



**TRANSFORMĂRILE METEOROLOGICE ȘI IMPLICAȚIILE LOR  
ÎN SPAȚIU. UNELE ABORDĂRI PENTRU CONSOLIDAREA  
REZISTENȚEI NATO**

**METEOROLOGICAL TRANSFORMATIONS AND THEIR  
IMPLICATIONS IN SPACE. SOME APPROACHES TO BUILDING  
NATO RESISTANCE**

**General-locotenent (ret.) prof. univ. dr. Cristea DUMITRU\***

**Rezumat:** Schimbările climatice reprezintă provocări majore cu care se confruntă Alianța Nord-Atlantică (NATO) astăzi și va trebui să le confrunte mâine. Tehnologia spațială joacă un rol important în monitorizarea schimbărilor rapide de mediu și la identificarea pericolelor asociate.

În ultima perioadă, încălzirea globală a generat mai multe fenomene meteo extreme: incendii, creșterea nivelului mărilor și apariția mult mai frecventă a furtunilor devastatoare.

**Cuvinte cheie:** transformări meteorologice, tehnologia spațială, încălzire globală, fenomene meteo extreme, sateliți de telecomunicații, rețeaua 5G.

**Abstract:** Climate changes are a major challenge facing the North Atlantic Treaty Organization (NATO) today and will have to face it tomorrow. Space technology plays an important role in monitoring rapid environmental changes and identifying associated hazards.

In the last period, global warming has generated more extreme weather phenomenons: fires, rising sea levels and the much more frequent occurrence of devastating storms.

**Keywords:** meteorological transformations, space technology, global warming, extreme weather phenomenons, telecommunications satellites, 5G network.

În ultima perioadă, încălzirea globală a generat mai multe fenomene meteo extreme, incendii, creșterea nivelului mărilor și apariția mult mai frecventă a furtunilor, care altădată aveau loc o dată la un secol. Din păcate,

---

\* Membru titular al Academiei Oamenilor de Știință din România, Secția de Științe Militare, cristea.dumitru@force1.ro



cu „Mama Natură” nu se poate negocia. Ea face doar ceea ce-i dictează fizica, biologia și chimia și nu are habar și nici interese cu privire la unde încep și unde se termină frontierele Rusiei, Americii sau Chinei. Așadar, ea ține în mâinile sale întreaga planetă – așa cum a demonstrat cu ocazia pandemiei de COVID-19. Din păcate președintele Rusiei, Vladimir Putin, și cel al Chinei, Xi Jinping, nu au participat în persoană la conferința climatică desfășurată la începutul lunii noiembrie 2021 la Glasgow, alături de președintele SUA, Joe Biden și alți conducători din lume.

The Washington Post a scris la sfârșitul lunii octombrie 2021 că o parte a conducerii Chinei se opune vehement oricărei cooperări climatice cu SUA, atât timp cât acestea nu-și vor slăbi presiunea exercitată asupra Chinei „în chestiuni precum drepturile omului, Taiwan, Hong Kong, comerțul și o serie de alte probleme”<sup>1</sup>.

Această poziție a Beijingului este una în premieră: ne vom curăța aerul, dar numai dacă ne lăsați să violăm spațiul aerian al Taiwanului și să sugrumăm libertatea Hong-Kongului. De altfel, ministrul de externe chinez Wang Li, conduce acum o dezbatere cu adevărat aprinsă în privința înțelepciunii aplicării unei asemenea strategii diplomatice a RĂZBOIULUI-LUP în domeniul climei. Există însă și alți lideri chinezi care vor o colaborare cu Washingtonul și care înțeleg foarte bine că, în privința climei, fie ne scufundăm, fie ne salvăm împreună.

Din păcate însă, intervalul de timp de care dispune omenirea pentru a evita o schimbare necontrolabilă a climei, se micșorează drastic. După cum se știe, China, SUA și Rusia sunt primul, al doilea și al patrulea cei mai mari emițători de carbon.

Ne aflăm la o răscruce istorică unde este necesară o cooperare globală fără precedent pentru a se preveni o catastrofă, lumea fiind în pragul unei competiții geostrategice fără limite. Asistăm astăzi, din păcate, la un nivel al relațiilor SUA cu China și Rusia la cel mai jos punct de după Războiul Rece. Această situație este periculoasă, o răfuială între SUA și

---

<sup>1</sup> „China can make or break a global climate deal. What will it be willing to give?”, disponibil la [https://www.washingtonpost.com/world/asia\\_pacific/climate-talks-china-emissions-cop/2021/10/28/78c8d270-2fc2-11ec-8036-7db255bff176\\_story.html](https://www.washingtonpost.com/world/asia_pacific/climate-talks-china-emissions-cop/2021/10/28/78c8d270-2fc2-11ec-8036-7db255bff176_story.html), accesat la 13.08.2022.



China pe tema Taiwanului sau între NATO și Rusia pe tema Ucrainei – exact în momentul în care schimbarea antropogenă a climei ne pune atâtea probleme – ar fi o nebunie.

Ar fi de dorit ca în loc de o cursă a înarmării sau o cursă spațială, să se deruleze mai degrabă o CURSĂ A PĂMÂNTULUI – o competiție reală între marile puteri pentru a determina care țară acționează mai rapid și mai consistent pentru a crea o lume cu emisii nete de carbon, în care oamenii să prospere, aici pe Pământ.

Schimbările climatice cu care se confruntă omenirea, prezintă și pentru NATO provocări majore astăzi și va trebui să le confrunte și mâine. În acest sens, tehnologia spațială joacă un rol din ce în ce mai important în a ajuta la monitorizarea schimbărilor rapide de mediu și la identificarea tuturor pericolelor asociate. NATO abordează deja capacitățile spațiale ca fiind importante în domeniul monitorizării mediului, al prognozei meteorologice și al planificării și executării misiunilor și operațiunilor NATO.

Pentru prima dată, la Summitul de la Madrid din luna iunie 2022, NATO a lansat prima sa evaluare a impactului asupra schimbărilor climatice și securității, subliniind amenințarea pericolelor legate de climă, prezente și pentru domeniul operațional al spațiului.

Totodată, conceptul strategic NATO precizează că accesul neîngrădit și utilizarea în siguranță a spațiului sunt cheia pentru descurajare și apărare eficiente, sugerând creșterea rezistenței capacităților spațiale aliate.

Sateliții oferă aliaților NATO date foarte importante despre climă și modelele meteorologice ale Pământului, monitorizând îndeaproape alunecările de teren, inundațiile și incendiile mari de pădure făcând posibilă reducerea daunelor generate printr-un răspuns rapid și eficient. Sistemele de observare din spațiu ajută și la monitorizarea emisiilor de gaze cu efect de seră și a tuturor modificărilor generate în compoziția atmosferei noastre.

Tehnologiile spațiale pot juca, de asemenea, un rol cheie în monitorizarea și verificarea respectării acordurilor internaționale privind clima.

Astăzi tehnologiile care au fost concepute și utilizate inițial pentru a urmări doar experimentele meteorologice, ajută armatele aliate să-și îmbunătățească capacitățile de luptă, eficiența operațională și cunoașterea



operativă a situației reale din câmpul de luptă. Acest lucru este evident mai ales în cazul războiului din Ucraina, unde forțele ucrainiene care urmăresc mișcările trupelor rusești sunt ajutate de date, valori și imagini din satelit. Edificatoare în acest sens sunt datele de la satelitul european „Sentinel” – folosit anterior pentru a supraveghea creșterea vegetației – a ajutat la evaluarea daunelor produse clădirilor, la urmărirea desfășurării anumitor manevre militare oferind indicii prețioase despre mișcarea trupelor și a echipamentelor în vestul Rusiei etc.

Privind în perspectivă, sistemele spațiale de observare vor permite membrilor Alianței să-și planifice operațiunile militare în moduri mai eficiente, optimizându-și rutele și logistica, contribuind la reducerea costurilor și a consumului de combustibil.

Un rol esențial îl va avea și tehnologia 5G care, în combinație cu sateliții de comunicații și metodele avansate de criptare, va avea implicații strategice și de luptă semnificative și pentru operațiunile militare. Cu 5G și noile tehnologii de legătură de date, armatele aliate vor putea să comunice și să efectueze tele-detectie în timp real, precum și să integreze diverși senzori peste și pe câmpul de luptă.

Schimbările climatice afectează capacitatea de a opera în spațiu și pot pune în pericol eficiența operațională a NATO în mai multe moduri:

În primul rând, schimbările climatice afectează infrastructura de la sol, cum ar fi turnurile de comunicații, rampele de lansare și alte facilități care sunt esențiale pentru operațiunile spațiale.

În al doilea rând, există 14 criterii meteorologice care trebuie îndeplinite pentru a se asigura că o rachetă este în siguranță pe parcursul întregului proces de lansare. Condițiile meteorologice nefavorabile, cum ar fi furtuni și fulgere, precipitații abundente, temperaturile înghețate ale aerului pot influența traiectoriile de lansare atât pentru sateliți cât și pentru rachete, pot pune în pericol siguranța acestora și amânarea lansării. De aceea, considerăm că schimbările în modelele meteorologice, care vor deveni mai frecvente și mai intense, vor provoca în viitor viabilitatea operațiunilor spațiale în anumite regiuni.

În al treilea rând, fenomenele legate de vremea spațială pun în pericol semnificativ infrastructura critică aliată atât pe pământ cât și în spațiu. Spre exemplu, la începutul acestui an au fost pierduți până la 40 de



sateliți de internet „SpaceX Starlink”, din cauza unei furtuni geo-magnetice la numai 24 de ore de la lansare.

Evenimentele meteorologice moderate până la severe pot perturba comunicațiile radio, pot afecta rețelele electrice și sistemele globale de navigație prin satelit sau chiar întreruperea completă a sateliților.

Din cauza încălzirii globale, mezosfera se răcește și se contractă. Aceasta reprezintă o provocare pentru operatorii de sateliți, autoritățile de reglementare și alte companii care încearcă să construiască mega constelații de sateliți. Însă, pe măsură ce efectele schimbărilor climatice asupra securității Alianților devin tot mai evidente, NATO trebuie să folosească toate instrumentele disponibile pentru a le aborda. Este nevoie ca NATO să abordeze implicațiile legate de climă asupra capacităților sale spațiale pentru a asigura accesul sigur și continuu la serviciile, produsele și capacitățile spațiale. Abordarea implicațiilor legate de climă asupra capacităților sale spațiale este o necesitate, nu o alegere, pentru ca NATO să-și mențină avantajul tehnologic și pe cel operațional.



## BIBLIOGRAFIE

- LUKACEVIC J., KERTYSOVA K., HEISE R., „The climate-space nexus: new approaches for strengthening NATO’s resilience”, disponibil la <https://www.nato.int/docu/review/index.html>;
- FRIEDMAN T., articole publicate în *The New York Times Climate Hub*; „China can make or break a global climate deal. What will it be willing to give?”, disponibil la [https://www.washingtonpost.com/world/asia\\_pacific/climate-talks-china-emissions-cop/2021/10/28/78c8d270-2fc2-11ec-8036-7db255bff176\\_story.html](https://www.washingtonpost.com/world/asia_pacific/climate-talks-china-emissions-cop/2021/10/28/78c8d270-2fc2-11ec-8036-7db255bff176_story.html);
- Conceptul Strategic NATO - 2022, disponibil la <https://www.nato.int/strategic-concept/>;
- NATO 2030 Young Leaders Group, disponibil la <https://securityconference-org/nato2030youthsummit/youngleaders/>.