



IMPACTUL TEHNOLOGIC AL VEHICULELOR SUBACVATICE AUTONOME ASUPRA CUNOAȘTERII SPAȚIULUI DE LUPTĂ

UNMANNED UNDERWATER VEHICLES TECHNOLOGY'S IMPACT ON COMBAT SITUATIONAL AWARENESS

IMPACT TECHNOLOGIQUE DES VÉHICULES SOUS-MARINS AUTONOMES SUR LA RECONNAISSANCE DE LA ZONE DE COMBAT

Cdor. (M) drd. Daniel-Cornel TĂNĂSESCU*
Cdor.(r) prof.univ.dr. Ion CHIORCEA**

Domeniul spațiului submarin a reprezentat, pentru o lungă perioadă de timp, un mediu provocator pentru implementarea tehnologiilor de descoperire a amenințărilor reprezentate de submarine. Echipamentele de hidrolocație în regim pasiv, de la bordul navelor de luptă, s-au confruntat, istoric, cu limitări tehnologice, cauzate de amprenta acustică redusă a țintelor submarine, dar și de un prag ridicat al alertelor fals pozitive, datorate activităților industriale din zonele costiere. În plus, constrângerile de natură tehnologică, dar și costurile ridicate, impuse de poziționarea fixă a senzorilor de descoperire activi sau pasivi au permis submarinelor să dispună de o vastă varietate de spații operative pentru manevra în secret. Aceste noi capacități de descoperire, combinate cu sisteme și programe inteligente de prelucrare a informațiilor pentru sprijinirea luării deciziilor, vor avea un impact semnificativ asupra înțelegerii situației operativ-strategice din mediul de luptă subacvatic.

The domain of underwater space has represented for a long time a challenging environment for the implementation of technologies for discovering threats represented by submarines. Passive hydrolocation equipment on board warships have historically been confronted with technological limitations caused by the low acoustic footprint of submarine targets but also by a high threshold of false positive alerts due to industrial activities in coastal areas. In addition, the technological constraints and the high costs imposed by the fixed positioning of the active or passive detection sensors allowed the submarines to have a wide variety of operating spaces for insidious maneuvering. These new discovery capabilities, combined with intell information processing systems and programs to support decision making will have a significant impact on understanding the operational-strategic situation in the underwater combat environment.

Le domaine de l'espace sous-marin a longtemps représenté un défi pour la mise en œuvre des technologies d'identification des menaces représentées par les sous-marins. Les équipements d'hydro-localisation passive existants à bord des navires de combat ont toujours dû faire face à des restrictions technologiques, causées par la faible empreinte acoustique des cibles sous-marines, mais aussi par un niveau élevé de fausses alertes positives, en raison des activités industrielles des zones côtières. De plus, les contraintes technologiques, ainsi que les coûts élevés requis par le positionnement fixe des capteurs de détection actifs ou passifs ont permis aux sous-marins d'avoir une grande variété d'espaces opérationnels pour la manœuvre secrète. Ces nouvelles capacités de détection, combinées à des systèmes et programmes performants de traitement des données visant à soutenir la prise de décisions, auront un impact significatif sur la compréhension de la situation stratégique et opérationnelle dans l'espace de combat sous-marin.

Cuvinte-cheie: mediul de luptă subacvatic; submarine; vehicule subacvatice autonome; impact tehnologic.

Keywords: undersea warfare; submarines; unmanned underwater vehicles; technological impact.

Mots-clés: espace de combat sous-marin; sous-marins; véhicules sous-marins autonomes; impact technologique.

***Forțele Navale Române**

e-mail: cornel.tanasescu@navy.ro

***Universitatea Națională de Apărare „Carol I”**

e-mail: chiorcea44@yahoo.com

Vehiculele subacvatice autonome (*UUV – Unmanned Underwater Vehicles*) reprezintă o clasă emergentă de vehicule maritime fără pilot, cu potențial uriaș de transformare a domeniului luptei antisubmarin (*ASW – Anti Submarine Warfare*). Tehnologia utilizată de către aceste *drone subacvatice* are la bază folosirea sonarului de tip activ pentru descoperirea, clasificarea, identificarea și urmărirea submarinelor cu ajutorul platformelor mobile, dispuse la imersiune. Sistemele subacvatice autonome reprezintă capacități destinate cu prioritate raioanelor maritime cu ape puțin adânci sau care prezintă caracteristici geografice care fac dificilă utilizarea sonarelor tractate sau a sonarelor de chilă.

Caracteristica operațională principală a UUV este reprezentată de caracterul complementar al acțiunilor militare, în raport cu platformele aeronavale clasice dedicate luptei antisubmarin (nave, aeronave ASW, submarine).

Progresul tehnologic din domeniul capacităților militare conduce către o transformare la nivel conceptual privind cunoașterea spațiului de luptă, în principal pe direcția asigurării unor informații certificate, de o calitate superioară, disponibile într-un timp scurt și cu potențial în domeniul realizării efectelor planificate la nivel operativ și strategic. Noul mediu operativ-strategic are potențialul de a ajuta decidenții politico-militari nu numai să determine indicii amenințării și să ofere instrumentele optime privind reacția la amenințările adversarului, dar chiar să prevadă și să prevină acțiunile inamicului prin utilizarea arhitecturii noilor tehnologii emergente, bazate pe gestionarea unui management avansat al informațiilor, al comunicațiilor și al elementelor inteligenței artificiale.

Viitoarele modele arhitecturale ale cunoașterii spațiului de angajare au potențialul de a oferi o perspectivă fără precedent asupra capacităților, acțiunilor și intențiilor adversarului, astfel încât decidenții vor avea posibilitatea de a acționa proactiv și prociclic, cu o consistentă componentă de anticipare. Analizate împreună, aceste capacități oferă o serie de caracteristici – și anume, avantajul operativ-strategic, raza de acțiune, precizia, persistența, reziliența, fiabilitatea și tempoul – care permit reevaluarea mediului de luptă operativ-strategic din noi perspective.

Considerații asupra spațiului de luptă, din perspectiva sistemelor subacvatice autonome

Analiza și interpretarea mediului de securitate au cunoscut transformări profunde, preponderent pe trei direcții principale: ritmul accelerat al inovațiilor tehnologice, degradarea mediului internațional de securitate și accentuarea tensiunilor geopolitice. Începuturile acestei evoluții negative, greu predictibile la nivelul relațiilor internaționale, își au originea încă de la sfârșitul anilor '90, de la încheierea Războiului Rece. Această perioadă este marcată de evoluții tehnologice militare remarcabile, care culminează cu implementarea și utilizarea conceptului de *Război Bazat pe Rețea (RBR)*, din timpul Războiului din Golf.

La nivel conceptual și operațional, acest război a fundamentat conceptul C3I (comunicații, comandă, control și informații) și a pus la dispoziția comandanților instrumente structurate și partajate privind înțelegerea integrată a spațiului de angajare pe palierele strategic, operativ și tactic. Sistemele satelitare au permis fuzionarea imaginilor din teatrul de operații, deschizând, astfel, perspectiva unei noi abordări privind optimizarea ciclului informațional.

Arhitectura informațională a războiului bazat pe rețea (*Network Centric Warfare*) a făcut ca liniile de separare dintre nivelul operativ și cel strategic să devină neclare. Cunoașterea și interpretarea caracteristicilor și a indicilor mediului de luptă realizează o translație către utilizarea de capacități neconvenționale, în care elemente ale inteligenței artificiale dobândesc o poziție din ce în ce mai importantă. Din această perspectivă, introducerea în zonele de operații a sistemelor maritime autonome reprezintă capacități care nu numai că aduc o nouă filosofie cu privire la desfășurarea războiului naval, dar și accentuează caracterul secret și insidios al culegerii de informații pentru obținerea avantajului strategic.

Trăsătura cvasiunanimă a războiului modern actual, din perspectiva introducerii în spațiul de angajare a sistemelor subacvatice autonome, este reprezentată de „fuzionarea datelor într-un concept arhitectural, caracterizat prin distributivitate și realizarea unei imagini maritime integrate”¹. Prin acțiunea sistemelor subacvatice autonome în ecosistemul informațional emergent spațiului de angajare, precum și prin modul de acțiune sub



acoperire, specific acestora, putem identifica riscuri semnificative privind escaladarea situației operative, din perspectiva unei abordări convenționale a conflictului. Riscurile sunt asociate capacității invazive de culegere a informațiilor, caracterului secret al acțiunilor sistemelor autonome și măsurilor limitate de descoperire, identificare și recunoaștere a vehiculelor subacvatice, pornind de la amprenta acustică redusă a acestora.

Sub aspectul caracterizării capacităților subacvatice autonome privind avantajele operării, din perspectiva cunoașterii spațiului de luptă, se impune determinarea cu precizie a pozițiilor din planul de marș și a intervalelor de transmitere a informațiilor, culese din raionul maritim². Utilizarea sistemelor subacvatice autonome are o influență considerabilă asupra reducerii timpului dintre decizia adversarului, acțiunea acestuia, descoperirea acestei acțiuni și transmiterea informațiilor relevante către decident. Acest factor este determinat de reducerea timpului alocat secvențelor de observare, orientare, luare a deciziei și a acțiunii în lanțul de comandă.

O serie de tehnologii militare care au drept principal scop culegerea rapidă de informații și prelucrarea acestora într-un timp foarte scurt determină reducerea timpilor de reacție pe multiplele paliere ale procesului de planificare. Implementarea unor sisteme specifice inteligenței artificiale la bordul sistemelor subacvatice autonome a dus la procesarea unor volume mari de informații mult mai rapid, comparativ cu operatorii umani³. Caracterul autonom al sistemelor subacvatice este strâns legat de capacitatea acestora de a colecta și furniza informații din zona de interes. O autonomie mărită a sistemelor autonome permite o prezență îndelungată în proximitatea liniilor de comunicații maritime ale adversarului și oferă posibilitatea transmiterii unui flux sporit de informații privind rutele de patrulare ale acestuia.

Ecosistemul operativ-strategic de astăzi, specific cunoașterii spațiului de luptă, include o gamă largă și diversă de platforme, de senzori și de capacități, care sunt conectate în rețea prin arhitecturi de comunicații complexe și cu eficacitate sporită. Reziliența și fiabilitatea sistemelor autonome se referă la capacitatea tehnologiilor utilizate la proiectarea și construirea acestor echipamente de implementare a unor capacități redundante și robuste, pentru acțiunea acestora

într-un mediu ostil. Vehiculele subacvatice autonome pot fi lansate într-un număr mare pentru a forma o rețea cu misiuni în domeniul ISR.

Noile sisteme de descoperire și urmărire a submarinelor, folosind capacități, precum sistemele subacvatice autonome, sunt dependente de dezvoltarea sistemelor de propulsie silențioase, de sistemele de alimentare cu acumulatori, de sistemele de comunicații și de realizarea materialelor de construcție compozite. Realizarea unor sisteme de propulsie performante trebuie să se realizeze și din perspectiva creșterii razei de acțiune, a vitezei de deplasare prin apă, a duratei misiunilor și a păstrării caracterului insidios al acțiunilor.

Provocările majore, asociate utilizării vehiculelor subacvatice autonome, provin din limitările echipamentelor de comunicații, care trebuie operate în mediul submarin. În acest moment, sistemele autonome trebuie să iasă la suprafața apei, pentru a transmite informațiile colectate altor nave sau posturi de observare de la coastă. Studiile din acest moment sunt focalizate asupra dezvoltării tehnologiilor care implică realizarea unor antene submarine, ce transmit impulsuri electromagnetice de joasă frecvență. Alte direcții de dezvoltare includ dezvoltarea surselor de energie pentru instalarea unor senzori de mare precizie și pentru optimizarea sistemelor de propulsie prin preluarea energiei cinetice a valurilor.

Caracterul complex al amenințărilor din spațiul de luptă subacvatic

Natura activă a ecosistemului informațional emergent de nivel operativ-strategic al cunoașterii spațiului de angajare include capacitatea statelor de a se infiltra în teritoriul adversarului (terestru, aerian sau maritim) și de a obține informații precise și cu potențial operațional ridicat. Toate aceste capacități reprezintă instrumente de acțiune, la limita interpretării dreptului internațional, deoarece contestă în mod direct principiile politice ale suveranității statelor.

Un subdomeniu al cunoașterii spațiului de luptă maritim este cel al mediului subacvatic, acesta fiind compus dintr-un conglomerat de concepte, de acțiuni, de procese și de informații referitoare la:

- monitorizarea și evaluarea unor entități subacvatice civile industriale sau a unor capacități militare proprii ori ale terților;
- determinarea caracteristicilor de mediu subacvatic ale raioanelor maritime de interes;

- monitorizarea rutelor de transport maritim ale flotelor comerciale.

Sistemele subacvatice autonome pot fi folosite într-o arhitectură integrată privind descoperirea amenințărilor submarine dintr-un raion maritim de interes. Dimensiunile reduse ale acestor sisteme și capacitatea de a acționa în secret fac din aceste capacități instrumentele optime pentru executarea misiunilor de cercetare și de supraveghere într-un raion controlat de forțele adversarului. Vehiculele subacvatice autonome se pot dispune în punctele obligatorii de trecere sau în ape puțin adânci, acolo unde submarinele au o vulnerabilitate ridicată în a fi detectate.

Pornind de la provocările actuale din domeniul transmisiilor subacvatice privind realizarea unor conexiuni criptate stabile între vehiculele subacvatice autonome și navele specializate în prelucrarea informațiilor colectate din spațiul de luptă, sfera comunicațiilor optice sau a celor cu frecvență joasă reprezintă direcțiile de dezvoltare în augmentarea capacităților sistemelor autonome. Mediul marin reprezintă un spațiu complex din punctul de vedere al propagării undelor emise de senzorii subacvatice, montați pe vehiculele autonome, acest fapt aducând cu sine constrângeri majore privind descoperirea, urmărirea, identificarea și clasificarea submarinelor. În plus, anomalii geomorfologice ale spațiului marin, variabilitatea factorilor de mediu și limitările privind operarea în raioane costiere cu ape puțin adânci reprezintă preocupări atât pentru planificatorii operațiilor cu utilizarea sistemelor autonome, cât și pentru proiectanții și constructorii acestor echipamente.

Interesul major din domeniul dezvoltării tehnologiilor referitor la descoperirea și urmărirea contactelor submarine este orientat, în acest moment, în direcția obținerii de informații din raioanele maritime aflate sub controlul adversarului.

O trecere în revistă a literaturii de specialitate privind sistemele de luptă autonome ne indică clar faptul că descoperirea, achiziția, integrarea și analiza informațiilor despre ținte trebuie să fie realizate în cadrul conceptului de *image operațională comună (COP/Common Operating Picture)*, acest produs fiind destinat tuturor palierelor de decizie. Este deosebit de important ca COP să fie utilizată de către toți actorii din spațiul de angajare, pentru cunoașterea situației și pentru schimbul de informații dintre structurile proprii.

O atenție deosebită trebuie acordată volumului mare de informații prelucrate și culegerii acestora din surse variate, care determină întâzieri în realizarea unor produse informaționale utile. Pentru a depăși aceste inconveniente, sistemele autonome își realizează modelarea prelucrării informaționale pe tehnologia inteligenței artificiale, realizându-se în acest fel interoperabilitatea în partajarea datelor și diseminarea în timp util și într-un format standard acceptat.

Tehnologia de descoperire și de urmărire, montată la bordul vehiculelor subacvatice autonome, este din ce în ce mai des utilizată pentru raioanele de acțiune aflate în dispută, punctele obligatorii de trecere, strâmtori, porturile adversarului și raioanele de litoral ale acestuia.

În actuala analiză de securitate a spațiului de luptă maritim, aceste locații geografice devin cruciale pentru obținerea avantajului strategic și, prin urmare, vor fi din ce în ce mai disputate de către actorii regionali relevanți. În acest fel, desfășurarea vehiculelor subacvatice autonome în spațiul de angajare și navele de transport ale acestor capacități reprezintă priorități în planificarea și utilizarea unor contramăsuri eficiente.

Caracterul sistemelor subacvatice autonome nu este neapărat unul distructiv (bazat pe conceptul vectorului de lovire cu încărcătură de luptă), deoarece nu se rezumă doar la misiuni care au ca scop neutralizarea sau interceptarea submarinului advers, ci este, mai degrabă, unul din sfera ISR, preponderent orientat către culegerea și transmiterea de informații privind acțiunile submarinului ca țintă de interes. Tehnologia utilizată în cazul vehiculelor subacvatice autonome poate avea dublă utilizare civil-militară. Astfel, la acest moment avem rezultate pozitive privind utilizarea cu succes în domenii științifice, cum ar fi: biologia marină, prospectarea resurselor platoului continental, monitorizarea factorilor de mediu sau industria piscicolă.

Din această perspectivă, noi apreciem că dezvoltarea duală a acestor capacități reprezintă o resursă încă insuficient exploatată. Dezvoltarea dimensiunii civile a capacităților sistemelor autonome este în mod evident în avantajul componentei militare, dacă ar fi să analizăm doar prin prisma extinderii duratei de viață a acumulatorilor, a creșterii autonomiei sau a miniaturizării senzorilor de navigație.



Din punctul de vedere al cheltuielilor privind cercetarea și dezvoltarea sistemelor subacvatice autonome, partajarea costurilor între actorii din zona sistemului național de apărare și operatorii civili ar putea constitui o abordare de tip *win-win*, pentru toți cei implicați.

Realizarea unei arhitecturi de monitorizare a traficului submarin, formată din senzori hidroacustici și vehicule subacvatice autonome, are drept scop principal scurtarea secvențelor de descoperire și identificare a amenințărilor existente în raioanele maritime⁴. Miniaturizarea componentelor sistemelor subacvatice autonome, concomitent cu reducerea amprentei acustice a acestor echipamente fac din aceste capacități instrumentele optime pentru a fi introduse într-un spațiu de angajare aflat în dispută sau în raioanele A2/AD (*anti-access/area denial*).

Putem afirma că atât volumul mare de informații cules din spațiul de luptă, cât și calitatea și veridicitatea acestor informații au potențialul de a înclina balanța echilibrului operativ-strategic și de a provoca o escaladare rapidă a situației din teatrul de operații.

Din perspectiva spațiului de securitate intern, se consideră că o varietate mare a informațiilor și o calitate superioară a acestora duc, de cele mai multe ori, către decizii fezabile și sustenabile. Cu toate acestea, există riscul ca fluxul informațional din arhitectura de comandă și control să fie suprasaturat, iar elementele esențiale evaluării spațiului de angajare să fie omise sau să fie analizate mult prea târziu pentru a mai putea avea inputuri relevante. Din această perspectivă, sistemele subacvatice autonome, dotate cu capacități din domeniul inteligenței artificiale, reprezintă instrumentele de care analiștii militari au nevoie pentru optimizarea timpilor de analiză și decizie. Depășirea blocajelor la nivel decizional, apărute ca urmare a afluxului informațional, se poate realiza prin introducerea elementelor de inteligență artificială în lanțul de comandă-control, sub controlul decizional al factorului uman⁵.

În cele din urmă, cunoașterea de nivel operativ-strategic a mediului de securitate maritim, în special a spațiului subacvatic, prin introducerea sistemelor autonome, are potențialul de a oferi decidenților informații extrem de precise, cu un pronunțat caracter anticipativ, în special pe configurarea cursurilor de acțiune ale adversarului.

Dezvoltarea cursurilor de acțiune ale adversarului pe dimensiunea subacvatică se realizează mult mai eficient, pornind de la atributele oferite de prezența, pentru o lungă perioadă de timp, a vehiculelor subacvatice autonome în raioanele maritime ale acestuia și de capacitatea oferită de aceste echipamente de a beneficia de avantajul tehnologiilor disruptive.

Factorii specifici care oferă avantaje prin prisma acestor tehnologii sunt: acțiunea sistematică în interiorul raioanelor A2/AD, caracterul distructiv pe care îl pot dezvolta sistemele autonome, natura predictibilă a acțiunilor, caracterul anticipativ al misiunilor vehiculelor autonome, natura duală civil-militară a echipamentelor de la bord, nivelul redus al vulnerabilității, caracterul secret al acțiunilor desfășurate și amprenta acustică redusă. Incursiunea în adâncimea teritoriului advers, realizată de către vehiculele subacvatice autonome, reprezintă o caracteristică specifică sistemelor autonome, care pot penetra spațiul aerian, maritim sau terestru, dar și arhitectura de comandă și control a adversarului.

Capacitatea de lovire de care dispun vehiculele subacvatice autonome asupra obiectivelor adversarului se referă la acțiunea de distrugere sau de neutralizare a unor ținte prin acțiuni temporare sau sistematice, în raioanele proprii sau ale inamicului. În funcție de scopul și de obiectivele urmărite, sistemele subacvatice autonome pot fi configurate ca vectori de lovire și pot fi lansate de la limita raioanelor controlate de către inamic. Versatilitatea capacităților subacvatice autonome în executarea unui spectru larg de misiuni asigură, acestor sisteme, avantaje operativ-strategice, superioare capacităților convenționale, cum ar fi nave de luptă sau submarine. Acțiunea vehiculelor subacvatice autonome în raioanele maritime este greu predictibilă din perspectiva analizei realizate de către forțele adverse. Predictibilitatea acțiunilor sistemelor autonome poate fi evaluată prin modul în care forțele și mijloacele inamicului pot realiza o analiză anticipativă complexă.

Pe de altă parte, sistemele subacvatice autonome care acționează în domeniul ISR, dotate cu subsisteme din sfera inteligenței artificiale, sunt capabile să realizeze analize predictive, care conduc către produse informaționale relevante pentru cunoașterea mediului de securitate de nivel operativ-strategic, într-un timp foarte scurt.

Riscul este reprezentat de faptul că multe dintre capacitățile predictive ale sistemelor autonome pot genera riscuri, dacă informațiile produse nu sunt evaluate corect de către operatorii umani. Pot apărea situații complexe, în care produsele informaționale, oferite de către sistemele bazate pe inteligența artificială, generează amenințări false privind acțiunile adversarului, care, în final, pot duce la escaladarea mediului de securitate, pornind de la premise interpretate eronat.

Vehiculele subacvatice autonome au capacitatea de a reacționa la diferiți factori din spațiul de luptă subacvatic și de a realiza o prioritizare a sarcinilor, în funcție de noile condiții operative. Această capacitate a sistemelor autonome de a iniția acțiuni, în funcție de modificările survenite în spațiul de angajare, este posibilă, datorită contribuției aduse de inteligența artificială în realizarea de măsuri preventive, fără a fi neapărat predictive. De exemplu, informațiile primite de către sistemele autonome de la sistemele de supraveghere satelitare referitoare la noi acțiuni ale adversarului pot constitui elemente definitorii în modificarea misiunilor sau a unei noi prioritizări a acestora.

Potențialul folosirii duale a sistemelor subacvatice autonome atât în scop civil, cât și în scop militar, se poate valorifica prin realizarea unor direcții de dezvoltare comune, în principal pe componenta de monitorizare a factorilor fizici ai mediului submarin. Identificarea unor domenii comune de interes civil-militar reprezintă o direcție importantă în reducerea semnificativă a costurilor de cercetare-dezvoltare, pentru o serie de componente sau senzori de la bordul vehiculelor subacvatice autonome. Este bine cunoscut faptul că „rapoartele și informările specifice cunoașterii mediului operațional sunt concepute pentru a răspunde unor situații de urgență sau din perspectiva unor scenarii de gestionare a crizelor”²⁶. Aceste produse informaționale sunt dezvoltate prin intermediul unor structuri de analiză, care operează în mod colaborativ și care diseminează rezultatele finale unor factori de decizie civili și militari.

Identificarea cu precizie a cerințelor operaționale ale misiunilor de luptă pe mare trebuie realizată din analiza posibilităților de configurare a unui flux securizat de diseminare a informațiilor, în raport cu timpul de transfer și cu procesul de luare a deciziilor. Acest proces se face prin analiza elementelor care definesc infrastructura de

comunicații, rata de transfer al datelor, capacitatea sistemelor subacvatice de a se poziționa favorabil în raioanele de luptă maritime.

Perspective și direcții de acțiune

Capabilitățile reprezentate de sistemele subacvatice autonome, din perspectiva folosirii acestora pentru realizarea imaginii maritime integrate, au potențialul unei avertizări rapide asupra pericolului reprezentat de forțele adversarului.

Cu toate acestea, unele funcțiuni pot avea potențialul de a declanșa escaladarea unor situații contextuale, pornind de la complexitatea înțelegerii mediului de securitate. Sistemele subacvatice autonome contribuie la creșterea gradului de cunoaștere a mediului de luptă maritim. Acest mediu de luptă este definit pe mai multe domenii și paliere, care includ, printre altele, identificarea țintelor de suprafață și a submarinelor, pozițiile țintelor, direcțiile de deplasare, activitatea navelor și submarinelor, încărcăturile navelor comerciale, date despre armament și pericole de navigație din raioanele de interes.

Noi apreciem că proiectarea și dezvoltarea utilizării sistemelor subacvatice autonome în cadrul Forțelor Navale trebuie să fie orientate preponderent către misiuni de luptă împotriva minelor (*MCM/ Mine Counter Measures*), de luptă antisubmarin (*ASW/Anti-Submarine Warfare*) și de cercetare, supraveghere și recunoaștere (*ISR/ Intelligence, Surveillance and Reconnaissance*).

Necesitatea cunoașterii permanente a situației operaționale a spațiului de luptă este prioritară din perspectiva atât a asigurării securității spațiului maritim național, cât și a colaborării cu statele membre ale NATO. Acest aspect este fundamental din punctul de vedere al exercitării suveranității și este esențial în îndeplinirea obiectivelor de securitate și de siguranță la nivelul Alianței. În mod evident acest fapt se reflectă și asupra unor rațiuni care țin de monitorizarea mediului marin, de domeniile industrial, economic și comercial.

Vehiculele subacvatice autonome au capacitatea de a extinde zona de acțiune a platformelor navale clasice și de a executa o serie de misiuni cu minimum de costuri și fără a pune în pericol echipajele navelor. Dezvoltarea accelerată a tehnologiilor de reducere a amprentei acustice a acestor echipamente și a posibilității de a fi lansate în proximitatea raioanelor de litoral ale adversarului



reprezintă provocări serioase privind descoperirea și identificarea țintelor de interes. Principala barieră, pentru realizarea interoperabilității tehnice, este dată de neconcordanțele standardelor privind tipologia datelor și specificațiilor dintre mediul militar și cel civil, acest aspect fiind fundamental în îmbunătățirea capacităților de diseminare a datelor între operatorii sistemelor autonome.

În opinia noastră, o direcție importantă pentru realizarea schimbului de informații inter-instituțional la nivel național este reprezentată de realizarea de către Forțele Navale a unei imagini maritime recunoscute pentru zonele de responsabilitate și furnizarea acestora către alte structuri din arhitectura sistemului național de apărare.

În acest sens, considerăm oportună „complementaritatea unui sistem de senzori antisubmarin care va crește capacitatea de descoperire a unor ținte submarine”⁷. Un astfel de tandem al sistemelor va oferi informații mult mai precise privind vectorii de poziție și de mișcare a unor ținte submarine, de orice natură.

În cadrul acestui articol, am reliefat modul în care informațiile, colectate de către sistemele subacvatice autonome, pot fi utilizate pentru a configura mediul de securitate maritim, cu perspectiva îmbunătățirii considerabile a cunoașterii situației operaționale a spațiului de angajare.

Pentru o înțelegere cuprinzătoare atât a arhitecturii informaționale, cât și a conținutului informațiilor colectate din raioanele maritime, comandanții de la toate structurile implicate trebuie să realizeze o analiză detaliată a următoarelor aspecte:

- identificarea și integrarea într-o concepție unitară a misiunilor și a sarcinilor în care sistemele subacvatice autonome pot juca un rol determinant. În contextul specific zonei de responsabilitate a Forțelor Navale, misiuni din sfera ISR, ASW sau MCM oferă avantaje evidente, din perspectiva utilizării vehiculelor subacvatice autonome;

- dezvoltarea unei concepții integrate a utilizării sistemelor autonome din punctul de vedere al eficientizării fluxului informațional și al luării deciziilor la nivel operativ și tactic, prin integrarea structurilor specifice de informații;

- realizarea unor studii de oportunitate, aplicabile zonei de responsabilitate a Forțelor Navale și specificului zonei maritime a României, privind utilizarea sistemelor subacvatice;

- corelarea nevoilor de dezvoltare a utilizării vehiculelor subacvatice autonome cu cadrul general de dezvoltare și de utilizare a acestor capacități, la nivelul NATO;

- identificarea și utilizarea unor standarde general acceptate privind partajarea informațiilor între mai multe agenții și organizații, precum și realizarea unei tipologii de formare a datelor și de partajare a acestora;

- realizarea unei abordări integrate a datelor și informațiilor prelucrate cu privire la provocările specifice mediului submarin și a unei analize privind transferul acestora între structurile cu rol de decizie.

Având în vedere cele menționate mai sus, pentru maximizarea efectelor utilizării sistemelor autonome în mediul submarin, design-ul misiunilor, stabilite de către comandanți, trebuie analizat nu doar din perspectiva volumului de informații pe care le pot asigura aceste sisteme, dar și din punctul de vedere al realizării fluxului informațional și, mai ales, al integrării acestora într-un centru, dedicat procesării datelor culese din raioanele de interes.

NOTE:

1 Lucian Valeriu Scipanov, Florin Nistor, ”The timeliness of an underwater sensor system”, *SEA - CONF 2019, 5th International Conference*, May 17th-18th, Constanța - 2019, „Mircea cel Bătrân” Naval Academy, Vol. XXII, 2019, Issue no. 2, pp. 14-21.

2 Bethany Goldblum, Andrew Reddie, *Unmanned Underwater Vehicles for Submarine Detection*, <https://ontheradar.csis.org/issue-briefs/unmanned-underwater-vehicle-UUV-systems-for-submarine-detection-a-technology-primer/>, accesat la 15.01.2020.

3 Lizamaria Arias, Nate Frierson, *Artificial Intelligence Analysis Applications, On the Radar*, <https://ontheradar.csis.org/issue-briefs/artificial-intelligence-analysis-applications-a-technology-primer/>, accesat la 15.01.2020.

4 Katherine Ownes, *DARPA proposes portable antenna for underwater drone communication*, Defense Systems, 2017, <https://defensesystems.com/articles/2017/06/02/ameba.aspx>, accesat la 02.02.2020.

5 Austin Long, Brendan Green, *Invisible Doomsday Machines: The Challenge of Clandestine Capabilities in World Politics*, War on the Rocks, 2017, <https://warontherocks.com/2017/12/invisible-doomsday-machines-challenge-clandestine-capabilities-deterrence/>, accesat la 02.02.2020.

6 Alberto A. Soto, ”Maritime information-sharing strategy: A Realistic Approach For The American Continent And The Caribbean”, *Naval War College Review*, V. 63, no. 3, 2010, p. 22.

7 Lucian Valeriu Scipanov, Florin Nistor, *op.cit.*, p. 17.



BIBLIOGRAFIE

Arias Lizamaria, Nate Frierson, *Artificial Intelligence Analysis Applications, On the Radar*, 2012, <https://ontheradar.csis.org/issue-briefs/artificial-intelligence-analysis-applications-a-technology-primer/>

Goldblum Bethany, Andrew Reddie, *Unmanned Underwater Vehicles for Submarine Detection*, 2016, <https://ontheradar.csis.org/issue-briefs/unmanned-underwater-vehicle-UUV-systems-for-submarine-detection-a-technology-primer/>

Long Austin, Brendan Green, *Invisible Doomsday Machines: The Challenge of Clandes-*

tine Capabilities in World Politics, War on the Rocks, 2017.

Ownes Katherine, *DARPA proposes portable antenna for underwater drone communication*, Defense Systems, 2017, <https://defensesystems.com/articles/2017/06/02/ameba.aspx>

Scipanov Lucian Valeriu, Nistor Florin, "The timeliness of an underwater sensor system", *SEA - CONF 2019, 5th International Conference*, May 17th-18th, Constanța-2019, „Mircea cel Bătrân” Naval Academy, Vol. XXII, 2019.

Soto Alberto A., "Maritime information-sharing strategy: A Realistic Approach For The American Continent And The Caribbean", *Naval War College Review*, V. 63, no. 3, 2010.