

Várdai Mihail Istvanovics<sup>1</sup>

## Felderítőeszközök alkalmazása a nukleárisfegyverzet-ellenőrzés támogatására

### *Use of Reconnaissance Equipment to Support Nuclear Arms Control*

A nukleáris leszerelés jövőbeni ellenőrzése különböző kihívásokat vet fel. A fegyverzet-ellenőrzési feladatok támogatása érdekében a felderítőeszközök alkalmazása kiemelten fontos, mert e teendőket nem lehet folyamatosan a helyszínen végrehajtani. Meg kell tudni határozni az ellenőrzési metódusokat és megközelítéseket, amelyekkel ezeknek a készülékeknek a képességeit hasznosítani lehet, mert minden megközelítés más és más jellegű eszközt igényel. A korábbi nukleáris fegyverzetkorlátozási és leszerelési megállapodások is tartalmaznak a különböző, elsősorban műholdas felderítőeszközökre vonatkozó elemeket, amelyeket az egyes szerződések és megállapodások úgynevezett nemzeti technikai ellenőrző eszközökként jelenítenek meg, azok alkalmazásának szabályait, elveit viszont nem részletezik. A technikai fejlődés eredményeképp ezeknek a felderítőrendszereknek a jelentősége megnőtt, de fontos, hogy ezek az eszközök az alkalmazási korlátokból kifolyólag nem tudják teljes mértékben kiváltani a helyszíni ellenőrzési tevékenységet. A Nemzetközi Nukleárisleszerelés-ellenőrzési Szövetség a kidolgozói munka során újra vizsgálni kezdte ezeknek a szenzoroknak az alkalmazási lehetőségeit a technikai fejlődés következtében.

**Kulcsszavak:** ellenőrzési tevékenység, verifikáció, nukleáris leszerelés, nemzeti technikai ellenőrző eszközök, érzékelők

*The future control of nuclear disarmament poses different challenges. In order to support arms control tasks, the use of reconnaissance tools is extremely important, because verification tasks cannot be carried out continuously on site. In order to do this, it is necessary to be able to determine the verification methods and approaches that can be used for the capabilities of these reconnaissance tools, because each method and approach requires a different type. The previous nuclear arms limitation and*

<sup>1</sup> Doktori hallgató, Nemzeti Közszolgálati Egyetem Hadtudományi Doktori Iskola,  
e-mail: [mihail.vardai@hm.gov.hu](mailto:mihail.vardai@hm.gov.hu)

*disarmament agreements also contain elements relating to various, primarily satellite, reconnaissance devices, which are presented in various treaties and agreements as the so-called National Technical Means of Verification. However, the rules and principles of using these tools are not detailed. As a result of technical development, the importance of these detection systems has increased significantly, but it is important that these devices cannot completely replace on-site inspection activities due to the limitations of their application. During the development work, the International Partnership for Nuclear Disarmament Verification began to re-examine the application possibilities of these sensors as a result of technical development.*

**Keywords:** *inspection activity, verification, nuclear disarmament, National Technical Means, sensors*

## Bevezetés

A tanulmány a *Przeгляд Nauk o Obronności* elnevezésű folyóirat 2021/11. számában megjelent angol nyelvű, *Possible Methods and Approaches for Verification of Undeclared and Decommissioned Sites for Verifying Nuclear Disarmament, the Reasons to Employ Them, and the Dissemination of Findings* című cikkem alapján készült.

Jozef Goldblat szerint

„a fegyverzetellenőrzés számos intézkedést takarhat, amelyek célja: (a) bizonyos fegyverkategóriák gyártásának befagyasztása, korlátozása, csökkentése vagy megsemmisítése; b) bizonyos fegyverek tesztelésének tiltása; c) bizonyos katonai tevékenységek megakadályozása; d) a fegyveres erők telepítésének szabályozása; e) egyes fontos katonai eszközök és technológiák transzferének tiltása; f) a véletlen háború kockázatának csökkentése; g) bizonyos fegyverek vagy háborús (hadviselési) módszerek alkalmazásának korlátozása vagy megtiltása; és (h) az államok közötti bizalom kiépítése a katonai kérdésekben való nagyobb nyitottság révén”.<sup>2</sup>

Általánosságban feltételezik, hogy az államok jóhiszeműen kötnek nemzetközi szerződéseket, és be kívánják tartani az abban foglaltakat. Ez olyan létfontosságú ügyekre is kihatással van, mint a nemzetbiztonság, és külön biztosítékokat igényel arra vonatkozóan, hogy a felek nem fogják megszegni vagy kijátszani szerződéses kötelezettségeiket.<sup>3</sup> A verifikáció a következő funkciókkal rendelkezik:

- az előírások megszegésével kapcsolatos elrettentés;
- bizalomépítés mint elérendő végcél.

Az ellenőrzés visszatartja a fegyverzet-ellenőrzési (leszerelési) egyezségben részes államokat attól, hogy megsértsék vagy megkerüljék az elfogadott rendelkezéseket. Ezt a szerepet csak egyeztetett megállapodások esetén alkalmazzák, amelyek ellenőrző

<sup>2</sup> GOLDBLAT 2002: 3. Az idézet a szerző fordítása.

<sup>3</sup> GOLDBLAT 2002: 309.

szerve fórumként szolgálhat a feltételezett jogsértésekkel és kijátszásokkal kapcsolatos aggályok megvitatására. Az ellenőrzés a bizalomépítés létfontosságú eszköze is, mivel a bizalom idővel kialakul a megállapodás részes államai között.

## Eljárások

### „Pont” ellenőrzési módszer

Ez az eljárás a fogadó fél által földrajzilag megadott, bejelentett helyekre összpontosít. Az „Ipindovia szcenárió” az, amelyre támaszkodva a Nukleárisleszerelés-ellenőrzési Szövetség (International Partnership for Nuclear Disarmament Verification, IPNDV) a kidolgozói munkáját végzi. Ennek alapjául egy fiktív államot vesznek, amelyik bejelentette a nukleáris fegyverek elhelyezkedését. Ennek fényében a bejelentett nukleáris objektumok olyan katonai bázisok, amelynek keretében az atomfegyverek állomásoznak: a központi nukleáris fegyverek/alkatrészek tárolóhelyei és a szétszerelő létesítmény. A „pont” módszer a helyszíni alaptevékenység, amelynek keretében az ellenőrcsoport (*inspection team*, IT) szemügyre veszi a deklarált, a szerződés szerint elszámolható tételeket (*treaty accountable item*, TAI). Ez egy úgynevezett pillanatképet nyújt az állam nukleáris fegyverzetéről és az azt kiszolgáló rendszerekről (*nuclear weapons enterprise*, NWE), és hozzájárul az IPNDV 5. munkacsoportja által kidolgozott, az ellenőrzési technikákról szóló dokumentumában leírt rendszerszemlélethez.<sup>4</sup> Ennek a módszernek az előnye, hogy feltételezzük, a TAI-k a bejelentett helyükön vannak. Az egyeztetett információs korlátok alapján az informatika ellenőrizheti azokat, és létrehozhat felügyeleti láncot (*chain of custody*, CoC) vagy őrizheti azt, továbbá megteremtheti a TAI elkülönítését és felügyeletét (*containment and surveillance*, C&S) a fogadóval való megállapodás szerint. Másrészt az ellenőrcsoportnak jogában áll távolléti méréseket végezni ezeken a helyszíneken. A módszer lehetővé teszi a fogadó fél számára, hogy belső megfontolásai szerint mozgassa a TAI-kat, így korlátozza a hozzáférést az adott helyhez társított deklarált TAI-khoz. Az ellenőrcsoport azonban kérheti a fogadó felet arra, amit az Amerikai Egyesült Államok (USA) és az Oroszországi Föderáció (Oroszország) közötti, a hadászati támadófegyverek további csökkentését és korlátozását célzó intézkedésekről szóló szerződés (az Új START ellenőrzési jegyzőkönyve) V. cikkely (15) bekezdése is tartalmaz:

„Az előzetes ellenőrzési eljárások befejezése után semmilyen tárgy, konténer vagy jármű (hordozó eszköz) nem hagyhatja el az ellenőrzés helyszínét, amíg az ellenőrcsoport meg nem vizsgálja, vagy ha nem szándékozik azt ellenőrizni, akkor egy ilyen tárgy, konténer vagy hordozóeszköz elhagyhatja az ellenőrzés helyszínét. Az ilyen ellenőrzéseket úgy kell végrehajtani, hogy az ne akadályozza, vagy késleltesse a létesítmény működését.”<sup>5</sup>

<sup>4</sup> IPNDV 2020: 59–61. Az idézet a szerző fordítása.

<sup>5</sup> Protocol to the Treaty Between the United States of America and the Russian Federation on Measures for the Further Reduction and Limitation of Strategic Offensive Arms, Section V, para 15.

Ennek a módszernek a legnagyobb hátránya, hogy az ellenőrzési tevékenység túlságosan konkrét helyszínekre koncentrálódik, és könnyen végrehajtható az elterelés. Továbbá a tevékenység során az IT-nek nem áll módjában pontosan verifikálni a TAI-kat, mert az országon belüli tartózkodás időszaka általában korlátozott, és az ilyen ellenőrzési módszer eredménye viszonylag csekély a tevékenységre szánt erőforrásokhoz képest. Az információs korlátokat a fogadó fél<sup>6</sup> határozza meg, és az IT-nek ezeknek megfelelően kell a feladatát végrehajtania.

### **„Kommunikációs vonalak” (LoC) ellenőrzési módszer**

Ez a módszer biztosítja a különböző TAI-k nyomon követését az NWE-n és a 14 lépéses szétszerelés utáni szakaszban. A fő cél annak garantálása, hogy a TAI-k CoC-ja az egész folyamat során megmaradjon, és ne fordulhasson elő „eltérítés”. A LoC-módszer nagyrészt a fogadó által a tényleges mozgások végrehajtása előtt benyújtott nyilatkozatokon alapul. Ez lehetővé teszi az IT számára, hogy egy jövőbeni nukleáris leszerelési szerződés (*future nuclear disarmament treaty*, FNNT)<sup>7</sup> előírásainak és megállapodás szerinti információs akadályoknak megfelelően alkalmazza a C&S-t. Ezzel a módszerrel tágabb képet lehet kapni a fogadó állam NWE-helyzetéről, de a fő korlát az, hogy minden mozgást előzetesen be kell jelenteni, ami komoly titoktartási és biztonsági problémákat okozhat. A LoC-módszer lehetővé teszi, hogy az IT több bejelentett telephelyet lefedjen, és figyelemmel kísérelje a TAI-k szállítását. A szállítás felügyelése csökkenti a rendelkezések megkerülésének valószínűségét. Ennek a módszernek jelentős hátránya az, ha az FNNT előírásai engedélyezik a TAI mozgatása utáni bejelentéseket. További korlát, hogy a TAI-k szállításának nyomon követéséhez speciális eszközökre van szükség – például transzponderek, pilóta nélküli légi járművek (*unmanned aerial vehicle*, UAV) –, amelyek alkalmazását az ellenőrzött fél megtagadhatja.

### **„Terület” ellenőrzési módszer**

A „terület” ellenőrzési módszer a fogadó államon belül lefedhet egy adott területet, amelyet földrajzi koordináták határoznak meg, és amely különböző megközelítésekben alapulhat. A módszer fő célja annak biztosítása, hogy a fogadó fél ne kerülje ki az FNNT rendelkezéseit. Az IT által lefedett terület lehet szigorúan meghatározott, olyan paraméterekkel, mint a tér, a pontok között megadott távolság,<sup>8</sup> vagy elnagyolt.<sup>9</sup>

<sup>6</sup> A tanulmányban a „fogadó fél” formát használom a nemzetközi gyakorlatban szereplő „Host” kifejezésre.

<sup>7</sup> Ez egy fiktív megközelítés, amelyen keresztül be kívánom mutatni a lehetőségeket.

<sup>8</sup> Az 1999. évi VI. törvény a meghatározott területet szigorúan definiálja, így: „nem haladhatja meg a 65 négyzetkilométert. E területen belül lévő bármely két pont közötti távolság légvonalban nem haladhatja meg a 16 km-t.” Lásd: CFE-szerződés, Ellenőrzésre vonatkozó jegyzőkönyv I. fejezet (5) bekezdés O) pont.

<sup>9</sup> Az 1686/2017. (IX. 22.) Korm. határozat az Európai Biztonsági és Együttműködési Szervezet által elfogadott bizalom- és biztonságerősítő intézkedések 2011. évi Bécsi Dokumentumának közléséről 80. pontja a területet a következőképpen határozza meg: „A kijelölt terület magában foglalja azt a területet, ahol a bejelentés-köteles katonai tevékenység folyik, vagy ahol a másik Részvevő Állam feltételezése szerint bejelentés-köteles

A paraméterek a megadott helyektől való maximális repülési távolság megadásával is korlátozhatók. A „terület” módszer légi megfigyelést is igényelhet, két lehetőség alapján:

- 1.: az IT határozza meg az átrepülési útvonalat;
- 2.: a fogadó fél javaslatot tesz az átrepülési útvonalra.

Az 1. lehetőségnél az IT megadja a preferált repülési útvonalat, amelyet a fogadó fél vagy teljes mértékben elfogad, vagy javasol néhány változtatást a repülésbiztonsággal és a nemzeti szabályozásokkal összhangban, de lehetővé teszi az IT érdeklődésre számot tartó pontjainak (*point of interest*, Pol) megfigyelését, vagy végül elutasítja az IT által ajánlott útvonalat is.

A 2. lehetőségnél a fogadó fél olyan útvonalat javasol, amely lefedi az IT lehetséges Pol-it. Ebben az esetben az informatikának és a fogadónak meg kell állapodnia, és véglegesítenie kell az átrepülési útvonalat. Abban az esetben, ha a fogadó fél biztosítja a légi járművet (repülőgép, helikopter, nagy hatótávolságú UAV), meg egyezéskor az átrepülés is megtagadható, hihető műszaki okok miatt. A „terület” módszerrel vizuálisan beazonosítható a különböző bejelentett és be nem jelentett helyek elrendezése, valamint pontosabban feltérképezhető a fogadó fél NWE-jének elhelyezkedése egy meghatározott területen. Ez lehetővé teszi, hogy az IT több területet lefedjen, azonban a TAI-k pontos helyét általában nem tudják megfigyelni. Az ilyen típusú ellenőrzési tevékenységek során az IT nagymértékben támaszkodik a képalkotó érzékelőkre, valamint más érzékelőkre. Az FNNDT-vel összhangban az IT és a fogadó fél korábban megállapodott bizonyos korlátokról a szenzorok felbontását illetően. A felbontás határát vagy a légi jármű repülési magassága, vagy az érzékelők beépített korlátai érhetik el. Ilyen például a Nyitott Égbolt szerződés (OS-szerződés), amely lehetővé teszi a részes államok számára, hogy különböző érzékelők (optikai esetén 30 cm-es felbontású talajszinten, infravörös esetén 50 cm-es felbontású földszinten és SLAR<sup>10</sup> esetén 3 m-es felbontású talajszinten) segítségével átrepüljenek, és képeket készítsenek a többi részes államról.<sup>11</sup> Mint ismeretes, a műholdak is hasonló eredményeket produkálnak, de az űreszközök fellövése és karbantartása igen költséges, és élettartamuk is korlátozott. A területek és a bejelentett helyek légi megfigyelése működőképesebb lehet, mint a műholdak használata. Az OS-szerződés rendelkezései szerinti megfigyelő repülést legalább 72 órával az érkezés előtt be kell jelenteni a fogadó részes államnak.<sup>12</sup> Ez a bejelentés tartalmazza a megfigyelő repülés során használandó érzékelőket is. A platform megérkezése után a fogadó részes állam ellenőrzi, hogy az érzékelők le vannak fedve (repülés közben nem gyűjtöttek adatokat).<sup>13</sup>

---

katonai tevékenységet folytatnak. A kijelölt területet a bejelentés tárgyát képező katonai tevékenység kiterjedése és szintje határozza meg és határolja be, de az nem lehet nagyobb egy hadsereg szintű katonai tevékenységhez szükséges területnél.” Ökölszabályként például, a volt Szovjetunió részt vevő államai, a balti államok kivételével, legfeljebb 20 ezer négyzetkilométer területen hagynak jóvá egy terület-ellenőrzést.

<sup>10</sup> Oldalra néző szintetikus nyílású lokátor.

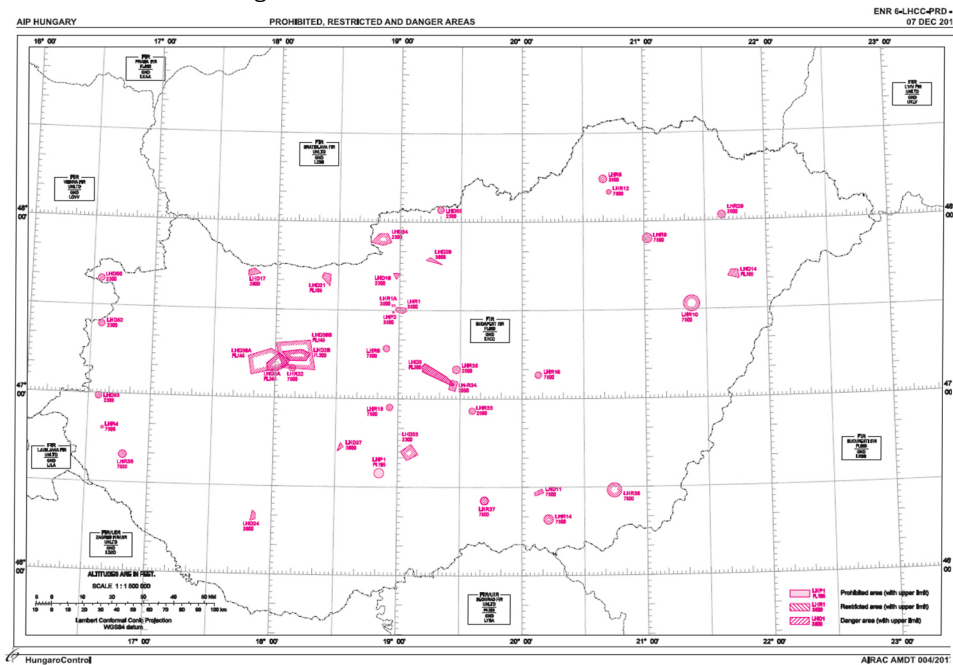
<sup>11</sup> 2004. évi V. törvény IV. cikk.

<sup>12</sup> 2004. évi V. törvény VI. cikk.

<sup>13</sup> 2004. évi V. törvény IX. cikk, E melléklet, F melléklet.

## Hozzáférés biztosítása a be nem jelentett helyekhez

Ez a megközelítés történelmi és gyakorlati tapasztalatokkal rendelkezik, amelyeket az európai hagyományos fegyveres erőkről szóló szerződés (CFE-szerződés) és az Új START ellenőrzési jegyzőkönyv VII. szakaszában vázolnak. A szerződés XI. cikkének (3) bekezdésével összhangban lefolytatott, nem telepített stratégiai támadófegyverek, átalakított vagy felszámolt hadászati támadó fegyverek, nehézbombázók állomáshelyei és korábban bejelentett létesítmények ellenőrzését (2. típusú megfigyelések) használják az állam NWE-telepített részén kívüli egyéb helyszínek felügyelésére. A hozzáférés korlátozható, ha a be nem jelentett helyszín korábban az állam NWE-jének része volt. Az Új START ellenőrzései általában „pont” módszerrel történnek. A CFE-szerződés nem korlátozza az IT különböző helyszínekre való belépését, és ezt a fajta ellenőrzést „soron kívüli ellenőrzésnek” nevezi.<sup>14</sup> Miért kell hozzáférést biztosítani a „be nem jelentett helyekre”? Ennek fő oka az, hogy az FNDD olyan előírásokat tartalmaz, amelyek lehetővé teszik az IT-nek az ellenőrzések lefolytatását a fogadó állam teljes területén. Különleges korlátozások azonban bevezethetők, általában a légi járművek (repülőgép, helikopter, UAV) használatára vonatkozóan a tiltott és korlátozott légtérrekről szóló ICAO-protokollokkal összhangban, amelyeket a *Légiforgalmi Tájékoztató Kiadvány (AIP)* 2. részében, az ENR 5-ben tesznek közzé, grafikusan pedig az ENR 6-ban tekinthetők meg.



1. ábra: Magyarország AIP ENR 6

Forrás: AIP Hungary AIP ENR 6

<sup>14</sup> 1999. évi VI. törvény, Ellenőrzésre vonatkozó jegyzőkönyv VIII. fejezet.

Az 1. ábra Magyarország példáján mutatja be, hogy az AIP ENR 6 hogyan ábrázolja a tiltott, korlátozott és veszélyes légterek elhelyezkedését. Hazánk esetében a korlátozott légterek különböző katonai létesítmények, speciális gyárak és tárolóhelyek lehetnek. A veszélyes légterek lőtereket és egyéb különleges objektumokat jelölnek. A tiltott területek Magyarország azon nukleáris létesítményei, amelyek ezen a térképen láthatók. Az állam AIP-je továbbá információt szolgáltat a repülőterekről is, amelyeket ellenőrzési célokra fel lehet használni.

## Nemzeti technikai ellenőrző eszközök alkalmazása az információcsere és bejelentések alapján

A műholdképek történelmileg egyedülálló szerepet játszottak a fegyverzet-ellenőrzésben, és ma is ezt a funkciót töltik be. A közelmúltban a távérzékelés terén elért fejlesztések kiegészíthetik a helyszíni felülvizsgálatot, ami az ellenőrzési megközelítéseket kevésbé tolakodóvá teheti.<sup>15</sup>

Ahogy a 3. ábrán is látható, egyes telephelyek az ICAO előírásainak megfelelően vannak bejelentve. Ezek nemzeti technikai ellenőrző eszközökkel (*national technical means*, NTM) nyomon követhetők. Hasonló információkat az ellenőrzött fél is tud szolgáltatni, amint azt több fegyverzet-ellenőrzési megállapodás, továbbá bizalom- és biztonságépítési intézkedés is kimondja, és ezt az IPNDV 5. munkacsoportja is beazonosította:

„A nemzeti technikai ellenőrző eszközökből vagy nyílt forrásokból származó információk már be vannak ágyazva a fegyverzet-ellenőrzési megállapodásokba, és szerepet játszhatnak a nukleáris robbanóeszköz (*nuclear explosive device*, NED) szétszerelésének felügyeletében, a megállapodás feltételeinek megfelelően. Például bizonyos körülmények között a műholdas megfigyelések további információkkal szolgálhatnak az egyes, a szerződés hatálya alá eső objektumok helyéről.”<sup>16</sup>

A bizalom- és biztonságépítési intézkedésekről szóló 2011. évi Bécsi Dokumentum (VDoc'11) szintén kiemeli az NTM-ek értékét:

„A Résztvevő Államok elismerik, hogy a nemzeti technikai ellenőrző eszközök szerepet játszhatnak az elfogadott bizalom- és biztonságépítő intézkedések végrehajtásának figyelemmel kísérésében.”<sup>17</sup>

Az NTM ellenőrzésre való használatáról az FNDD részes államainak meg kell állapodniuk, ellenkező esetben az érzékelők használata hírszerzési információgyűjtésnek tekinthető.<sup>18</sup> A részes államoknak egyértelműen meg kell határozniuk a megszerzett adatok felbontását az NTM-ek segítségével, amelyek nem kizárólag műholdas érzékelőkön alapulnak, más, földi és légi érzékelők is alkalmazhatók. Az IPNDV által kidolgozott

<sup>15</sup> GLASER–NIEMEYER 2021: 88. Az idézet a szerző fordítása.

<sup>16</sup> IPNDV 2020: 77.

<sup>17</sup> 1686/2017. (IX. 22.) Korm. határozat IX. fejezet (73) bekezdés.

<sup>18</sup> Бужинский 2020: 17.

módszereknek megfelelően bizonyos földi telepítésű érzékelőket az ellenőrzött fél területén kell elhelyezni. Légi szenzorok, például az OS-szerződésben leírtak, vagy más, korábban egyeztetett érzékelők is használhatók. A légi szenzorok alkalmazása jelentős hozzáadott értéket képviselhet a műholdas érzékelőkhöz képest. Ennek fő oka, hogy az űreszközök életciklusa korlátozott, és költségeit nem minden állam tudja megfizetni. A másik ok az, hogy a NED nem minden aspektusa látható, érzékelhető az űrből. Az űreszközök nem képesek mintát venni a légkörből, így a nukleáris fegyverek esetében nem biztosítják a szükséges megerősítést. A légi megfigyelő platformok különféle, más típusú szenzorokkal is felszerelhetők, hogy a képanyagot kiegészítő környezeti információkat is gyűjthessenek.

A műholdak bevonása döntő szerepet játszhat a bejelentett tárolási helyszínek monitorozásában, hasonlóan a Nemzetközi Atomenergia-ügynökség által nukleáris telephelyek megfigyelésére használt kereskedelmi műholdak alkalmazásához. A műholdak képességei ezen a területen valóban megnövekedtek az elmúlt 30 évben.<sup>19</sup> A képek minősége, elérhetősége több információt nyújthat a nukleáris telephelyekről, az összegyűjtött adatok elemzése pedig eszközt jelenthet bizonyos kötelezettségvállalások ellenőrzésére.<sup>20</sup>

Az Amerikai Egyesült Államok hadseregében az NTM kifejezést már nem használják, de az Új START-ban továbbra is hivatkoznak rá.<sup>21</sup> Az FM 3-14 Army Space Operations szabályzatban az USA szárazföldi ereje a következő definíciót adja ezzel kapcsolatban: „A Nemzeti Felderítő Iroda rendszerei (NOS néven ismertek) – korábban nemzeti technikai ellenőrző eszközökként emlegetve – olyan térben elhelyezett szenzorok, amelyeket arra terveztek, hogy adatokat gyűjtsenek a hírszerzési elemzés támogatása érdekében.”<sup>22</sup>

A Nuclear Threat Initiative a következőképpen határozza meg az NTM-et:

„Műholdak, repülőgépek, elektronikus és szeizmikus eszközök, amelyeket más államok tevékenységének megfigyelésére használnak, beleértve a szerződések betartását, valamint a csapatok és felszerelések mozgását. Egyes megállapodások olyan intézkedéseket tartalmaznak, amelyek kifejezetten megtiltják a többi fél NTM-jébe való beavatkozást.”<sup>23</sup>

Ez a meghatározás minden típusú érzékelőt magában foglal, amely képes adatokat gyűjteni, így a helyszíni ellenőrzések minimalizálhatók. Az USA és a Szovjetunió közötti, a hadászati fegyverek korlátozásáról szóló megállapodás (*Strategic Arms Limitation Talks*, SALT) V. cikke világosan megszabja az NTM-ek ellenőrzési célú használatát. A SALT rendelkezései egyértelműen kimondják, hogy „egyik fél vállalja, hogy nem avatkozik be a másik fél e cikk (1) bekezdésével összhangban működő nemzeti technikai ellenőrzési eszközeinek működésébe”.<sup>24</sup>

<sup>19</sup> NIEMEYER 2009.

<sup>20</sup> NUSSBAUM–NIEMEYER 2009.

<sup>21</sup> AFTERGOOD 2019.

<sup>22</sup> FM 3-14, para 1–37, 1–9. Az idézet a szerző fordítása.

<sup>23</sup> Lásd: [www.nti.org/learn/glossary/#national-technical-means](http://www.nti.org/learn/glossary/#national-technical-means). Az idézet a szerző fordítása.

<sup>24</sup> Interim Agreement Between the United States of America and the Union of Soviet Socialist Republics on Certain Measures with Respect to the Limitation of Strategic Offensive Arms (SALT I), Article V, para 2. Az idézet a szerző fordítása.



Az NTM „[...] létfontosságú feladata a térinformatikai felderítés (*geospatial intelligence*, GEOINT) céljából az adatok gyűjtése, elemzése és hasznosítása a nemzetközi megállapodások nyomán követésében, valamint az azok betartásával kapcsolatos verifikációval összhangban nemzetközi politikai döntések meghozatalában”.<sup>25</sup> Tehát az NTM-ek ellenőrzési célú felhasználása az államok közötti egyezményen alapul, ennek látható része pedig az államok jóindulatán keresztül valósítható meg. A különböző objektumok álcázására és elrejtésére vonatkozó intézkedéseknek lehetővé kell tenniük az NTM-ek számára, hogy figyelemmel kísérjék azokat, a megállapodás szerinti információs korlátok figyelembevételével. Történelmileg az USA és a Szovjetunió betartották a SALT I és a SALT II rendelkezéseit.



2. ábra: Davis–Monthan légbázis

Forrás: a szerző szerkesztése a Google Earth szoftver segítségével

A 2. ábra az Amerikai Egyesült Államokban található Davis–Monthan légbázis egy részét ábrázolja, és az egyik fő célja az NTM lehetőségeinek bemutatása. A képen ép repülőgépek, bal és jobb oldalán pedig olyan repülőgépek láthatók, amelyek szárnyai távol vannak a törzstől. Ezek B52-es stratégiai bombázók, amelyek számát a stratégiai fegyverzetcsökkentő egyezmény (Strategic Arms Reduction Treaty, START I szerződés) értelmében mérsékeltek, és amelyeket a műholdas felderítőeszközök által látható helyszínen hagytak, így csökkentésük ellenőrzése elvégezhető.

A 3. ábra mobil interkontinentális ballisztikusrakéta-indítók egy bázis-területét mutatja be, amely az orosz 54. gárda-rakétahadosztályhoz (Tyejkovo, Oroszország) tartozik. A képen az egyik hely látható, ahol a mobil interkontinentális ballisztikusrakéta-indítók találhatóak. Ez a példa az NTM-ek kizárólag

<sup>25</sup> ULRICH et al. 2019: 7. Az idézet a szerző fordítása.

ellenőrzési célú használatának egyik legnagyobb hátrányát szemlélteti, mivel a szerkezetek belseje és a mobil interkontinentális ballisztikusrakéta-indítók sem láthatók.



3. ábra: Mobil interkontinentális ballisztikusrakéta-indítók egyik bázisterülete  
 Forrás: a szerző szerkesztése a Google Earth szoftver segítségével

A különböző felderítési információk gyűjtése és a nyomkövető eszközök alkalmazása is felhasználható a TAI-k CoC-láncolatán végzett ellenőrzési tevékenységek végrehajtására, valamint a C&S biztosítására, különösen a 3. lépés során. Az NTM használatának egyéb hatásai is lehetnek. A fegyverzet-ellenőrzési megállapodások bizalomépítő funkcióját támogathatja az NTM-ek alkalmazása, azonban a nagy mennyiségű begyűjtött adat komoly elemzést igényel, amely nem tud mindig elegendő és megbízható információt adni. Az NTM-ek használatának másik problémája a készített képek elérhető felbontása. A robbanófejek, illetve azok alkatrészei „finomszemcsés” objektumnak számítanak, így ezeket nagyon nehéz megtalálni, vagy mondhatjuk, lehetetlen pusztán NTM-ekre hagyatkozni.



4. ábra: Dúsítóüzembe belépő és onnan távozó urán kéthetes időszak alatt  
 Forrás: GLASER–NIEMEYER 2021: 101.

A 4. ábrán bal oldalon láthatók az egymillió szeparációs munkaegység (*separation work unit, SWU*)/év teljesítményű üzem természetesurán-ellátásához szükséges betápláló palackok és az ezzel az anyaggal előállítható termékpalackok. A jobb oldalon egy visszaélési forgatókönyv rajzolódik ki, amelyben igen sok, nagymértékben dúsított uránt (*highly enriched uranium, HEU*) állítanak elő. A kis mennyiségű HEU üzemből való eltávolítását nehéz kimutatni, amennyiben számottevő alacsony dúsítású urán (*low enriched uranium, LEU*) termeléséről nem számolnak be.<sup>26</sup> A megtermelt HEU mennyiségének ellenőrzése más módszereket és megközelítéseket igényel, ami a dúsító üzemek elérésével és különböző szenzorok telepítésével valósítható meg.

## Következtetés

Az FNDT tárgyalási szakaszában a részes államok megállapodhatnak bizonyos rendelkezések alkalmazásában az NTM-ek használatát illetően, valamint a bejelentett és „be nem jelentett” helyek ellenőrzésére vonatkozóan. Egy FNDT megalkotásának célja a „globális nulla” szint elérése az atomfegyverek terén. Ez a „be nem jelentett” helyszínek felügyeletét is maga után vonja, aminek célja megbizonyosodni arról, hogy az államok nem sértették meg ennek a szerződésnek a rendelkezéseit. Az IT által végzett ellenőrzés módszerének és megközelítésének kiválasztása a fogadó fél által rendelkezésre bocsátott információktól függ. A végső, hosszú távú cél, a teljes és ellenőrizhető nukleáris leszerelés eléréséhez átláthatóságra van szükség.

Az NTM-ek képességei megfelelők egyes hordozóeszközök, valamint a fegyvergyártó létesítményekben folyó tevékenység azonosítására és kontrolljára.<sup>27</sup> A műholdak használata során aggályos, hogy az űrszemét kárt tehet bennük, és nem minden állam rendelkezik a szükséges, műholdakat felbocsátó eszközökkel.<sup>28</sup> A másik, aggodalomra okot adó jelenség, hogy bizonyos államokra és helyekre vonatkozóan korlátozható a felvételek készítése, és a kereskedelmi műholdak nem biztosítanak megfelelő minőségű képeket. Az információgyűjtés elemzési képességeinek javítása céljából új technológiák állnak fejlesztés alatt.<sup>29</sup> Az OS-szerződés szabályai és eljárásai újratárgyalhatók, és a megfigyelő repülőgépek meghatározott helyszíneken erre a feladatra át is alakíthatók. Ezt azonban hosszadalmas hitelesítési eljárás követi, amikor is az államok elfogadják a szenzorokat. A nagy hatótávolságú légi megfigyelésre a jövőbeni megállapodások alapján akár nagy hatótávolságú UAV-okat is használhatnak majd.<sup>30</sup>

További kutatásokra van szükség a különböző szenzorok alkalmazásával és annak jogi hátterével kapcsolatban. A fegyverzet-ellenőrzésnek – különösen a nukleáris fegyverek terén – nincs alternatívája. Ennek alapvető támasza és alapja továbbra is az IPNDV keretében végzett kidolgozó munka.

<sup>26</sup> GLASER–NIEMEYER 2021: 101.

<sup>27</sup> GLASER–NIEMEYER 2021.

<sup>28</sup> VÁRDAI 2021a.

<sup>29</sup> LINDENBAUM et al. 2019.

<sup>30</sup> GOTTEMOELLER–MARVIN 2021.

## Felhasznált irodalom

Aeronautical Information Publication of Hungary

AFTERGOOD, Steven (2019): “National Technical Means” Leaves the Lexicon. *Federation of American Scientists*, 2019. január 11. Online: <https://fas.org/blogs/secretcy/2019/11/ntm-obe/>

Бужинский, Евгений (2020): Может ли существовать система контроля над вооружениями, опирающаяся только на национальные технические средства контроля? In Зульхарнеев, А.Ф. (szerk.): *Верификация контроля над ядерными вооружениями и ядерного разоружения: опыт, перспективы и новые идеи*. М.: ПИР-Центр – Триалог, 17.

FM 3-14 Army Space Operations (2019). Washington, D.C.: Headquarters, Department of the Army.

GLASER Alexander – NIEMEYER, Irmgard (2021): Nuclear Monitoring and Verification Without Onsite Access. In Götttsche, Malte – Glaser, Alexander (szerk.): *Toward Nuclear Disarmament. Building Up Transparency and Verification*. Berlin: Federal Foreign Office, Division Nuclear Disarmament, Arms Control, Non-Proliferation (OR09), 86–115.

GOLDBLAT, Jozef (2002): *Arms Control. The New Guide to Negotiations and Agreements*. London: SAGE. Online: <https://doi.org/10.4135/9781446214947>

GOTTEMOELLER, Rose – MARVIN, Diana (2021): Reimagining the Open Skies Treaty: Cooperative Aerial Monitoring. *Bulletin of the Atomic Scientists*, 2021. június 15. Online: <https://thebulletin.org/2021/06/reimagining-the-open-skies-treaty-cooperative-aerial-monitoring/>

IPNDV (2020): *Verification of Each of the 14 Steps of Nuclear Weapon Dismantlement*. Online: [www.ipndv.org/wp-content/uploads/2020/04/WG5-Deliverable\\_FINAL.pdf](http://www.ipndv.org/wp-content/uploads/2020/04/WG5-Deliverable_FINAL.pdf)

LINDENBAUM, David – LEWIS, Ryan – BACASTOW, Todd M. – FLASHER, Joe (2019): The Rise of Augmented Analysis: Defining Levels of Automation for Machine Learning Applied to Geospatial Intelligence. In *2019 State and Future of GEOINT Report*. Herndon: The United States Geospatial Intelligence Foundation, 15–17. Online: [https://spatial.usc.edu/wp-content/uploads/2019/05/2019\\_SaFoGX.pdf](https://spatial.usc.edu/wp-content/uploads/2019/05/2019_SaFoGX.pdf)

NIEMEYER, Irmgard (2009): Perspectives of Satellite Imagery Analysis for Verifying the Nuclear Non-Proliferation Treaty. In STEIN, Gotthard – RICHTER, Bernd – NUSSBAUM, Sven – NIEMEYER, Irmgard – JASANI, Bhupendra (szerk.): *International Safeguards and Satellite Imagery. Key Features of the Nuclear Fuel Cycle and Computer-Based Analysis*. Berlin–Heidelberg: Springer, 35–44. Online: <https://doi.org/10.1007/978-3-540-79132-4>

NUSSBAUM, Sven – NIEMEYER, Irmgard (2009): Detection of Changes in Images. In STEIN, Gotthard – RICHTER, Bernd – NUSSBAUM, Sven – NIEMEYER, Irmgard – JASANI, Bhupendra (szerk.): *International Safeguards and Satellite Imagery. Key Features of the Nuclear Fuel Cycle and Computer-Based Analysis*. Berlin–Heidelberg: Springer, 147–167. Online: <https://doi.org/10.1007/978-3-540-79132-4>

- САВЕЛЬЕВ, Александр (2020): Как СССР и США подходили к верификации контроля на вооружениями в годы холодной войны. In Зульхарнеев, А.Ф. (szerk.): *Верификация контроля над ядерными вооружениями и ядерного разоружения: опыт, перспективы и новые идеи*. М.: ПИР-Центр – Триалог, 7–9.
- ULRICH, Pia – BIDWELL, Chris – LAUDER, John – RISHIKOF, Harvey – LINCY, Valerie (2019): Public and National Technical Means in the Digital Age. In *2019 State and Future of GEOINT Report*. Herndon: The United States Geospatial Intelligence Foundation, 7–9.
- VÁRDAI Mihail Istvanovics (2021a): A világűr militarizálásának kérdéseiről. *Honvédségi Szemle*, 149(1), 34–50. Online: <https://doi.org/10.35926/HSZ.2021.1.3>
- VÁRDAI Mihail Istvanovics (2021b): Possible Methods and Approaches for Verification of Undeclared and Decommissioned Sites for Verifying Nuclear Disarmament, The Reasons to Employ them, and the Dissemination of Findings. *Przegląd Nauk o Obronności*, (11), 89–113. Online: <https://doi.org/10.37055/pno/147576>

## *Jogi források*

- 1686/2017. (IX. 22.) Korm. határozat az Európai Biztonsági és Együttműködési Szervezet által elfogadott bizalom- és biztonságerősítő intézkedések 2011. évi Bécsi Dokumentumának közléséről
1999. évi VI. törvény az Európai Hagyományos Fegyveres Erőkről szóló Szerződés és kiegészítő dokumentumainak együttes kihirdetéséről
2004. évi V. törvény az 1992. március 24-én, Helsinkiben aláírt Nyitott Égbolt Szerződés kihirdetéséről
- Interim Agreement Between the United States of America and the Union of Soviet Socialist Republics on Certain Measures with Respect to the Limitation of Strategic Offensive Arms (SALT I). Online: [www.nti.org/learn/treaties-and-regimes/strategic-arms-limitation-talks-salt-i-salt-ii](http://www.nti.org/learn/treaties-and-regimes/strategic-arms-limitation-talks-salt-i-salt-ii)
- OSCC/I/Dec.1/10 December 1992
- OSCC/I/Dec.5/29 June 1992
- OSCC/VI/Dec.18/12 October 1994
- Protocol to the Treaty Between the United States of America and the Russian Federation on Measures for the Further Reduction and Limitation of Strategic Offensive Arms