Center for Strategic Studies of the
Islamic Republic of Iran Army

Journal Of
Army Strategic Research
Print ISSN:27834212
Volume 4, Issue 14
Winter 2026
P.P. 71 - 95

Strategies for Improving the Combat Capability of Nedaja's Submarines in the Field of Equipment

Peyman Behboodi*[1],AhmadReza Pourdastan [2], Peyman Jafari tehrani [3]

Abstract

Objective: Given the importance and status of submarines and the importance of upgrading the combat capability of submarines, the equipment factor plays a very important role in victory on the battlefield.

The research method used in this study is classified in the field of research and development in terms of purpose, because the purpose of the research is to determine and evaluate the strategic factors of the external and internal environment affecting the strategies for improving the combat capability of the Nedaja subsurface vessels in the field of equipment, considering the existing conditions and requirements.The data collection method was mixed, which in the qualitative part is the theoretical sampling method, which means that the sampling is voluntary and not random. The data collection tool is an in-depth interview with a group of twelve specialists and experts who had sufficient knowledge of the subject under study, and in the quantitative part, a researcher-made questionnaire, and the statistical sample was 59.Five opportunities, ten strengths, nine threats, and twelve weaknesses were identified out of 36 factors, and two strategies were presented.

Important equipment such as AIP, advanced batteries, pump jets, efficient energy consumption, oxygen generators, etc. are very effective in improving subsurface combat capability. After identifying internal and external factors, two strategies were identified, which include upgrading propulsion systems (independent of air and pump jets) and collaborating with scientific centers in battery design, reducing noise and propeller cavitation effects.

Keywords: Strategy, Subsurface Warfare Capability, Equipment, Battle Scene. Air-Independent Propulsion.

Citation:Behboudi, Peyman; Pourdastan, Ahmad Reza; Jafari Tehrani, Peyman (1404). Strategies for improving the combat capability of Nedaca subsurface vessels in the field of equipment; Quarterly Journal of Army Strategic Research 4(14). 71-95

1. PhD in Defense Management, AJA Command and Staff University, Secretary of the Amad, Weapons and Equipment Study Group, AJA Center for Strategic Studies, Tehran, Iran (Corresponding author) Email:pbehboodi5@gmail.com
2. Faculty member, Command and Staff University, Director, AJA Center for Strategic Studies, Tehran, Iran.
3. PhD in Defense Management, National Defense University, Tehran, Iran.

Received:2025/12/09 **Article Type: Research - based**
Accepted:2026/03/12

فصلنامه پژوهش‌های راهبردی ارتش
شاپای انتشار: ۲۷۸۳۴۲۱۲
سال چهارم، شماره چهاردهم
زمستان ۱۴۰۴
صص: ۹۵-۷۱

مرکز مطالعات راهبردی آجا

راهبردهای ارتقاء توان رزم زیرسطحی‌های نداجا در حوزه تجهیزات

پیمان بهبودی*[۱]، احمدرضا پور دستان [۲]، پیمان جعفری طهرانی [۳]

چکیده

باتوجه به جایگاه زیردریایی‌ها و اهمیت لزوم ارتقاء توان رزم زیرسطحی‌های نداجا، به‌منظور موفقیت در صحنه نبرد دریایی، عامل تجهیزات نقش بسزائی در پیروزی صحنه نبرد رقم می‌زند. براین‌اساس این تحقیق باهدف ارائه راهبردهای ارتقاء توان رزم زیرسطحی‌های نداجا در حوزه تجهیزات، انجام شد. روش تحقیق مورد استفاده در این پژوهش از نظر هدف در حیطه تحقیق‌وتوسعه طبقه‌بندی می‌شود، زیرا هدف، تعیین و ارزیابی عوامل راهبردی محیط خارجی و محیط داخلی مؤثر بر راهبردهای ارتقاء توان رزم زیرسطحی‌های نداجا در حوزه تجهیزات باتوجه‌به شرایط و مقتضیات موجود می‌باشد. روش جمع‌آوری اطلاعات آمیخته بوده که در بخش کیفی، روش نمونه‌گیری نظری است و این بدان معناست که نمونه برداری، ارادی و نه تصادفی است. ابزار گردآوری داده‌ها مصاحبه عمیق است که با گروه دوازده‌نفری از خبرگان که شناخت کافی از موضوع مورد مطالعه داشتند. در بخش کمی نیز، محقق پرسش‌نامه‌ای را تهیه و نمونه آماری ۵۹ نفر می‌باشند تعداد پنج مورد فرصت، ده مورد قوت، نه مورد تهدید و دوازده مورد ضعف از بین ۳۶ عامل، شناسایی شدند و دو راهبرد ارائه شد.تجهیزات مهمی از قبیل سامانه مستقل از هوا، باتری‌های پیشرفته، پمپ جت‌ها، مصرف بهینه انرژی، مولد اکسیژن و غیره در ارتقا توان رزم زیرسطحی بسیار مؤثر هستند. پس از شناسایی عوامل داخلی و خارجی دو راهبرد احصاء که مشتمل بر ارتقاء سامانه‌های رانش (مستقل از هوا و پمپ‌جت‌ها) و همکاری با مراکز علمی در طراحی باتری، کاهش نویز و آثار کاویتاسیون پروانه می‌باشند.

واژگان کلیدی: راهبرد، توان رزم، تجهیزات، صحنه نبرد، سامانه مستقل از هوا.

استناد: بهبودی، پیمان؛ پوردستان، احمدرضا؛ جعفری طهرانی، پیمان (۱۴۰۴). راهبردهای ارتقاء توان رزم زیرسطحی‌های نداجا در حوزه تجهیزات؛ *فصلنامه پژوهش‌های راهبردی ارتش ۴(۱۴). ۹۵-۷۱*

۱. دکتری مدیریت دفاعی، دانشگاه فرماندهی و ستاد آجا، دبیر گروه مطالعاتی آماد، سلاح و تجهیزات مرکز مطالعات راهبردی آجا، تهران، ایران (نویسنده مسئول) Email: pbehboodi5@gmail.com
۲. عضو هیئت علمی دانشگاه فرماندهی و ستاد، رئیس مرکز مطالعات راهبردی آجا، تهران، ایران.
۳. دانش آموخته دکتری مدیریت دفاعی دانشگاه دفاع ملی تهران، ایران.

نوع مقاله: پژوهشی
تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۹/۱۸
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۱۲/۲۱

مقدمه

نخستین حضور تأثیرگذار زیردریایی‌ها، به جنگ‌های جهانی دوم باز می‌گردد که کشورها فصل نوینی از نبردهای دریایی را به نمایش گذاشته و توانستند ضربات جبران‌ناپذیری را در بُعد نظامی و اقتصادی بر دشمنان خود وارد نمایند. اصولاً نبردها، همواره با فناوری پیش می‌روند و پیشرفت‌های سریع فناوری در عصر ارتباطات، امکان به‌کارگیری و پیاده‌سازی روش‌ها و ترفندهای پیچیده نوین و کارآمد نبرد را فراهم نموده است. این پیشرفت‌ها در حوزه نبردهای دریایی، نیز گسترده شده و نقش تعیین‌کننده زیردریایی‌ها در نبردهای دریایی گذشته و قابلیت بالای آنان در مخفی ماندن از دشمن و نیز دارابودن تسلیحات پیشرفته، امروزه آنان را به یکی از مهم‌ترین تجهیزات راهبردی تبدیل نموده است. همچنین باید اذعان نمود که محیط پیچیده اعماق دریاها باعث گردیده که داشتن زیردریایی‌های پیشرفته، همچنان یکی از مهم‌ترین مزیت‌های رقابتی در صحنه‌های نبرد را رقم بزند (جعفری طهرانی و همکاران ۱۵:۱۴۰۲).

نبردهای دریایی دور ایستا، پاسخگویی سریع، قاطع و هماهنگ، به اهداف دشمن و کسب برتری دریایی، "از ویژگی‌های مهم صحنه‌ی جنگ دریایی و جنگ‌های دریایی در آینده، به شمار می‌روند که در صورت ارتقاء توان رزم زیرسطحی زیردریایی‌های نداجا، می‌توان موفقیت‌هایی را در صحنه جنگ رقم زد. ارتقاء توان رزم زیرسطحی‌ها، ارتباط مستقیم و ناگسستنی باقدرت ماندگاری بالای زیردریایی‌ها در زیر آب دارند، لذا هر چقدر قابلیت تحرک در زیر آب بیشتر شود، توان رزمی زیردریایی‌ها نیز افزایش خواهد یافت. از طرفی زیرسطحی‌ها برای انجام عملیات‌های تخصصی خود به تجهیزات، فناوری‌ها و مهارت‌های فردی بسیار بالایی برای شناخت محیط و آشکارسازی، رهگیری و ردگیری تجهیزات و جنگ‌افزارهای دشمن نیازمند هستند. در واقع هر چقدر سامانه‌ها به سمت تجهیزات هوشمند حرکت نمایند، خطاهای انسانی کمتر و شرایط کسب موفقیت بیشتر می‌شود. به‌این‌ترتیب مشخص می‌شود که یک مجموعه‌ای از عوامل در صحنه نبرد در زیردریایی‌ها نیاز است تا بتوان در رقابت‌ها به یک بازدارندگی مؤثر و همچنین پیروزی دست‌یافت (بهبودی ۳:۱۴۰۳). از طرفی باید خاطرنشان نمود که فضای رقابتی بین کشورها به‌عنوان بازیگران اصلی روابط بین‌الملل، به‌قدری تنگاتنگ است که هر یک از کشورها با استفاده از همه حوزه‌های علم‌وفناوری در حال تلاش برای گرفتن گوی سبقت از دیگر رقبای خود هستند. امروزه کشورهای دارای زیردریایی با برخورداری از

فناوری‌های روز و فضای رقابتی در عرصه بین‌الملل، توانسته‌اند پیشرفت‌های شگرفی را در حوزه زیرسطحی داشته باشند لیکن در ابعاد ملی علاوه بر تحریم‌های ظالمانه بین‌المللی، عمر بالای زیردریایی‌ها و طولانی‌شدن تعمیرات اساسی آن‌ها و توجه به این نکته که تمرکز قابل‌توجهی در بهینه‌سازی و به‌روزرسانی و استفاده از ظرفیت‌های داخلی صورت نگرفته است، موجب گردیده توان رزم یگان‌های زیرسطحی در حدی مطلوب و قابل‌انتظار قرار نگرفته باشد و با عنایت به فرامین فرماندهی معظم کل قوا (مدظله‌العالی) [۱] مبنی بر امکان رویارویی با دشمنان این مرزوبوم در دریاهای جنوب، بی‌شک یکی از مهم‌ترین تجهیزاتی که بتواند در این رویارویی مقابله‌ای تأثیرگذار باشند، یگان‌های زیرسطحی خواهند بود.

لازم به ذکر است که باتوجه‌به رابطه مستقیم و ناگسستنی بین قدرت ماندگاری در زیر آب زیردریایی‌ها و توان رزم، در صورت مرتفع نمودن معضل قدرت ماندگاری نسبتاً پایین زیردریایی‌های دیزلی نداجا که تنها از یک منبع انرژی (باتری) بهره‌مند می‌باشند، علاوه بر موفقیت بیش‌ازپیش در اجرای مأموریت ذاتی خود[۲] خواهند شد، بلکه باتوجه‌به ویژگی‌ها و پیچیدگی‌های جنگ‌های دریایی آینده، به پیروزی‌های بزرگی در صحنه جنگ، نائل خواهند شد. نیروی دریایی راهبردی ارتش ج.ا.ایران دارای کلاس‌های مختلفی از زیردریایی‌های متعارف[۳] با مأموریت‌های متفاوتی بوده که در این پژوهش به لحاظ اهمیت و حوزه‌ی مأموریت زیردریایی‌های سنگین و نیمه‌سنگین نداجا در آب‌های آبی[۴]، محقق به آن متمرکزشده است. براین‌اساس هدف اصلی و فرعی به ترتیب، تدوین راهبردهای ارتقاء توان رزم یگان‌های زیرسطحی نداجا در حوزه تجهیزات، تبیین عوامل محیطی خارجی مؤثر بر ارتقاء توان رزم یگان‌های زیرسطحی نداجا در حوزه تجهیزات، تبیین عوامل محیطی داخلی مؤثر بر ارتقاء توان رزم یگان‌های زیرسطحی نداجا در حوزه تجهیزات می‌باشند. اجرانشدن این پژوهش می‌تواند پیامدها و نتایج منفی زیر را به همراه داشته باشند؛

---

۱. بیانات مقام معظم رهبری در مورخه‌ی ۱۳۸۸/۱۱/۳۰ من می‌خواهم بر روی شناورهای زیرسطحی هم تأکید کنم. نیروی دریائی یکی از هدف‌ها و جهت‌گیری‌های کلی‌اش باید مسئله‌ی شناورهای زیرسطحی باشد. امروز اگر همان جور که قبلًا گفته‌ایم نیروی دریائی یک نیروی راهبردی است- که همین هم هست- و در دفاع از کشور جزو خطوط مسلّم حتمی است، باید با زیرسطحی‌ها منطقه را در دست بگیرید.

۲. مین‌ریزی، انهدام اهداف سطحی، زیرسطحی، ناوگان تجاری دشمن و نیز عملیات تجسس و جمع‌آوری اطلاعات

۳. تعداد حدود ۲۰ فروند از انواع زیردریایی‌های کلاس‌کیلو، کلاس‌فاتح و کلاس میدجت که به‌ترتیب دارای تناژ سنگین، نیمه سنگین و سبک هستند

۴. نیروی دریایی آب‌های آبی، نیروی دریایی است که علاوه بر دارا بودن شناورهای رزمی سبک و سنگین، قادر به اجرای عملیات در آب‌های عمیق اقیانوسی و پشتیبانی مستقل هوایی باشند.

۱) فقدان راهبردها به‌منظور بهینه‌سازی و ارتقاء توان رزمی یگان‌های زیرسطحی در حوزه تجهیزات، موجب استمرار وضع موجود می‌گردد.

۲) موجب کاهش بهره‌وری و موفقیت یگان‌های زیرسطحی در صحنه نبرد دریایی می‌گردد.

۳) موجب غفلت از دشمن و عقب ماندن از رقبا در فناوری‌های روز می‌گردد.

سؤال اصلی این تحقیق "راهبردهای ارتقاء توان رزم یگان‌های زیرسطحی نداجا در حوزه تجهیزات، کدامند؟ "، می‌باشد

پیشینه

باتوجه‌به موضوع پژوهش با عنوان "ارائه راهبردهای ارتقاء توان رزم زیرسطحی‌های نداجا در حوزه تجهیزات"، مطالعات انجام شده حاکی از آن است که هیچ‌گونه فعالیت پژوهشی (پایان‌نامه، رساله و مقاله) در حوزه موضوع تحقیق یادشده صورت نگرفته است. علی‌هذا " یک رساله دکتری، دو پایان‌نامه داخلی و یک مقاله خارجی" در رابطه نزدیک (با نقاط اشتراک) به این تحقیق انجام‌شده بود که خلاصه‌ای از نتایج تحقیق، آورده شده است:

جدول ۱: پیشینه تحقیق

عنوان گزارش	سال	سازمان منتشر کننده
راهبردهای ارتقاء قدرت ماندگاری زیردریایی‌های ارتش ج.ا.ا درصحنه جنگ	۲۰۲۴	AJA Command and Staff University
بهبود عملکرد زیردریایی کلاس فاتح نیروی دریایی راهبردی ارتش ج ا.ا با استفاده از پیل‌های سوختی	۲۰۲۰	AJA Command and Staff University
سامانه رانش و قدرت، سرعت، برد عملیاتی و ماندگاری زیرسطحی در زیردریایی‌های مستقل از هوا	۲۰۰۸	National Defense University
ارتقاء سطح آمادگی عملیاتی زیردریایی‌ها	۲۰۰۳	AJA Command and Staff University

جمع‌بندی پیشینه تحقیق

نقاط اشتراک تحقیق با پیشینه: با توجه به اینکه موضوع تحقیق با عنوان راهبردهای ارتقاء توان رزم زیرسطحی‌های نداجا در حوزه‌ی تجهیزات می‌باشد، هیچ‌گونه پژوهشی در قالب پایان‌نامه و رساله در حوزه موضوع تحقیق یادشده صورت نگرفته است، لیکن یک رساله و نیزدو پایان‌نامه درخصوص یکی دیگر از "ابعاد" توان رزم زیردریایی‌ها (بُعد سیستم رانش و قطعات یدکی مورد نیساز) موردتحقیق قرارگرفته که یک مقاله‌ی خارجی هم به کاربرد پیل‌های

سوختی (یکی از انواع سامانه‌ی مستقل از هوا) در این حوزه اکتفا شده است. رساله، پایان‌نامه و مقاله‌ی خارجی انتخاب‌شده در پیشینه‌ها، مرتبط با متغیرهای وابسته تحقیق بوده، که در دانش‌افزایی، ادبیات و غنای تحقیق بسیار مؤثر است.

نقاط افتراق تحقیق با پیشینه: در خصوص نقاط افتراق این تحقیق با پایان‌نامه‌ها، مقالات داخلی و خارجی مرتبط با پژوهش، همان‌طوری که در نقاط اشتراک پیشینه‌ها به آن اشاره گردید، هرکدام از آن‌ها فقط به‌صورت موردی و از یک زاویه، به راهکارهای ارتقاءتوان رزم زیردریایی‌ها (پیل سوختی در انواع سیستم رانش مستقل از هوا) به‌صورت محدود پرداخته‌اند لیکن در خصوص سایر موارد، سخنی به میان نیامده است بنابراین حوزه‌ی این تحقیق جامع‌تر و سطح واکنش آن به تهدیدات و تغییرات صحنه جنگ، وسیع‌تر است.

جنبه‌های نوآوری این تحقیق: این تحقیق برای اولین بار به‌روش موردی - زمینه‌ای به تدوین راهبردهای ارتقاء توان رزم زیرسطحی‌های نداجا در حوزه‌ی تجهیزات، می‌پردازند.

تعاریف و مفاهیم

تجهیزات: اقلامی که به‌منظور تجهیز فرد و یا سازمان مورد نیاز است. اما تجهیزات در دریا، مجموعه‌ای از سیستم‌ها، سامانه‌های کشف، دفاع، تهاجم، فرماندهی و کنترل که در شناورهای و زیردریایی‌ها نصب تا ضمن تقویت توان رزمی و دفاعی، قابلیت عملیات در محیط دریایی را فراهم سازد. (فرهادی ۳۴:۱۴۰۴)

سیستم مصرف بهینه‌ی انرژی[1]: به مجموعه‌ای از فناوری‌هایی اطلاق می‌گردد که برای مدیریت مصرف انرژی (با حداقل مصرف انرژی) در زیردریایی‌ها، به‌منظور اطمینان از حداکثر کار آیی طراحی‌شده است (ورزیک و گرهارد، ۲۰۱۵: ۷۸)

پیل سوختی: سامانه‌ای برای افزایش توان عملیاتی زیردریایی‌های غیرهسته‌ای که با تولید انرژی الکتریکی از واکنش هیدروژن و اکسیژن بدون نیاز به هوا با قابلیت ۴ برابر مدت زمان عملیات در زیرآب. (علیزاده و همکاران ۲۵:۱۳۹۵)

سیستم موقعیت‌یاب ملی[2]: به سامانه‌ای اطلاق می‌گردد که هر کشور به‌منظور تعیین مکان دقیق سامانه‌های نظامی در سطح، زیر سطح و هوا و زمین خود، استفاده می‌نمایند که

1 -Optimal Energy Consumption System
2 -Nation Positioning System (NPS)

معمولاً شامل شبکه‌ای از ماهواره‌ها، ایستگاه‌های زمینی و سایر زیرساخت‌های لازم می‌باشد که در حال حاضر ایالات متحده[۱]، روسیه[۲]، اروپای غربی[۳]، چین[۴]، ژاپن[۵]و هند[۶]، دارای سامانه‌ی موقعیت‌یاب ملی می‌باشند

سامانه: در خصوص سامانه تعاریف مختلفی مشاهده می‌شود، به طور نمونه؛

در مقاله‌ای تحت عنوان «تحلیل فقهی هک‌کردن سامانه‌های اطلاعاتی» به تعریفی از سامانه اطلاعاتی پرداخته و در آن سامانه اطلاعاتی را به مجموعه‌ای از عناصر به‌هم‌وابسته دانسته که وظیفه جمع‌آوری، پردازش، ذخیره و توزیع اطلاعات به‌منظور پشتیبانی و تصمیم‌سازی از کنترل در یک سازمان را بر عهده دارد. (نظری توکلی و همکاران، ۱۴۰۰).

سامانه ناوبری اینرسایی[۷]: یک دستگاه ناوبری است که از رایانه، حسگرهای حرکت (شتاب‌سنج) و چرخشی (ژیروسکوپ) برای محاسبه‌ی مداوم موقعیت، جهت و سرعت یک جسم متحرک، بدون نیاز به مرجع خارجی استفاده می‌گردد این سامانه از امنیت بسیار خوبی برخوردار بوده لیکن در هر شبانه‌روز حدود ۱ تا ۲ مایل دریایی با موقعیت واقعیِ خود، دارای اختلاف می‌باشند.

صحنه‌ی جنگ دریایی: منطقه‌ای است یکپارچه و گسترده از رزم سطحی، زیرسطحی، هوا، سایبر، مین‌گذاری و عملیات ساحلی که نیازمند سرعت واکنش، دقت هدف‌گیری و هوش مصنوعی برای کشف و درگسیری مؤثر در میدان نبرد (شایگان و همکاران، ۱۴۰۰: ۲۸ ـ ۲۵).

راهبرد: تفکری عقل‌گرایانه مبتنی بر شناخت جغرافیایی سیاسی و آینده‌نگری. (عزتی ۱۴۰۲: ۱۹). برای رسیدن به یک هدف، راه‌های مختلف و متفاوتی وجود دارد، که همواره تلاش می‌شود باصرفه‌ترین، کوتاه‌ترین، و مطمئن‌ترین آن‌ها مشخص، انتخاب، و مورداستفاده قرار گیرند. در واقع انتخاب بهترین راه از میان راه‌های ممکن، همان راهبرد مناسب برای دست یافتن به هدف می‌باشد. (دانش آشتیانی و همکاران: ۱۴۰۰)

1-Global position System (GPS)
2 -Global Navigation Satellite System(GLONASS)
3 -Galileo
4 -Compass, BeiDou 1, 2
5 -QZSS
6 -IRNSS
7 -Inertial Navigation system (INS)

نیروی دریایی آب‌های آبی: نیروی دریایی است که علاوه بر دارابودن شناورهای رزمی سبک‌وسنگین، قادر به اجرای عملیات در آب‌های عمیق اقیانوسی و پشتیبانی مستقل هوایی باشند. اصطلاح نیروی دریایی آب‌های آبی، یک اصطلاح جغرافیای دریایی است که در برابر نیروی دریایی آب‌های قهوه‌ای و سبز آورده شده است (خانزادی ۶۲:۱۳۹۵)

نیروی رانش مستقل از هوا[1]: یک فنآوری است که در شناورهای نیروی دریایی برای افزایش مدت‌زمان عملیات زیردریایی‌های که بدون نیاز به صعود به سطح آب برای شارژ باتری‌ها و یا دریافت هوا (جهت کارکرد دیزل – ژنراتورها) استفاده می‌شود. (جی، سی لی و همکاران،۱۲۳:۲۰۱۸)

ژنراتورها

ژنراتورهای بازدهی بالا و کم‌صدا: ژنراتورهایی با نویز کم و مصرف انرژی کم قادرند، قابلیت اختفا زیردریایی‌ها را بهبود و توان رزم آن‌ها را افزایش دهند. زیردریایی‌ها برای طیف وسیعی از سیستم‌ها ازجمله نیروی محرکه، ناوبری، ارتباطات و تسلیحات، به نیروی الکتریکی متکی هستند. هرچه تولید و توزیع این نیرو کارآمدتر باشد، زیردریایی می‌تواند بدون نیاز به شارژ مجدد باتری‌ها، مدت‌زمان بیشتری در زیر آب قرار گیرند. فناوری‌های مختلفی در دسترس هستند که می‌توان برای دستیابی به توان رزم بالا، از آن‌ها استفاده نمود، ازجمله باتری‌های پیشرفته، سیستم‌های هیبریدی که چندین منبع انرژی را ترکیب می‌کنند. (هنلسی ۲۳:۲۰۱۵).

- ژنراتورهای پیل سوختی: این ژنراتورها هیدروژن را با اکسیژن ترکیب، تا برق و آب را به‌عنوان محصول جانبی تولید نمایند. آن‌ها علاوه بر اینکه بی‌صدا هستند، چگالی انرژی بالایی داشته و برای زیردریایی‌ها ایده‌آل هستند. (باشان ۲۰۲۲:۲۴)

۱. مولدهای اکسیژن

مولدهای اکسیژن از مواد شیمیایی موجود در زیردریایی، اکسیژن را برای تنفس خدمه زیردریایی، تولید می‌نمایند که قادر است به افزایش مدت‌زمان غوص زیردریایی کمک کند.

۲. سیستم‌های ذخیره‌سازی مواد غذایی: زیردریایی‌ها باید مواد غذایی را برای مدت طولانی در اختیار داشته باشند. این سامانه، نگهداری مواد غذایی قادرند به افزایش عمر اقلام فاسدشدنی کمک نمایند.

1 -Air Independent Propulsion (AIP)

۳. سیستم‌های تصفیه آب: آب برای بقای خدمه حیاتی است، اما حمل آب شیرین مورد نیاز در زیردریایی برای مأموریت‌های طولانی امکان‌پذیر نیست. سیستم‌های تصفیه آب می‌توانند آب دریا را به آب آشامیدنی تبدیل کنند.

موارد اشاره شده فوق، چند نمونه از تجهیزاتی هستند که می‌توانند مدت ماندگاری زیردریایی را در زیر آب افزایش دهند که به قابلیت‌ها و طراحی هر زیردریایی بستگی دارند.

۴. سیستم مصرف بهینه‌ی انرژی: به غیر از سیستم رانش[1](مجموع عواملی همانند سامانه رانش مستقل از هوا، پمپ‌جت‌ها و غیره)، مهم‌ترین عواملی که می‌توانند به مصرف بهینه انرژی در یک زیردریایی به‌منظور افزایش توان رزم زیردریایی‌ها کمک نمایند، عبارتنداز: تجهیزات‌کم‌مصرف، تعمیر و نگهداری مناسب دستگاه‌ها، طراحی بدنه، سیستم‌های تولید برق.

۵. سیستم‌های تسلیحاتی زیردریایی‌ها انواع سیستم‌های تسلیحاتی مانند اژدر و موشک را حمل می‌کنند که برای کارکردن به انرژی نیاز دارند. بهینه‌سازی این سیستم‌ها باهدف کارایی بالاتر، می‌تواند به کاهش مصرف انرژی، افزایش قدرت ماندگاری و توان رزم زیردریایی در زیر آب کمک کند.[2]

۶. باتری با ظرفیت بالا: چندین نوع باتری وجود دارد که معمولاً در زیردریایی‌ها برای افزایش قدرت ماندگاری زیردریایی‌ها در زیر آب استفاده می‌شود:

باتری‌های سرب اسیدی: این باتری‌ها به دلیل هزینه نسبتاً پایین و قابلیت اطمینان بالا، رایج‌ترین نوع باتری‌های مورد استفاده در زیردریایی‌ها هستند. بااین‌حال، طول عمر نسبتاً کمی دارند و نیاز به نگهداری و مراقبت منظم دارند.

باتری‌های لیتیوم - یونی: باتری‌های لیتیوم - یونی، بالاترین چگالی انرژی را در بین فناوری باتری‌های قابل‌شارژ ارائه می‌دهند و آن‌ها را به گزینه‌ای جذاب به‌منظور به‌کارگیری در زیردریایی تبدیل می‌کنند. بااین‌حال، آن‌ها هنوز نسبتاً گران هستند.

---

[1]- Air Independent Propulsion (AIP)

۲- "پیشران الکتریکی برای سیستم‌های تسلیحاتی زیردریایی آینده "، مجله مهندسین نیروی دریایی، ۲۰۲۰).

۷. طراحی بدنه

بدنه زیردریایی‌ها معمولاً به‌منظور دستیابی به حداکثر استحکام، راندمان هیدرودینامیکی و اختفا، طراحی می‌گردند. استحکام بدنه‌ی زیردریایی که در اعماق دریا، تحت‌فشار قرار می‌گیرد، برای حیات خدمه و کارکرد صحیح تجهیزات و دستگاه‌ها، حیاتی می‌باشد. این بدنه بیشتر از جنس آلیاژ فلز تیتان، به‌منظور مقاومت در برابر فشارهای زیاد در اعماق زیاد دریا و محافظت از خدمه و دستگاه‌ها در برابر خطرات خارجی مانند برخورد با موانع زیرآبی و اصابت اژدر، باهدف به‌حداقل‌رسانیدن صدمات وارده، طراحی‌شده است. البته نبایستی فراموش کرد که علاوه بر شکل ظاهری با میزان مصرف انرژی، کاهش سطح تماس و اصطکاک ارتباط دارد.

(هنکینسون،۲۰۱۷:۴۱)

۸. پروانه با اثربخشی بالا: نوع پروانه زیردریایی می‌تواند در افزایش مدت‌زمان حرکت زیردریایی در زیر آب تأثیر داشته باشد. انتخاب تعداد پره‌ها و زوایای آن‌ها می‌تواند بر راندمان پروانه و توانایی آن در حرکت در آب با کمترین صدا و مقاومت تأثیر بگذارد که به نوبه خود بر مصرف انرژی پیشرانه تأثیر بسزایی می‌گذارد. مساحت تیغه، شکل تیغه، تعداد پره‌ها و زاویه‌ی گام، چهار عامل اصلی یک پروانه زیردریایی است که بر کارایی آن تأثیر دارند. این عوامل میزان قدرت مورد نیاز به‌منظور به حرکت درآوردن زیردریایی در سرعت و عمق مشخص را تعیین می‌نمایند.

۹. سامانه موقعیت‌یاب ملی[1]: اهمیت بالای سامانه‌ی ملی موقعیت‌یاب برای زیردریایی‌ها در میان کارشناسان این حوزه شناخته‌شده است. این سیستم برای اطلاع از موقعیت و ارائه اطلاعات ناوبری دقیق، بسیار مهم است. لذا به‌منظور عدم کشف زیردریایی‌ها می‌بایست به سامانه موقعیت‌یاب ملی، تجهیز شد. سیستم موقعیت‌یاب جهانی[2] در زیر آب کار نمی‌کند؛ زیرا سیگنال‌های آن نمی‌توانند در آب نفوذ نمایند. لذا زمانی‌که زیردریایی در اعماق دریا مستقر می‌باشد، آنتن آن در زمان‌های خاص و محدود به وسیله یک بویه با بویانس مثبت که توسط کابلی به زیردریایی متصل است، به نزدیک سطح آب آمده و از طریق ماهواره،

1 - National positioning system
2 -Global Positioning System(GPS)

موقعیت دقیق زیردریایی، به زیردریایی منتقل می‌شود. این‌حال، فناوری‌های دیگری نیز وجود دارد که برای موقعیت‌یابی و ناوبری در زیرآب مورد استفاده قرار می‌گیرد، مانند موقعیت‌یابی صوتی. سیستم‌های سونار از امواج صوتی برای کشف اهداف و تعیین مکان آن‌ها استفاده می‌نمایند. این امواج صوتی از طریق ایجاد پالس اکتیو و دریافت آن و تجزیه تحلیل امواج صوتی، می‌توان فاصله تا جسم را محاسبه نمود که قدیمی بوده و کاربرد نسبتاًکمی دارد.

۱۰. سامانه ناوبری اینرسایی[1]: این سامانه بسیار مهم است؛ چراکه در صورت اعزام زیردریایی به صحنه‌ی جنگ، فرمانده زیردریایی و نداجا می‌بایست در طول مسیر از موقعیت دقیق زیردریایی مطلع باشند. این سامانه قابلیت نصب بر روی انواع زیردریایی‌ها را دارا بوده و محدودیتی در اعماق دریا را ندارند[2] لیکن مهم‌ترین ایراد آن خطای آن به میزان حدود ۱ مایل دریایی[3] در شبانه روز است.

۱۱. سامانه مخابراتی و ارتباطی: زیردریایی که برای مدت زیادی در زیر آب مستقر می‌باشد، هرچند که می‌بایست به‌منظور جلوگیری از کشف و شناسایی خود در صحنهٔ جنگ، حداکثر اختفا را دارا باشد، لیکن ضروری است که سامانه مخابراتی و ارتباطی در اعماق بیش از عمق پریسکوپ را در اختیار داشته باشد تا قادر به برقراری ارتباط بایگان‌های مجاور و ستاد فرماندهی باشد

مقایسه زیردریایی ایران با کشورهای همسایه و قدرت‌های جهان

نیروی دریایی ارتش ج.ا.ا، از لحاظ تقسیم‌بندی تناژ دارای زیردریایی‌های سبک، نیمه‌سنگین و سنگین، و از لحاظ سامانه رانش، همگی جز زیردریایی متعارف (غیرهسته‌ای) هستند[4]و کشورهای همسایه نظیر هند (زیردریایی کلاس کالواری) و پاکستان (همانند زیردریایی کلاس آگوستا) و نیز اسرائیل (همانند زیردریایی کلاس دولفین) دارای زیردریایی‌های متعارف، با تناژسنگین لیکن با قدرت ماندگاری بالا حدود چند هفته، وکشورهایی که در حوزه‌ی زیرسطحی در دنیا همانند ایالات متحده

1 .Inertial Navigation system (INS)
2 .WWW.wikipehia.org

۳. هر مایل دریایی، برابر با ۱۸۵۳ متر است.

۴. در بخش پاورقی مقدمه، به انواع کلاس‌های زیردریایی نداجا، اشاره شده است

(زیردریایی کلاس اوهایو و کلاس سی‌ولف) و روسیه (همانند زیردریایی کلاس آکولا و کلاس یاسِن)، توانمند هستند علاوه‌بر دارا بودن زیردریایی‌های متعارف، زیردریایی‌های غیرمتعارف (هسته‌ای)، قسمت اعظم واحدهای زیرسطحی آن‌ها را تشکیل می‌دهند که قادر است علاوه بر پرتاب انواع موشک، قادر هستند ماه‌ها در زیرآب مستقر هستند. لذا در شرایط عادی آن چیزی که زیردریایی اتمی را وادار به صعود به سطح و یا پهلوگیری به اسکله می‌نماید، عامل نیروی انسانی می‌باشد

لازم به ذکر است که اگرچه رژیم صهیونیستی زیردریایی‌های هسته‌ای ندارد، اما به‌طور گسترده اعتقاد بر این است که برنامه تسلیحات هسته‌ای دارد. بااین‌حال، این کشور سیاست "ابهام هسته‌ای " را حفظ نموده و وجود زرادخانه هسته‌ای خود را نه تأیید و نه رد نموده است.

تمامی زیردریایی‌های ناوگان نیروی دریایی رژیم صهیونیستی مجهز به سیستم‌های پیشران مستقل از هوا هستند. فن‌آوری مستقل از هوا به زیردریایی‌ها اجازه می‌دهد تا با استفاده از منبع انرژی غیر از اکسیژن موجود در هوا، برای مدت طولانی‌تری در زیرآب بمانند. (بهبودی، ۱۴۰۳:۱۱۰)

روش پژوهش

روش تحقیق مورد استفاده در این پژوهش از نظر هدف در حیطه تحقیق‌وتوسعه طبقه‌بندی شده است، زیرا هدف از تحقیق، تعیین و ارزیابی عوامل راهبردی محیط خارجی و محیط داخلی مؤثر بر ارتقاء توان رزم زیرسطحی‌های نداجا در حوزه تجهیزات موجود می‌باشد. روش جمع‌آوری اطلاعات به‌صورت آمیخته بوده که در بخش کیفی، روش نمونه‌گیری نظری است و این بدان معناست که نمونه‌برداری، ارادی و نه تصادفی است. ابزار گردآوری داده‌ها مصاحبه عمیق است که با گروه دوازده نفری از متخصصان و خبرگان حوزه زیرسطحی که شناخت کافی از موضوع مورد مطالعه داشتند، صورت گرفت که از مصاحبه هفتم به بعد تکرار در اطلاعات دریافتی مشاهده گردید؛ لیکن به‌منظور اطمینان، تا مصاحبه یازدهم ادامه یافت. لازم به ذکر است که انتخاب حجم نمونه در روش کیفی، در حین کار مشخص می‌شود و نمونه‌گیری آن‌قدر ادامه می‌یابد تا اشباع داده‌ها حاصل شود؛ یعنی محقق به این نتیجه می‌رسد که داده‌های جدید تکرار داده‌های قبلی است؛ گردآوری اطلاعات از آذرماه ۱۴۰۱ آغاز گردید. مصاحبه‌ها با طرح سؤالاتی در مورد عوامل مؤثر بر ارتقاء توان رزم زیرسطحی‌های نداجا در

حوزه تجهیزات صورت پذیرفت (مصاحبه باز) و مابقی پرسش‌ها بر اساس پاسخ‌های مصاحبه‌شونده طرح گردید. مدت مصاحبه‌ها حدود ۶۰ دقیقه با توجه به‌وقت مصاحبه‌شوندگان جهت تدوین پروتکل مصاحبه تدوین شد. تمامی مصاحبه‌ها ضبط و برای استخراج نقاط کلیدی چندین مرحله مورد بررسی قرار گرفتند. برای تحلیل داده‌های کیفی از تحلیل مضمون استفاده شده است که در آن سه فن کدگذاری (سه مرحله کدگذاری) شامل کدگذاری باز، کدگذاری محوری و کدگذاری انتخابی برای تحلیل مشاهدات، گفت و شنودها، مصاحبه‌ها، اسناد دولتی، خاطرات پاسخ‌دهندگان و مجلات و تأملات شخصی خود پژوهشگر استفاده شد. برای حصول اطمینان از روایی پژوهش یا به عبارتی دقیق بودن یافته‌ها از سه منظر پژوهشگر، مشارکت‌کنندگان یا خوانندگان گزارش پژوهش انجام شد. (کرسول،۲۰۱۴: ۱۲۴) با توجه به اینکه جامعه آماری تحقیق شامل افسران ارشد دارای حداقل مدرک کارشناسی ارشد، آشنا به فناوری‌های به‌روز در خصوص توان رزم زیرسطحی، دارای سوابق خدمتی در مشاغل راهبردی، عملیاتی و تاکتیکی و آشنایی به محیط و صحنه جنگ آینده،۵۹ نفر به‌صورت چک لیستی برآورد شده است، لذا حجم نمونه بر جامعه آماری منطبق بوده و تمام شمار می‌باشد. برای تعیین اعتبار روایی محتوایی، از ضریب لاوشه[1]و برای پایایی پرسش‌نامه نیز از آلفای کرونباخ استفاده شده است. پس از احصای اولیه عوامل محیطی مؤثر بر ارتقای توان رزم زیرسطحی‌های نداجا در حوزه‌ی تجهیزات، ابتدا پرسش‌نامه اول مبتنی بر ۳۶ عامل تنظیم و به دوازده نفر از خبرگان که برای این ارزیابی پیش‌بینی‌شده بودند، ارائه گردید. در این پرسش‌نامه برای تک‌تک عوامل از خبرگان سؤال شده که آیا این عامل می‌تواند به‌عنوان یک عامل محیطی مؤثر بر ارتقای توان رزم زیرسطحی‌های نداجا باشند یا خیر و درصورت تائید، سؤال شده بود که به نظر شما این عامل به چه میزان در تدوین راهبرد ارتقای توان رزم زیرسطحی‌های نداجا تأثیر دارد. برای این پرسش‌نامه سه هدف دنبال شده است.

۱) پایایی پرسش‌نامه ۲) روایی یا اعتبار ۳) تعیین نقش عوامل محیطی

$$r_a = \frac{k}{k-1}\left[1 - \frac{\sum s^2 k}{\sum s_t^2}\right]$$

جدول ۱. مقدار ضریب پایایی محاسبه شده

Cronbach's Alpha	Cronbach's Alpha Based on Standardized Items	N of Items
0.865	0.7	34

[1] -C.V.R (Content Validity Ratio)

با توجه به اینکه مقدار ضریب آلفای کرونباخ به‌دست‌آمده[1] بیشتر از ۰/۷۵ است لذا گویه‌های پرسش‌نامه مورداستفاده از قابلیت اطمینان لازم برای ادامه تحقیق برخوردار است.

جهت روایی مصاحبه، در طرح سؤال‌ها، موارد زیر صورت پذیرفت:

- به هنگام مصاحبه از صاحب‌نظران، از عبارات ساده و گویا استفاده گردید.
- جهت مصاحبه، از صاحب‌نظرانی با سوابق، دانش و تجربه کافی در خصوص موضوع تحقیق استفاده و حتی‌المقدور از مسئولین نداجا باشند و همچنین دارای ویژگی‌هایی از قبیل مدرک تحصیلی حداقل کارشناسی ارشد و خدمت بیش از ۲۵ سال را داشته باشند.

جهت روایی پرسش‌نامه‌ها موارد زیر صورت پذیرفت:

- پس مطالعه کامل و استفاده از منابع و مستندات حول محور اهداف و سؤالات، تحقیق به‌طوری‌که پاسخ‌گویی به سؤالات پرسش‌نامه‌ها، محقق را به اهداف تحقیق نزدیک نماید
- در طرح سؤالات پرسش‌نامه‌ها به‌گونه‌ای عمل گردید تا پرسش‌شوندگان دچار ابهام نشده و در مقابل خواسته سؤالات، با گزینه‌های قانع‌کننده و قاطع مواجه باشند.
- پس از انجام موارد فوق و نظرسنجی از صاحب‌نظران، نسخه نهایی، تهیه گردید
- در این تحقیق از اسناد و مدارک و سایت‌های معتبر و مطمئن مرتبط، موثق و معتبر استفاده گردید

یافته‌ها

ترکیب جمعیت‌شناختی در بخش کمی از مجموع ۵۹ نفر، تعداد ۴۶ نفر (٪۷۸) در یگان‌های عملیاتی، تعداد ۸ نفر (٪۱۴) در مراکز تعمیراتی، تعداد ۳ نفر (٪۶) در مراکز آموزشی و تعداد ۲ نفر (٪۳) در مراکز پژوهشی می‌باشند و از لحاظ سابقه خدمتی (سن خدمتی) تعداد ۶ نفر یا (٪۱۰) بین (۱۰ تا ۱۵ سال)، تعداد ۴۴ نفر یا (٪۷۵) بین (۱۶ تا ۳۰ سال) و نیز تعداد ۹ نفر یا (٪۱۵) پیشکسوت هستند

آزمون سؤالات: سؤال اول: عوامل محیط خارجی مؤثر بر ارتقاء توان رزم یگان‌های زیرسطحی نداجا در حوزه تجهیزات کدام‌اند؟

جدول ۲. عوامل محیطی خارجی مؤثر بر ارتقاء توان رزم یگان‌های زیرسطحی نداجا در حوزه تجهیزات

فرصت	کدگذاری باز	تهدید	کدگذاری باز
حمایت فرمانده معظم کل قوا (مدظله‌العالی) از	مراکز دانش‌بنیان ظرفیت دیپلماسی علم‌وفناوری	بهره‌مندی ارتش‌های کشورهای جهان از تسلیحات با	تجهیز تسلیحاتی

۱- فرایند انجام محاسبات آلفای کرونباخ با استفاده از نرم‌افزار spss انجام شده است.

بهره‌برداری زیردریایی‌ها رشد توان برخی از شرکت‌های فناور داخلی به واسطه طراحی و تولید محصولات نظامی با ظرفیت بخش خصوصی وجود مراکز دانش‌بنیان در کشور برای تهیه سامانه‌ها و وجود ظرفیت دیپلماسی علم‌وفناوری با کشورهای همسو	ظرفیت دانشی	فناوری‌های نوظهور در رزم زیرسطحی وجود راهبردها و برنامه‌های توسعه محصولات بدون سرنشین زیرآبی در کشورهای مختلف جهان تجهیز تسلیحاتی کشورهای همسایه در مقابله با رزم زیرسطحی به بلوغ نرسیدن صنایع داخلی از جمله ودجا در حوزه تولید تجهیزات کیفی جمع‌آوری اطلاعات سیگنالی، سونار	تجهیزات بدون سرنشین

گام اول - دسته‌بندی داده‌ها: برابر مصاحبه با صاحب‌نظران و انجام پرسش‌نامه، عوامل محیطی خارجی مؤثر بر ارتقاء توان رزم زیردریایی‌ها احصاء گردید که به نمونه‌ای از صحبت‌های مصاحبه‌شوندگان به همراه کدگذاری باز اشاره می‌شود:

گام دوم - پردازش داده‌ها: در این مرحله، اطلاعات احصاء شده از مصاحبه با صاحب‌نظران و پرسش‌نامه، مورد پردازش قرار گرفت

گام سوم – استنتاج داده‌ها: از مقایسه اطلاعات احصاء شده از مصاحبه با صاحب‌نظران، انجام پرسش‌نامه و انجام جلسات خبرگی، نتایج زیر در خصوص عوامل محیط خارجی (فرصت و تهدید) مؤثر بر ارتقاء توان رزم یگان‌های زیرسطحی نداجا در حوزه تجهیزات احصاء گردید:

جدول ۳. ارزیابی عوامل محیط خارجی در حوزه تجهیزات

ردیف	عوامل	ضریب اهمیت عامل بر تدوین راهبرد	وزن	ضریب وضعیت فعلی عامل	نرمالیزه وضعیت فعلی	ضریب وضعیت مطلوب عامل	نرمالیزه وضعیت مطلوب
O1	حمایت فرمانده معظم کل قوا (مدظله‌العالی) از بهره‌برداری زیردریایی‌ها	۵	۱/۰۷۸۱	۴	۰/۳۱۲۵	۴	۰/۳۱۲۵

O2	همکاری با سازمان‌ها و دانشگاه‌ها و مراکز علمی و به‌کارگیری از ظرفیت دانشی و صنعتی در طراحی و ساخت پمپ جت‌ها، باتری‌های پیشرفته پشتیبانی از قطعات کند و تند مصرف	۴	۰/۰۶۲۵	۳/۵	۰/۲۱۸۸	۴	۰/۲۵۰۰
O3	وجود مراکز دانش‌بنیان در کشور به منظور طراحی پروانه با اثر بخشی و رفع مشکلات کاویتاسیون پروانه‌ها.	۵	۰/۰۷۸۱	۳	۰/۲۳۴۴	۴	۰/۳۱۲۵
O4	وجود ظرفیت دانشی و صنعتی در ودجا مانند باطری‌سازی، مدیریت نبرد و صاایران برای تهیه و تولید و به‌روزرسانی سامانه‌ها متناسب با تهدید	۵	۰/۰۷۸۱	۳	۰/۲۳۴۴	۴	۰/۳۱۲۵
O5	هدف‌گذاری در جهت رشد و بلوغ فناوری‌های نوظهورِ ارتقاء توان رزم (کوانتوم، سایبر و هوش مصنوعی)	۵	۰/۰۷۸۱	۰/۵	۰/۰۳۹۱	۴	۰/۳۱۲۵
T1	امکان استفاده از توان کشورهای هم‌سو و برخی از کشورهای پیشرفته در دستیابی به فناوری و تجهیزات موردنیاز.	۵	۰/۰۷۸۱	۱	۰/۰۷۸۱	۲	۰/۱۵۶۳
T2	وجود راهبردها و برنامه‌های توسعه محصولات بدون سرنشین زیرآبی در کشورهای مختلف جهان	۵	۰/۰۷۸۱	۱	۰/۰۷۸۱	۲	۰/۱۵۶۳
T3	تجهیز تسلیحاتی کشورهای همسایه در مقابله با رزم زیرسطحی	۴/۵	۰/۰۷۰۳	۱	۰/۰۷۰۳	۲	۰/۱۴۰۶
T4	به بلوغ نرسیدن صنایع مختلف داخلی از جمله ودجا در حوزه	۴	۰/۰۶۲۵	۱	۰/۰۶۲۵	۲	۰/۱۲۵۰

	تولید تجهیزات کیفی جمع‌آوری اطلاعات سیگنالی، پهپاد، سونار						
T5	فقدان سامانه‌های مؤثر موقعیت یاب ملی در قدرت ماندگاری و توان رزم زیرسطحی (مولد اکسیژن، مصرف بهینه انرژی، ذخیره مواد غذایی و مخابراتی)	۴/۵	۰/۰۷۰۳	۱/۵	۰/۱۰۵۵	۲	۰/۱۴۰۶
T6	نبود سامانه ناوبری اینرسایی مطمئن و پایا (در حالت سطحی و زیرسطحی)	۴	۰/۰۶۲۵	۱.۵	۰/۰۹۳۸	۲	۰/۱۲۵۰
T7	ضعف در سامانه‌های تأمین، ذخیره‌سازی و توزیع انرژی (سامانه مستقل از هوا، پمپ جت‌ها و ژنراتورهای کم‌صدا و با ظرفیت بالا)	۴	۰/۰۴۶۹	۱/۵	۰/۰۷۰۳	۲	۰/۹۳۸
T8	بهره‌گیری دشمن از فناوری‌های به‌روز در سامانه‌های رانش(سامانه مستقل از هوا، پمپ جت‌ها و باتری‌هایی با ظرفیت بالا	۴	۰/۰۷۸۱	۱	۰/۰۷۸۱	۲	۰/۱۵۶۳
T9	وابستگی صنایع حوزه زیردریایی به خارج از کشور مانند سامانه موقعیت‌یابی، ناوبری، دیزل زیرسطحی، نقشه‌های زیرآبی، سونار و پردازش سیگنال و غیره	۵	۰/۰۷۸۱	۰/۷	۰/۰۵۴۷	۲	۰/۱۵۶۳
جمع کل		۶۴	۰/۹۹۹۸		۱۰۷۳/۶		۲/۷۵۰۲

سؤال دوم: عوامل محیط داخلی مؤثر بر ارتقاء توان رزم یگان‌های زیرسطحی نداجا در حوزه تجهیزات کدام‌اند؟

گام اول - دسته‌بندی داده‌ها: برابر مصاحبه با صاحب‌نظران و انجام پرسش‌نامه، عوامل محیطی داخلی مؤثر بر ارتقاء توان رزم یگان‌های زیرسطحی نداجا در حوزه تجهیزات احصاء گردید که به نمونه‌ای از صحبت‌های مصاحبه‌شوندگان به همراه کدگذاری باز اشاره می‌شود:

جدول ۴. عوامل محیطی داخلی مؤثر بر ارتقاء توان رزم یگان‌های زیرسطحی نداجا در حوزه تجهیزات

قوت	کدگذاری باز	ضعف	کدگذاری باز
▪ وجود ظرفیت‌های علمی در داخل نیرو از جمله رسوب دانشی و کارکنان باانگیزه برای به‌روزرسانی سامانه‌ها ▪ وجود پروانه کم‌صدا در زیردریایی کلاس‌طارق ▪ جهش فناورانه در حوزه توسعه تجهیزات ▪ اتکا به اصل خودکفایی برای رفع بسیاری از نواقص داخلی مانند مبدل‌های تبدیل انرژی، فناوری جوش انفجاری سامانه اژدرافکن، سامانه ناوب	▪ ظرفیت‌های علمی و صنعتی داخلی نیرو ▪ جهش در حوزه توسعه تجهیزات	▪ ضعف در سامانه‌های تأمین انرژی (سامانه مستقل از هوا، پمپ جت‌ها و باتری‌های پیشرفته) ▪ ضعف سامانه‌های تحرک یگان‌های زیرسطحی ▪ کم‌توجهی به انتشار انواع نویز زیردریایی ▪ ضعف در سامانه‌های ایمنی ▪ قدیمی بودن و ضعف در کیفیت سامانه‌های آشکارسازها	▪ ضعف در سامانه‌های انرژی (سامانه مستقل از هوا، پمپ جت‌ها و باتری‌های پیشرفته)، حسگرهاو آشکارسازها

گام دوم - پردازش داده‌ها: در این مرحله، اطلاعات احصاء شده از مصاحبه با صاحب‌نظران و پرسش‌نامه، مورد پردازش قرار گرفت.

گام سوم – استنتاج داده‌ها: از مقایسه اطلاعات احصاء شده از مصاحبه با صاحب‌نظران، انجام پرسش‌نامه و انجام جلسات خبرگی، نتایج زیر در خصوص عوامل محیط داخلی (قوت و ضعف) مؤثر بر ارتقاء توان رزم یگان‌های زیرسطحی نداجا در حوزه تجهیزات احصاء گردید:

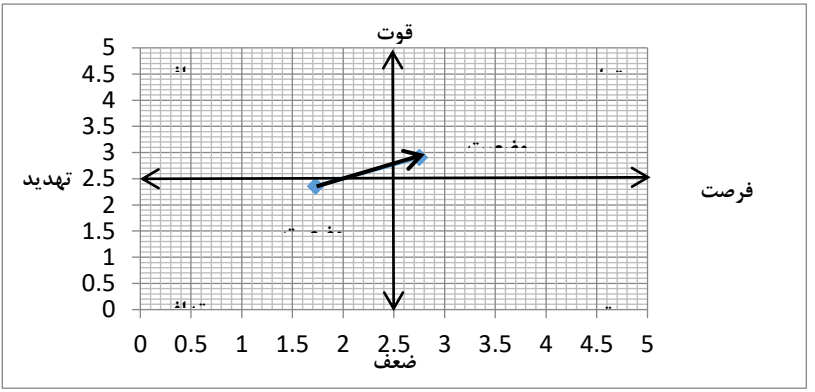
جدول ۵. ارزیابی عوامل محیط داخلی در حوزه تجهیزات

ضعف و قوت (IFE)							
ردیف	عوامل	ضریب اهمیت عامل بر تدوین راهبرد	وزن	ضریب وضعیت فعلی عامل	نرمالیزه وضعیت فعلی	ضریب وضعیت مطلوب عامل	نرمالیزه وضعیت مطلوب
W1	ضعف در سامانه‌های تأمین، ذخیره‌سازی و توزیع انرژی یگان‌های زیرسطحی	۵	۰/۰۴۶۷	۰.۷	۰/۰۳۲۷	۲	۰/۰۹۳۵
W2	ضعف و قدیمی بودن سامانه‌های تحرک (رانش) یگان‌های زیرسطحی	۵	۰/۰۴۶۷	۱	۰/۰۴۶۷	۲	۰/۰۹۳۵
W3	ضعف در سامانه‌های حسگرهای جمع‌آوری	۵	۰/۰۴۶۷	۱	۰/۰۴۶۷	۲	۰/۰۹۳۵
W4	ضعف در سامانه‌های ایمنی یگان‌های زیرسطحی	۵	۰/۰۴۶۷	۱.۵	۰/۰۷۰۱	۲	۰/۰۹۳۵
W5	کم‌توجهی به انتشار انواع نویزهای زیردریایی	۴	۰/۰۳۷۴	۱.۵	۰/۰۵۶۱	۲	۰/۰۷۴۸
W6	قدیمی بودن و ضعف در کیفیت سامانه‌های آشکارسازهای موجود (انواع سونارهای مناسب از لحاظ برد و دقت)	۵	۰/۰۴۶۷	۰.۷	۰/۰۳۲۷	۲	۰/۰۹۳۵
W7	ضعف در توسعه سامانه‌های ارتباطی در یگان‌های زیرسطحی (ارتباط زیر آب با ساحل در باند VLF)	۴	۰/۰۳۷۴	۱.۵	۰/۰۵۶۱	۲	۰۷۴۸
W8	ضعف در توسعه سامانه‌های رزم (ضد سطحی و ضد زیرسطحی) (اژدر، موشک) در یگان‌های زیرسطحی	۵	۰/۰۴۶۷	۱	۰/۰۴۶۷	۲	۰/۰۹۳۵
W9	نبود سامانه‌های مدیریت نبرد در یگان‌های زیرسطحی	۵	۰/۰۴۶۷	۱	۰/۰۴۶۷	۲	۰/۰۹۳۵

ضعف و قوت (IFE)							
ردیف	عوامل	ضریب اهمیت عامل بر تدوین راهبرد	وزن	ضریب وضعیت فعلی عامل	نرمالیزه وضعیت فعلی	ضریب وضعیت مطلوب عامل	نرمالیزه وضعیت مطلوب
W10	ضعف در سامانه پدافند ضد اژدر	۵	۰/۰۴۶۷	۱/۲۵	۰/۰۵۸۴	۲	۰/۰۹۳۵
W11	ضعف در سامانه‌های آشکارساز گازهای مضر و عوامل شیمیایی، میکروبی و هسته‌ای	۵	۰/۰۴۶۷	۱	۰/۰۴۶۷	۲	۰/۰۹۳۵
W12	ضعف در برطرف نمودن اشکالات ثبت شده در رزمایش‌ها	۵	۰/۰۴۶۷	۰.۷۵	۰/۰۳۵۰	۲	۰/۰۹۳۵
S1	وجود ظرفیت‌های علمی در داخل نیرو از جمله رسوب دانشی و کارکنان باانگیزه برای تهیه و تولید و به‌روزرسانی سامانه‌ها	۴	۰/۰۳۷۴	۳/۵	۰/۱۳۰۸	۴	۰/۱۴۹۵
S2	وجود ظرفیت‌های صنعتی در داخل نیرو مانند کارخانجات و اداره تحقیقات و جهاد خودکفایی برای تهیه و تولید و به‌روزرسانی سامانه‌ها	۵	۰/۰۴۶۷	۳/۵	۰/۱۶۳۶	۴	۰/۱۸۶۹
S3	جهش فناورانه در حوزه توسعه تجهیزات الکترواپتیکی	۵	۰/۰۴۶۷	۴	۰/۱۸۶۹	۴	۰/۱۸۶۹
S4	اتکا به اصل خودکفایی برای رفع بسیاری از ضعف‌ها نواقص داخلی مانند مبدل‌های تبدیل انرژی، فناوری جوش انفجاری سامانه اژدرافکن، سامانه ناوبری INS	۵	۰/۰۴۶۷	۴	۰/۱۸۶۹	۴	۰/۱۸۶۹

ضعف و قوت (IFE)							
ردیف	عوامل	ضریب اهمیت عامل بر تدوین راهبرد	وزن	ضریب وضعیت فعلی عامل	نرمالیزه وضعیت فعلی	ضریب وضعیت مطلوب عامل	نرمالیزه وضعیت مطلوب
S5	وجود پروانه کم‌صدا (با نویز خیلی پائین) در زیردریایی‌های کلاس طارق	۵	۰/۰۴۶۷	۴	۰/۱۸۶۹	۴	۰/۱۸۶۹
S6	وجود ظرفیت استفاده از یگان‌های سطحی و هوایی نداجا برای رزم زیرسطحی	۵	۰/۰۴۶۷	۳	۰/۱۴۰۲	۴	۰/۱۸۶۹
S7	ارزیابی یکپارچگی عملکرد سامانه‌ها در رزمایش‌های متناوب	۵	۰/۰۴۶۷	۴/۵	۰/۲۱۰۳	۴	۰/۱۸۶۹
S8	وجود ظرفیت آماده‌به‌کاری و بهره‌برداری از سامانه‌های موجود	۵	۰/۰۴۶۷	۴	۰/۱۸۶۹	۴	۰/۱۸۶۹
S9	رعایت نکات ایمنی و اجرای دستورالعمل‌های بهره‌برداری از سامانه‌ها و ارزیابی متناوب	۵	۰/۰۴۶۷	۴/۵	۰/۲۱۰۳	۴	۰/۱۸۶۹
S10	بهره‌برداری از سامانه‌ی پایش آکوستیکی و خود حفاظتی آشکارساز غواص	۵	۰/۰۴۶۷	۴	۰/۱۸۶۹	۴	۰/۱۸۶۹
	جمع کل	۱۰۷	۰/۹۹۹۵		۲/۳۶۴۳		۲/۹۱۶۲

باتوجه‌به تحلیل ماتریس‌های IFE و EFE، در نهایت تحلیل وضعیت مؤلفه تجهیزات در یگان‌های زیرسطحی نداجا بر اساس ماتریس SPACE برابر نمودار ۱ زیر، بررسی می‌گردد.



نمودار ۱- تحلیل وضعیت مؤلفه تجهیزات

بحث و نتیجه گیری

تحلیل وضعیت

همان‌طور که مشاهده می‌شود وضعیت موجود مؤلفه سامانه‌ها در منطقه تدافعی قرار گرفته است و وضعیت مطلوب در منطقه تهاجمی قرار دارد. از طرفی باتوجه‌به این‌که وضعیت موجود به محور تهدید نزدیک‌تر (به‌اندازه ۰.۶ نسبت به محور ضعف) و از طرفی وضعیت مطلوب نیز به محور قوت نزدیک‌تر است، (به‌اندازه ۰.۲ نسبت به محور فرصت)، لذا می‌بایست راهبردهای TS مدنظر باشند.

بر اساس ماتریس وضع موجود راهبردهای مؤلفه تجهیزات و تحلیل وضعیت این مؤلفه واقع در راهبردهای احصا شده اختصاراً به شرح زیر بیان می‌گردد:

مقابله با تسلیحات در رزم زیرسطحی و محصولات بدون سرنشین ارتش کشورهای همسو با استفاده از ظرفیت‌های دانشی و صنعتی داخل نیرو برای تهیه و تولید و بهینه‌سازی سامانه‌های ناوبری اینرسایی، و پروانه کم‌صدا (با نویز خیلی پائین) در زیردریایی‌های کلاس طارق ،(T1S1) **و** (T1S2) **و** (T1S4) **و** (T2S1) **و** (T2S2) **و** (T2S4) **و** (T3S1) **و** (T6S2) توسعه‌ی و همکاری حداکثری با سازمان‌ها و دانشگاه‌ها و مراکز علمی و به‌کارگیری از ظرفیت دانشی و صنعتی در بهره‌برداری از تجهیزات به‌روز، آماده‌به‌کار و مطمئن، در طراحی و ساخت پمپ جت‌ها، باتری‌های پیشرفته با عملکرد بالا، پشتیبانی از قطعات کند و تند مصرف، از بین بردن آثار کاویتاسیون موجود در پروانه‌ی زیردریایی‌ها و انتشار نویزهای زیردریایی(T9O3) و (T9O2) ارتقاء و رشد صنایع داخلی حوزه زیرسطحی باتوجه‌به تأکید فرمانده معظم کل قوا (مدظله‌العالی) در بهره‌برداری از زیردریایی‌ها با به‌کارگیری فناوری‌های نوظهوری همانند کوانتوم، سایبر و هوش مصنوعی و غیره (T4O1) **و** (T4O5)

استفاده از ظرفیت مراکز دانش بنیان و ودجا در طراحی و ساخت سامانه‌های مولد اکسیژن، مصرف بهینه انرژی دستگاه‌های مخابراتی، پروانه با اثربخشی بالا (T5O3)
ارتقاء و به‌روزرسانی سامانه‌های زیرسطحی (سامانه رانش مستقل از هوا، پمپ جت‌ها و غیره) با استفاده از ظرفیت‌های علمی و صنعتی داخل نیرو و ظرفیت‌های علمی و دانش‌بنیان داخلی و مراکز صنعتی (T7S1) (T8S2)

تجمیع راهبردهای مؤلفه‌ی سامانه‌ها

۱. ارتقاء و به‌روزرسانی سامانه‌های رانش زیرسطحی (سامانه رانش مستقل از هوا، پمپ جت‌ها و غیره) و تجهیزات کم‌مصرف با استفاده از ظرفیت‌های صنعتی و صنایع دانش‌بنیان
۲. طراحی و ساخت باتری‌های پیشرفته، سامانه ناوبری اینرسایی و نیزپشتیبانی از قطعات کند و تند مصرف، از بین بردن انتشار نویزهای زیردریایی از طریق توسعه‌ی و همکاری با سازمان‌ها و دانشگاه‌ها و مراکز علمی.

پیشنهادات

۱) باتوجه‌به سرعت پیشرفت علم و اطلاعات، روند تحقیقات در حوزه ارتقای زیرسطحی‌ها ادامه‌دار باشد.

۲) باتوجه‌به این‌که تحقیق حاضر مربوط به ارتقای توان رزم یگان‌های زیرسطحی موجود هست و با عنایت به تدابیر فرماندهی معظم کل قوا (مدظله‌العالی)، پژوهش‌های جدیدی در خصوص ایجاد تحول و نوسازی در حوزه زیرسطحی‌ها برای رسیدن به نیروی دریایی راهبردی جامع انجام پذیرد.

منابع

الف) منابع فارسی

- بهبودی، پیمان، (۱۴۰۳)، *راهبردهای ارتقاء قدرت ماندگاری زیردریایی‌های نیروی دریایی ارتش جمهوری اسلامی ایران در صحنه جنگ*، رساله دکتری، استاد راهنما، حبیب الله سیاری، دانشگاه فرماندهی و ستاد آجا،
- پرویزی، غلامرضا، (۱۳۹۹)، *بهبود عملکرد زیردریایی کلاس فاتح نیروی دریایی راهبردی ارتش جمهوری اسلامی ایران با استفاده از پیل‌های سوختی*، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، استاد راهنما، کامبیز امیری دانشگاه فرماندهی و ستاد آجا
- خانزادی، حسین، (۱۳۹۵)، *راهبرد قدرت دریا*، دانشگاه فرماندهی و ستاد آجا، تهران
- جعفری طهرانی، پیمان و همکاران، (۱۴۰۲)، *راهبردهای ارتقاء توان رزم زیرسطحی‌های نداجا*، مرکز مطالعات راهبردی آجا.
- دانش آشتیانی، محمدباقر و همکاران، (۱۴۰۰)، ت*دوین راهبرد و تطبیق با روش‌های تحقیق در دانشگاه فرماندهی و ستاد آجا*، نشر دانشگاه فرماندهی و ستاد آجا.
- شایگان، حمید رامین و همکاران (۱۴۰۰)، نقش نیروی دریایی در محیط عملیات و جنگ دریایی آینده، *فصلنامه مطالعات جنگ*، دوره ۳، شماره ۱۰
- عاشوریان، عباس، (۱۳۸۳)، *ارتقاء سطح آمادگی عملیاتی زیردریایی*، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه فرماندهی و ستاد آجا،
- عزتی، عزت‌الله، (۱۴۰۲)، *ژئواستراتژی و قرن بیست‌و یکم*" انتشارات سمت چاپ دوازدهم.
- علیزاده و همکاران (۱۳۹۵) نقش سامانه پیشران مستقل از هوای پیل سوختنی در افزایش توان عملیاتی ناوگان زیرسطحی کشور، همایش پیشرانه‌های دریایی، تهران، دانشگاه مالک اشتر.
- فرهادی، خلیل و همکاران (۱۴۰۴)، ارتقاء مؤلفه‌ی فیزیکی توان رزمی نیروی دریایی ارتش ج.ا.ا در برابر تهدیدات نوپدید، *فصلنامه آموزش علوم دریایی*، دوره ۱۲، شماره ۱
- نظری توکلی، سعید، گیلانی، زینب، امیرخانی، شکیبا، (۱۴۰۰)، تحلیل فقهی هک کردن سامانه‌های اطلاعاتی
- نوذری، فضل‌الله، و همکاران، (۱۳۹۶)، *طرح‌ریزی صحنه‌ی جنگ*، دانشگاه عالی دفاع ملی و تحقیقات راهبردی، دانشگاه دفاع ملی

ب) منابع انگلیسی

- Buckingham, J. (2008). *Submarine Power and Propulsion- Trends and Opportunities*- Sydney, Australia
- Bashon, Veysi(2022). *Comparative evaluation and selection of submarines with air independent propulsion system*
- Creswell, John W. (2014), *Research Desion: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches* (4 nd Edition)

- J,C. Lee et al(2018) *Analysis Of fuel cell applied for submarine (AIP) system*
- Hennessy, peter, Jinx (2015), *The Silent Deep*, Royal Naval Service Publications 2015.
- Hankison, Andrew(2017) *The nuclear Submarine that can remain underwater for 25 years*
- Shin, D. (2018). *Optimization Of an Onbord Fuel Cell System For Submarine Operation* (published master's thesis in mechanical engineering).
- Warzik, Thomas and Neuman Gerhad From the book"*Design, Installation and Repair Of Submarine Power"Cables* 2011