

Horváth Attila alezredes – Kövesi Csaba őrnagy:

AZ ŪRMŪVELETEK KATONAI JELENTŐSÉGE ÉS A NATO

DOI: 10.35926/HSZ.2024.6.4

ÖSSZEFOGLALÓ: A világűr hadszíntér, még ha nem is feltétlenül abban az értelemben, hogy ott közvetlen katonai összecsapások történnek. Technikailag ez nem zárható ki, de a fő tevékenység ma a földfelszíni műveletek támogatása, ennek a támogatási képességnek a megőrzése és a szemben álló fél hasonló képességeinek gyengítése, kiiktatása, főként földfelszíni csapásokkal, illetve elektromágneses és kiberműveletekkel. A NATO nem rendelkezik űreszközökkel, számos tagállama viszont igen. Ezek a tagállamok a saját nemzeti jogrendjük, stratégiáik, doktrínáik alapján tervezik meg és hajtják végre űrműveleteiket. A teljes Szövetség katonai képességeinek erősítése érdekében pedig maga a NATO is igénybe vesz űrszolgáltatásokat a katonai műveletei támogatása érdekében. A NATO az elmúlt tíz évben jelentős lépéseket tett az űrműveleteknek az összhaderőnemi műveletekbe való integrációja terén. 2021-től kezdve ebben magyar űrműveleti szakemberek is részt vesznek a NATO gyakorlatainak támogatása keretében.

KULCSSZAVAK: katonai űrműveletek, űrképesség, reziliencia, NATO-űrpolitika, űrműveleti támogatásrendszer

A SZERZŐKRŐL:

- ▶ Horváth Attila alezredes, doktorandusz (MH Haderőfejlesztési és Transzformációs Parancsnokság) (ORCID: 0000-0001-9768-5357; MTMT: 10072657)
- ▶ Kövesi Csaba őrnagy (MH Haderőfejlesztési és Transzformációs Parancsnokság) (ORCID: 0009-0002-4240-2676; MTMT: 10074219)

VILÁGŪR, ŪRKÉPESSÉGEK, KATONAI ŪRMŪVELETEK

A világűr katonai műveletek és másféle, az állampolgárok, államok, szövetségi rendszerek békéjét, biztonságát szavatoló űrműveletek színtere. Ez így van, volt szinte a legelső űreszközök megjelenésétől számítva, hiszen a nemzetközi jog szabályai és a technológiai lehetőségek együttese olyan különleges tevékenységekre adnak lehetőséget, amelyek földfelszíni vagy légköri (a továbbiakban együttesen felszíni) rendszerekkel nem helyettesíthetőek.

A világűr (értelemszerűen) körbeveszi a teljes földgolyót, amelyen élünk, illetve minden emberi tevékenységünket végrehajtjuk, beleértve a fegyveres küzdelmet és más tevékenységeket, amelyek az állampolgárok, társadalmak békéjét és biztonságát szolgálják. Kézenfekvő lenne tehát a világűrt egy szigetet körülvevő tengerhez hasonlítani, azonban ez az analógia a legmesszebbmenőkig téves. Figyelembe kell ugyanis vennünk azt, hogy a teljes emberi civilizációnk ezen a bolygón, a „szigeten” létezik, így a konfliktusaink, katasztrófáink is itt történnek. Nem szükséges tehát kihajózni a nyílt vízre – de lehetséges.

Analógiaként helyesebb ezért azt a képet felvázolnunk, amikor két, tengerparttal rendelkező, egymással határos ország kerül konfliktusba, és a part menti vízterületet támogató

műveletekhez vagy legfeljebb átkaroláshoz, megkerüléshez veszik igénybe. Így láthatjuk, hogy a világűr, amely ennek a part menti zónának feleltethető meg, szerepet kap a konfliktusban, de nem önmagában meghatározó tényező.¹

Ugyanezért nem mondhatjuk azt sem, hogy a világűr a legfontosabb uralgó magassági pont lenne, amelynek birtoklása önmagában döntő hatású egy konfliktusban. Az űrképességek, vagyis a világűr, az űreszközök és a kapcsolódó földi rendszeremlékek szinergikus hálózataként kialakuló szolgáltatási rendszerek erősokszorozó hatásúak; új képességeket biztosítanak és hatékonyabbá teszik a meglévő hagyományos katonai képességek alkalmazását, de önmagukban nem döntik el a konfliktust – különösen azért, mert maguk is támadhatóak.

Kétségtelen azonban, hogy az űrképességek megfelelő kihasználásával, alkalmazásával egy katonai erő döntő fölénybe kerülhet a szemben álló féllel szemben, ez azonban nem önmagában az űrképességek eredménye, hanem a különféle összhaderőnemi képesség-összetevők megfelelő szinergiájából, integrált alkalmazásából ered. Űrképességek nélkül a legkorszerűbbnek tűnő haderő is visszazuhan a múlt háborúinak képességszínvonalára, és miközben ezeket a háborúkat tagadhatatlanul megvívta és megnyerték/elvesztették űrképességek nélkül, ma már aszimmetrikus hátránynak tekinthető ezek hiánya.

Példaként tekinthetjük az orosz–ukrán háborúban alkalmazott űrképességeket. Oroszország organikus űrképességei a 2014 és 2022 után bevezetett szankciók hatására meggyengültek.² A rendelkezésükre álló felderítő- és navigációs (precíziós fegyveralkalmazási) képességek elmaradnak a kor színvonalától mind minőség, mind mennyiség tekintetében.³ Ezzel szemben Ukrajna nem rendelkezik nemzeti űreszközökkel, azonban jelentős nemzetközi támogatást tudhat maga mögött mind államközi, mind kereskedelmi forrásokból, különösen a felderítés⁴ és a távközlés terén (ami nem csak a SpaceX Starlinkre terjed ki). Ez a kereskedelmi együttműködés azonban a jog és a diplomácia területén is új problémákat hozott a felszínre, amikor Oroszország kategorikusan katonai célpontoknak nyilvánította az Ukrainát támogató kereskedelmi szolgáltatókat.⁵

Ezzel egyidejűleg sem a győzelem, sem a vereség nem egy tényezőtől függ, így az űrképességek vagy azok egy részének elvesztése nem döntő hatású abban az esetben, ha a haderő erre az eseményre is felkészült. Az űrképességek elvesztése nem teszi lehetetlenné (habár megnehezítheti) a katonai műveletek végrehajtását, és a meglétük sem garantálja automatikusan a győzelmet.

Emiatt a katonai űrműveleteket az összhaderőnemi műveletek kontextusában kell értelmeznünk, amelyek részét képezik az állam védelmi és biztonsági funkcióinak. Az űrműveleteket a katonai erő haderőnemeinek és fegyvernemeinek támogatása érdekében kell alkalmazni a saját képességek fokozása vagy (ritkábban) a szemben álló fél képességeinek lerontása érdekében. Emiatt a katonai űrműveleteknek, űrképességeknek az összhaderőnemi műveletek szempontjából releváns tartalommal kell bírniuk. Az űrképesség-portfólió összeállításakor figyelemmel kell lennünk az összhaderőnemi haderő képességigényeire, illetve arra, hogy a képességek kialakítása egyenszilárdságú legyen, vagyis a támogatni kívánt erő legyen képes ezzel élni, alkalmazni és ténylegesen előnyére fordítani. A pusztai technikai

¹ Bowen 2020.

² Krutov–Dobrynin 2022.

³ Burbach 2022.

⁴ Erwin 2022.

⁵ De Martini 2022.

megvalósíthatóság még nem biztosítja azt, hogy a befektetésnek valós képességhezadéka lesz a fegyveres erők számára.

A világűr általában egy távoli, idegen környezetnek tekintjük, de ez csak korlátozottan igaz. A fizikai távolság leküzdésére megvannak az eszközök, vagyis az emberiség képes hatást gyakorolni. Hozzá kell tenni ehhez azt is, hogy az űrképességek elemeinek egy része magán a földfelszínen található, vagyis ugyanúgy elérhetőek, megtámadhatóak, mint bármely más kritikus infrastruktúraelem. Ezért folyamatosan számítanunk kell arra, hogy a saját űrképességeket földi eredetű károsító hatások érik – de egyidejűleg arra is fel kell készülni, hogy a szemben álló fél számunkra hátrányt jelentő űrképességeit földi támadóeszközökkel is el tudjuk érni. Ez ismételten abból ered, hogy a világűr hasznosítása, jelen formájában, elválaszthatatlan a földi tevékenységeinktől.

A világűr hatalmassága ellenére az emberi tevékenységek érdekében releváns része viszonylag korlátozott kiterjedésű. A Föld körüli térrészben, a földfelszíntől legfeljebb néhány tízezer kilométer távolságban üzemelnek azok az űreszközök, amelyekkel a katonai erő szempontjából foglalkoznunk kell.

Emiatt a világűr már ma is túlszűfolt, és *a versengés maga is többdimenziós*: nemcsak az egymással szemben álló felek küzdenek űrképességeik elhelyezéséért, hanem minden más kereskedelmi és állami űrtevékenység is ide van beszorítva, miközben a hátrahagyott, üzemen kívül került űreszközök maradványai és törmelékei is itt találhatóak.

A technológiailag fejlett, a világűrre kritikus infrastruktúrák elhelyezésére alkalmas tértéktől tekintő nemzetek és nem állami szereplők ezért igyekeznek ezt fenntarthatóan hasznosítani és kiaknázzható állapotban megőrizni. Azok a szereplők viszont, amelyek nem szorulnak rá a világűrre, motiváltak lehetnek az űrkörnyezet rombolására, hiszen nincs emiatt vesztenivalójuk. Érdemes emiatt új utakat keresni a világűr hasznosításában, amelyekkel elkerülhetőek a jelenlegi röppályatartományok túltelítődése miatti jövőbeli képességvesztések.

A katonai űrműveletek a haderőnemeknek, állami védelmi és biztonsági képességeknek nyújtott közvetlen támogatáson túl *a teljes műveleti környezetet formáló hatással* is bírnak. Maga az a tény, hogy egy haderő űrképességekkel rendelkezik, igen magas helyre pozicionálja a szövetségi kapcsolatokban, és a potenciális ellenfelekkel szemben is komoly előnyt jelent. Ennek oka az, hogy az űrképességek alkalmazásának elvi lehetősége kiterjeszti a haderő és a nemzetközi érdekérvényesítésben szerepet játszó más állami szervezetek potenciális képességeit, ami javítja az adott ország együttműködési lehetőségeit, de elrettentő hatású is lehet. A világűr alkalmazása során az idő, a távolság jelentősége megváltozik (hasonlóan a kiberműveletekhez), és a felszíni erőkre jellemző korlátokat „felülről megkerülve” jelentős nem kinetikus, például információs műveleti hatások fejthetők ki. Gondoljunk csak arra (megelőlegezve a későbbi részletesebb tárgyalást), hogy egy távérzékelő műhellyel a potenciális szemben álló felek, műveleti területek a rendszer jellemzőitől függő gyakorisággal megfigyelhetőek. Még ha nem is történik (a művelettervezés során alkalmazott prioritizálás okán) tényleges megfigyelés, annak elvi lehetőségéről a szemben álló fél tud, és kénytelen úgy tervezni a saját tevékenységét, hogy ezt figyelembe vegye.

Az űrképességek továbbá azért nagy jelentőségűek a haderők, védelmi és biztonsági célú állami szervek számára, mert *igen rugalmasan alkalmazhatók* (bizonyos objektív technikai korlátok mellett) a meghatározott célok elérése érdekében. Az űrképességekre infrastruktúráként kell gondolnunk. Az űrrendszerek jelenleg még nem állnak azon a technológiai színvonalon és költségszinten, hogy egy adott katonai tevékenység érdekében célzottan létesíthetőek legyenek. Ennek oka a gyártás, a pályára állítás időigényessége és a viszonylag magas költségek. Amennyiben azonban a politikai ambíciószintnek megfelelően előre ter-

vezve az űrképességeket felépítjük és fenntartjuk, azok a támogatott erők rendelkezésére fognak állni, és az űrműveletek tervezői a műveleti igényeknek megfelelően prioritizálva biztosítani tudják az űrrendszerek kapacitásainak felhasználását, részben vagy teljes egészében.

Az űrképességek tehát komoly képességnövelő, erősokszorozó tényezők, de egyben jelentős, nagy értékű célpontok is. Űrképességek, űrszolgáltatások nélkül bizonyos tekintetben a legkorszerűbb haderő sem tudja érvényesíteni technológiai színvonalát. Emiatt az űrrendszerekkel kapcsolatban folyamatos verseny és küzdelem zajlik, ami az esetek legnagyobb részében (mind ez idáig kizárólagosan) a világűr fizikai terében nem kinetikus (például kiberműveleti vagy elektronikai műveleti) jellegű, a felszínen azonban nem zárható ki a kinetikus csapásmérés sem. Mivel a tényleges műveleti alkalmazhatóságukon túl az űrképességek, űrrendszerek a nemzeti presztízs fontos kifejezői is, a leírt információs műveleti hatás fordítottan is érvényesül. Ha egy űrrendszert a szemben álló fél sikeresen kiiktat, az hatalmas műveleti siker a számára. Emiatt az űrképességek védelmét kiemelten biztosítani kell, amire két lehetőség is van:

- a rendszerek ellenálló képességének fokozása,
- elrettentési képesség létrehozása.

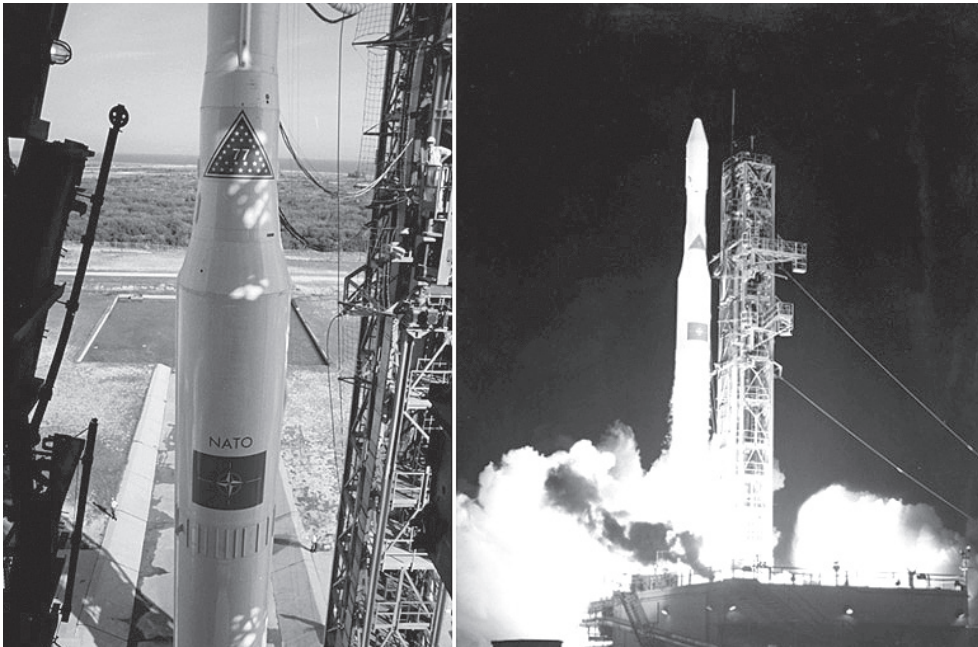
A reziliencia felkészíti az űrképességet arra, hogy kedvezőtlen, ellenséges műveleti környezetben is képes maradjon feladatai végrehajtására. Ennek eszközei:⁶

- *Széttelepítés:* a különböző űrszolgáltatások űrrendszereit külön telepítik, csökkentve így az egy csapással megsemmisíthető vagy egy behatás következtében meghibásodható szolgáltatások számát.
- *Elosztott rendszerek építése:* az egyes űrszolgáltatások földi és űrrendszereit is több, egymást kiegészítő, önállóan is szolgáltatásnyújtásra képes módon építik ki (ez például a többszörözött és tartalékolt földi állomások, valamint a hasonló képességű űreszközök párhuzamos, egymást átfedő életciklussal való üzemeltetése formájában jelenik meg).
- *Diverzifikáció:* az űrszolgáltatásokkal támogatott műveletek részére bizonyos szolgáltatások nem csak katonai űrrendszerekkel nyújthatók. Számos szolgáltatás – az adott művelet követelményeitől függően – kereskedelmi vagy szövetséges forrásból is biztosítható, így tehermentesíthetők és védhetők a katonai űrrendszerek az olyan műveletek érdekében, ahol ez a „kiszervezés” nem elfogadható. A katonai erőforrások ilyen módon való védelme mindennapos eljárás például a felderítőműholdak esetében, ahol a szigorúan titkosan kezelt katonai felderítési adatok alapján beszerzett polgári eredetű, kisebb információtartalmú, de nyílt felvételeket osztják meg az azonos műveletben részt vevő szövetségekkel.
- *Erődítés és védett kialakítás:* mind a földi, mind az űrrendszereknél törekedni kell arra – akár az infrastruktúra-igény növekedése és a hasznos teher csökkenése árán is –, hogy a rendszerek védettek legyenek a természetes és emberi eredetű káros hatások ellen. A földi rendszerek esetében ez a fizikai és elektromágneses védettség fokozását jelenti. Az űrrendszerek esetében pedig a zavarásoknak való ellenálló képességet, a forrás felderítésének képességét, az elektromágneses védettséget és a polgári műholdtervezésben megszokottnál nagyobb tömegű manőver-hajtóanyag készletezését, valamint nagyobb gyorsítóképességű hajtóművek és tartalék energiaforrások felszerelését jelenti.

⁶ Joint Publication 3–14 Space Operations.

- *Számosság növelése:* nagyobb számú űr- és földi rendszerelem megnehezíti a támadó dolgát, mert több célpontot kell megsemmisítenie. A számosság növeléséhez soroljuk a szolgáltatások változatosságát is, amely megnehezíti a támadó feladatát akkor, ha nem magát az űrendszert akarja kiiktatni, hanem csak egyes szolgáltatásokat.
- *Megtévesztés:* az űrszolgáltatások olyan módon való üzemeltetése, amely békeállapotban elrejtja a teljes képességet, a tényleges fizikai korlátokig való kihasználás helyett adminisztratíván korlátozott, gyengébbnek tűnő képesség felmutatásával. Konfliktus esetén azonban ezt a korlátot eltörlik, így az ellenség meglephető. Ennek módszere a valós fizikai képességek minősített adatként való kezelése és szűkített békeidőszaki üzemmódok (kisebb sávszélesség, lerontott felbontóképesség) alkalmazása.

Az űrképességek védelmének másik eszközszerzője az elrettentés. Olyan aktív, hiteles és politikai támogatással rendelkező felderítő-, csapásmérő (kinetikus, elektromágneses és kiber) képességek kialakítása, fenntartása és bemutatása, amelyek meggyőzik a potenciális támadót arról, hogy az űrképesség megtámadása eleve kudarcra van ítélve, vagy a számára elérhetőnek vélt előnyök elmaradnak attól a kártól, amelyet elszenvedne. Az elrettentést támogatják az előzőekben leírt védelmi mechanizmusok is, amelyek arra kényszerítik a potenciális támadót, hogy nehezebben kivitelezhető, erőforrás-igényesebb, ezáltal könnyebben felfedhető támadó műveleteket kelljen terveznie, amelyek akár meg is haladhatják a képességeit.



1. ábra A NATO SATCOM műholdprojektje (©NATO)

A NATO ÁTFOGÓ ŪRPOLITIKÁJA

A NATO 2019-ben nyilvánította műveleti térré a világuirt (ez lett az ötödik műveleti tér a szárazföld, a légtér, a tenger és a kibertér után).⁷ Tette ezt úgy, hogy közben a Szövetség maga nem rendelkezik űreszközökkel.⁸ Mégis fontos a világuir a NATO tevékenységei, műveleti szempontjából, hiszen a szövetséges államok és kereskedelmi szolgáltatók által biztosított űrszolgáltatások alapvető jelentőségűek a katonai műveletek támogatása során, és ez a kitettség folyamatosan növekedni fog.⁹

A NATO átfogó űrpolitikája (NATO's overarching Space Policy) bemutatja a NATO értelmzésében a világuir fontosságát és a napjainkban meglévő és növekvő jelentőségét a Szövetség számára. Az űrpolitika kinyilvánítja, hogy a világuir egy kihívásokkal és veszélyekkel terhelt környezet, amelyben a szemben álló felek egyrészt képesek veszélyeztetni a saját űrképességeket, másrészt saját űrképességeikkel a teljes műveleti környezetben képesek műveleteket végrehajtani. Az űrpolitika ezért alapelveként kezeli, hogy a világuir létfontosságú a Szövetség elrettentési és védelmi tevékenysége szempontjából.

Az űrpolitika kifejezetten jelentős eleme a 12. bekezdés, amelyben rögzíti (a 2021-es brüsszei csúcstalálkozó 33. bekezdésében rögzített megállapítás alapján),¹⁰ hogy előállhat a világuirrel kapcsolatosan végrehajtott támadás alapján olyan helyzet, amelyben a Washingtoni Szerződés 5. cikkelye (a közös védelem) alkalmazható.¹¹ Fontos azonban hangsúlyozni (a dokumentum is megteszi), hogy ez az alkalmazás nem automatikus. A Szövetség csak az Észak-atlanti Tanács eseti döntése alapján cselekedhet ilyen esetben, azonban ez nem korlátozza az illető állam(ok)nak az ENSZ Alapokmánya 51. cikkében rögzített önvédelemhez való jogát.¹²

A NATO űrműveleti tevékenysége az űrpolitikában rögzítetten nem az űreszközök üzemeltetése, hanem az összhaderőnemi haderőnek nyújtott művelettámogató szolgáltatások rendelkezésre bocsátása körül szerveződik. Ennek során a tagállamok fenntartják teljes körű szuverenitásukat űreszközeik és űrképességeik felett, és a NATO részére történő szolgáltatásnyújtásuk önkéntes.

A NATO ŪRMŪVELETI TÁMOGATÁSI RENDSZERE

Közel egy évtizede zajlik már az űrműveletek integrációja a katonai tevékenységekbe, amelynek központja a két stratégiai parancsnokság által közösen működtetett Ūrműveleti Munkacsoport¹³ (BI-SC Space WG).¹⁴ Az űrműveleti integráció előrehaladtával egyre több

⁷ NATO's overarching Space Policy, 2022.

⁸ Bár a Szövetség története szerint a 1970 decemberében felbocsátották a NATO első kommunikációs műholdját (Cape Canaveral, Florida, USA), a valóságban ezt az amerikai légierő üzemeltette. NATO: a history in snapshots.

⁹ Szenes 2021, 235–236.

¹⁰ Brussels Summit Communiqué Issued... 2021.

¹¹ Az Észak-atlanti Szerződés.

¹² 1956. évi I. törvény.

¹³ Tombarge 2014.

¹⁴ NATO Bi-Strategic Command Space Working Group, Bi-SC Space WG.

műveleti feladat kerül a NATO Szövetséges Műveleti Parancsnoksághoz (NATO ACO)¹⁵ és alárendelt szervezeteihez, míg a Szövetséges Transzformációs Parancsnokság (NATO ACT)¹⁶ a hosszú távú feladatokkal (doktrínafejlesztés, oktatás, tapasztalatfeldolgozás) foglalkozik.

Az űrműveleti támogatás szakmai központja a Szövetséges Légi Parancsnokság alárendeltségében működő NATO Űrközpont (NATO Space Centre,¹⁷ a németországi Ramstein légibázison), míg a hosszú távú fejlesztési feladatok végrehajtásának központjaként felállították a NATO Űr Kiválósági Központot (NATO Space Center of Excellence,¹⁸ a franciaországi Toulouse-ban, a francia haderő Űrparancsnokságával együtt települve).

A NATO Űrközpont a folyó műveletek, kiképzések és gyakorlatok részére biztosít operatív űrműveleti támogatást. Ennek keretében a világűr-helyzetismeret műveleti jelentőségű tartalmának a felhasználók részére történő szolgáltatását, a világűrben zajló szaktevékenységeknek a NATO tevékenységeire gyakorolt hatásaival kapcsolatos jelentések készítését, illetve a természetes és emberi eredetű elektromágneses zavarok elemzését végzik. A NATO Űr Kiválósági Központ, más kiválósági központokhoz hasonlóan, a hosszú távú fejlesztések központja. Kiképzések és képzések előkészítésével és leoktatásával, doktrínafejlesztéssel, hadviselés-elméleti fejlesztéssel, tudományos és iparfejlesztési tevékenységekkel foglalkozik.

A NATO rendelkezik olyan szolgáltatási rendszerekkel (például műholdas távközlési hálózattal), amelyek NATO-tulajdonban és-üzemeltetésben állnak, más esetekben azonban a teljes szolgáltatási rendszer szövetséges nemzeti üzemeltetésű (például a GPS). Mivel azonban a nemzetek maguk döntenek arról, hogy milyen űrképességeket fejlesztenek és építenek, illetve ebből mit bocsátanak (és milyen feltételekkel) a NATO rendelkezésére, a NATO űrműveleti tevékenységének figyelemmel kell lennie az esetlegesen kialakuló egyenlőtlenségekre. Ez egyszerre jelenti azt, hogy akár több tagállamtól is elérhetőek bizonyos szolgáltatások (például a távközlési vagy a távérzékelő műholdak),¹⁹ de azt is, hogy ha csak egy nemzet képes szolgáltatni, akkor a NATO-igények konfliktusba kerülhetnek a nemzeti igényekkel.

Az űrműveleti támogatás ilyen szolgáltatásszempontrú megközelítése az „űradatok, adattermékek és szolgáltatások” (DPS) összefoglaló néven jelenik meg a NATO szakterminológiájában. (Az egyszerűség kedvéért a jelen fejezetben ezeket összefoglalóan szolgáltatásoknak nevezzük.) Az űrműveleti szolgáltatások egy részére a NATO hosszú távú megállapodásokat köt a szolgáltató nemzetekkel, míg másokat az aktuális műveleti igények alapján, űrműveleti támogatás igény vagy hírigény megküldésével rendel meg.

A NATO nem rendelkezik önálló űrműveleti doktrínával, az űrműveletek doktrinális szintű szabályozása a Szövetséges Összhaderőnemi Légi- és Űrműveleti Doktrína (AJP-3.3) részeként található meg.²⁰ Ezzel egyidejűleg jelent meg a NATO Űrkézikönyve,²¹ amelynek

¹⁵ NATO Allied Command Operations, NATO ACO.

¹⁶ NATO Allied Command Transformation, NATO ACT.

¹⁷ NATO SPACE CENTRE. <https://shape.nato.int/about/aco-capabilities2/nato-space-centre> (A letöltés ideje: 2022. 07. 29.)

¹⁸ Defence – Establishment of the NATO... 2021.

¹⁹ 2023 októberében a NATO-tagállamok 101 távérzékelő (Dánia, Franciaország, Németország, Olaszország, Spanyolország, Törökország, Egyesült Államok), 93 kommunikációs (Franciaország, Németország, Olaszország, Luxemburg, Spanyolország, Egyesült Királyság, Egyesült Államok) és 35 PNT (pozíció, navigáció, idő) megállapító műhoddal rendelkeztek, amelyek működtetésében további szövetségesek (Belgium, Görögország, Hollandia, Kanada) is részt vesznek. Fasola et al. 2024, 50–51.

²⁰ NATO Standard AJP 3.3 Allied Joint Doctrine... 2016.

²¹ NATO Space Handbook 2021.

legfrissebb változatát 2021 novemberében publikálták. Ez nem doktrína, ugyanakkor alapirodalomnak tekinthető az űrműveleti támogatás NATO-beli értelmezésével kapcsolatban. Nem mondható, hogy a doktrína és a kézikönyv ellentmondásban lenne egymással, de közös értelmezésük szükséges annak érdekében, hogy a legteljesebb átfogó képet kaphassuk a NATO megközelítéséről a világűrrel kapcsolatban.

AZ ŰRMŰVELETI TÁMOGATÁS BIZTOSÍTÁSA

Az űrműveleti támogatás biztosítása és felhasználása minden vezetési szint alapvető feladata. A hagyományos háromszintű vezetési rendszerben a támogatás biztosítása a NATO űrműveleti gondolkodásában a hadászati és hadműveleti szint, a felhasználás pedig a hadműveleti és harcászati szint feladatai között jelenik meg hangsúlyosan. Ennek oka az, hogy harcászati szinten a NATO haderőstruktúrájában lévő katonai szervezetek nem rendelkeznek űrszolgáltatások nyújtására való képességgel, azokat csak felhasználni tudják. A hadászati szint is használ természetesen űrszolgáltatásokat, de azok olyan mértékben integrálva vannak más alapvető feladatokba (például felderítő-, infokommunikációs támogatás), hogy nem szükséges az érdemi elkülönítésük.

Az űrműveleti támogatás hadászati szintű feladatai így elsősorban arra terjednek ki, hogy létezzen az űrműveleti támogató infrastruktúra, és az rendelkezzen elegendő képességgel, kapacitással ahhoz, hogy szolgáltatni tudjon a hadműveleti és harcászati szint részére. Feladata azt biztosítani, hogy létezzenek a hosszú távú együttműködési keretmegállapodások szolgáltatásnyújtó szervezetekkel, illetve a NATO parancsnoksági és haderőstruktúrájában megfelelő számú és kiképzettségű űrműveleti szakember álljon rendelkezésre. A műveletek végrehajtásának időszakában feladata koordinálni a szolgáltatásnyújtók kapacitásait a kialakuló képességhiányok felszámolására.

A hadműveleti szintű űrműveleti támogatás koordinációja a folyó műveletek során felmerülő konkrét támogatási igények kezelését végzi a hadászati szint által megteremtett kereteken belül. Feladata a beérkező támogatási igények fúziója, az ütközések feltárása és ennek alapján az igények szinkronizálása, prioritizálása.

Harcászati szinten történik a tényleges műveleti igények szerinti űrműveleti támogatási igények generálása, a világűr-helyzetismeret bedolgozása az átfogó folyó műveleti helyzetképbe, és a parancsnok és a törzselemek informálása, támogatása az űrműveleti folyamatok, események olyan hatásairól, amelyek relevánsak a műveleti feladat szempontjából. Itt történik meg az űrműveleti főlény kivívásával kapcsolatos konkrét műveleti lépések integrációja az átfogó műveleti tervekbe.

Az űrműveleti támogatás biztosításának alapeszköze az űrműveleti támogatási igény (Space Support Request) összeállítása és felterjesztése, amit az űrműveleti koordinátor állít össze az adott vezetési elemekben. Az űrműveleti koordinátor (lehet egy személy vagy egy törzscsoport) nem egy újabb önálló eleme, főnöksége a hagyományos törzsstruktúrának, hanem a teljes törzsmunkát átfogóan támogatja. E funkció törzson belüli elhelyezkedésére nincs kialakult vagy meghatározott szabály, feladatait, helyét és szerepét az adott vezetési elem szervezetének, működési szabályainak kialakítása során határozzák meg.

Az űrműveleti támogatási igény kiterjedhet mindazon űrszolgáltatásokra, amelyek relevanciával bírnak a katonai műveletek végrehajtása során. A NATO által alkalmazott űrszolgáltatás-kategóriák mindegyike az információhoz, a műveleti helyzetkép kialakításához és megosztásához kapcsolódik. Így az űrműveleti támogatásnak ki kell terjednie minden olyan szolgáltatásra, amivel kapcsolatban a parancsnok, a törzs vagy az űrműveleti

koordinátor úgy ítéli meg, hogy az adott szolgáltatás szükséges az információs és vezetési fölény kivívásához és megtartásához, ezáltal a művelet sikeres végrehajtásához.

AZ ŪRMŪVELETI TÁMOGATÁS SZAKFELADATAI

A doktrína három műveleti feladatcsoportot határoz meg:

- Világűr-helyzetismeret (SSA);
- Ūrműveleti támogatás (SFE);²²
- Ūrműveleti fölény (SC).

A kézikönyv nem foglalkozik részletesen az ūrműveleti fölény kivívása, megtartása érdekében végrehajtandó műveletekkel, pusztán felsorolja és bemutatja az ūrrendszerekre leselkedő nem természetes eredetű fenyegetéseket. A doktrína ezzel egyidejűleg sokkal kevésbé részletes taglalással, de leírja az ilyen fenyegetések csapásként történő megvalósításával elérhető műveleti sikereket és veszélyeztetettséget, valamint annak fontosságát, hogy a saját ūrképességeket az ellenséges fenyegetések, veszélyeztetések ellen védeni kell. Az ūrműveleti fölény érdekében végzett műveletek lehetnek kinetikus vagy nem kinetikus csapások, amelyek végrehajthatók a Földön, az ūrben, a kibertérben, az elektromágneses spektrumban egyaránt. Eszközei lehetnek specializált ūrfegyverek vagy a katonai szervezetek általános használatú fegyverzete (az ūrrendszerek megfelelő kritikus elemei ellen alkalmazva). Gyakorlatokon szerzett tapasztalatok alapján kijelenthető, hogy az ūrműveletek katonai tevékenységbe való integrációjának az is része, hogy a csapásokat tervező és végrehajtó katonai szervezetekben tudatosuljon: az ūrműveleti fölény érdekében végzett legtöbb csapás egyáltalán nem különbözik bármely más értékes célpont elleni csapástól, ezért az általában elvárt dinamikával, szaktudással és kreativitással lehetséges ezek tervezése és végrehajtása. A különbség egyedül kifejezetten az orbitális pályán végrehajtott csapások esetében jelentkezik. Ugyanígy a szemben álló fél, ellenség csapásai ellen is hasonlóan kell védekezni, illetve a csapás következményeit felszámolni.

A doktrínában leírt másik két feladatcsoport a kézikönyvben nincs elkülönítve, azonban a kézikönyv a „Space Force Enhancement” helyett a korszerűbb és könnyebben értelmezhető „Operational Space Support”, vagyis műveleti ūrtámogatás kifejezést használja.

A világűr-helyzetismeret (SSA) szolgáltatása minden más ūrművelet vagy ūrszolgáltatás alapja. A világűr-helyzetismeret alapvető részét képezik a saját és a szemben álló fél ūreszközei, harmadik felek ūreszközei, ūzemen kívül álló ūreszközök maradványai, az ūrtörmelék és a természetes eredetű ūrobjektumok. Értelmezés kérdése, hogy a világűr-helyzetismeretnek része-e az ūridőjárás (a magaslégköri és kozmikus elektromágneses és sugárzási környezet leírása) vagy sem. Továbbá abban sincs szakmai egyetértés, hogy milyen mélységű és tartalmú adatokat kell az egyes ūrobjektumokról szolgáltatni. A francia megközelítés szerint²³ például a világűr-helyzetismeret kizárólag az objektum mint tárgy mozgásparamétereit

²² A „Space Force Enhancement” kifejezés használata különösen az Egyesült Államok Ūrhadereje, a United States Space Force haderőnem létrehozását követően vált zavaróvá. A kifejezés központi eleme nem a Space Force, hanem a Force Enhancement, vagyis a haderő képességeinek növelése. A Space ennek jelzője. A Space Force Enhancement tehát nem az ūrhadere erősebbé tételét jelenti, hanem magának a teljes haderőnek az erősebbé tételét az ūrműveletek kiaknázásával.

²³ A francia Commandement de l’Espace témafelelősei által az AsteriX 2022 gyakorlathoz kapcsolódó tájékoztatók alapján.

és fizikai jellemzőit tartalmazza, és nyílt adatokkal dolgozik. Az átfogó világűrtartományismeret (SDA) pedig ezeken felül az egyes űrobjektumok műveleti szempontból releváns képességjellemzőit is tartalmazza (amelyeket akár nem is űrfelderítési szenzorokkal, hanem például a hírszerző szolgálatok útján szereznek be), és így teljesebb képet tud adni az objektum műveleti hatásairól – viszont ez az adattartalom már minősített. A világűr-helyzetismerethez tartoznak azok a nem világűrbéli hatások is, amelyek az űrrendszerek, szolgáltatások működését befolyásolják (például elektronikai vagy kiberműveleti tevékenység, vagy az űrrendszerek földi rendszerelemeit érintő kinetikus csapások).

Fontos hangsúlyozni, hogy a világűr-helyzetismeret nem csak az űreszközök, űrrendszerek üzemeltetői számára fontos. A katonai űrműveleti szakemberek feladata (például a harcászati szintű űrműveleti támogatás keretében), hogy a támogatott parancsnokság, törzs szempontjából releváns, a műveletekhez kötődő és azokra hatással bíró világűr-helyzetismereti adatokat meghatározzák. Az információszerzés űrműveleti támogatás kérésének keretében történik, és a kapott adatokat bedolgozzák az átfogó műveleti helyzetképbe. Ebből a szempontból a világűr-helyzetismeret mint felderítési információ értelmezhető.

Példaként hozható erre a távérzékelő (felderítő) műholdak áthaladásával kapcsolatos adat-szerzés és annak elemzése. A műholdak röppályája többé-kevésbé pontosan meghatározható az űrfelderítés szenzoraival és az égi mechanika törvényei alapján. Ez nem bír közvetlen műveleti relevanciával, azonban belőle kiszámítható, hogy egy adott célpontot vagy területet a műhold mikor fog látni. Amennyiben ismert a műhold szenzora, az elméleti rálátás tényleges időpontja alapján megállapítható, hogy képes lehet-e tényleges adatgyűjtésre (például egy látható fényű optikai szenzor nem fog tudni adatot gyűjteni a földfelszínről akkor, ha vastag felhő takarja az eget, de akár éjszaka is korlátozottak a lehetőségei a nappali megvilágításhoz képest). Szintén a szenzor ismeretében tervezhető annak megzavarása, elvakítása az adatgyűjtés meghiúsítása érdekében (ez már az információs műveletek műveleti biztonsággal kapcsolatos tevékenységei közé tartozik). De a konkrét műveleti feladat és a katonai szervezet képességei alapján akár tervezhető egy megtévesztő információs művelet is, amikor nem az adatgyűjtést hiúsítják meg, hanem félrevezető adatokat kínálnak fel a szemben álló fél részére.

A világűr-helyzetismeret kialakításához űrfelderítő rendszerekre, szenzorokra van szükség. Ezek a NATO esetében tagállami vagy kereskedelmi üzemeltetésű eszközök, az űrműveleti szakállomány csak a feldolgozott adattömeget kapja meg szolgáltatás keretében. A leírt értelmezési, elemzési folyamatot viszont a megfelelő eszközök (modellező szoftverek) rendelkezésre állása esetén az űrműveleti szakállomány már el tudja végezni. Egy részletes világűr-helyzetismeret tartalmazza az űrműveleti hadrendet (a műveleti szempontból releváns űrképességek katalógusát), az ellenséges (vagy az ellenség részére adatot gyűjtő) távérzékelő, felderítőműholdak saját erőket érintő áthaladásainak előrejelzését, illetve ugyanezen adatokat a saját műholdak esetében az ellenséggel, illetve a saját erők szempontjából releváns műveleti területtel kapcsolatban. Más világűr-helyzetismeretadatokat, mint például az űreszközök pályára állításai, pályamanőverek, visszatérések, ütközésveszély-előrejelzések elsősorban az űreszköz-üzemeltetők szempontjából bírnak relevanciával, de nem hagyhatók figyelmen kívül, amennyiben információs műveleti, stratégiai kommunikációs hatással bírnak.

Mivel a világűr-helyzetismeretadatokat a NATO készen kapja, fokozott figyelemmel kell lenni azok teljességére, aktualitására. A felderítőszenzorok fokozottan védett nemzeti képességek, ezért a nyilvánosan közzétett adatok hiányosak és félrevezetőek lehetnek. A kormányok, szervezetek közötti megállapodások alapján beszerzett adatok sokkal teljesebbek és pontosabbak, viszont emiatt minősítéssel védettek lehetnek.

A műholdas távközlés hosszú ideje jelen van a katonai művelettámogató szolgáltatások között, és jelentősége a korszerű hadviselésben egyre nagyobb. A modern műveleti terület mérete nő, a terület széttöredezik. Egybefüggő frontvonal és elfoglalt területek helyett a mélységtől a mögöttes területig bárhol kialakulhat harc, békekikényszerítő vagy békétámogató műveletek során pedig még inkább jellemző a szigetszerű harctevékenység. Ez a földfelszíni távközlési szolgáltatási rendszerekkel egyre nehezebben lefedhető. A katonai tevékenységek sokszor a honi területektől távol zajlanak, de még viszonylag kis távolságok esetében is előfordulhat, hogy a terep, a domborzat nem teszi lehetővé a földfelszíni szolgáltatások használatát. A nagy átviteli sebességet biztosító földfelszíni szolgáltatások (például tábori rádiórelé-hálózatok, a műveleti terület és a honi terület közötti bérelt távközlési szolgáltatások) kiépítése, áttelepítése időigényes. A műholdas távközlési rendszerek ezzel szemben a földi távolságok jelentette korlátoktól, illetve a rendelkezésre álló infrastruktúrától függetlenül képesek szolgáltatásokat nyújtani.

A műholdas távközlési rendszerek szervezése a katonai törzsben az infokommunikációs főnökség feladata. Az űrműveleti szakterület ezt azzal támogatja, hogy összehangolja a szolgáltatást nyújtó felek tevékenységét, szaktanácsokat ad a szolgáltatási rendszerek kiválasztásához, és biztosítja a megfelelő műholdak, átjátszók rendelkezésre állását.

A szolgáltatásokhoz felhasznált műholdak nem minden esetben állami vagy katonai üzemeltetésűek. Nem kritikus jelentőségű adatok átvitelére kereskedelmi szolgáltatások is használatban vannak, hogy tehermentesítsék a katonai rendszereket. A katonai (és bizonyos mértékig a nemkatonai, állami) távközlési műholdak a kereskedelmi műholdaknál sokkal erősebben védettek a csapások, ártó behatások ellen (beleértve az atomfegyverek alkalmazása során fellépő hatásokat is). A számos különböző technológiájú és üzemeltetésű szolgáltatás egységes rendszerbe szervezésével biztosítható az ellenálló képesség, a különböző katonai feladatok eltérő igényeinek való megfelelés és a hatékony, felhasználóbarát üzemeltetés.

Mivel a legvédehetőbb katonai távközlési műholdak átviteli kapacitása korlátozott, folyamatos fejlesztések zajlanak alternatív megoldások keresése érdekében.

Az utóbbi időben újra reneszánszukat élik (természetesen sokkal modernebb technikai megoldásokkal) a troposzféra rádiórelé-rendszerek, amelyeket néhány évtizeddel ezelőtt a távközlési műholdak szorítottak ki mind a polgári, mind a katonai alkalmazásból.

Jelentős kutatás-fejlesztési tevékenység zajlik a magaslégtér repülőplatformok (pszeudoműholdak) alkalmazásával kapcsolatban is. Ezek a sztratoszférában repülő, személyzet nélküli repülőeszközök a műveleti területen fókuszáltan lesznek képesek infokommunikációs szolgáltatásokat nyújtani, tehermentesítve ezzel a katonai távközlési műholdakat.²⁴

A NATO rendelkezik saját műholdas távközlési szolgáltatási rendszerekkel, amelyeket a NATO Híradó és Informatikai Ügynökség²⁵ és a NATO Kommunikációs és Információs Rendszercsoport²⁶ közösen üzemeltet. Ez a szolgáltatási rendszer alapozza meg a NATO telepíthető infokommunikációs erői (DCM, tábori telepíthető híradószázad) és a NATO Szövetségi Földfelszíni Felderítő Rendszer (AGS) működését.

A műholdas felderítés fontosságát az adja, hogy a nemzetközi jog alapján az űreszközök áthaladhatnak a nemzeti szuverén területek felett anélkül, hogy a felségjog gyakorlójának erre engedélyt kellene adnia, vagy joga lenne azt megakadályozni (ellentétben például

²⁴ Horváth 2021.

²⁵ NATO Communications and Information Agency.

²⁶ NATO Communications and Information Systems Group – a NATO infokommunikációs szolgáltatásokat nyújtó, ezredszintű katonai szervezete.

a légi felderítéssel). Így adatok gyűjthetők konfliktuszónákról vagy katonai műveletek idején az ellenség mögöttes (számunkra mélységi) területeiről. A felderítés körébe sorolhatjuk azokat a különleges műholdakat is, amelyek például rakétaindítások vagy atomrobbanások észlelése érdekében üzemelnek. Ezek adatait feldolgozott termékek formájában, szolgáltatásként kapja meg a NATO.

Az általános célú felderítőműholdak a törzsek felderítőfőnökségeinek tevékenységét támogatják. Ezek az orbitális pályán repülő szatellitok a szenzorok segítségével különböző adatokat szolgáltatnak. Gondos tervezést igényel, hogy milyen adatszerzés céljára milyen műholdas erőforrást alkalmazzanak. Az űrműveleti koordinátor, űrműveleti szakember támogatást nyújt a felderítők számára az egyes szenzor- és röppályatípusok bemutatásával annak érdekében, hogy a leghatékonyabb hírigényt állítsák össze, így a leggyorsabban és a legteljesebb tartalommal legyen elvégezhető az adatgyűjtés. A műholdas felderítés nem helyettesíti, hanem kiegészíti az összadatforrású felderítés képességportfóliójának többi elemét. Minden röppályának és szenzornak megvannak a maga erősségei és gyengeségei is.

A felderítőműholdak szenzorait a következő kategóriákba soroljuk: látható fényű, infravörös és hőképpalkotó, radar-, elektronikai felderítőszenzorok. A beszerzendő műveleti információtól és az egyéb (természeti, illetve műveleti) korlátoktól függően kerül választják ki a megfelelő szenzort.

A megfigyelt célpont képes előre jelezni (a világűr-helyzetismeretnél leírt módon) a műhold várható áthaladását, illetve radarszenzor esetén annak tényleges működését is képes lehet észlelni elektronikai felderítőeszközeivel, ez alapján pedig ellenlépéseket tehet. Fontos figyelembe venni azonban, hogy az így esetlegesen megghiúsuló adatgyűjtés maga is felderítési információ: ha észleljük a zavarást, rejtőzködést, megtévesztést, akkor feltételezhetjük, hogy jó nyomon járunk, és a területet érdemes újból, akár más szenzorral ismét szemrevételezni.

A műveleti helyzetkép kialakítása érdekében végzett felderítésen túl a műholdak felhasználhatók a csapások eredményének felmérésére, illetve geoinformációs adatszerzésre is. A korszerű katonai és kereskedelmi távérzékelő műholdak és a feldolgozott adatok kreatív felhasználásával olyan információk is kinyerhetők, amelyekre eredetileg nem is tervezték az adott műholdat. Példák erre a radarszenzorok alkalmazása rádióelektronikai felderítésre (interferenciaminták keresésével), vagy az erdőtüzek észlelése érdekében létrehozott polgári szolgáltatások alkalmazása a csapások következtében kigyulladó harctéri tüzek felmérésére.

A műholdas navigáció és időadat-szolgáltatás a polgári életben is jól ismert. A NATO az amerikai globális helymeghatározó rendszert (GPS, régebbi nevén NAVSTAR) használja. A műholdas navigációs szolgáltatások alapját képezik a manőverek és csapások végrehajtásának, a saját erők követésének és a precíziós fegyverek alkalmazásának. Az ugyanezen rendszer által nyújtott időadat-szolgáltatás pedig az infokommunikációs és rejtjelző hálózatok, valamint az idegen-barát felismerőrendszerek működését teszik sokkal hatékonyabbá.

A GPS-szolgáltatás három különböző adatsort sugároz ki, amelyek közül egy vehető nyílt (akár polgári) vevőkészülékkel, a másik kettő rejtjelzett formájú, így különleges vételi eszközt igényel. A polgári, úgynevezett C/A²⁷ kód igen érzékeny a rádiózavarásra. Viszonylag egyszerű, akár szakközépiskolai tudással is elkészíthető vagy átalakítható improvizált zavaróeszközökkel is elérhetetlenné tehető, aminek jelentős információs műveleti és társadalmi

²⁷ Coarse/Acquisition kód, ami csökkentett pontosságú és nyíltan kisugárzott, így bárki számára szabadon vehető. Eredeti célja a nagy pontosságú kódvételhez szükséges előszinkronizáció gyorsítása volt.

hatása van. A katonai nagy pontosságú P(Y)²⁸ kód rejtjelzett, csak megfelelő katonai vevőkészülékkel vehető. Pontosabb és a zavarásnak ellenállóbb, mint a C/A kód, és folyamatosan rendelkezésre áll. A legújabb és legvédelettebb szolgáltatás az M kód, amely még inkább ellenáll a zavarásnak, de ezt a szolgáltatást ürműveleti támogatásigénnyel kell megrendelni, a terület és időpont megjelölésével.²⁹

A műholdas navigációs és időadatok fontossága, illetve a szolgáltatás technikai sebezhetősége miatt a katonai tevékenységek egy új ága is kialakult ezzel kapcsolatban, a katonai navigációs műveletek (NAVWAR). Megfelelő felkészítést követően az ürműveleti koordinátor elláthatja a NAVWAR-specialista feladatait is. A természetes és mesterséges eredetű zavarforrások felismerésével és a megfelelő ellenintézkedések tervezésével, végrehajtásával a katonai szervezetek még akkor is képesek maradnak a feladataik végrehajtására, ha ezt a támadó NAVWAR-környezet megnehezíti.

A GPS mellett a katonai műveletek végrehajtásához (különösen a nem háborús műveletek, illetve bizonyos esetekben a különleges erők műveletei során) jól felhasználhatóak más műholdas navigációs szolgáltatások. A korszerű mobiltelefonok, a természetjárók, hajósok és földmérők által használt készülékek több navigációs szolgáltatás jelét is képesek egyidejűleg venni, így pontosságuk és a természetes eredetű zavaroknak való ellenálló képességük igen jó. Ilyen szolgáltatások az európai Galileo, az orosz GLONASS,³⁰ a kínai Pejtu (Beidou)³¹ és az indiai NavIC/IRNSS³² (ez utóbbi azért különleges, mert nem globális rendszer, hanem az Indiai-óceánra és az indiai szubkontinensre fókuszáltan működik).³³

Az időjárással kapcsolatos adatgyűjtés a meteorológiai és oceanográfiai támogatás (METOC), vagy a doktrínában megtalálható megnevezéssel a földi és űrkörnyezet-megfigyelés (Terrestrial and Space Environmental Monitoring) feladata. A mindennapi gyakorlatban a legelterjedtebb a METOC kifejezés használata.

Az időjárás széles körű befolyásoló hatással bír a műveletek tervezésére és végrehajtására. A NATO integrált meteorológiai információs rendszerében gyűjtik össze mindazokat az időjárási megfigyeléseket és adattermékeket, amelyeket a parancsnokok és törzsek a vezetési tevékenységük során felhasználhatnak.

Ennek része az űridőjárás is, vagyis a magasléggör és a világűr földközeli tartományában zajló elektromágneses és részecskesugárzási folyamatok állapota is. Ez ugyanis közvetlenül befolyásolja az űreszközöket, az űrszolgáltatások minőségét, illetve más földi kritikus infrastruktúrákat. Az ürműveleti támogatás szempontjából a legfontosabbak az ionoszféra elektromágneses terheltségén keresztül a GPS-pozíciószerelés pontosságára, illetve a rövidhullámú rádiózárra és a mikrohullámú műholdas távközlésre gyakorolt hatások.

A földi időjárás ismerete nélkülözhetetlen a szárazföldi, légi és tengeri műveletek hatékony végrehajtásához, de támaszkodnak erre az ürműveletek tervezői, végrehajtói is. A csapadék képes lerontani vagy akár meg is szakítani bizonyos műholdas távközlési összeköttetéseket,

²⁸ Precision kód, ami a nagy pontosságú navigációhoz szükséges. Rejtjelzett formában kisugárzott, a rejtjelzett adatsor megnevezése az Y kód.

²⁹ GPS Signal Plan.

³⁰ Globalnaja Navigacionaja Szputnyikovaja Szisztéma – GLONASS, Globális Navigációs Műhold Rendszer.

³¹ A kínai név a Nagymedve csillagképben található aszterizmus, a magyarul Göncölszékékként (Nagygöncölként) ismert csillagalakzat nevéből ered.

³² Navigation with Indian Constellation / Indian Regional Navigation Satellite System – NavIC/IRNSS. A második elnevezés, vagyis Indiai Regionális Műholdas Navigációs Rendszer volt az eredeti név. 2016-ban átnevezték, a NavIC (Navigáció Indiai Konstellációval) nemcsak rövidítés, de hindi nyelven hajóst, navigátort is jelent.

³³ Satellite Navigation Services.

ezért az infokommunikációs szakembereknek ilyenkor tartalékokat kell képezniük, vagy más (az időjárás hatásai ellen védettebb) rendszereket kell üzembe helyezniük. Az optikai felderítőműholdak nem látnak át a zárt felhőzetet, sőt még a szakadozott felhőzet is rontja a képminőséget, így döntést igényel, hogy egy adott célpont esetében érdemes-e ilyen adatgyűjtéssel tervezni. Több lehetőség is felmerülhet ilyen esetben: ha adott a célpont és az időtartomány, amikor a megfigyelést el kell végezni, akkor más (például radar-) szenzort kell használni. Ha az időtartomány nem kritikus, akkor érdemes várni. Ha a célpont nem kritikus, akkor a műhold adatgyűjtő kapacitását inkább más területen kell felhasználni.

A műholdakon hordozott szenzorok használhatóak rakétaindítások észlelésére, és képesek azonnal figyelmeztetéseket nyújtani a ballisztikusrakéta-csapásokról. A NATO-ban az Egyesült Államok rendelkezik ilyen műholdakból álló rendszerrel (SBIRS). A rendszer részletes műszaki jellemzői és a szolgáltatott adatok minősítettek, az elérhető nyílt rendszerleírások azonban elegendőek a rendszer működésének megértéséhez.³⁴ Az Egyesült Államok és a NATO közötti megállapodás alapján azonban a csapásra történő figyelmeztetéseket, a célpont-előrejelzéseket és az ellentevékenységhöz szükséges röppályaadatokat átadják a NATO részére. Ez az úgynevezett megosztott korai előrejelzés (SEW). A SEW-en át szolgáltatott adatok kiegészíthetők földi szenzorok (például nagy hatótávolságú radarok) adataival. Értelmezés kérdése, hogy a SEW technikailag űrművelet-e (hiszen csak feldolgozott adatok átadása történik), mindenesetre a NATO az űrműveleti támogatás körébe sorolja.

A rakétaindítások észlelése nemcsak a csapásra való figyelmeztetéshez és a célterület előrejelzéséhez szükséges, hanem az indítási hely meghatározása beazonosítja a csapást végrehajtó felet is. Emellett a folyamatosan működő érzékelők képesek más eredetű infravörös energiakitöréseket, például robbanásokat is észlelni, így támogatást nyújthatnak a harcok kutatáshoz-mentéshez, a lelőtt vagy lezuhant légi járművek felkutatásához.

ÖSSZEGRÉS

A világűr hadszíntér, még ha nem is feltétlenül abban az értelemben, hogy ott közvetlen katonai összecsapások történnek. Technikailag ez nem zárható ki, de a fő tevékenység ma a földfelszíni műveletek támogatása, ennek a támogatási képességnek a megőrzése és a szemben álló fél hasonló képességeinek gyengítése, kiiktatása, főként földfelszíni csapásokkal, illetve elektromágneses és kiberműveletekkel.

A NATO nem rendelkezik űreszközökkel, számos tagállama viszont igen. Ezek a tagállamok a saját nemzeti jogrendjük, stratégiáik, doktrínáik alapján tervezik meg és hajtják végre űrműveleteiket. A teljes Szövetség katonai képességeinek erősítése érdekében pedig maga a NATO is igénybe vesz űrszolgáltatásokat a katonai műveletei támogatása érdekében.

Fontos kihangsúlyozni, hogy a jelen írásban bemutatott NATO-doktrína és -kézikönyv nem azonos a tagállami doktrínákkal, képességekkel, eljárásokkal. Még magának a világűrnek a definíciója sem egységes a tagállamok között, nem feltétlenül egyezik meg a NATO meghatározásával. A NATO űrműveleti tevékenységének ismerete és bemutatása azonban két okból fontos Magyarország számára. Amíg nincs szuverén nemzeti űrképesség, addig a csapatok űrműveleti támogatása hasonló elvek szerint, szolgáltatásbeszerzéssel lehetséges, amelynek megtervezéséhez jó iránymutató a NATO. Amikor pedig megkezdődik a szuverén

³⁴ Space-based Infrared System – SBIRS.

nemzeti űrképesség kiépítése, célszerű azt úgy megvalósítani, hogy interoperábilis legyen a NATO-val, a Szövetség részére történő szolgáltatásnyújtás és a kereszttámogatás érdekében.

A NATO az elmúlt tíz évben jelentős lépéseket tett az űrműveleteknek az összhaderőnemi műveletekbe való integrációja terén. 2021-től kezdve ebben magyar űrműveleti szakemberek is részt vesznek a NATO gyakorlatainak támogatása keretében.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- 1956. évi I. törvény az Egyesült Nemzetek Alapokmányának törvénybe iktatásáról. <https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=95600001.tv> (Letöltés időpontja: 2023. 08. 18.)
- Az Észak-atlanti Szerződés. https://www.nato.int/cps/en/natohq/official_texts_17120.htm?selectedLocale=hu (Letöltés időpontja: 2023. 08. 18.)
- Bowen. E. Bledyn: *War in Space – Strategy, Spacepower, Geopolitics*. Edinburgh University Press, 2020.
- Brussels Summit Communiqué Issued by the Heads of State and Government participating in the meeting of the North Atlantic Council in Brussels 14 June 2021. https://www.nato.int/cps/en/natohq/news_185000.htm (Letöltés időpontja: 2023. 08. 18.)
- Burbach, David T.: *Early lessons from the Russia-Ukraine war as a space conflict*. Atlantic Council, 2022. 08. 30. <https://www.atlanticcouncil.org/content-series/airpower-after-ukraine/early-lessons-from-the-russia-ukraine-war-as-a-space-conflict/> (Letöltés időpontja: 2023. 08. 18.)
- Defence – Establishment of the NATO space centre of excellence in Toulouse – Communiqué issued by the Ministry for the Armed Forces. France Diplomacy, 2021. <https://www.diplomatie.gouv.fr/en/french-foreign-policy/security-disarmament-and-non-proliferation/news/article/defence-establishment-of-the-nato-space-centre-of-excellence-in-toulouse> (Letöltés időpontja: 2022. 07. 29.)
- De Martini, Alessandra: *Russia Threatens a Retaliatory Strike Against Civilian Space Infrastructure*. Finabel, 2022. 12. 23. <https://finabel.org/russia-threatens-a-retaliatory-strike-against-civilian-space-infrastructure/> (Letöltés időpontja: 2023. 08. 18.)
- Erwin, Sandra: *As Russia prepared to invade, U.S. opened commercial imagery pipeline to Ukraine*. Space News, 2022. 04. 06. <https://spacenews.com/as-russia-prepared-to-invade-u-s-government-and-satellite-imagery-suppliers-teamed-up-to-help-ukraine/> (Letöltés időpontja: 2023. 08. 18.)
- Nicoló Fasola et al.: *Space: Exploring NATO's Final Frontier*. SACT NATO Hq, 2024. <https://www.iai.it/sites/default/files/9781954445024.pdf> (Letöltés időpontja: 2024. 10.12.)
- GPS Signal Plan. https://gssc.esa.int/navipedia/index.php?title=GPS_Signal_Plan (Letöltés időpontja: 2023. 08. 17.)
- Horváth Attila: *A magaslégköri repülő platformok és lehetséges alkalmazhatóságuk*. Hadi-technika, LV. évf. 2021/5. DOI: 10.23713/HT.55.5.06
- Joint Publication 3–14 Space Operations. 10 April 2018. Incorporating, Change 1, 26 October 2020, Joint Chiefs of Staff, 2020. https://www.jcs.mil/Portals/36/Documents/Doctrine/pubs/jp3_14Ch1.pdf (Letöltés időpontja: 2022. 08. 02.)
- Krutov, Mark – Dobrynin, Sergei: *Russia's War On Ukraine, Effective Satellites Are Few And Far Between*. Radio Free Europe, 2022. 04. 11. <https://www.rferl.org/a/russia-satellites-ukraine-war-gps/31797618.html> (Letöltés időpontja: 2023. 08. 18.)
- NATO: a history in snapshots. https://www.nato.int/cps/en/natohq/declassified_194081.htm (Letöltés időpontja: 2024. 10.12.)

- NATO's overarching Space Policy, 2022. 01. 17. https://www.nato.int/cps/en/natohq/official_texts_190862.htm (Letöltés időpontja: 2022. 08. 02.)
- NATO SPACE CENTRE. <https://shape.nato.int/about/aco-capabilities2/nato-space-centre> (Letöltés időpontja: 2022. 07. 29.)
- NATO Space Handbook – Introduction to Space Support in NATO Operations, NATO Strategic Commands Space Working Group és NCI Agency. 2021. 11.
- NATO Standard AJP 3.3 Allied Joint Doctrine for Air and Space Operations EdBv1., NATO Standardization Office, 2016.
- Space-based Infrared System – SBIRS. <https://missilethreat.csis.org/defsys/sbirs/> (Letöltés időpontja: 2022. 08. 04.)
- Satellite Navigation Services. <https://www.isro.gov.in/SatelliteNavigationServices.html> (Letöltés időpontja: 2023. 08. 17.)
- Szenes Zoltán (szerk.): *A mai NATO. A szövetség helyzete és feladatai*. Zrínyi Kiadó, Budapest, 2021.
- Tombarge, Paul A.: *NATO Space Operations*. Marshall Center, 2014. 12. <https://www.marshallcenter.org/en/publications/occasional-papers/nato-space-operations-0> (Letöltés időpontja: 2022. 07. 29.)