

IMPACTUL INTELIGENȚEI ARTIFICIALE ASUPRA ARTEI MILITARE CONTEMPORANE – AVANTAJ SAU VULNERABILITATE –

Colonel Florin ȘTEFĂNESCU

Colonel Dănuț-Gabriel DĂNILĂ

Locotenent-colonel Nicolae-Cristian BRÂNZEIU

Maior Nelu-Sorin DONEA

Căpitan Paul-Vasile HOSU

Divizia 4 Infanterie „Gemina”, Cluj-Napoca
DOI: 10.55535/GMR.2025.3.05

This study aims to analyze the impact of emerging technologies, particularly artificial intelligence (AI), on the military domain and modern warfare. In the context of accelerating technological progress, AI is becoming a disruptive force, influencing the way armed conflicts are planned, conducted and carried out, with a major impact on global security and defense strategies. Through a multidisciplinary approach, the study integrates concepts from technology, security and ethics to provide an overview of the benefits and risks associated with the use of AI in the military environment. It also examines how these technologies can be employed to increase the efficiency of military operations, support strategic decision-making and redefine the art of warfare in the digital era.

The methodology used includes a systematic review of specialized literature, case studies and practical examples from recent military exercises and programs, such as U.S. Air Force projects and NATO initiatives. This enables the identification of the most effective strategies for integrating AI at the strategic, operational and tactical levels, highlighting best practices and potential vulnerabilities.

The results indicate that the implementation of AI-based technologies can lead to faster and more accurate military decisions, as well as the automation of complex processes, thereby reducing reaction time and enhancing efficiency on the battlefield. At the same time, the importance of human control and strict ethical regulation is emphasized in order to avoid the risks of abusive or uncontrolled use of autonomous systems.

In conclusion, the study underscores the need for a strategic and ethical approach to integrating AI into the military field. AI will bring significant changes on the battlefield, at all levels and in all military domains and military structures will increasingly consider the use of new technologies to develop new military systems. The paper proposes the development of an international regulatory framework to ensure human oversight, accountability in decision-making and compliance with the principles of international humanitarian law. Future research directions are also recommended to address emerging challenges and harness the potential of these technologies for the benefit of global security.

Keywords: artificial intelligence; art of war; strategic, operational, and tactical level; military art; decision-making process;

INTRODUCERE

În ultimii ani, inteligența artificială (IA) a căpătat un rol din ce în ce mai important, având o dezvoltare exponențială și devenind omniprezentă în toate domeniile tehnologiei, cu un impact major asupra economiei și a modului în care trăim. Dar, înainte de toate, să plecăm de la întrebarea: *Ce este inteligența artificială și cum este percepută în societate?*

În prezent, există o varietate de definiții ale inteligenței artificiale, diferite unele de altele, caracteristică ce derivă tocmai din complexitatea proceselor și a multitudinii de domenii în care aceasta este utilizată. În „Regulamentul privind inteligența artificială”, Consiliul European definește inteligența artificială sau IA drept „utilizarea tehnologiei digitale pentru a crea sisteme care pot îndeplini sarcini ce necesită, de obicei, intervenția umană. IA imită gândirea umană, dar prelucrează informațiile mai rapid și mai precis.” (Regulamentul privind inteligența artificială, 2025). În Dicționarul explicativ al limbii române, inteligența artificială este definită ca „domeniu al informaticii care dezvoltă sisteme tehnice capabile să rezolve probleme dificile legate de inteligența umană.” (<https://dexonline.ro/intrare/inteligen%C8%9B%C4%83/28535>).

Însă, cel mai des acceptată definiție îi aparține omului de știință John McCarthy, care, în anul 1955, afirma despre inteligența artificială următoarele: „Este vorba despre inteligență artificială atunci când o mașină se comportă într-un mod care ar putea fi considerat inteligent, dacă ar fi vorba de un om.” (McCarthy, Minsky, Rochester, Shannon, 1955). Deși, la prima vedere, acest domeniu al inteligenței artificiale ne duce cu gândul că este o creație recentă, realitatea este cu totul diferită. Primele cercetări ale inteligenței artificiale au fost realizate în vara anului 1956, de către Ray Solomonoff, Marvin Minsky și John McCarthy în cadrul unui workshop la colegiul Dartmouth.

În contextul accelerării progresului tehnologic, inteligența artificială s-a impus ca una dintre cele mai disruptive forțe ce afectează nu doar societatea civilă, ci și mediul de securitate global.

Știința și războiul au fost întotdeauna în strânsă corelație, iar inovația tehnologică reprezintă elementul comun al războiului și al civilizației. Nenumăratele cazuri din istorie ne demonstrează că unele inovații au fost decisive în modul în care au condus la victorie în unele conflicte.

INTELIGENȚA ARTIFICIALĂ ȘI MEDIUL MILITAR

Realitatea este că inteligența artificială devine una dintre cele mai importante tehnologii ale secolului XXI cu un rol esențial și cu aplicabilitate în foarte multe domenii ale vieții noastre. Prin urmare, aceasta începe să fie utilizată și în domeniul militar. În această eră a digitalizării, elementele principale ale unui conflict nu se mai rezumă la numărul de militari și cantitatea de armament, ci presupun, într-o proporție din ce în ce mai mare, folosirea tehnologiei în vederea obținerii unor avantaje semnificative față de inamic, transformându-se, astfel, într-un veritabil multiplicator al puterii de luptă.

Inteligența artificială are capacitatea de a transforma foarte rapid modul de ducere a războiului, de aplicare a tacticilor și tehnicilor și de întreținere a tehnologiei militare la nivel global. Potențialul inteligenței artificiale în domeniul militar este vast și diversificat, pornind de la drone autonome și sisteme de ghidare a rachetelor până la luarea deciziilor în timp real și analiza amenințărilor, aceasta devenind un factor decisiv pe câmpul de luptă.

Inteligența artificială nu doar că sporește capacitățile militare, ci, efectiv, schimbă, remodelează câmpul de luptă modern, forțând, astfel, combatanții să adopte noi tactici și să adapteze permanent modul în care aplică principiile artei militare. Sistemele și tehnologiile care întrețin și dezvoltă inteligența artificială se află în centrul artei militare contemporane, conducând totul, de la dronele autonome la analiza în timp real a câmpului de luptă și având drept rezultat crearea unei noi ere în care viteza, precizia și adaptabilitatea sunt la fel de importante ca puterea de foc.

În anul 2024, în cadrul unei emisiuni la The Washington Post, generalul Mark Milley, fostul șef al Statului Major al armatei americane, făcea următoarele precizări referitoare la utilizarea tehnologiei în domeniul militar: *„Caracterul războiului, pe de altă parte, se schimbă frecvent. Iar caracterul războiului se referă la tactici, tehnici, proceduri, doctrine, arme, antrenament, dezvoltarea liderilor, unde luptă, când luptă: zi, noapte, primăvară, vară, lucruri de genul acesta. Toate aceste detalii ale războiului sunt ceea ce se numește, de obicei, caracterul războiului. Acum, caracterul războiului suferă schimbări și a suferit schimbări istorice destul de frecvent. Unul dintre cei mai comuni factori ai schimbării în caracterul războiului este tehnologia. Și așa susține că trecem prin cea mai fundamentală schimbare în caracterul războiului înregistrată vreodată în istoria omenirii, din nou, acest caz fiind determinat, în mare parte, de tehnologie, deși nu exclusiv de tehnologie.”* (Washington Post, 2024).

De asemenea, Geoffrey Hinton, informaticianul cunoscut drept „nașul inteligenței artificiale”, într-un interviu acordat lui Katie Couric, a declarat că *„ascensiunea roboților ucigași nu va face războaiele mai sigure. Va facilita inițierea*

conflictelor prin reducerea costului uman și politic al luptelor. Armele autonome letale, adică armele care decid singure pe cine să ucidă sau să mutilizeze, reprezintă un mare avantaj dacă o țară bogată vrea să invadeze o țară săracă. Ceea ce împiedică țările bogate să invadeze țările sărace sunt cetățenii lor care se întorc în saci mortuari. Dacă aveți arme autonome letale, în loc să se întoarcă oameni morți, veți avea roboți morți care se vor întoarce.” (Bussines Insider, august 2025).

Treptat, câmpul de luptă tinde să cedeze locul elementelor non-umane. Apariția armelor bazate pe inteligență artificială, cum ar fi dronele autonome, ridică întrebări cu privire la menținerea caracterului uman al câmpului de luptă în viitorul apropiat, în contextul în care aceste sisteme de arme bazate pe IA sunt programate să acționeze sau să reacționeze pe distanțe lungi la viteze fantastice, departe de accesul uman. Aceste tendințe nu fac altceva decât să limiteze și să minimizeze controlul pe care oamenii îl dețin în mod tradițional asupra conducerii războiului și a utilizării forței.

Utilizarea inteligenței artificiale pe câmpul de luptă, adică a sistemelor care excelează într-o singură sarcină, nu este un element de noutate. Ineditul îl constituie numărul mare și complexitatea sarcinilor care pot fi automatizate datorită inteligenței artificiale. În consecință, inteligența artificială nu reprezintă altceva decât un instrument care poate fi deopotrivă eficient și dăunător utilizatorilor acestuia. Pentru a fi benefic și eficient, acesta presupune o utilizare adecvată și corespunzătoare în arta militară.

Creșterea utilizării și a intensității inteligenței artificiale pe câmpul de luptă creează o nouă îngrijorare pentru armatele care o folosesc, și anume că luptele devin prea rapide, astfel încât elementul uman să rămână implicat și să mențină ritmul de ducere a acțiunilor. În acest context, automatizarea sistemelor de arme face ca intervalul de timp disponibil pentru a răspunde la amenințări să fie din ce în ce mai mic, până în acel moment în care doar sistemele prevăzute cu inteligență artificială să mai poată reacționa la timp.

Pe de altă parte, inteligența artificială nu va monopoliza desfășurarea războiului. Cu toate avantajele pe care le prezintă, sunt situații în care aceasta este extrem de limitată, nu poate îndeplini orice fel de sarcină și nici nu poate fi utilizată eficient în conflict. La fel ca orice alt tip de armă, există și contramăsuri împotriva sistemelor care folosesc inteligența artificială și nu ar fi surprinzător să le vedem, în anumite situații, să se întoarcă împotriva utilizatorilor lor.

Capacitatea inteligenței artificiale de a găsi modalități proprii, independente, de a rezolva o problemă o transformă într-un instrument remarcabil de creativ. Lipsită de prejudecăți umane și dotată cu abilități de calcul mult mai bune, aceasta

vine cu noi modalități de a rezolva problemele sau de a sugera diferite soluții. Prin urmare, este de așteptat ca potențialul inteligenței artificiale să fie valorificat de către planificatori și decidenți pentru a înțelege mai bine opțiunile disponibile. Prin simularea unei probleme, de exemplu sub forma unui joc de război, și programarea unei IA în jurul acesteia, sunt șanse foarte mari să se obțină soluții interesante și creative asupra problemei și a modului de abordare a acesteia. Altfel spus, acest lucru oferă decidenților opțiuni suplimentare și o imagine de ansamblu mai completă asupra modului de luare a deciziilor.

Folosirea inteligenței artificiale necesită acțiuni foarte specifice și impune utilizatorilor necesitatea de a defini foarte clar locul acesteia în procesul decizional, o înțelegere lucidă a avajelor pe care aceasta o are, care sunt punctele forte, dar și limitele sale. Încorporarea inteligenței artificiale în procesul decizional al organizațiilor militare reprezintă o schimbare clară față de tehnologiile anterioare și, cu siguranță, va contribui la modificarea caracterului războiului și la modul de aplicare a artei militare.

Inteligența artificială oferă capabilități care depășesc limitele umane în ceea ce privește viteza și precizia. Aceasta facilitează luarea deciziilor în timp real, îmbunătățește șansele de succes ale misiunilor și minimizează riscurile pentru personal. Cu toate acestea, aceste progrese vin cu anumite dezavantaje, inclusiv vulnerabilități în materie de securitate cibernetică, dileme etice și necesitatea unor noi cadre globale. Înțelegerea rolului pe care inteligența artificială îl are în ceea ce privește modul de ducere a acțiunilor presupune examinarea aplicațiilor sale și evaluarea implicațiilor mai largi pentru arta militară.

Utilizarea inteligenței artificiale în domeniul militar nu este doar un instrument; reprezintă o schimbare a modului în care armatele acționează. Timp de decenii, războiul a depins de judecata umană, conștientizarea situației și sistemele de calcul limitate. Astăzi, IA permite procesarea rapidă a datelor, modelarea predictivă și operațiunile autonome, permițând forțelor să depășească și să manevreze metodologiile tradiționale.

REDEFINIREA ARTEI MILITARE ÎN CONTEXTUL PROGRESULUI INTELIGENȚEI ARTIFICIALE

Arta militară, în toate dimensiunile sale – tactică, operativă și strategică –, este în plin proces de recalibrare sub influența tehnologiilor emergente. IA redefineste natura războiului contemporan, afectând atât capacitatea de proiecție a forței, cât și modul de luare a deciziei în spațiul operațional și în sistemul de comandă-control.

Această transformare include o întrebare esențială: *Reprezintă IA un multiplicator de capabilități sau un vector de vulnerabilitate în arhitectura militară actuală?* Aceasta este întrebarea de la care pornim în dezvoltarea temei propuse.

În epoca digitală, inteligența artificială redefinește arta militară în toate dimensiunile sale – tactic, operativ și strategic. Aceste transformări nu mai sunt ipotetice, au fost deja testate în exerciții reale precum „*Experiment 3*” (Bussines Insider, iulie 2025) al Forțelor Aeriene americane (USAF), unde IA a asistat operatorii în luarea deciziilor de targeting, reducând semnificativ „*cognitive load*” (practicalpie.com) și confirmând valoarea colaborării om – mașină în contextul *kill-chain* (Defense News, iulie 2025) modern (detectare, selectare a țintei, lovire, evaluare).

„*Experiment 3*” s-a desfășurat la Shadow Operations Center-Nellis (ShOC-N), în cadrul Nellis Air Force Base. A fost un exercițiu de patru zile, realizat de 805th Combat Training Squadron (Shadow Operations Center – Nellis), în cadrul unui program de evaluare și integrare a inteligenței artificiale în procesul de luare a deciziilor în situații simulate de luptă. Scopul a fost accelerarea și automatizarea lanțului decizional de tip *kill-chain*, dinspre nivelul tactic spre nivelul operativ. Experimentul a utilizat o aplicație IA dezvoltată în cadrul „*Maven Smart System*”, concepută să ofere recomandări în timp real echipelor de ochire dinamică. Participanții au comparat deciziile generate de IA cu propriile evaluări, pentru a înțelege cum pot cele două abordări să se completeze reciproc.

Elementele cheie ale acestui exercițiu au fost următoarele:

❖ Metodologia inovativă de planificare și execuție – inspirată de exercițiile „*Bamboo Eagle*”. Anul acesta s-a desfășurat exercițiul „*Bamboo Eagle 25-3*”. S-a permis testarea stresantă a tehnologiilor emergente într-un mediu realist de luptă simulat (AFGCS, iulie 2025).

❖ Includerea producătorilor și observatorilor operaționali – au existat demonstrații („*Structured Demonstration*”), în care oficiali ai Air Combat Command/ACC, U.S. Air Force Warfare Center/USAFWC și din alte organizații de apărare au observat tehnologiile în acțiune și au oferit feedback pentru procesele de achiziție și integrare (AFGCS, ib.).

❖ Scopul central: om-mașină în buclă decizională (human-machine teaming) – IA nu a fost menită să înlocuiască operatorii, ci să îi ajute. Prin comparații directe între recomandările IA și deciziile umane, s-au putut evidenția avantajele ambelor perspective. Datele de la oameni au fost utilizate și pentru perfecționarea algoritmilor (innovativeairforce.com, iulie 2025).

„Experiment 3” a reprezentat un pas important al USAF către modernizarea luării deciziilor în context operațional, prin integrarea IA în lanțul de comandă și control. Accentul a fost pus pe:

- automatizarea și eficientizarea rapidă a procesului de decizie;
- testarea tehnologiilor într-un cadru realist și cu participare umană activă;
- validarea conceptelor prin feedback din partea utilizatorilor reali și a observatorilor decizionali.

Acesta este un pas important în evoluția doctrinei militare spre cooperarea om-mașină, unde IA acționează ca multiplicator al forței, nu ca înlocuitor.

1. Nivel tactic: rapiditate, precizie, eficiență sau automatism periculos

La nivel tactic, inteligența artificială este integrată în tot mai multe sisteme de armament, de la platforme aeriene fără pilot (UAV) până la sisteme de detectare și țintire automată. În cadrul conflictelor convenționale, IA permite procesarea și interpretarea în timp real a informațiilor provenite de pe câmpul de luptă, reducând timpii de reacție și crescând letalitatea și precizia. Comandantul de nivel tactic poate beneficia de recomandări generate algoritmic, în funcție de modelări probabilistice, ceea ce conferă un avantaj semnificativ în luarea deciziei sub presiune.

Totuși, această automatizare a procesului decizional introduce riscuri substanțiale. Un sistem IA antrenat pe seturi de date incomplete sau manipulabile poate genera recomandări eronate, iar transferul de autoritate decizională către sisteme autonome letale implică riscuri etice, juridice și operaționale. În teatrele de luptă hibride, unde delimitarea între combatanți și non-combatanți este neclară, utilizarea IA în sprijinul deciziei tactice poate conduce la consecințe strategice nedorite, amplificând riscul de colateralitate și erodând legitimitatea acțiunii militare.

IA permite reacție imediată în scenarii dinamice, așa cum ilustrează utilizarea Project Maven¹ de către Pentagon, capabil să analizeze imagini satelitare și să ajute în identificarea țintelor cu o eficiență sporită – rata de identificare și desemnare a țintelor a crescut de la aproximativ 30 de ținte pe oră (fără IA) până la 80 de ținte pe oră (cu IA).

Această creștere a fost posibilă, deoarece:

- accelerează analiza datelor – primește în timp real date din senzori, drone, sateliți sau altele și oferă sugestii privind prioritizarea țintelor;

¹ Project Maven și eficiența în kill-chain targeting, aprilie 2025, https://en.wikipedia.org/wiki/Project_Maven, accesat la 5 septembrie 2025.

- reduce timpul decizional – algoritmiile oferă opțiuni clare, ceea ce permite operatorilor să aprobe sau să nu aprobe informația primită;
- filtrează automat – IA poate elimina rapid „zgomotul de fundal” (ținte irelevante sau false), permițând echipei să se concentreze pe cele reale.

„Joint All-Domain Command and Control (JADC2)” este conceptul prin care toate componentele militare americane (terestru, aerian, naval, spațial, cibernetic) sunt conectate într-un sistem comun de comandă și control.

Integrarea IA are următoarele avantaje:

- optimizează fluxul de informații între aceste domenii;
- sprijină luarea deciziilor rapide într-un mediu de luptă saturat de date;
- permite reacție în timp real, fără a fi nevoie de aprobări ierarhice lente.

În acest context, apreciem că exemplul următor este relevant pentru ceea ce am prezentat anterior:

Timp total pentru 80 de ținte:

- fără IA: 80 ținte $\times$ 2 minute/țintă $\approx$ 160 minute;
- cu IA: 80 ținte $\times$ 45 secunde/țintă $\approx$ 60 minute;

Concluzie: aceeași cantitate de muncă, dar realizată în aproape o treime din timp.

Un alt exemplu relevant ar fi *Proiectul TITAN* al armatei SUA. Prima Forță Operativă Multi-Domeniu (Multi-Domain Task Force/MDTF) adoptă TITAN (Tactical Information Targeting Access Node/Nodul de Acces la Țintirea Informațiilor Tactice): un instrument revoluționar în domeniul inteligenței artificiale. Palantir Inc. este contractorul principal al programului TITAN, compania primind un contract în martie 2024. Primul prototip a fost livrat la Baza Întrunită Lewis-McChord (JBLM) din Washington pentru testare, în 2024 (Defense Post, august 2024).

Pe 18 decembrie 2024, Prima Forță Operativă Multidomeniu (1st MDTF), o unitate de ultimă generație concepută să opereze în mai multe domenii, a integrat TITAN ca o nouă capacitate, devenind prima unitate din armată căreia i s-a eliberat prototipul avansat TITAN.

Sistemul a fost livrat unității în iulie, iar Managerul de Proiect Sisteme de Informații și Analiză (PM IS&A), până în decembrie 2024, a finalizat integrarea, testarea și instruirea beneficiarilor privind modul de operare al sistemului pentru a fi în măsură să fie utilizat.

Această stație terestră avansată de informații, supraveghere și recunoaștere (ISR) este menită să revoluționeze modul în care armata colectează, procesează și diseminează informații critice de pe câmpul de luptă.

TITAN reprezintă un progres semnificativ în tehnologia militară. Aceasta utilizează inteligența artificială și învățarea automată pentru a procesa rapid cantități uriașe de date provenite de la senzori din diverse surse, inclusiv senzori spațiali, de mare altitudine, aerieni și terestri. Această procesare rapidă va oferi un avantaj decisiv față de adversari, furnizând informații în timp real și informații de direcționare.

Printre capabilitățile cheie ale TITAN se numără:

❖ *Procesare rapidă a datelor*: Capacitățile bazate pe inteligență artificială ale TITAN îi permit să analizeze și să interpreteze rapid fluxuri de date complexe, reducând semnificativ timpul necesar pentru identificarea potențialelor amenințări și oportunități.

❖ *Conștientizare situațională îmbunătățită*: Prin fuzionarea datelor din mai multe surse, TITAN oferă o imagine completă și actualizată a câmpului de luptă, permițând comandanților să ia decizii informate în medii dinamice.

❖ *Precizie îmbunătățită a țintirii*: Algoritmii avansați ai TITAN permit identificarea și desemnarea precisă a țintelor, crescând eficacitatea loviturilor de precizie.

❖ *Ritm operațional crescut*: Capacitățile de automatizare ale TITAN reduc volumul de muncă al soldaților, permițându-le să se concentreze asupra sarcinilor de nivel superior și să mențină un ritm operațional mai rapid (army.mil, 2024).

1.1. Tehnologii și sisteme inteligente implementate în operații militare

În ultima perioadă de timp au fost implementate și alte tehnologii și sisteme inteligente, care au adus schimbări majore pe câmpul de luptă, pe care le vom prezenta în continuare.

Utilizarea dronelor și a sistemelor de luptă autonome

Integrarea inteligenței artificiale în cadrul vehiculelor aeriene fără pilot (UAV) le-a ridicat utilitatea la niveluri fără precedent. Dronele alimentate de inteligență artificială nu mai sunt doar dispozitive controlate de la distanță; sunt sisteme sofisticate capabile să identifice, să urmărească și să atace ținte în mod autonom. Prin utilizarea învățării automate pentru a analiza ore întregi de filmări cu drone, se reduce volumul de muncă pentru analiștii umani, crescând, în același timp, precizia identificării amenințărilor. Dezvoltarea sistemelor autonome de luptă marchează un moment crucial în evoluția războiului. Acestea sunt capabile să identifice, să urmărească și să atace ținte fără control uman direct și asigură o precizie mai mare și un risc redus pentru personalul militar.

Supraveghere bazată pe inteligență artificială

Inteligența artificială a revoluționat conceptul de conștientizare situațională (situational awareness). Sistemele de supraveghere care, odinioară, se bazau

pe observarea umană sau pe senzori rudimentari, acum, pot analiza tipare, detecta anomalii și prezice rezultatele cât mai aproape de realitate. Un exemplu elocvent este sistemul de apărare antirachetă *Iron Dome* din Israel, care demonstrează cum inteligența artificială poate procesa date cu viteza fulgerului pentru a calcula traiectoriile de interceptare, oferind protecție în timp real împotriva amenințărilor primite. Astfel de sisteme exemplifică modul în care inteligența artificială transformă apărarea din reactivă în proactivă.

Analiza amenințărilor

În actuala eră a vitezei informației, capacitatea inteligenței artificiale de a prezice și de a răspunde la amenințări în timp real constituie un avantaj exponențial. Modelele de învățare automată, antrenate pe seturi vaste de date, pot identifica atacurile cibernetice, pot prognoza mișcările inamicului și pot oferi informații utile în câteva clipe. Aceste capacități nu numai că îmbunătățesc procesul decizional, ci creează și oportunități de neutralizare a amenințărilor înainte ca acestea să escaladeze în crize.

Planificarea misiunilor

Planificarea operațiilor este un proces complex, care implică numeroase variabile, iar rolul inteligenței artificiale este de a simplifica și a optimiza acest proces prin intermediul unor instrumente care utilizează algoritmi avansați pentru a evalua riscurile, a aloca resurse și a concepe opțiuni. Prin reducerea erorilor umane și accelerarea luării deciziilor, aceste instrumente cresc probabilitatea de succes a misiunii, conservând, în același timp, resurse valoroase.

Culegerea informațiilor geospațiale

Capacitatea inteligenței artificiale de a procesa imagini din satelit și date provenite de la drone a revoluționat modul de culegere a datelor. Astfel, sunt utilizate software-uri bazate pe inteligență artificială pentru a analiza datele geospațiale, identificând activități neobișnuite sau schimbări de teren în doar câteva minute, în loc de ore. Această viteză permite o luare a deciziilor mai agilă și mai informată, esențială în scenariile în care timpul este un factor decisiv.

2. Nivel operativ: dominare informațională sau supraîncărcare decizională

Integrarea IA la nivel operativ are potențialul de a transforma fundamental planificarea și conducerea operațiilor militare. În cadrul războiului convențional, IA permite integrarea și analiza volumelor mari de date provenite din senzori, rețele de supraveghere și comunicații, generând o imagine operațională comună coerentă și actualizată. Algoritmii de învățare automată pot fi utilizați pentru a anticipa

mișcările inamicului, a optimiza logistica și a identifica puncte critice în dispozitivul de luptă al adversarului.

În scenariile hibride, IA devine esențială în detecția și contracararea operațiunilor informaționale, a campaniilor de influență și a atacurilor cibernetice coordonate. Capacitatea IA de a identifica tipare anormale în comportamentul digital al populației sau al actorilor ostili permite un răspuns adaptiv și multidimensional.

Totuși, utilizarea pe scară largă a IA la acest nivel poate genera o dependență critică de infrastructura digitală, transformând rețelele de date și sistemele de comandă-control într-un centru de gravitate vulnerabil. În plus, complexitatea crescută a procesului decizional asistat de IA poate duce la ceea ce literatura militară numește „*supraîncărcare cognitivă*”, în care decidenții umani devin prizonierii unei cantități excesive de informație, fără capacitatea de a filtra semnificativul de irelevant.

IA este esențială în procesarea volumelor mari de date ISR în timp real. Project Maven a servit ca proiect-pilot pentru exploatarea datelor multidomeniu, susținând viziunea rețelelor centrate pe informație (network-centric warfare) în spiritul doctrinei „*system-of-systems*” și a conceptului BMC3I (*Battle Management, Command, Control, Communications & Intelligence*) (globalsecurity.org). Acest concept integrează funcțiile esențiale necesare pentru planificarea, conducerea, coordonarea și desfășurarea eficientă a operațiunilor militare. Scopul său este de a oferi comandanților o imagine completă a câmpului de luptă în vederea luării deciziilor rapide și corecte.

Sistemul BMC3I are ca scop următoarele aspecte: luarea deciziilor mai rapid și pe baza unor date concrete; coordonarea între forțele proprii și cele aliate; furnizarea imaginii operaționale comune (COP/Common Operational Picture); creșterea eficienței în luptă și reacția la amenințări; se poate utiliza în: sistemele de apărare antiaeriană și antirachetă; operațiuni terestre, aeriene, navale sau cibernetice; centrele de C2; misiuni cu drone; operațiuni NATO sau multinaționale.

Un sistem BMC3I poate integra:

- un radar care detectează o rachetă inamică (Informații);
- un centru de comandă care decide ce interceptor să lanseze (Comandă);
- comunicații criptate care transmit ordinul (Comunicații);
- un operator care urmărește în timp real desfășurarea acțiunii (Control);

toate aceste funcții sunt coordonate de o platformă digitală integrată (Managementul Luptelor).

Câteva exemple care sunt prezente, la momentul acesta, în lume, ar fi:

- ❖ AWACS NATO (E-3A Sentry): avioane radar care oferă comandă, control și supraveghere aeriană;

- ❖ ACC – Allied Command and Control Structure: structura de comandă integrată NATO pentru coordonarea operațiunilor multinaționale;

- ❖ Sistemul Patriot: sistem care funcționează integrat cu Aegis, THAAD și alte platforme NATO;

- ❖ Sistemul de apărare antirachetă Aegis Ashore, operat de SUA pe teritoriul României, în cadrul colaborării cu NATO. Face parte din European Phased Adaptive Approach (EPAA) – strategia SUA pentru apărarea antirachetă în Europa.

Din punct de vedere al riscului emergent (care nu exista sau puțin probabil să existe, dar devine relevant sau critic în prezent sau în viitorul apropiat), putem menționa câteva exemple, precum: utilizarea IA autonome în luptă cu drone letale fără control uman direct; dependența excesivă de IA în luarea deciziilor, fără supravegherea acestora de către factorul uman.

Complexitatea IA ridică riscul de „*supraîncărcare cognitivă*”, în care decidenții umani pot fi depășiți de volum și povară informațională. În plus, entitățile hibride pot lansa campanii dezinformative automate, folosind deepfakes, afectând coeziunea internă și stabilitatea operațiunilor.

3. Nivel strategic: supremație algoritmică sau escaladare automatizată

La nivel strategic, IA influențează decizia politico-militară prin capacitatea de a analiza scenarii complexe, de a modela evoluția conflictelor și de a oferi asistență în evaluarea riscurilor. În cadrul războiului convențional, această capabilitate poate fi utilizată pentru a calibra răspunsuri proporționale, pentru a identifica puncte de presiune geopolitică sau pentru a anticipa reacțiile alianțelor și actorilor statali.

În mediul hibrid, IA devine un instrument de proiecție a puterii prin mijloace non-cinetice. Ea poate fi utilizată pentru campanii de destabilizare strategică, influențarea opiniei publice sau perturbarea funcționării instituțiilor statale prin operațiuni cibernetice sofisticate. Actorii statali și non-statali care dețin capabilități IA pot construi ecosisteme de dezinformare susținute algoritmic, capabile să afecteze coeziunea socială și încrederea în liderii politici și militari.

Pericolul major la acest nivel derivă din caracterul opac al IA – „*cutia neagră*” a algoritmului. Deciziile strategice generate de IA, în lipsa unei înțelegeri profunde a modului în care au fost obținute, pot duce la reacții disproporționate, la escaladare involuntară sau la erori de percepție strategică. În același timp, proliferarea capabilităților IA către regimuri autoritare sau grupuri insurgente poate dezechilibra

sistemul internațional de securitate, prin democratizarea accesului la tehnologii de influență și sabotaj strategic.

IA oferă instrumente sofisticate pentru wargaming, simulări pe scară largă și reducerea incertitudinii strategice. Modelarea efectelor nucleare și analiza scenariilor pot fi realizate fără testare reală, contribuind la planificare și disuasiune (capacitatea de a descuraja un adversar).

Termenul de *Hyperwar* descrie conflictul dominat de decizii algoritmice rapide, excluzând sau minimalizând factorul uman – un scenariu în care reacțiile strategice pot escalada fără discernământ uman. De asemenea, cursa globală pentru drone swarm între SUA (The New Yorker, 2023; programul Replicator, lansat în 2023 de Departamentul american al Apărării, vizează producerea rapidă și eficientă de drone autonome) și China (mynews, 2024; cercetători de la Universitatea Nanjing au dezvoltat drone care se pot *diviza mid-air* în 2 până la 6 unități autonome, inspirate de structura sămânței de arțar, fiecare sub-dronă având un rol distinct: comunicare, recunoaștere și atac) poate destabiliza ordinea internațională prin proliferare rapidă și utilizare pe scară largă.

La momentul acesta sunt tehnologii de contracarare a acestor 2 programe prezentate anterior, denumite anti-swarm:

❖ SUA au testat sisteme anti-drone bazate pe microunde, sistem cu energie direcționată (High-Power Microwave/HPM), precum THOR (Tactical High-Power Operational Responder; airforce-technology, 2021), capabil să neutralizeze roiuri de UAV-uri dintr-o singură lovitură. Operarea se face printr-o explozie electromagnetică instantanee („*speed-of-light*”) care dezactivează dronele în arie largă.

❖ O armă cu pulsuri electromagnetice, denumită „*Leonidas*” (Defense News, 2023; cu energie direcționată, High-Power Microwave), proiectată și lansată de firma Epirus încă din 2020 și finanțată prin contractul IFPC-HPM (2023-2024), a avut capacitatea de a dezactiva zeci de drone simultan, într-o demonstrație de contracarare rapidă a amenințărilor swarm. Până în martie 2024, Epirus a livrat patru prototipuri ale sistemului către armata americană.

Un exemplu de scenariu fictiv de tip *Hyperwar* ar fi următorul: radarul detectează lansarea a 5 rachete hipersonice; IA declanșează contra-măsuri fără aprobarea factorului uman; dronele autonome de atac detectează pozițiile de comandă ale adversarului și le neutralizează; parte din conflict are loc în spațiul cibernetic, unde servere, rețele și sateliți sunt dezactivați sau compromiși; deciziile critice sunt luate în mai puțin de o secundă, fără ca oamenii să înțeleagă imaginea completă.

La această dată, țările care dezvoltă capabilități pentru *hyperwar* sunt:

- SUA: programe DARPA, sisteme IA pentru comandă și control (IDST, 2025);

- China: investiții masive în IA militar, război cognitiv și drone autonome (Asia Times, 2023);
- Rusia: sisteme de apărare integrate cu IA, manipulare informațională automatizată (cna.org, 2022);
- NATO: inițiative de adaptare la ritmul accelerat al conflictului multidomeniu (arxiv.org, 2023).

Hyperwar nu este doar o posibilitate – este o direcție în care se îndreaptă inevitabil războiul modern, odată cu avansul tehnologic. Pregătirea pentru un astfel de conflict implică: dezvoltarea capabilităților tehnologice compatibile, adaptarea doctrinelor militare și, foarte important, definirea unor cadre etice și juridice clare.

ETICĂ, REGLEMENTARE ȘI CONTROL UMAN

Orizonturile strategice impun și un fundament etic robust. Documente recente subliniază necesitatea principiilor FATE (Fairness, Accountability, Transparency, Ethics) în aplicațiile IA, împreună cu trăsături precum echitate, proporționalitate și responsabilitate decizională. În zilele noastre, armele autonome letale (*Lethal Autonomous Weapon Systems/LAWS*) ridică dileme juridice și morale, deoarece aceste sisteme de armament sunt capabile să selecteze și să angajeze ținte fără intervenție umană directă, utilizând algoritmi de inteligență artificială. Se discută dezvoltarea unui cadru de control al armamentelor IA, dar fără un rezultat, în acest moment. Întrebarea este următoare: *Dacă o armă de tip LAWS comite o eroare, cine răspunde?* Răspunsul este incert: dezvoltatorul armei, comandantul structurii care deține arma sau statul care o deține? Actualul **Statut al Curții Penale Internaționale** nu acoperă explicit armele autonome.

În cadrul ONU, în anul 2014, cei din Grupul de Experți Guvernamentali au discutat despre reglementarea LAWS, însă, până acum, nu există consens pentru o interdicție. Totuși, mai multe state (inclusiv UE) cer interzicerea totală sau limitarea clară.

Există și câteva inițiative academice și civice, cum ar fi:

- Institutul Future of Life (futureoflife.org) și Human Rights Watch², care promovează tratate internaționale pentru interzicerea LAWS, similar celor pentru mine antipersonal sau arme chimice;
- structuri de specialitate (militare și civile) din întreaga lume și IRCC³ (International Committee of the Red Cross) propun un cadru legal

² https://www.stopkillerrobots.org/wp-content/uploads/2020/08/arms0820_web_final.pdf, accesat la data de 30.08.2025

³ <https://www.icrc.org/en/law-and-policy/legal-review-weapons/>, accesat la data de 30.08.2025

Inteligența artificială se profilează nu doar ca un multiplicator de forță, ci și ca un redefinitor al modului în care este concepută și condusă arta militară în secolul XXI. Beneficiile aduse de integrarea IA sunt incontestabile, însă ele trebuie echilibrate cu o evaluare riguroasă a vulnerabilităților asociate. De la riscul operațional generat de dependența de sisteme autonome până la instabilitatea strategică potențată de IA, opacă și greu de controlat, provocările sunt multiple.

Din perspectiva artei militare, IA nu trebuie privită ca un înlocuitor al comandantului uman, ci ca un sprijin sofisticat, dar imperfect. Suveranitatea deciziei trebuie să rămână în mâinile factorului uman, capabil să integreze contextul, judecata morală și înțelepciunea experienței – aspecte pe care niciun algoritm, oricât de avansat, nu le poate substitui în mod autentic. Doar printr-o integrare echilibrată și etică a IA în arhitectura militară se poate evita transformarea acesteia dintr-un atu operațional într-o vulnerabilitate sistemică.

Beneficiile inteligenței artificiale în contextul militar sunt pe cât de profunde pe atât de variate. IA accelerează procesele decizionale prin procesarea unor cantități masive de date în timp real, permițând liderilor militari să răspundă amenințărilor cu o viteză de neegalat. Precizia sa minimizează daunele colaterale, sporind eficacitatea sistemelor de lovire. Mai mult, adaptabilitatea IA asigură că sistemele militare rămân relevante chiar și pe măsură ce tehnologiile și tacticile evoluează.

Cu toate acestea, inteligența artificială prezintă o serie de dezavantaje și anume:

- sistemele de inteligență artificială sunt vulnerabile la intrările de date eronate, ceea ce poate cauza consecințe nedorite;
- există, de asemenea, preocupări etice legate de utilizarea inteligenței artificiale în război, în special în ceea ce privește armele autonome care ar putea lua decizii de viață și de moarte fără intervenție umană;
- riscul de funcționare defectuoasă sau de hacking reprezintă o amenințare serioasă; dacă sistemele de inteligență artificială sunt compromise, adversarii ar putea manipula acțiunile militare, ducând la rezultate catastrofale;
- altă problemă care decurge din utilizarea inteligenței artificiale este imprevizibilitatea acesteia. Dacă ceva nu funcționează bine, poate fi dificil de stabilit cine este responsabil. Această preocupare devine mai semnificativă pe măsură ce tehnologiile devin mai avansate, având potențialul de a îndeplini sarcini în mod autonom. Dacă inteligență artificială ar funcționa defectuos, civilii nevinovați ar putea fi răniți și nu este clar cine ar fi tras la răspundere.

BIBLIOGRAFIE:

1. AFGSC (iulie 2025), <https://www.afgsc.af.mil/News/Article-Display/Article/4284579/forging-the-fight-together-synchronizing-joint-operations-in-bamboo-eagle-25-3/>, accesat la 1 septembrie 2025.
2. Defense Post (august 2024), <https://thedefensepost.com/2024/08/05/us-first-titan-ground-station-prototype/>, accesat la 3 septembrie 2025.
3. Anneken, M. et al. (2025). *Ethical Considerations for the Military Use of Artificial Intelligence in Visual Reconnaissance*.
4. Asia Times (octombrie 2023), <https://asiatimes.com/2023/10/us-dod-report-a-warning-of-chinas-ai-war-powers/>, accesat la 30 august 2025.
5. Bussines Insider (iulie 2025), <https://www.businessinsider.com/air-force-tested-using-ai-make-targeting-kill-chain-faster-2025-7>, accesat la 2 septembrie 2025.
6. Bussines Insider (august 2025), <https://www.aol.com/news/godfather-ai-says-tech-making-051734216.html>, accesat la 28 august 2025.
7. Defense News (noiembrie 2023), <https://www.defensenews.com/battlefield-tech/2023/11/01/army-gets-first-high-power-microwave-prototype-to-counter-drone-swarms/>, accesat la 30 august 2025.
8. Defense News (iulie 2025), <https://www.defensenews.com/air/2025/07/22/air-force-experiments-with-using-ai-to-seek-combat-targets>, accesat la 4 septembrie 2025.
9. Feldman, P., Dant, A., Massey, A. (2019). *Integrating Artificial Intelligence into Weapon Systems*.
10. IDST (2025), <https://idstch.com/geopolitics/the-global-ai-arms-race-shaping-the-future-of-intelligent-warfare/>, accesat la 30 august 2025.
11. McCarthy, J., Minsky, M. L., Rochester, N., Shannon, C.E. (1955). *A Proposal for The Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence*, <https://www-formal.stanford.edu/jmc/history/dartmouth/dartmouth.html>, accesat la 22 august 2025.
12. NDU Press, *Artificial Intelligence on the Battlefield: Implications for Deterrence and Surprise*.
13. *Regulamentul privind inteligența artificială* (2025), <https://www.consilium.europa.eu/ro/policies/artificial-intelligence/>, accesat la 26 august 2025.
14. Scharre, P., Lamberth, M. (2022). *Artificial Intelligence and Arms Control*.
15. Șuşnea, E., Buță, I.-C. (2021). *Artificial Intelligence in Hybrid Warfare: A Literature Review and Classification*, în Proceedings of the 17th International Scientific Conference Strategies XXI. București: U.N.Ap.
16. The New Yorker (septembrie 2023), <https://www.newyorker.com/news/news-desk/ai-and-the-next-generation-of-drone-warfare/>, accesat la 1 septembrie 2025.
17. The Washington Post (2024), *Transcript: The Futurist Summit: The Age of AI: A New Era of Warfare with Gen. Mark A. Milley (U.S. Army, Ret.)*, <https://www.washingtonpost.com/washington-post-live/2024/06/13/transcript-futurist-summit-age-ai-new-era-warfare-with-gen-mark-milley-us-army-ret/>, accesat la 27 august 2025.
18. Yan, G. (2020). *The impact of Artificial Intelligence on hybrid warfare*, în *Small Wars&Insurgencies*.
19. airforce-technology (2021), <https://www.airforce-technology.com/projects/tactical-high-power-operational-responder-thor-drone-killer-usa/>, accesat la 30 august 2025.

20. mynews (marie 2024), <https://www.scmp.com/news/china/science/article/3255809/chinese-scientists-create-swarming-drones-can-rapidly-multiply-mid-air-create-tactical-shock/>, accesat la 30 august 2025.
21. <https://arxiv.org/abs/1803.10664/>, accesat la 30 august 2025.
22. <https://dexionline.ro/intrare/inteligen%C8%9B%C4%83/28535>, accesat la 26 august 2025.
23. <https://futureoflife.org/project/autonomous-weapons-systems/>, accesat la 30 august 2025.
24. <http://imworld.ro/2018/inteligenta-artificiala-definitie-tipuri-de-ai-cum-invata-si-ce-aplicatii-are/>, accesat la 26 august 2025.
25. <https://innovativeairforce.com/2025/07/air-force-battle-lab-advances-the-kill-chain-with-ai-c2-innovation/>, accesat la 4 septembrie 2025.
26. [https://unidir.org/files/2021-07/UNIDIR%](https://unidir.org/files/2021-07/UNIDIR%20Annual%20Report%202021-2022.pdf), accesat la 30 august 2025.
27. https://www.army.mil/article/282253/1st_multi_domain_task_force_mdtf_adopts_titan_a_game_changer_in_intelligence_and_targeting, accesat la 3 septembrie 2025.
28. <https://www.cna.org/analyses/2022/09/ai-autonomy-in-russia-years-reflection/>, accesat la 30 august 2025.
29. <https://www.globalsecurity.org/space/systems/bmc3i.htm/>, accesat la 30 august 2025.
30. <https://www.icrc.org/en/law-and-policy/legal-review-weapons/>, accesat la 30 august 2025.
31. <https://www.practicalpie.com/cognitive-load-theory/>, accesat la 2 septembrie 2025.
32. https://www.stopkillerrobots.org/wp-content/uploads/2020/08/arms0820_web_final.pdf, accesat la 30 august 2025.