

NAPJAINK FORRADALMI TECHNOLÓGIAI VÍVMÁNYAINAK HATÁSA A KATONAI DÖNTÉSHOZATALRA

Author(s) / Szerző(k):

Boldizsár Gábor (ezds, Ph.D.)
Nemzeti Közszolgálati Egyetem

E-mail:

Boldizsar.Gabor@uni-nke.hu

Cite: Boldizsár Gábor (2024): Napjaink forradalmi technológiai vívmányainak hatása a katonai döntéshozatalra. *Lélektan és hadviselés – interdiszciplináris folyóirat*, VI. évf. 2024/2. szám. 9-25.
Idézés: Doi: <https://www.doi.org/10.35404/L.H.2024.2.9>



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License.

EP / EE: Ethics Permission / Etikai engedély: KFS/2024/0001

Reviewers: *Public Reviewers / Nyilvános Lektorok:*
Lektorok: 1. Gulyás Géza (ezds, Ph.D.), Nemzeti Közszolgálati Egyetem
2. Mező Ferenc (Ph.D.), Eszterházy Károly Katolikus Egyetem

Anonymous reviewers / Anonim lektorok:
3. Anonymous reviewer (Ph.D.) / Anonim lektor (Ph.D.)
4. Anonymous reviewer (Ph.D.) / Anonim lektor (Ph.D.)

Absztrakt

A kutatás-fejlesztési folyamatok eredményeként számos olyan tudományos eredmény keletkezik, amelyek a védelmi képességek fejlesztése során felhasználhatók. Ezek közül számos a technológiai eredmények körébe tartozik. A NATO és egyes nemzetek általában 20 éves kitekintéssel felvázolják az elképzelt jövőt, annak lehetőségeivel és veszélyeivel együtt. Az új technológiák alapvető hatást gyakorolnak a védelmi képességfejlesztésre, a katonai döntéshozatalra és a műveletek végrehajtásra. Az új technológiák megismerése és alkalmazása elengedhetetlen a jövő katonai műveleteinek sikeres megvívásához.

Kulcsszavak: forradalmi és felforgató technológiák, katonai döntéshozatal, információs műveletek, vezetés-irányítás

Diszciplinák: hadtudomány, társadalomtudomány, műszaki tudomány

Abstract*THE IMPACT OF TODAY'S REVOLUTIONARY TECHNOLOGY
ON MILITARY DECISION-MAKING*

Research and development processes produce a number of scientific results that can be used in the development of defence capabilities. Many of these are technological achievements. NATO and single nations usually outline an imagined future with a 20-year outlook, including its opportunities and threats. New technologies have a fundamental impact on defence capability development, military decision-making and the execution of operations. Understanding and applying new technologies is essential for the successful conduct of future military operations.

Keywords: emerging and disruptive technologies, military decision making, information operations, command and control

Disciplines: military sciences, social sciences, engineering sciences

A forradalmi technológiákkal kapcsolatban a magyar és az angol szakirodalom is több jelzőt használ: új, forradalmi, felforgató, feltörekvő (disruptive, emerging). E tanulmányban alapvetően az „forradalmi technológiák”, mint gyűjtőfogalom fog szerepelni a továbbiakban.

Számos kutatóközösség, állami és nem-állami szervezetek tesznek jelentős erőfeszítéseket az egyre komplexebb, egyesek szerint kaotikus jövő meg- és kiismerésére, hogy fejlesztéseik valóban biztonságosak és hatékonyak, a jövőbeni kihívásokat kezelni és a lehetőségekkel élni tudó legyen az adott közösség számára. Az ország, a szövetség védelmi képességeinek fejlesztéséhez, a haderő hatékonyságának növeléséhez és az állami lét szavatolásához elengedhetetlen a jövő ismerete.

A védelmi szektorban, a védelmi képesség közvetlen szereplője a haderő, amelynek komplex eszközrendszerei, állományának képzése és készenlétben tartása

rendkívül költséges, de létfontosságú állami tevékenység. A fizikai védelem mindenkor hasznosította az adott kor technológiai fejlődésének eredményeit, megtalálta annak módját, hogy azokat hogyan lehet a leghatékonyabban alkalmazni, és erre fel is készítette katonáit. Ezt a hármas függőséget tekinti a hadtudomány az Erő-Eszköz-Eljárás alapvetésének. Ha a három elem közül az egyik megváltozik az hatást gyakorol, szükséges változási igényt generál a másik kettőben. Ha végig tekintünk a hadviselés történetén, látható, hogy az új eszközök (például az ipari forradalom termékei) hogyan hasznosultak haditechnikai eszközként (Eszköz). Az új eszközök használata pedig elengedhetetlenül magukkal vonzották a katonák kiválasztásának, képzésének (Mező, 2016; Mező és Mező, 2023) kérdéseit is (Erő). Az új eszközök és a használatukra kiképzett katonák új lehetőségeket nyitottak a hadviselés területén (Eljárás). Ezek az új alkalmazási elvek pe-

dig ismét magukkal hozták a katonák képzését, felkészítését a hatékonyabb hadviselésre.

A haderőnek a jövőkutatások eredményeinek védelmi-centrikus értelmezése után ki kell jelölni azokat az irányokat, amelyek felé a haderőfejlesztésnek – a jövő háborúinak sikeres megvívása, az állam érdekeinek és értékeinek védelme érdekében – kell, hogy haladnia.

A folyamatosan változó, komplex műveleti környezetben fel kell készülni arra, hogy a korábban megtapasztalt és elsajátított, megértett hadviselés formák megváltoznak. E változások alapvetően négy fő területen érzékelhetők már napjainkban is.

1) Az elmúlt évtizedek békeműveleti és felkelés elleni műveleteit felváltják a nagy-kiterjedésű és magas intenzitású konfliktusok, háborúk. De természetesen felkészülni kell lenni a korábbi művelet-típusok végrehajtására is, hiszen azok konfliktusgyökerei sem szűntek meg.

2) A tudományos kutatások és fejlesztések eredményeként számos olyan új technológia alakul ki, amelyek nem csak az iparra, a gazdaságra gyakorolnak hatást, hanem megjelennek a védelmi képességek soraiban is.

3) A hadviselés fejlődése során egyre több „térben”, domain-ban valósulnak meg a katonai műveletek. A szárazföld, a tenger, a legtér mellett a cybertér és az űr is a hadviselés helyszínévé váltak. De az információ, a kognitív tényezők is megjelentek – bár nem domainként – a hadviselésről folytatott gondolkodásban.

4) A műveletek során az is megtapasztalható, hogy a védelmi szférában, a védelmi képességek vonatkozásában egyre több szereplő vesz részt egyre nagyobb súllyal. A katonai erő, a közigazgatás, az állampolgárok és a védelmi ipar mellet a tudomány szereplői részesei a védelmi képességek fejlesztésének.

A tudományos kutatások és fejlesztések eredményeként megszülető új technológiák nem csak a gazdasági lehetőségeket és a jólétet növelik, de rossz kezekbe kerülve károsak is lehetnek a békés felhasználókra. E technológiákban rejlő veszélyek és a saját védelmi képességek növelésében rejlő lehetőségeik felismerése és alkalmazása elengedhetetlen napjaink biztonságának garantálásához, a haderő fejlesztéséhez.

A közelebbi és távolabbi környezetünkben zajló magas intenzitású háborúkban felismerhető, hogy új technológiák kerültek hadrendbe, a hadviselést folytatók magas fejlettségű, új eszközöket és a technológia generálta eljárásokat alkalmaznak a siker érdekében.

Bármennyire is változik meg a hadviselés és kerül egyre több modern eszköz, technikai vívmány rendszeresítésre és mindennapi használatra, az ember továbbra is megkerülhetetlen tényező. Számtalan esetben kell döntést hozni a műveleti környezet értékelése és a művelettervezés, valamint a végrehajtás során.

Az ember mindenkor ott van és ott lesz a döntési pontokon, bármennyire is automatizálunk, autonóm rendszereket

használunk és segítségül hívjuk a mesterséges intelligenciát vannak jogi, morális, materiális érdekek és szabályok, amelyek együttes érvényesítésére csak az ember képes. Az ember, aki használja és irányítja a technológiai vívmányokat a kitűzött célok, jelen esetben a biztonság érdekében.

A vezetőknek hármas elvárásnak kell megfelelniük: személyiségükben („*be*”), tudásukban („*know*”) és cselekedeteikben („*do*”) kell tudni vezetniük a haderő valamennyi szintjén (Wass, 1996, 53.). Ahogyan az egyes követelmények változnak a különböző vezetési szinteken, úgy változnak azok a forradalmi technológiáik alkalmazásának hatására is, valamint változásokat generál a döntési folyamatokban, a szükséges tárgyi tudásban, a vezetői kompetenciákban és attitűd követelményekben.

A vezetés és a döntési ciklus

A katonai műveletek sikeres végrehajtásának egyik sarkalatos pontja a hatékony vezetés. De a vezetés sikere a pontos döntéselőkészítésből és a helyes döntésből ered. A művelettervezés alapvetően négy logikai-funkcionális elemből áll, amelyet legismertebben az USA Légieréjének ezredese, John Boyd írt le. Megalkotta az „*OODA loop*”-ot, amely egy olyan döntési ciklus, amely segíti a döntéselőkészítőket és a döntéshozókat, hogy a lehető leggyorsabban legyenek képesek reagálni a műveleti környezetben, a fegyveres küzdelemben beállt változásokra (Osinga, 2005, 270.).

A döntési ciklus négy elemből és az azokat összekötő információ áramlásokból áll. A ciklus elején az Érzékelés (Observe) áll, amelynek célja lehető legtöbb információ begyűjtése a műveleti környezetről, a harc helyzetéről, az ellenségről, a terepről, az időjárásról, a humán környezetről. Második elem az Elemzés (Orient), a begyűjtött információk feldolgozása és következtetések levonása a katonai tevékenység sikeressége szempontjából. Harmadik elem a Döntés (Decise), amely magába foglalja a döntés előkészítését is. Minél nagyobb egy katona kötelék és/vagy minél komplexebb a műveleti környezet és a feladat, annál nagyobb szakmai törzsek támogatják a parancsnok munkáját, dolgozzák ki a lehetséges megvalósítási formákat (Courses of Action). A döntés felelőssége mindenkor a parancsnoké, ezért is létfontosságú, a parancsnok személyes vezetői képességei, tudása és cselekedetei mellett az, hogy milyen szaktudásbeli és bizalmi kapcsolatban van a törzsével, az egyes szakterületeket elmélyültén ismerő állománnyal. Az utolsó elem a Cselekvés (Act), vagyis a döntés végrehajtása és végrehajttatása az alárendelt erőkkal. Az idő elteltével, a legutóbbi saját Cselekvéssel és az ellenség akcióival és reakcióival változik a harc műveleti környezete, ezért ismételtlen szükséges a döntési ciklus újraindítása.

A döntési ciklus elemei egymást követik, egymás „*output*”-jait használja a következő elem „*input*”-ként. A döntési ciklus folyamatosan ismétlődik és ezzel igyekszik helyesen reagálni a műveletekben és a kör-

nyezetben beállt változásokra. Cél az, hogy az egyes döntési ciklusok a lehető leggyorsabbak legyenek, gyorsabbak, mint az ellenség döntési ciklusa.

A döntési ciklus folyamatos körforgás, aminek két kritikus eleme a döntés időbelisége és a rendelkezésre álló korlátozott mennyiségű információ. Ezek folyamatosan egymás ellen hatnak, a döntésnek minél hamarabb meg kell születnie, hogy az általa generált cselekvés minél hamarabb hasson, így reális lehetőséget biztosítva, arra, hogy a Cselekvés valóban az Érzékelés időszakában lévő helyzetre releváns válasz legyen. A döntési ciklus időigényes és alatta a műveleti környezet, a harc állása megváltozik. Ezért fontos, hogy a ciklus gyorsan kerüljön végrehajtásra, hogy a lehető legrelevánsabb válasz legyen az Érzékeléskori – tehát múltbéli – helyzetre. A döntési ciklus ismétlődésének gyorsaságát segíti elő törzsek és a végrehajtók felkészültsége mellett az egyes folyamatok automatizálása, a technológiai vívmányok alkalmazása az elemzés-értékelések, a lehetséges cselekvési változatok kidolgozása és a műveletek vezetése-irányítása területén.

A döntési ciklus gyorsasága, hitelessége (információk mennyisége, minősége és időbelisége) és pontossága (törzsek szakmai munkája) eredményezi a harc során a kezdeményezés megragadását és megtartását, amelynek eredményeként az ellenség folyamatos lépéskényszerben van, így a művelet lefolyása a mi forgatókönyvünk szerint zajlik le. A kezdeményezés megra-

gadása és kihasználása a fölény kivívásán keresztül elvezet a győzelemhez.

A katonai tevékenységek nem öncélúak, minden esetben politikának, tehát a hatalomgyakorlásnak alárendeltek, az általa megjelölt célok elérésének eszközei. A legmagasabb szintű katonai vezetés, vagy a nagy politikai érzékenységgű műveletek végrehajtása során elengedhetetlen a katonai és a politikai döntési ciklusok összehangolása. A társadalom, a közvélemény a nemzetközi élet szereplői irányába a politika kell, hogy közvetítse az indokokat, a sikert vagy éppen a kudarcot (vesd össze: Freedman, 2022, 513.). A katonai, védelempolitikai és végül a politikai szféra közelít egymáshoz, stratégiai szinten folyamatos interakcióban van.

A politikai célkitűzések, az elvárt végállapot mellett a műveleti környezet is alapvetően meghatározza a katonai tevékenységek fajtáját és a végrehajtásukhoz szükséges vezető- és a döntéselőkészítést végző törzstisztek képzését. A hidegháború magas intenzitású tömeges összecsapásaira felkészített katonáknak jelentős nehézségeket okozott az iraki és afganisztáni konfliktusok során a felkelés elleni műveletek (COIN) tervezése, vezetése és irányítása. E változások szükségessé tették a tisztképzés, mint a vezető állomány képzésének átalakítását (Moyar, 2009, XIV.).

A komplex, vagy egyes szakírók szerinti kaotikus műveleti környezet már nem teszi lehetővé a szigorú parancsorientált vezetési rendszer működését. Egyrészt a gyorsan változó műveleti környezetben nincs

idő a részletes parancsok kidolgozására és kiadására, ezért nagymértékben kell építeni a beosztottak önállóságára, kezdeményezőkézségére. Napjainkban a Küldetés Alapú Vezetés (*Mission Command*) tűnik a leghatékonyabbnak (US ARMY, 2019.). A magasabb szintű vezetés a kitűzött célokat és azok elérésének indoklását határozzák meg, a végrehajtás hogyanja az adott helyzetet jobban ismerő, a helyszínen benne lévő beosztott vezető feladata. A magasabb parancsnok sokkal inkább a feltételeket biztosítja a beosztottak sikeres feladatvégrehajtásához (vö: McChrystal 2015, 220-232). Ez a vezetési megközelítés feltételezi a kockázatok valós értékelését és a siker érdekében történő ésszerű vállalását, valamint a vezetők és beosztottak közötti kölcsönös bizalmat. Bizalmat abban, hogy mindenki a legjobb tudása szerint és a legjobban fogja végrehajtani a feladatot. De a bizalom alapfeltétele a tudás és ismeret. Tudni és ismerni azt, hogy a másik mire képes, ezek objektíven az azonos képzési rendszerből és az abba vetett bizalomból erednek, míg szubjektívan a közösen megélt műveletek tapasztalataiból, egymás képességeinek ismeretéből áll.

Döntési ciklus és az információs műveletek

Tekintettel arra, hogy az Információs Műveletek tartalmaznak technikai/technológiai elemeket és ezeket az évek során sikerrel integrálták a komplex műveletek rendszerébe – ötvözve más kinetikus és nem-kinetikus képességekkel –, így azok

folyamatosan hatást gyakoroltak és gyakorolnak a katonai döntési mechanizmusra, a döntési ciklusra.

A NATO információs műveletek, mint összefoglaló képesség, a kifelé „sugárzott kép” szinkronizálása, így a haderő hitelességének növelése, alapvetően a Szövetség béketámogató műveletinek időszakához köthető. A 2009-ben kiadott Információs Műveletek doktrína (NATO, 2009) tíz olyan katonai képességet integrál, amelyek valamilyen formában korábban is léteztek. Természetesen ez a doktrína is a korábbi továbbfejlesztése volt, amely még akkor nem integrálta például a civil-katonai együttműködést (*CIMIC*).

A NATO által 2023-ban kiadott új Információs Műveletek doktrína az integrált képességek tekintetében új elemeket (Katonai Nyilvánosság), illetve egyes elemek kiegészítéseit (pl. Személyes Kapcsolattartás szintjei: stratégiai, kulcsbeosztású, legénységi) is tartalmazza. De korábbi önálló képességek összevonása, illetve átkategorizálása is megjelenik. A korábbi Számítógép Hálózati Műveletek és az Elektronikai Hadviselés itt Cybertér Műveletek és Elektromagnetikus Hadviselésként jelenik meg (NATO, 2023a).

Az információs műveletek mindkét doktrína esetében négy kategóriába sorolhatóak:

- 1) Technika/technológia alapúak: Számítógép Hálózati Műveletek, Elektronikai Hadviselés, Cybertér Műveletek és Elektromagnetikus Hadviselés;
- 2) Pusztító erőn alapuló: a haderő eszközeinek megsemmisítő képessége, a 2009

előtti doktrínában még az erő alkalmazásának kilátásba helyezése is megjelent;

3) Eljárás alapúak: Műveleti Biztonság, Információs Biztonság, Megtévesztés;

4) Kognitív alapúak: Civil-Katonai Együtműködés (*CIMIC*), Lélektani Hadviselés (*PSYOPS*), Személyes Kapcsolattartás (engagement), valamint a viselkedésmagatartás-megjelenés hármasa (*PPP*).

Az információs műveletek során az egyes képességek mind a saját és szövetséges erők védelmi, mind pedig az ellenség támadására, gyengítésére, bizonytalankodók meggyőzésére is felhasználhatóak:

- A Számítógép Hálózati Műveletek (támadó és védő), az Elektronikai Hadviselés, a, Cybertér Műveletek és az Elektromagnetikus Hadviselés hatnak az elektronikai felderítésre, az adatok és információk rejtett és biztonságos továbbítására, tárolására.

- A pusztító erő nem csak az ellenség katonai erőit és eszközeit, védelmi infrastruktúráját képes rombolni, de hatást gyakorol a morálra is. Mivel az előző kategóriában bemutatott technikai/technológiai képességek elengedhetetlen része egyes fizikai alkotóelemeik léte (antenna, áramfejlesztő, átjátszó, antenna, radar, szerver, kábelhálózat, stb.) azok is a pusztítás célpontjai. De a fizikai pusztítás ténye hatást gyakorol a Kognitív alapú képességekre is alapvetően a saját harcimorál erősítésén és az ellenség moráljának megtörésén keresztül.

- Az eljárás alapú képességek a saját műveleteinkre, tevékenységeinkre vonatkozó biztonságot jelentik mind a szenzitív

dokumentumok fizikai védelmével, mind pedig azok tartalmának titokként történő megtartásával. A megtévesztés, mint harmadik elem, pedig az ellenség döntéshozatalát látja el hamis információkkal már a döntési ciklus első fázisában, az észleléskor. A hamis „input” eredményeként a tökéletes ellenséges elemző-értékelő rendszer hibás következtetéseket generál, amelyek szintén félrevezetik a döntéshozatal rendszerét.

- A kognitív alapú képességek egyrészt alkalmasak az információk gyűjtésére és ellenőrzésére. Másrészt a befolyásolás útján a saját erők moráljának erősítésére, az ellenségének a gyengítésére és a hezitálók meggyőzésére (v.ö.: Mező, 2014). Harmadrészt – a megtévesztéshez hasonlóan – az ellenség hamis információkkal történő ellátására.

Ahogy az Információs Műveletek komplex rendszerébe az évek során sikerrel kerültek beépítésre a különböző alapú képességek – így a technika/technológia alapúak is –, ezen integrációs folyamatok ismerete és tapasztalata jelentős segítséget nyújt a napjainkban megjelenő új forradalmi technológiák hatékony felhasználására. Ezért is szükséges a múlt katonai tevékenységeinek feldolgozása, még ha azok más környezetben és más kontextusban is történtek. A történelem nem ismétli önmagát, de mégis sokszor vannak belőlük levont tapasztalatok, amikkel könnyebbé tehetjük a mindenkori „újdonságok” befo-gadását, beépítését a meglévő és fejlesztendő rendszereinkbe (Hooker és Collins, 2015).

Jövő kutatás és az új technológiák

A siker egyik alapfeltétele, az ellenség ismerete. Az ellenség meg- és kiismerése a műveleti környezet megértésével kezdődik (TRADOC, 2024, 30.). Az ellenség része a műveleti környezetnek, hiszen nem csak haderejével, hanem a komplex védelmi rendszerével (közigazgatás, lakosság, gazdaság és haderő) hat a természetes és épített környezetre. Kihaszználja a terep és az időjárás adta lehetőségeket, átalakítja a tájat, felkészíti a területet a sikeres harc megvívására (hadszintér előkészítés). Politikai döntések eredményeként az állam- és közigazgatás (védelem- és katonai igazgatáson keresztül) hatást gyakorol a gazdaságra: a hadiipar, a békegazdaság átállítása hadigazdaságra mind az ellenség katonai potenciáljának eszközei. A lakosság különböző fegyveres vagy fegyver nélküli bevonása a katonai célú intézkedésekbe, mind megjelennek a műveleti környezetben.

A jövő kutatások célja, előre jelezni azokat a trendeket, jellemzőket, indikátorokat, amelyek a jövő környezetét fogják nagy valószínűséggel jellemezni (lásd például: Mező, 2016). Ennek a környezetnek a kihívásaira, veszélyeire kell hatékonyan felkészülni, kihasználva a bennük rejlő, jelen írás szerint a technológiai lehetőségeket. A jövő körvonalazása után a védelmi képességek fejlesztését illeszteni kell a veszélyekhez a lehetőségek függvényében – ez a haderőfejlesztés.

A védelmi képesség fejlesztésének három alapfeltétele a „Hol” kérdésre választ adó jövő kutatás, tehát a műveleti környezet feltárása, valamint a „Mit” kérdésre vá-

laszt adó Nemzeti Biztonsági-, Védelmi-, Katonai Stratégiák alkotása. E kettő determinálja a „Hogyan” kérdésre adandó választ, vagyis azokat a koncepciókat, terveket, amelyekkel az ország, a szövetség céljai elérhetőek, a védelmi tevékenység hatékonyan végrehajtható. Ebben a hármas rendszerben folyamatosan változó elemként jelennek meg a forradalmi technológiák, hiszen a gazdaság által is vezérelt tudományos kutatások során olyan új eredmények születnek folyamatosan, amelyek azonnal vagy módosításokkal, de integrálhatóak a védelmi képességekbe.

A következőkben a NATO, az USA és az Egyesült Királyság jövő kutatási dokumentumait tekintem át a forradalmi technológiák szempontjából. Természetesen a dokumentumok komplex módon vizsgálják a jövő műveleti környezetét és más szervezetek is foglalkoznak hasonló előrejelzésekkel, de a NATO, mint a legerősebb politikai és katonai szövetség – melynek hazánk is tagja – és két meghatározó állama elemzései felvázolják a jövőt és annak technológiai lehetőségeit és veszélyeit.

A jelen és a jövő forradalmi technológiái, amelyek veszélyt és lehetőséget is rejtenek magukban az idő múltával egyre elérhetőbbek lesznek piaci-gazdasági alapú terjedésük révén, így azok az állami és nem állami ellenséges szereplők számára is megszerezhetővé válva, növeli annak katonai képességeit, így veszélyt jelet. A jövő kutatása, a műveleti környezet feltárása megteremti annak a feltételeit, hogy a haderő felszerelhető és felkészíthető legyen minden típusú veszély kezelésére és a kitűzött

célok elérésére, végső soron a győzelemre. (TRADOC, 2024, 30.).

NATO

A NATO Transzformációs Parancsnoksága (ACT) 2023-ban ismét elkészítette a Stratégiai Előrejelzés 2023 (*Strategic Foreign Analysis 2023-SFA23*) elnevezésű dokumentumát. Az először 2013-ban, majd 2015-ben és 2017-ben elkészített dokumentum a Szövetség közös védelmi tervezésének alapja, mivel 20 éves előre tekintéssel mutatja be a közösség előtt álló jövőt, veszélyeket és lehetőségeket. Tervezetten hamarosan elkészül az e dokumentumból eredeztetett Jövőbeli Műveleti Környezet (*Future Operating Environment*) című tanulmány, amely bemutatja a jövő hadviselését, a harctereit és szereplőit. A több mint 800 résztvevő tudományos munkájának eredményeként hat fő területen 170 trend került beazonosításra, amelyek befolyásolják, determinálják a jövőnket. Az SFA23 megállapítása szerint a jövőben a főbb állami szereplők és a nem állami szereplők, terrorista szervezetek fognak veszélyt jelenteni a Szövetségre, a fennálló világrendre. Ezek a szereplők folyamatosan növelik a veszélyt jelentő képességeiket, befolyásukat igyekeznek kiterjeszteni az instabil régiókra, felhasználva nem csak a katonai, hanem a gazdasági, politikai, cyber eszközöket is kevert (hibrid) jelleggel akaratauk érvényesítésére.

A fő területek és trendek között számos olyan van, mely a tudományos és technikai

kutatásokhoz, a technológiai eredményekhez kapcsolódnak (NATO, 2023b, 2., 4., 10.):

- A védelmi koncepciók és képességek fejlesztése során a zöld energiaforrások és Feltörekvő és Felforgató Technológiák (EDT) integrálása meghatározó.

- Az EDT-k átalakítják a hadviselés jellemzőit, növelve a sebességet, a hatótávolságot és a csapások erejét. Az EDT-k alkalmazása újszerű etikai és erkölcsi, valamint fogalmi és irányítási dilemmákat vetnek fel. Növelik a stratégiai meglepetés esélyét, de a nem szándékos konfliktus eszkaláció esélyét is.

- A katonai képességek egyre intelligensebbek és összekapcsoltabbak (hálózat, illetve egymástól függőek) lesznek és jelentősen támaszkodnak a gazdasági szektorra is.

- Az ellenségek arra törekednek majd, hogy korlátozzák a Szövetség azon erőfeszítését, hogy katonai képességeket generáljon, ezért már békeidőben is diplomáciai, információs és gazdasági eszközökkel akadályozzák azt.

- A modern hadviselés növekvő mértéke és költségei egyre megfizethetlenebbé teszik, hogy a legtöbb nemzet egyedül hajtsa végre védelmi fejlesztéseit, ezzel is előmozdítva a közös, Szövetségi fejlesztéseket és képesség kialakításokat.

A NATO Feltörekvő és Felforgató Technológiákként (*Emerging and Disruptive Technologies, EDT*) definiálja azokat a technológiákat, amelyek hatást gyakorolnak az elkövetkezendő 20 év biztonsági környezetére, védelmi képességeire. Ezek a következők (1. ábra): mesterséges intelligencia, nagymennyiségű adatok, robotika, ember-gép interfészek, autonóm rendszerek, kvantum technológia, űrtechnológia, biotechnológia, emberi teljesítményt többszöröző technológia, újszerű anyagok, megújuló energia, irányított energia, új hajtóanyag technológia (NATO, 2023b, 38.).

1. ábra: A NATO (2023b) által prognosztizált feltörekvő és felforgató technológiák (*Emerging and Disruptive Technologies, EDT*) alapján készített szófelbő



USA

Az USA, mint a NATO legnagyobb haderejével és védelmi kiadásával, hadiiparával és kutatás-fejlesztési hálózatával, innová-

ciós adaptív képességével rendelkező állama, nem csak egy központi jövőkutatási trendet felvázoló elemzést készít el, hanem a teljes haderő, de az egyes fegyvernemek is megalkotják a rájuk jellemző előrejelzéseiket.

Az USA Nemzeti Hírszerző Tanácsa (*National Intelligence Council, NIC*) 2021-ben ismét elkészítette jelentős terjedelmű, 20 éves előrejelzéseket tartalmazó komplex elemzését a Globális Trendek 2040 (*Global Trends 2040*) megnevezésű dokumentumot (NIC, 2021). Az 1997 óta immár hetedik alkalommal elkészített elemzés 156 oldal terjedelemben vázolja fel a jövőt, a kihívásokat, a lehetőségeket és a veszélyeket. A részletes elemzéseken alapuló, a komplex biztonság valamennyi dimenziójában a trendek bemutatása, jellemzők, indikátorok meghatározása során megállapították, hogy a technológia terén milyen környezettel és kihívásokkal kell számolni a jövőben:

- A technológiai fejlesztések üteme és hatása növekedni fog, átalakítva és növelve az emberi képességeket, és lehetőséget kínál az olyan kihívások leküzdésére, mint az öregedés, az éghajlatváltozás és a termelékenység alacsony növekedése, miközben új feszültségeket és zavarokat is teremt a társadalmakban, a gazdaságban, államokon belül és államok között is.

- A fokozódó globális verseny lesz a technológiai fölény olyan alapvető elemeiért, mint a tehetség, a tudás, erőforrások és a piacok.

- A technológiai dominanciaért folyó verseny elválaszthatatlanul összefonódik az átalakuló geopolitikával és a szélesebb körű amerikai-kínai rivalizálással.

Az USA Fegyveres Erők Egyesített Vezérkara (*US Joint Staff*) 2016-ban kiadta a szintén 20 évre kitekintő Egyesített Műveleti Környezet 2035 (*Joint Operating Environment 2035*) elnevezésű dokumentumát, amely az „egyesített” (joint) jellegénél fogva az összes haderőnem (szárazföld, légi-erő, haditengerészet, tengerészgyalogság, űr erők) számára komplexen definiálja a valamennyi hadviselési szintéren (*all-domain*, ahol domainok: szárazföld, tenger, légtér, űr, cyber) a jövő környezetének és hadviselésének jellemzőit, kihívásait és veszélyeit (US JS, 2016). A 2016-ban megalkotott dokumentum frissítése azóta már megkezdődött, de annak tartalma jelenleg korlátozás nélkül nem hozzáférhető. Tekintettel az 57 oldalas dokumentum korai keletkezésére, annak tartalma itt nem kerül ismertetésre.

A vizsgált téma szempontjából a legfrissebb elemzés az USA Szárazföldi Erők által elkészített és 2024 decemberében kiadott „Műveleti Környezet 2024-2034 Nagykitérésű Harci Műveletek” (*The Operational Environment 2024-2034, Large Scale Combat Operations*) elnevezésű dokumentum (TRADOC, 2024). Az elemzés illeszkedik az USA fegyveres erők Egyesített Műveleti Környezet dokumentumához.

Az elemzés 12+5 feltételt és jellemzőt mutat be, amelyek a jövő szárazföldi mű-

veleteinek meghatározói. Ezek közül is a technológiai szempontból meghatározóak: információs fölény, szenzorok által teljesen átláthatóvá tett harcmező, nagyobb mélységben is ható pusztítóerő, a mozgástűzerő-védelem növelése, személyzet nélküli távirányítású és autonóm eszközök.

Az elemzés az öt évvel korábban kiadott azonos témájú, részben azonos című, de időbelisége miatt eltérő tartalmú dokumentumot váltotta fel.

Egyesült Királyság

Az Egyesült Királyság Védelmi Minisztériumának nagy múltú, Fejlesztési, Koncepció és Doktrinális Központja (DCDC) 2024-ben, 1998-tól változó néven, de hetedik alkalommal adta ki Globális Stratégiai Trendek 2055 (*Global Strategic Trends 2055*) megnevezésű dokumentumát (DCDC, 2024a). A 456 oldalas elemzés könnyebb feldolgozhatósága érdekében egy összefoglaló verziót is elkészítettek és adtak közre tized akkora terjedelemben (DCDC, 2024b).

A dokumentum a komplex biztonságot érintő egyes szakterületek közül az információ és technológia területét együtt vizsgálta, amelyből az alábbi nagybani megállapításokat szükséges idézni:

- A következő évtizedekben exponenciálisan növekednek az adatok, amelyek elérhetősége a felhasználói igényektől és a technikai kapacitástól függenek.

- A globális „adattermelés” növekedésével, az egyre hatékonyabb tárolási és feldolgozási kapacitások hatására egyre fontosabb szerepet fognak betölteni a kormányzati és a gazdasági döntések folyamatában. Ennek lesz eredménye, hogy az adatokhoz, a korszerű tároló kapacitásokhoz és a feldolgozó képességekhez való hozzáférés kulcsfontosságú lesz.

- A kommunikációban, az adatátvitelben az egyre fejlettebb és megbízhatóbb technológiák, az egyre terjedő internet lefedettség átalakítják az állami lét, a társadalom, a gazdaság egészét.

- A kvantum technológia és a mesterséges intelligencia felgyorsítja és folyamatosan fejlődővé teszi a problémamegoldási folyamatokat.

- Az új technológiai eredmények átalakítják az energiatermelést és tárolást, a szállítást és a logisztika rendszerét, a termelést és hatékony erőforrás felhasználást, az élelmiszer és az élelmezés biztonságát, az egészségügyet és az emberi képesség-fejlesztést.

- Az új technológiákhoz szükséges nyersanyagokhoz hozzáférés, a szenzorok terjedése és rendszerben történő alkalmazása, az energetika vívmányai szintén jövőt formáló tényezőként jelennek meg.

Valamennyi itt bemutatott elemzés kisebb-nagyobb eltérésekkel azonos trende-

ket határoznak meg a forradalmi technológiák fejlődésében. Mivel mindkét ország annak a Szövetségek a tagja, amelynek hazánk is, így alapvetően a NATO által definiált Feltörekvő és Felforgató Technológiák (EDT) megnevezéseit alkalmazva tekintsük át azok hatásait a döntési ciklusra.

Döntési ciklus és a forradalmi technológiák

A korábban bemutatott NATO ACT SFA23 által összefoglalt Feltörekvő és Felforgató Technológiák, a szintén korábban bemutatott információs művelleti összetevőkhöz hasonlóan jelentős hatást gyakorolnak az OODA néven is ismert döntési ciklusra. Ezek az új technológiák mind a saját döntési ciklus és tevékenység védelme mind pedig az ellenség rendszerének és tevékenységének támadása szempontjából is értelmezhetők. Szükséges a dokumentumban felsoroltokat kiegészíteni a szenzorokkal, azok hatékonyságának és hálózati kapcsolatainak fejlődésével és terjedésével.

A döntési ciklusra gyakorolt hatásuk szerinti konkrét elemzés megkezdése előtt célszerű külön bemutatni azokat a technológiai képességeket, amelyek a feladatvégrehajtás során fejtik ki hatásukat. Természetesen tágabb értelemben ezek is részei a döntési ciklusnak, mivel a saját és az ellenség képességeinek számbavétele része az elemzésnek, a döntéselőkészítésnek.

- Robotika: nem csak a logisztika, a hadianyag gyártás, raktározás, készletezés és szállítás területén jelentenek fejlődést. A

robotok már megjelentek a harcoló kislevegységek harcának, felszerelésének, sebessültjeinek szállításai során is.

- Ember-gép interfészek: a szenzorok, a feldolgozott adatok gyorsabb értékelése, a kommunikációhoz való hatékonyabb hozzáférést segíti.

- Autonóm rendszerek: alkalmazásával csökken az élőrő leterheltsége, veszteségének kockázata. Különösen fontos ez a nyugati kultúrkörben, ahol az emberi élet vesztese magasabb politikai és társadalmi kritikával, kockázattal és végső soron a támogatás megvonásával járhat.

- Űrtechnológia: segítségével a saját műholdak védelme, az ellenséges műholdak zavarása, semlegesítése mellett elengedhetetlenek a hatékony és biztos navigáció és adatátvitel során is. De bizonyos anyagok űrben történő gyártása is eredményez hatékonyabb terméket, hatásosabb védelmi vagy éppen támadó eszközök gyártásához szükséges anyagokat.

- Biotechnológia: nem csak az egyébként zömmel tiltott biológiai fegyverek fejlesztéséhez és alkalmazásához kapcsolódnak, de az ellenük való védekezésnek is hatékony eszközei. A sebesültellátás, a harctéri életmentés, a gyors rehabilitáció és harctértek visszanyerése során is nagy hatással bíró technológia.

- Emberi teljesítményt többszöröző technológia: mind a fizikai, mind a kognitív képességek növelésére alkalmas akár gépi/informatikai kiegészítések, mind pedig a mentális regenerálódást, a mind több ideig tartó racionális cselekvőképességet megtartó eljárások is e kategóriába sorolhatók.

- Újszerű anyagok: forradalmi hatást gyakorolnak a védelemre (páncélvédelem), a logisztikára (tömeg, anyagnek sokasága, 3D nyomtatás), a katonai felszerelések tömegére és így a fizikai teljesítőképessegre.

- Megújuló energia: főként a távoli stacioner bázisok működése során kritikus kérdés az járművek és az áramfejlesztők hajtóanyag ellátása. A tartálykocsikkal történő utánszállítás logisztikai terhet, a szállító konvojok biztosítása harcoló (kísérő) erők lekötését eredményezi. A bázisok megújuló energia feltételeinek biztosítása csökkenti a logisztikai és harcoló erők leterheltségét, illetve a szállítások során fellépő veszteségek kockázatát.

- Új hajtóanyag technológia: növelik a mozgás és energiaellátás hatékonyságát, a nagy távolságú manőverek és szállítások, távoli bázisok ellátása során kevesebb üzemanyaggal érnek el azonos hatékonyságot.

- Irányított energia: gyakorlatilag kinetikus és nem-kinetikus eszközként alkalma-

sak pusztításra, illetve az ellenség elektronikai rendszereinek bénítására.

- Szenzorok: biztosítják a művelet során a folyamatos adatszolgáltatást a saját csapatok helyzetéről, állapotáról, logisztikai feltöltöttségéről. Biztosítják továbbá a terepre és az ellenségre vonatkozó fontos adatokat. Ezek az adatok hozzáférhetőek az adott katonai kötelékkel együttműködők számára is mind műveleti, mind logisztikai, mind kommunikációs, mind egészségügyi szempontól.

A Döntési ciklus során az a forradalmi technológiák vagy az egyes elemekre, vagy a közöttük szüksége stabil, rejtett adatátvitelre gyakorolnak hatást, melyek számbavétele szükséges a döntési folyamatok korszerűsítése, hatékonyságának, pontosságának, megbízhatóságának és gyorsaságának növelése során.

Az *Érzékelés* során alapvetően nagyszámú szenzorok alkalmazásával kell számolni, amelyek a klasszikus felderítés-hírszerzés módszerein túl a komplex műveleti környezet szinte valamennyi összetevőjéről képesek valós idejű adatokat szolgáltatni. A szenzorok tevékenységének összehangolására, a feladatok elosztására a szenzorokat vezérlő, mesterséges intelligenciával és kvantum technológián alapuló számítógépekkel támogatott akár autonóm rendszerek szintén a hatékonyság növelésének eszközei. A szenzorok energiaellátása során a megújuló és új hajtóanyagok is alkalmazhatók. Az újszerű anyagokban rejlő lehetőségek (tömeg, elektromos veze-

tőképesség, tárolási kapacitás, stabilitás) is segítik a „túlélőképesebb” szenzorok kialakítását. A robotika segítségével a szenzorok nem csak stacioner, hanem mobil kivitelben is készülhetnek.

Az *Elemzés* során a mesterséges intelligencia és a számítógépek teljesítményét megnövelő kvantum technológia segítségével az érzékelés során saját csapatoktól, a felderítő és megfigyelő rendszerektől, a szenzoroktól, a pilóta nélküli felderítő gépektől kapott adatokat gyorsan és hatékonyan képes feldolgozni. A feldolgozás során, a döntések előzetes előkészítésekor számos folyamat automatizálható. A nagymennyiségű adatokat tartalmazó adatbázisok alkalmasak a korábbi tapasztalatok, trendek felhasználására, a jelen helyzet átfogóbb elemzésére. Az ember és gép interfészek és az emberi teljesítmény-főként a kognitív térben- kiterjesztő technológiák növelik az elemzés és értékelés hatékonyságát.

A *Döntés* során a nagymennyiségű adatok feldolgozását segítő kvantum technológia alapú számítógépek és a mesterséges intelligencia, valamint az automatizálások és autonóm rendszerek használata lehetővé teszik a gyors és hatékony döntéselőkészítést. A katonai tevékenységre jellemző sokváltozós, így szinte logikailag végtelen kimenetelű cselekvési lehetőségek (*Course of Actions, COA*) elemzésének időszükséglete radikálisan csökken, megbízhatósága nő. Az emberi teljesítmény többszörözésére szolgáló technológiák megnövelik a döntés előkészítők és a döntéshozók mentális teljesítőképességét és rege-

nerálódását. Az ember és gép interfészek a feldolgozott adatok, döntési opciók vizualizálásán, szimulálásán keresztül szintén a döntési ciklus sebességének növeléséhez járulnak hozzá.

A *Végrehajtás* során, a már korábban ismertetek mellett és között (lásd: feladatvégrehajtás!) a legfontosabb az együttműködő, alá- és fölérendelt katonai szervezetek közötti kommunikáció és adatátvitel, valamint a mindenki számára elérhető valós idejű műveleti helyzetet bemutató „kép” (*Common Operational Picture, COP*) a harctérről. Fontos továbbá a mobilitást biztosító hajtóanyagok rendelkezésre állása, a pontos helymeghatározás, a sebesültellátás, az autonóm rendszerek irányítása, az emberi teljesítményt fokozó eszközök hatékony használata a harcérintkezések során.

Az *Adatátvitel* során a szükséges energia biztosítása érdekében mind a megújuló energiák, mind pedig az új hajtóanyagok és az alkalmazásukra tervezett eszközök hatékonyan tudják biztosítani a stabil és folyamatos áramellátást. Az új technológia is elengedhetetlen mind a helyzetmeghatározás, mind pedig a kommunikáció szempontjából. Az irányított energia képes károsan befolyásolni, semlegesíteni az adatátvitelt, az ellene való védekezés és az ellenség rendszerének támadása szintén adatátviteli kérdéskör.

Összegzés

Ahogy a hadviselés törtében mindenkor, úgy napjainkban is az ország, a szövetség stratégiáiban kitűzött célok és a mű-

veleti környezet jellemzői determinálják a hadviselés és a védelmi képesség, szűkebben a haderőfejlesztés módját. A jelen és a jövő forradalmi technológiái a biztonság szempontjából veszélyt, de egyben lehetőségeket is rejtenek magukban. A több és megbízhatóbb információt gyorsabban és pontosabban feldolgozó és továbbító döntéselőkészítésen alapuló döntés és az eredményeként meghatározott végrehajtás jelentős előnyhöz vezet a hadviselésben, amellyel élni kell. Az új forradalmi technológiák a döntési folyamat támogatása mellett – bár a tervezés fázisában annak részeként is megjelenik – a műveletek során pontosabb és gyorsabb csapással jelentősen növelik a célzott pusztítások hatásait, mélységét és csökkentik a járulékos – főként civil – veszteségeket.

A haderő mindenkor értékelte és lehetőség szerint integrálta az új tudományos eredményeket, ennek egyik közelmúltbeli példája az információs műveletek komplex rendszere és hatása a döntési ciklusra. Ezt példaként bemutatva értelmezhető egyrészt, hogy az új eredmények integrálása nem lehetetlen, másrészt hasznos hiszen erőszorozó hatással is bírnak, együttes szinkronizált alkalmazásuk hatásosabb, jobb eredménnyel jár.

A forradalmi technológiák megkönnyítik, átláthatóbbá teszik a műveleti környezetet a döntési folyamatot és a végrehajtást. Az automatizált rendszerek, a szenzorokkal láthatóvá tett hadszintér, a nagysebességű adatfeldolgozás, a gyors és rejtett nagymennyiségű adatmegosztás, a modellezésen és szimuláción alapuló vizualizálás,

a nagysebességű és nagyhatótávolságú intelligens csapásmérő eszközök, az összekapcsolt autonóm rendszerek mind segítik a döntést és a végrehajtást.

De a döntést az ember kell, hogy meghozza. Az emberi döntés továbbra sem megkerülhető, az előkészítés és a végrehajtás megkönnyíthető, de a morális, jogi, nemzeti érdek-, érték alapú döntés nem átruházható. Ezért fontos, hogy az oktatásban, a katonák felkészítésében teret kapjon a forradalmi technológiák alkalmazásának és a döntéshozatalra gyakorolt hatásainak ismerete.

A jövő veszélyeinek kezelésére felkészülés során továbbra is szem előtt kell tartani a meglévő katonai képességeket és azok alkalmazását. A haderőnek képesnek kell lenni a valamennyi művelettípusra, hiszen a különböző intenzitású és eredetű konfliktusok eltérő kezelést, haderőalkalmazást igényelnek. Fontos tehát a jövőre felkészülés folyamatában a múlt tapasztalatainak feldolgozása, hiszen azok a kihívások és feladatok továbbra is jelen vannak (polgárháborúk, felkelések, befagyott konfliktusok, terrorizmus, Irak, Szíria, Balkán, Közel-Kelet, Kasmír, Nyugat-Szahara, Kaukázus, stb.), illetve a tapasztalatok segítséget nyújtanak az új képességek kialakításához és integrálásához (Petraeus és Roberts, 2023, 441.).

Az új technológiák alkalmazása új eljárásokat generálnak, új követelményeket támasztanak a katonával szembe, de nem mentesíti őket a döntés felelősségétől, annak jogi és morális következményeitől.

Irodalom

- DCDC (2024a). *Global Strategic Trends out to 2055*. Letöltés: 2024.11.30. URL: https://assets.publishing.service.gov.uk/media/673602412469c5b71dbc7b6f/Global_Strategic_Trends_Out_to_2055.pdf
- DCDC (2024b). *Global Strategic Trends out to 2055 Bite-síze*. Letöltés: 2024.11.30. URL: https://assets.publishing.service.gov.uk/media/669923bda3c2a28abb50d236/GST_7_Bite_size_web.pdf
- Freedman, L. (2022). *Command*. Oxford University Press, New York.
- Hooker, D. R. Jr. and Collins, J. J. (Eds.)(2015). *Lessons Encountered, Learning from the long war*. Washington D.C.: National Defense University Press
- McChrystal, S. (2015). *Team of Teams*. New York: Penguin.
- Mező Ferenc (2014). *PSYOPS – avagy: kalandozás a hadak útján, a pszichológia ösvényein, a történelem útvesztőiben*. Kocka Kör, Debrecen
- Mező Ferenc (2016). Prognosztizálható változások az emberi tényezők mentén katonai aspektusból. *Hadtudomány*, 2016/különszám, 59-68. Doi: <https://doi.org/10.17047/HADTUD.2016.26.K.59>
- Mező Ferenc és Mező Katalin (2023). A kognitív képesség és teljesítőképesség fokozásának lehetőségei. *Honvédségi Szemle – Hungarian Defence Review*, 151(6), 83–101. Doi:

- <https://doi.org/10.35926/HSZ.2023.6.7>
- Moyar, M. (2009). *A question of command*. New Haven & London: Yale University Press,
- NATO (2009). *AJP-3.10. Allied Joint Doctrine for Information Operations*.
Letöltés: 2024.11.30. URL:
<https://info.publicintelligence.net/NATO-IO.pdf>
- NATO (2023a). *AJP-10.1. Allied Joint Doctrine for Information Operations*.
Letöltés: 2024.11.30. URL:
https://assets.publishing.service.gov.uk/media/650c03bf52e73c000d9425bb/AJP_10_1_Info_Ops_UK_web.pdf
- NATO (2023b). *ACT Strategic Foresight Analysis 2023*. NATO ACT. Norfolk.
Letöltés: 2024.11.30. URL:
https://www.act.nato.int/wp-content/uploads/2024/05/SFA2023_rev2.pdf
- NIC (2021). *Global Trends 2040*. USA: National Intelligence Council.
Letöltés: 2024.11.30. URL:
https://www.dni.gov/files/ODNI/documents/assessments/GlobalTrends_2040.pdf
- Osinga, F. (2005). *Science, Strategy and War The Strategic Theory of John Boyd*.
Letöltés: 2024.11.30. URL:
http://www.projectwhitehorse.com/pdfs/ScienceStrategyWar_Osinga.pdf
- Petraeus, D. and Roberts, A. (2023). *Conflict*. New York: HarperCollins
- TRADOC, US Army (2024). *The Operational Environment 2024-2034*.
Letöltés: 2024.11.30. URL:
https://g2webcontent.z2.web.core.usg.ovcloudapi.net/OEE/Story%20Posts/TRADOCG2_2024JUL30_OE_2024_2035_Lg_Scale_Comb_anonymous.pdf
- US ARMY (2019). *ADP 6-0, Mission Command*. Letöltés: 2024.11.30. URL:
https://armypubs.army.mil/epubs/DR_pubs/DR_a/ARN34403-ADP_6-0-000-WEB-3.pdf
- US JS (2016). *Joint Operating Environment*. 2035. Letöltés: 2024.11.30. URL:
https://www.jcs.mil/Portals/36/Documents/Doctrine/concepts/joe_2035_july16.pdf
- Wass, D. C. H. (1996). A comprehensive view of leadership. In Taylor, L. R. and Rosenbach, E. W. (Ed.). *Military leadership*. Wastview Press, Colorado.