

Győri Zita – Porkoláb Imre dandártábornok:

A SEBESSÉGGEL VÍVOTT CSATA: FORRADALMI TECHNOLÓGIÁK GYORSÍTOTT ALKALMAZÁSBA VÉTELE A NATO-BAN

DOI: 10.35926/HSZ.2024.4.2

ÖSSZEFOGLALÓ: A tanulmány arra hívja fel a figyelmet, hogy napjaink technológiai fejlődése már nem köthető a NATO évtizedes alkalmazásba vételi ciklusaihoz. Az olvasó megismerheti azokat a mozgatórugókat, amelyek a feltörekvő és a felforgató technológiák gyorsított alkalmazásba vételére irányította a NATO figyelmét. A tanulmány emellett áttekinti, hogy a NATO DIANA létrehozásáról szóló 2021-es döntés óta a Szövetség milyen stratégiai és szervezeti lépéseket tett annak érdekében, hogy a 2025. évi NATO-csúcstalálkozót követően egy már a gyakorlatban alkalmazható mechanizmust legyen képes életbe léptetni. Sorra veszi azokat a kihívásokat, amelyekkel a nemzeteknek és a Szövetségnek szembe kell nézniük egy, a forradalmi technológiák befogadására alkalmas képességfejlesztési környezet megteremtése közben. Ez a törekvés rövid távon egy szövetségi szintű innovációs ökoszisztéma kiépítését, a kettős hasznosítású technológiák térnyerését, valamint egy dinamikus stratégiai innovációs folyamat létrehozását, hosszú távon pedig a NATO stratégiai versenyelőnyének fenntartását és a szövetséges államok ellenálló képességének növelését támogatja.

KULCSSZAVAK: innováció, adaptáció, gyorsított alkalmazásba vétel, feltörekvő és felforgató technológia, kutatás-fejlesztés, kettős felhasználás, NATO, DIANA, RAWGE

A SZERZŐKRŐL:

- Porkoláb Imre dandártábornok, a Nemzetbiztonsági Iroda vezetője, a NATO DIANA innovációs hálózat igazgatótanácsának elnökhelyettese (ORCID: 0000-0003-1407-0678; MTMT: 10047876)
- Győri Zita, a Nemzetbiztonsági Iroda vezetőjének szakmai asszisztense (ORCID: 0009-0008-1035-7659; MTMT: 10090310)

BEVEZETŐ

A NATO-államok haderejének technológiai előnye veszélyben van. Az elmúlt 10–15 évben a NATO-tagországok haderőit nagyrészt a területen kívüli műveletek és a viszonylag alacsony technológiájú terrorellenes konfliktusok foglalkoztatták. Ez idő alatt az Amerikai Egyesült Államok (mint a NATO legnagyobb erőforrásával gazdálkodó hatalma) védelmi kutatás-fejlesztési tevékenységének nagy része a fokozatos újítások megvalósítására összpontosított a meglévő rendszerekben, ezért a fejlesztések a meglévő képességhiányok orvoslására törekedtek. Egyre fontosabbá válik azonban napjainkban a nagyhatalmi konfliktusok előtérbe kerülése és a potenciális nagyhatalmi versenytársak, valamint a hagyományostól eltérő hadviselési formákat alkalmazó szereplők abbéli törekvése, hogy mielőbb felszámolják a NATO-országokkal szembeni technológiai lemaradásukat, vagy technológiai aszimmetriát hozzanak létre.

Ebben a geopolitikai és innovációs versenyben a védelmi ipar tradicionális kutatás-fejlesztési folyamatai, a gyártókapacitás növelése, valamint a haderő platformcentrikus képességeinek fejlesztése kiemelt szerepet töltenek be, önmagukban azonban nem elégségesek. A védelmi innovációba történő forrásátcsoportosítás, a kisvállalkozások támogatása, valamint a kettős hasznosítású felforgató technológiai termékek gyorsított alkalmazásba vétele elengedhetetlenül szükséges ahhoz, hogy a NATO fenntarthassa stratégiai versenyelőnyét.

Tanulmányunkban arra hívjuk fel a figyelmet, hogy a lassú és rugalmatlan inkrementális adaptáció, azaz fokozatos alkalmazásba vételi módszer helyett le kell fektetni egy dinamikusabb stratégiai innovációs folyamat alapjait annak érdekében, hogy a NATO hatékonyan tudjon válaszolni a hosszú távú stratégiai verseny és a feltörekvő technológiák jelentette kihívásokra. Ezek a technológiák már nem köthetők a NATO évtizedes adaptációs ciklusaihoz. Ebben a folyamatban az Észak-atlanti Védelmi Innovációt Ösztönző Mechanizmus (*Defence Innovation Accelerator for the North Atlantic – DIANA*) kiemelten fontos szervezet, amelynek egyik legfontosabb szerepe ennek a folyamatnak a felgyorsítása, a NATO-n belüli gyorsított fejlesztést, tesztelést és adaptációt támogató innovációs ökoszisztéma kiépítése révén.¹

GEOPOLITIKAI MEGKÖZELÍTÉS

A legtöbb nagyhatalom az ezredforduló előtt szinte egyáltalán nem rendelkezett modern *high-tech* katonai rendszerekkel, az új évezredben azonban (különösen a 2007-es évre jellemző digitális technológiai robbanást követően) olyan gyorsan modernizálódott, hogy 2018-ban az Amerikai Egyesült Államok hadserege vezérkari főnökének helyettese arra figyelmeztetett, hogy a versenytársak katonai technológiai képességei 2026-ra megközelítik az Amerikai Egyesült Államokéit, és amennyiben Washington nem reagál elég gyorsan, akkor a 2030-as években túlszárnyalják azt.² Összességében elmondható, hogy a geopolitikai változásoknak köszönhetően a nagyhatalmi konfliktusok újbóli előtérbe helyeződésével a legtöbb nagyhatalom jelentősen fejlesztette haderejét, a védelmi ipari kapacitások növekedése révén pedig egyre nagyobb szerepet kap a kutatás-fejlesztés és a védelmi innováció.

Olyan technológiák, mint a támadó kiberképesség, a hibrid hadviselési stratégiákat támogató technológiai alkalmazások, az űrképességek fejlesztése jelentős kihívásokat jelentenek a legtöbb ország számára. Az Oroszország által jelentett akut fenyegetések következtében az ott tapasztalható – és a hadviselésben is megjelenő – újszerű harcászati megoldások révén a Szövetség felismerte annak fontosságát, hogy komoly szellemi és pénzügyi erőforrásokat kell fordítania a katonai innovációra.³ A technológiai fejlesztések azonban önmagukban mit sem érnek, ha azokat nem a végfelhasználók (harcoló katonák) szoros együttműködésével és bevonásával hajtják végre.

A Nyugat jelentős pénzügyi forrásokat mozgósított a versenyképesség fenntartása és a haderő fejlesztése érdekében, a források rendelkezésre állása azonban önmagában még nem oldja meg az előttünk álló kihívásokat. Azt is érdemes figyelembe venni, hogy több kisebb nemzet figyelemre méltó képességfejlesztési eredményt ért el annak ellenére, hogy katonai költségvetése jóval alacsonyabb, mint a nagyobb NATO-országoké.

A NATO-államok felismerték, hogy a megszokottól eltérő módon kell előnyös helyzetbe hozniuk magukat. Olyan megoldásokat kell keresniük, amelyek rövid távon komoly képes-

¹ Soare 2021.

² Dougherty 2020.

³ McNamara et al. 2024, 1.

ségfejlesztési eredményt produkálnak, hosszabb távon pedig növelik az ellenálló képességet. A technológiai fejlesztések, a kutatás-fejlesztés színvonalának növelése, a védelmi iparba fektetett milliárdok jó alapot képeznek mindehhez, de ezeken felül az emberekkel, innovációval, oktatással és a kisebb vállalkozások finanszírozáshoz történő hozzáféréseinek biztosításával, valamint az új, kettős felhasználású technológiák adaptációjával érhetnek el áttörő eredményeket.⁴

A NEGYEDIK IPARI FORRADALOM: TECHNOLÓGIAI FEJLŐDÉS, AGILIS IRÁNYÍTÁS

A technológia előző generációi egyre gyorsabb ütemben fognak elavulni, ami megzavarja a technológiák alkalmazásának jelenlegi gyakorlatát.

A negyedik ipari forradalom az emberi fejlődés új fejezete, amelyet az első, a második és a harmadik ipari forradalomhoz hasonló rendkívüli technológiai fejlődés tesz lehetővé – érzékelhető változásokat hoz napjainkban. A negyedik ipari forradalom azonban különbözik az előzőktől: a változás sebessége és mélysége arra kényszerít bennünket, hogy folyamatosan újragondoljuk, hogyan értékeljük a biztonságot az egyes országokban, hogyan teremtenek értéket a szervezetek, és hogyan lehet a piacon a digitális technológia gombamód szaporodó termékeit felhasználni a biztonság garantálása és az állampolgárok érdekeinek védelme szempontjából.

A feltörekvő és a felforgató technológiák lehetőségeket és kockázatokat egyaránt rejtenek magukban. Megváltoztatják a katonai konfliktusok jellegét, egyre nagyobb stratégiai jelentőségre tesznek szert, valamint a globális verseny kulcsfontosságú eszközeivé válnak. A technológiai elsőbbség folyamatos fenntartása napjainkban egyre inkább befolyásolja a csataterén elért sikert.⁵

Ahogy a NATO Szövetséges Transzformációs Parancsnokság egykori parancsnoka, Denis Mercier vezérezredes fogalmazott: „*Rugalmas és agilis architektúrákban kell gondolkodnunk a képességek és platformok helyett. Le kell rövidítenünk a fejlesztési ciklusokat, különben lemaradunk a technológia rendkívül gyors változásától. Meg kell tehát nyernünk a sebességért vívott csatát. Nálunk van a világ legerősebb magánszektora, mégis nagyon lassan adaptáljuk az új technológiákat. Ennek változnia kell. Nagyon sok jól bevált gyakorlat van a nemzeteknél, és ezeket kell most NATO-szinten is elterjeszteni és átültetni a gyakorlatba.*”⁶

Az „ahogy szoktuk” módszerek nem működnek napjainkban, meg kell változtatnunk a vezetési és irányítási gondolkodásmódunkat is. Agilis irányításra van szükség, ami azt jelenti, hogy a szabályozóknak folyamatosan alkalmazkodniuk kell az új, gyorsan változó környezethez, alakítanunk kell a szervezeteket ahhoz, amit szabályoznak. Mindez azonban arra ösztönöz bennünket, hogy a haderő és a civil szféra a szokásosnál is jobban közeledjenek egymáshoz, a kormányoknak és a hatóságoknak szorosan együtt kell működniük az üzleti szférával és a civil társadalommal.

A negyedik ipari forradalomra adott válasznak tehát integrálnak és átfogónak kell lennie, a globális politika minden érdekeltjét bevonva, a köz- és a magánszektortól kezdve a tudományos életen át a civil társadalomig.⁷

⁴ Murray 2020.

⁵ NATO Strategic Concept 2022, 5.

⁶ Interview with Supreme Allied Commander... 2017.

⁷ Schwab 2015.

A NATO ACT Stratégiai Előrelátási Elemzése (*Strategic Foresight Analysis*) az adaptációt a technológia elfogadásával összefüggésben tárgyalja, mert az az új technológiák bevezetésének előfeltétele. Hangsúlyozza, hogy az adaptáció mértéke a technológiai előny és az ellenálló képesség kulcsfontosságú eleme lesz a geopolitikai versenynek. A dokumentum szerint az egyéni elfogadást befolyásoló tényezők közé tartozik a könnyű használat, a rendszerekbe vetett bizalom és a hozzáférhetőség.

A jelentés azt is kiemeli, hogy az alkalmazkodás a technológiai változások gyorsuló üteméhez jelentősen különbözni fog a nemzeteken és a társadalmakon belül, valamint az egyes nemzetek és társadalmak között, valamint a kor és a nemek is szerepet játszanak a technológiai fejlődéshez való hozzáférés meghatározásában.⁸

Ez nagyon fontos megállapítás, gondoljunk csak bele: ha nem vagyunk képesek NATO-szinten egyre gyorsabban biztosítani a hozzáférést az új technológiához, valamint nem válnak képessé újszerű módon használni az új eszközöket, akkor az a NATO interoperabilitását veszélyezteti, vagyis előfordulhat, hogy nem leszünk képesek együttesen harcolni egy esetleges konfliktusban.

DIANA: A NATO INNOVÁCIÓS HÁLÓZATA

A leírt stratégiai probléma kiküszöbölésére a szövetséges országok állam- és kormányfői a 2021. évi brüsszeli NATO-csúcstalálkozón döntöttek arról, hogy létrehozzák az Észak-atlanti Védelmi Innovációt Ösztönző Mechanizmust.⁹ A NATO valamennyi tagállama által támogatott szervezet célja, hogy serkentse a tagállamok közötti együttműködést a feltörekvő és a felforgató technológiák¹⁰ területén, valamint támogassa az interoperabilitást a szövetséges haderők között azáltal, hogy a kezdő vállalkozások eredeti ötleteit, fejlesztéseit támogatja egy, a kormányzati, az üzleti és az akadémiai szférát egyaránt magában foglaló innovációs ökoszisztéma létrehozásával.¹¹

A DIANA ugyan csak 2025-ben tervezi elérni teljes működési képességét,¹² de 2024 márciusa óta már közel 180 tesztközpontot és több mint 20 gyorsítóközpontot (akcelerátort) magában foglaló innovációs csúcsszervezetet épített ki a nemzeti hozzájárulások összekapcsolásával.¹³ Magyarország is egy akcelerátorral (VIKI-NOKIA) és hat tesztközponttal járul hozzá ehhez a hálózathoz.

A DIANA azonban nem csak hálózattal segíti a vállalkozásokat. Kihívás programjai révén a legtehetségesebbek lehetőséget kapnak a Szövetség kis- és középvállalkozásait megszólító gyorsítóprogramban¹⁴ történő részvételre, ami a forráslehetőségen túl hozzáférést biztosít számukra oktatási modulokhoz, mentorokhoz és szakértőkhöz, láthatóságot és kapcsolatépítési lehetőséget biztosító eseményekhez, valamint potenciális kockázati-ke-befektetőkhöz. A 2023 végén meghirdetett három kihívásra több mint 1300 pályázóból 44-et választottak ki, és ezek a kisvállalkozások jelenleg is részt vesznek az akcelerátorprogramban.

⁸ NATO Headquarters Supreme... 2023, 42.

⁹ Defence Innovation Accelerator for the North Atlantic (DIANA).

¹⁰ Emerging and Disruptive Technologies (EDT).

¹¹ NATO 2030 Factsheet 2021, 2.

¹² Full operating capability (FOC).

¹³ DIANA on the Map.

¹⁴ Accelerator Programme.

A program során a végfelhasználói visszajelzések, a technológiai mentorálás és az üzleti tanácsadás révén az innovátorok által fejlesztett, tesztelt és validált technológia nemcsak a védelmi szektorban, hanem a magánszektorban is hasznosítható megoldásokkal járul hozzá a Szövetség tartós stratégiai előnyének megteremtéséhez és fenntartásához.

A DIANA vezetése azt is felismerte, hogy nem elegendő a legkiválóbb ötletek feltérképezése és felkarolása, az igazi siker csak úgy érhető el, ha ezeket a technológiákat rövid távon rendszeresítik a tagállamok haderőinél.

Nem ritka ugyanis, hogy egy-egy forradalmi technológiai vívmány ugyan eljut a prototípus elkészültéig, a piacra kerülésükre és a katonai bevezetésükre azonban nem kerül sor, mivel elbuknak a beszerzési és a validációs rendszerek bürokratikus útvesztőjében. Ha pedig mégis eljut egy adott eszköz a megvásárlására vonatkozó kormányzati döntésig és a valós alkalmazásba vételig, az nem 12–18 hónapon belül, hanem a rugalmatlan szabályzók és a költségvetés-tervezés miatt legjobb esetben is kettő-öt év múlva kerülhet a végfelhasználók (katonák) kezébe.

Gondoljunk csak bele, mit is jelent egy forradalmi technológia élettartamában két év? Egy mobiltelefon, kis méretű drón vagy kamera élettartamát figyelembe véve ennyi idő alatt két-három generációváltás is bekövetkezik. Várhat-e ennyit a 2020-as évek közepén zajló dinamikus változó technológiai környezetben egy prototípus arra, hogy gyártósorra kerüljön anélkül, hogy a végén egy korszerűtlen eszközt adnánk a katonáink kezébe?

Ezt a problémát mindenki felismeri, ugyanakkor az érdekelteltek közötti szakadékok, úgymint az innovációs szervezetek, a követelmények kidolgozói, a végfelhasználók, a programirányítók, a beszerzési hatóságok, a döntéshozók, és nem utolsósorban az állami-katonai és a civil szféra közötti szakadékok egyaránt nehezítik a technológia zökkenőmentes beillesztését.¹⁵

A NATO GYORSÍTOTT ALKALMAZÁSBA VÉTELI MECHANIZMUSA

E dilemma feloldására a DIANA alapszabálya egy gyors alkalmazásba vételi mechanizmus¹⁶ létrehozásáról döntött. Az alapszabály szerint „*a gyors alkalmazásba vételi mechanizmus rugalmas szerződéskötési módszereket alkalmaz a DIANA-n keresztül támogatott és védett feltörekvő és felforgató technológiák kézzelfogható termékekké való átalakítására a NATO-nemzetek és/vagy a NATO számára, hogy teszteljék és rendszeresítsék azokat. Ennek érdekében a gyors alkalmazásba vételi mechanizmus három területből áll: a piacrakerülési (tech-to-market) ágból, az agilis adaptációs (agile adaptation) ágból és a gyors beszerzési (rapid procurement) ágból. A DIANA lehetővé teszi a NATO-nemzetek és/vagy a NATO számára, hogy úttörő technológiákat fejlesztő cégekkel (innovátorokkal) szerződjenek – többek között multinacionális, multilaterális és bilaterális programokon keresztül – a megoldás iterációjától a prototípus leszállításáig és a termékbeszerzés teszteléséig*”.¹⁷

Természetesen nem léteznek mindenkire egyformán alkalmazható univerzális megoldások – a vállalatoknak személyre szabott támogatásra és különböző alkalmazásba vételi útvonalakra van szükségük. Éppen ezért a mechanizmus három különböző, de egymással összefüggő megközelítésből (piacra kerülés, rugalmas alkalmazásba vétel, gyors beszerzés) törekszik a különböző fázisban lévő és eltérő igényű kisvállalkozások és az általuk fejlesztett technológiák leghatékonyabb támogatására.

¹⁵ Manuel et al. 2023, 4.

¹⁶ Rapid Adoption Service (RAS).

¹⁷ Charter of the NATO Defence Innovation... 2022.

A cél az adaptáció többféle módon történő gyorsítása és a kísérletezés. A folyamat felpörgetése történhet közvetlen kormányzati szerződéskötésen keresztül, de a technológiák nagyvállalatok és rendszerintegrátorok általi összekötésével is. Ugyanakkor a NATO által közösen finanszírozott képességek és más, nemzeti finanszírozású, többnemzeti képességekkel kapcsolatos projektek formájában is számos olyan ötlet és nemzetek által már tesztelt folyamat áll rendelkezésre, amelyek gyorsíthatják a rendszerbe állítást.¹⁸

A DIANA Igazgatótanácsa az adaptáció gyakorlati megvalósítása érdekében hozott létre egy olyan munkacsoportot, amely elősegíti az agilis szerződéskötéssel és a gyors adaptációval kapcsolatos legjobb gyakorlatok megosztását, valamint azok tényleges kipróbálását a már a DIANA-kihívásokban bizonyított és a jelenleg is akcelerátor központokkal együttműködő kisvállalkozások számára.

Hogyan segíthet a DIANA a szövetséges nemzeteknek a védelmi és a biztonsági problémák megoldására fejlesztett felforgató technológiák gyors alkalmazásba vételének elérésében? A Gyors Alkalmazásba Vételi Szakértői Munkacsoport¹⁹ (RAWGE) feladata, hogy piacra kerülési, katonai adaptációs és gyors beszerzési metódusok kidolgozása révén egy olyan eszközrendszert adjon az innovátorok kezébe, amelynek segítségével a TRL4 és TRL6 technológiai fejlettségi szintek közötti folyamatot, vagyis a prototípezést lehet gyorsítani, valamint a TRL7 és TRL9²⁰ technológiai fejlettségi szintek közötti akadályokat lehet áthidalni, azaz a prototípus demonstrációja és a termék műveleti területen való alkalmazásba vétele közti beszerzési folyamatokat gyorsítja fel.

A technológia piacra lépése

Egy forradalmi technológia piacra jutása legtöbbször nem a technológiai alapok problémái miatt bukik el, hanem mert nem vonják be a gazdaság valamennyi kulcsfontosságú szereplőjét, illetve a tesztelésből kimaradnak a kritikus ökoszisztéma bizonyos szereplői. A bevezetés gazdasági és üzleti követelményei, valamint a technológia társadalmi működési engedélye is befolyásolja a műszaki probléma meghatározását és a megoldások kidolgozását a kutatás, a fejlesztés, a bemutatás és az alkalmazás (RDD&D – *research, development, demonstration, deployment*) kontinuum minden szakaszában.²¹

A technológia piacra lépése kapcsán kritikus fontosságú egyrészt az új technológia minél szélesebb körben való bemutatása, a prototípus demonstrálása a kulcsfontosságú érdekeltek, döntéshozók időben történő bevonásával, a piaci igényekkel (végfelhasználói kritériumokkal) való összhang felmérése, a célzott végfelhasználó számára releváns mutatók meghatározása, ugyanakkor fontos az is, hogy a fejlesztők rendszeresen találkozzanak a potenciális kockázattitőke-befektetőkkel.

Fontos kiemelni, hogy míg a civil technológiai fejlesztések fókuszában elsősorban a piacra lépés, a vásárlói réteg feltérképezése és elérése van fókuszban, addig a védelmi alkalmazásnál a küldetés feltételeinek beazonosítása kell, hogy kiemelkedő szerepet játsszon. Ha képes egy vállalkozó beazonosítani a katonák által megfogalmazott problémát, és arra valóban

¹⁸ NITECH NATO Innovation and Technology 2023, 40–42.

¹⁹ Rapid Adoption Working Group of Experts (RAWGE). A szerzők közül Porkoláb Imre a RAWGE elnöke, Győri Zita pedig szakmai koordinátorként vesz részt a munkacsoport munkájában.

²⁰ Technology readiness level (TRL).

²¹ Tian et al. 2023.

megoldást tud nyújtani, akkor nem kell vásárlókat toboroznia, hiszen komoly esélye van arra, hogy az általa szolgáltatott technológiát rendszeresítik.

A technológia adaptációja tehát ott kezdődik, amikor összekötjük a kutatókat, az akadémiai szereplőket, a start-upokat és a kormányzati szereplőket az innovációs csatorna (*innovation pipeline*) kezdeti szakaszában, majd közösen feltérképezik, valamint megértik a kihívásokat és a bennük rejlő piaci lehetőségeket. Szövetségi szinten mindez ott folytatódik, hogy a DIANA miként tudja az innovációs folyamatát összehangolni a NATO kapcsolódó stratégiai szervezetei tevékenységével.

Ilyen szervezetek lehetnek például a NATO Támogató és Beszerzési Ügynöksége,²² amely az akvizíciós folyamatokat támogatja, vagy a NATO Szövetséges Transzformációs Parancsnokság,²³ amely a gyakorlatokon végzett tesztelés során vonja be a vállalkozásokat. Nem utolsósorban arra is gondot kell fordítani, hogy a DIANA képes legyen megszólítani és aktív szerepvállalásra ösztönözni a nemzeteket, amelyek az innovációs folyamat végén megjelenve a valós rendszeresítésben érdekelt szereplők – és a leginkább érintettek a beszerzés során.

A gyorsított alkalmazásba vétel technológiai illeszkesedési komponense tehát leginkább a releváns szereplők, azaz fejlesztők, hatóságok, kormányzati szervek, katonai egységek, tesztközpontok, valamint beszerzési-finanszírozási, szabályozó, védelmi tervezési és kutatás-fejlesztési szervek összekapcsolásán múlik. E szereplők egymásra találásának támogatása létfontosságú, hiszen csakis együttesen képesek utat mutatni a védelmi ágazatban a kereskedelmi siker érdekében tett lépésekhez.

Agilis adaptáció

*„A védelmi innováció jelensége a status quo-hoz képest szándékos technológiai, szervezeti és doktrinális változást jelent, amelynek célja az új stratégiai környezetre történő reagálás, valamint a stratégiai előny és a versenyképesség elérése többek között – de nem kizárólag – a hadviselés terén.”*²⁴ A védelmi struktúrák gyakran korlátozzák a szervezeti és doktrinális változások rugalmasságát, ami megnehezíti az új technológiákhoz való alkalmazkodást és azok hatékony integrálását.

Az agilis adaptációhoz, azaz a rugalmas alkalmazkodási képesség kialakításához szükség van a vezetői szintről érkező katonai követelmények és igények megfogalmazására. Ugyanakkor azt is figyelembe kell venni, hogy a technológia rendkívül gyors változásával ezeket a követelményeket csak kevesen látják előre. A követelmények meghatározásának és érvényesítésének éppen ezért rugalmasnak kell lenniük, fontos a folyamatos alkalmazkodás a változó műveleti igényekhez, fenyegetésekhez és technológiákhoz. Vagyis olyan adaptív követelményrendszert kell létrehozni, amely a meglévő beszerzési rendszerek mellett új lehetőségeket biztosít a követelmények módosításához és érvényesítéséhez, lehetővé téve ezzel a nagyobb rugalmasságot.²⁵

²² NATO Support and Procurement Agency (NSPA).

²³ NATO Allied Command Transformation (ACT).

²⁴ Soare–Pothier 2021, 3.

²⁵ Modigliani et al. 2020.

A szoftveripar legjobb gyakorlata szerint például a mesterséges intelligenciát alkalmazó megoldások fejlesztésének a hagyományos „vízeséses modell” helyett az agilis megközelítésekre²⁶ kell támaszkodnia. Ez egy dinamikus és ismétlődő folyamatot jelent, amely a követelmények részletes és szigorú meghatározása helyett egy rugalmas problémafelvetésből indul ki.²⁷

Az agilis adaptáció egyik legfontosabb eszköze a műveleti kísérletezés, amely számos formát ölthet. A lényeg, hogy a katonák testközelből megtapasztalhassák az új megoldások nyújtotta előnyöket, és visszajelzéseket adhassanak a fejlesztőknek a fejlesztés során. A demonstrációk és a gyakorlatokon való részvétel mind ezt a célt szolgálják, hiszen ezeken az alkalmakon biztonságos, kontrollált körülmények között lehet a tapasztalateserét megvalósítani.

Gyorsított beszerzési rendszer

Ha a vállalkozások a kettős hasznosítású, forradalmi innovációt jelentő termékeiket és szolgáltatásaikat kereskedelmi forgalomba hozzák, prototípusokká alakítják, és ezzel megvalósul a termék piaci illesztése, akkor még a kezdeti szerződések megkötése (mind a kormányzati, mind a kereskedelmi partnerekkel) továbbra is kihívást jelent.

Éppen ezért a NATO-nak hozzá kell igazítania saját beszerzési modelljeit a start-upok lehetőségeihez. Ez alapvetően azt jelenti, hogy beszerzési szakembereinket fel kell hatalmazni arra, hogy kockázatot vállaljanak. Mindez a technológiák finanszírozásának új módjait, valamint sokkal agilisabb akvizíciós modelleket igényel, amelyek felhatalmazást és ösztönzőket jelentenek a Szövetség számára.

A nemzetek és a Szövetség célja egyaránt az, hogy az eredeti megoldásokat szállító kis- és középvállalkozások, start-upok számára biztosítsanak kitörési lehetőségeket, ugyanis a Szövetség védelmi ökoszisztémájának is szüksége van arra a kreativitásra és versenyre, amelyet éppen ezek a start-upok biztosítanak.

A gyors finanszírozás kiszélesíti a forradalmi innovációs erőfeszítéseket, és arra kényszeríti a nagyvállalatokat, hogy új, friss gondolkodásmóddal versenyezzenek a piacon, illetve saját maguk is aktívan támogassák a kisebb piaci szereplőket.

Pontosan ez a kreativitás lehet a NATO versenyelőnye, ha valamennyi tagállam bekapcsolódik ebbe a folyamatba, a sokszínűségből adódóan képessé válhatunk a legjobb ötletek integrálására. A jelenlegi helyzet azonban az, hogy az induló vállalkozások egyrészt nem rendelkeznek elegendő pénzügyi tartalékkal, hogy megbirkózzanak a szövetséges államok védelmi beszerzési folyamatára jellemző hosszadalmas határidőkkel és lassú, körülményes adminisztrációs terhekkel. Ha tehát egy start-up nem tudja a megszokott negyedéves, éves szerződéskötési és beszerzési folyamatokat egy hetekben, hónapokban mérhető időkeretre szűkíteni, úgy meg sem fogja próbálni a fejlesztését a védelmi piacra küldeni.²⁸

Másrészt a technológiai start-upok esetében az innováció a versenyelőny kulcsa. Egy olyan vállalat, amelynek terméke kilenc hónapos „szavatossági idővel” rendelkezik, mielőtt a versenytársak felzárkóznak, a kétéves értékesítési ciklus felénél elveszíti előnyét.²⁹ Szem előtt

²⁶ Hoory–Bottorff 2022.

²⁷ Christie 2020.

²⁸ Murray 2020: i. m.

²⁹ Orazem et al. 2017.

kell tehát tartani, hogy a feltörekvő és a felforgató technológiák átvételekor a jóváhagyás helyett a felmerülő igények sebességével dolgozzunk.³⁰

ÖSSZEZGÉS: A SEBESSÉGGEL VÍVOTT CSATA

A probléma, amivel szembesülünk, nem újszerű: „*A legmagasabb szintű védelmet, a legalacsonyabb áron, a legkisebb késedelemmel*” – mondta Dwight Eisenhower,³¹ az Európai Szövetséges Erők legfelsőbb parancsnoka (Supreme Allied Commander Europe). Akkoriban, amikor ezek a szavak elhangzottak, a Szovjetunióval való fegyverkezési verseny készítette a NATO-t a megújulásra.

Mi változott mégis, miben rejlik a DIANA és a gyorsított alkalmazásba vétel sikere? Ma egy globális verseny részesei vagyunk, amelynek legfőbb mozgatórugója a technológiai adaptáció, méghozzá a felforgató technológiák minél gyorsabb és szélesebb körű integrációja. Az elmúlt években rendkívüli módon felerősödött az elrettentő és a védelmi képességek fejlesztése iránti igény. Napjaink kihívásai és a technológiai forradalom egyre gyorsuló üteme azonban rávilágítanak az új technológiák védelmi adaptációjának és integrációjának sürgető jellegére, valamint arra, hogy átfogó stratégiákra van szükség ezek hatékony kezeléséhez.

A jelen tanulmányban részletezett lehetőségek fontos szerepet játszanak a forradalmi kettős hasznosítású innovációk fejlesztése, tesztelése és gyorsított alkalmazásba vétele területén. A kezdeti ötlet megfogalmazásától a védelmi képességek alkalmazásáig hosszú út vezet, ami tele van buktatókkal.

Az innovációs tevékenységek önmagukban is nehézkesek, de a Szövetség innovációs folyamatává történő egyesítése komoly feladat. A nemzeteknek ötvözniük kell a fokozatos és a dinamikus innovációt, és ez egy küldetésorientált vízióval kezdődik. A kockázat mérése szinte lehetetlen, a bizonytalanság pedig a folyamat állandó velejárója. Az innovációs folyamat kezdetén éppen ezért világos célok megfogalmazására és rengeteg teszt elvégzésére van szükségünk arra vonatkozóan, hogy megállapítsuk, melyek az innovációs prioritásaink.³²

Kulcsfontosságú, hogy lehetőségeket és erőforrásokat biztosítsanak mind nemzeti szinten az innovációs törekvések számára, mind a DIANA-ban felkarolt innovátorok által nyújtott megoldások olyan képességekké történő továbbfejlesztéséhez, amelyek megfelelnek a szövetségesektől származó biztonsági és védelmi igényeknek.

A fejlesztők és a felhasználók közötti rendszeres információcsere ösztönzése elengedhetetlen a képességhiányok megértése és a megoldások biztosítása érdekében. A fejlesztési folyamat minél korábbi szakaszába szükséges bevonni a végfelhasználót. A fejlesztőnek ugyanis emellett, hogy szakértői visszajelzésre van szüksége, meg is kell nyernie a specializált katonai közösség támogatását, amely a későbbiekben egyrészt segítséget nyújthat a műveleti kísérletezés során, másrészt életben tarthatja a fejlesztést a szkeptikusokkal szemben és a prioritási verseny könnyörtelen porondján.³³

Ugyanakkor fontos az olyan integrátor nagyvállalatok bevonása is, amelyek nagy része már magas érettségi szintű technológiá(ko)n alapszik, tapasztalatuk van a kisvállalkozások technológiáinak továbbfejlesztésében, és képesek az új technológiákat integrálni a már meglévő rendszerekbe. Az interoperabilitásnak ugyanis elengedhetetlen feltétele, hogy az

³⁰ Murray 2020: i. m.

³¹ Eisenhower 1953.

³² Murray 2020: i. m.

³³ Dougherty 2018, 6–7.

új rendszerelemeknek együtt kell működniük a hagyományos rendszerekkel. Ez különösen azon országok számára jelenthet kihívást, amelyek főként analóg képességekre támaszkodnak.³⁴ Különösen nagy kihívást pedig azok a nemzetek fognak tapasztalni, amelyek jelenleg a tradicionális platformjaikat is lecserélik, és ebben a folyamatban igyekeznek újszerű innovatív megoldásokat is alkalmazni.

A verseny győztesei nem azok a nemzetek lesznek, amelyeknél a legjobb technológia megjelenik, hanem azok, amelyeknek a bürokratikus rendszerei a legagilisabbak. Olyan befektetési és beszerzési metódusokra és úttörő nemzetekre van szükség, melyek nem félnek kockázatot vállalni.³⁵ A NATO egyfajta kulturális váltás előtt áll, amelynek keretében a szövetségeseknek integrálniuk kell a jelenlegi tervezésalapú rendszerekbe a kockázatvállalást és a gyorsított alkalmazásba vételi kultúrát.

A RAWGE hatékonyságának mércéje, hogy mennyire lesz képes a fejlesztők és a végfelhasználók közötti folyamatos interakciók módszertanának kidolgozására úgy, hogy közben egyaránt segíti a kormányzati, katonai tapasztalatokkal rendelkező végfelhasználót és az ipari, magánszektorbeli háttérrel a védelmi környezetbe újonnan érkező vállalkozókat.

A DIANA gyors alkalmazásba vételi mechanizmusának szerepe az innováció adaptív környezetének megteremtésében rejlik, és lehetővé teszi a kettős felhasználású technológiát fejlesztő start-upok számára, hogy tesztelhesék megoldásaikat, illetve transzparens módon lépjenek kapcsolatba fejlesztőkkel. A NATO sikere végső soron azonban azon múlik, hogy a Szövetség nemzetei mennyire tudnak megbirkózni az agilis technológiai változással egy összetett biztonsági környezetben.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- Christie, Edward Hunter: *Artificial Intelligence at NATO: dynamic adoption, responsible use*. NATO Review, 2020. 11. 24. <https://www.nato.int/docu/review/articles/2020/11/24/artificial-intelligence-at-nato-dynamic-adoption-responsible-use/index.html> (Letöltés időpontja: 2024. 01. 20.)
- DIANA on the Map. <https://diana.nato.int/map/index.html> (Letöltés időpontja: 2024. 01. 20.)
- Dougherty, George M.: *Accelerating Military Innovation: Lessons from China and Israel*. Joint Force Quarterly, Vol. 98, No. 3, 2020, 10–19. https://ndupress.ndu.edu/Portals/68/Documents/jfq/jfq-98/jfq-98_10-19_Dougherty.pdf?ver=2020-09-10-092153-983 (Letöltés időpontja: 2023. 12. 28.)
- Dougherty, George M.: *Promoting Disruptive Military Innovation: Best Practices for DoD Experimentation and Prototyping Programs*. Defense Acquisition Research Journal, Vol. 25, No. 1, 2018, 2–29. DOI: <https://doi.org/10.22594/dau.17-782.25.01> (Letöltés időpontja: 2023. 11. 25.)
- Eisenhower, Dwight D.: *Annual Message to the Congress on the State of the Union*. 1953. 02. 02. https://www.eisenhowerlibrary.gov/sites/default/files/file/1953_state_of_the_union.pdf (Letöltés időpontja: 2024. 03. 04.)
- Hoory, Leeron – Bottorff, Cassie: *Agile vs. Waterfall: which project management methodology is best for you?* Forbes, 2022. 08. 10. <https://www.forbes.com/advisor/business/agile-vs-waterfall-methodology/> (Letöltés időpontja: 2024. 04. 05.)

³⁴ Soare–Pothier 2021: i. m. 7.

³⁵ National Research Council et al. 2004.

- Interview with Supreme Allied Commander for Transformation on Innovation and Adaptation. NATO Communications and Information Agency, 2017. 03. 24. <https://www.ncia.nato.int/about-us/newsroom/interview-with-supreme-allied-commander-for-transformation-on-innovation-and-adaptation.html> (Letöltés időpontja: 2023. 11. 18.)
- Manuel, Shane et al.: *Fostering Innovation on Military Technology. Strengthening DoD's Commercial Technology Pipeline. RAND Corporation.* 2023. 03. 07. DOI: <https://doi.org/10.7249/RBA1352-1> (Letöltés időpontja: 2023. 11. 25.)
- McNamara, Whitney M. et al.: *Commission on Defense Innovation Adoption Final Report.* Atlantic Council, 2024. 01. 16. <https://www.atlanticcouncil.org/wp-content/uploads/2024/01/Commission-on-Defense-Innovation-Adoption-Final-Report.pdf> (Letöltés időpontja: 2024. 04. 08.)
- Modigliani, Pete et al.: *Modernizing DoD requirements enabling speed, agility and innovation.* MITRE Center for Technology and National Security, 2020. 04. 07. <https://www.mitre.org/sites/default/files/2021-11/prs-19-03715-2-modernizing-dod-requirements-enabling-speed-agility-and-innovation.pdf> (Letöltés időpontja: 2023. 11. 25.)
- Murray, Rob: *Building a resilient innovation pipeline for the Alliance.* NATO Review, 2020. 09. 01. <https://www.nato.int/docu/review/articles/2020/09/01/building-a-resilient-innovation-pipeline-for-the-alliance/index.html> (Letöltés időpontja: 2024. 01. 20)
- National Research Council et al.: *Accelerating technology transition: bridging the valley of death for materials and processes in defense systems.* The National Academies Press, 2004. DOI: <https://doi.org/10.17226/11108> (Letöltés időpontja: 2023. 11. 25.)
- NATO: Charter of the Defence Innovation Accelerator for the North Atlantic. 2022. 04. 07.
- NATO 2022 Strategic Concept. 2022. 06. 29. https://www.nato.int/nato_static_fl2014/assets/pdf/2022/6/pdf/290622-strategic-concept.pdf (Letöltés időpontja: 2023. 11. 20.)
- NATO 2030 Factsheet. 2021. 06. https://www.nato.int/nato_static_fl2014/assets/pdf/2021/6/pdf/2106-factsheet-nato2030-en.pdf (Letöltés időpontja: 2024. 03. 04.)
- NATO Headquarters Supreme Allied Commander Transformation: Strategic Foresight Analysis 2023 Report. https://www.act.nato.int/wp-content/uploads/2024/01/SFA2023_Final.pdf (Letöltés időpontja: 2024. 02. 08.)
- NITECH. NATO Innovation and Technology, 2023/10. <https://issuu.com/globalmediapartners/docs/nitech10> (Letöltés időpontja: 2024. 01. 20.)
- Orazem, Geoff et al.: *Why startups don't bid on government contracts.* The Boston Consulting Group, 2017. 08. 22. <https://www.bcg.com/publications/2017/public-sector-agency-transformation-why-startups-dont-bid-government-contracts> (Letöltés időpontja: 2024. 04. 12.)
- Schwab, Klaus: *World Economic Forum: The Fourth Industrial Revolution: what it means, how to respond.* Foreign Affairs, 2015. 12. 12. <https://www.foreignaffairs.com/world/fourth-industrial-revolution> (Letöltés időpontja: 2024. 01. 20.)
- Soare, Simona R.: *Innovation as Adaptation: NATO and Emerging Technologies.* German Marshall Fund of the United States, 2021. 06. 11. <https://www.gmfus.org/news/innovation-adaptation-nato-and-emerging-technologies> (Letöltés időpontja: 2023. 11. 13.)
- Soare, Simona R. – Pothier, Fabrice: *Leading Edge: key drivers of defence innovation and the future of operational advantage.* The International Institute for Strategic Studies, 2021. 11. https://www.iiss.org/globalassets/media-library---content--migration/files/research-papers/2021/11/defence-innovation_oct-2021_s10.pdf (Letöltés időpontja: 2024. 01. 20.)
- Tian, Lucia et al.: *Commercial Adoption Readiness Assessment Tool (CARAT).* U. S. Department of Energy, 2023. 06. https://www.energy.gov/sites/default/files/2023-06/CARAT-R10_6-2-23.pdf (Letöltés időpontja: 2024. 01. 20.)