



# RACHETELE DE CROAZIERĂ – PROVOCĂRI VECHI ȘI NOI LA ADRESA SISTEMELOR DE APĂRARE ANTIRACHETĂ

## CRUISE MISSILES – OLD AND NEW CHALLENGES FOR THE MISSILE DEFENSE SYSTEMS

## MISSILES DE CROISIÈRE – ANCIENS ET NOUVEAUX DÉFIS À L'ADRESSE DES DISPOSITIFS ANTI-MISSILE

Lt.col. instr.sup. drd. Gelu ȚANU\*

Racheta de croazieră reprezintă un exponat tipic al progresului tehnologic contemporan, încorporând inovații revoluționare și oferind capacități pe măsură. Performanțele atinse de aceste sisteme de arme le plasează în centrul atenției tuturor puterilor militare ale lumii și fac obiectul unor programe de dezvoltare de mare anvergură. Ultimele evoluții din acest domeniu vizează îmbunătățirea semnificativă a mai multor caracteristici ale rachetelor de croazieră și le transformă într-o provocare majoră pentru sistemele de apărare antirachetă actuale, dedicate, în principal, contracarării unor amenințări mai mult sau mai puțin clasice, precum avioanele de luptă și rachetele balistice.

*The cruise missile represents a typical exhibit of the contemporary technological progress, incorporating revolutionary innovations and offering capabilities to match. The performances reached by these weapon systems place them in the spotlight of all the military powers of the world and made them the object of some very large development programs. The last evolutions in this field aimed at consistently improving several features of the cruise missiles transforms them into a major challenge for the current missile defense systems, dedicated, mainly, for the countering of some more or less classical threats such as the fighters and the ballistic missiles.*

*Le missile de croisière est une exposition typique des progrès technologiques contemporains, incorporant des innovations révolutionnaires et offrant des capacités qui s'y correspondent. Les performances obtenues par ces systèmes d'armes les placent au centre de l'attention de toutes les puissances militaires du monde et font l'objet de programmes de développement à grande échelle. Les développements récents dans ce domaine visent à améliorer de manière significative les nombreuses fonctionnalités des missiles de croisière et à les transformer en un défi majeur pour les systèmes de défense antimissile actuels, principalement voués à la lutte contre les menaces plus ou moins classiques telles que les avions de combat et les missiles balistiques.*

**Cuvinte-cheie:** amenințări aeriene; sisteme de apărare antirachetă; rachete sol-aer; rachete de croazieră.

**Keywords:** air threats; missile defense systems; surface-to-air missile, cruise missiles.

**Mots-clés:** menaces aériennes; systèmes de défense antimissile, missiles sol-air, missiles de croisière.

Deși nu există o definiție unanim acceptată pentru racheta de croazieră, multe dintre definițiile întâlnite reunesc o serie de elemente comune.

Astfel, într-o abordare simplistă, racheta de croazieră (CM<sup>1</sup>) este „o rachetă cu rază lungă, ce zboară la înălțime mică și poate fi lansată din aer, de pe mare sau de la sol”<sup>2</sup>.

Rachetele de croazieră sunt o categorie de rachete ghidate care zboară la înălțime mică, sunt capabile să transporte o încărcătură de luptă convențională sau nucleară, se deplasează pe o traiectorie de joasă înălțime și cu o viteză relativ redusă<sup>3</sup>.

Preocuparea pentru obținerea unui vehicul aerian fără pilot uman la bord este foarte veche și poate fi identificată încă din perioada interbelică, fiind strâns legată de apariția și dezvoltarea aviației. Unii dintre teoreticienii de început ai puterii aeriene,

\*Universitatea Națională de Apărare „Carol I”  
e-mail: tanu.gelu@yahoo.com



sesizând riscurile și limitările prezenței factorului uman la bord, au lansat ideea unui vehicul aerian fără pilot uman, capabil să livreze la țintă o încărcătură de luptă.

Denumită la început și „torpilă aeriană” sau „bombă zburătoare”, racheta de croazieră a aprins imaginația multor teoreticieni militari care întrezăreau potențialul și posibilitățile oferite de aceste arme.

Referindu-se la racheta de croazieră, cunoscutul pionier al Puterii Aeriene, William ”Billy” Mitchel, o prezenta drept „o armă de o valoare imensă și o forță teribilă pentru Puterea Aeriană”<sup>4</sup>.

Această perioadă de început este marcată de numeroase proiecte și teste, multe dintre ele încheiate înainte de termen sau soldate cu eșecuri răsunătoare.

Primele eforturi în această direcție sunt înregistrate încă din 1916, inițial, în Statele Unite, iar mai apoi, în Marea Britanie, fără a se bucura de un succes și fără a se concretiza în proiecte sau în programe de dezvoltare coerente.

În ciuda interesului manifestat de factorii de decizie din cele două țări, rezultatele celor câteva proiecte care au fost inițiate în perioada interbelică nu s-au soldat cu rezultate notabile. Poate că cea mai simplă explicație pentru această stare de fapt este că teoria „bombei zburătoare” a fost o idee mult prea avansată pentru acea dată, iar nivelul tehnologic nu a putut susține un proiect atât de ambițios.

Ideea a rămas, iar faptul că, în ciuda numeroaselor încercări, nu s-a concretizat în întreaga perioadă interbelică, poate fi explicat doar parțial și numai cumulând toate variabilele care au intrat în această ecuație. Printre problemele cele mai frecvente care au subminat aceste proiecte, merită menționate: imaturitatea tehnologică, interesul scăzut, chiar opoziția unor lideri militari, costurile ridicate și lipsa rezultatelor vizibile sau a unei perspective rezonabile pentru obținerea unor rezultate semnificative. Produsele acestor proiecte, care nu au fost puține în această perioadă, deși erau comparabile cu aeronavele de luptă ale vremii în materie de costuri, s-au dovedit mai puțin fiabile, cu o precizie mai scăzută și mult mai vulnerabile decât avioanele de luptă convenționale<sup>5</sup>.

Singurii care au obținut un succes relativ au fost britanicii, prin dezvoltarea primei rachete țintă, pornind de la transformarea a trei biplane Failey II

în ținte controlate radio. În ciuda eșecului inițial, programul a fost continuat, iar ulterior, în încercarea de a obține o rachetă țintă și mai ieftină, s-a folosit avionul de instrucție Tiger Moth. Sub denumirea de Queen Bee, acesta a înregistrat primul zbor de succes ca țintă controlată radio, în 1934, iar această reușită s-a concretizat într-un contract ferm, care a permis construirea a 420 de avioane/rachete țintă, în perioada 1934-1943<sup>6</sup>.

Din perspectivă istorică, primii care au folosit în luptă racheta de croazieră au fost germanii, cu racheta V1, în cadrul faimoasei campanii de la sfârșitul celui de-al Doilea Război Mondial.

În realitate, Proiectul V1 își are originile în anii '30, prin eforturile unui cercetător independent, Paul Smidth, care a dezvoltat un motor ”pulse jet”, pentru care a primit un modest ajutor guvernamental, în 1933. Abia un an mai târziu, Smidth a propus dezvoltarea unei „bombe zburătoare” propulsate de motorul pe care îl inventase.

În ciuda problemelor tehnice și financiare de care s-a lovit și acest proiect, o serie de factori externi au favorizat implementarea acestuia. În primul rând, prin ocuparea Franței, în 1940, s-a redus considerabil distanța de la care se putea lansa spre Anglia, eliminându-se astfel necesitatea controlului radio la distanțe foarte mari, cu limitările de rigoare. La aceasta se adaugă faptul că amploarea confruntărilor armate a diminuat și a dispersat considerabil capacitățile Luftwaffe, crescând astfel atractivitatea „bombei zburătoare”. Totodată, bombardamentele asupra Germaniei l-au înfuriat pe Hitler și l-au determinat să dispună dezvoltarea unor arme ale terorii, pentru a se răzbuna împotriva Angliei. Nu în ultimul rând, rivalitatea dintre categoriile de forțe germane și-a spus cuvântul și a contribuit la dezvoltarea proiectului, Forțele Aeriene dorindu-și o armă care să rivalizeze cu racheta V2, a cărei dezvoltare era coordonată de Forțele Terestre.

În consecință, pe 26 mai 1943, unii dintre liderii de vârf ai celui de-al Treilea Reich au văzut facilitatea de la Peenemunde și au decis trecerea la producția finală a ambelor rachete. În cazul V1, foarte convingătoare au fost avantajele evidente ale rachetei: costul redus, simplitatea, dimensiunile reduse și consumul redus de carburant<sup>7</sup>.

Toate eforturile germanilor de producere a rachetelor, de construire a instalațiilor de lansare și de pregătire a echipelor de trăgători s-au lovit



de eforturile constante ale Alișilor de a contracara această nouă amenințare, care au luat forma sabotajelor și bombardamentelor directe asupra facilităților în care erau dezvoltate cele două rachete.

După numeroase amânări și probleme dintre cele mai diverse, multe datorate împrejurărilor complexe în care se găseau germanii în momentul respectiv, lansările V1 au început în noaptea de 12 iunie 1944, la câteva zile după ziua D, în principal, tocmai din cauza presiunii suplimentare adăugate de acest eveniment. Odată cu perfecționarea echipelor, pe fondul experienței acumulate, numărul de lansări a crescut constant.

În total, germanii au lansat peste 10.000 de rachete V1 împotriva Marii Britanii, dintre care doar aproximativ 1.600 au fost lansate de la bordul aeronavelor de luptă. Măsurile complexe implementate de către apărători, dar și limitările tehnic-operaționale ale rachetelor au determinat o rată ridicată de succes în combaterea acestora, 69% ziua și 65% noaptea. O consecință a acestor atacuri a fost moartea a peste 6.000 de civili și rănirea gravă a aproape 18.000, majoritatea în regiunea Londrei<sup>8</sup>.

La aceste cifre, se adaugă cele datorate rachetelor care au fost lansate împotriva unor ținte de pe continent, precum Antwerp și Liege, cu rezultate oarecum comparabile celor prezentate anterior, doar că la o scară mai redusă.

Perfecționarea continuă a tacticilor și a tehnicii de aviație și de artilerie antiaeriană în lupta cu această nouă amenințare a permis o creștere constantă a eficacității de combatere a acestor rachete.

Măsura succesului acestei campanii și impactul avut de aceasta la nivel mondial sunt demonstrate de faptul că proiecte de „bombe zburătoare” au luat amploare, chiar înainte de sfârșitul războiului, fără a fi încununat de succese remarcabile.

În acest context, trebuie menționat faptul că, după război, un număr considerabil de rachete V1 au fost duse în Statele Unite și au stat la baza unor proiecte americane de amploare.

Între acestea, merită amintite proiectele americane dedicate dezvoltării rachetelor Snark și Navaho, care s-au întins până în anii '60, dar care nu au reușit să conducă la rezultatele sperate. Unul dintre principalele motive a rămas potențialul tehnologic al vremii, care nu a reușit să se ridice la nivelul cerințelor mult prea ambițioase impuse de beneficiari, mai ales în ceea ce privește acuratețea și stabilitatea în zbor. La aceste limitări, se adaugă

incapacitatea producătorilor implicați în aceste proiecte de a le gestiona eficient, fapt care a condus la întâzieri și la creșteri substanțiale de costuri, diminuând considerabil atractivitatea acestora pentru potențialii investitori.

Aceste probleme au tergiversat foarte mult evoluția rachetei de croazieră, a cărei dezvoltare, în loc să preceadă, s-a suprapus cu momentul dezvoltării rachetelor balistice, care au dovedit, relativ rapid și suficient de concludent, că pot îndeplini aceeași misiune, doar că mult mai bine. În concluzie, la acea dată, racheta de croazieră nu a reușit să concureze cu sistemele care-și dovediseră deja capacitatea (bombardierele) sau cu noua tehnologie în curs de afirmare (racheta balistică), care a canalizat rapid atenția și resursele marilor puteri ale vremii și a condus la dezvoltarea unora dintre cele mai puternice sisteme de armament din istorie.

În mod similar, nici în Uniunea Sovietică nu sunt înregistrate progrese notabile în această direcție, iar, odată cu dezvoltarea primelor sisteme balistice, acestea capătă întâietate și aruncă într-un con de umbră racheta de croazieră.

Demnă de menționat, după campania din cel de-al Doilea Război Mondial, este întrebuintarea, pentru prima dată, a rachetelor de croazieră, în contextul Războiului arabo-israelian din 1973, când armata Egiptului a lansat 25 de rachete de croazieră AS-5 Kelt împotriva unor obiective israeliene. Cea mai mare parte dintre acestea (20) au fost interceptate de către forțele israeliene prin întrebuintarea combinată a aviației de luptă și a sistemelor de apărare antiaeriană<sup>9</sup>.

Progresul tehnologic masiv manifestat în domeniul militar a ajuns, inevitabil, să contribuie și la dezvoltarea acestor sisteme de arme prin perfecționarea tuturor componentelor acestora, de la motor până la tehnologia de dirijare, transformând în mod radical racheta de croazieră, care a ajuns să fie, astăzi, o armă redutabilă.

Dacă multă vreme precizia rachetelor de croazieră la distanțe mari a reprezentat o problemă majoră și a zădărnicit multe dintre proiectele de dezvoltare a acestor arme, perfecționarea continuă a sistemelor de ghidare inerțiale și combinarea acestora cu alte mecanisme de dirijare au permis îmbunătățirea considerabilă a acurateții acestora.

Rachetele de croazieră contemporane sunt foarte precise și permit lovirea unei largi varietăți de ținte.



Cele mai cunoscute rachete, Tomahawk, respectiv alternativa rusească, RKP-55/SS-N-21 Granat, operaționale încă din anii 2000, au beneficiat de programe permanente de modernizare și au readus racheta de croazieră pe câmpul de luptă.

Folosirea masivă a rachetelor de croazieră, în special Tomahawk, în toate conflictele moderne, începând cu Primul Război din Golf, ilustrează cel mai bine potențialul și capacitățile extraordinare pe care le pot oferi. Acestea sisteme, datorită avantajelor evidente, continuă să fie folosite și în conflictele actuale din Siria și din Yemen, iar experiența operațională acumulată le recomandă ca armă predilectă pentru conflictele de mai mică sau de mai mare intensitate din viitor<sup>10</sup>.

Rachetele de croazieră contemporane sunt capabile să transporte toată gama de încărcături de luptă fie ele convenționale, fie neconvenționale, iar traiectoria acestora, care urmează profilul terenului la înălțime mică, chiar foarte mică, combinată cu alte trăsături specifice, le transformă în ținte foarte dificile pentru sistemele de apărare antirachetă.

Pe fondul proliferării și diversificării tot mai largi, rachetele de croazieră moderne pot fi lansate din toate mediile, de pe platforme specializate dispuse la bordul avioanelor de luptă, a navelor, de pe instalații terestre mobile de lansare sau de la bordul submarinelor.

Totodată, progresele tehnologice din domeniul propulsiei rachetelor au făcut posibilă îmbunătățirea radicală a vitezei de deplasare a rachetelor de croazieră astfel încât majoritatea rachetelor de croazieră performante se deplasează cu viteză supersonică sau cu viteze subsonice foarte mari.

Pornind de la trăsăturile prezentate mai sus, în particular viteza de deplasare și mediul de lansare, rachetele de croazieră suportă mai multe clasificări, însă una dintre cele mai frecvente este cea care folosește drept criteriu misiunea acestora și le împarte în Rachete de Croazieră de Atac la Sol (LACM<sup>11</sup>) și Rachete de Croazieră Anti-Navă (ASCM<sup>12</sup>).

În mod evident, LACM sunt destinate lovirii unor ținte de la sol, iar, pentru atingerea acestui obiectiv, acest tip de rachetă de croazieră se deplasează, de regulă, pe o traiectorie complexă, care poate presupune variații radicale de direcție și/sau altitudine.

În cazul LACM moderne, dirijarea are loc pe parcursul întregii traiectorii, prin combinarea unei

varietăți de sisteme de dirijare. Astfel, dacă pe porțiunea inițială este folosit un sistem de ghidare inerțial, pentru cea mai mare parte a traiectoriei sistemul inerțial este combinat cu unul sau cu mai multe sisteme suplimentare, cum ar fi cele pentru navigație prin satelit (GPS<sup>13</sup> sau varianta rusească GLONASS<sup>14</sup>), ghidarea prin reproducerea profilului terenului (TERCOM<sup>15</sup>) și/sau folosirea unor senzori optici sau electromagnetici, care analizează profilul digital al zonei țintă (DSMAC<sup>16</sup>).

În principiu, sistemul TERCOM utilizează un altimetru și un calculator, iar, prin compararea continuă a unor profiluri digitale prememorate cu înălțimea furnizată în timp real de radioaltimetru, poate determina dacă racheta este pe traiectoria corectă și poate genera anumite semnale de corecție pentru sistemul de cârmă, în funcție de abaterea de la traiectorie.

Pentru ghidarea rachetei pe porțiunea finală, cele mai avansate tipuri LACM, cum este și Tomahawk, beneficiază de un sistem de ghidare suplimentar DSMAC, care are rolul de a compara imaginile din zona țintei cu profilurile digitale stocate în memoria sistemului, pentru realizarea ghidării de proximitate și, implicit, nimicirea țintei<sup>17</sup>.

Această combinație de sisteme de ghidare multiple conferă LACM moderne performanțe excepționale, obținându-se precizii la țintă, de ordinul metrilor. La această creștere, a contribuit, în mod direct, disponibilitatea tot mai largă a sistemelor de navigație prin satelit și a echipamentelor aferente, care au crescut precizia, au redus prețul de fabricație și au accelerat procesul de dezvoltare a acestui tip de sisteme. Astfel, dacă sistemele de ghidare inerțială extrem performante nu sunt chiar accesibile, din punctul de vedere al costurilor și al disponibilității tehnologiei, o alternativă comparabilă ca performanță, dar mult mai convenabilă ca preț, se poate obține prin combinarea unui sistem inerțial de calitate medie cu receptori GPS accesibili și larg disponibili pe piață. Mai mult, problema bruierii semnalului de navigație prin satelit poate fi rezolvată prin utilizarea combinată a unor receptori GPS și GLONASS, care oferă o stabilitate mult mai ridicată.

Faptul că această tehnologie a evoluat o lungă perioadă de timp în umbra celei balistice poate fi privit, astăzi, ca unul dintre factorii care a permis dezvoltarea rachetelor de croazieră, mai



puțin încorsetată de normele și de reglementările internaționale din domeniul controlului armamentului.

Performanțele și posibilitățile oferite de aceste sisteme de arme, devenite tot mai evidente odată cu întrebuințarea în conflictele moderne, începând cu Primul Război din Golf, din 1991, au captat atenția și interesul armatelor lumii, în permanentă căutare de noi capacități.

În consecință, rachetele de croazieră au devenit o alternativă atractivă pentru tot mai mulți actori internaționali și au început să își facă loc în preocupările și în programele de dezvoltare a statelor, dornice să obțină noi sisteme de arme sau să își consolideze arsenalele de rachete.

Încă din anul 2002, Dennis Gormley, într-o declarație în fața unei comisii de specialitate a Senatului SUA, evidențiază faptul că problematica proliferării rachetelor de croazieră și a UAV<sup>18</sup> ar trebui să beneficieze de mai multă atenție din partea comunității internaționale, din cauza riscurilor majore pe care le ridică la adresa securității mondiale. Acesta evidențiază faptul că, în vreme ce majoritatea tratatelor de neproliferare sau de control al armamentelor vizau, cu predilecție, sisteme și mijloace de luptă deja consacrate, tehnologiile cu dublu scop nu au fost reglementate, contribuind la dezvoltarea rachetelor de croazieră. Mai mult, Tratatul MTCR<sup>19</sup>, deși și-a dovedit eficiența, în contextul proliferării unor tehnologii militare, în particular a sistemelor balistice, nu acoperă la fel de bine domeniul rachetelor de croazieră și al UAV, care s-au dezvoltat, în mare parte, nestingherite<sup>20</sup>.

Multe dintre avantajele rachetelor de croazieră, care au contribuit în mod direct la creșterea atractivității acestora, sunt evidențiate tocmai de diferențele față de sistemele de rachete balistice. Astfel, CM sunt, în general, mult mai mici decât echivalentele lor balistice, ceea ce le face mult mai mobile, mai ușor de ascuns și de redislocat.

Privitor la costuri, rachetele de croazieră sunt mai ieftine și deci mai accesibile decât sistemele balistice, care, de regulă, presupun un efort financiar considerabil și perioade mult mai lungi de dezvoltare.

Tot în cadrul acestei comparații, trebuie să acceptăm faptul că CM nu sunt potrivite pentru toate misiunile. Astfel, acestea sunt mai eficiente împotriva țintelor fixe, în timp ce țintele mobile sunt mult mai greu de combătut cu rachete de croazieră.

De cealaltă parte, atributele inerente acestora, cum ar fi înălțimea foarte mică de zbor, traiectoriile complexe și amprenta de radiolocație redusă, cresc considerabil șansele de străpungere a sistemelor de apărare antirachetă. Mai mult, rachetele de croazieră performante pot folosi rute ocolitoare și de mare complexitate, pot încorpora tehnologii stealth sau alte măsuri de autoapărare ori de păcălire a apărării, opțiuni care permit o creștere considerabilă a capacității de supraviețuire și a probabilității de succes a acestora.

Programele de dezvoltare recente se concentrează, în particular, pe creșterea vitezei rachetei, astfel încât vitezele supersonice au devenit deja un standard pentru CM moderne, iar ultimele proiecte din acest domeniu urmăresc chiar obținerea unor viteze hipersonice<sup>21</sup>.

Așa cum am prezentat mai sus, performanțele ridicate și capacitățile unice oferite de rachetele de croazieră le-au adus în centrul atenției unui număr tot mai mare de actori internaționali, de la alianțe până la organizații teroriste. Acest interes este cu atât mai mare, cu cât dezvoltarea sau achiziția unor mijloace aeriene clasice performante ori a unor sisteme balistice moderne este o întreprindere mult prea complicată și costisitoare.

Dacă pentru unele state sau organizații aceste sisteme de rachete reprezintă una dintre puținele alternative pentru obținerea unor arme performante, nici marile puteri economice și militare ale lumii nu au rămas indiferente la avantajele oferite de aceste sisteme.

Acestea au inițiat deja noi programe de dezvoltare a rachetelor de croazieră, continuând, în paralel, o serie de programe deja consacrate.

Între acestea, China reprezintă un caz aparte, datorită interesului particular îndreptat în direcția obținerii acestor capacități.

Într-un studiu bine documentat, un colectiv de specialiști ai acestui domeniu, Andrew S. Erickson, Dennis M. Gormley și Jingdong Yuan, evidențiază faptul că, într-o abordare perseverentă și discretă, China a reușit să dezvolte, să producă și să disloce un număr considerabil de rachete de croazieră din ce în ce mai performante. Acest efort trebuie așezat în contextul mai larg în care China urmărește obținerea unor forțe armate bine echilibrate, puternice și moderne, pe deplin capabile să câștige un eventual război local. De aceea PLA<sup>22</sup> urmărește să dezvolte tehnologii și sisteme, care, integrate în rețele



complexe prin intermediul unor sisteme C4ISR performante, să îi permită executarea de lovituri de mare precizie și putere. Pe acest fond, trebuie precizat faptul că specialiștii chinezi apreciază unanim numeroasele avantaje oferite de rachetele de croazieră, fapt demonstrat de numeroasele programe chinezești de obținere și perfecționare a acestei tehnologii.

Majoritatea programelor de LACM chinezești au la bază importul de tehnologie străină, în particular de origine rusească. Între acestea, se remarcă programul de dezvoltare al CJ-10 (DH-10), un LACM cu rază lungă de acțiune, care, începând cu a doua generație, dispune de navigație prin satelit/sistem de ghidare inertială, dar poate folosi și maparea conturului terenului ca o alternativă suplimentară pentru ghidarea pe porțiunea de mijloc a traiectoriei. Pentru ghidarea terminală, aceasta dispune de un senzor digital pentru identificarea profilului țintei, care îi permite obținerea unei precizii de 10 m.

Mai mult, în ceea ce privește acest proiect, sunt semne clare că Beijingul urmărește continuarea sa, prin lărgirea opțiunilor de lansare atât din aer, cât și de pe mare, fapt demonstrat de numeroasele teste efectuate în ultima decadă cu acest tip de rachete<sup>23</sup>.

Un program de mare anvergură este și Brahmos, o inițiativă ruso-indiană care a fost testată pentru prima dată în 2001 și care urmărește dezvoltarea unei rachete versatile, care să poată fi lansată de pe o varietate de platforme: nave, avioane de luptă, submarine etc. O nouă rachetă din această serie, Brahmos 2, a fost deja testată cu succes încă din anul 2012.

Toate performanțele și avantajele oferite de rachetele de croazieră le-au transformat treptat într-o armă de oportunitate, care a atras atenția și a început să canalizeze treptat tot mai multe energii și resurse. Din nefericire și spre îngrijorarea tuturor, pe lângă actorii internaționali consacrați, precum statele sau alianțele, într-un orizont de timp rezonabil acestea vor fi disponibile și organizațiilor teroriste, pe fondul accesibilității tot mai largi a tehnologiilor care stau la baza CM.

Ca urmare, numeroase studii și rapoarte recente ale comunității de informații, referitoare la amenințările emergente, plasează invariabil sistemele de rachete de croazieră pe una dintre pozițiile dominante. Totodată, este evidențiat faptul

că soluțiile de contracarare a acestor amenințări sunt limitate, foarte complicate, iar implementarea lor foarte costisitoare.

Soluțiile tehnice de consolidare și de creștere a șanselor de succes ale sistemelor de apărare antirachetă împotriva acestei amenințări sunt zădărnice de tendințele de miniaturizare, de creștere a vitezei de deplasare, de implementare a tehnologiei stealth și, în general, de progresul tehnologic general care sprijină dezvoltarea unor rachete de croazieră tot mai performante.

De aceea, pentru a crește șansele de reușită, este necesară o abordare multidimensională a problemei, în care soluțiile tehnice să se împletească cu eforturile de reglementare a proliferării tehnologiei care sprijină dezvoltarea sistemelor CM.

Ca un corolar al unei îndelungate activități publicistice și de cercetare, presărate de rapoarte și de mărturii oficiale, în contextul unor investigații guvernamentale, în 2009 Dennis Gormley făcea o pledoarie în sprijinul necesității consolidării măsurilor de neproliferare a rachetelor de croazieră. Acesta susținea, odată în plus, faptul că tocmai atenția unidirecțională către sistemele balistice și redactarea normelor și tratatelor internaționale, în acest spirit, au făcut loc breșelor care au facilitat proliferarea acestor noi sisteme de arme, cu impact considerabil asupra mediului de securitate internațional<sup>24</sup>.

Alături de sistemele aeriene fără pilot uman la bord, rachetele de croazieră reprezintă o nouă categorie de amenințări în plină ascensiune, puternic sprijinite de progresul tehnologic accelerat și de diseminarea tot mai largă a noilor tehnologii.

Campate într-o încheștare clasică cu aeronavele de luptă și cu rachetele balistice, majoritatea sistemelor de apărare aeriană actuale se găsesc astăzi în fața unei provocări definitorii pentru care încă nu au fost găsite soluții, în ciuda inovațiilor tehnologice implementate și a eforturilor masive investite în consolidarea acestora.

#### NOTE:

1 CM – *Cruise Missile*.

2 CRS Report for Congress, *Missile Survey: Ballistic and Cruise Missiles of Foreign Countries*, p. 2.

3 <https://www.britannica.com/technology/cruise-missile>, accesat la 12.10.2018.

4 William Mitchell, *Lawrence Sperry and the Aerial Torpedo, U.S. Air Serwkes*, 1926, p. 16.

5 Kenneth P. Werrell, *The evolution of the cruise missile*, Air University Press, Maxwell AFB, Alabama, 1985, p. 35.



- 6 *Ibidem*, p. 20.  
 7 *Ibidem*, p. 42.  
 8 *Ibidem*, p. 61.  
 9 Seth Carus, *Cruise Missile Proliferation in the 1990s*, Praeger Publishers, Westport, 1992, p. 19.  
 10 <https://www.globalsecurity.org/military/systems/munitions/bgm-109-operation.htm>, accesat la 13.10.2018.  
 11 LACM – *Land Attack Cruise Missile*.  
 12 ASCM – *Anti-Ship Cruise Missile*.  
 13 GPS – *Global Positioning System*.  
 14 GLONASS – *GLObal NAVigation Sattelite System*.  
 15 TERCOM – *TERrain CONtour Matching*.  
 16 DSMAC – *Digital Scene Matching Correlation*.  
 17 Dennis Gormley, *Dealing with the Threat of Cruise Missiles*, Oxford University Press, Londra, 1988, p. 18.  
 18 UAV – *Unmanned Aerial Vehicle*.  
 19 MTCR – *Missile Technology Control Regime*.  
 20 Proliferation and Federal Services of the U.S. Senate Committee on Governmental Affairs, Statement by Dennis M. Gormley before the Subcommittee on International Security, 11 iunie 2002.  
 21 <https://www.nextbigfuture.com/2016/02/russia-will-refit-nuclear-powered.html>, accesat la 15.10.2018.  
 22 PLA – *People Liberation Army*.  
 23 Dennis M. Gormley, Andrew S. Erickson, Jingdong Yuan, *A Potent Vector Assessing Chinese Cruise Missile Developments*, p. 7.  
 24 Dennis M. Gormley, *Winning on Ballistic Missiles but Losing on Cruise: The Missile Proliferation Battle*, 2009, [https://www.armscontrol.org/act/2009\\_12/Gormley](https://www.armscontrol.org/act/2009_12/Gormley), accesat la 04.07.2018.

## BIBLIOGRAFIE

CRS Report for Congress, *Missile Survey: Ballistic and Cruise Missiles of Foreign Countries*. Proliferation and Federal Services of the U.S. Senate Committee on Governmental

Affairs, *Statement by Dennis M. Gormley before the Subcommittee on International Security*, 11 iunie 2002.

Carus Seth, *Cruise Missile Proliferation in the 1990s*, Praeger Publishers, Westport, 1992.

Gormley Dennis, *Dealing with the Threat of Cruise Missiles*, Oxford University Press, Londra, 1988.

Gormley Dennis, *Missile Contagion: Cruise Missile Proliferation and the Threat to International Security*, Praeger Security International, Westport, Connecticut, 2008.

Gormley M. Dennis, *Winning on Ballistic Missiles but Losing on Cruise: The Missile Proliferation Battle*, 2009, [https://www.armscontrol.org/act/2009\\_12/Gormley](https://www.armscontrol.org/act/2009_12/Gormley)

Gormley M. Dennis, Erickson S. Andrew, Yuan Jingdong, *A Potent Vector Assessing Chinese Cruise Missile Developments*, 2014.

Werrell P. Kenneth, *The evolution of the cruise missile*, Air University Press, Maxwell AFB, Alabama, 1985.

William Mitchell, *Lawrence Sperry and the Aerial Torpedo*, U.S. Air Serwkes, 1926.

<https://www.britannica.com/technology/cruise-missile>

<https://www.globalsecurity.org/military/systems/munitions/bgm-109-operation.htm>

<https://www.nextbigfuture.com/2016/02/russia-will-refit-nuclear-powered.html>