

IMPORTANȚA GEOINT ÎN SPRIJINUL ACȚIUNILOR MILITARE DIN UCRAINA

Locotenent-colonel dr. Cristian PANAIT

Academia Forțelor Aeriene „Henri Coandă”, Brașov
10.55535/GMR.2024.4.06

Geospatial Intelligence (GEOINT) has proven to be a crucial component in modern warfare, especially in the context of the conflict in Ukraine. This paper aims, through documentation, to evaluate and analyse the applications, impact, and strategic significance of GEOINT in creating and developing an accurate image of the area of operations for supporting military actions in Ukraine.

The Russo-Ukrainian conflict serves as a case study to determine how GEOINT contributes to data fusion and the necessary information for the targeting process, as well as the monitoring, assessment, and validation of military courses of action, particularly in the decision-making process. By analysing perspectives from various sources, this article underlines the importance of GEOINT in contemporary military strategy and its implications for future conflicts.

Keywords: GEOINT; Ukraine; modern warfare; data fusion; Big Data;

INTRODUCERE

Conflictul în curs de desfășurare din Ucraina a adus în prim-plan rolul în evoluție al Informațiilor Geospațiale (GEOINT) în cadrul operațiilor militare. GEOINT, ca disciplină de informații, utilizează date din diverse surse geospațiale, cum ar fi imagini satelitare, supravegherea cu drone și sistemele informaționale geografice (GIS) pentru a genera informații utile. Această formă de informații implică analiza imaginilor și a datelor spațiale pentru a înțelege mișcările militare, structura peisajului și activitățile umane pe o scară geografică largă.

În conflictul din Ucraina, GEOINT a fost folosit pe scară largă pentru planificarea strategică a misiunilor, pentru monitorizare în timp real și, nu în ultimul rând, pentru evaluarea și analiza acțiunilor militare. Prin intermediul fuziunii imaginilor satelitare comerciale, al supravegherii cu drone și al informațiilor din surse deschise (OSINT), câmpul de luptă a devenit mai transparent, permițând părților implicate să își adapteze strategiile și să reacționeze rapid la schimbările din teren. Această capacitate de adaptare și reacție rapidă este esențială în războiul modern, unde schimbările în dinamica câmpului de luptă pot fi foarte rapide și imprevizibile. Autori precum dr. Robert Clark (NDS Show, 2023), un expert cu o bogată experiență în domeniul informațiilor geospațiale, și Michael J. Ard și Jack O'Connor, de la Universitatea Johns Hopkins (2022), au analizat implicațiile și progresele GEOINT în conflictul din Ucraina, oferind perspective cruciale asupra schimbării naturii colectării informațiilor și a utilizării sale strategice în război. Prin aceste perspective, devine evidentă necesitatea ca armatele moderne să își îmbunătățească pe cât posibil capacitățile de analiză geospațială pentru a obține un avantaj strategic în conflictele viitoare.

Importanța GEOINT în crearea unei imagini aeriene (atât unice, cât și locale) precise pentru acțiunile militare în Ucraina, precum și detalierea modului în care integrarea GEOINT a influențat capacitatea armatei ucrainene de a se adapta la natura dinamică a războiului, fuziunea informațiilor și colaborarea dintre agențiile de informații geospațiale au reprezentat un sprijin esențial al eforturilor de apărare ale Ucrainei.

ROLUL GEOINT ÎN OPERAȚIILE MILITARE ALE UCRAINEI

Pentru a înțelege rolul GEOINT în operațiile militare ale Ucrainei trebuie să conștientizăm fundamentul pe care s-a construit GEOINT, plecând de la următoarea definiție: „*GEOINT este o disciplină de informații și o profesie care a evoluat prin integrarea imaginilor satelitare, informațiilor obținute prin exploatarea imaginilor (IMINT) și informațiilor geospațiale*” (National Geospatial-Intelligence Agency, 2006).

Analizând din această perspectivă conflictul din Ucraina, o confruntare ce servește drept studiu de caz pentru războiul modern, GEOINT joacă un rol vital în colectarea, procesarea și diseminarea datelor geospațiale pentru a sprijini acțiunile militare. Acest rol presupune furnizarea de imagini aeriene în timp real, analiza tiparelor de mișcare ale trupelor inamice, identificarea pozițiilor de artilerie și monitorizarea infrastructurii critice. Astfel, capacitatea GEOINT este extrem de eficientă în a oferi o imagine cuprinzătoare a câmpului de luptă și extrem de eficientă permițând forțelor ucrainene să ia decizii strategice adaptate perfect realităților câmpului de luptă.

Fuziunea informațiilor

Întrebuintarea „*produselor*” GEOINT în conflictul din Ucraina a fost condiționată și de implementarea și dezvoltarea capacităților de integrare a informațiilor din mai multe surse. Sistemele informatice, de comandă-control și de informații ale Ucrainei, menționate de USGIF (United States Geospatial Intelligence Foundation/USGIF), utilizează date de la sateliți comerciali, drone, smartphone-uri și platforme de social media pentru a crea o imagine aeriană precisă. Această fuziune a informațiilor include combinarea imaginilor satelitare de înaltă rezoluție cu datele de pe teren, colectate de civili și militari. Astfel, se creează un tablou detaliat al situației în timp real, care poate fi utilizat pentru a ghida deciziile tactice și strategice.

Totodată, GEOINT a permis forțelor ucrainene și aliaților lor să monitorizeze mișcările trupelor inamice, să identifice ținte strategice și să optimizeze operațiunile militare. Imaginile obținute cu ajutorul sateliților, împreună cu analizele geospațiale, au oferit informații în timp real despre schimbările din câmpul de luptă, identificând pozițiile adversarului și elemente ale infrastructurii critice. Aceste date au fost folosite pentru a ghida cu precizie acțiunile artileriei și rachetelor, pentru a coordona zborul și acțiunile dronelor, pentru a preveni atacurile surpriză și pentru a minimiza pierderile în rândurile civililor.

În cadrul procesului de colectare și integrare a datelor din surse multiple, sateliții comerciali joacă un rol esențial. Companii precum Maxar, ICEYE și Capella au furnizat imagini de înaltă rezoluție, care permit identificarea pozițiilor trupelor

rusești, a tehnicii militare și a infrastructurii critice. Datele colectate de aceste companii sunt, apoi, analizate în contextul altor surse de informații, cum ar fi imaginile din drone, rapoartele de pe teren și datele de la serviciile de comunicații. Această abordare integrativă permite forțelor ucrainene să obțină o perspectivă mai clară asupra situației, oferind un avantaj strategic în anticiparea și contracararea mișcărilor inamicului.

Importanța fuziunii informațiilor devine evidentă atunci când privim modul în care Ucraina a gestionat schimbul de date și coordonarea cu aliații săi. Conform USGIF, forțele armate ucrainene au folosit un sistem de comunicații care le permite să partajeze rapid informațiile de pe teren, atât cu structurile militare naționale, cât și cu partenerii internaționali. Această „*hyperconectivitate*” a facilităților de schimb de informații a dus la o colaborare eficientă între diferite niveluri de comandă și a asigurat o coordonare mai bună a operațiunilor. În plus, parteneriatele internaționale au jucat un rol vital în furnizarea de date geospațiale și în construirea capacităților de analiză a Ucrainei. Viceamiralul Robert Sharp (National Geospatial-Intelligence Agency-1) subliniază rolul Agenției Naționale de Informații Geospațiale (NGA) în facilitarea partajării informațiilor și în furnizarea de instruire și suport pentru utilizarea platformelor de informații geospațiale. Aceste parteneriate au consolidat poziția Ucrainei în fața agresiunii ruse și au oferit un model pentru viitoarele colaborări în conflicte similare.

Civilii au devenit, de asemenea, o sursă valoroasă de informații, contribuind la fuziunea datelor în sistemul GEOINT. Imaginile și videoclipurile realizate cu smartphone-uri, precum și rapoartele de la fața locului, au fost analizate pentru a valida și completa datele colectate prin alte mijloace. Această participare a civililor a adăugat un nivel suplimentar de cunoaștere a situației, care a fost dificil de contracarat de către forțele rusești. În plus, OSINT (Open Source Intelligence) a oferit acces la o gamă largă de informații, de la mișcările vehiculelor militare până la poziționarea echipamentelor de artilerie, contribuind, astfel, la un proces decizional mai bine informat.

Targeting și Big Data pe câmpul de luptă

GEOINT a devenit un instrument esențial pentru procesul de targeting în conflictul din Ucraina. Datele obținute de la sateliții SAR, cum ar fi cei furnizați de ICEYE și Capella, și de la sistemele de radio-frecvență, precum HawkEye 360, au permis trupelor ucrainene să localizeze și să atace țintele inamice cu precizie. Această capacitate de a obține informații exacte despre poziția și mișcările inamicului a fost esențială pentru succesul operațional al Ucrainei.

Un alt aspect important al utilizării GEOINT în Ucraina este colectarea și analiza „Big Data” de pe câmpul de luptă. Așa cum subliniază dr. Robert Clark (NDS Show, ib.), datele colectate de la drone, sateliți, smartphone-uri și alte surse sunt procesate cu ajutorul inteligenței artificiale pentru a accelera ciclul de luare a deciziilor. Astfel, ciclul „Observă-Orientează-Decide-Acționează” (OODA) este accelerat, permițându-le trupelor ucrainene să ia decizii mai rapid și mai informat decât adversarul lor.

Un rol critic în furnizarea de informații de pe teren l-au jucat și civilii, utilizând smartphone-urile pentru a colecta și a trimite date geospațiale și contribuind, astfel, la extinderea procesului de targeting al forțelor armate ucrainene. Această implicare a civililor nu doar că extinde acoperirea și precizia procesului de targeting, dar adaugă și un element de flexibilitate operațională, care este dificil de contracarat de către forțele inamice. Totuși, această abordare prezintă și riscuri, deoarece civilii pot deveni ținte dacă sunt identificați ca furnizori de informații.

Validarea și monitorizarea mișcărilor militare

GEOINT a avut un rol central în validarea și monitorizarea mișcărilor militare, oferind Ucrainei un instrument puternic pentru a anticipa și a contracara strategiile inamice. Această capacitate de monitorizare continuă a câmpului de luptă a oferit informații esențiale atât pentru operațiunile de apărare, cât și pentru atac.

Una dintre cele mai valoroase contribuții ale GEOINT în acest conflict a fost monitorizarea mișcărilor trupelor rusești și a echipamentelor militare. Jack O'Connor (Johns Hopkins University) subliniază faptul că, prin intermediul imaginilor satelitare și al datelor radar, forțele ucrainene au putut să observe concentrarea trupelor, desfășurarea echipamentelor grele și mișcările logistice ale inamicului. Aceste informații au fost folosite pentru a ajusta strategiile de apărare, pentru a pregăti ambuscade și pentru a coordona atacuri asupra punctelor slabe ale forțelor rusești. După fiecare atac, forțele ucrainene au folosit GEOINT pentru a evalua daunele cauzate și pentru a determina eficacitatea loviturilor. Imaginile satelitare furnizate de companii comerciale precum Maxar au fost analizate pentru a identifica vehiculele distruse, pozițiile fortificate și schimbările în structura terenului. Această evaluare a fost esențială pentru a determina dacă o țintă a fost nimicită sau dacă sunt necesare atacuri suplimentare. În plus, evaluarea efectelor la țintă a oferit informații critice pentru îmbunătățirea tactică a viitoarelor operațiuni.

GEOINT a servit, de asemenea, ca un instrument de validare pentru informațiile provenite din alte surse, cum ar fi OSINT și rapoartele de la sol. Într-un mediu operațional în care dezinformarea și războiul informațional sunt strategii utilizate pe scară largă, capacitatea de a verifica în mod independent rapoartele a fost vitală.

Imaginile satelitare și datele radar au fost folosite pentru a confirma sau a infirma afirmațiile legate de mișcările trupelor, de pozițiile inamice sau de amploarea daunelor. Această validare a îmbunătățit calitatea informațiilor disponibile pentru decidenții militari și politici, oferind o bază mai solidă pentru luarea deciziilor. În afară de monitorizarea mișcărilor militare, GEOINT a fost folosit pentru a supraveghea infrastructura critică, precum centralele nucleare, barajele, rețelele de transport și depozitele de combustibil. Această monitorizare a fost esențială pentru a detecta potențialele amenințări și pentru a asigura protecția acestor obiective. De asemenea, a permis autorităților ucrainene să planifice acțiuni de urgență în caz de atac asupra acestor infrastructuri, contribuind, astfel, la reziliența națională în fața agresiunii.

IMPLICAȚIILE STRATEGICE ȘI DE VIITOR ALE GEOINT

Succesul utilizării Informațiilor Geospațiale (GEOINT) în Ucraina are implicații extinse atât pentru operațiile militare actuale, cât și pentru conflictele viitoare. Conflictul din Ucraina a demonstrat că GEOINT nu este doar o tehnologie de sprijin, ci și un element fundamental, care poate schimba dinamica războiului. În cele ce urmează vom detalia implicațiile strategice ale GEOINT, inclusiv colaborările internaționale, integrarea tehnologică și necesitatea redefinirii strategiilor militare globale.

Colaborări și parteneriate

Una dintre cele mai semnificative lecții învățate din utilizarea GEOINT în Ucraina este importanța parteneriatelor și a colaborării internaționale. În contextul conflictului, colaborarea dintre Ucraina și aliații săi din NATO și alte organizații internaționale a permis o mobilizare rapidă a resurselor și a datelor geospațiale. Aceste colaborări au evidențiat faptul că nicio țară nu poate dezvolta sau exploata la maximum tehnologiile GEOINT în mod izolat. În schimb, succesul depinde de schimbul eficient de date și de expertiză între națiuni, agenții de informații și sectorul privat.

Viceamiralul Robert Sharp (National Geospatial-Intelligence Agency-2.) a subliniat faptul că aceste parteneriate sunt esențiale pentru furnizarea în timp real a unei imagini a situației din teren către comandanții militari și decidenții politici. Colaborările dintre NGA și partenerii internaționali au inclus schimbul de imagini satelitare, date radar și analize de imagine pentru a crea un tablou operațional complet al câmpului de luptă. Această partajare de informații a facilitat reacții mai rapide și mai bine informate la schimbările dinamice din teren, ceea ce s-a dovedit vital în cadrul conflictului din Ucraina.

Pe lângă parteneriatele guvernamentale, colaborarea cu sectorul privat a fost, de asemenea, esențială. Companii precum Maxar, ICEYE și HawkEye 360 au oferit acces la imagini satelitare comerciale și la date geospațiale esențiale pentru operațiunile militare. Maxar, de exemplu, a furnizat imagini de înaltă rezoluție, care au ajutat la identificarea pozițiilor militare rusești și la monitorizarea mișcărilor acestora. Aceste companii private au devenit actori-cheie în ecosistemul global GEOINT, furnizând tehnologii avansate, care completează și extind capabilitățile agențiilor guvernamentale.

O altă dimensiune importantă a colaborării a fost interacțiunea cu mediul academic. Universitățile și institutele de cercetare au furnizat expertiză și au dezvoltat noi metodologii de analiză a datelor geospațiale, pregătind, în același timp, următoarea generație de analiști GEOINT. În acest context, viceamiralul Sharp a lăudat rolul comunității academice, afirmând că educația și cercetarea de vârf sunt esențiale pentru îmbunătățirea capacităților GEOINT. Parteneriatele de cercetare au dus la dezvoltarea unor tehnologii avansate, cum ar fi inteligența artificială aplicată analizei imaginilor, ceea ce a permis interpretarea rapidă a volumelor mari de date colectate.

Integrarea și adaptarea tehnologică

Integrarea diverselor tehnologii geospațiale într-o singură structură operațională a fost esențială pentru succesul Ucrainei pe câmpul de luptă. Capacitatea de a aduna și a analiza date din surse multiple, inclusiv imagini satelitare, semnale radio, date radar și informații de la drone, a permis forțelor armate ucrainene să obțină o perspectivă cuprinzătoare asupra situației din teren.

Această integrare a cerut adaptarea rapidă a tehnologiilor existente și dezvoltarea unor noi instrumente analitice. Dr. Robert Clark subliniază, în acest sens, faptul că, în trecut, ciclul de inteligență era împărțit în etape distincte: *colectare, procesare, analiză și luarea deciziilor*. În contextul modern al conflictului din Ucraina, acest ciclu a devenit mult mai fluid, permițând colaborarea în timp real între colectori, analiști și decidenți. Această abordare colaborativă a dus la un proces mai eficient de colectare și interpretare a datelor geospațiale, accelerând, astfel, procesul de luare a deciziilor militare.

Un exemplu remarcabil al acestei integrări este utilizarea algoritmilor de inteligență artificială (AI) pentru procesarea și analiza imaginilor satelitare. AI a fost folosită pentru a detecta tiparele în mișcarea trupelor, a identifica țintele și a evalua efectele la ținte. Prin utilizarea AI, Ucraina a reușit să reducă semnificativ timpul necesar pentru analiza datelor, oferind comandanților militari informații într-un timp foarte scurt. Mai mult, modelele predictive bazate pe AI au permis

anticiparea mișcărilor inamicului, oferind, în acest fel, un avantaj strategic pe câmpul de luptă.

Integrarea tehnologiilor comerciale, precum dronele și platformele de comunicații civile, a contribuit, de asemenea, la succesul operațional. Ucraina a folosit drone pentru a colecta date în zone inaccesibile sau periculoase, iar rețelele de comunicații comerciale au fost utilizate pentru a transmite rapid aceste date către centrele de comandă. De exemplu, platforma Starlink, furnizată de SpaceX, a fost folosită pentru a asigura comunicații stabile și sigure în zone unde infrastructura tradițională a fost compromisă. Aceste tehnologii comerciale au fost integrate într-un sistem de comunicații militar în care informațiile puteau fi transmise rapid către trupele din teren.

Adaptarea tehnologică nu s-a limitat la integrarea noilor instrumente, ci a inclus și dezvoltarea de tactici inovatoare. De exemplu, utilizarea datelor geospațiale de către civili pentru a furniza informații despre pozițiile inamice a permis crearea unor efecte extinse, în care forțele armate pot folosi date obținute prin contribuții voluntare (crowdsourcing), în scopul identificării lovirii țintelor. Această abordare descentralizată a extins semnificativ capacitatea de monitorizare a forțelor ucrainene și a adăugat un nivel de adaptabilitate dificil de anticipat de către forțele rusești.

Implicații pentru strategia militară

Conflictul din Ucraina a evidențiat necesitatea ca forțele militare să își revizuiască și să își modernizeze strategiile pentru a integra mai bine informațiile geospațiale. În trecut, GEOINT era considerat un domeniu de nișă, folosit, în principal, pentru misiuni de recunoaștere și cartografiere. Cu toate acestea, conflictul din Ucraina a demonstrat că GEOINT poate schimba fundamental cursul unui război modern, oferind avantaje critice în timp real. Unul dintre aspectele-cheie ale acestei schimbări strategice este recunoașterea importanței superiorității informaționale. Informațiile geospațiale oferă un nivel de cunoaștere a situației care nu poate fi reprodus prin alte mijloace. Capacitatea de a monitoriza în timp real mișcările inamicului, de a evalua efectele la țintă și de a prevedea acțiunile viitoare oferă un avantaj strategic, care poate determina rezultatul unui conflict. Această superioritate informațională necesită însă investiții continue în tehnologii GEOINT și în instruirea personalului pentru a exploata eficient aceste resurse.

Integrarea GEOINT în strategia militară necesită, de asemenea, o schimbare în modul de organizare și de desfășurare a operațiilor militare. Tradițional, colectarea și analiza informațiilor geospațiale erau sarcini centralizate, gestionate de agențiile de informații naționale. Conflictul din Ucraina a demonstrat că aceste procese trebuie descentralizate pentru a răspunde rapid la schimbările din câmpul

de luptă. Acest lucru înseamnă că fiecare unitate militară, de la nivelul tactic la cel strategic, trebuie să aibă acces la date geospațiale relevante și să poată lua decizii în baza acestora.

În plus, utilizarea GEOINT în contextul conflictului din Ucraina a ridicat întrebări despre viitorul conflictelor în care actorii nonstatali, inclusiv companii private și civili, joacă un rol semnificativ în colectarea și diseminarea informațiilor. Forțele armate trebuie să dezvolte strategii pentru a coordona aceste resurse și pentru a asigura securitatea informațiilor într-un mediu din ce în ce mai interconectat. În acest sens, colaborarea cu sectorul privat și comunitatea academică devine esențială pentru a dezvolta tehnologiile și tacticile necesare în vederea exploataării complete a GEOINT.

CONCLUZII

Prin detalierea modului în care GEOINT a fost utilizat în fuziunea informațiilor, targeting și monitorizarea mișcărilor militare, devine clar că această disciplină a jucat un rol esențial în strategia de apărare a Ucrainei. Utilizarea integrată a tehnologiilor geospațiale a permis nu doar obținerea unui avantaj tactic pe câmpul de luptă, ci și dezvoltarea unor strategii adaptative, care au contribuit la reziliența și succesul operațional al Ucrainei.

Conflictul din Ucraina a schimbat paradigma în utilizarea GEOINT, demonstrând că este esențială pentru obținerea și menținerea superiorității informaționale în războiul modern. Prin integrarea datelor din surse multiple și prin colaborarea cu partenerii internaționali, Ucraina a reușit să creeze o imagine operațională detaliată a câmpului de luptă, facilitând reacții rapide și adaptative la schimbările din teren.

Nu în ultimul rând, trebuie menționat faptul că implicațiile pentru strategia militară globală sunt profunde, accentuându-se necesitatea de a investi în tehnologii geospațiale, de a dezvolta parteneriate și de a reevalua tacticile și structurile organizaționale pentru a răspunde provocărilor războiului modern.

BIBLIOGRAFIE:

1. AFCEA Signal (n.d.). *U.S. GEOINT Clear Driver in Ukrainian Defense*, <https://www.afcea.org/signal-media/intelligence/us-geoint-clear-driver-ukrainian-defense>, accesat la 15 septembrie 2024.
2. Barramou, F., El Brirchi, E.H., Mansouri, K., Dehbi, Y. (2022). *Geospatial Intelligence: Applications and Future Trends*. Springer.
3. C4ISRNET (25 aprilie 2022). *How One U.S. Intelligence Agency is Supporting Ukraine*, <https://www.c4isrnet.com/intel-geoint/2022/04/25/how-one-us-intelligence-agency-is-supporting-ukraine/>, accesat la 28 septembrie 2024.

4. DGI (n.d.). *Geospatial Intelligence Partnerships during the Russia-Ukraine War*, <https://dgi.wbresearch.com/blog/geospatial-intelligence-partnerships-during-russia-ukraine-war>, accesat la 28 septembrie 2024.
5. European Security&Defence (martie 2023). *Understanding the View: Imagery in Geospatial Intelligence*, <https://euro-sd.com/2023/03/articles/30037/understanding-the-view-imagery-in-geospatial-intelligence/>, accesat la 4 septembrie 2024.
6. GMFUS (n.d.). *Geospatial Technology's Role in the Conflict in Ukraine*. The German Marshall Fund of the United States, <https://www.gmfus.org/news/geospatial-technologys-role-conflict-ukraine>, accesat la 8 septembrie 2024.
7. Johns Hopkins University (14 martie 2022). *The Geospatial Intelligence Perspective on Ukraine*, <https://hub.jhu.edu/2022/03/14/michael-ard-john-oconnor-geospatial-intelligence/>, accesat la 28 septembrie 2024.
8. Information Resources Management Association (2018). *Geospatial Intelligence: Concepts, Methodologies, Tools, and Applications*. Engineering Science Reference.
9. National Geospatial-Intelligence Agency-1 (septembrie 2006). *Geospatial Intelligence (GEOINT) Basic Doctrine*. National Geospatial-Intelligence Agency.
10. National Geospatial-Intelligence Agency-2 (n.d.). *NGA Contributes to State Department's Effort to Document Conflict in Ukraine*, https://www.nga.mil/news/NGA_contributes_to_State_Departments_effort_to_doc.html, accesat la 28 septembrie 2024.
11. NDS Show (martie 2023). *The Impact of the Russia-Ukraine War on Geospatial Intelligence*, <https://www.ndsshow.com/the-impact-of-the-russia-ukraine-war-on-geospatial-intelligence/>, accesat la 28 septembrie 2024.
12. USGIF (n.d.). *GEOINT Lessons from the Russian-Ukrainian War*, <https://usgif.org/geoint-lessons-being-learned-from-the-russian-ukrainian-war/>, accesat la 28 septembrie 2024.