

Mediul operațional al forțelor navale. Flexibilitate și adaptabilitate strategică

Naval forces operational environment. Flexibility and strategic adaptability

Lt. cdor. (N) drd. Lavinia Elena TĂNASE (MĂXINEANU)*
Comandor (r.) prof.univ.dr. Ion CHIORCEA**

*Forțele Navale, Flotila 56 Fregate

e-mail: laviniamaxineanu@gmail.ro

**Academia Navală „Mircea cel Bătrân”, Constanța

e-mail: chiorcea44@yahoo.com

Abstract

Pe scena dinamică a operațiilor navale, adaptarea și inovarea constantă sunt imperative pentru a face față provocărilor și oportunităților prezentate de progresele tehnologice, schimbările geopolitice și considerentele de mediu. Scopul acestui articol este de a explora peisajul multidimensional al mediului operațional naval, oferind perspective și soluții originale pentru a spori capacitățile navale și cooperarea la scară regională și globală. Articolul pledează pentru un cadru naval global de colaborare, subliniind importanța cooperării internaționale în abordarea provocărilor maritime comune. Acest cadru are în vedere crearea de alianțe, inițiative și parteneriate, menite să stimuleze securitatea colectivă, să promoveze protecția mediului și să asigure utilizarea pașnică a oceanelor lumii. Obiectivul principal este de a evidenția intersecțiile dintre progresele tehnologice, flexibilitatea strategică, factorii de mediu și cooperarea internațională în modelarea viitorului operațiilor navale. În general, studiul își propune să implice un public divers care cuprinde factori politici de decizie, lideri militari din domeniul maritim, cercetători, cadre universitare și părți interesate implicate în securitatea maritimă, apărare și protecția mediului.

In the dynamic scene of naval operations, constant adaptation and innovation are imperative to meeting the challenges and opportunities of technological advances, geopolitical changes and environmental considerations. This article aims to explore the multidimensional landscape of the naval operational environment, offering original insights and solutions to enhance naval capabilities and cooperation on a regional and global scale. The article argues for a collaborative global naval framework, highlighting the importance of international cooperation in addressing common maritime challenges. This framework envisages the creation of alliances, initiatives and partnerships to foster collective security, promote environmental protection and ensure the peaceful use of the world's oceans. The main objective is to highlight the intersections between technological advances, strategic flexibility, environmental factors and international cooperation in shaping the future of naval operations. Overall, the study aims to engage a diverse audience comprising policymakers, maritime military leaders, researchers, academics and stakeholders involved in maritime security, defence and environmental protection.

Cuvinte-cheie:

operații navale; securitate maritimă; sisteme autonome fără pilot;
inteligentă artificială; factori de mediu; adaptabilitate strategică.

Keywords:

*naval operations; maritime security; unmanned autonomous systems;
artificial intelligence; environmental factors; strategic adaptability.*

Info articol

Primit: 9 mai 2024; Evaluat: 3 iunie 2024; Acceptat: 14 iunie 2024; Disponibil online: 5 iulie 2024

Citare: Tănase (Măxineanu), L.E. și I. Chiorcea. 2024. „Mediul operațional al forțelor navale. Flexibilitate și adaptabilitate strategică.”

Buletinul Universității Naționale de Apărare „Carol I”, 13(2): 64-74. <https://doi.org/10.53477/2065-8281-24-14>



© Editura Universității Naționale de Apărare „Carol I”

Articol cu acces deschis distribuit în conformitate cu termenii și condițiile licenței Creative Commons Attribution (CC BY-NC-SA)

Mediul de operare al forțelor navale, caracterizat de adiacența mării, a fluviilor și a apelor interioare este în perpetuă schimbare, din cauza fluctuațiilor situației geopolitice, impactului progresului tehnologic, dezvoltării inteligenței artificiale, dar și prin prisma importanței gestionării mediului. Forțele navale din întreaga lume sunt obligate să se adapteze, să creeze idei noi și să reconsidere cadrele convenționale ale strategiilor maritime și ale operațiilor navale.

Ne dorim în acest articol să examinăm și să explorăm puncte de vedere noi și oportune cu privire la particularitățile mediului de operare al forțelor navale, în general, punând accent în mod special pe tehnologia în curs de dezvoltare, pe flexibilitatea strategică, pe consecințele schimbărilor climatice și pe posibilitatea unei gestionări regionale/globale colaborative a mărilor și oceanelor lumii.

Acțiunile și operațiile forțelor navale au fost mult timp și continuă să fie subiectul unor analize, reflecții și dezbateri ample. Din Grecia antică și până în zilele noastre, astfel de operații, de capabilități navale, de bătălii și strategii au contribuit la trasarea hărților lumii și la configurarea istoriei globale. Astfel, vom face referire la evenimentele prezente, oferind o perspectivă asupra viitorului forțelor navale și asupra tipurilor de conflicte sau angajamente cu care ne vom confrunta.

Vom explora relația dintre mediul înconjurător, înțeles ca societate civilă, și apărare, punând accent pe conflict și cooperare. Vom aborda rolul dual al structurilor militare în timp de pace, subliniind atât aspectul conflictual al acestora, care contribuie la poluare și la degradarea mediului, cât și aspectul lor cooperant, acestea implicându-se în activități comunitare, precum intervenția în situații de urgență, combaterea degradării mediului și gestionarea schimbărilor climatice.

Pentru aceasta, au fost stabilite trei obiective ale cercetării, urmărindu-se situația și tendințele progreselor tehnologice cu impact asupra operațiilor navale, realizarea unei analize cu privire la adaptabilitatea strategică și la factorii geopolitici și identificarea factorilor de mediu și impactul asupra schimbărilor climatice.

În prima secțiune a articolului, vom analiza tendințele actuale și tehnologiile emergente în operațiile navale, concentrându-ne pe sisteme modulare fără pilot, procesul decizional bazat pe inteligența artificială și criptografia cuantică pentru a spori flexibilitatea și securitatea operațională. Al doilea obiectiv al acestei cercetări este acela de a sublinia importanța evaluării alianțelor și a pozițiilor militare în fața unor rivalități intense între puteri, în special în regiuni precum Marea Neagră. Documentul propune strategii inovatoare, cum ar fi planurile dinamice de desfășurare a forțelor, pentru a descuraja potențialii adversari și pentru a crea un mediu de securitate pentru aliați.

Față de primele două obiective propuse, am considerat necesar să stabilim și un obiectiv din domeniul operațiilor de securitate maritimă, din zona operațiilor noncombat, ocazie cu care vom sublinia rolul necoercitiv al forțelor navale în vederea menținerii securității maritime în domeniul protecției mediului. Astfel, studiul impactului activităților navale asupra mediului și implicațiile schimbărilor

climatice asupra securității maritime reprezintă obiectivul părții finale, în care am abordat provocările și oportunitățile pe care le reprezintă schimbările climatice pentru forțele navale, cum ar fi deschiderea de noi rute de navigație și necesitatea unei prezențe strategice pentru a securiza comunicațiile maritime.

În concluzie, vom pleda pentru o abordare holistică, menită să echilibreze eficiența operațională, responsabilitatea față de mediu și cooperarea internațională în operațiile navale.

Progrese în domeniul tehnologiei pentru operațiile navale

Considerăm că progresele în domeniul tehnologiei au schimbat modul de abordare a tacticilor navale (Scipanov și Totir 2023, 46), de aceea vom pleca de la această premisă pentru a sublinia rolul sistemelor fără echipaj la bord, angajarea predictivă, bazată pe inteligență artificială și criptografia cuantică, în abordarea viitoarelor strategii ale forțelor navale.

Avangarda inovației în operațiile navale este marcată de evoluția impresionantă în domeniul sistemelor fără pilot, al inteligenței artificiale (IA) și al securității cibernetice. Sistemele fără echipaj la bord, cum ar fi vehiculele aeriene (UAV), vehiculele subacvatice (UUV) și vehiculele de suprafață (USV), oferă capacități sporite de supraveghere, contramăsuri de combatere a minelor, de luptă antisubmarin, targeting, iar lista poate continua, în funcție de ingeniozitatea și cunoștințele tehnice ale utilizatorilor (Boulanin și Verbruggen 2017). Prin încorporarea inteligenței artificiale în aceste sisteme, putem îmbunătăți procesele de luare a deciziilor autonome, putem crește eficiența operațională și putem stimula ritmul în care sunt abordate riscurile. În plus, domeniul cibernetic a apărut ca o arenă de desfășurare a conflictelor, crucială pentru forțele navale. Nevoia de măsuri de securitate cibernetică a devenit primordială, având în vedere dependența tot mai mare de sistemele și rețelele digitale. Progresele în domeniul calculului cuantic și al tehnologiilor de criptare au potențialul de a oferi forțelor navale o protecție fără precedent împotriva amenințărilor cibernetice, garantând fiabilitatea sistemelor de comandă și control (Venegas-Andraca, Lanzagorta și Uhlmann 2015, 1-8).

Sistemele maritime fără pilot au devenit mijloace indispensabile în cadrul operațiilor navale moderne, oferind capacități de neegalat pentru îmbunătățirea cunoașterii situației maritime (Maritime Domain Awareness) și multiplicarea forței (Mekdeci și alții 2012). Pentru utilizarea cât mai eficientă a acestor progrese tehnologice, am putea dezvolta sisteme modulare fără pilot (Barbier, Bensana și Pucel 2018), ușor de personalizat pentru diverse misiuni. Aceste platforme ar putea avea module interschimbabile pentru supraveghere, război electronic sau pentru livrarea unor vectori de lovire, permițând o reconfigurare rapidă, în funcție de cerințele misiunii. Această modularitate ar spori flexibilitatea operațională și ar reduce amprenta logistică, deoarece o singură platformă ar putea îndeplini mai multe roluri (Boulanin și Verbruggen 2017).

Inteligența artificială și învățarea automată, ramuri în plină expansiune ale tehnologiei actuale, sunt pregătite să revoluționeze operațiile navale prin îmbunătățirea proceselor de luare a deciziilor, asigurării mentenanței predictive a echipamentelor și identificării amenințărilor. Analizele bazate pe inteligență artificială pot procesa cantități uriașe de date, provenite din imagini din satelit, de la rețele de senzori și platforme ISR pentru a identifica amenințări și anomalii mai rapid și mai precis ca niciodată. Implementarea unor sisteme de angajare predictivă, bazate pe IA, care analizează datele istorice (feedback) și modelele operaționale actuale pentru a prevedea amenințările potențiale și pentru a recomanda acțiuni preventive ar putea facilita procesul decizional și ar reduce semnificativ răspunsul la diferite amenințări. Totodată, aceste sisteme ar putea utiliza algoritmi de învățare automată pentru a-și îmbunătăți acuratețea în timp, permițând forțelor navale să rămână în fața adversarilor prin anticiparea mișcărilor acestora și prin contracararea lor înainte de a se materializa ([Mukherjee 2018, 9](#)).

Securizarea coloanei vertebrale digitale a operațiilor navale este absolut necesară, pe măsură ce forțele navale se bazează din ce în ce mai mult pe sistemele de rețea și pe infrastructura digitală, iar securitatea cibernetică devine esențială pentru protejarea acestor active împotriva spionajului, sabotajului și amenințărilor cibernetice. În același timp, gradul de complexitate și de sofisticare al amenințărilor cibernetice necesită inovare și ingeniozitate continuă în ceea ce privește măsurile de securitate cibernetică, pentru a proteja sistemele de comunicații, de navigație și comandă operațională.

O soluție pentru combaterea acestor amenințări din spațiul cibernetic ar putea fi reprezentată de criptografia cuantică pentru comunicațiile navale ([Papathanasaki și alții 2021](#)). Criptografia cuantică utilizează principiile mecanicii cuantice pentru a crea o criptare, practic, imposibil de penetrat, asigurând integritatea și confidențialitatea comunicațiilor chiar și în fața amenințărilor cibernetice avansate. Integrarea tehnologiilor de criptare cuantică în rețelele de comunicații navale ar spori semnificativ securitatea informațiilor sensibile și a comenzilor operaționale. Totodată, crearea unor parteneriate, facilitarea schimbului de informații și conștientizarea situației sunt esențiale pentru o abordare cuprinzătoare a securității cibernetice maritime, cu scopul de a obține superioritate în domeniul informațional maritim global ([Greiman 2019](#)).

În concluzie, prin urmărirea unor soluții inovatoare, cum ar fi sistemele modulare fără echipaj la bord, angajarea predictivă bazată pe inteligență artificială și criptografia cuantică, forțele navale își pot îmbunătăți semnificativ capacitățile operaționale. Progresele tehnologice vor permite forțelor navale să mențină un avantaj strategic într-un domeniu maritim complex, contestat, asigurându-se că acestea rămân în fruntea tehnologiei și strategiei militare moderne. Totodată, redefinirea modului în care operează forțele navale, a războiului și securității maritime ne obligă să privim situația în ansamblu ca fiind dominată de relația om-mașină, de combinația dintre realitate (spațiile fizice – marea, spațiul, aerul, terestru) și virtualitate (spații virtuale – cibernetic, rețelele electromagnetice, undele cerebrale, conștiința umană).

Adaptabilitate strategică și factorii geopolitici

Evaluarea dinamicii geopolitice care afectează securitatea maritimă, cu accent pe regiunile de importanță strategică, în special Marea Neagră, și propunerea de strategii pentru îmbunătățirea adaptabilității strategice, ca răspuns la amenințările și alianțele în evoluție, reprezintă un obiectiv al acestei secțiuni.

Totodată, în contextul unor circumstanțe geopolitice în schimbare, forțele navale trebuie să dea dovadă de flexibilitate strategică pentru a menține securitatea maritimă și pentru a exercita o influență semnificativă în zona de responsabilitate și de interes. Reaparitia unei rivalități intense între marile puteri, în special în zona Mării Negre, Mării Baltice sau indo-pacifcă, necesită o evaluare amănunțită a alianțelor și pozițiilor militare. O metodă inovatoare și unică ar include crearea unui plan de desfășurare dinamică a forțelor, care ar permite operații navale flexibile și imprevizibile. În zona Mării Negre, activitățile ilegale au fost descurajate, datorită inițiativei militare regionale BLACKSEAFOR, care a funcționat în perioada 2001-2008. Exercițiile, executate în comun de statele riverane, prin activarea unei grupări navale multinaționale cel puțin o dată pe an (fiind și o forță „la chemare”), la care participau forțe navale ale tuturor statelor riverane, au sporit stabilitatea zonei Mării Negre (Sanchez 2012).

Războiul hibrid din zona maritimă, care combină capacitățile navale tradiționale cu tactici asimetrice și operații cibernetice, are potențialul de a reinventa conceptele fundamentale ale luptei navale. Prin prioritizarea războiului noncinetic și a superiorității informaționale, se poate obține un avantaj semnificativ în zonele maritime disputate.

O soluție pentru a contracara aceste schimbări rapide este crearea unor cadre de alianță regionale flexibile. Acestea implică parteneriate dinamice între țări cu mentalități similare, concentrându-se pe capacități de desfășurare rapidă, patrulle maritime comune, dar și pe dezvoltarea unei baze de date comune. Spre deosebire de alianțele tradiționale, care se pot împotmoli în birocrație, aceste cadre agile ar permite răspunsuri rapide și coordonate la amenințările și incidentele emergente, consolidând securitatea colectivă și descurajarea.

Dincolo de competiția dintre marile puteri sau dincolo de amenințările de ordin militar, securitatea maritimă globală este amenințată de actori nestatali, prin acte de piraterie, terorism maritim, trafic ilicit de arme, de persoane, și, deloc de neglijat, este amenințată de degradarea mediului. Aceste provocări necesită o cooperare multinațională și abordări inovatoare pentru a asigura securitatea mărilor pentru toate națiunile. Prin implementarea unei inițiative de supraveghere și răspuns maritim integrat, am putea valorifica tehnologia prin satelit, sistemele autonome fără pilot, precum și analiza datelor bazate pe inteligența artificială pentru a monitoriza traficul maritim și amenințările la nivel regional și global. Având în vedere că amenințările hibride vin din partea unor actori statali sau nonstatali și vizează fie cetățenii unui stat, fie infrastructura critică, fie chiar forțele armate, putem include în sistemul de supraveghere atât forțele navale, poliția de frontieră, cât chiar și populația

civilă prin dezvoltarea conștiinței maritime naționale și prin conștientizarea amenințărilor care pot veni dinspre mare, așa încât fiecare iolă sau iaht de agrement prezent în largul mării poate reprezenta un senzor/sistem de avertizare.

Națiunile participante ar putea contribui cu resurse, capacități și ar putea face schimb de informații, facilitând unitățile de răspuns rapid pentru a aborda pirateria, traficul, crizele de mediu etc. Inițiativa ar promova, de asemenea, aderarea la legile și normele maritime internaționale, consolidând guvernanta maritimă globală.

Pentru a spori adaptabilitatea strategică, termen care semnifică acea capacitate de a adapta rapid strategia și modul de acțiune ca răspuns la circumstanțe, oportunități și tendințe, în baza experiențelor anterioare și a resurselor disponibile (McKee, Varadarajan și Pride 1989, 21-35), poate fi introdus conceptul de dezvoltare a forței navale hibride. Această abordare presupune antrenarea și echiparea forțelor navale cu o combinație de capacități de război convențional, neconvențional și cibernetic. Prin integrarea unităților cibernetice cu forțele navale tradiționale, acestea pot desfășura o gamă largă de operații, de la lupta navală la războiul asimetric și apărarea cibernetică. Această structură multidimensională a forțelor ar complica în mod semnificativ calculele potențialilor adversari, sporind descurajarea și flexibilitatea operațională.

Complexitatea peisajului geopolitic actual și natura vastă a provocărilor în materie de securitate maritimă necesită o abordare prospectivă a strategiei navale. De asemenea, războiul hibrid și dimensiunea sa cibernetică ne obligă la o reevaluare a strategiilor navale tradiționale. Forțele navale trebuie să se adapteze la aceste schimbări pentru a-și proteja interesele și pentru a-și menține avantajul strategic, iar prin adoptarea cadrelor de alianță flexibile, prin lansarea unei Inițiativei Maritime de Supraveghere și Răspuns și prin dezvoltarea unor forțe navale hibride, am putea atinge un procent ridicat de adaptabilitate strategică. Aceste soluții sprijină consolidarea rezilienței, încurajarea cooperării internaționale și asigurarea intereselor maritime într-un mediu regional/global nesigur și imprevizibil.

Factorii de mediu și impactul schimbărilor climatice

Acest subcapitol are ca obiectiv examinarea impactului activităților navale asupra mediului și al implicațiilor schimbărilor climatice asupra securității maritime, în scopul identificării unor practici durabile și a unor măsuri de consolidare a rezilienței pentru forțele navale, prin manifestarea valenței necoercitive a proiecției puterii navale pe mare.

Raportul care există între mediul ambiant, înțeles și ca societate civilă, și apărare este caracterizat, pe de o parte, de elemente aflate în conflict și, pe de altă parte, de cooperare. Dacă, în timp de război, nu există dubii privind misiunea violentă de distrugere a forțelor armate, dimpotrivă, în timp de pace structurile militare își propun un dublu rol în ceea ce privește mediul.

Primul rol este conflictual, atunci când forțele armate, care trebuie să se pregătească pentru misiunile date de Constituție și guvern, devin sursă de poluare generalizată (acustică, atmosferică, chimică) și de desfigurare a teritoriului prin desfășurarea de exerciții și operații de instruire și prin desele implantări de întreprinderi industriale, aeroporturi militare, cazărmi și depozite de armament și muniții. Al doilea rol este de cooperare, atunci când forțele armate se prezintă ca structuri capabile să desfășoare, în folosul comunității, activități care au aproape întotdeauna un caracter dual, constând în prevenire și intervenție în situații de urgență.

Așa după cum menționam mai sus, mediul operațional naval este legat în mod inextricabil de mediul natural, iar fenomenul schimbărilor climatice prezintă atât dificultăți, cât și perspective pentru forțele navale. Topirea calotelor polare creează noi rute de navigație, care necesită o prezență strategică pentru a garanta o navigație maritimă sigură. În plus, forțele navale pot fi liderul în ceea ce privește conservarea mediului prin adoptarea de tehnologii ecologice, cum ar fi combustibilii alternativi și sistemele de propulsie eficiente din punct de vedere energetic, pentru a diminua impactul lor asupra mediului.

Imperativul pentru forțele navale de a-și reduce amprenta asupra mediului a condus la explorarea tehnologiilor și practicilor durabile, iar aici, putem include adoptarea de combustibili alternativi, a măsurilor de eficiență energetică și sistemelor avansate de propulsie. O soluție este adoptarea pe scară largă a biocombustibililor avansați și a sistemelor de propulsie hibrid-electrice în cadrul flotelor. Biocombustibilii, obținuți din surse durabile, pot reduce semnificativ emisiile de gaze cu efect de seră, în comparație cu combustibilii convenționali. Sistemele hibrid-electrice, care combină propulsia electrică cu motoarele tradiționale, oferă o eficiență sporită combustibilului și emisii mai reduse ([Consiliul Uniunii Europene 2023](#)). În plus, dezvoltarea unor stații de încărcare, alimentate cu energie solară pe mare sau în port, pentru aceste nave hibride, ar putea reduce poluarea produsă.

În privința schimbărilor climatice, pentru a stabili o oarecare reziliență, putem adapta infrastructura și operațiile navale. Schimbările climatice reprezintă provocări semnificative pentru operațiile navale, inclusiv creșterea nivelului mării, care afectează bazele navale, și creșterea frecvenței evenimentelor meteorologice severe, care au impact asupra desfășurării forțelor și chiar a instruirii. O abordare inovatoare implică dezvoltarea unor baze navale reziliente la schimbările climatice; acest lucru ar presupune ca bazele să fie proiectate pentru a rezista la creșterea nivelului mării și la condiții meteorologice extreme, încorporând docuri plutitoare, sistem de apărare împotriva inundațiilor și sisteme de gestionare a apelor pluviale. În plus, dotarea cu radare meteorologice, cu balize marine, cu infrastructură pentru colectarea deșeurilor provenite din exploatarea navelor, integrarea surselor de energie regenerabilă, cum ar fi energia solară și eoliană, în infrastructurile bazelor pot spori durabilitatea și pot reduce dependența de sursele de energie externe ([Ministerul Transporturilor și Infrastructurii 2023](#)).

Forțele navale, cu capacitățile lor unice și cu o acoperire globală, sunt bine poziționate pentru a contribui la eforturile de protecție a mediului și la cercetarea în domeniul meteorologiei și oceanografiei. De asemenea, forțele navale pot aduce contribuții majore în domeniul monitorizării mediului și răspunsului la catastrofe, ceea ce oferă o dimensiune suplimentară pentru inovare. Imaginile avansate din satelit și analiza datelor pot îmbunătăți înțelegerea tendințelor climatice, contribuind astfel la operațiile de asistență umanitară și la eforturile de ajutorare, în caz de dezastre.

O inițiativă inedită ar putea fi înființarea unor patrulare navale regionale/globale de mediu, unități navale specializate, însărcinate cu monitorizarea sănătății mediului, cu aplicarea reglementărilor împotriva pescuitului ilegal și poluării și cu efectuarea de cercetări climatice. Aceste unități ar putea colabora cu organizații științifice internaționale, împărțând date și resurse pentru a avansa înțelegerea proceselor climatice oceanice, a biodiversității marine și impactului schimbărilor climatice asupra ecosistemelor maritime. Exploatarea tehnologiei pentru monitorizarea mediului și a răspunsului la dezastre oferă posibilități fără precedent de îmbunătățire a contribuțiilor forțelor navale la monitorizarea mediului și la răspunsul în fața dezastrelor naturale, determinate de schimbărilor climatice.

De asemenea, dezvoltarea de sisteme de supraveghere a mediului și de predicție a dezastrelor, asistate de inteligență artificială reprezintă o abordare inovatoare pentru valorificarea capacităților tehnologice navale. Aceste sisteme ar putea utiliza imaginile din satelit, supravegherea prin drone și datele senzorilor pentru a monitoriza condițiile de mediu, a prezice dezastrele naturale și a coordona eforturile de răspuns rapid. Prin integrarea algoritmilor de inteligență artificială, aceste sisteme ar putea analiza seturi vaste de date pentru a identifica modele și a prezice evenimente, precum tsunami, uragane și deversări de petrol, permițând un răspuns proactiv și eforturi de atenuare a efectelor.

Așadar, la intersecția dintre operațiile navale, considerațiile de mediu și schimbările climatice, vom întâmpina noi referințe de abordare a provocărilor mediului de operare. Adoptând operații navale durabile, sporind rezistența la schimbările climatice, contribuind la protecția mediului, respectiv la studiul climei, și valorificând tehnologia pentru monitorizarea mediului și răspunsul la dezastre, forțele navale pot juca un rol esențial în abordarea provocărilor globale, legate de mediu și climă. Aceste soluții nu urmăresc doar să atenueze impactul activităților navale asupra mediului, ci și să valorifice capabilitățile navale pentru a promova un domeniu maritim durabil și rezilient.

Impactul operațiilor navale asupra mediului și implicațiile mai largi ale schimbărilor climatice asupra securității maritime evidențiază necesitatea urgentă ca forțele navale să adopte o abordare mai durabilă și mai responsabilă. Inițiative precum adoptarea de nave alimentate cu biocombustibili și nave hibrid-electrice, dezvoltarea de baze navale rezistente la schimbările climatice și înființarea de patrulare navale de mediu reprezintă o strategie cuprinzătoare de integrare a responsabilității față de mediu în practicile navale.

O alianță împotriva provocărilor mediului ar putea promova adoptarea de tehnologii ecologice în flotele navale, ar încuraja misiunile comune de cercetare pentru a studia impactul schimbărilor climatice asupra mărilor și oceanelor și ar iniția operații navale globale, dedicate combaterii poluării și sprijinirii conservării biodiversității marine. S-ar facilita organizarea de ateliere și conferințe internaționale pentru a face schimb de bune practici și inovații în materie de gestionare a mediului în rândul forțelor navale.

Deloc de neglijat este și încurajarea colaborării tehnologice și a inovării în rândul forțelor navale din întreaga lume. Acest hub ar servi drept platformă centralizată pentru schimbul de cunoștințe, de resurse și de cele mai bune practici în dezvoltarea tehnologiei navale, concentrându-se pe domenii precum sistemele fără pilot, securitatea cibernetică și inteligența artificială.

Instituirea unui cadru juridic și de guvernare maritimă globală este esențială pentru a asigura aplicarea coerentă și echitabilă a dreptului maritim internațional, abordând provocările emergente, cum ar fi războiul cibernetic pe mare și militarizarea zonelor maritime. Acest cadru ar lucra în vederea armonizării proceselor de aplicare a legislației maritime și de soluționare a conflictelor, asigurându-se că toate acțiunile sunt fundamentate pe dreptul internațional. Totodată, ar oferi suport pentru dialogul și negocierile permanente privind actualizarea legislației maritime internaționale, asigurându-se că acestea rămân relevante, în contextul evoluției dinamicii securității maritime și al progreselor tehnologice.

Concluzie

Prin atingerea obiectivelor enumerate la fiecare secțiune, studiul urmărește să contribuie la avansarea cunoștințelor și a înțelegerii mediului operațional naval dintr-o perspectivă diferită, oferind în același timp recomandări aplicabile pentru factorii politici de decizie, liderii militari, părțile interesate pentru a manevra cu pricepere prin complexitatea sferei maritime contemporane.

Mediul operațional naval al secolului XXI prezintă o panoramă de provocări și oportunități, astfel, adoptând inovația tehnologică, adaptându-se la schimbările geopolitice, abordând impactul asupra mediului și urmărind cadrele de colaborare, forțele navale pot naviga cu încredere și previziune strategică în apele nesigure care ne așteaptă. Viitorul operațiilor navale va fi caracterizat de agilitate, inovație și un angajament neclintit față de menținerea securității maritime regionale/globale. Totuși, într-o epocă marcată de progrese tehnologice rapide, de peisaje geopolitice în schimbare și de provocări ecologice presante, rolul forțelor navale se extinde mult dincolo de noțiunile tradiționale de securitate maritimă și de proiecție a puterii.

Parcurgând acest studiu, am explorat dimensiunile cu multiple fațete ale mediului operațional naval, oferind soluții originale, menite să îmbunătățească inovarea tehnologică, adaptabilitatea strategică, gestionarea mediului și colaborarea regională/globală.

Colaborarea trebuie să funcționeze pe baza principiilor respectului reciproc, a responsabilității comune și a acțiunii colective, încurajând participarea forțelor navale regionale și/sau din întreaga lume, indiferent de mărimea sau de capacitățile acesteia. Prin organizarea periodică de schimburi tehnologice, ateliere de lucru și programe comune de dezvoltare, se efectuează cooperarea dintre forțele navale, industriile de apărare și instituțiile academice, iar prin punerea în comun a resurselor și a expertizei, s-ar accelera dezvoltarea și implementarea tehnologiilor de ultimă oră în cadrul operațiilor navale globale, sporind securitatea maritimă generală și eficiența operațională.

Soluțiile propuse oferă o foaie de parcurs pentru transformarea operațiilor navale, subliniind necesitatea unei abordări holistice care să echilibreze eficiența operațională cu responsabilitatea față de mediu și cooperarea internațională. Pe măsură ce navigăm prin apele nesigure ale secolului XXI, eforturile colective ale forțelor navale globale vor fi esențiale pentru a asigura un domeniu maritim pașnic, sigur și durabil pentru generațiile actuale și viitoare.

Referințe

- Barbier, Magali, Eric Bensana și Xavier Pucel.** 2018. "A generic and modular architecture for maritime autonomous vehicles." Porto, Portugal. 2018 IEEE OES Autonomous Underwater Vehicle Symposium (AUV).
- Boulanin, Vincent și Maaik Verbruggen.** 2017. "Mapping the Development of Autonomy in Weapon Systems" <https://www.sipri.org/publications/2017/policy-reports/mapping-development-autonomy-weapon-systems>.
- Consiliul Uniunii Europene.** 2023. „Inițiativa FuelEu în domeniul maritim: Consiliul adoptă o nouă lege pentru decarbonizarea sectorului maritim". <https://www.consilium.europa.eu/ro/press/press-releases/2023/07/25/fueleu-maritime-initiative-council-adopts-new-law-to-decarbonise-the-maritime-sector/>.
- Greiman, Virginia.** 2019. "Navigating the cyber sea: Dangerous atolls ahead." International Conference on Cyber Warfare and Security: 87-93, XI. <https://www.proquest.com/conference-papers-proceedings/navigating-cyber-sea-dangerous-atolls-ahead/docview/2198531195/se-2>.
- McKee, Daryl O., P. Rajan Varadarajan și William M. Pride.** 1989. "Strategic Adaptability and Firm Performance: A Market-Contingent Perspective." *Journal of Marketing* 53 (3): 21-35. <https://doi.org/10.2307/1251340>.
- Mekdeci, Brian, Adam M. Ross, Donna H. Rhodes și Daniel E. Hastings.** 2012. "Investigating Alternative Concepts of Operations for a Maritime Security System of Systems." *INCOSE International Symposium* 22 (1): 1986-1998. <https://doi.org/10.1002/j.2334-5837.2012.tb01451.x>.
- Ministerul Transporturilor și Infrastructurii.** 2023. *Ordinul nr. 1848/2023 privind aprobarea Schemei de ajutor de stat pentru realizarea de investiții în infrastructura de transport naval aferentă Programului Transport (PT 2021-2027)*. Monitorul Oficial nr. 954, 23 octombrie 2023. <https://legislatie.just.ro/Public/DetaliiDocument/275550>.

- Mukherjee, Tuncer.** 2018. "Securing the Maritime Commons: The Role of Artificial Intelligence in Naval Operations". *ORF Occasional Paper*. <https://www.orfonline.org/research/securing-the-maritime-commons-the-role-of-artificial-intelligence-in-naval-operations>.
- Papathanasaki, Maria, Panagiotis Fountas, Leandros Maglaras, Christos Douligeris și Mohamed Amine Ferrag.** 2021. "Quantum Cryptography in Maritime Telecommunications." *2021 IEEE International Conference on Cyber Security and Resilience (CSR)*. Rhodes, Greece. doi:10.1109/CSR51186.2021.9527973.
- Sanchez, W. Alejandro.** 2012. "Did BLACKSEAFOR Ever Have a Chance?". <https://www.e-ir.info/2012/11/18/did-blackseafor-ever-have-a-chance/>.
- Scipanov, Lucian Valeriu și Valentin Costinel Totir.** 2023. „Nevoia de adaptare a tacticilor navale la evoluția tehnologică – drone și platforme port-drone”. *Gândirea Militară Românească* nr. 3. doi:10.55535/GMR.2023.3.
- Venegas-Andraca, Salvador E., Marco Lanzagorta și Jeffrey Uhlmann.** 2015. "Maritime applications of quantum computation." *OCEANS 2015 - MTS/IEEE Washington*. doi:10.23919/OCEANS.2015.7404356.