت.

بررسی مبانی نظری و پیشینه‌های پژوهش

مبانی نظری پژوهش

وقتی از موشک[1] صحبت می‌شود به این مفهوم است که یک جسم خودپرتابی[2] بدون خلبان[3] به هوا روانه شده است. موشک برای حرکت از موتور که حاوی سوخت است استفاده می‌نماید و حرکت آن در هوا ناشی از نیروی موتور (بدون کمک نیروی خارجی) می‌باشد. به‌عبارت‌دیگر انرژی لازم برای پرتاب، حرکت و ادامه آن از موتور ناشی می‌شود. علی‌هذا کلمه موشک به نوع خاصی از تجهیزات نظامی اطلاق می‌شود (اصلانی، ۱۳۹۳).

---

1. Missile
2. Self-propelled
3. Pilot less

موشک به مفهوم نظامی، یک وسیله خودگردان[1] می‌باشد که جسمی را که به‌طور معمول حاوی مواد انفجاری است از نقطه‌ای به نقطه‌ای دیگر حمل می‌کند و به‌این‌علت خودگردان می‌گوییم که برای گردش در هوا به خلبان یا عامل کنترلی انسانی نیاز ندارد. وقتی موشک، به مسیری درروی کره زمین و برای رسیدن به هدفی به هوا پرتاب شود، مسیری به نام خط سیر موشک[2] را می‌پیماید (Siouris, 2004).

بسیاری از موشک‌ها دارای سیستم هدایت[3] می‌باشند. سیستم هدایت، مسیر موشک را جهت ادامه خط حقیقی و واقعی مسیر تغییر می‌دهد. قسمتی از موشک که حاوی مواد منفجره است، سرجنگی نامیده می‌شود که به‌طورمعمول این قسمت در بخش جلویی موشک قرار دارد. موشک‌ها از محل خاصی به نام جایگاه روانه‌سازی[4] به هوا و به‌سوی هدف مشخصی[5] پرتاب می‌شوند (Yanushevsky, 2018). اگرچه عوامل مذکور در تقسیم‌بندی موشک‌ها نقش اساسی دارند، علی‌هذا موشک‌ها بر پایه‌های مختلفی نظیر؛ هدایت، سرعت، سوخت، نوع سرجنگی، تعداد پیشران، محل روانه‌سازی و هدف‌گیری، پیکربندی، ماموریت، سیستم کنترل، شکل مسیر حرکت گروه‌بندی می‌شوند (منطقی، ۱۳۹۰).

بر مبنای نوع هدایت، موشک‌ها به سه نوع، موشک‌های آزاد، بالستیکی و هدایت‌شونده دسته‌بندی می‌شوند. موشک‌های آزاد یا راکت به‌نوعی از موشک گفته می‌شود که فاقد سیستم هدایت جهت تصحیح مسیر می‌باشد. لذا بعد از پرتاب، مسیر خود را بدون تغییرات می‌پیماید و قابل‌کنترل نیست (Sutton & Biblarz, 2016). موشک‌های بالستیکی در قسمت اولیه مسیر که موتور آن روشن می‌باشد، قابل کنترل است و تصحیح و تغییر مسیر تنها در این مرحله که زمان اوج‌گیری و صعود است، امکان‌پذیر می‌باشد. وقتی موتور خاموش می‌شود، موشک به مرحله خودپرتابی رسیده و مرحله دوم شروع می‌شود. در این مرحله موشک در مسیر بالستیکی قرار گرفته و بقیه راه را به‌صورت طبیعی برابر اصول دینامیک می‌پیماید (Rinehart et al, 2013). موشک‌های هدایت‌شونده در تمام طول مسیر (از محل پرتاب تا هدف) قابل هدایت هستند، سیستم هدایت این موشک‌ها تا رسیدن به هدف فعال می‌باشد. لازم به ذکر است که در فاصله‌ای زیاد موشک‌های برد بلند دارای سه نوع هدایت برای بخش اول پرواز، بخش میانی و بخش انتهایی هستند (Yanushevsky, 2018).

---

1. Unmanned vehicle
2. Trajectory
3. Guidance mechanism
4. Launcher site
5. Target

از نظر برد، موشک‌ها نیز به سه دسته تقسیم می‌شوند. بر این اساس موشک‌های با برد کمتر از ۳۰۰ ناتیکال مایل (۵۵۶ کیلومتر) به موشک‌های کوتاه برد[۱] و موشک‌هایی که برد آن‌ها بین ۳۰۰ تا ۱۵۰۰ ناتیکال مایل (۲۷۸۰کیلومتر) قرار می‌گیرند، موشک‌های برد متوسط[۲] و موشک‌های بالاتر از برد ۵۰۰۰ ناتیکال مایل (۹۲۶۶ کیلومتر) به موشک‌های دور برد یا قاره‌پیما[۳] نام‌گذاری می‌شوند (ساعد، ۱۳۸۵).

از نظر سرعت، موشک‌ها به ۲ قسمت، موشک‌های زیرصوت[۴] و موشک‌های مافوق صوت[۵] تقسیم می‌شوند (فدایی، ۱۳۷۹).

از نظر نوع سوخت، موشک‌ها به ۳ نوع، موشک‌های با سوخت جامد، موشک‌های با سوخت مایع، و موشک‌های با سوخت گازی (این گروه بیشتر شامل موشک‌های غیرنظامی می‌باشد) تقسیم می‌شوند (طرامی، ۱۳۸۲).

موشک‌ها ازنظر کلاهک یا سرجنگی به دو قسمت، موشک‌های با کلاهک هسته‌ای[۶] و موشک‌های کلاهک غیرهسته‌ای[۷] یا معمولی تقسیم می‌شوند.

تقسیم بندی موشک‌ها با توجه به تعداد پیشران (موتور) شامل، موشک با پیشران یک مرحله‌ای[۸]، موشک با پیشران چند مرحله‌ای[۹] می‌شود (اصلانی، ۱۳۹۳).

تقسیم‌بندی ازنظر پیکره، عامل دیگری برای گروه‌بندی موشک است. بر این اساس هفت نوع موشک به شرح زیر وجود دارد: (منطقی، ۱۳۹۳)

۱- موشک بدون سطوح کنترل یا بدنه تنها[۱۰]، که فاقد کنترل‌های سطحی است.

۲- بدنه بالکدار[۱۱]، بالک‌ها به‌صورت عمودی، در ابتدای بدنه موشک قرار دارد.

۳- موشک‌های معمولی[۱۲]، بال‌ها در مرکز ثقل قرار دارند و باعث افزایش نیروی برآ می‌شوند. شکل عمومی موشک به‌صورت صلیب است.

---

1. SRBM
2. IRBM
3. ICBM
4. Subsonic
5. Supersonic
6. Nuclear warhead
7. Conventional warhead
8. Single stage
9. Multi stage
10. Body alone
11. Finned body
12. Conventional missiles

۴- موشک‌های با بال‌بلند[1]، این موشک‌ها در زاویه‌های حمله بالا قابلیت انعطاف بهتری دارند. نظیر موشک هاگ.

۵- موشک‌های دماغه‌ای[2]، بال‌ها در نزدیکی انتهای موشک قرار دارند مانند تالوس.

۶- موشک‌های با کنترل بال[3]، موشک‌های کوچک از این شکل بال استفاده می‌کنند.

۷-موشک‌های هوازی[4]، در این موشک‌ها، بدنه دارای مدخل ورودی هوا، برای کارکرد موتور(رام جت و توربو جت) می‌باشد.

بر مبنای نوع مأموریت، موشک‌ها به سه نوع، موشک‌های تاکتیکی، موشک‌های راهبردی و موشک‌های ضد موشک و ماهواره تقسیم می‌شوند. موشک‌های تاکتیکی برای اهداف تاکتیکی به کار می‌رود. این موشک‌ها دارای انواع مختلفی چون، موشک‌های ضد هواپیما[5]، موشک‌های ضد بالگرد[6]، موشک‌های ضدتانک[7]، موشک‌های ضدکشتی[8]، موشک‌های ضدزیردریایی[9]، موشک‌های ضدموشک[10]، موشک‌های ضدرادار[11]، و موشک‌های ضدسنگرهای بتنی می‌باشند. موشک‌های استراتژیک برای اهداف استراتژیک بکار می‌رود و دارای ساختمان پیچیده و گران‌قیمت می‌باشد. موشک‌های ضد موشک و ماهواره[12] برعلیه موشک و ماهواره بکار می‌رود. موشک‌های ضد موشک نظیر پاتریوت و موشک‌های ضدماهواره مانند گالوش[13] (منطقی، ۱۳۹۰).

بر مبنای سیستم کنترل، موشک‌ها به دودسته تقسیم می‌شوند: کنترل تراست[14] و کنترل بردار تراست[15]. به‌طوری‌که از اسم آن‌ها پیداست در کنترل اندازه تراست، نیروی تراست کم یا زیاد می‌شود. در کنترل نوع برداری سمت بردار با مکانیزم‌هایی که محور نازل را تغییر می‌دهند، عمل کنترل را انجام می‌دهند. این نوع کنترل بیشتر در موشک‌های دور برد استراتژیک موجود

---

1. Long wing missiles
2. Canard
3. Wing control Missile
4. Air breathing missiles
5. Anti-aircraft
6. Anti-helicopter
7. Anti-tank
8. Anti-ship
9. Anti-submarine
10. Anti-missile
11. Anti-radar arm
12. Anti-ballistic missiles & Anti satellite
13. Galosh
14. Thrust control
15. Thrust vector control

است. در سطوح کنترل آیرودینامیک، مبنای تقسیم‌بندی در این سیستم، موقعیت و محل قرار گرفتن سطوح کنترل نسبت به بدنه موشک می‌باشد (Sutton & Biblarz, 2016).

تجهیزات زمینی موشک‌ها

مجموعه‌ی دستگاه‌ها و سیستم‌های فناورانه مخصوصی می‌باشند که برای حمل، نصب، سوخت‌گیری، هدایت و نشانه‌روی، انجام عملیات آماده‌سازی پیش از شلیک، پرتاب موشک‌ها و کنترل پرواز آن‌ها اختصاص یافته‌اند. میزان عملیاتی بودن تجهیزات زمینی تا حد قابل توجهی با رشد و توسعه‌ی تسلیحات موشکی متناسب می‌باشد. تنوع و گوناگونی تجهیزات زمینی و نقش آن در سامانه‌های موشکی ضرورت تدوین تئوری ویژه‌ای را برای این تجهیزات تصریح می‌کند (منطقی، ۱۳۹۳).

طبقه‌بندی تجهیزات زمینی

بسته به زمینه‌ی کاربرد و درصد حضور تجهیزات زمینی در آماده‌سازی فنی و اجرای پرتاب موشک‌ها، این تجهیزات شامل گروه‌های اصلی زیر می‌باشند: موضع فنی، موضع پرتاب جنگی، سکوهای پرتاب، تجهیزات تکنولوژیک مخصوص و سیستم‌های فنی (ساعد، ۱۳۸۵).

موضع فنی: مجموعه ساختمان‌هایی که دارای تجهیزات تکنولوژیکی فنی و مخصوص، برای دریافت و پذیرش، نگهداری و محافظت، سرویس فنی، مونتاژ، تست و آماده‌سازی جهت پرتاب موشک‌ها در نظر گرفته شده‌اند، می‌باشد.

موضع پرتاب جنگی: قسمتی از کره‌ی زمین می‌باشد که سکوی پرتاب به همراه ساختمان‌های مخصوص و تجهیزات تخصصی در نظر گرفته شده، برای انجام تست‌ها، کنترل‌ها و بازرسی‌های آماده‌سازی و پرتاب موشک‌ها در آن مستقر می‌شوند. قسمتی از کره‌ی زمین که برای استقرار و آماده‌سازی و اجرا پرتاب موشک‌ها از روی سکوهای پرتاب متحرک در نظر گرفته‌شده، موضع پرتاب جنگی صحرایی نامیده می‌شود.

سکوهای پرتاب: به دستگاه‌ها و تجهیزات مخصوص گفته می‌شود که جهت استقرار موشک‌ها در وضعیت پرتاب، اجرای آماده‌سازی قبل از شلیک، نشانه‌روی و نهایتاً پرتاب موشک‌ها در نظر گرفته‌شده‌اند. سکوهای پرتاب بسته به آرایه‌های موشکی به متحرک و ثابت تقسیم می‌شوند.

تجهیزات تکنولوژیک مخصوص: این تجهیزات درواقع مجموعه‌ای از ماشین‌ها، دستگاه‌ها و سیستم‌های مخصوصی می‌باشند که برای حمل و نقل موشک‌ها به موضع‌های فنی و پرتاب، بارگیری آن‌ها در وضعیت پرتاب، تست‌ها، سوخت‌گیری، شارژ، نشانه‌روی و آماده‌سازی موشک‌ها جهت پرتاب در نظر گرفته‌شده‌اند.

تجهیزات تکنولوژیک مخصوص با توجه به زمینه‌ی کاربردشان به گروه‌های زیر تقسیم می‌شوند:

وسایل حمل و نقل موشک‌ها و سرجنگی: تجهیزات حمل و نقل برای رساندن موشک‌ها، بخش‌های جنگی (سرجنگی) و تجهیزات تکمیل کننده به ناحیه‌ی کاربری جنگی و همچنین برای حمل و جابه‌جایی آن‌ها، در داخل این ناحیه در نظر گرفته‌شده‌اند.

تجهیزات بالابر – بارگیری: تجهیزات بالابر و بارگیری برای بارگیری موشک‌ها از یک نوع وسیله‌ی حمل و نقل به روی نوعی دیگر و نیز انجام عملیات بالابردن و بارگیری هنگام مونتاژ و سرویس موشک‌ها در نظر گرفته‌شده‌اند.

تجهیزات نصب کننده: تجهیزات نصب‌کننده برای نصب موشک‌ها روی سکوهای پرتاب، تامین سرویس موشک‌ها و نیز جهت برداشتن آن‌ها از روی سکو به هنگامی‌که پرتاب لغو می‌گردد، در نظر گرفته‌شده‌اند.

تجهیزاتی برای سوخت‌گیری موشک‌های سوخت مایع: تجهیزات سوخت‌گیری مجموعه دستگاه‌ها و سیستم‌های مخصوصی می‌باشند که برای حمل و نقل، ذخیره و نگهداری مولفه‌های سوخت و نیز برای سوخت‌زنی به موشک‌ها به کار می‌روند.

سیستم‌های نشانه‌روی: سیستم‌های نشانه روی برای توجیه مکانی موشک و اجزاء سیستم هدایت و کنترل آن قبل از پرتاب به منظور به دست آوردن پارامترهای تعیین شده پرواز در فاز فعال مسیر حرکت موشک (فازی که موتور روشن است) به کار می‌روند.

تجهیزات تست‌کننده: تجهیزات تست‌کننده‌ی مجموعه‌ی تابلوهای فرمان مخصوص، ایستگاه‌ها و وسایل تست‌کننده‌ای می‌باشد که برای بازرسی ابزارآلات، دستگاه‌ها و طبقات موشک قبل از پرتاب و حتی موشک مونتاژ شده به‌طور کامل، در موضع‌های پرتاب و فنی در نظر گرفته‌شده‌اند.

تجهیزات بازرسی و کنترل‌کننده پرتابی: تجهیزات بازرسی پرتاب بخش زمینی هدایت و کنترل پرتاب می‌باشند که آمادگی پیش از شلیک و ارسال فرامین پرتاب را تامین می‌نمایند.

تجهیزات رادیویی: تجهیزات رادیویی مجموعه‌ی دستگاه‌ها و رادیویی زمینی می‌باشند که جهت انجام اندازه‌گیری‌های تله‌متری و کنترل رادیویی محاسبه‌ی مسیر به‌منظور هدایت و کنترل پرواز موشک از روی زمین و تعیین محل اصابت سرجنگی در نظر گرفته‌شده‌اند.

تجهیزات جانبی و کمکی و سیستم‌های فنی: تجهیزات جانبی و کمکی تجهیزاتی هستند که برای اجرای عملیات جانبی، کمکی و امدادی در نظر گرفته شده‌اند. دستگاه‌های زیر جز تجهیزات امدادی و کمکی می‌باشند: دستگاه‌های سرویس، ماشین‌های حرارتی (گرماساز)، سیستم‌های متحرک و ثابت اطفا حریق و سیستم‌های مخصوص خنثی‌سازی مولفه‌های سوخت سرریز شده. سیستم‌های فنی، سیستم‌های هستند که حفاظت و نگهداری از موشک‌ها و تجهیزات تکنولوژیک مخصوص در حالتی که آن‌ها در وضعیت آمادگی دائم جهت اجرای پرتاب باشند. دستگاه‌های زیر

جز سیستم‌های فنی می‌باشند: تجهیزات تولید برق، سیستم‌های کنترل دما، تجهیزات حرارتی، دستگاه‌های تهویه‌ی مطبوع، خنک‌کننده‌ی هوا، تجهزات آبرسانی و کانال‌ها.

طبقه‌بندی سکوهای پرتاب

بسته به نوع آرایه‌های موشکی زمینی، سکوهای پرتاب به دو گروه بزرگ تقسیم می‌شوند:

۱- سکوهای پرتاب متحرک (موبایل)،

۲- سکوها و سیستم‌های پرتاب ثابت.

سکوهای پرتاب متحرک می‌توانند زمینی، رودخانه‌ای، دریایی و هوایی باشند.

سکوهای پرتاب متحرک زمینی به‌نوبه‌ی خود به صحرایی و راه‌آهنی تقسیم می‌شوند.

سکوهای پرتاب متحرک صحرایی و دیگر تجهیزات یک مجموعه‌ی موشکی متحرک، معمولاً خودرو هستند، ولی می‌توانند دستگاه‌های قرار گرفته بر روی تریلی‌ها یا کفی‌هایی که توسط خودروهای کشنده به حرکت درمی‌آیند نیز باشند.

سیستم‌های حرکت دهنده‌ی سکوهای پرتاب متحرک باید دارای توانایی حرکت در جاده‌های خاکی و بیراهه‌ها باشند.

مزایای سکوهای پرتاب متحرک صحرایی عبارت از امکان انتقال به هر منطقه و جابه‌جایی آن‌ها در داخل موقعیت‌های پرتاب می‌باشد. اما لزوم انجام بازرسی‌ها و کنترل‌های مکرر موشک و سرویس فنی سکو به علت تکان‌های اجتناب‌ناپذیر هنگام حرکت و هنگام اثر نیروهای اینرسی (ترمز و شتاب‌گیری)، نیاز به تجهیزات نقشه‌برداری متحرک با دقت بالا یا نیاز به تعداد زیادی نقطه‌ی نقشه‌برداری برای موقعیت‌های عملیاتی و آسیب‌پذیری سکوهای پرتاب متحرک در برابر آتش دشمن از معایب این سکوها می‌باشد.

سکوهای پرتاب راه‌آهنی، ماشین اصلی رزم در مجموعه موشکی راه‌آهنی بوده و شامل واگن‌هایی با کاربرد ویژه، واگن‌های کمکی، فرعی و لوکوموتیو می‌باشد.

سکوهای پرتاب رودخانه‌ای می‌توانند در کشتی‌های رودخانه‌ای و کشتی‌های دریایی – رودخانه‌ای و سکوهای پرتاب دریایی در ناوها و زیر دریایی‌ها مستقر شوند. این سکوها از قابلیت‌های پراکنده شدن بالایی برخوردار می‌باشند (اصلانی، ۱۳۹۳).

سکوهای پرتاب هوایی، در هواپیماها، بالگردهاو کشتی‌های هوایی استقرار می‌یابند و دارای قابلیت انجام مانور سریع می‌باشند که آسیب پذیری‌شان را کاهش داده و نزدیک شدن آن‌ها را به هدف امکان‌پذیر می‌سازد. بنابراین برای چنین سکوهای پرتابی از موشک‌های برد کوتاه و درواقع سبک می‌توان استفاده نمود.

سکوهای پرتاب ساکن بسته به کاربرد آرایه‌های موشکی، می‌توانند به‌صورت میزهای پرتاب، سیستم‌های پرتاب و ساختمان‌های پرتاب از نوع سیلویی باشند.

در میان سکوهای پرتاب، میزهای پرتاب جایگاه ویژه‌ای را به خود اختصاص می‌دهند. میز پرتاب، دستگاهی است که از قابی به‌صورت محکم بر روی چند پایه‌ی عمودی، مونتاژ شده تشکیل‌شده است. در وضعیت کاری، قاب بار روی خود را توسط پایه‌های عمودی به فونداسیون محوطه‌ی پرتاب وارد می‌سازد. میزهای پرتاب متحرک و یا ساکن (ثابت) می‌باشند (منطقی، ۱۳۹۳).

سکوهای چندپرتابی

امروزه سکوهای چندپرتابی (MLRS[1]) جایگاه ویژه‌ای را در سلاح‌های آفندی به خود اختصاص داده‌اند، به‌طوری‌که کشورهای صاحب فن و تکنولوژی هر یک سیستم MLRS مختص به خود رادارند. به‌عنوان‌مثال کشور آمریکا دارای یک سیستم MLRS موبایل شنی دار باقابلیت ۸ فروند راکت و کشور چین دارای MLRS موبایل باقابلیت شلیک ۶ فروند راکت می‌باشد (Lee et al, 2016).

یک سیستم چندپرتابی موشک یا سکوی چندپرتابی نوعی سیستم توپخانه راکتی است. به‌طورکلی دو نوع از این سامانه‌ها وجود دارد:

با لوله یا تیوب‌هایی که در دوران جدید از جنس استیل طراحی می‌شوند و امکان جداسازی آن‌ها از سکو وجود ندارد. برای این سامانه‌ها این امکان وجود دارد که در میدان نبرد به‌صورت دستی یا نیمه‌خودکار بارگذاری شوند. این مدل از سامانه‌ها تا ابتدای قرن ۲۱ ام بسیار رایج بودند چراکه در میدان نبرد نیاز به ابزارهای خاص برای بارگذاری ماژول‌ها و تست قبل از پیاده‌سازی روی لانچرها نبود.

نوع دوم شامل محفظه‌هایی است که امکان جدا شدن از سطح لانچر را دارا هستند. این قابلیت امکان بارگذاری سریع و استفاده از سرهای جنگی متفاوت و یا کالیبرهای متنوع را فراهم می‌کند. این محفظه‌ها در کارخانه‌ها یا کارگاه‌های نظامی خاص بارگذاری می‌شوند و نوع مدرن سلاح‌های جنگی محسوب می‌شوند. این نوع از ماژول‌ها به فرماندهان این امکان را می‌دهند تا در میدان نبرد در موقعیت‌های مختلف از تاکتیک‌های وابسته به نوع راکت متفاوتی بهره بگیرند. همچنین امکان بروزرسانی این تجهیزات ساده‌تر از نوع قبل می‌باشد (Cun-gui et al, 2017).

سکوهای چندپرتابی کماکان برای تضعیف روحیه نیروهای دشمن بسیار مورداستفاده قرار می‌گیرد. هرچند در نبردهایی که در کوهستان و درشیب معکوس رخ می‌دهد امکان مسیریابی

[1] Multi Launch Rocket System

دقیق توسط این سامانه‌ها به نسبت توپ‌های خودکششی دشوارتر است. سکوهای چندپرتابی ساده حداقل برد شلیک بسیار زیادی دارند. برای کاهش این مقدار می‌توان حلقه‌های سنگین کننده به دماغه راکت اتصال نمود. البته در نوع باکسی این سکوها چنین امکانی وجود ندارد.
در نبردهای نوین امروزی افزایش حجم آتش از اهمیت بالایی برخوردار می‌باشد. اما استفاده از سکوهای پرتاب بیشتر جهت این افزایش معقول و مقرون به‌صرفه اقتصادی نبوده و از نظر تاکتیکی نیز یک ضعف محسوب می‌شود. بدین منظور ارائه طرحی که بتواند علاوه برافزایش حجم آتش، از ابعاد کوچک‌تری برخوردار بوده و فضای کمتری را در منطقه عملیاتی اشغال کند ضروری به نظر می‌رسد. با توجه به خصوصیات فوق‌الذکر باید سکویی بکار گیری شود که امکان پرتاب بیشتر را در کمترین زمان و استفاده از خدمه کمتر دارا باشد (Wang et al, 2014).

پیشینه‌های پژوهش

نگاهی به مطالعات انجام شده در حوزه مورد بررسی بیانگر آن است که تا کنون تحقیقات محدودی در این حوزه انجام شده است که در ادامه به برخی از آنان اشاره می‌شود:

صارمی رسولی در سال ۱۳۸۶ به بررسی نقش یگان‌های موشکی زمین به زمین در ارتقاء توان رزمی نزاجا در نبردهای آینده پرداخت و بر اساس آن به تبیین نقش مولفه‌های برد موشک، نوع سرجنگی، سامانه هدایت و کنترل، سامانه هواشناسی، نوع سکوی پرتاب و نوع سامانه جداول تیر پرداخت.

نصیرپور در سال ۱۳۹۲ حول مسئله به‌کارگیری سامانه موشکی بالستیک برای ارتقاء قدرت آفندی نهاجا در مقابله با نیروهای فرامنطقه‌ای پژوهشی را انجان داد که در آن، الزامات سامانه‌های موشکی برای نهاجا مطرح‌شده که شاخصه‌های آن برمبنای مأموریت‌های نهاجا تدوین و مورد استفاده قرارگرفته است و محقق تلاش نموده از مطالب و آمار و اقلام و محاسبات پارامترها و تحلیل‌های منطقی آن‌ها در جهت تجربه و تحلیل خود بهره‌برداری نماید. در این پژوهش با تاکید بر نقش برد، سامانه‌های حامل، نوع پیشران و مزایای استفاده بهینه از آن و همچنین سکوها و تجهیزات مورد استفاده در پرتاب موشک، به بیان راه‌کارهای موثر در استفاده بهینه از موشک پرداخته است.

بنابراین، جمع‌بندی پیشینه‌های پژوهشی یاد شده بالا نشان می‌دهد که الزامات موردنیاز در طراحی و ساخت سامانه‌های موشکی بالستیک تاکتیکی و کوتاه برد شامل شاخص‌هایی چون میزان برد، قابلیت نقطه‌زنی، اثربخشی سرجنگی، نوع سوخت، قابلیت عبور از سد سامانه‌های ضد

موشکی، تجهیزات زمینی همراه سامانه‌های موشکی زمین به زمین، استفاده از سکوهای چندپرتابی می‌گردد که در این پژوهش نیز مورد توجه قرار گرفته‌اند.

روش‌شناسی پژوهش

پژوهش حاضر به روش توصیفی- موردی به دنبال تبیین الزامات سامانه‌های موشکی زمین به زمین کوتاه برد نزاجا در مقابله با تهدیدات منطقه‌ای آینده بوده است. در این راستا، این پژوهش در دو بخش کلی نگارش شده است. در بخش اول با مرور اسناد و مدارک به روش مطالعات کتابخانه‌ای و همچنین مصاحبه با صاحب‌نظران این حوزه به روش میدانی، به تبیین الزامات سامانه‌های موشکی زمین به زمین کوتاه برد نزاجا در مقابله با تهدیدات منطقه‌ای آینده پرداخته شده است. همچنین در بخش دوم با استفاده از ابزار پرسشنامه و بهره‌مندی از تکنیک‌های تحلیل سلسله مراتبی AHP، به اولویت‌بندی این الزامات در مواجه با هریک از تهدیدات آتی (مقابله با تهدیدات کشورهای منطقه‌ای و مقابله با تهدیدات بازیگران غیردولتی (گروه‌های تروریستی، شورشی و ...)) پرداخته است. بنابراین پژوهش از نظر نوع داده، آمیخته (کیفی- کمی) می‌باشد.

جامعه آماری پژوهش شامل خبرگان سامانه‌های موشکی زمین به زمین کوتاه برد نزاجا می‌باشند که به روش هدفمند قضاوتی تعداد ۷ نفر شناسایی و در فرآیند جمع‌آوری داده‌ها در مرحله مصاحبه و پرسشنامه مشارکت داشته‌اند. در واقع، از آنجاکه در بخش کمی پژوهش محققان بر آن بوده‌اند که با استفاده از روش تحلیل سلسله مراتبی AHP به الویت‌بندی الزامات شناسایی شده از گام اول پژوهش بپردازند، بنابراین جامعه آماری این بخش نیز باید از نوع جامعه خبرگانی باشد که در همین راستا تلاش شد خروجی مرحله اول پژوهش در قالب پرسشنامه تنظیم و در اختیار خبرگان برای تعیین اولویت قرار گیرد. روایی ابزار مصاحبه و پرسشنامه به روش محتوایی و بر مبنای نظرات صاحب‌نظران تأیید گردیده است. پایایی نیز به روش باز آزمون در زمانی دیگر (برای مصاحبه) و آلفای کرونباخ (برای پرسشنامه) تأیید گردیده است. نتایج پایایی به روش آلفای کرونباخ نشان داد که بالغ بر ۸۰ درصد سؤالات دارای پایایی بوده‌اند. تجزیه و تحلیل داده‌ها در بخش کیفی به روش تحلیل محتوا (مبتنی بر سه گام) انجام شده است. در بخش کمی نیز با تحلیل سلسله مراتبی AHP، وزن معیارها با استفاده از نرم‌افزار EC[۱] و Excel به دست آورده شده است. در ادامه به تشریح یافته‌های پژوهش پرداخته شده است.

---

[۱]. Expert Choice

تجزیه و تحلیل داده‌های پژوهش

هدف اول: تبیین و اولویت‌بندی الزامات سامانه‌های موشکی زمین به زمین کوتاه برد نزاجا در مقابله با تهدیدات منطقه‌ای

تجزیه و تحلیل کیفی هدف اول پژوهش

گام یکم: دسته بندی داده‌های هدف یکم:

الف- دسته‌بندی داده‌های هدف یکم با استفاده از اسناد و مدارک:

مطالعه اسناد و مدارک در این پژوهش نشان داد، الزامات فنی سامانه‌های موشکی شامل موارد ذیل می‌باشد:

۱) از آنجا که عمده اهداف امروزی در صحنه نبرد عبارت‌اند از زیرساخت‌ها و مراکز حیاتی و حساس، پایگاه‌های نظامی، آمادگاه‌ها، مراکز تجمع نیروی انسانی و... و با توجه به این‌که هرکدام از این اهداف ماهیت فیزیکی متفاوتی دارند، لذا به‌منظور تخریب آن‌ها سرجنگی‌های متنوعی با عملکردهای مختلف طراحی و ساخته‌شده‌اند تا در راستای تخریب یا انهدام این مراکز مربوط به تهدیدات منطقه‌ای از آن‌ها استفاده شود.

۲) برد در موشک‌ها همواره جزء اصلی‌ترین فاکتورهای این نوع تسلیحات بوده است. به‌طوری که طبقه‌بندی موشک‌ها براساس این عامل انجام می‌شود و افزایش برد در موشک‌های بالستیکی به‌عنوان اصلی‌ترین رویکرد در این سامانه‌ها مطرح می‌باشد. افزایش برد و درنتیجه گستردگی هدف‌های قابل حمله یکی از دلایل اصلی رو به افزایش بودن به‌کارگیری سامانه‌های موشکی بالستیک می‌باشد، درباره سایر دلایل آن نیز می‌توان به افزایش ابتکار و ابداع سامانه‌های موشکی بالستیکی، افزایش دقت اصابت به هدف و ارتقاء اثربخشی سرجنگی، قابلیت‌های عبور از سد سامانه‌های دفاع هوایی و... اشاره کرد. نوع سوخت استفاده شده در موشک‌ها نیز از نظر سادگی آموزش و عدم پیچیدگی در بهره‌برداری آن، از عوامل تاثیرگذار در استفاده از آن‌ها می‌باشد چرا که نوع سوخت نقش کلیدی در زمان آماده‌سازی موشک برای شلیک را ایفا می‌کند.

۳) سیستم‌های دفاع موشکی که از اجزای مختلفی از جمله شبکه فرماندهی و واپایش، سامانه مراقبت و کشف اولیه، سامانه هشدار اولیه زمینی و تشخیص هویت و موشک‌های رهگیر تشکیل می‌شوند، قادر می‌باشند تا موشک‌های بالستیک و همچنین کروز را پیش از انهدام هدف از بین ببرند. این مسئله تواند اثرگذاری سامانه‌های موشکی را کاهش دهد، لذا با بهره-گیری از فناوری‌های نرم‌افزاری و سخت‌افزاری می‌توان قابلیت عبور از سد این سامانه‌ها را به موشک مزید نمود.

۴) در سامانه‌های موشکی با افزایش برد به‌طورمعمول، خطا نیز افزایش می‌یابد که برای جبران خطای ایجادشده از سامانه‌های هدایت، کنترل و ناوبری استفاده می‌شود. سیستم هدایت و کنترل در موشک تلاش می‌کند از بروز خطا در مسیر آن (در راستاهای مختلف) جلوگیری کند تا موشک مسیر از پیش تعیین‌شده را طی نموده و به هدف خود برسد. با توجه به هزینه‌های گزاف تولید موشک و همچنین حساسیت بالا در انهدام پایگاه‌ها و مراکز دشمن نقطه‌زنی و کاهش خطا از مسائل مهم در استفاده از موشک می‌باشد.

۵) در نبردهای نوین امروزی افزایش حجم آتش از اهمیت بالایی برخوردار می‌باشد. اما استفاده از سکوهای پرتاب بیشتر جهت این افزایش معقول و مقرون به‌صرفه اقتصادی نبوده و از نظر تاکتیکی نیز یک ضعف محسوب می‌شود. بدین منظور ارائه طرحی که بتواند علاوه برافزایش حجم آتش، از ابعاد کوچک‌تری برخوردار بوده و فضای کمتری را در منطقه عملیاتی اشغال کند ضروری به نظر می‌رسد. بنابراین می‌بایست سکویی بکارگیری شود که امکان پرتاب بیشتر را در کمترین زمان و استفاده از خدمه کمتر دارا باشد. همچنین سکوهای پرتاب متحرک به نیروی زمینی امکان انتقال به هر منطقه و جابه‌جایی آن‌ها در داخل موقعیت‌های پرتاب را می‌دهد.

ب- دسته بندی داده‌های هدف یکم با استفاده از مصاحبه با صاحب نظران:

در خصوص تبیین و اولویت‌بندی الزامات سامانه‌های موشکی زمین به زمین کوتاه برد نزاجا، نظرات تخصصی تعداد ۷ نفر از صاحب نظران و متخصصان امردر حوزه موشکی دریافت گردید که خلاصه پاسخ نامبردگان به سؤالات مطرح شده به شرح جدول ذیل می باشد:

جدول (۱) دسته‌بندی پاسخ مصاحبه‌شوندگان به سؤال اول پژوهش

سوال / صاحب‌نظران	اولویت‌بندی الزامات سامانه‌های موشکی زمین به زمین نزاجا ازنظر ویژگیهای فنی وتجهیزات زمینی جهت مقابله در برابر نیروهای فرامنطقه‌ای و متحدان منطقه‌ای آنها چیست؟
مصاحبه‌شونده ۱	با توجه به تحقیقات جدید در مورد نقطه‌زنی موشکی و همچنین نیاز به ارتقاء در اثربخشی سرجنگی از اولویت بیشتری برخوردار است. همچنین آموزش نیروهای انسانی ماهر و تغییر ساختار سازمانی جهت توسعه سامانه‌های موشکی نزاجا می‌تواند به این امر کمک کند.
مصاحبه‌شونده ۲	ایشان با تاکید بر تقویت سامانه‌های موشکی از طریق استفاده از فناوری‌های نوین و همکاری با صنعت، این مسیر را در جهت بهبود و توسعه سامانه‌های موشکی موثر دانستند.
مصاحبه‌شونده ۳	سامانه‌های موشکی به علت برد کوتاه، مشکل نقطه‌زنی و زمان آماده‌سازی طولانی و ... از کارایی لازم برای مقابله با تهدیدات منطقه‌ای برخوردار نیست.
مصاحبه‌شونده ۴	ایشان با تاکید بر این مسئله که جنگ‌های آینده فراتر از مرزهای جغرافیایی خواهد بود، نقطه‌زنی را با اهمیت تر از موارد دیگر دانستند. همچنین عبور از سد سامانه‌های ضد موشکی

	را اولویت بعدی قلمداد کردند. در این راستا تعامل با صنعت، بازسازی دکترین و سیاست‌های نیروی زمینی ارتش و تعامل با موشکی سپاه پاسداران اسلامی را پیشنهاد کردند.
مصاحبه‌شونده ۵	سامانه‌های موشکی از کارایی مناسب برخوردار نبوده و نیاز به رفع مشکلات اساسی دارد. ایشان بر افزایش میزان دقت (قابلیت نقطه‌زنی) و افزایش برد تاکید داشته و ارتقاء در این الزامات را از عوامل موفقیت دانستند.
مصاحبه‌شونده ۶	با استفاده بهینه از امکانات موجود و تکیه بر تکنولوژی‌های جدید در به حداکثر رساندن میزان بهره‌وری تاکید داشتند و در ادامه با تاکید بر دقت نقطه‌زنی سامانه‌های موشکی، نقش این اولویت در مقابله با تهدیدات را کلیدی دانستند و استفاده از سرجنگی مناسب را در اولویت بعدی قراردادند.
مصاحبه‌شونده ۷	سامانه‌های موشکی فعلی جوابگوی نبردهای امروزی نبوده و نیاز مبرم به بروزرسانی سریع دارند. ایشان بر تمامی اولویت‌های بیان شده بصورت یکپارچه تاکید داشتند

گام دوم: پردازش داده‌های هدف یکم

طبق بررسی‌های انجام‌شده، در مواجهه با کشورهای منطقه‌ای و متحدان فرامنطقه‌ایشان، به‌ترتیب برد تا ۳۰۰ کیلومتر، اثربخشی سرجنگی به‌گونه‌ای که کلیه اهداف انتخاب‌شده دشمن را تخریب کند، نوع سوخت جامد، استفاده از سرجنگی جداشونده و راهکارهای جنگ الکترونیک برای عبور از سد سامانه‌های ضد موشکی و به‌کارگیری تجهیزات پیشرفته و نیروی انسانی ماهر جهت کاهش زمان عملیات لود و روانه‌سازی موشک جهت شلیک بعدی، اجزای اساسی سامانه‌های موشکی تاکتیکی آتی نزاجا می‌باشند.

برد: به نظر می‌رسد ارتقاء برد سامانه‌های موشکی تاکتیکی آتی نزاجا تا ۳۰۰ کیلومتر یکی از دغدغه‌های اصلی متخصصان حوزه موشکی می‌باشد. لذا کاهش وزن پرتابه با بهره‌گیری از سازه‌های سبک و استفاده از بار قابل حمل بهینه ضروری می‌باشد.

اثربخشی سرجنگی: عمده اهداف امروزی در صحنه نبرد عبارت‌اند از زیرساخت‌ها و مراکز حیاتی و حساس، پایگاه‌های نظامی، آمادگاه‌ها، مراکز تجمع نیروی انسانی و... می‌باشد. ازآنجاکه هرکدام از این اهداف ماهیت فیزیکی متفاوتی دارند، لذا به‌منظور تخریب آن‌ها سرجنگی‌های متنوعی با عملکردهای مختلف طراحی و ساخته شده‌اند. ازنظر ساختاری بخش‌های اصلی و مشترک در انواع مختلف سرجنگی شامل فیوز، سیستم مسلح‌سازی و ایمنی، ماده منفجره و پوسته سرجنگی می‌باشد. بهره‌گیری از سرجنگی شدیدالانفجار می‌تواند در افزایش اثربخشی سرجنگی جهت نیل به هدف برآورد شده در تحقیق توسط متخصصان را میسر کند. در این سرهای جنگی معمولاً از مواد منفجره‌ای مثل C-4, TNT و یا سمتکس استفاده می‌شود. این‌گونه سرهای جنگی امروزه به‌صورت استاندارد در عمده موشک‌های بالستیک متعارف به‌مانند گونه‌های آگنی و شاهین

ساخت هند و پاکستان یا سری DF چینی و همچنین موشک‌های کروز آمریکایی تام هاوک استفاده می‌شود. البته باید گفت که سرهای جنگی شدیدالانفجار نه‌فقط در موشک‌های بالستیک و کروز بلکه در سلاح‌های ضد زره، بمب‌های هوا پرتاب، موشک‌های تاکتیکی هوا به سطح و بسیاری دیگر از انواع مهمات استفاده می‌شود. دلیل محبوبیت یک سرجنگی شدیدالانفجار این است که موج اولیه انفجار[1] که پس از اصابت این‌گونه ازسرهای جنگی ایجاد می‌شود، یک موج بسیار فشرده از هوا همانند بازدم به‌حساب می‌آید که با سرعت مافوق صوت حرکت کرده و در مسیر هر چیزی را تخریب می‌کند. البته این موج چندین میلی‌ثانیه و در محوطه‌ای در نزدیکی محل وقوع انفجار رخ می‌دهد. با بررسی تبعات شلیک موشک‌های بالستیک با کلاهک‌هایی چون «بلست» می‌توان گفت که مجموع این اتفاقات که در کسری از ثانیه رخ می‌دهد، سرهای جنگی شدیدالانفجار را به انتخابی مناسب برای انواع موشک‌ها، خصوصا موشک‌های مدرنی که می‌توانند هم اهداف مورد نیاز در دریا و هم خشکی را تا برد ۲ هزار کیلومتر نابود کنند، بدل کرده است.

نوع سوخت: با توجه به اینکه صنایع داخلی تبحر لازم و توانایی تولید سوخت جامد با استانداردهای روز دنیا را داشته و اینکه سرعت آماده‌سازی و نگهداری و ... سوخت جامد ساده‌تر می‌باشد به نظر استفاده از سوخت جامد در موشک‌ها منطقی‌تر می‌باشد.

عبور از سد سامانه‌های ضد موشکی: طبق آمار بدست آمده استفاده از راهکارهای جنگ الکترونیک در عبور موشک از سد سیستم دفاع هوایی به‌اندازه استفاده از سرجنگی جداشونده حائز اهمیت است. در موشک‌های بالستیک قدیمی و برخی از موشک‌های بالستیک فعلی، سرجنگی ثابت است یعنی موشک در مرحله نهایی حرکت به همراه کل بدنه خود به سمت زمین می‌آید. درحالی‌که در موشک‌های جدید، سرجنگی جداشونده است. یعنی بخش مربوط به محموله انفجاری پس از مرحله اوج‌گیری از موشک جدا شده و به سمت زمین حرکت می‌کند. این نوع کلاهک‌ها معمولا صرف‌نظر از ثابت یا جداشونده بودن، دستکم از سه وجه قابل بررسی و مقایسه هستند: وجود قابلیت هدایت، خصوصیات شکلی و نوع محموله جنگی. سرجنگی‌های جداشونده نیز معمولا فاقد هدایت هستند و از این‌رو به‌صورت ذاتاً پایدار طراحی می‌شوند تا پس از ورود مجدد به جو و ایجاد نیروهای آیرودینامیکی براثر حرکت روی بدنه به سمت زمین جهت گرفته و به مختصات انتهایی مسیر حرکت خود برسند.

یکی دیگر از تاکتیک‌های موثر در عبور سامانه‌های موشکی از سد سیستم‌های دفاع هوایی بهره‌گیری از فناوری رادارگریزی می‌باشد. انجام یک عملیات نظامی بدون این‌که دشمن مطلع شود از دیرباز موردتوجه طراحان عملیات بوده است. این فناوری شامل روش‌هایی است که توسط

[1]. Blast wave

آن موشک‌ها از دید آشکارسازهای رادار در امان بوده و یا آشکارسازی به‌صورت ناقص و مبهم صورت می‌گیرد. فناوری گریز از رادار نخستین بار به‌صورت تمام‌عیار در جنگ خلیج‌فارس در سال ۱۹۹۱ توسط ارتش آمریکا به کار گرفته شد.

فناوری گریز از رادار یک فناوری نیست، بلکه متشکل از چند فناوری است (از جمله شکل و ابعاد هندسی موشک، به‌کار بردن مواد کامپوزیتی غیرفلزی در بدنه موشک، استفاده از رنگ‌های جاذب امواج راداری، کاهش سطح‌مقطع رادار) که همگی در جهت عدم امکان کشف موشک تلاش می‌کنند. سطح مقطع رادار توصیفی از چگونگی بازتاب امواج الکترومغناطیسی تابنده شده به یک شی است که به طول موج رادار و جهت امواج رادیویی بستگی دارد.

تجهیزات زمینی: همچنین طبق بررسی‌های انجام‌شده، در مواجهه با کشورهای منطقه‌ای و متحدان فرامنطقه‌ایشان استفاده از تجهیزات زمینی و بهره‌گیری از سکوهای چندپرتابی با توجه به نتایج بدست آمده تربیت نیروی عملیاتی ماهر الزاما باید در دستور کار یگان‌های موشکی نزاجا باشد.

با نگرش به نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل و پردازش اسناد و مدارک و همچنین مصاحبه با صاحب‌نظران درخصوص الزامات فنی و تجهیزات زمینی مورد نیاز برای افزایش قدرت تهاجمی و تدافعی در سامانه‌های موشکی برای مقابله با تهدیدات منطقه‌ای، در میان داده‌های حاصل، تقارب بسیار زیادی مشهود می‌باشد.

گام سوم: استنتاج و تصمیم‌گیری در خصوص داده‌های هدف یکم

از دیدگاه محقق در خصوص الزامات بیان شده و همچنین با توجه به اسناد و مدارک بیان شده و نظر صاحب‌نظران در رابطه با الزامات سامانه‌های موشکی برای مقابله با تهدیدات منطقه‌ای اهمیت تک تک مولفه‌های مطرح شده بر کسی پوشیده نیست. در این راستا نیاز به استفاده از دانش و فناوری روز دنیا و همچنین بروزترین تجهیزات نظامی و علمی به شدت احساس می‌شود. با توجه به شرایط ژئوپولوتیکی و حضور نیروهای فرامنطقه‌ای در منطقه نیاز به جهت‌دهی صحیح و ایجاد هوشمندی در طراحی و ساخت موشک‌های بالستیک کوتاه برد بر مبنای اولویت‌بندی صورت پذیرفته اجتناب ناپذیر می باشد. همچنین پایبندی به اولویت بندی ها، سبب جلوگیری از انحراف بودجه‌های تخصیص داده‌شده به پروژه‌های مرتبط با این حوزه و ایجاد تعامل سازنده و دوسویه فی‌مابین نیروهای بهره‌بردار و صنایع سازنده می‌گردد.

تجزیه و تحلیل کمی هدف اول پژوهش

فرضیه اول: به نظر می‌رسد ازنظر شاخص‌های فنی موشک و تجهیزات زمینی جهت مقابله با تهدیدات کشورهای منطقه‌ای و متحدان فرامنطقه‌ایشان شاخصه‌های میزان برد، قابلیت عبور از

سد سامانه‌های ضد موشکی، اثربخشی سرجنگی، قابلیت نقطه‌زنی، نوع سوخت و در نهایت قابلیت سریع روانه‌سازی و نشانه‌روی با بهره‌گیری از تجهیزات زمینی سبک و همراه و استفاده از سکوهای چندپرتابی سامانه‌های موشکی زمین به زمین به‌ترتیب دارای اولویت می‌باشند.

در این بخش پس از استفاده از روش AHP مطابق الگوریتم یاد شده از صاحب‌نظران و مصاحبه‌شوندگان خواسته شد ماتریس مقایسات زوجی را با در نظر گرفتن تهدیدات کشورهای منطقه تکمیل نمایند. با توجه مصاحبه صاحب‌نظران، ماتریس مقایسات زوجی تشکیل داده شده و از آن به عنوان ورودی نرم افزار برای هر یک از مصاحبه شوندگان استفاده شده است. پس از پردازش اطلاعات مربوط به نظرات ایشان، نتایج در قالب جداول نرمال‌سازی شده ذیل که مربوط به مصاحبه شوندگان می‌باشد، آمده است:

جدول (۲) متوسط سطر برای کشورهای منطقه‌ای (مصاحبه شونده اول)

شاخص	وزن
برد	۰,۲۶۴۷۰۵۸۸۲۳۵۲۹۴۱
قابلیت عبور از سد سامانه‌های ضد موشکی	۰,۱۴۷۰۵۸۸۲۳۵۲۹۴۱۲
اثربخشی سرجنگی	۰,۲۳۵۲۹۴۱۱۷۶۴۷۰۵۹
قابلیت نقطه‌زنی	۰,۲۰۵۸۸۲۳۵۲۹۴۱۱۷۶
نوع سوخت	۰,۰۵۸۸۲۳۵۲۹۴۱۱۷۶۵
قابلیت سریع روانه‌سازی و نشانه‌روی با بهره‌گیری از تجهیزات زمینی سبک و همراه و استفاده از سکوهای چندپرتابی	۰,۰۸۸۲۳۵۲۹۴۱۱۷۶۴۷

جدول (۳) متوسط سطر برای کشورهای منطقه‌ای (مصاحبه شونده دوم)

شاخص	وزن
برد	۰,۱۵۰۵۱۳۲۲۵۴۲۴۳۹۸
قابلیت عبور از سد سامانه‌های ضد موشکی	۰,۲۴۰۸۲۱۱۶۰۶۷۹۰۳۷
اثربخشی سرجنگی	۰,۰۶۰۲۰۵۲۹۰۱۶۹۷۵۹
قابلیت نقطه‌زنی	۰,۲۷۰۹۲۳۸۰۵۷۶۳۹۱۶
نوع سوخت	۰,۰۹۰۳۰۷۹۳۵۲۵۴۶۳۹
قابلیت سریع روانه‌سازی و نشانه‌روی با بهره‌گیری از تجهیزات زمینی سبک و همراه و استفاده از سکوهای چندپرتابی	۰,۱۸۷۲۲۸۵۸۲۷۰۸۲۵۱

جدول (۴) متوسط سطر برای کشورهای منطقه‌ای (مصاحبه شونده سوم)

شاخص	وزن
برد	۰٫۰۴۷۶۱۹۰۴۷۶۱۹۰۴۸
قابلیت عبور از سد سامانه‌های ضد موشکی	۰٫۳۸۰۹۵۲۳۸۰۹۵۲۳۸۱
اثربخشی سرجنگی	۰٫۴۲۸۵۷۱۴۲۸۵۷۱۴۲۹
قابلیت نقطه‌زنی	۰٫۰۴۷۶۱۹۰۴۷۶۱۹۰۴۸
نوع سوخت	۰٫۰۴۷۶۱۹۰۴۷۶۱۹۰۴۸
قابلیت سریع روانه‌سازی و نشانه‌روی با بهره‌گیری از تجهیزات زمینی سبک و همراه و استفاده از سکوهای چندپرتابی	۰٫۰۴۷۶۱۹۰۴۷۶۱۹۰۴۸

جدول (۵) متوسط سطر برای کشورهای منطقه‌ای (مصاحبه شونده چهارم)

شاخص	وزن
برد	۰٫۲۶۴۷۰۵۸۸۲۳۵۲۹۴۱
قابلیت عبور از سد سامانه‌های ضد موشکی	۰٫۰۸۸۲۳۵۲۹۴۱۱۷۶۴۷
اثربخشی سرجنگی	۰٫۲۰۵۸۸۲۳۵۲۹۴۱۱۷۶
قابلیت نقطه‌زنی	۰٫۲۳۵۲۹۴۱۱۷۶۴۷۰۵۹
نوع سوخت	۰٫۱۴۷۰۵۸۸۲۳۵۲۹۴۱۲
قابلیت سریع روانه‌سازی و نشانه‌روی با بهره‌گیری از تجهیزات زمینی سبک و همراه و استفاده از سکوهای چندپرتابی	۰٫۰۵۸۸۲۳۵۲۹۴۱۱۷۶۵

جدول (۶) متوسط سطر برای کشورهای منطقه‌ای (مصاحبه شونده پنجم)

شاخص	وزن
برد	۰٫۲۵۸۰۶۴۵۱۶۱۲۹۰۳۲
قابلیت عبور از سد سامانه‌های ضد موشکی	۰٫۰۳۲۲۵۸۰۶۴۵۱۶۱۲۹
اثربخشی سرجنگی	۰٫۲۲۵۸۰۶۴۵۱۶۱۲۹۰۳
قابلیت نقطه‌زنی	۰٫۲۹۰۳۲۲۵۸۰۶۴۵۱۶۱
نوع سوخت	۰٫۰۳۲۲۵۸۰۶۴۵۱۶۱۲۹
قابلیت سریع روانه‌سازی و نشانه‌روی با بهره‌گیری از تجهیزات زمینی سبک و همراه و استفاده از سکوهای چندپرتابی	۰٫۱۶۱۲۹۰۳۲۲۵۸۰۶۴۵

جدول (۷) متوسط سطر برای کشورهای منطقه‌ای (مصاحبه شونده ششم)

شاخص	وزن
برد	۰٫۲۳۵۲۹۴۱۱۷۶۴۷۰۵۹
قابلیت عبور از سد سامانه‌های ضد موشکی	۰٫۰۵۸۸۲۳۵۲۹۴۱۱۷۶۵
اثربخشی سرجنگی	۰٫۲۰۵۸۸۲۳۵۲۹۴۱۱۷۶
قابلیت نقطه‌زنی	۰٫۲۶۴۷۰۵۸۸۲۳۵۲۹۴۱
نوع سوخت	۰٫۰۸۸۲۳۵۲۹۴۱۱۷۶۴۷
قابلیت سریع روانه‌سازی و نشانه‌روی با بهره‌گیری از تجهیزات زمینی سبک و همراه و استفاده از سکوهای چندپرتابی	۰٫۱۴۷۰۵۸۸۲۳۵۲۹۴۱۲

جدول (۸) متوسط سطر برای کشورهای منطقه‌ای (مصاحبه شونده هفتم)

شاخص	وزن
برد	۰٫۲۶۴۷۰۵۸۸۲۳۵۲۹۴۱
قابلیت عبور از سد سامانه‌های ضد موشکی	۰٫۲۰۵۸۸۲۳۵۲۹۴۱۱۷۶
اثربخشی سرجنگی	۰٫۱۴۷۰۵۸۸۲۳۵۲۹۴۱۲
قابلیت نقطه‌زنی	۰٫۲۳۵۲۹۴۱۱۷۶۴۷۰۵۹
نوع سوخت	۰٫۰۵۸۸۲۳۵۲۹۴۱۱۷۶۵
قابلیت سریع روانه‌سازی و نشانه‌روی با بهره‌گیری از تجهیزات زمینی سبک و همراه و استفاده از سکوهای چندپرتابی	۰٫۰۸۸۲۳۵۲۹۴۱۱۷۶۴۷

پس از بررسی اطلاعات بدست آمده از صاحب‌نظران و مصاحبه شوندگان و تشکیل ماتریس‌های مقایسات زوجی مربوطه، وزن میانگین و وزن نهایی مربوط به هریک از شاخص‌های مطرح شده، در قالب جدول ذیل بدست می‌آید که خروجی برنامه اکسپرت چویس[1] می‌باشد:

جدول (۹) وزن اجتماعی هر شاخص برای تهدیدات کشورهای منطقه‌ای

شاخص	وزن اجتماعی	وزن میانگین
برد	۱٫۴۸۵۶۰۸۵۵۳۸۷۸۳۶	۰٫۲۱۲۲۲۹۷۹۳۴۱۱۱۹۴
قابلیت عبور از سد سامانه‌های ضد موشکی	۱٫۱۵۴۰۳۱۶۰۶۱۴۷۵۵	۰٫۱۶۴۸۶۱۶۵۸۰۲۱۰۷۸

[1] Expert Choice

شاخص	وزن اجتماعی	وزن میانگین
اثربخشی سرجنگی	۱٫۵۰۸۷۰۰۸۱۷۴۱۲۹۱	۰٫۲۱۵۵۲۸۶۸۸۲۰۱۸۴۵
قابلیت نقطه‌زنی	۱٫۵۵۰۰۴۱۹۰۴۶۱۶۳۶	۰٫۲۲۱۴۳۴۵۵۷۸۰۲۳۳۷
نوع سوخت	۰٫۵۲۳۱۲۶۲۲۳۸۶۰۴۰۵	۰٫۰۷۴۷۳۲۳۱۷۶۹۴۳۴۴
قابلیت سریع روانه‌سازی و نشانه‌روی با بهره‌گیری از تجهیزات زمینی سبک و همراه و استفاده از سکوهای چندپرتابی	۰٫۷۷۸۴۹۰۸۹۴۰۸۴۴۱۵	۰٫۱۱۱۲۱۲۹۸۴۸۶۹۲۰۲

آن‌گونه که از نتایج به‌دست‌آمده در تحلیلAHP برمی‌آید اولویت‌بندی در تجهیز سامانه‌های موشکی تاکتیکی آتی نزاجا در مقابله با تهدیدات کشورهای منطقه‌ای به‌ترتیب عبارت‌اند از: قابلیت نقطه‌زنی، اثربخشی سرجنگی، برد، قابلیت عبور از سد سامانه‌های ضد موشکی، قابلیت سریع روانه‌سازی و نشانه‌روی با بهره‌گیری از تجهیزات زمینی سبک و همراه و استفاده از سکوهای چندپرتابی و نهایتا نوع سوخت می‌باشد.

هدف دوم : تبیین و اولویت‌بندی الزامات تجهیزات زمینی سامانه‌های موشکی زمین به زمین کوتاه برد نزاجا در مقابله با بازیگران غیر دولتی

تجزیه و تحلیل کیفی هدف دوم پژوهش

گام یکم: دسته بندی داده‌های هدف دوم:

الف- دسته‌بندی داده‌های هدف دوم با استفاده از اسناد و مدارک:

۱) از آنجا که عمده اهداف امروزی در صحنه نبرد با بازیگران غیر دولتی عبارت‌اند از مراکز حیاتی و حساس، آمادگاه‌ها، مراکز تجمع نیروی انسانی و ... و با توجه به این‌که هرکدام از این اهداف ماهیت فیزیکی متفاوتی دارند، لذا به‌منظور تخریب آن‌ها سرجنگی‌های متنوعی با عملکردهای مختلف طراحی و ساخته‌شده‌اند تا در راستای تخریب یا انهدام این مراکز مربوط به تهدیدات منطقه‌ای از آن‌ها استفاده شود.

۲) برد در موشک‌ها همواره جزء اصلی‌ترین فاکتورهای این نوع تسلیحات بوده است. افزایش برد و درنتیجه گستردگی هدف‌های قابل حمله یکی از دلایل اصلی رو به افزایش بودن به‌کارگیری سامانه‌های موشکی بالستیک می‌باشد. حمله تلافی‌جویانه از فاصله دور ضمن انهدام منابع پشتیبانی و تدارکاتی گروه‌های یادشده، باعث برهم زدن روحیه جنگجویی و سازمان رزمی آن‌ها شده و ضمن بازدارندگی، فرماندهان آن‌ها را در اجرایی نمودن

طرح‌های تاکتیکی با چالش مواجه می‌نماید.

۳) نوع سوخت استفاده شده در موشک‌ها نیز از عوامل تاثیرگذار در استفاده از آن‌ها می‌باشد چرا که با توجه به آرایش صحنه نبرد با بازیگران غیردولتی نوع سوخت نقش کلیدی در آماده‌سازی موشک برای شلیک را ایفا می‌کند.

۴) از آنجا که بازیگران غیردولتی عموما به تجهیزات پیشرفته ضدموشکی دسترسی ندارند در رابطه عبور از سد سامانه‌های ضد موشکی با این نوع تهدیدات مسئله عمده‌ای وجود ندارد ولی استفاده از دانش و تجهیزات موجود در قسمت‌های مهمی همچون جنگ الکترونیک، دانش نرم‌افزاری در جهت تسلط اطلاعاتی بر بازیگران غیردولتی نقش اساسی ایفا کند.

۵) از منظر بهره‌برداری از سامانه‌های موشکی نزاجا در جهت مقابله با بازیگران غیردولتی (گروه‌های تروریستی، شورشی و...) با توجه به نفوذ نیروهای تارشگر و تروریستی در کشورهای همسایه و به خاطر مورد هدف قرار دادن و انهدام مناطق تجمع و نقاط آمادی آن‌ها و همچنین ایجاد غافلگیری و از بین بردن میل جنگجویی این گروه‌ها، مجهز شدن به سامانه‌های موشکی نقطه‌زن امری ضروریست.

ب- دسته بندی اطلاعات از نظرصاحب‌نظران و مصاحبه شوندگان:

در خصوص تبیین و اولویت‌بندی الزامات سامانه‌های موشکی کوتاه برد زمین به زمین نزاجا، نظرات تخصصی تعداد ۷ نفر از صاحب نظران و متخصصان امردر حوزه موشکی دریافت گردید که خلاصه پاسخ نامبردگان به سؤالات مطرح شده به شرح جدول ذیل می باشد:

جدول (۱۰) دسته‌بندی پاسخ مصاحبه‌شوندگان به سؤال دوم پژوهش

سوال / صاحب‌نظران	اولویت‌بندی الزامات سامانه‌های موشکی زمین به زمین نزاجا ازنظر ویژگی‌های فنی و تجهیزات زمینی جهت مقابله در برابر بازیگران غیر دولتی چیست؟
مصاحبه‌شونده ۱	از نظر ایشان با توجه به تحقیقات جدید در مورد نقطه‌زنی موشکی و نیاز به ارتقاء در اثربخشی سرجنگی از اولویت بیشتری برخوردار است. همچنین آموزش نیروهای انسانی ماهر و تغییر ساختار سازمانی جهت توسعه سامانه‌های موشکی نزاجا می‌تواند به این امر کمک کند.
مصاحبه‌شونده ۲	برای مقابله با تهدیدات غیردولتی آینده، نزاجا باید دستیابی به بالگردهای پیشرفته، تجهیزات جنگ الکترونیک، جمع‌آوری و شنود الکترونیکی، توسعه یگان‌های تکاوری و اقدام سریع (واکنش سریع) و... را در دستور کار داشته باشد.
مصاحبه‌شونده ۳	بازیگران غیردولتی در حال حاضر و در آینده طولانی نیز در منطقه ما به‌عنوان یک تهدید ملموس وجود داشته و خواهند داشت، فلذا باید به کارهای اطلاعاتی و آماجیابی در خصوص آن‌ها اقدام جدی به عمل آید و سپس نقاط تجمیع، نقاط آموزشی و پشتیبانی و حتی عملیاتی احتمالی آن‌ها را باید پس از شناسایی بتوان با سلاح‌های برد بلند و دقیق‌زن در دوردست مورد اصابت قرارداد تا نتوانند تمرکز قوا کرده و طرح‌های خود را به مرحله عمل برسانند و

	این مهم با تجهیز یگان‌های موشکی به پهپادهای شناسایی و کنترل خسارت، موشک‌های دقیق‌زن و با برد مناسب اتفاق می‌افتد.
مصاحبه‌شونده ۴	در مقابله با بازیگران غیردولتی (گروهک‌های تروریستی) به دلیل نامشخص بودن وضعیت میدان نبرد، وجود ابهامات فراوان در شیوه رزم و همچنین چگالی پراکندگی گروه‌های تکفیری در منطقه رزم و صحنه عملیات در اولویت اول، دقت و قابلیت نقطه‌زنی سامانه‌های راکتی و موشکی از اهمیت بسیار بالایی برخوردار می‌باشد و در اولویت‌های بعد قابلیت سریع روانه‌سازی و نشانه‌روی سریع از اهمیت بالایی برخوردار می‌باشد.
مصاحبه‌شونده ۵	جهت مقابله با این عناصر با سامانه‌های موشکی بکار بردن تاکتیک عملیات پیش‌دستانه می‌تواند بسیار مؤثر باشد و با شناسایی، کسب اطلاعات دقیق و اشراف اطلاعاتی تجمعات و تمرکز نیروهای آن‌ها را شناسایی و با سامانه‌های موشکی منهدم نماید.
مصاحبه‌شونده ۶	یگان‌های موشکی بایستی از تاکتیک‌ها با تحرک بالا و دقت در انهدام هدف بهره‌مند باشند و این امر مستلزم تجهیزات موشکی به‌روز با تحرک صددرصد می‌باشد. در چنین میادینی یگان‌های موشکی بایستی بیشتر به‌صورت غیر تمرکزی بار سدهای خودکافی وارد عمل شده و مأموریت انجام دهند.
مصاحبه‌شونده ۷	تجربه دهه‌های گذشته نشان داده که بازیگران غیردولتی هرچند مدت یکبار ظهور پیدا کرده و همچون سیلی خروشان و ویرانگر همه‌چیز را درهم‌شکسته و توسعه پیدا نموده و به همان سرعت نیز محو می‌گردند. تاکتیک اتخاذشده بازیگران غیردولتی و تکفیری و نیابتی بایستی سیال و شناور بوده به‌نحوی که بتواند با ظهور هر ایده و نیرو قابلیت تطبیق و انطباق و مقابله را داشته باشد.

گام دوم: پردازش داده‌های هدف دوم

طبق بررسی‌های انجام‌شده، در مواجهه با بازیگران غیر دولتی (گروه‌های تروریستی و ...)، به‌ترتیب برد تا ۳۰۰ کیلومتر، اثربخشی سرجنگی با تمرکز بر از بین بردن مراکز تجمع نیروی انسانی، نوع سوخت جامد، استفاده از موشک‌هایی با سرعت بالا به‌منظور عبور از سد سامانه‌های ضدموشکی و به‌کارگیری تجهیزات پیشرفته و سکوهای پرتاب باقابلیت شلیک چند فروند موشک و به‌کارگیری سکوهای پرتاب باقابلیت تحرک و چالاکی بالا، اجزای اساسی سامانه‌های موشکی تاکتیکی آتی نزاجا می‌باشند.

برد: در مقابله با بازیگران غیردولتی برد موثری که متخصصان این حوزه مناسب دانسته‌اند تا ۳۰۰ کیلومتر می‌باشد.

اثربخشی سرجنگی: انهدام مراکز فرماندهی و محل تجمع نیروها، درگیری با عناصر پناه‌گرفته در ساختمان‌ها و انهدام خودروهای حامل نفر از جمله نیازهایی است که سامانه‌های موشکی در مقابله با تهدیدات بازیگران غیردولتی با آن مواجه می‌باشد. بنابراین تجهیز یگان‌های عملیاتی با

موشک‌های هدایت‌شونده مجهز به سرجنگی ترموباریک، می‌تواند پاسخگوی این نیاز جدید نیروهای عملیاتی باشد.

موج آتش و فشار حاصل از انفجار این نوع سرجنگی توسط سطوح و دیوارها منعکس و موج تشدید شده‌ی انفجار به نواحی درون هدف نفوذ می‌کند. مکانیزم اولیه‌ی تخریب سرجنگی ترموباریک، انفجار و گلوله‌های حرارتی است که با تاثیرات ترکش‌های حاصل از پرتاب اشیاء و گازهای انفجار همراه است.

مواد منفجره ترموباریک از نظر مشخصه‌های ترکیب ماده، مشابه مواد منفجره متعارف حاوی احیا کننده و اکسیدکننده است، اما ازلحاظ عملکرد به‌جای انفجار نقطه‌ای، یک ابر انفجاری رو به رشد تشکیل می‌دهد.

اگرچه سرعت انفجار ترموباریک کمتر از سرعت انفجار مواد شدیدالانفجاری است، ولی دارای برتری در انتشار انفجار است. مواد منفجره معمولی به‌صورت یک منبع نقطه‌ای منفجر می‌شوند و فشار انفجار آن سریعا با افزایش فاصله افت می‌کند. در مقابل، منبع انفجار ترموباریک یک ابر بزرگ روبه‌رشد است و بنابراین افت فشار ماکزیمم در آن خیلی کمتر از مواد منفجره معمولی است.

تاثیر مخرب روی هدف علاوه بر فشار ماکزیمم انفجار، به مدت زمان دوام انفجار نیز بستگی دارد. آزمایش‌های انجام شده در این زمینه نشان داده است که تحمل فشار ماکزیمم انفجار در اهداف به طور تصاعدی با افزایش مدت زمان ضربه انفجار کاهش می‌یابد. بنابراین اگرچه تا حدودی رفتار مواد منفجره شدیدالانفجار و ترموباریک در فضای باز مشترک است، اما انفجار سرجنگی ترموباریک در فضای باز دارای شعاع تخریبی محدودتری نسبت به انفجار مواد منفجره مرسوم است که در درگیری در مناطق شهری یا شرایط تماس نیروهای خودی به دشمن یک مزیت به شمار می‌رود.

این سرجنگی‌ها برای تخریب غارها، تونل‌ها و سنگرهای مستحکم زیرزمینی مناسب می‌باشد.

نوع سوخت: طبق نتایج بدست آمده از پرسشنامه توزیع شده، سوخت جامد، سوخت مناسب در مقابله با بازیگران غیر دولتی می‌باشد. ساختمان موشک‌های با سوخت جامد ساده و نگهداری آنها آسان بوده و از این رو کاربردهای گسترده‌ای در عرصه‌های نظامی دارند. این نوع موشک‌ها در اساس متشکل از یک بدنه معمولاً استوانه ای شکل هستند که از یک ماده جامد آتشگیر پر شده‌اند. در واقع این نوع موشک‌ها فاقد موتور مجزا بوده و کل بدنه نقش موتور یا اتاقک احتراق موشک را بازی می‌کند. سوخت جامد مدت زمان کمتری برای بارگذاری در داخل موشک نسبت به سوخت مایع دارد و مدت زمان نگهداری سوخت جامد در انبار بسیار بیشتر از سوخت مایع

است به صورتی که موشک‌های با سوخت جامد را می‌توان چندین سال در انبار نگه داشت اما موشک با سوخت مایع را بیش از چند ماه نمی‌توان در انبار نگه داشت و باید پس از گذشت این زمان، سوخت آن را تعویض کرد.

عبور از سد سامانه‌های ضد موشکی: به علت عدم وجود سامانه‌های کشف، رهگیری و انهدام در میان بازیگران غیردولتی، بهره‌گیری از فناوری افزایش سرعت موشک، بهترین روش برای مقابله با این نیروها مدنظر پاسخ‌دهندگان بوده است.

طبق بررسی‌های انجام‌شده، در مواجهه با بازیگران غیر دولتی (گروه‌های تروریستی و ...)،تجهیزات زمینی و بهره‌گیری از سکوهای چندپرتابی: به‌کارگیری سکوهای پرتاب باقابلیت شلیک چند فروند موشک و به‌کارگیری سکوهای پرتاب باقابلیت تحرک و چالاکی بالا با توجه به آمار بدست آمده مناسب‌ترین راهبرد جهت مقابله با بازیگران غیردولتی می‌باشد.

با نگرش به نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل و پردازش اسناد و مدارک و همچنین مصاحبه با صاحب‌نظران درخصوص الزامات فنی و تجهیزات زمینی مورد نیاز برای افزایش قدرت تهاجمی و تدافعی در سامانه‌های موشکی برای مقابله با بازیگران غیر دولتی، در میان داده‌های حاصل، تقارب بسیار زیادی مشهود می‌باشد.

گام سوم: استنتاج و تصمیم گیری در خصوص داده های هدف دوم

از دیدگاه محقق در خصوص الزامات بیان شده و همچنین با توجه به اسناد و مدارک بررسی شده و نظر صاحب‌نظران در رابطه با الزامات سامانه‌های موشکی برای مقابله با بازیگران غیر دولتی اهمیت تک تک مولفه‌های مطرح شده بر کسی پوشیده نیست. در این راستا نیاز به استفاده از دانش و فناوری روز دنیا و همچنین بروزترین تجهیزات نظامی و علمی به شدت احساس می‌شود. با توجه به شرایط محیطی و تجهیزاتی نبرد با این دسته از دشمنان تسلط اطلاعاتی بر آنان از اهمیت بسیار زیادی برخوردار خواهد بود. واضح است که به علت متمرکز نبودن نیروهای بازیگران غیردولتی و نداشتن پایگاه‌های مشخص پس از شناسایی، دقت در استفاده از سامانه‌های موشکی و تجهیزات زمینی مربوط به آن برای رسیدن به مواضع بازیگران غیر دولتی و از بین بردن آن حائز اهمیت خواهد بود. بنابراین حرکت در جهت دستیابی به اولویت‌بندی مطرح شده و سرمایه‌گذاری و بهبود کیفیت سامانه‌های موشکی در این مسیر باعث افزایش میزان کارایی و قدرت دفاعی کشور خواهد بود.

تجزیه و تحلیل کمی هدف دوم پژوهش

فرضیه دوم: به نظر می‌رسد ازنظر ویژگی‌های فنی موشک و تجهیزات زمینی جهت مقابله با تهدیدات بازیگران غیردولتی شاخصه‌های قابلیت نقطه‌زنی، اثربخشی سرجنگی، نوع سوخت، برد،

قابلیت عبور از سد سامانه‌های ضد موشکی و در نهایت قابلیت سریع روانه‌سازی و نشانه‌روی با بهره‌گیری از تجهیزات زمینی سبک و همراه و استفاده از سکوهای چندپرتابی سامانه‌های موشکی زمین به زمین به‌ترتیب دارای اولویت می‌باشند.

در این بخش پس از استفاده از روش AHP مطابق الگوریتم یاد شده از صاحب‌نظران و مصاحبه‌شوندگان خواسته شد ماتریس مقایسات زوجی را با در نظر گرفتن تهدیدات بازیگران غیردولتی تکمیل نمایند. با توجه مصاحبه صاحب‌نظران ماتریس مقایسات زوجی تشکیل داده شده و از آن به عنوان ورودی نرم افزار برای هر یک از مصاحبه شوندگان استفاده شده است. پس از پردازش اطلاعات مربوط به نظرات ایشان، نتایج در قالب جداول نرمال‌سازی شده ذیل که مربوط به مصاحبه شوندگان می‌باشد، آمده است:

جدول (۱۱) متوسط سطر برای بازیگران غیر دولتی (مصاحبه شونده اول)

شاخص	وزن
برد	۰٫۲۳۵۲۹۴۱۱۷۶۴۷۰۵۹
قابلیت عبور از سد سامانه‌های ضد موشکی	۰٫۰۸۸۲۳۵۲۹۴۱۱۷۶۴۷
اثربخشی سرجنگی	۰٫۱۴۷۰۵۸۸۲۳۵۲۹۴۱۲
قابلیت نقطه‌زنی	۰٫۲۶۴۷۰۵۸۸۲۳۵۲۹۴۱
نوع سوخت	۰٫۰۵۸۸۲۳۵۲۹۴۱۱۷۶۵
قابلیت سریع روانه‌سازی و نشانه‌روی با بهره‌گیری از تجهیزات زمینی سبک و همراه و استفاده از سکوهای چندپرتابی	۰٫۲۰۵۸۸۲۳۵۲۹۴۱۱۷۶

جدول (۱۲) متوسط سطر برای بازیگران غیر دولتی (مصاحبه شونده دوم)

شاخص	وزن
برد	۰٫۰۷۱۴۲۸۵۷۱۴۲۸۵۷۱
قابلیت عبور از سد سامانه‌های ضد موشکی	۰٫۰۷۱۴۲۸۵۷۱۴۲۸۵۷۱
اثربخشی سرجنگی	۰٫۶۴۲۸۵۷۱۴۲۸۵۷۱۴۳
قابلیت نقطه‌زنی	۰٫۰۷۱۴۲۸۵۷۱۴۲۸۵۷۱
نوع سوخت	۰٫۰۷۱۴۲۸۵۷۱۴۲۸۵۷۱
قابلیت سریع روانه‌سازی و نشانه‌روی با بهره‌گیری از تجهیزات زمینی سبک و همراه و استفاده از سکوهای چندپرتابی	۰٫۰۷۱۴۲۸۵۷۱۴۲۸۵۷۱

جدول (۱۳) متوسط سطر برای بازیگران غیر دولتی (مصاحبه شونده سوم)

شاخص	وزن
برد	۰٫۰۴۷۶۱۹۰۴۷۶۱۹۰۴۸
قابلیت عبور از سد سامانه‌های ضد موشکی	۰٫۰۴۷۶۱۹۰۴۷۶۱۹۰۴۸
اثربخشی سرجنگی	۰٫۰۴۷۶۱۹۰۴۷۶۱۹۰۴۸
قابلیت نقطه‌زنی	۰٫۴۲۸۵۷۱۴۲۸۵۷۱۴۲۹
نوع سوخت	۰٫۰۴۷۶۱۹۰۴۷۶۱۹۰۴۸
قابلیت سریع روانه‌سازی و نشانه‌روی با بهره‌گیری از تجهیزات زمینی سبک و همراه و استفاده از سکوهای چندپرتابی	۰٫۳۸۰۹۵۲۳۸۰۹۵۲۳۸۱

جدول (۱۴) متوسط سطر برای بازیگران غیر دولتی (مصاحبه شونده چهارم)

شاخص	وزن
برد	۰٫۲۶۴۷۰۵۸۸۲۳۵۲۹۴۱
قابلیت عبور از سد سامانه‌های ضد موشکی	۰٫۰۸۸۲۳۵۲۹۴۱۱۷۶۴۷
اثربخشی سرجنگی	۰٫۲۰۵۸۸۲۳۵۲۹۴۱۱۷۶
قابلیت نقطه‌زنی	۰٫۲۳۵۲۹۴۱۱۷۶۴۷۰۵۹
نوع سوخت	۰٫۱۴۷۰۵۸۸۲۳۵۲۹۴۱۲
قابلیت سریع روانه‌سازی و نشانه‌روی با بهره‌گیری از تجهیزات زمینی سبک و همراه و استفاده از سکوهای چندپرتابی	۰٫۰۵۸۸۲۳۵۲۹۴۱۱۷۶۵

جدول (۱۵) متوسط سطر برای بازیگران غیر دولتی (مصاحبه شونده پنجم)

شاخص	وزن
برد	۰٫۰۳۷۰۳۷۰۳۷۰۳۷۰۳۷
قابلیت عبور از سد سامانه‌های ضد موشکی	۰٫۰۳۷۰۳۷۰۳۷۰۳۷۰۳۷
اثربخشی سرجنگی	۰٫۲۵۹۲۵۹۲۵۹۲۵۹۲۵۹
قابلیت نقطه‌زنی	۰٫۳۳۳۳۳۳۳۳۳۳۳۳۳۳۳
نوع سوخت	۰٫۰۳۷۰۳۷۰۳۷۰۳۷۰۳۷

۰٫۲۹۶۲۹۶۲۹۶۲۹۶۲۹۶	قابلیت سریع روانه‌سازی و نشانه‌روی با بهره‌گیری از تجهیزات زمینی سبک و همراه و استفاده از سکوهای چندپرتابی

جدول (۱۶) متوسط سطر برای بازیگران غیر دولتی (مصاحبه شونده ششم)

وزن	شاخص
۰٫۲۵۸۰۶۴۵۱۶۱۲۹۰۳۲	برد
۰٫۰۳۲۲۵۸۰۶۴۵۱۶۱۲۹	قابلیت عبور از سد سامانه‌های ضد موشکی
۰٫۱۶۱۲۹۰۳۲۲۵۸۰۶۴۵	اثربخشی سرجنگی
۰٫۲۹۰۳۲۲۵۸۰۶۴۵۱۶۱	قابلیت نقطه‌زنی
۰٫۰۳۲۲۵۸۰۶۴۵۱۶۱۲۹	نوع سوخت
۰٫۲۲۵۸۰۶۴۵۱۶۱۲۹۰۳	قابلیت سریع روانه‌سازی و نشانه‌روی با بهره‌گیری از تجهیزات زمینی سبک و همراه و استفاده از سکوهای چندپرتابی

جدول (۱۷) متوسط سطر برای بازیگران غیر دولتی (مصاحبه شونده هفتم)

وزن	شاخص
۰٫۲۳۵۲۹۴۱۱۷۶۴۷۰۵۹	برد
۰٫۰۵۸۸۲۳۵۲۹۴۱۱۷۶۵	قابلیت عبور از سد سامانه‌های ضد موشکی
۰٫۲۰۵۸۸۲۳۵۲۹۴۱۱۷۶	اثربخشی سرجنگی
۰٫۲۶۴۷۰۵۸۸۲۳۵۲۹۴۱	قابلیت نقطه‌زنی
۰٫۰۸۸۲۳۵۲۹۴۱۱۷۶۴۷	نوع سوخت
۰٫۱۴۷۰۵۸۸۲۳۵۲۹۴۱۲	قابلیت سریع روانه‌سازی و نشانه‌روی با بهره‌گیری از تجهیزات زمینی سبک و همراه و استفاده از سکوهای چندپرتابی

پس از بررسی اطلاعات بدست آمده از صاحب‌نظران و مصاحبه شوندگان و تشکیل ماتریس‌های مقایسات زوجی مربوطه، وزن میانگین و وزن نهایی مربوط به هریک از شاخص‌های مطرح شده، در قالب جدول ذیل بدست می‌آید که خروجی برنامه اکسپرت چویس می‌باشد:

جدول (۱۸) وزن اجتماعی هر شاخص برای تهدیدات بازیگران غیر دولتی

شاخص	وزن اجتماعی	میانگین
برد	۱٫۱۴۹۴۴۳۲۸۹۸۶۰۷۵	۰٫۱۶۴۲۰۶۱۸۴۲۶۵۸۲۱
قابلیت عبور از سد سامانه‌های ضد موشکی	۰٫۴۲۳۶۳۶۸۳۸۲۴۷۸۴۴	۰٫۰۶۰۵۱۹۵۴۸۳۲۱۱۲۱
اثربخشی سرجنگی	۱٫۶۶۹۸۴۹۳۰۱۷۲۷۸۶	۰٫۲۳۸۵۴۹۹۰۰۲۴۶۸۳۷
قابلیت نقطه‌زنی	۱٫۸۸۸۳۶۱۷۹۶۳۳۱۴۴	۰٫۲۶۹۷۶۵۹۷۰۹۰۴۴۹۱
نوع سوخت	۰٫۴۸۲۴۶۰۳۶۷۶۵۹۶۰۹	۰٫۰۶۸۹۲۲۹۰۹۶۶۵۶۵۹
قابلیت سریع روانه‌سازی و نشانه‌روی با بهره‌گیری از تجهیزات زمینی سبک و همراه و استفاده از سکوهای چندپرتابی	۱٫۳۸۶۲۴۸۴۰۶۱۷۲۵	۰٫۱۹۸۰۳۵۴۸۶۵۹۶۰۷۲

آن‌گونه که از نتایج به‌دست‌آمده در تحلیل AHP برمی‌آید اولویت‌بندی در تجهیز سامانه‌های موشکی تاکتیکی آتی نزاجا در مقابله با تهدیدات بازیگران غیردولتی به‌ترتیب عبارت‌اند از: قابلیت نقطه‌زنی، اثربخشی سرجنگی، قابلیت سریع روانه‌سازی و نشانه‌روی با بهره‌گیری از تجهیزات زمینی سبک و همراه و استفاده از سکوهای چندپرتابی، برد، نوع سوخت و درنهایت قابلیت عبور از سد سامانه‌های ضد موشکی می‌باشد.

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

پژوهش حاضر با هدف، تبیین الزامات سامانه‌های موشکی زمین به زمین کوتاه برد نزاجا در مقابله با تهدیدات منطقه‌ای آینده انجام گردید. در این راستا، در ابتدا با مرور اسناد و مدارک به روش مطالعات کتابخانه‌ای و همچنین مصاحبه با صاحب‌نظران، به تبیین الزامات سامانه‌های موشکی زمین به زمین کوتاه برد نزاجا در مقابله با تهدیدات منطقه‌ای آینده (مقابله با تهدیدات کشورهای منطقه‌ای و مقابله با تهدیدات بازیگران غیردولتی (گروه‌های تروریستی، شورشی و ...) پرداخته شد. همچنین در ادامه با استفاده از ابزار پرسشنامه و بهره‌مندی از تکنیک‌های تحلیل سلسله مراتبی AHP، به اولویت‌بندی این الزامات در مواجه با هریک از تهدیدات آتی (مقابله با تهدیدات کشورهای منطقه‌ای و مقابله با تهدیدات بازیگران غیردولتی (گروه‌های تروریستی، شورشی و ...)) پرداخته شد.

نتایج پژوهش در خصوص هدف اول گویای آن است که، در مقابله با تهدیدات کشورهای منطقه‌ای و متحدان فرامنطقه‌ایشان، اولویت‌بندی در تجهیز سامانه‌های موشکی تاکتیکی آتی نزاجا در مقابله با تهدیدات کشورهای منطقه‌ای به‌ترتیب عبارت‌اند از: قابلیت نقطه‌زنی، اثربخشی سرجنگی، برد، قابلیت عبور از سد سامانه‌های ضد موشکی، قابلیت سریع روانه‌سازی و نشانه‌روی با بهره‌گیری از تجهیزات زمینی سبک و همراه و استفاده از سکوهای چندپرتابی و نهایتا نوع سوخت می‌باشد. نتایج این بخش با یافته‌های پژوهش نصیرپور (۱۳۹۲) و ضارمی رسولی (۱۳۸۶) سازگاری دارد. با توجه به این نتایج بدست آمده در این بخش، پیشنهادهایی به شرح زیر ارائه می‌شود:

به نظر می‌رسد ارتقاء برد سامانه‌های موشکی تاکتیکی آتی نزاجا تا ۳۰۰ کیلومتر یکی از دغدغه‌های اصلی صاحب‌نظران حوزه موشکی می‌باشد. لذا کاهش وزن پرتابه به کمک بهره‌گیری از سازه‌های سبک و استفاده از بار قابل‌حمل بهینه ضروری می‌باشد. بهره‌گیری از سرجنگی شدیدالانفجار می‌تواند در افزایش اثربخشی سرجنگی جهت نیل به اهداف در مقابله با تهدیدات منطقه‌ای مناسب باشد. تجهیز سامانه‌های موشکی به سوخت‌های کامپوزتی اولویتی دیگر در تقویت و بروزرسانی این سامانه‌ها می‌باشد. در موشک‌های با پیشران ترکیبی سعی می‌شود که امتیازات پیشرانه‌های مایع و جامد باهم جمع شود. استفاده از راهکارهای جنگ الکترونیک به‌اندازه استفاده از سرجنگی جداشونده حایز اهمیت است. همچنین تربیت نیروی عملیاتی ماهر جهت تسریع عملیات بارگذاری و آمادگی جهت پرتاب موشک الزاما باید در دستور کار یگان‌های موشکی نزاجا باشد.

نتایج پژوهش در خصوص هدف دوم بیانگر آن است که، مساله دیگری که شرایط یگان‌های موشکی نزاجا را می‌تواند تحت تاثیر قرار دهد حضور بازیگران غیردولتی در منطقه و تهدیداتی است که این گروه‌ها می‌توانند علیه مرزهای جمهوری اسلامی ایران ایجاد کنند. لذا به‌عنوان بخش دوم تحقیق این مساله مدنظر قرار گرفت. در مواجهه با این نیروها اولویت در توسعه سامانه‌های موشکی تاکتیکی آتی نزاجا عبارت است از قابلیت نقطه‌زنی، اثربخشی سرجنگی، قابلیت سریع روانه‌سازی و نشانه‌روی با بهره‌گیری از تجهیزات زمینی سبک و همراه و استفاده از سکوهای چندپرتابی، برد، نوع سوخت و درنهایت قابلیت عبور از سد سامانه‌های ضد موشکی می‌باشد. یافته‌های این بخش با نتایج پژوهش نصیرپوور (۱۳۹۲) سازگار می‌باشد. مبتنی بر یافته‌های این بخش، پیشنهادهایی به شرح زیر ارائه می‌گردد:

در مقابله با بازیگران غیردولتی برد موثری که متخصصان این حوزه مناسب دانسته‌اند تا ۳۰۰ کیلومتر می‌باشد. اثربخشی سرجنگی با تمرکز بر از بین بردن مراکز تجمع نیروی انسانی می‌باشد،

نیروی ایجادشده از این سرجنگی باعث پرتاب شدن قطعات کوچک فلزی که شاید به ده‌ها هزار قطعه برسند به سطحی وسیع آن‌هم با شتاب زیاد می‌شود. سوخت جامد، سوخت مناسب در مقابله با بازیگران غیر دولتی می‌باشد. موتورهای سوخت جامد دستگاهی است که در آن انرژی شیمیایی پیشران جامد در آغاز به انرژی حرارتی و سپس به انرژی جنبشی محصولات احتراق تبدیل می‌شود که از محفظه احتراق خارج می‌شوند که نتیجه این تبدیل انرژی نیروی پیشران است. به علت عدم وجود سامانه‌های رهگیری و انهدام در میان بازیگران غیردولتی، بهره‌گیری از سرجنگی جداشونده یا دارای محموله چندتایی بهترین روش برای مقابله با این نیروها مدنظر صاحب‌نظران بوده است. به‌کارگیری سکوهای پرتاب باقابلیت شلیک چند فروند موشک و به‌کارگیری سکوهای پرتاب باقابلیت تحرک و چالاکی بالا مناسب‌ترین راهبرد جهت مقابله با بازیگران غیردولتی می‌باشد.

در پایان بایستی اشاره نمود به علت گستردگی اطلاعات و اقدامات مرتبط با این حوزه پرکاربرد نظامی، محققان نتوانسته‌اند تحقیقات بیشتری در سایر جنبه‌های بکارگیری موشک‌های زمین به زمین انجام دهند. از این‌رو پیشنهاد می‌شود در تحقیقات آتی به موارد زیر پرداخته شود:

۱) توسعه تاکتیک‌های به‌کارگیری سامانه‌های راکتی و موشکی کوتاه‌برد در برابر تهدیدات گروه‌های تروریستی.
۲) تبیین نقش سامانه‌های موشکی بالستیک نزاجا در ایجاد بازدارندگی در جنگ‌های آینده و پاسخگویی در برابر تهدیدات منطقه‌ای.
۳) بررسی چگونگی ارتقاء توان رزمی آجا با بهره‌گیری موثر از سامانه‌های موشکی زمین به زمین برد بلند.
۴) ناکارآمدی سامانه‌های راکتی در جنگ‌های آینده و ضرورت تجهیز نزاجا به سامانه‌های موشکی هدایت‌پذیر.

قدردانی

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

منابع

- اصغرپور، محمدجواد. (۱۳۸۱). *تصمیم‌گیری و تحقیق در عملیات در مدیریت*، تهران: انتشارات دانشگاه تهران، چاپ دهم.

- اصلانی، یعقوب. (۱۳۹۳). راکت و موشک‌های استراتژیک جهان، تهران: اندیشگاه فن‌آوران نوین، جلد اول چاپ دوم.
- افشانی، ابراهیم و همکاران. (۱۳۸۱). تحقیق و نمونه‌سازی پیشران دوپایه پرانرژی، *سومین همایش سراسری مواد منفجره و پیشرانه‌ها*، دانشگاه امام حسین(ع).
- امی، فتح‌الله. (۱۳۷۲). *تاریخچه و اصول مقدماتی طراحی موشک*، تهران: انتشارات جهاد دانشگاهی (ماجد).
- حیدری، کیومرث. (۱۳۹۳). *راهبردشناسی جنگ‌های آینده*، تهران: انتشارات سازمان عقیدتی سیاسی ارتش جمهوری اسلامی ایران، نشر آجا.
- دیوسالار، عبدالرسول. (۱۳۸۵). *راهبردها و معماری کلان فرماندهی در روسیه*، تهران: انتشارات موسسه تحقیقاتی صنایع دفاعی ودجا.
- ساعد، نادر. (۱۳۸۵). پیشرفته‌های اخیر فناوری موشکی و دکترین دفاعی جمهوری اسلامی ایران: فرصت‌ها و موانع محیط بین‌المللی، *ماهنامه اطلاعات راهبردی*، سال چهارم.
- طرامی، کامران. (۱۳۸۲). تحلیلی بر نقش موشک‌های بالستیک در دکترین دفاعی ایران، *مجله دانشکده حقوق و علوم سیاسی*، شماره ۵۹.
- فدایی، محمدعلی. (۱۳۷۹). روند طراحی کلی یک موشک هدایت‌شونده، *مجموعه مقالات کنفرانس علمی کاربردی هوافضا*، انتشارات یا مهدی(عج).
- منطقی، منوچهر. (۱۳۹۰). *تحلیل روند صنایع موشکی جمهوری اسلامی ایران- محدودیت‌ها و راهکارها*، تهران: انتشارات موسسه آموزشی و تحقیقاتی ودجا.
- منطقی، منوچهر. (۱۳۹۳). *سامانه‌های تسلیحاتی مطرح در جنگ‌های مدرن، موشک‌های بالستیکی صحنه نبرد*، تهران: انتشارات موسسه آموزشی و تحقیقاتی ودجا.
- مؤمن‌زاده، رضا. (۱۳۹۲). بازدارندگی دفاعی جدید جمهوری اسلامی ایران، *پژوهشنامه دفاع مقدس*، ۲(۷).

- Frank, T. A. (1995). *Short-range, surface-to-surface missile guidance for nonlinear, time-varying target state estimation and missile dynamics* (Doctoral dissertation, The University of Texas at Dallas).
- Kauko, K., & Palmroos, P. (2014). The Delphi method in forecasting financial markets—An experimental study. International Journal of Forecasting, 30(2), 313-327.
- Lee, H. S., Han, K. J., Lee, S. W., & Yu, M. J. (2016). Design of SDINS Rapid Initial Alignment Technique Robust to the Pyro-shock in Multi-Launch Rocket System. The Transactions of The Korean Institute of Electrical Engineers, 65(6), 1038-1044.

- Rinehart, i. E., hildreth, s. A., & lawrence, s. V. (2013, june). Ballistic missile defense in the asia-pacific region: cooperation and opposition. Library of congress washington dc congressional research service.
- Salo, A., & Salmenkaita, J. P. (2002). Embedded foresight in RTD programs. International Journal of Technology, Policy and Management, 2(2), 167-193.
- Siouris, G. M. (2004). Missile guidance and control systems. Springer Science & Business Media.
- Sutton, G. P., & Biblarz, O. (2016). *Rocket propulsion elements*. John Wiley & Sons.
- Wang, w., chen, w. D., zhang, s. Q., li, j. L., & xie, y. E. (2014). The attacking dispersion optimization in multi launch rocket system base-on improved genetic algorithm. In applied mechanics and materials (vol. 670, pp. 1499-1502). Trans tech publications ltd.
- Yanushevesky, R.T. (2018). *Modern missle guidance*. CRC Press.