دریافت مقاله: ۱۴۰۲/۰۴/۲۰ فصلنامهٔ مدیریت نظامی
پذیرش مقاله: ۱۴۰۲/۰۹/۱۵ سال بیست و سوم، شمارهٔ۴، زمستان ۱۴۰۲
مقاله پژوهشی ص‌ص ۱-۳۶

شناسایی و رتبه‌بندی ریسک‌های پروژه بازسازی تجهیزات نظامی با استفاده از روش تصمیم‌گیری مولتی مورا (مطالعه موردی جنگ‌افزار شنی‌دار)

مهدی خسرونیا[۱] *، محمدرضا زاهدی[۲]

چکیده

مدیریت ریسک در سازمان‌های امروزی به بخشی از رویکرد راهبردی برای به ثمر رسیدن پروژه‌ها تبدیل شده است، عدم توجه به ریسک‌ها در هر پروژه می‌تواند باعث ایجاد تهدیدات در اجرای پروژه گردد به طوری که پیامدهای آن عوامل زمان، هزینه و کیفیت را به طور مستقیم تحت تاثیر قرار می‌دهند. از طرفی سازمان‌های نظامی به مثابه اصلی‌ترین ارکان دفاعی موظف هستند کشور را از خطرات و تهدیدات خارجی حفظ نمایند، فلذا باید مخاطرات بالقوه را شناسایی و تحلیل نموده، برای مدیریت مناسب برنامه‌ریزی کرده و از تصمیم‌گیری‌های پیش‌بینی نشده پرهیز نمایند. با توجه به اهمیت پروژه‌های تجهیزات نظامی و با استناد به عدم انتقال کامل تکنولوژی‌های ساخت و عدم بازسازی از سمت کشورهای سازنده و همچنین وجود تحریم‌ها، پژوهش حاضر با هدف شناسایی و رتبه‌بندی ریسک‌های موثر بر بازسازی جنگ‌افزار شنی‌دار صورت پذیرفت. شناسایی ریسک‌های این پروژه با استفاده از بررسی مقالات و روش دلفی صورت گرفت و از روش مولتی‌مورا نیز برای رتبه‌بندی آن‌ها استفاده گردید. جهت وزن‌دهی به شاخص‌ها از روش بهترین-بدترین استفاده شد. همچنین بمنظور جمع‌آوری داده‌ها برای اجرای روش مولتی مورا یک پرسشنامه طراحی شد و از طریق روش لیکرت با نظر تعدادی از فعالین حوزه مورد بحث تکمیل گردید. نتایج، حاکی از اهمیت بیشتر مبحث کیفیت نسبت به دیگر شاخص‌ها در حوزه‌های نظامی بود. همچنین نبود تکنولوژی‌های ساخت و کمبود نفرات متخصص مهم‌ترین و کمبود ابزارآلات و عدم شناخت توانایی‌های موجود بی‌ارزش‌ترین ریسک‌ها نتیجه‌گیری شدند. این تحقیق، می‌تواند به توسعه و ایجاد فرصت برای سازمان‌های نظامی بمنظور انجام این‌گونه پروژه‌ها کمک کند.

واژه‌های کلیدی : ارزیابی ریسک، پروژه‌های بازسازی نظامی، جنگ‌افزار شنی‌دار، روش تصمیم‌گیری مولتی‌مورا

---

۱. دانشجو دکتری مهندسی صنایع،دانشگاه صنعتی مالک اشتر(نویسنده مسئول)،
Mehdikhosronia٦١@gmail.com
۲. استادیار، دانشگاه صنعتی مالک اشتر

مقدمه

پروژه خود دارای ماهیتی خاص است و قسمت اعظمی از صنایع و سازمان‌های نظامی را در برمی‌گیرد، از طرفی پروژه‌ها همواره در مسیر اجرا با خطراتی مواجه هستند که برخی قابل پیش‌بینی و برخی غیرقابل پیش‌بینی می‌باشند. تاثیر برخی از آن‌ها بر پروژه را می‌توان کنترل کرد و برخی دیگر از کنترل مدیران خارج هستند. این خطرات می‌توانند به حدی جدی باشند که باعث شکست پروژه یا حداقل به مانعی در رسیدن به هدف آن، تبدیل شوند. ذکر این نکته ضروریست که ریسک‌ها ماهیتاً با عدم قطعیت همراه می‌باشند، گاهی‌اوقات برخی از مدیران با اتخاذ خطی‌مشی‌های ریسک‌گریز در برابر اقدامات، موضع‌گیری می‌کنند و فرصت‌های رشد و پیشرفت را بیهوده از دست می‌دهند، در مقابل برخی دیگر از مدیران با بروز رفتارهای هیجانی و اتخاذ تصمیمات پرخطر، خسارات جبران‌ناپذیری را به سازمان وارد می‌کنند (مهدی و همکاران،۱۳۹۳). از این رو مدیران باید برای جلوگیری از وارد آمدن صدمات احتمالی به پروژه در ابتدا به شناسایی و ارزیابی ریسک‌های پروژه پرداخته و در مرحله بعد، برای از بین بردن یا به حداقل رساندن اثر آن‌ها بر اهداف پروژه به برنامه‌ریزی جهت واکنش به آن‌ها بپردازند.

مدیریت ریسک در سازمان‌های امروزی به بخشی از رویکرد راهبردی برای به ثمر رسیدن پروژه‌ها تبدیل شده است. در نتیجه شناسایی و ارزیابی ریسک‌ها ضروری بنظر می‌رسد. از آغاز یک پروژه تا پایان آن ریسک اجتناب ناپذیر است. ریسک همیشه وجود دارد و در پروژه‌های بزرگ تر که شامل یک سرمایه‌گذاری قابل توجه و یا یک هدف ملی و امنیتی است، حضور پررنگ‌تری خواهد داشت. مدیریت ریسک‌ها و مخاطرات آن یکی از نیازهای اساسی در نیروهای نظامی است. نیروهای نظامی به مثابه اصلی‌ترین سازمان‌های نظامی و دفاعی موظف هستند کشور را از خطرات و تهدیدات خارجی حفظ نموده و همواره مدافع امنیّت و تمامیت ارضی کشور باشند. در حقیقت بدون پیاده‌سازی فرایندهای علمی و منطقی، قادر به شناسایی و رفع مخاطرات در محیط‌های پویا و فناورانه نخواهیم بود (موغلی و همکاران،۱۳۹۴).

با توجه به این توضیحات، سوال اصلی تحقیق حاضر به این موضوع می‌پردازد که مهم‌ترین ریسک‌ها در یک پروژه بازسازی تجهیز نظامی چیست و آیا شناسایی و بررسی آن‌ها ضرورت خواهد داشت؟ این عوامل چه تاثیراتی بر پروژه مورد بررسی خواهند داشت و آیا می‌توان از طریق علم مدیریت ریسک به رفع و کنترل تهدیدات و ایجاد فرصت از طریق این عوامل کمک کرد؟

پژوهش حاضر با توجه به طرح این سوالات به دنبال شناسایی، ارزیابی و رتبه‌بندی ریسک‌های موثر بر بازسازی یک جنگ‌افزار شنی‌دار صورت گرفت.

در ادامه در بخش دو به به شرح و توضیح مدیریت ریسک در پروژه‌ها و روش مورد استفاده در تحقیق و پیشینه پژوهش تحقیقات انجام شده در این حوزه پرداخته می‌شود. در بخش سه، روش‌شناسی تحقیق به صورت تفصیلی بیان می‌شود. در بخش چهار، نتایج محاسباتی و یافته‌های پژوهش ارائه می‌گردد و در نهایت در بخش پایانی، نتایج تحقیق مورد بحث واقع می‌شود.

پیشینه پژوهش

یکی از مباحثی که کمتر به صورت علمی در سازمان‌های دولتی و نظامی به‌کارگرفته شده، مدیریت ریسک است. ریسک پروژه به عنوان یک رویداد پیش‌بینی نشده یا فعالیت، روی پیشرفت پروژه تاثیر می‌گذارد. ریسک را می‌توان براساس دو فاکتور شدت و احتمال تعیین کرد. در اکثر تحقیقات از این دو شاخص استفاده شده است(فتحی و همکاران،۱۳۹۹). مدیریت ریسک به عنوان یکی از دوازده سطح اصلی در کلیات دانش مدیریت پروژه معرفی شده است. مدیریت ریسک شامل شناسایی، ارزیابی و اولویت‌بندی ریسک‌ها بمنظور ایجاد برنامه هماهنگ و مقرون به صرفه از طریق منابع برای کاهش یا کنترل احتمال و یا شدت اثر رویدادهای بد یا تحقق افزایش فرصت‌ها است (ادیشن[۱]،۲۰۱۸). در تعریفی کاربردی و کامل‌تر مدیریت ریسک عبارت است از فرایند شناسایی، تحلیل و گزارش مخاطرات و تصمیم‌گیری در مورد پذیرش، اجتناب، انتقال و یا کنترل آن در یک سطح قابل قبول با توجه به هزینه‌ها و منابع موجود(واحد مدیریت ریسک وزارت دفاع آمریکا). سازمان‌ها باید ریسک پروژه را به شیوه‌ای کنترل شده و هدفمند بپذیرند تا ضمن ایجاد تعادل بین ریسک و پاداش، ارزش ایجاد کنند. چنانچه مدیریت بتواند طی یک فرایند منطقی، اطلاعات مناسب و کافی را از شرایط درونی و پیرامونی سازمان خود جمع‌آوری و بر مبنای آن اقدام نماید، خواهد توانست ضعف‌های درون سازمانی را به قوت و تهدیدات بیرون سازمانی را به فرصت تبدیل نماید. از طرفی با قطعیّت بیشتری رویدادهای منفی را از مسیر حرکت سازمان منحرف کرده و بر احتمال وقوع رویدادهای مثبت بیفزاید. وقتی ریسک‌ها مدیریت نشوند، این پتانسیل را دارند که موجب انحراف پروژه از برنامه و اهداف تعریف شده شوند. در

---

[۱] Edition

نتیجه، اثربخشی مدیریت ریسک پروژه با موفقیت پروژه ارتباط مستقیم دارد(ویلومسن، و همکاران[۱]،۲۰۱۹).

در اجرای فرایند مدیریت ریسک دو مبحث بسیار مهم است، اول اینکه ریسک‌های بحرانی که اثر زیادی بر تداوم عملیات می‌گذارند شناسایی شوند، چرا که تحلیل تمام ریسک‌ها زمان‌بر بوده و کارایی لازم را ندارد. دوم اینکه بعد از شناسایی ریسک‌های بحرانی و تحلیل آن‌ها، واکنش به ریسک ضرورت می‌یابد؛ چون زمانی مدیریت ریسک کارایی خواهد داشت که به محض وقوع ریسک، بتوان تأثیر آن را حذف یا کاهش داد(موغلی و همکاران،۱۳۹۴). مدیریت ریسک پروژه شامل فرآیندهای برنامه‌ریزی مدیریت ریسک، شناسایی، تحلیل، برنامه‌ریزی بمنظور پاسخ و اجرای پاسخ و نظارت و کنترل ریسک بر روی پروژه است. اهداف مدیریت ریسک پروژه نیز شامل افزایش احتمال و یا شدت ریسک‌های مثبت(فرصت‌ها) و کاهش احتمال و یا شدت ریسک‌های منفی (تهدیدات) به منظور بهینه‌سازی شانس موفقیت پروژه است (دآراوجو لیما و وربانو[۲]،۲۰۱۹). شکل ۱ چرخه مدیریت ریسک را نشان می‌دهد.

شکل ۱: چرخه مدیریت ریسک

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

[۱] Willumsen et al

[۲] de Araujo Lima & Verbano

- برنامه‌ریزی مدیریت ریسک: فرآیند تعریف چگونگی انجام فعالیت‌های مدیریت ریسک برای یک پروژه است.
- شناسایی ریسک‌ها: فرآیند شناسایی ریسک‌های پروژه و همچنین منابع ریسک کلی پروژه و مستندسازی ویژگی‌های آن‌ها.
- انجام تجزیه و تحلیل کیفی ریسک: فرآیند اولویت‌بندی ریسک‌های پروژه برای تجزیه و تحلیل یا اقدام بیشتر با ارزیابی احتمال وقوع و شدت تأثیر آن‌ها و همچنین سایر ویژگی‌ها.
- انجام تجزیه و تحلیل کمی ریسک: فرآیند تحلیل عددی اثر ترکیبی ریسک‌های شناسایی‌شده پروژه و سایر منابع عدم قطعیت بر اهداف کلی پروژه.
- برنامه‌ریزی پاسخ به ریسک: فرآیند توسعه گزینه‌ها، انتخاب خط‌مشی‌ها و توافق بر روی اقدامات برای رسیدگی به ریسک کلی پروژه و همچنین درمان ریسک‌های پروژه.
- اجرای پاسخ‌های ریسک : فرآیند اجرای طرح‌های پاسخ به ریسک توافق شده.
- نظارت بر ریسک‌ها: فرآیند نظارت بر اجرای طرح‌های پاسخ به ریسک مورد توافق، پیگیری ریسک‌های شناسایی‌شده، شناسایی و تجزیه و تحلیل ریسک‌های جدید و ارزیابی اثربخشی فرآیند ریسک در سراسر پروژه.

با توجه به ماهیت تحقیق حاضر، ما به فرایند ارزیابی ریسک در پروژه مورد مطالعه می‌پردازیم. فرایند ارزیابی ریسک دارای مراحل مختلفی است. در ابتدا، به وسیله یکی از ابزارهای شناسایی ریسک، به شناسایی تهدیدها و فرصت‌هایی که توانایی تاثیرگذاری بر خروجی طرح، پروژه یا فرایند تحت بررسی را دارند پرداخته می‌شود. پس از شناسایی ریسک‌های اصلی به ارزیابی و بررسی دقیق و با جزئیات در مورد علل وقوع و نتایجی که هر یک از آن‌ها در بردارد پرداخته می‌شود. درنهایت ریسک‌ها را بر پایه مقادیر بدست آمده اولویت‌بندی و رتبه‌بندی می‌کنند. بدین شکل شرایطی فراهم می‌شود که می‌توان بر اساس آن ریسک‌ها را با یکدیگر مقایسه کرد. همچنین در مراحل بعدی فرایند مدیریت ریسک، می‌توان در مورد روش‌های مناسب و صحیح بمنظور پاسخ‌دهی به ریسک‌ها نیز تصمیم‌گیری نمود.

شناسایی ریسک فرآیند، تعیین خطرات و تهدیدات است که می‌تواند به طور بالقوه از سرمایه‌گذاری‌های زیان‌آور جلوگیری کرده و در دستیابی به اهداف، برنامه‌ها و سیاست‌های سازمان کمک کند. شناسایی ریسک، یک مرحله تعیین‌کننده برای مدیریت ریسک است که

اجرای غلط آن می‌تواند موجب اتلاف منابع، زمان، هزینه و بروز مشکلات در پروژه‌ها شود. هدف اصلی این مرحله شناسایی به‌موقع حوادثی است که می‌توانند در آینده رخ دهند و نتایج و تاثیرات منفی بر روی یک پروژه یا سازمان داشته و باعث انحراف از اهداف شوند. از جمله روش‌های شناسایی ریسک‌ها، می‌توان به مصاحبه با خبرگان، روش دلفی، طوفان ذهنی، بررسی پروژه‌های مشابه و غیره اشاره کرد.

در حقیقت، ارزیابی ریسک یک گام مهم در مدیریت ریسک است که معمولاً از طریق مقایسه میان ریسک‌های مشابه و رتبه‌بندی انجام می‌شود. (توکان و همکاران[۱]،۲۰۲۰). رتبه‌بندی ریسک‌های پروژه قسمت کلیدی فاز ارزیابی ریسک در فرایند مدیریت ریسک پروژه است. رتبه‌بندی ریسک‌ها با رویکردهای مختلف کمی و کیفی انجام می‌شود. از این رو در تحقیق حاضر یکی از روش تصمیم‌گیری چندشاخصه‌ای به نام روش مولتی مورا[۲]، به عنوان رویکردی کمی، به منظور امکان تصمیم‌گیری در مسئله رتبه‌بندی ریسک‌های پروژه، مورد بررسی قرار می‌گیرد. با انجام رتبه‌بندی ریسک‌ها، ارجحیت هر ریسک براساس شاخص‌های تعیین شده، در مقابل سایر ریسک‌ها مشخص و در نتیجه تصمیم‌گیرنده می‌تواند در مورد میزان تخصیص منابع موجود برای مقابله با هر ریسک برنامه‌ریزی نماید (اسگندری دستگیری، ۱۴۰۰).

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

[۱] Tucan et al
[۲] Multi Mora

روش مولتی مورا[۱]

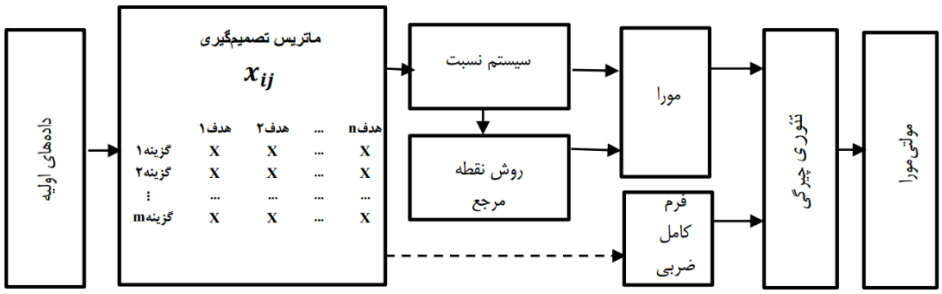
روش بهینه‌سازی چند هدفه مولتی‌مورا در سال ۲۰۱۰ توسط برورز و زاوادسکاس[۲] پیشنهاد شد (برورز و زاوادسکاس، ۲۰۱۰). در حقیقت این دو محقق بمنظور رفع ایرادات مربوط به وزن‌دهی در مدل‌های بهینه‌سازی پیشین(AHP[۳], ELECTRE[۴], PROMETHEE , TOPSIS[5]) اندازه‌های بدون واحد را در سیستم نسبت به خدمت گرفتند(حافظ‌الکتب و همکاران[۶]، ۲۰۱۹). نسبت بدست آمده را در روش نقطه مرجع نیز بکار بسته و مجموع این دو روش را مورا نام‌گذاری کردند. در سال ۲۰۱۰ فرم کامل ضربی به مراحل این روش افزوده شد و آن را تکمیل و تقویت نمود. روش تکامل یافته شامل سه بخش سیستم نسبت، نقطه مرجع و فرم ضربی کامل است. این ویژگی آن را به روشی قوی برای تصمیم‌گیری چند معیاره تبدیل می‌کند. این روش، یکی از کارآمدترین و ساده‌ترین روش‌های تصمیم‌گیری چند شاخصه (MADM)[۷] است.

رویکرد مولتی‌مورا شکل بهبود یافته و جامع روش مورا است (ایجادی مقصودی و همکاران، ۲۰۱۸). با توجه به روش خاص در مولتی‌مورا که سه رتبه فرعی را ادغام می‌کند، نتایج می‌تواند قوی‌تر و دقیق‌تر از روش‌های سنتی MADM و شکل قبلی آن یعنی رویکرد مورا باشد(یانگ و همکاران[۸]، ۲۰۲۰). در حقیقت، در این روش، گزینه‌ها توسط هر سه رویکرد رتبه‌بندی می‌شوند. در انتها نیز توسط روش تئوری تسلط[۹] یا غلبه به رتبه‌بندی نهایی گزینه‌ها پرداخته می‌شود. اعتبارسنجی روش ثابت شده است(بارنت[۱۰]، ۲۰۱۹).

شکل ۲ مراحل اجرای تکنیک مولتی‌مورا را به نمایش می‌گذارد. در ابتدا از طریق پرسشنامه، نظر خبرگان امر به داده‌های اولیه تبدیل می‌شود. سپس با تشکیل ماتریس تصمیم‌گیری و با تلفیق سه روش سیستم نسبت، نقطه مرجع، فرم کامل ضربی و بر اساس تئوری سلطه، رتبه‌بندی نهایی انجام می‌گردد.

---

۱ Multi Mora
۲ Brauers & Zavadskas
۳ The Analytic Hierarchy Process
۴ Preference ranking organization method for enrichment evaluation
۵ Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution
۶ Hafezalkotob et al
۷ multiple Attribute Decision making
۸ Yang et al
۹ Dominance Theory
۱۰ Barnett



شکل ۲: مراحل اجرای روش مولتی‌مورا
(کلانتری و همکاران،۱۴۰۰)

دزفولی‌نژاد و همکاران در مقاله خود از طریق یک روش مبتنی بر منطق فازی به بررسی احتمال حمله نظامی قرار گرفتن پروژه‌های مختلف پرداختند. در حقیقت این محققین میزان ریسک احتمال وقوع ناشی از معیارهای غیرقابل پیش‌بینی و قابل پیش‌بینی را برآورد کردند(دزفولی‌نژاد،۱۳۹۱).شفیعی نیک‌آبادی و همکاران در پژوهش خود به شناسایی، ارزیابی و مدیریت ریسک پروژه‌های عمرانی یک رده نظامی از نیروهای مسلح ایران، با یک رویکرد تلفیقی فنون تصمیم‌گیری چند معیاره پرداختند. آن‌ها برای انجام تحقیقات خود از نظرات خبرگان استفاده نمودند. ریسک‌های مربوط به نظارت، طراحی، ساخت و همچنین مسائل مالی و اعتباری مهم‌ترین ریسک‌ها و ریسک‌های مربوط به حوادث جغرافیایی و اقتصادی در رتبه آخر قرار گرفتند(شفیعی نیک‌آبادی و همکاران،۱۳۹۴).جنک[۱] در مطالعات خود اعتقاد داشت که روند تهیه و خرید تجهیزات نظامی برای دولت‌ها نیازمند یک رویکرد ریاضی است. این محقق برای تعیین و انتخاب برترین جنگ‌افزار جنگی از میان گزینه‌های موجود از دو روش رتبه‌بندی PROMETHEE II و ELECTRE III که بر اساس چندین معیار ارزیابی مورد بررسی بود، استفاده کرد. نتایج به‌دست‌آمده از این مطالعه نشان می‌داد که رتبه‌بندی‌های هر دو روش مشابه هستند(جنک،۲۰۱۵).

[۱] Genc

موغلی و همکاران هدف از تحقیقات خود را شناسایی و اولویت‌بندی مخاطرات اثرگذار بر تداوم عملیات پایگاه‌های راداری، موشکی و شناسایی الکترونیک دانستند. یافته‌ها حاکی از آن بود که ریسک‌های حوزهٔ نگهداری و تعمیرات و حوزهٔ مدیریت نیروی انسانی، به ترتیب با ضریب اهمیت ۲۴ و ۳۸ درصد، بالاترین قابلیت و ریسک‌های حوزهٔ تأمین فیزیکی و ایمنی کار، هر یک با ضریب اهمیت ۳ درصد کمترین قابلیت ریسک را در برمی‌گیرند و احتمال وقوع، مهم‌ترین عامل مؤثر بر بحرانی شدن ریسک‌ها می‌باشد (موغلی و همکاران،۱۳۹۴).

گولک و همکاران[۱] هدف از انجام تحقیقات خود را تعیین بهترین گزینه از میان سه نوع هواپیما باری نظامی بیان نمودند. این محققین با استفاده از چهار روش تصمیم‌گیری چند معیاره Topsis، Electre، Saw[۲] و AHP به ارزیابی گزینه‌های موجود از طریق معیارهای مختلف پرداختند. (گولک و همکاران،۲۰۱۶).

آردیل[۳] هدف از مطالعات خود را ایجاد رویکردی برای ارزیابی جنگنده‌های هوایی F-۳۵، Su-۳۵ و TF-X (MMU) براساس روش (TOPSIS) بیان نمود (آردیل،۲۰۱۹).

ژو و تنگ[۴] با توجه به پیچیدگی‌های مدیریت پروژه توسعه تجهیزات نظامی، در مقاله خود به طور عمده خطرات بالقوه زمان، هزینه و کیفیت در تحقیقات علمی، تولیدات و فعالیت‌های عملیاتی، شرکت‌های نظامی را مورد بحث قرار دادند. آن‌ها اذعان داشتند که از طریق شناسایی، ارزیابی و کنترل ریسک می‌توان به طور موثر از انواع خطرات پیشروی پروژه‌های تجهیزات نظامی پیشگیری کرده و خسارات احتمالی ناشی از خطرات را به حداقل رساند که موجب افزایش مزایا و کیفیت تجهیزات نظامی خواهد شد(ژو و تنگ،۲۰۱۹).

هامارچو و ارن[۵] در پژوهش خود یک روش نظام‌مند و کارآمد برای ارزیابی بهترین گزینه از میان هواپیماهای بدون سرنشین ارائه دادند. آن‌ها ابتدا از روش تحلیل سلسله مراتبی (AHP)

---

[۱] Göleç et al.

[۲] Simple Additive Weighting

[۳] Ardil

[۴] Zhou & Tang

[۵] Hamurcu & Eren

برای تعیین وزن هر عامل بحرانی استفاده کردند، سپس با استفاده از رویکرد (TOPSIS) به رتبه‌بندی گزینه‌های موجود در مسئله پرداختند(هامارچو و ارن،۲۰۲۰).

دوس سانتوس و همکاران[۱] هدف از ارائه مقاله خود را انتخاب یک نمونه کشتی جنگی برای تولید و ساخت توسط نیروی دریایی برزیل دانستند. این محققین ابتدا، پس از مطالعات در مورد روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره (MCDM[۲]) روش فرآیند تحلیل سلسله مراتبی(AHP) را به عنوان مناسب‌ترین روش پیشنهاد کردند. در ادامه سه پروژه کشتی را با توجه به ۹ معیار عملیاتی و اقتصادی با در نظر گرفتن نظرات افسران نیروی دریایی در عملیات‌های نظامی تجزیه و تحلیل کردند(دوس سانتوس و همکاران،۲۰۲۱).

آلمیدا و همکاران[۳] هدف از ارائه مقاله خود را طبقه‌بندی و تعیین مناسب‌ترین شهرهای برزیل برای استقرار پایگاه‌های دریایی با استفاده از روش ترکیبی ELECTRE-Mor بیان کردند. هفده شهر مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. معیارهای عملیاتی، اقتصادی و راهبردی ارزیابی شدند. در نتیجه، پنج گزینه به‌عنوان مقرهای اصلی برای تمرکززدایی نیروی دریایی طبقه‌بندی شدند(آلمیدا و همکاران،۲۰۲۲).

گولر[۴] در تحقیق خود به ارزیابی عملکرد چهار خودروی زرهی مختلف نظامی، از طریق روش مولتی مورا و قضیه مجموعه فازی کروی براساس پنج معیار مختلف پرداخت(گولر،۲۰۲۲).

عبدالوهیت اوغلو[۵] با توجه به این واقعیت که پهپادها دارای ویژگی‌های بسیار متفاوتی با یکدیگر هستند، به مقایسه و ارزیابی ۱۰ پهپاد از طریق رویکرد مولتی‌مورا با توجه به شاخص‌های مختلف پرداخت (عبدالوهیت اوغلو ۲۰۲۲).

مرور مقالات در سال‌های اخیر حاکی از تاثیر و بهره‌برداری از روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره در مباحث نظامی دارد. همچنین بررسی مقالات نشان می‌دهد عوامل ریسک‌ساز در تحقیقات نظامی بسیار با اهمیت هستند و عدم توجه به آن‌ها می‌تواند جبران‌ناپذیر باشد. این در حالی است که عمده بررسی‌ها نشان از عدم توجه کافی در بحث مدیریت پروژه به ویژه از منظر

---

[۱] Dos Santos et al

[۲] Multiple-criteria decision analysis

[۳] de Almeida et al

[۴] GÜLER

[۵] Abdulvahitoğlu et al

عوامل ریسک‌ساز(فرصت‌ها و تهدیدها) در پروژهای ساخت و بازسازی می‌باشد. از طرفی دیگر عمده بررسی‌ها به انتخاب و ارزیابی گزینه‌های آماده و تکمیل شده از طریق روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره می‌پردازند. از این حیث در این تحقیق، به موضوع بازسازی تجهیزات نظامی از منظر عوامل ریسک‌ساز در مدیریت پروژه پرداخته شده است. در اکثر تحقیقات انواع روش‌های MCDM مورد استفاده قرار گرفته است، در برخی از تحقیقات نیز از روش دلفی، طیف لیکرت و بهترین-بدترین برای رتبه‌بندی میان گزینه‌ها استفاده گردید. این در حالی است که روش مولتی‌مورا، یک روش ترکیبی و پیشرفته است که می‌تواند بهترین نتیجه‌گیری را ارئه دهد ولی کمتر در مقالات دیده شده است. در حقیقت در این پژوهش در ابتدا برای شناسایی ریسک‌ها از روش دلفی استفاده گردید، سپس برای رتبه‌بندی میان آنان از روش مولتی‌مورا بهره‌جویی شد. همچنین بمنظور وزن‌دهی به شاخص‌های مورد تحلیل از روش بهترین-بدترین استفاده شد. ترکیب این روش‌ها در این مقاله یکی دیگر از نوآوری‌های صورت گرفته می‌باشد تا از این طریق بتوان به مقایسه روش‌های تحقیقات پرداخت و نتایج دقیق‌تری را نیز بدست آورد. در این پژوهش سعی بر برطرف کردن این شکاف‌های تحقیقاتی پس از بررسی مقالات و مستندات بود.

بازسازی جنگ‌افزار شنی‌دار

مسئله بررسی سیستم‌های جنگ‌افزاری همواره مورد توجه دانشگاهیان قرار گرفته‌است، زیرا این مسئله یک تصمیم راهبردی است که تاثیرات قابل‌توجهی بر کارایی کل سیستم دفاعی دارد(آردیل،۲۰۲۲). سیستم‌های جنگ‌افزاری با پیشرفت سریع تکنولوژی‌های نظامی، پیچیده‌تر و گران‌تر می‌شوند. این موضوع، تحقیقات در مورد این سیستم‌ها را مورد توجه قرار می‌دهد(کرنت[۱]،۲۰۲۲).

جنگ‌افزارها همیشه در قلب تمام مبارزات نظامی بوده‌اند و نیروهای نظامی را قادر به مبارزه در طیف کامل جنگ کرده‌اند. جنگ‌افزارهای شنی‌دار نماد قدرت نیروهای نظامی هستند و از زمانی که برای اولین بار در میدان جنگ در طول جنگ جهانی معرفی شدند، نقش کلیدی ایفا کرده‌اند. هدف اصلی یک جنگ‌افزار شنی‌دار حمل قدرت آتش (اسلحه اصلی) به میدان نبرد، همراه با یک محافظت عظیم زرهی برای نزدیک شدن و نابود کردن دشمن است. به لطف

[۱] Cernat

پیشرفت‌های فناوری، جنگ‌افزارهای شنی‌دار به دلیل قابلیت‌های چشمگیرشان در آینده تعیین کننده باقی خواهند ماند(اوگونک[۱]،۲۰۲۱).

در ابتدا به شرح وضعیت جنگ‌افزار شنی‌دار، قبل از روند بازسازی و تغییرات صورت گرفته می‌پردازیم. جنگ‌افزار شنی‌دار مورد مطالعه دارای حداکثر وزن ۴۸ تن می‌باشد، همچنین قدرت موتور فعلی این جنگ‌افزار دارای ۱۲ سیلندر با توان ۷۵۰ اسب بخار است. سلاح اصلی مورد استفاده توپ ۱۰۵ میلی‌متری و میزان مهمات قابل حمل ۶۳ گلوله است. متاسفانه ناوگان مورد استفاده در کشورمان بدون ارتقاء و به همان شکل اولیه در خدمت بود.

این جنگ‌افزار به طور کلی دارای چهار خدمه است. فرمانده نشسته در سمت راست برجک قرار دارد، بالای سر آن یک برجک کوچک بود، که بر روی ان مسلسل ۱۲,۷میلی‌متری برونینگ[۲] نصب بود. دور تا دور برجک کوچک، پیرسکوپ برای دید ۳۶۰ درجه برای فرمانده در نظر گرفته شده است. همچنین بر روی برجک یک سایت با توان درشت‌نمایی تا ۵,۵ برابر نیز وجود داشت. برد اتش برای یک توپچی با اموزش متوسط تا ۲۰۰۰ متر در روز نیز امکان داشت. سایت اتش توپچی نیز دارای سایت اتش نسل دوم در شب است، که توسط فرمانده نیز با کمک یک پیرسکوپ که به سایت توپچی متصل است، قابل دسترسی می‌باشد. همچنین دارای یک مسافت‌یاب لیزری با برد ۵۰۰۰ متر است که توسط توپچی و فرمانده قابل دسترسی است. شاسی شامل شش چرخ فولادی بود و دارای تحرک خوبی در جاده بود و از نظر اطمینان پذیر بودن، موتور در جایگاه مناسبی قرار داشت. از طرفی دارای تثبیت کننده لوله توپ بود و می‌توانست در سرعت کم با توپ خود به هدف شلیک کند، ولی دقت اتش در حرکت، در مدل‌های مختلف متفاوت بود. جنگ‌افزار مورد مطالعه دارای زره فولادی است. قرار بود مجهز به زره کامپوزیت شود ولی هزینه زیاد باعث لغو این کار گردید. این زره در حالت معمول در برابر قدرت اتش، از خود مقاومت خوبی نشان می‌داد.

در ادامه باید توضیح داد با توجه به درخواست کارشناسان نظامی ذیربط و محرمانه بودن موضوع مورد بحث ارائه اطلاعات با جزئیات ممکن نبود، فلذا در این قسمت روند بازسازی و ارتقاء

---

[۱] Öğünç

[۲] Browning

این جنگ‌افزارها بصورت کلی بیان می‌شود.

بازسازی جنگ‌افزارهای شنی‌دار عمدتاً شامل چندین مرحله می‌باشد، در مرحله نخست همانند بازسازی دیگر تجهیزات، ابتدا جنگ‌افزارهای شنی‌دار اوراق شده یا آسیب دیده شده بررسی می‌شوند تا تعیین تکلیف شود اساساً نیاز به بازسازی دارند و پروژه بازسازی هرکدام از آن‌ها به صرفه خواهد بود یا خیر. پس از بررسی این موضوع توسط کارشناسان، جنگ‌افزارهایی که قابلیت بازسازی دارند به خط بازسازی یا اورهال[۱] ارسال می‌شوند. در مرحله دوم جنگ‌افزارها وارد خط دمونتاژ می‌شوند، جایی که تمامی قطعات، از روی آن‌ها باز و جدا شده، سپس به کارگاه‌ها و سوله‌های تعمیراتی و بازسازی مختلف ارسال می‌شوند، سپس شستشو، تمیزکاری و پس از آن صافکاری، جوشکاری و نقاشی قطعات و بدنه صورت می‌گیرد. در این مرحله بعضی از عملیات‌های اصلاحی که برای ارتقاء تجهیزات در مراحل بعد نیاز هست نیز انجام می‌شود. در بخش بعدی، مرحله مونتاژ و عملیات‌های بازگرداندن این محصولات به چرخه استفاده مجدد صورت می‌پذیرد. در ابتدا، سیستم‌های مربوط به تحرک و تعلیق نوسازی می‌شوند، چرخ‌ها تعمیر و بازسازی می‌شوند تا بتوان آن‌ها را آسان‌تر در میان خطوط بازسازی حرکت داده و دیگر قسمت‌ها از جمله بدنه، برجک فرماندهی، تجهیزات موتور، سیستم‌های حفاظتی و ارتباطی، همچنین تسلیحات اصلی آتش که در هر ایستگاه به صورت جداگانه بازسازی، نوسازی و توسعه پیدا می‌کنند را نیز بتوان بر آن نصب کرد. لازم به توضیح است تمامی فرایندها بصورت کامل تحت پایش، اعم از کنترل کیفیت و استانداردهای مختلف می‌باشند. پس از تکمیل فرایندهای بازسازی، هر جنگ‌افزار شنی‌دار با پیمودن یک مسافت معین شده و انجام انواع عملیات‌های مختلف، یکبار دیگر مورد سنجش قرار می‌گیرد تا در صورت نیاز به رفع ایرادات و معایب پرداخته شود.

ارتقاء و به‌روزرسانی‌های صورت گرفته نسبت به محصولات قبلی و بازسازی نشده شامل چندین توسعه کاربردی می‌باشد که نشان از افزایش کیفیت چشمگیر جنگ‌افزارهای مورد بحث نسبت به حالت عادی آن دارد که به ارائه برخی از آن‌ها می‌پردازیم.

به‌منظور ارتقاء حفاظت زرهی، از هشداردهنده‌ی قفل لیزری، پوشش استتار، رنگ ضد رادار، پوشش ضد حرارتی و فیس لیفت[۲] استفاده شد. همچنین، زره ترکیبی کامپوزیت و فولاد با هدف نصب بر برجک و شاسی به کار رفت. در بخش کنار و عقب بدنه نیز پوشش‌های زرهی و همچنین

---

[۱] overhaul

[۲] Facelift

زره‌های قفسی تعبیه شده که خصوصاً در برابر تهدیدات ناشی از راکت‌های مختلف کاربرد دارند. همچنین ازنارنجک‌های دودزا جهت ایجاد پرده دود استتاری به منظور محافظت از جنگ‌افزار در برابر تسلیحات دشمن استفاده می‌شود. زره‌های حفاظتی و بدنه مدل‌های قبلی بسیار سنگین و قابلیت نفوذ بالایی داشتند. بهینه‌سازی این بخش نیز با انجام فرایندهای مختلف از جمله تغییر آلیاژها و سبک‌سازی که منجر به افزایش سرعت محصول می‌شود صورت گرفت. نصب و تعبیه زره واکنشگر انفجاری و بلوک‌های حفاظتی بمنظور افزیش پوشش حفاظتی نیز صورت گرفت.

در بخش نظارت و اپتیک، از سایت نظارت ۳۶۰ درجه، دکل تلسکوپی، سامانه‌ی اپتیکی حرارتی نسل سوم، دوربین جلونگر و عقب‌نگر و پنجره‌ی اپتیکی استفاده شد. در داخل این جنگ‌افزار نیز از چندین نمایشگر به منظور دیده‌بانی اطراف و هدف‌گیری در شب و روز و انواع شرایط جوی پس از اعمال تغییرات، استفاده خواهد شد. همچنین از دیگر سامانه‌های پیشرفته کاربردی که بروی این تجهیز تنظیم شده است، سنسور هواشناسی و سنسور تعیین شیب می‌باشد. صفحه نمایش دیجیتالی ناوبری و همچنین صفحه مربوط به وضعیت جنگ‌افزار در لحظه از جمله دیگر نمایشگرهای موجود هستند. مجموعه این دوربین‌ها و نمایشگرهای نصب شده باعث کاهش فشار کاری بر روی خدمه و تسهیل اجرای عملیات‌ها خواهند شد. در حقیقت سامانه‌های نظارتی و کنترل آتش به صورت دیجیتالی توسعه یافتند، این سامانه‌ها قبل از روند بازسازی به صورت آنالوگ بود.

برای ارتقاء قدرت آتش، از توپ ۱۰۵ میلی‌متری، سکوی کنترل از راه دور مجهز به تیربار ۱۲,۷ میلی‌متری، تیربار هم‌محور ۷,۶۲ میلی‌متری، نارنجک انداز ۴۰ میلی‌متری و پهپاد انتحاری (سوئیچ بلید[۱]) استفاده خواهد شد. نصب سامانه کنترل آتش رایانه‌ای و تجهیزات الکترواپتیکی، سامانه فاصله‌یاب لیزری با برد بسیار بالاتر از حالت قبل از بازسازی، رایانه بالستیک و قابلیت شلیک به اهداف ثابت و متحرک در شب و روز، از دیگر توسعه‌های پیاده‌سازی شده بروی جنگ‌افزار مورد مطالعه می‌باشد. به طور خاص در بخش تجهیزات هدف‌گیری و اپتیکی، این جنگ‌افزار از سیستم کنترل آتش رایانه‌ای نسل سوم برخوردار خواهد شد که در نمونه قبلی، عمدتاً شامل نسل دوم بود.

تیربار کنترل از راه دور نیز بر روی این جنگ‌افزار نصب شده است که کاربر آن می‌تواند به

---

[۱] Switchblade

راحتی و از درون خود جنگ‌افزار آن را فعال کرده و به سمت اهداف مورد نظر تیراندازی کند. این سامانه کنترل سلاح به صورت مستقل دارای سیستم اپتیک برای دیده‌بانی و هدف‌گیری است. این نوع سامانه‌های کنترل از راه دور از جمله ارتقاءهایی محسوب می‌شوند که اخیراً در جنگ‌افزارها شنی‌دار و زره‌پوش‌های پیشرفته دنیا نصب می‌شوند و امکان چرخش ۳۶۰ درجه و درگیری با نیروهای پیاده و اهداف سبک را دارند. از دیگر مولفه‌های ارتقا، می‌توان به ارتقای اتوماسیون برجک جدید در محصول پیشنهادی اشاره کرد. علاوه بر این، می‌توان افزودن فرمان برقی، سامانه‌ی تهویه‌ی مطبوع، سامانه‌ی ش.م.ه و تعبیه‌ی تجهیزات رفاهی خدمه را نیز برشمرد.

یکی از اساسی‌ترین قسمت‌هایی که در بروزرسانی این جنگ‌افزار در سایر کشورها، مورد توجه بوده برجک آن است. این قسمت را می‌توان قلب تپنده نامید. زیرا که قدرت آتش، کنترل آتش، خدمه، سامانه‌های نظارتی و غیره در این قسمت وجود دارند. با ارتقاء این مجموعه نیز، توان این جنگ‌افزار نسبت به نسخه قدیمی به طور قابل ملاحظه‌ای افزایش یافته است. برجک قدیمی متشکل از برجک اصلی و یک برجک فرماندهی مسلح به تیربار فرماندهی بود. مشکل اصلی این برجک عدم حفاظت زرهی متناسب با تهدیدات روز بوده و با استانداردهای کنونی طراحی‌های برجک بسیار فاصله دارد.

با مطالعه جنگ‌افزارهای شنی‌دار هم‌تراز، ارتقاء، طراحی‌های جدید و تغییرات حاصله موجب پوشش ایرادات در قسمت برجک شده و توانسته تا حد مطلوبی با استانداردهای روز دنیا در ادوات زرهی منطبق گردد. با حذف برجک فرماندهی و استفاده از یک سکوی دو درجه آزادی حامل تیربار با کنترل از راه دور، علاوه بر افزایش قدرت فرماندهی، موجب افزایش چند برابری دقت آتش نیز شده است. همچنین با طراحی برجک جدید، این امکان به وجود امده است که از سازه‌های واکنشی، جهت افزایش حفاظت زرهی دور برجک استفاده شود و موجب افزایش ضریب اطمینان حفظ جان خدمه در هنگام درگیری گردد. همچنین با استفاده از سازه جدید این امکان فراهم شده که از سامانه‌های دفاع فعال (اخلالگر) و سامانه هشداردهنده لیزری جهت ارتقاء حفاظت جنگ‌افزار استفاده شود. از طرفی دیگر موجب بهره‌برداری از یک دکل نظارتی برای پایش منطقه شده است.

یکی از اصلی‌ترین ایرادات در نمونه‌های گذشته این جنگ‌افزارها ضعف در حرکت و سرعت

پایین در جابه‌جایی بود(ساپونکوو[۱]،۲۰۲۰). فلذا بدین منظور در نمونه‌های بازسازی و نوسازی شده نسبت به این موضوع توجه شد. ارتقاء و ایجاد تغییرات در سیستم موتور که منجر به افزایش قابل توجهی در توان آن بود. از طرفی کاهش وزن کلی جنگ‌افزار شنی‌دار نسبت به گذشته و بهبود چرخ‌های زنجیری و شنی به طور قابل توجهی که تاثیر بسیار زیادی در میزان سرعت و جابه‌جایی دارد، یک توسعه کاربردی دیگر بوده است. فرایندهای بازسازی، نوسازی و ارتقاء جنگ‌افزار شنی‌دار حاکی از بهبودهای مطلوب در این حوزه می‌باشد که منجر به بهره‌برداری مجدد تعداد زیادی از این جنگ‌افزارها خواهد شد. اما کماکان، به گفته کارشناسان و متخصصان دارای نقاط ضعف و اختلافات بسیاری نسبت به نمونه‌های دیگر بازسازی شده مخصوصاً در سطح جهانی است. به عنوان نمونه توان پیشرانه موتور در نمونه‌های بازسازی و ارتقاء یافته در کشورهای خارجی اختلاف زیادی با نمونه داخلی دارد. البته قرار بر این است که این بخش نیز مورد بررسی قرار گرفته و ارتقاء یابد. همچنین همانطور که شرح داده شد، در نمونه داخلی برای ارتقاء قدرت آتش، از توپ ۱۰۵ میلی‌متری استفاده می‌شود، که توسعه چندانی در این بخش نسبت به نمونه‌های قبلی ایجاد نشده است، اما شواهد نشان می‌دهد در نمونه‌های خارجی از توپ‌های پیشرفته و قدرتمندتر ۱۲۰ میلی‌متری استفاده می‌شود. از دیگر بخش‌هایی که می‌تواند، توسعه بیشتری داشته باشد، افزایش بسته‌های حفاظتی در جنگ‌افزار شنی دار مورد مطالعه است. این موضوع در نمونه‌های خارجی دارای ارتقاءهای بهتری می‌باشد. در حقیقت، با توجه به موانع موجود و تحریم‌های ضالمانه، این پیشرفت‌ها بسیار ارزشمند قلمداد می‌شود، به طوری که می‌توان جنگ‌افزار مذکور را در زمره نمونه‌های قدرت‌مند دانست. اما از طرفی، باید نسبت به این ضعف‌ها چاره‌جویی اندیشید و اقدامات راهبردی بمنظور برتری‌یابی نسبت به نمونه‌های بازسازی شده خارجی صورت گیرد.

با توجه به چالش‌های موجود از جمله عدم تحویل این جنگ‌افزارها از طرف کشورهای سازنده و وجود تحریم‌های سنگین، بازسازی نمونه‌های موجود بسیار با اهمیت ارزیابی گردیده است. از طرفی دیگر مشکلات موجود بر سر راه بازسازی، از جمله ریسک‌ها و موانع بازسازی این جنگ‌افزارها، محققین را بر آن داشت تا نسبت به ارائه مقاله در این خصوص اقدام نمایند.

---

[۱] Saponkovo

روش پژوهش

پژوهش حاضر از نظر هدف کاربردی و از نظر نحوه گردآوری اطلاعات توصیفی- پیمایشی می‌باشد. ابزار گردآوری اطلاعات تحقیق در مرحله شناسایی ریسک‌ها و شاخص‌های بازسازی از طریق مطالعه مستندات و مقالات پیشین و مصاحبه با کارشناسان ذیربط به صورت دلفی انجام گرفت. بمنظور وزن‌دهی به شاخص‌های مورد تحلیل از روش بهترین- بدترین استفاده گردید. سپس به جهت ارزیابی و رتبه‌بندی نهایی ریسک‌های شناسایی شده از روش مولتی‌مورا استفاده گردید. بدین ترتیب پژوهش حاضر را می‌توان از نوع تحلیلی- مقایسه‌ای نیز قلمداد کرد، چرا که به تحلیل ریسک‌های شناسایی‌شده و مقایسه آن‌ها می‌پردازد. همچنین لازم به ذکر است، بمنظور جمع‌آوری داده‌ها برای پیاده‌سازی روش مولتی‌مورا از روش میدانی و پرسشنامه‌ای با طیف پنج گزینه‌ای لیکرت[۱] استفاده شده است. با توجه به محرمانه بودن اطلاعات نظامی، بخشی از موارد بصورت کلی بیان شده است.

یافته‌های پژوهش

هر پروژه از فعالیت‌هایی مشخص تشکیل شده است که با روش‌ها و حالات مختلفی قابل اجرا هستند. در واقع هر کدام زمان، هزینه و کیفیت اجرای متفاوتی دارند. انتخاب مناسب روش اجرای هر یک از فعالیت‌ها می‌تواند باعث شود تا در نهایت مثلث پروژه بهینه شود، یعنی پروژه در کوتاه‌ترین زمان، با کمترین هزینه و بیشترین کیفیت ممکن به پایان برسد. بنابراین می‌توان گفت که موازنه زمان، هزینه وکیفیت در مدیریت پروژه از اصلی‌ترین دغدغه‌های مدیران پروژه محسوب می‌گردد. چرا که این اهداف در تضاد با یکدیگر قرار دارند و بهبود هر یک از این اهداف می‌تواند منجر به دور شدن از حالت بهینه اهداف دیگر شود(احمدی مقدم و همکاران،۱۳۹۹). بمنظور استخراج معیارها با توجه به اهمیت مثلث زمان، هزینه و کیفیت، تاثیر شدت و احتمال هر یک از ریسک‌های شناسایی شده بر عوامل مثلث مذکور مدنظر قرار گرفته شد.

۱. شدت تاثیر بر زمان
۲. شدت تاثیر بر کیفیت
۳. شدت تاثیر بر هزینه
۴. احتمال تاثیر بر زمان

---

[۱] Likert scale

۵. احتمال تاثیر بر کیفیت
۶. احتمال تاثیر بر هزینه

با توجه به تخصصی بودن مطالعه موردی در این تحقیق، شناسایی و دسته‌بندی ریسک‌ها از طریق مرور و بررسی مقالات و مستندات پیشین و مصاحبه با تعدادی از کارشناسان نظامی فعال در حوزه مذکور بصورت روش دلفی صورت گرفت. در حقیقت می‌خواهیم اجماع نظر کارشناسان و متخصصان حوزه مربوطه را در این خصوص بدست آوریم. همچنین از مشاوره تعدادی از کارشناسـان حوزه مدیریت ریسک نیز بهره برده شد. همانطور که در بخش‌های پیش‌تر توضیح داده شد، روش دلفی یکی از روش‌های مرسوم برای شناسایی ریسک‌ها می‌باشد.

بدین منظور چندین پرسشنامه طی مراحل مختلف بین افراد صاحب‌نظر پخش شد. در اولین پرسشنامه، از اعضای پانل درخواست شد تا جایی که امکان‌پذیر است عواملی را که به نظر آن‌ها و یا بر اساس تجربه آن‌ها منجر به ایجاد تهدیدات در پروژه بازسازی جنگ‌افزار شنی‌دار می‌شوند را بیان نمایند. همچنین از آن‌ها درخواست شد تا توضیح مختصری در مورد هر یک از عواملی که ذکر می‌کنند، ارائه دهند تا بهتر بتوان عوامل را دسته‌بندی نمود و به اجماع رسید. در این پرسشنامه ۳۱ عامل جمع‌آوری شد. سپس عوامل استخراج شده به چهار گروه از ریسک‌های مختلف دسته‌بندی شدند. در پرسشنامه دوم، عوامل را مطابق دسته‌بندی‌ها قرار داده و آن را به همراه نسخه‌ای از پاسخ‌های آن‌ها به اولین پرسشنامه برای هر کارشناس ارسال کردند. سپس از کارشناسان درخواست شد تا پاسخ‌های خود را با توجه به نظر و دلایل سایر خبرگان تأیید یا تغییر دهند و دسته‌بندی‌های ارائه شده از عوامل را در صورت لزوم اصلاح نمایند. بدون سپری کردن این مرحله، نمی‌توان ادعا داشت که یک فهرست معتبر و یکپارچه تهیه شده است. در آخرین پرسشنامه، از کارشناسان خواسته شد، حداقل ۱۰ عامل از ۴ دسته‌بندی ارائه شده از ریسک‌های مختلف، که از نظر آن‌ها جزو مؤثرترین عوامل در ایجاد ریسک در بازسازی تجهیز مورد مطالعه می‌باشند را بیان نمایند (در این مرحله هیچ‌گونه امتیازدهی صورت نگرفت). این مرحله در دو روند رای‌گیری انجام گردید. شرایط اجماع برای انتخاب ریسک‌های نهایی در این مرحله از طریقی تعیین شد که عواملی که در دو روند متوالی ۵۰٪ آراء یا بیش از آن رأی آورده‌اند، یا عواملی که در هر روند بیش از ۸۵٪ به خود اختصاص داده‌اند، انتخاب شوند. در نهایت ۱۱ ریسک از این مرحله به‌دست آمد. لازم به توضیح است که شرایط دستیابی به توافق در روش دلفی توسط محققان آن تحقیق بررسی و تعیین می‌شود و قاعده خاصی برای انواع آن وجود ندارد، ولی هرچه تعداد روندها بیشتر و شرایط اجماع سنگین‌تر باشد، نتایج دلفی از اعتبار بیشتری

برخوردار خواهد بود. در ادامه به تشریح و توضیح ریسک‌های شناسایی شده می‌پردازیم.

ریسک‌های حوزه تکنولوژی

از مهم‌ترین ریسک‌های هر سازمان، خطرات تکنولوژی است. تکنولوژی نقش مهمی در تولید و ساخت ایفا می‌کند. تکنولوژی، مجموعه‌ای متشکل از اطلاعات، ابزارها و روش‌هایی است که از علم و تجربه عملی ریشه گرفته‌اند و از آن در توسعه، طراحی، تولید و به کارگیری محصولات، فرایندها، سیستم‌ها و خدمات استفاده می‌شود (نخعی‌نژاد و صفری،۱۳۹۸). شرایط خاص ایران و عدم دسترسی به تکنولوژی‌های پیشرفته، تهدیدها و تحریم‌ها به صورت گسترده موجب بروز مشکلات در این حوزه می‌شود. با توجه به ریسک‌های تکنولوژی در این پروژه، شناسایی‌نکردن هریک از آنها می‌تواند پتانسیل تهدیدهای سازمانی را افزایش دهد. همچنین با توجه به پیشرفت‌های روزافزون در حوزه نظامی در دنیای امروز و پیدایش و رشد صنایع عصر چهارم، جنگ‌افزارها و تجهیزات نظامی به سرعت تولید و به‌روزرسانی می‌شوند، اما متاسفانه اکثر تحقیقات و کارشناسان توضیح می‌دهند که صنایع داخلی از جمله نظامی، کماکان از تکنولوژی و فناوری های قدیمی استفاده می‌کنند. در واقع آن‌ها نشان می‌دهند که بدون وجود این فناوری‌های پیشرفته، تولید تجهیزات از جمله جنگ‌افزارهای شنی‌دار میدان اصلی نبرد که بتواند با نمونه‌های خارجی رقابت کند، امکان‌پذیر نخواهد بود. از طرفی دیگر عدم وجود منابع و آلیاژهای خاصی که در این تجهیزات استفاده می‌گردد، یک موضوع قابل توجه دیگر است. انواع فولادهای زرهی و ضدانفجاری با ترکیبات خاص که دارای مقاومت و انعطاف‌پذیری‌های متنوع هستند و در قسمت‌های مختلف این تجهیزات از جمله بدنه بمنظور حفاظت استفاده می‌شوند، در عین حال نبود یک سازوکار مناسب برای حفظ و نگهداری از این تجهیزات و منابع می‌تواند یک بحران دیگر به وجود آورد. زیرا این منابع و تکنولوژی‌های ارزشمند و کمیاب نیازمند نگهداری و حفظ از طریق یک برنامه‌ریزی دقیق و افراد آموزش دیده هستند. خرابی بعضی از تجهیزات می‌تواند به کلیه فرایند بازسازی آسیب برساند و بسیاری از فعالیت‌ها را با مشکل مواجهه کند. از نگاهی دیگر تهیه و حفظ این فناوری‌ها به دلیل شرایط خاص داخلی از جمله تحریم‌ها و مسائل اقتصادی و امنیتی برای سازمان‌های نظامی بسیار ارزشمند تلقی می‌شود و جایگزینی آنان به راحتی امکان‌پذیر نیست. کارشناسان نبود تجهیزات و تکنولوژی‌های پیشرفته برای ساخت و تولید، کمبود قطعات و مشکلات در حفظ این تکنولوژی‌ها را عمده‌ترین مسائل در این حوزه، مربوط به بازسازی جنگ‌افزار شنی‌دار می‌دانند.

ریسک‌های حوزه منابع انسانی

مدیریت منابع انسانی باید به دو دلیل ریسک‌های متحمل شده از سوی کارکنان را بیشتر مورد توجه قرار دهند. اولا کارکنان دارای نقش کلیدی و تضمین‌کننده در موفقیت سازمان می‌باشند که می‌توانند بر تصمیمات مالی، تولیدی، مدیریتی و غیره تاثیرگذار باشند. ثانیاً هرگونه اختلال در وظیفه افراد، می‌تواند عملکرد کلی سازمان را تحت تاثیر قرار دهد (اندایش و همکاران، ۱۴۰۰).

لحاظ شدن موضوع کارکنان در مدیریت ریسک، منعکس‌کننده این واقعیت است که کارکنان در دستیابی به اهداف، نقشی کلیدی دارند و می‌توانند در دستیابی به اهداف سازمان، مشکلاتی را به‌وجود آورند. بنابراین، اگر مدیران منابع انسانی بخواهند نقش شریک راهبردی را در سازمان ایفا نمایند، لازم است با شناسایی و مدیریت ریسک‌های کارکنان، سازمان را در جهت کسب اهداف یاری نمایند. سازمانی که در مدیریت این منبع راهبردی موفق عمل نکند، تهدیدات بسیاری به‌عنوان مثال، خطر از دست دادن متخصصین و انتقال دانش فنی را بایستی برای خود به جان بخرد (انوار و عبدالله[۱]، ۲۰۲۱).

از آنجایی که شرایط کنونی به گونه‌ای تغییر کرده است که باقی ماندن در حوزه کاری سازمان و کسب مزیت رقابتی نسبت به سایر رقبا نیاز به آموزش و فراگیری دانش و تکنولوژی‌های نوین دارد، لذا شناسایی حیطه‌های آموزشی، دارای اولویت بالا و اجرای برنامه‌های آموزشی مرتبط با این حیطه‌ها باید از رویه‌های اصلی مدیریت باشد(الشرهان و همکاران[۲]، ۲۰۲۱).

یکی از اساسی‌ترین راهکارها که به اتفاق از سوی دانشمندان علم مدیریت توصیه می‌شود بهسازی نیروی انسانی است که آموزش، بهترین ابزار این امر می‌باشد(آذریان و تقی‌پور، ۲۰۲۰). در این تحقیق با توجه به ماهیت نظامی پروژه از منظر امنیتی و حفاظتی، عدم مشارکت و همکاری متخصصین و مدیران مجرب از ریسک‌های پروژه دیده شد، همچنین عدم آموزش و یادگیری نیروها و کارکنان، دیگر ریسک مهم شناسایی شد.

---

۱ Anwar & Abdullah

۲ Alsharhan et al

ریسک‌های حوزه مدیریتی

مدیریت پروژه، به معنای بکارگیری دانش، مهارت‌ها، ابزارها و روش‌های لازم در اداره جریان اجرای فعالیت‌ها به منظور رفع نیازها و انتظارات متولیان از اجرای پروژه می‌باشد. مدیریت پروژه در اجرای این مهم، از دو بازوی قدرتمند برنامه‌ریزی و کنترل بهره می‌گیرد(پورشفیع اردستانی و سروری،۱۳۹۹).

هنگامی که مدیریت پروژه به شکلی مطلوب اجرا شود، نه تنها احتمال موفقیت را افزایش می دهد، بلکه علاوه بر کاهش نگرانی‌ها، درجه بالاتری از قابلیت پیش‌بینی را نیز ارائه می‌دهد. طی سال‌های گذشته، مدیریت پروژه‌ها به ستون فقرات سازمان‌هایی تبدیل شده که با موفقیت پروژه‌ها را تحویل می‌دهند و در دوره فعلی نیز برای موفقیت یک پروژه کاملاً ضروری هستند. مدیریت پروژه دارای یک رابطه مستقیم با زمان، هزینه و کیفیت انجام پروژه می‌باشد، که باید میان این سه رکن اصلی یک موازنه صورت گیرد. در حقیقت در برنامه‌ریزی‌های فعالیت‌های پروژه باید این معیارها بصورت مستمر توسط مدیران محاسبه و کنترل شوند(شهسواری‌پور و همکاران،۱۴۰۰).

کارشناسان توضیح دادند، یکی از مشکلات اصلی در حوزه پروژه‌های نظامی عدم توجه کافی به مدیریت مناسب پروژه و موازنه مثلث پروژه است که موجب ایجاد وقفه‌های بی‌مورد در طول فعالیت‌ها و طولانی‌شدن زمان پروژه، هزینه‌های کنترل نشده و در نتیجه کاهش بهره‌وری کلی پروژه و کیفیت محصولات می‌شود، به گونه‌ای که بسیاری از پروژه‌ها، هر چند با دارا بودن طرح‌های نوین و کاربردی به دلیل همین سوءمدیریت، ناتمام و یا بی‌اهمیت می‌گردند. برنامه‌ریزی صحیح پروژه باعث می‌شود، قبل از اجرای پروژه، مشکلات پیش‌روی تا حدود زیادی شناسایی شده و راهکارهای لازم برای مقابله با آن اتخاذ شود. زمان‌بندی غلط، برنامه‌ریزی نامناسب پروژه، عدم اولویت‌بندی فعالیت‌ها از جمله مسائلی است که باید توسط مدیران در نظر گرفته شود.

از طرفی دیگر، سیاست کلان بر گسترش خودکفایی و مستقل‌سازی امورات در کشور موجب شناسایی فعالیت‌ها و توانایی‌های موجود در هر عرصه‌ای خواهد بود. همین نکته سبب تفکرات بنیادی همچون، ما می‌توانیم و جهاد خودکفایی در کلیه امورات شده است. در صنایع نظامی نیز باید اعتقاد بر بهره‌وری و بهینه‌سازی حداکثری وجود داشته باشد. به گفته متخصصین از طریق شناخت توانایی‌های موجود و همچنین استفاده از تجارب و دروس آموخته شده از پروژه‌های پیشین به عنوان چراغ راه پروژه‌های آینده، می‌توان به نتایجی درخور و شایسته دست یافت و از

بروز برخی مشکلات مشابه جلوگیری کرد. همین نگاه جهادی در شرایط بحرانی امروز که کشور دچار محاصره اقتصادی و سیاسی دشمنان قرار گفته است، سبب توجه به بازسازی و نوسازی تجهیزات نظامی به گونه‌ای است که ضایعات به کمترین میزان خود برسد. دو ریسک تاثیرگذار شناسایی شده توسط نخبگان در حوزه مدیریتی، ضعف در برنامه‌ریزی و مدیریت پروژه و عدم شناخت توانایی‌های موجود است.

ریسک‌های حوزه زیرساختی

مشکلات زیرساختی یکی دیگر از ریسک‌های پروژه است که می‌تواند مورد توجه قرار گیرد، کمبود فضا و شاپ‌های تخصصی موجب می‌شود تا فعالیت‌های پروژه با پروژه‌های دیگر ترکیب شود که همین موضوع باعث طولانی شدن زمان آن‌ها و عدم تمرکز و کار بیشتر می‌شود. در حقیقت یک محیط مجهز و سازماندهی شده به سرعت انجام و کیفیت پروژه کمک می‌کند. امروزه بهره‌گیری از سیستم‌های اطلاعات در حوزه‌های مختلف فعالیت‌های سازمانی، بسیار فراگیر شده و به جزئی از فرایندهای اصلی و اساسی سازمان‌ها تبدیل شده است(جامی‌پور و همکاران،۱۳۹۷)

از طرفی دیگر با علم بر اینکه نظام‌های اطلاعاتی تأثیر شگرفی برساختار سلسله مراتبی سازمان‌ها دارند، این سیستم‌ها، یکی دیگر از زیرساخت‌هایی هستند که باید در نظر گرفته شود زیرا در برنامه‌ریزی، سازماندهی، رهبری، گزارش‌دهی، کنترل، بازرسی و غیره استفاده می‌شوند و موجب انجام فعالیت‌ها در مدت زمان بسیار کمتری در سازمان خواهند شد(شهسواری،۱۳۹۵).

بروز موانع سیاسی، امنیتی، انسانی و فناورانه سبب عدم بهره‌وری مناسب در این حوزه می‌شود(شفیعی نیک‌آبادی و احمدی،۱۳۹۵). سازمان‌های نظامی نیز از این قاعده مستثنی نیستند، حتی به مراتب تاثیرگذاری بیشتری دارند زیرا مباحث نظامی به شدت امنیتی و حفاظت شده است. کوچک‌ترین خطا و تعلل در مدیریت اطلاعات و ارتباطات در پروژه بازسازی تجهیزات نظامی می‌تواند موجب مشکلات فراوان از جمله توقف فعالیت‌ها به دلایل امنیتی، افشای اطلاعات نمونه‌های بازسازی شده و میزان ارتقاء و منابع در دسترس، مباحث امنیتی و حفاظتی در حوزه نگهداری و تعمیرات تجهیزات، بی‌نظمی در مدیریت و برنامه‌ریزی و دیگر موارد باشد.

به گفته متخصصین کمبود ابزارالات یک ریسک دیگر در این تحقیق بررسی شد، نبود ابزار سالم و تخصصی و به اندازه برای فعالیت‌ها، در بسیاری از مواقع موجب ایجاد مشکلاتی کاملا بیهوده و وقت‌گیر است که در چنین پروژه‌های بزرگ و با اهمیتی رخ می‌دهد. بسیاری از کارشناسان در زمان مصاحبه اعتقاد داشتند، ضعف در لجستیک و تدارکات، موجب کاهش شدید

سرعت پروژه و بیکاری پرسنل و نیروهای فنی می‌شود، به گونه‌ای که حتی در انگیزه آنان نیز تاثیرگذار خواهد بود. متاسفانه توجه کافی در برنامه‌ریزی‌ها به این موضوع نمی‌شود و عمدتاً سازمان‌ها با این مسئله روبرو هستند. سه ریسک کمبود سوله و شاپ‌های تخصصی، ضعف در سیستم‌های اطلاعاتی و کمبود ابزارآلات توسط کارشناسان در حوزه زیرساختی معرفی گردیدند. جدول ۱ ریسک‌های شناسایی شده را نشان می‌دهد.

جدول ۱: ریسک‌های شناسایی شده

ردیف	نوع ریسک	ریسک شناسایی شده
۱	تکنولوژی	نبود تکنولوژی ساخت و تولید مورد نیاز فنی
۲	تکنولوژی	... کمبود قطعات، آلیاژها و
۳	تکنولوژی	نبود سازوکار مناسب در نگهداری و حفظ تکنولوژی
۴	منابع انسانی	کمبود نفرات ماهر و متخصص فنی
۵	منابع انسانی	کمبود نفرات ماهر و متخصص مدیریتی
۶	منابع انسانی	عدم آموزش مناسب پرسنل مرتبط
۷	مدیریتی	ضعف در برنامه‌ریزی و مدیریت پروژه
۸	مدیریتی	عدم شناخت توانایی‌های موجود
۹	زیر ساختی	کمبود سوله و شاپ‌های تخصصی
۱۰	زیر ساختی	کمبود ابزارآلات
۱۱	زیر ساختی	ضعف در سیستم‌های اطلاعاتی

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

محاسبه اوزان شاخص‌ها

بمنظور وزن‌دهی به شاخص‌های مورد تحلیل از روش بهترین- بدترین استفاده شد. روش بهترین-بدترین[۱] یکی از جدیدترین و کاراترین روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره است که در سال ۲۰۱۵ توسط دکتر جعفر رضایی معرفی شد(رضایی،۲۰۱۵). این روش بمنظور وزن‌دهی معیارهای تصمیم‌گیری بکار می‌رود. در این روش، ابتدا بهترین (مهم‌ترین) و بدترین (کم اهمیت‌ترین) معیارها توسط تصمیم‌گیرنده مشخص می‌شود؛ سپس مقایسه زوجی بین هرکدام از این دو شاخص، با دیگر شاخص‌ها در قالب ماتریس صورت می‌گیرد، آنگاه مسئله تبدیل به یک مسئله برنامه‌ریزی خطی می‌شود که وزن شاخص‌ها به صورتی به دست خواهد آمد که تفاوت‌های مطلق اوزان حداقل می‌شود. (رضایی،۲۰۱۶). نتایج بدست آمده از اجرای روش بهترین-بدترین در جدول ۲ برای معیارها نشان داده شده است.

جدول ۲: محاسبه اوزان شاخص‌ها به روش بهترین- بدترین

	معیارها	شدت تاثیر بر زمان	شدت تاثیر بر کیفیت	شدت تاثیر بر هزینه	احتمال تاثیر بر زمان	احتمال تاثیر بر کیفیت	احتمال تاثیر بر هزینه
بهترین	شدت تاثیر بر کیفیت	۳	۱	۵	۴	۲	۶
بدترین	احتمال تاثیر بر هزینه	۴	۶	۳	۲	۵	۱
اوزان		۱۴۷,۰	۳۸۷,۰	۰۸۸,۰	۱۱۰,۰	۲۲۰,۰	۰۴۸,۰

در حقیقت هدف در حوزه نظامی، آمادگی این سازمان‌ها و ارکان آن از جمله نیروها و تجهیزات در برابر تهدیدات و مشکلات است. در پروژه‌های بازسازی تجهیزات نظامی، به طور مشخص آمادگی تجهیزات با کیفیت بازسازی محصولات رابطه مستقیم دارد. یعنی تجهیزی آماده‌تر است که کیفیت بهتری داشته باشد. اما پس از آن، همانطور که در جدول ۲ قابل مشاهده است، زمان در انجام پروژه شاخص تاثیرگذار بعدی است. زیرا هرآنچه پروژه در زمان سریع‌تری انجام شود نشان از مدیریت بهتر پروژه دارد. البته در عین حال که در یک پروژه بازسازی، کیفیت مورد انتظار نیز برآورده گردد. به طور کلی در حوزه‌های نظامی مباحث مربوط به هزینه، نه یک هدف بلکه یک محدودیت هستند. هر چند سازمان‌های نظامی نیز دارای بودجه تعیین شده مشخصی

[۱] The best-worst method

می‌باشند اما در این سازمان‌ها، عمدتاً تکمیل پروژه از نظر کمی و کیفی و افزایش آمادگی در اولویت قرار دارد. در عین حال که پروژه‌های بازسازی و نوسازی تجهیزات نظامی به علت شرایط موجود مانند عدم توانایی ساخت و یا خرید تجهیزات جدید به دلایل مختلف صورت می‌پذیرد و سازمان‌های نظامی در چنین مواقعی چاره‌ای جز انجام چنین پروژه‌هایی بمنظور آمادگی خود ندارند، فلذا هزینه‌های گزافی را نیز هر چند کنترل شده پرداخت می‌کنند. البته از نگاهی دیگر، به طور کلی طرح و پروژه‌های بازسازی تجهیزات، نسبت به خرید و یا اجاره آنان دارای توجیهات اقتصادی و مالی نیز هستند.

با توجه به توضیحات ارائه شده و پس از اجرای روش بهترین- بدترین مشخص شد که شاخص شدت تاثیر بر کیفیت بهترین و شاخص احتمال تاثیر بر هزینه بدترین معرفی شدند. همچنین بیشترین وزن با توجه به اهمیت و حساسیت کیفیت در محصولات نظامی مربوط به آن‌ها حاصل شد. بعد از شاخص‌های کیفی، معیارهای زمانی در رتبه‌های بعدی قرار گرفتند و نهایتاً با توجه به اهمیت کمتر مبحث هزینه نسبت به کیفیت و زمان در پروژه‌های نظامی، شاخص‌های هزینه‌ای اوزان کمتری دربرگرفتند.

نتایج عددی

بمنظور تشکیل ماتریس تصمیم‌گیری تحقیق حاضر، تعدادی از کارشناسان و تحلیل‌گران خبره نیروهای نظامی که با پروژه فوق در ارتباط بودند، انتخاب و از طریق پرسشنامه به روش طیف لیکرت ۵ گزینه‌ای، نظرات و تجربیات ایشان جمع‌آوری و با استفاده از میانگین حسابی، ماتریس تصمیم‌گیری حاصل گردید. نتایج در جدول ۳ نشان داده شده است.

پرتال جامع علوم انسانی

جدول ۳: ماتریس تصمیم‌گیری

شماره ریسک	شدت تاثیر بر زمان	شدت تاثیر بر کیفیت	شدت تاثیر بر هزینه	احتمال تاثیر بر زمان	احتمال تاثیر بر کیفیت	احتمال تاثیر بر هزینه
۱	۳	۵	۳	۴	۵	۴
۲	۳	۴,۲۰	۴	۴۰,۳	۴۰,۳	۴
۳	۱	۴۰,۳	۶۰,۲	۸۰,۴	۲۰,۳	۴۰,۳
۴	۴	۴۰,۴	۶۰,۲	۴	۸۰,۴	۴۰,۲
۵	۴	۶۰,۲	۴۰,۳	۳	۲۰,۲	۳
۶	۴۰,۳	۴۰,۳	۴۰,۳	۳	۴	۳
۷	۴	۸۰,۲	۴	۶۰,۳	۴۰,۱	۴
۸	۲	۲	۸۰,۲	۲	۲۰,۳	۸۰,۲
۹	۴	۳	۸۰,۱	۴	۲	۲۰,۳
۱۰	۲	۳	۴۰,۱	۴	۲	۲۰,۱
۱۱	۴۰,۳	۲	۲	۴۰,۳	۳	۳

به همین ترتیب خروجی روش رتبه‌بندی ضربی کامل در جدول ۴ مشخص شده است. رتبه‌بندی بر اساس این مقادیر به صورت نزولی صورت می‌پذیرد، یعنی بهترین گزینه متعلق به گزینه‌ای است که بیشترین مقدار را کسب کرده است.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

جدول ۴: خروجی رتبه‌بندی ضربی کامل

Ri	ریسک	رتبه بندی ضربی کامل	مقادیر ضربی کامل
R۱	نبود تکنولوژی ساخت و تولید مورد نیاز فنی	۱	۲۸۱,۱
R۲	کمبود قطعات، آلیاژها و ...	۲	۸۲۹,۰
R۳	نبود سازوکار مناسب در نگهداری و حفظ تکنولوژی	۸	۱۶۴,۰
R۴	کمبود نفرات ماهر و متخصص فنی	۳	۷۵۰,۰
R۵	کمبود نفرات ماهر و متخصص مدیریتی	۶	۲۴۹,۰
R۶	عدم آموزش مناسب پرسنل مرتبط	۴	۵۰۳,۰
R۷	ضعف در برنامه‌ریزی و مدیریت پروژه	۵	۳۲۱,۰
R۸	عدم شناخت توانایی‌های موجود	۱۰	۰۷۱,۰
R۹	کمبود سوله و شاپ‌های تخصصی	۷	۱۹۷,۰
R۱۰	کمبود ابزارآلات	۱۱	۰۲۹,۰
R۱۱	ضعف در سیستم‌های اطلاعاتی	۹	۱۴۸,۰

خروجی روش رتبه‌بندی نقطه مرجع در جدول ۵ نشان داده شده است. رتبه‌بندی در این روش برخلاف رتبه‌بندی ضربی کامل است. یعنی بهترین گزینه متعلق به گزینه‌ای است که کمترین مقدار را کسب کرده است.

جدول ۵: خروجی رتبه بندی نقطه مرجع

R_i	ریسک	رتبه بندی نقطه مرجع	مقادیر نقطه مرجع
R۱	نبود تکنولوژی ساخت و تولید مورد نیاز فنی	۱	۰۱۴,۰
R۲	کمبود قطعات، آلیاژها و ...	۳	۰۳۲,۰
R۳	نبود سازوکار مناسب در نگهداری و حفظ تکنولوژی	۴	۰۵۵,۰
R۴	کمبود نفرات ماهر و متخصص فنی	۲	۰۲۱,۰
R۵	کمبود نفرات ماهر و متخصص مدیریتی	۹	۰۸۳,۰
R۶	عدم آموزش مناسب پرسنل مرتبط	۴	۰۵۵,۰
R۷	ضعف در برنامه‌ریزی و مدیریت پروژه	۸	۰۷۶,۰
R۸	عدم شناخت توانایی‌های موجود	۱۰	۱۰۳,۰

R۹	کمبود سوله و شاپ‌های تخصصی	۶	۰۶۹,۰
R۱۰	کمبود ابزارآلات	۶	۰۶۹,۰
R۱۱	ضعف در سیستم‌های اطلاعاتی	۱۰	۱۰۳,۰

و به همین ترتیب خروجی روش رتبه‌بندی سیستم نسبت در جدول ۶ گزارش شده است. در این روش نیز رتبه‌بندی نزولی است و بیشترین مقدار، برترین رتبه را به خود می‌گیرد.

جدول ۶: خروجی رتبه بندی سیستم نسبت

Ri	ریسک	رتبه بندی سیستم نسبت	مقادیر سیستم نسبت
R۱	نبود تکنولوژی ساخت و تولید مورد نیاز فنی	۱	۳۹۶,۰
R۲	کمبود قطعات، آلیاژها و ...	۳	۳۴۰,۰
R۳	نبود سازوکار مناسب در نگهداری و حفظ تکنولوژی	۵	۲۷۸,۰
R۴	کمبود نفرات ماهر و متخصص فنی	۲	۳۷۴,۰
R۵	کمبود نفرات ماهر و متخصص مدیریتی	۸	۲۶۱,۰
R۶	عدم آموزش مناسب پرسنل مرتبط	۴	۳۱۶,۰
R۷	ضعف در برنامه‌ریزی و مدیریت پروژه	۶	۲۶۷,۰
R۸	عدم شناخت توانایی‌های موجود	۱۱	۲۱۷,۰
R۹	کمبود سوله و شاپ‌های تخصصی	۷	۲۶۶,۰
R۱۰	کمبود ابزارآلات	۱۰	۲۶۶,۰
R۱۱	ضعف در سیستم‌های اطلاعاتی	۹	۲۳۹,۰

خروجی نهایی و رتبه‌بندی ریسک‌ها در جدول ۷ گزارش شده است. در روش مولتی مورا همانطور که بیان شد، سه رویکرد آن، سه رتبه‌بندی برای گزینه‌ها ارائه می‌دهند که برای ادغام رتبه‌بندی‌ها از نظریه تسلط استفاده می‌شود. تسلط غالب زمانی روی می‌دهد که رتبه گزینه‌ای بر رتبه سایر گزینه‌ها سلطه یابد. در روش مولتی‌مورا تسلط غالب تحت شرایط ۱-۱-۱ رویت می‌شود. سلطه عمومی هنگامی اتفاق می‌افتد که دو رتبه از سه رتبه گزینه، بر گزینه‌های دیگر برتری داشته باشند. به عنوان مثال d-a-a بر c-b-b تسلط عمومی دارد از آنجا که انتقال‌پذیری در این نظریه صادق است، اگر a بر b تسلط داشته باشد و b بر c نیز مسلط باشد، آنگاه a بر c تسلط خواهد یافت. این قوانین برای هر سه رتبه‌بندی روش مولتی‌مورا اجرا می‌شود و رتبه‌بندی

نهایی ارائه می‌گردد (آیتک عدلی و توش ایشیک[۱]،۲۰۱۷).

جدول ۷: خروجی نهایی مدل و رتبه‌بندی ریسک‌ها

Ri	ریسک	رتبه بندی ضربی کامل	رتبه بندی نقطه مرجع	رتبه بندی سیستم نسبت	مولتی مورا
R۱	نبود تکنولوژی ساخت و تولید مورد نیاز فنی	۱	۱	۱	۱
R۲	کمبود قطعات، آلیاژها و ...	۲	۳	۳	۳
R۳	نبود سازوکار مناسب در نگهداری و حفظ تکنولوژی	۸	۴	۵	۵
R۴	کمبود نفرات ماهر و متخصص فنی	۳	۲	۲	۲
R۵	کمبود نفرات ماهر و متخصص مدیریتی	۶	۹	۸	۸
R۶	عدم آموزش مناسب پرسنل مرتبط	۴	۴	۴	۴
R۷	ضعف در برنامه‌ریزی و مدیریت پروژه	۵	۸	۶	۶
R۸	عدم شناخت توانایی‌های موجود	۱۰	۱۰	۱۱	۱۱
R۹	کمبود سوله و شاپ‌های تخصصی	۷	۶	۷	۷
R۱۰	کمبود ابزارآلات	۱۱	۶	۱۰	۱۰
R۱۱	ضعف در سیستم‌های اطلاعاتی	۹	۱۰	۹	۹

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

[۱] Aytaç Adalı & Tuş Işık

بحث و نتیجه‌گیری

از اساسی‌ترین راهکارها برای حل مسئله عدم قطعیت، ارزیابی، تحلیل و مدیریت ریسک است. از طریق این رویه می‌توان احتمال نتایج منفی که موجب ضرر و زیان از طریق ریسک‌ها و مخاطرات می‌شود را تا حدود زیادی کاهش داده و حتی‌الامکان کنترل کرد. امروزه بدون اجرای فرایندهای علمی و منطقی، شناسایی و رفع مخاطرات در محیط‌های پویا و فناورانه امکان‌پذیر نخواهد بود. این مخاطرات یکی از ملزومات اساسی نیروهای نظامی نوین است. در این تحقیق، ارزیابی، شناسایی و رتبه‌بندی روشمند و علمی ریسک‌ها و مخاطرات مربوط به پروژه بازسازی جنگ‌افزار شنی‌دار مورد مطالعه قرار گرفت.

با توجه به نتایج بدست آمده از رتبه‌بندی نهایی روش مولتی‌مورا، نبود تکنولوژی ساخت و تولید مورد نیاز فنی مهم‌ترین ریسک معرفی گردید که با توجه به پیچیدگی‌های تکنولوژی در صنایع نظامی منطقی به نظر می‌رسد. اگر فناوری و تکنولوژی‌های پیشرفته امروزی وجود نداشته باشد، عملاً ساخت و بازسازی تجهیزات غیرممکن خواهد بود. این موضوع به طور کلی هر گونه پروژه‌ای را تحت تاثیر مستقیم قرار می‌دهد. در چنین شرایطی به دلیل وجود تحریم‌های سنگین و ممانعت از فروش و انتقال این فناوری‌ها از طرف کشورهای سازنده به داخل کشور، این یک خطر و تهدید بزرگ قلمداد می‌شود که موجب زیان‌های گسترده در بحث تولید انواع تجهیزات بالاخص تجهیزات نظامی است. از طرفی دشمنان خواستار عقب‌ماندگی توان دفاعی کشور هستند. درنتیجه این موضوع باید در اولویت قرار گرفته و خطی‌مشی‌های راهبردی متناسب برای رفع آن در نظر گرفته شود.

کمبود نفرات ماهر و متخصص فنی رتبه دوم را به خود اختصاص داد که مسلما مانند توضیحات ریسک قبلی با توجه به پیچیدگی‌های تکنولوژی در صنایع نظامی، این صنعت نیازمند نفرات متخصص و آشنا به امورات و فعالیت‌های بازسازی می‌باشد. بسیاری از کشورها در حوزه نظامی دارای جدیدترین تجهیزات یا تکنولوژی‌ها هستند، اما با کمبود تکنسین و اپراتورهای متخصص مواجهه هستند، در چنین وضعیتی عملاً بسیاری از فعالیت‌ها با مشکل روبرو می‌شود، متاسفانه سازمان‌ها و صنایع نظامی در کشور ما نیز به دلیل سیاست‌های خصمانه بعضی از کشورهای غربی از جمله آمریکا، توانایی انعقاد قرارداد با شرکت‌ها و پیمانکاران برای کار و یا آموزش در داخل کشور را ندارند. فلذا این موضوع نیز تبدیل به یک تهدید اثرگذار می‌شود. انواع جنگ‌افزارها از جمله جنگ‌افزارهای شنی‌دار نیازمند قطعات و آلیاژهای خاصی هستند که در

قسمت‌های مختلف به کاربرده می‌شوند. کمبود این منابع باعث ایجاد نتایج منفی در پروژه مانند کاهش کیفیت محصولات می‌شود. ریسک مورد توجه سوم این مورد می‌باشد، به گفته کارشناسان امروزه عمده قطعات و مواد اولیه در داخل کشور تولید می‌شود، اما نیاز هست که برخی از آن‌ها از شرکت‌های خارجی خریداری شوند که موجب حساسیت در این مسئله می‌شود. عدم آموزش پرسنل در بلندمدت و عدم انتقال دانش از معدود افراد خبره به نسل‌های بعدی به عنوان ریسک چهارم شناسایی شد. عمده مطالعات و بررسی‌ها نشان می‌دهد، عدم توجه به منابع انسانی در سازمان‌ها می‌تواند صدمات زیان‌واری داشته باشد. پرسنل آموزش ندیده و بدون تخصص و ناآشنا به امورات تولیدی در حوزه نظامی که باید دارای ویژه‌گی‌های امنیتی نیز باشند، می‌توانند موجب طولانی‌تر شدن زمان انجام پروژه و افزایش هزینه‌های بی‌مورد گردند. جایگزین‌کردن افراد در چنین سازمان‌هایی برای انجام چنین پروژه‌هایی به راحتی امکان‌پذیر نیست.

خروجی مدل رتبه‌بندی مولتی‌مورا نشان می‌دهد نبود سازوکار مناسب در نگهداری و حفظ تکنولوژی ریسک بعدی تاثیرگذار است. عدم ثبت، ضبط و نگهداری مناسب از تکنولوژی و تجهیزات می‌تواند موجب افزایش خرابی و دوباره‌کاری در فعالیت‌ها گردد. صنایع نظامی در عرصه بازسازی با کمبود منابع و تکنولوژی روبرو هستند، فلذا حفظ و نگهداری آن‌ها نیز بسیار مهم قلمداد می‌شود. نگهداری و تعمیرات امروزه جزو مهم‌ترین ارکان در هر سازمان برای کاهش هزینه، افزایش کیفیت، بهره‌برداری و کارایی بیشتر در محصولات و تکنولوژی‌های موجود است. مبحث ضعف در برنامه‌ریزی و مدیریت پروژه می‌تواند منجر به بروز مشکلات از جمله طولانی شدن زمان پروژه و دیگر مشکلات در مسائل مالی و منابعی شود. در حقیقت عدم برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری‌های صحیح به تنهایی می‌تواند باعث ایجاد دیگر تهدیدات شود. این ریسک، رتبه ششم از ریسک‌های دارای با اهمیت می‌باشد.

نتایج بدست آمده از روش مولتی‌مورا با توجه به برآیند نظر کارشناسان نشان می‌دهد، کمبود سوله و شاپ‌های تخصصی که یک مسئله زیرساختی است و باید قبل از شروع پروژه در تصمیمات لحاظ شود، ریسک هفتم و نبود مدیران نخبه، زبده و کارآمد برای مدیریت، کنترل و پیگیری در چنین پروژه‌هایی رتبه‌ی هشتم را به خود اختصاص می‌دهد.

در صنایع نظامی ضعف در سیستم‌های اطلاعاتی موجب کاهش چشم‌گیر در سرعت انجام فعالیت‌ها و اتمام پروژه می‌شود. عمده مسائل در چنین پروژه‌هایی از جمله سازمان‌دهی و گزارش‌دهی امورات توسط انتقال و ارتباطات صحیح امکان‌پذیر است، از طرفی افشای اطلاعات یا پخش اطلاعات غلط نیز می‌تواند تاثیرات منفی داشته باشد. در نهایت، کمبود ابزارآلات و عدم شناخت توانایی‌های موجود به ترتیب در این رتبه‌بندی در انتهای جدول قرار گرفتند. موضوع توانایی‌های موجود تا حدودی زیادی در کشور به دلیل سیاست‌گذاری‌های کلان در جهت خودکفایی در صنایع مختلف، پیشرفت چشم‌گیری داشته است. البته این ریسک‌ها نسبت به سایر ریسک‌های ارزیابی شده درجه اهمیت کمتری را دارا هستند و تمامی ریسک‌های شناسایی شده دارای اهمیت می‌باشند و می‌بایست نسبت به پاسخ‌دهی به این مخاطرات چاره‌اندیشی نمود.

در تحقیقات آتی می‌توان به مباحث مربوط به پاسخ‌دهی به ریسک‌های شناسایی و رتبه‌بندی شده پرداخت. از طرفی می‌توان با افزایش معیارهای فنی و مهندسی قدرت مدل تصمیم‌گیری را افزایش و خروجی‌های قوی‌تر و با کیفیت‌تری را بدست آورد. در این پژوهش به شناسایی ریسک‌های حوزه داخلی پروژه بازسازی جنگ‌افزار شنی‌دار پرداخته شد. لذا پیشنهاد می‌گردد محققان برای تکمیل کردن تحقیقات، انواع ریسک‌های خارجی از جمله ریسک‌های سیاسی، اقتصادی، محیطی و ریسک‌های مربوط به سیستم‌های جنگ‌افزاری در حالت دفاعی و تهاجمی را نیز بررسی کرده و تحلیل نمایند. در نظر گرفتن پروژه‌های نظامی دیگر و شناسایی ریسک‌های آن‌ها نیز می‌تواند از دیگر مسائل برای مطالعات بیشتر باشد. همچنین پیشنهاد می‌شود از دیگر روش‌ها برای شناسایی و رتبه‌بندی ریسک‌ها بمنظور مقایسه با نتایج این تحقیق استفاده گردد.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

فهرست منابع

- احمدی مقدم، جواد. مطهری فریمانی، ناصر و کاظمی، مصطفی (۱۳۹۹). ،موازنه مثلث پروژه با درنظرگرفتن انواع هزینه‌ها و کاربرد الگوریتم ژنتیک. *پانزدهمین کنفرانس بین المللی مدیریت پروژه ایران*،تهران.
- اسگندری دستگیری، سیمین (۱۴۰۰). ارزیابی عوامل ریسک در زنجیره تامین به منظور انتخاب تامین کنندگان در صنعت پوشاک ورزشی. *مدیریت و رفتار سازمانی در ورزش، ۱۰(۱)*، ۸۷-۱۰۵.
- اندایش، علی. عبدالهی، بیژن. جعفری نیا، سعید و حسن پور، اکبر (۱۴۰۰). شناسایی و دسته بندی‌های منابع انسانی جهت‌گیری راهبردی سازمان و گروه‌های کارکنان در شرکت‌های برتر تولیدی ایران. *مطالعات مدیریت بهبود و تحول، ۳۰(۱۰۱)*،۹۳-۱۲۳.
- پورشفیع اردستانی، مجتبی و سروری، هادی (۱۳۹۹). شناسایی و بررسی موانع استفاده از مدیریت پروژه چابک در پروژه های راهسازی. *مهندسی عمران امیرکبیر، ۵۲(۷)*، ۱۸۳۷-۱۸۵۲.
- جامی‌پور، مونا، جعفری، سیدمحمدباقر و نصرالهی، مرضیه (۱۳۹۷). ارائه متدولوژی انتخاب استراتژی مدیریت پروژه های فناوری اطلاعات. *فناوری اطلاعات و ارتباطات ایران، ۱۰(۳۷-۳۸)*، ۱۷-۳۴.
- دزفولی‌نژاد، مهدی. معاضد، هادی و سلحشور، جمشید (۱۳۹۱). تحلیل ریسک ناشی از معیارهای غیرقابل پیش بینی بر اساس روش منطق فازی. *فصلنامه علمی علوم و فناوری‌های پدافند نوین، ۳(۲)*، ۱۰۳-۱۱۱.
- شفیعی نیک آبادی، محسن و احمدی، زهرا (۱۳۹۵). انتقال فناوری سیستم های اطلاعاتی در ایران. *فصلنامه توسعه فناوری صنعتی، ۱۴(۲۷)*، ۶۹-۸۲.
- شفیعی نیک آبادی، محسن. حسینی، سید محمدحسن و شفیعی نیک آبادی، مجتبی (۱۳۹۵). تعیین سبد بهینه پروژه‌های عمرانی، مبتنی بر رویکرد تلفیقی تحلیل سلسه‌مراتبی و ارزیابی نسبت تجمعی (مورد مطالعه: معاونت مهندسی و مجری طرح‌های عمرانی یک رده نظامی). *فصلنامه مدیریت نظامی، ۱۵(۵۹)*، ۱-۳۳.
- شهسواری، مریم (۱۳۹۵). بررسی موانع و مشکلات استقرار سیستم اطلاعات مدیریت (MIS) در حوزه ستادی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری. *کنفرانس بین المللی علوم انسانی و علوم رفتاری*.
- شهسواری‌پور، ناصر، حیدربیگی، شهلا و نصرالهی، فاطمه (۱۴۰۰). موازنه هزینه، زمان، کیفیت در زمانبندی پروژه با کیفیت فازی. *سیستم های فازی و کاربردها، ۴(۲)*، ۴۳-۶۸.
- فتحی، محمدرضا. ملکی، محمدحسن و طهماسبی، زهرا (۱۳۹۹). ارزیابی ریسک در طراحی محصول با رویکرد FMEA فازی. *علوم و تکنولوژی محیط زیست، ۲۲(۱۰)* ۱۰۵-۱۱۸.

- کلانتری، حسین. رجبی، آزیتا. سفاهن، افشین و بهزاد، اردوان (۱۴۰۰). تعیین شاخص‌های توسعه‌یافتگی مناطق در ایران بر اساس روش مولتی‌مورا، مورد پژوهش: شهرستان‌های منطقه سیستان. *فصلنامه علمی برنامه ریزی منطقه ای، ۱۱(۴۳)*، ۳۲-۴۶.
- مهدی، محمد. حشمتی، محمد رسول. کلهر، اصغر و بازیاری، حسین (۱۳۹۳). بررسی میزان ریسک پذیری مالی افسران دانشگاه افسری امام علی(ع). *فصلنامه مدیریت نظامی*، ۱۴(۵۵)، ۱-۲۰.
- موغلی، علیرضا. عبدالمنافی، سعید. صالحی، حسن و محمود صالح، شهناز (۱۳۹۴). تحلیل ریسک در سازمان‌های نظامی (شناسایی و اولویت‌بندی ریسک‌های بحرانی در پایگاه‌های پدافند هوایی). *فصلنامه مدیریت نظامی*، ۱۵(۵۸)،۴۳-۶۹.
- نخعی‌نژاد، مهدی و صفاری، معصومه (۱۳۹۸). شناسایی و رتبه‌بندی ریسک‌های تکنولوژی در حوزهٔ توزیع انرژی گاز طبیعی با رویکرد تلفیقی FMEA و TOPSIS مطالعهٔ موردی: شرکت گاز استان چهارمحال و بختیاری. *مدیریت تولید و عملیات، ۱۰(۲)*، ۱۴۳-۱۵۹.

- Abdulvahitoğlu, A., Abdulvahitoğlu, A., & BAŞBOĞA, Ö. (۲۰۲۲).UAV Selection with MULTIMOORA Method: An International Comparison. Conference: ٤th International Conference on Applied Engineering and Natural Sciences, Konya.
- Alsharhan, A., Salloum, S., & Shaalan, K. (۲۰۲۱). The impact of eLearning as a knowledge management tool in organizational performance. *Advances in Science, Technology and Engineering Systems Journal, ٦(١)*, ٩٢٨-٩٣٦.
- Anwar, G., & Abdullah, N. N. (۲۰۲۱). The impact of Human resource management practice on Organizational performance. *International journal of Engineering, Business and Management (IJEBM), ٥(١)*. ٣٥-٤٧.
- Ardil, C. (۲۰۲۲). Military Attack Helicopter Selection Using Distance Function Measures in Multiple Criteria Decision Making Analysis. *International Journal of Aerospace and Mechanical Engineering, ١٦(٢)*, ١٥-٢٢.
- Ardil, C. (۲۰۲۱). Fighter Aircraft Selection Using Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution with Multiple Criteria Decision Making Analysis. *International Journal of Transport and Vehicle Engineering, ١٣(١٠)*, ٦٤٩-٦٥٧.
- Aytaç Adalı, E., & Tuş Işık, A. (۲۰۱۷). The multi-objective decision making methods based on MULTIMOORA and MOOSRA for the laptop selection problem. *Journal of Industrial Engineering International*, ١٣, ٢٢٩-٢٣٧.
- Azarian, R., & Taghipour, M. (۲۰۲۰). The impact of implementing inclusive quality management on organizational trust (Case Study: Education). *Journal of Multidisciplinary Engineering Science Studies (JMESS), ٦(١)*, ٧٦-٨٣.

- Barnett, V. (۲۰۱۹). History of Dominance Theory. In: Shackelford, T., Weekes-Shackelford, V. (eds) Encyclopedia of Evolutionary Psychological Science. Springer, Cham.
- Brauers, W. K. M., & Zavadskas, E. K. (۲۰۱۰). Project management by MULTIMOORA as an instrument for transition economies. *Technological and economic development of economy*, ۱٦(۱), ٥-۲٤.
- Cernat, R. (۲۰۲۲). Lethal Autonomous Weapon Systems–Emerging and Potentially Disruptive Technology. *In Romanian Military Thinking International Scientific Conference Proceedings*,۱٥٦-۱۷٥.
- de Almeida, I. D. P., de Araújo Costa, I. P., de Araújo Costa, A. P., de Pina Corriça, J. V., Moreira, M. Â. L., Gomes, C. F. S., & dos Santos, M. (۲۰۲۲). A multicriteria decision-making approach to classify military bases for the Brazilian Navy. *Procedia Computer Science,* ۱۹۹, ۷۹-۸٦.
- Dos Santos, M., de Araújo Costa, I. P., & Gomes, C. F. S. (۲۰۲۱). Multicriteria decision-making in the selection of warships: a new approach to the AHP method. International Journal of the Analytic Hierarchy Process, ۱۳(۱).
- Edition, P. S. (۲۰۱۸). A guide to the project management body of knowledge. *Project Management Institute.* Pensylvania.
- Ferreira de Araujo Lima, P., & Verbano, C. (۲۰۱۹). Project risk management implementation in SMEs: A case study from Italy. *Journal of Technology Management & Innovation*, *۱٤(۱)*, ۳-۱۰.
- Genc, T. (۲۰۱٥). Application of ELECTRE III and PROMETHEE II in evaluating the military tanks. *International Journal of Procurement Management, ۸(٤),* ٤٥۷-٤۷٥.
- Göleç, A., Gürbüz, F., & Şenyiğit, E. (۲۰۱٦). Determination of best military cargo aircraft with multi-criteria decision-making techniques. *MANAS Journal of Social Studies, ٥(٥),* ۸۷-۱۰۱.
- GÜLER, M. A. (۲۰۲۲). Evaluation of the Performance of Armored Military Vehicles by the Global Fuzzy MULTIMOORA Method. *Journal of Optimization and Decision Making*, *۱(۱)*, ۲۸-٤۱.
- Hafezalkotob, A., Hafezalkotob, A., Liao, H., & Herrera, F. (۲۰۱۹). An overview of MULTIMOORA for multi-criteria decision-making: Theory, developments, applications, and challenges. *Information Fusion, ٥۱,* ۱٤٥-۱۷۷.
- Hamurcu, M., & Eren, T. (۲۰۲۰). Selection of unmanned aerial vehicles by using multicriteria decision-making for defence. *Journal of Mathematics*, ۱-۱۱.
- Ijadi Maghsoodi, A., Abouhamzeh, G., Khalilzadeh, M., & Zavadskas, E. K. (۲۰۱۸). Ranking and selecting the best performance appraisal method using the

MULTIMOORA approach integrated Shannon's entropy. *Frontiers of Business Research in China*, ۱۲, ۱-۲۱.

- Öğünç, G. İ. (۲۰۲۱). The Effectiveness of Armoured Vehicles in Urban Warfare Conditions. *Defence Science Journal, ۷۱(۱)*, ۲۵-۳۳.
- Rezaei, J. (۲۰۱۵). Best-worst multi-criteria decision-making method. *Omega*, ۵۳, ٤۹-۵۷.
- Rezaei, J. (۲۰۱٦). Best-worst multi-criteria decision-making method: Some properties and a linear model. *Omega*, ٦٤, ۱۲٦-۱۳۰.
- SAPUNKOV, O. (۲۰۲۰). Historical Trends and Parameter Relationships in the Design of Armored Fighting Vehicles. *In Ground Vehicle Systems Engineering and Technology Symposium*, ۲-۳٦.
- Tucan, P., Gherman, B., Major, K., Vaida, C., Major, Z., Plitea, N., ... & Pisla, D. (۲۰۲۰). Fuzzy logic-based risk assessment of a parallel robot for elbow and wrist rehabilitation. *International Journal of Environmental Research and Public Health, ۱۷(۲)*, ٦۵٤-٦۷٦.
- Willumsen, P., Oehmen, J., Stingl, V., & Geraldi, J. (۲۰۱۹). Value creation through project risk management. *International Journal of Project Management*, ۳۷(۵), ۷۳۱-۷٤۹.
- Yang, C., Wang, Q., Peng, W., & Zhu, J. (۲۰۲۰). A multi-criteria group decision-making approach based on improved BWM and MULTIMOORA with normal wiggly hesitant fuzzy information. *International Journal of Computational Intelligence Systems, ۱۳(۱)*, ۳٦٦-۳۸۱.
- Zhou, X., & Tang, Y. (۲۰۱۹). Risk and Countermeasure of Military Equipment Development Project Management.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

Identifying and Ranking the Risks of the Military Equipment Reconstruction Project Using the Multimoora Decision-making Method (Case Study: Tracked Armament)

Mehdi Khosroniya [۱] *
Mohammad-Reza Zahedi [۲]

Abstract

Risk management in today's organizations is a part of the strategic approach to achieve the results of the projects. Paying no attention to the risk in projects can cause threats in the implementation of them and affect on time, cost and quality dimensions. On the other hand, military organizations, as the main defense elements, are obliged to protect the country from foreign risks and threats, so they must identify and analyze potential risks, plan for proper management and avoid unexpected decisions. Considering the importance of military equipment projects and referring to the lack of complete transfer of manufacturing technologies and lack of reconstruction from the manufacturing countries, as well as the sanctions, this study aims to identify and rank the risks affecting the reconstruction of tracked armament. The risks of this project were identified by reviewing articles and the Delphi method, and the Multimoora method was also used to rank them. In order to weight the indicators, the best-worst method was used. Data collected through a researcher-made questionnaire for implementation of the Multimoora method. This questionnaire was designed and completed through the Likert method with the opinion of a number of activists in the discussed field. The results indicated that the quality factor was more important than other indicators in the military fields. Also, the lack of manufacturing technologies and the lack of specialists were the most important, and the lack of tools and the lack of recognition of existing capabilities were the most worthless risks. This study can help to develop and create opportunities for military organizations to carry out such projects.

Keywords: Risk Evaluation, Military Reconstruction Projects, Tracked Armament, Multimoora Decision-making Method.

[۱] Ph.D. Candidate, Industrial Engineering, Malik Ashtar University of Technology, Tehran, Iran, (corresponding author): Mehdikhosronia٦١@gmail.com
[۲] Assistant Professor, Malik Ashtar University of Technology, Tehran, Iran.