

Az orosz–ukrán háború tanulságai védelmi ipari szempontból vizsgálva

Az orosz–ukrán háború olyan konfliktus, amelyhez hasonló talán 50 éve nem zajlott a bolygón. A világ második legerősebbnek tartott hadserege kinetikus háborúban próbál elfoglalni egy országot, amelynek védelmi harcát a világ legfejlettebb országai támogatják. Egyértelmű, hogy ennek a háborúnak, akárhogy is zajlik le, óriási lesz a hatása a hadtudomány alakulására. A tapasztalatok feldolgozása már el is kezdődött. Ez a tanulmány a védelmi ipar szempontjából vizsgálja az eseményeket, és megpróbál minél több tapasztalatot és következtetést levonni. Olyanokat, mint hogy az értékláncokhoz történő hozzáférés továbbra is kulcsfontosságú, a polgári cégek és ágak szerepe tovább növekszik, jelentős kapacitáskorlátokkal küzd a globális védelmi ipar, a hidegháború után újra előtérbe kerül a gazdaság túlélőképessége, mennyire fontos a társadalom általános műszaki, valamint védelmi ipari tudásszintje, illetve hogy a hadviselés változása milyen következményekkel kell hogy járjon a védelmi ipari kutatás-fejlesztésre és gyártásra.

Kulcsszavak: védelmi ipar, orosz–ukrán háború, hadviselés, katonai logisztika

The Defense Industrial Lessons of the Russian–Ukrainian War

It has been 50 years since the world last time saw a conflict similar to today's Russian–Ukrainian war. In a kinetic military action, the Russian military, considered to be the second strongest one in the world, is trying to occupy another country whose defense is supported by the most developed ones. It is clear that this war will have a huge impact on the military science. The processing of experiences has already begun. This paper analyzes the events from the aspect of defense industry and tries to draw appropriate conclusions. These are the following ones: the importance of having access to the value chains continues to stand, the role of the civilian branches and companies continues to grow, the global defense industry fights with serious capacity problems, the economic resilience as defense ability reappears after the Cold War, the importance of the general engineering and specific defense engineering knowledge of the society is highlighted by the war, and the change of warfare will have strong effects on the defense industrial research and development programs.

Keywords: defense industry, Russian–Ukrainian war, warfare, military logistics



Bevezetés: mit tudunk, és mit nem tudunk?

2022 tavaszán az egyik tanórán megkérdezték a hallgatók, hogy mire képes az orosz védelmi ipar. Csak a következőt tudtam válaszolni: „Nem tudjuk. És jó eséllyel Vlagyimir Putyin sem tudja.” Ez utóbbinak van gazdasági-műszaki (az értékláncokhoz történő hozzáférés teljes bizonytalansága Oroszország részéről), illetve társadalmi rendszerspecifikus (erősen autokratikus rendszerben általában nagyon durván torzult, a vélt vagy valós elvárásoknak megfelelően kozmetikázott információk áramlanak fölfelé) háttere is.

Viszont egy tanulmánynak – különösen, ha egy doktori iskola jubileumi kötetében jelenik meg – inkább arról kell szólnia, hogy mi az, amit tudunk. Tudjuk például, hogy milyen átalakuláson ment keresztül már a háború előtt is a világ védelmi ipara.¹ Elég pontosan tudjuk azt is, hogy milyen eszközöket, platformokat használnak a háborús felek. Ezek még nyíltan is jól elérhetők,² az egyes információszerzéssel foglalkozó nemzetbiztonsági szolgálatok pedig szinte 100%-os pontossággal lehetnek képesek ezt meghatározni. Ennek oka, hogy a polgári és katonai technológiák összemosódásából adódóan soha nem látott mértékű, pontosságú és gyorsaságú rálátással rendelkeznek a felek a hadműveleti területen (illetve az amögött) zajló eseményekre. Erre jó példa a teljesen polgári Maxar cég, amelynek műholdjai soha nem látott fókuszú és pontosságú, valós idejű felvételeket biztosítanak – a Pentagonon keresztül – az ukrán katonai döntéshozatalnak.³ Ugyanígy bármikor felvételeket készíthet bármely járőkelő vagy autós is a zsebében lévő telefonnal az éppen mellette elhaladó katonai konvojról mindenféle különösebb titkosügynöki szaktudás nélkül, amelyet rövid időn belül vagy akár szinte azonnal fel is tölthet az internetre. Vagy éppen egy turisztikai ügynökség biztonsági kamerája szolgáltathat tökéletes információt az ellenség mozgásáról.⁴

Ebből a korábban soha nem látott mértékű nyilvánosságból adódik, hogy teljesen felesleges a háborús feleknek titkolni bevetett haditechnikai eszközeiket. Sőt, ellenkezőleg, mivel minden korábbinál szélesebb platformon folyik kommunikációs – és hibrid – hadviselés is a felek között mind saját társadalmuk támogatásának megőrzése, mind a külföldi szimpatizánsok és támogatók táborának növelése érdekében, ezért a titkolódzásnál sokkal nagyobb haszonnal jár a bevetett modern haditechnikai eszközök bemutatása – különösen műveleti feladat végrehajtása közben. Éppen ezért pont az orosz és az ukrán hivatalos vagy félhivatalos források mutatják talán a legpontosabb képet arról, hogy az adott fél milyen eszközparkkal is vesz részt a háborúban.

A fentiek alapján fél évvel⁵ a háború kitörése után már elég nagy bizonyossággal kijelenthető, hogy az orosz védelmi ipar elég limitált módon képes támogatni a háborút,

¹ TAKSÁS Balázs (2022): Hadiipari transzformáció a 21. században. In M. SZABÓ Miklós (szerk.): *A hadtudomány aktuális kérdései napjainkban: I. kötet*. Budapest: Ludovika, 179–207.

² Például Oryx (2022): Attack On Europe: Documenting Russian Equipment Losses During The 2022 Russian Invasion Of Ukraine. *Oryx*, 2022. február 24.

³ Sandra ERWIN (2022): Maxar Eager to Launch New Satellites Amid Soaring Demand for Imagery Over Ukraine. *SPACENEWS*, 2022. április 11.

⁴ Miriam BERGER (2022): A Chernobyl Tour Group Secretly Helped Track Russia's Invasion. *The Washington Post*, 2022. augusztus 21.

⁵ A tanulmány írásának időpontja 2022 szeptembere.

legalábbis sokkal limitáltabban, mint azt sok szakértő várta volna. Erről félhivatalos úton már az orosz haderő is elkezdett panaszkodni.⁶ A másik oldalon a Nyugattól kapott védelmi ipari támogatás is sokszor korlátozottnak tűnik. Mindezen megfigyelések teljes gazdasági-társadalmi végigfejtése jóval hosszabb anyagot igényelne, azonban a legfontosabb tanulságokat megpróbálom összefoglalni ebben a tanulmányban. Ezek a következők:

- az értékláncokhoz történő hozzáférés kiemelt fontossága;
- a hadviselés változása és annak hatása a védelmi iparra;
- a polgári cégek szerepének növekedése;
- a védelmi ipari kapacitáskorlátok fennállása;
- a gazdasági túlélőképesség és reziliencia újbóli előtérbe kerülése;
- a civil társadalom általános és védelmiipar-specifikus tudásának fontossága.

Az értékláncokhoz történő hozzáférés kiemelt fontossága

Az értékláncokhoz történő hozzáférés fontosságára már régebben felhívtam a figyelmet.⁷ Napjainkban már nincsen – a polgári ágazatoktól, a gazdaság többi részétől – elkülönült védelmi ipar, hanem utóbbi a nemzetgazdaság szerves része. Amit a gazdaságunk tud (tudásban, technológiában), azt tudja a védelmi iparunk is. Ahogy nincs külön polgári és katonai félvezető, úgy nincs külön katonai mechatronika, elektrooptika stb. sem. A haditechnikai platformok egyre több polgári technológiát foglalnak magukba, így a védelmi ipari értékláncoknak egyre több polgári cég a részese. Jól mutatja ezt, hogy például a Pentagon gigabeszerezésein egyre többször jelennek meg olyan cégek, mint a Microsoft vagy az Amazon, amelyek már nemcsak kiemelt komponensbeszállítói az olyan tradicionális védelmi ipari cégeknek, mint a Lockheed Martin vagy a Raytheon Technologies, hanem első körös védelmi technológiai fejlesztőknek számítanak. Nem véletlen az sem, hogy az amerikai védelmi minisztérium már az elmúlt évtizedben felismerte, hogy a polgári cégeknél meglévő technológia bevonása a védelmi szektorba kiemelt fontosságú a nemzetbiztonság szempontjából, és ezért ezen célból meghirdette a *third offset* programot.⁸

Mindemellett a haditechnikai rendszerek egyre komplexebbé, egyre bonyolultabbá válnak. Miközben egy-egy haditechnikai eszköz is jellemzően egy nagyobb rendszer eleme, ahol a rendszer egyes elemei között akár valós idejű információ- és adatáramlás is zajlik, maga az eszköz is egyre több komponensből tevődik össze. Például napjaink legmodernebb haditechnikai platformjának, az 5. generációs F-35-ös vadászgépnek a tervezése a 80-as évek legvégén kezdődött el. A tervezés és a gyártás 9 ország kooperációjában zajlik megszámlálhatatlanul sok beszállítói cég részvételével. Ebből a komplexitásból

⁶ Ukrajna: gladiatorskie boi. *Prisp*, 2022. augusztus 4.

⁷ TAKSÁS Balázs (2017): A védelmi ipar és a katonai logisztika elfedett biztonsági kockázatai napjaink globalizált világában. *Honvédségi Szemle*, (6), 105–117.

⁸ Eric P. HILLNER (2019): The Third Offset Strategy and the Army Modernization Priorities. Center for Army Lessons Learned.

adódik az, hogy 3-4 évente mindig felbukkan egy hír, hogy újabb kínai alkatrészt⁹ vagy kínai tulajdonú céget¹⁰ találtak az ellátási láncban, s szintén ennek a következménye az, hogy amikor az orosz légvédelmi rendszer vásárlása miatt a törököket kizárták a programból, maga az amerikai védelmi ipar lobbizott azért, hogy egyelőre a török cégek maradhassanak az értékláncban, mert nagyon lassú a helyettesíthetőségük, és azonnali lecserélésük a gyártás fennakadásával járna.¹¹ Az előzőekből megérthető talán a védelemgazdasági szakemberek azon szkepticizmusa, amelyet megfogalmaznak az orosz ötödik generációs vadászgépprogrammal, a Szu-57-essel kapcsolatban. Aligha hihető, hogy miközben az amerikai gazdaságnak nemzetközi partnercégek sokaságára van szüksége az F-35-ös gyártásához, addig az 1/14-ed akkora orosz gazdaság (még ennél is rosszabb arányú kutatási-fejlesztési és innovációs potenciállal) képes lenne önmagában hasonló képességű eszköz gyártására. Nem véletlen, hogy az egész háború során – miközben napi szinten ömlenek minden *domainből* a harci cselekményekről videófelvevételek – egyetlen egy hírt publikáltak Szu-57-esek bevetéséről, amelynek hitelessége egyáltalán nem bizonyított.¹² Pedig, mivel nem sikerült az oroszoknak a teljes légtéruralmat kialakítani, egy ötödik generációs vadászgép biztosan sokat segítene a háború eldöntésében. Hiányának oka minden bizonnyal az, hogy a – 2014-es tervezett rendszeresítés ellenére – a Szu-57-es mint ötödik generációs képességekkel rendelkező repülőgép nem létezik, vagy csak mint prototípus létezik. Egy amerikai védelemgazdasági szakember azt írta nekem, hogy az ő tudomása szerint az orosz gazdaság – a háború előtt – évi 3 db SZU-35-ös legyártására volt képes. Ez a közel fél évszázados múlttal rendelkező SZU-27-es 80–90-es években továbbfejlesztett változata, amely messze áll az ötödik generációs képességektől. Ráadásul most az orosz védelmi iparnak a gazdasági szankciók által a nemzetközi értékláncokhoz történő hozzáférés korlátozása még nagyobb nehézségeket fog okozni, nemcsak a repülőgéptípus előállításában, hanem a védelmi ipar teljes spektrumában és a K+F+I tevékenységben is.

Jól mutatja ezt az a videó is, amelyet az ukrán fegyveres erők publikáltak, s amelyben egy, még a háború előtt készült orosz Orlan drónt szednek darabjaira.¹³ A drón gyártói mindamellett, hogy néha elég „*home made*” megoldásokkal operáltak, rengeteg külföldi, főleg japán alkatrészt használtak az eszköz összerakásához. Olyan fontos főkomponensek japán eredetűek, mint a motor, a kamera vagy a vezérlés. Természetesen ilyen videónál sohasem lehet tudni, hogy igazi-e, vagy megkomponált, de az orosz gazdaság általános képességeit és értékláncait ismerve a valóság nagy valószínűséggel a videóban bemutatott vagy ahhoz nagyon hasonló lehet.

Az értékláncok megnövekedett fontosságából azt a következtetést is levonhatjuk, hogy soha nem látott módon elkülönült a kutatási-fejlesztési és a gyártási tevékenység,

⁹ Lee HUDSON (2022): Pentagon Suspends F-35 Deliveries After Discovering Materials from China. *POLITICO*, 2022. július 9.

¹⁰ Deborah HAYNES (2019): F-35 Jets: Chinese-owned Company Making Parts for Top-secret UK-US Fighters. *Sky News*, 2019. június 15.

¹¹ Joe GOULD (2020): Stop Buying Turkey's F-35 parts, Lawmakers Tell DoD. *Defense News*, 2020. július 7.

¹² Bevetették az oroszok a legmodernebb, Szu-57-es lopakodó vadászbombázójukat Ukrajnában (2022). *Portfolio*, 2022. július 9.

¹³ Operator Starsky [@StarskyUA] (2022): “Unboxing” of Russian “Orlan”. *YouTube*, 2022. április 14.

olyan szempontból, hogy egészen más képességet igényel egy prototípus létrehozása, mint a megfelelő költség- és minőségkontrollal, precízen kialakított beszállítói hálózattal működő tömeggyártás megszervezése. Míg előbbi alapvetően műszaki-technikai és természettudományos ismereteket igényel, addig az utóbbihoz óriási mértékű gazdasági, menedzsment- és iparpolitikai tudás is szükséges. Amennyiben utóbbi nincsen meg, úgy hiába fogja a kreatív mérnöki gárda prototípusok sorát produkálni, a haderő mégsem lesz felszerelve modern, megbízható és az adófizetők számára elfogadható áron beszerezhető eszközökkel. A kutatás-fejlesztés és a gyártás között a hidat a termékesítés folyamata jelenti, amelynek jelentősége a fentiek következtében kiemelt fontosságúvá válik a védelmi iparban (is). Ez garantálja, hogy már eleve a tervezés se mérnökök grandiózus lázálma legyen, hanem olyan irányba induljon el ez a – már önmagában is rettentően költséges – folyamat, amelynek a végén olyan termék születik, amely megfelel a valós felhasználói igényeknek, amelynek gyártása megfelelő költségkeretek között tartható, s amely során a magas szintű minőségmenedzsment garantálható, és amelynek a beszállítói láncolata megfelelő minőségbiztosítással, megbízhatósággal, kapacitásrugalmassággal rendelkező cégekkel lefedhető a hazai gazdaságból vagy a szövetséges országokból. Látható tehát, hogy a termékesítés legalább olyan bonyolult és nehéz, mint maga a kutatás-fejlesztés.

Ezt mutatják az orosz–ukrán háború tapasztalatai is. Miközben az elmúlt évtizedben modern haditechnikai eszközök sorát mutatták be a Vörös téri parádékon, ezek jelentős részének nyomát sem látjuk a háborúban, miközben szemmel láthatólag kikonzervált, sok évtizedes korú eszközök sora vesz részt benne, amelyek műveleti képessége – mindenféle improvizált, sokszor harctéri buhera ellenére is¹⁴ – töredéke modern társaikénak. Ezért is tette félhivatalosan szóvá az orosz haderő, hogy a háború elhúzódásáért és a tervezettnél hatványozottan nagyobb veszteségekért nem a katonai vezetés inkompetenciája és az alakulatok felkészületlensége okolható, hanem az, hogy az orosz védelmi ipar nem képes az ukrán oldalon megjelenő nyugati fegyverek képességeivel paritást elérő fegyverrendszerekkel felszerelni a haderőt.¹⁵ Miközben az állításban nagy igazság van, az orosz védelmi ipar védelmében mindenképpen fel kell hoznunk azt, hogy ők is csak abból tudnak főzni, amilyük van. Mivel az orosz gazdaság teljesítménye töredéke a nyugati társadalmakénak, innovációs kapacitásának és technológiai szektorának mérete még ennél is kisebb arányaiban, menedzsmenttudásban, piacosítási képességekben és nemzetközi beszállítói kapcsolatokban óriási az elmaradása, így a védelmi ipari értékláncok lefedettsége minden bizonnyal nagyon hiányos, és számos kritikus elemet nélkülöz. Ennél fogva a védelemgazdasági szakemberek számára nem meglepő az a nehézség, amellyel az orosz hadvezetésnek szembesülnie kell a modern haditechnikai eszközök általános használatának hiányából adódóan.

¹⁴ Huszák Dániel (2022): Elképesztő gyűjtés készült az orosz haderő sufnituning járműveiről. *Portfolio*, 2022. április 7.

¹⁵ Ukraina: gladiatorskie boi. *Prisp*, 2022. augusztus 4.

A hadviselés változása és annak hatása a védelmi iparra

A hadviselés folyamatosan változik, és a védelmi ipar állandó feladata, hogy időben megértse a változás aktuális hajtóerőit, kulcstényezőit. Ez nagyon nehéz feladat, mert a történelem szerencsésebb időszakaiban a nagyhatalmak nem folytatnak háborút, és ezért ilyen időszakokban nehéz észrevenni, hogy a technológiai fejlődés hogyan is változtatja meg a hadviselést. Márpedig a védelmi ipari kutatás-fejlesztés más ágazatokhoz képest – a rendszerek és a platformok komplexitásából adódóan – hosszadalmasabb tevékenység, így amelyik ország védelmi iparának nem sikerül elkapnia a változás trendjét, az súlyos lemaradásba kerül, és az általa kiszolgált haderő jelentős műveletiképesség-hiányokkal szembesül. Az orosz–ukrán háború egyrészt elég jó képet fest a változás trendjéről, másrészt azt is megmutatja, hogy milyen az, ha egy védelmi iparnak nem sikerül elkapnia ezt a trendet.

Az első fontos változást már említettem a bevezetőben. A technológiai fejlődés révén soha nem látott mértékű rálátása nyílik a hadviselő feleknek mind a hadművelleti színtéren, mind a mögöttes területeken zajló eseményekre. Ennek eléréséhez kulcsfontosságú szerep hárul az űriparra (például műholdak), a telekommunikációs és hírközlési szektorra, az információs technológiai szektorra és a védelmi ipar azon szegmensére, amely felderítőeszközök (például drónok) gyártásával foglalkozik. Ugyanígy a védelmi ipar feladata, hogy az előző eszközöket és rendszereket olyan, még nagyobb rendszerbe integrálja, amely a lehető leggyorsabb információáramlást és – egyre inkább gépi – adatfeldolgozást teszi lehetővé az elérhető leggyorsabb műveleti döntéshozatal érdekében. Ez utóbbi azért kiemelkedő fontosságú, mert a fentebb felsorolt ágazatok eszközeinek segítségével olyan mértékű adathalmaz jön létre a művelet során, amelynek feldolgozása már nagy kihívásokat jelent, és ebből adódóan a feldolgozási sebesség és az ebből eredő műveleti döntéshozatali sebesség és minőség a háborút döntheti el. Nem véletlen, hogy az USA hadereje már régóta kulcsfontosságú tényezőnek tekinti ezt a területet, és ezért mind a Pentagonban, mind haderőnemi szinten, mind az egyes parancsnokságokon „*chief data officer*” pozíció létrehozásáról döntöttek, és fontos lépéseket tettek abba az irányba, hogy a jövőben minden keletkező adat egy rendszerbe kerüljön, és feldolgozásuk a lehető leggyorsabban, jellemzően mesterséges intelligencia segítségével megtörténjen.¹⁶ A jelenleg zajló háborúban azt tapasztaljuk, hogy az ukrán oldal az amerikai haderő és a mögötte álló védelmi és polgári szektorok segítségével nagyobb rálátással rendelkezik a hadszíntérről. Ezt a következtetést abból vonhatjuk le, hogy a háború kezdeti szakasza után erőinek eloszlása a front(ok) különböző szakaszain általában jól lekövette az orosz hadvezetés támadási céljait. Ezzel szemben az orosz oldalon néha vakfoltok alakulnak ki. A 2022 szeptemberében a harkivi régióban lezajlott ukrán ellentámadás például szemmel láthatólag váratlanul érte az orosz erőket, ami meglepő ilyen mértékű hadszíntéri rálátás mellett. Mivel nem feltételezem, hogy olyan mértékű hibát elkövetne az orosz hadvezetés, hogy szabadon hagyja szárnyait egy jelentős mértékű ukrán összpontosítás előtt, ezért azt

¹⁶ Nathan STROUT (2020): Special Operations Command Wants to Put All Mission Data in a Single Pane of Glass. *C4ISRNet*, 2020. június 1.

a következtetést kell levonnom, hogy egyszerűen nem rendelkeztek a megfelelő minőségű információval, azaz az orosz védelmi ipari és polgári eszközök, rendszerek közel sem képesek azt az információs támogatást nyújtani, mint a másik oldalon az amerikaiak.

A történelemben ciklikus változását látjuk annak, hogy a védelemi vagy támadóképeségek fejlődnek jobban, s ebből adódóan melyik jelenti a hadműveleti és hadászati siker kulcsát. A jelenleg zajló orosz–ukrán háború eddigi fejleményei azt mutatják, hogy új ciklus kezdetén lehetünk, ahol a védelmi képességek kerülnek előtérbe.¹⁷ Az oroszoknak fél év alatt sem sikerült teljes légi fölényt kialakítaniuk Ukrajna felett, és jelentős számú páncélos eszközbeli fölényük ellenére sem sikerült egyik frontvonalon sem áttörést elérniük. Lassú előrehaladást végül masszív tüzérségi tűztámogatás segítségével értek el Luhanszk és Donbasz megyében. Az átütő siker elmaradásának okaként látni kell, hogy egy 10 millió dolláros harckocsi elpusztítható egy 175 000 dolláros Javelin vagy egy 6000 dolláros Carl Gustav rakétával. Vagy éppen egy 18 millió dolláros helikopter (plusz a jó pár millió dollárért kiképzett személyzete) elpusztítható egy 120 000 dolláros Stinger rakétával, míg egy milliárddolláros cirkáló elsüllyeszthető egy figyelemelterelő drón és egy hajó elleni rakéta segítségével.¹⁸ A védelemben használt haditechnikai eszközök fejlődése (pontosabb célvezetés és célkövetés, sokkal könnyebb hordozhatóság, könnyebb alkalmazhatóság stb.), valamint a katonai vezetés reformja¹⁹ (gyorsabb adatfeldolgozás, decentralizált, alegységszintű döntéshozatal stb.) olyan rendszerszintű változást hozott a hadművészetben, amely következtében a világ összes haderejének – élén az USA-éval – el kell gondolkoznia azon, hogy gyors, döntő csapások sorozatára épülő, támadást favorizáló katonai doktrínáját miként módosítsa a jelenlegi háború tapasztalataival.²⁰ Mind a háború tapasztalatai, mind a katonai doktrínák esetleges változásai természetesen jelentős hatással lesznek a védelmi ipar termékstruktúrájára, valamint kutatási-fejlesztési irányaira is. Hiszen miközben éppen zajlik az amerikai haderőben a vietnámi háború óta legnagyobb helikopterprogram, amely szinte a teljes flotta lecserélését irányozza elő, s folyik a tender a Bradley gyalogsági harcjármű lecserélésére is, míg a világ vezető hadiipari vállalatai új és új páncélos harcjárművekkel (köztük harckocsikkal) jelennek meg a védelmi ipari expókon, addig pont ezen eszközök teljesítménye a háborúban – különösen életciklusköltségükhöz viszonyítva – meglehetősen gyenge. Természetesen azok az eszközök, amelyek most prototípusként megjelennek, az elmúlt évtized K+F+I tevékenységének eredményei, amely az elmúlt évtized(ek) katonai doktrínáin és háborús tapasztalatain alapul. Azonban kérdés, hogy egyes országok védelmi ipara most mennyire gyorsan képes adaptálni ennek a háborúnak a tapasztalatait. Itt talán a Távol-Kelet lehet kicsit hátrányban, lévén ezen országok (Kína, Dél-Korea, Japán) nem

¹⁷ David JOHNSON (2022): Ending the Ideology of The Offense, Part I. *War on the Rocks*, 2022. augusztus 15.

¹⁸ Brandon TSENG (2022): Tanks and Helos: How Ukraine Can Inform Military Modernization Efforts. *Defense News*, 2022. március 31.

¹⁹ Xander LANDEN (2022): Russian Adherence to Soviet Doctrine ‘Demoralizing’ to Troops. *Newsweek*, 2022. szeptember 12.

²⁰ David JOHNSON (2022): Ending the Ideology of The Offense, Part II. *War on the Rocks*, 2022. augusztus 25.; Maximilian K. BREMER – Kelly A. GRIECO (2022): In Denial About Denial: Why Ukraine’s Air Success Should Worry the West. *War on the Rocks*, 2022. június 15.

érintettek közvetlenül a háborúban, és így nem szereznek első kézből információkat, ellentétben az orosz és a nyugati – különösen az amerikai – védelmi iparral.

Az előző bekezdésben kifejtett változásból adódik az, hogy bár *multi-domain* műveletekről beszélhetünk, a háborúban eddig nagyon korlátozott szerepet játszik mind a légi erő, mind a haditengerészet. És bár a kibertérben is folyamatosan dúl a harc, úgy látszik, ott is a védelmi képességek fejlődése volt a gyorsabb az elmúlt időszakban.²¹ Ebből adódóan a szárazföldi haderőnem (beleértve a különleges műveleti, illetve rakétatüzérszervezeteket is) szerepe a háború lefolyásában a vártnál nagyobb.²² Egyszerűen a légierő és a haditengerészet eszközeinek sebezhetősége – több tényezőtől kifolyólag – túlságosan megnőtt – különösen az eszköz és a kezelőszemélyzet pótlásának határkölségét tekintve – ahhoz, hogy a parancsnokok ezen haderőnemek használatára jelentős mértékben támaszkodni tudjanak.²³ Ez a védelmi ipari kutatásra-fejlesztésre is hatással van. Egyrésztől még inkább előtérbe kerül ezen haderőnemeknél a hagyományos eszközök kisebb, olcsóbb és ember nélküli variánsokkal történő helyettesíthetőségének kérdése, másrésztől valószínűleg a védelmi ipari kutatási-fejlesztési költségvetésen belül átrendezés történik majd a szárazföldi haderőnem irányába, amely a K+F+I területen eddig sokszor mostohagyermeknek számított. (Gondoljunk csak bele, hogy mekkora egy ötödik generációs vadászgép vagy egy új anyahajó, esetleg egy új tengeralattjáró-típus fejlesztésének költsége egy páncélozott harcjármű fejlesztéséhez képest! Érdemes azon is elfilozofálni, hogy vajon mennyire alakult volna másképpen az orosz–ukrán háború, ha az orosz katonai vezetés nem a sikertelen Szu-57-es programba, a tengeralattjáró-modernizációs programba vagy a hiperszonikusrakéta-fejlesztési programba öli a pénzt az elmúlt évtizedekben, hanem a szárazföldi haderőnem fegyvernemeinek teljes körű modernizálásába!)

A háború szintén felhívja a figyelmet a precíziós tűzérségi eszközök alkalmazásának előnyeire. A tapasztalatok azt mutatják, hogy egy-egy ilyen eszközzel elkövetett támadás sokkal hatékonyabb tud lenni, mint akár tömeges csapás mérése hagyományos eszközökkel. Különösen igaz ez sűrűn lakott területen található célpontok esetében, ahol a hagyományos tűzérségi eszközök jóval nagyobb pontatlansága olyan romboláshoz vezet, amely súlyos nemzetközi felháborodást képes előidézni. (Márpedig, ahogy a tanulmány elején szó volt róla, a kommunikáció és a nemzetközi közvélemény szerepe kiemelt fontosságú a modern háborúban.) Ez a tapasztalat a precíziós eszközök és lövedékek használata kapcsán az adófizetőknek fog fájni világszerte, mert ezek gyártása sokszorosába kerül hagyományos társaikénak.

Nagyon fontos tapasztalat, hogy a rendelkezésre álló információs technológiai eszközök kreatív használata, kombinálva a parancsnoki döntéshozatal decentralizációjával, nagy döntéshozatali sebességelőnyt jelent, amely a katonai műveletek során mindig

²¹ SZEDLÁK Ádám (2022): Az ukránok létrehozták a tűzvezetés Uberjét – interjú. *Forbes*, 2022. szeptember 10.

²² David JOHNSON (2022): The Army Risks Reasoning Backwards in Analyzing Ukraine. *War on the Rocks*, 2022. június 14.

²³ Phillips Payson O'BRIEN – Edward STRINGER (2022): The Overlooked Reason Russia's Invasion Is Floundering. *The Atlantic*, 2022. május 9.

kiemelt fontosságú. Az eddigi tapasztalatok alapján az orosz haderő a vártnál sokkal rosszabb szereplését jelentős mértékben ennek jóval lassabb felismerése és adaptálása okozza, az, hogy a merev orosz katonai rendszer jóval inkább ragaszkodik a hagyományos műveleti vezetési modellhez.²⁴

Utolsó háborús tapasztalatként meg kell említeni az örökzöld témát: a logisztikai képességek kiemelkedő fontosságát. Ez az, amiről a történelem során már annyit beszélt szakemberek és hadvezérek sora, mégis a hadművészek, a katonai stratégiák és a haderőtervezők rendszeresen elfelejtik figyelembe venni. Így van ez Magyarországon is, ahol például magas rendfokozatú katonai vezetők kérdőjelezik meg, hogy miért kell a Hadtudományi Doktori Iskolában katonai logisztikát tanulni. Valószínűleg ez történt Oroszországban is, ahol már az invázió első napjaiban összeomlott a logisztikai támogatási lánc, s a logisztikai erők nem voltak képesek üzemanyaggal, lőszerrel, élelmiszerrel stb. ellátni a támadó műveletet folytató alakulatokat. Ezért már az első napok után hosszú vasúti szállítmányokkal kellett a hátszorból utánpótlásként polgári logisztikai járműveket a frontra küldeni a kapacitások megnövelése érdekében.²⁵ Pedig a logisztikai képességek megléte és megvédése fontosabbá vált a háború megvívásának sikerében, mint valaha.²⁶ Ezt mind a katonai parancsnokoknak, mind a védelmi ipari vezetőknek meg kell érteniük, különben feleslegesen fejlesztenek és építenek robosztus erőket a harc megvívásához, azok béna kacsaként fognak csak működni a háborúban. Hiszen a mostani tapasztalatok is azt mutatják, hogy a logisztika működésképtelenné tétele szinte elsődleges célja az ellenség csapásainak. (Elég csak belegondolni a háború kezdetén Kijevtől északra álló hatalmas orosz katonai konvoj ellátásának akadályozásába, a Hosztomel repülőtérért vívott csata jelentőségébe, a drónok használatába üzemanyagszállító konvojok támadására, a HIMARS-ok, valamint az orosz rakétatüzérség használatába az orosz, illetve ukrán hátszorból lévő lőszerraktárak, ellátási pontok, javítóüzemek megsemmisítésére, a Dnyeper folyón lévő hidak, majd pontonhidak folyamatos rombolásába stb.)

A polgári cégek szerepének növekedése

Szintén fontos – de nem új – változás az, hogy a polgári cégek szerepe mind a védelmi ipari gyártásban és szolgáltatásban, mind közvetlenül a hadviselésben megnövekszik.

A védelmi iparban e szerep már hosszabb ideje nő, aminek a hátterében az áll, hogy a 20. század végére az életszínvonal emelkedésével olyan hatalmas vásárlóerő alakult ki a világ országaiban, amely azt okozta, hogy a háztartások ma már sokkal nagyobb piacot jelentenek, mint a védelmi szféra. Azaz sokkal nagyobb profitot lehet termelni, *ergo* sokkal inkább érdemes tőkét fektetni polgári termékek gyártásával foglalkozó cégekbe (különös tekintettel a nagy profitabilitású *high-tech* ágakban). Ez természete-

²⁴ SZEDLÁK 2022.

²⁵ Úgy néz ki, az oroszok már civil járművekkel próbálják pótolni veszteségeiket (2022). *Portfolio*, 2022. március 7.

²⁶ Andrew EVERSDEN (2022): US Army Secretary: 5 Lessons from the Ukraine Conflict. *Breaking Defense*, 2022. június 1.

sen a kutatásban-fejlesztésben is megjelenik. Jól mutatja ezt az, hogy amíg az 1960-as években a világ kutatási-fejlesztési kiadásainak 36%-át a Pentagon finanszírozta, addig 2020-ra ez az érték 3,6%-ra, azaz az előző egy tizedére csökkent le.²⁷ Az elmúlt évtizedben az 5 legnagyobb technológiai cég (Google, Amazon, Apple stb.) évente 10-szer akkora összeget költött kutatásra-fejlesztésre, mint a legnagyobb hagyományos hadiipari cégek (Lockheed Martin, Raytheon Technologies, Boeing stb.).²⁸ Ennek következtében a polgári cégek által kifejlesztett megoldások jelentik egyre inkább az adott kor csúcstechnológiáját, így természetszerű, hogy ezek használata egyre jobban felbukkan a védelmi szektorban.²⁹ És a technológiával együtt maguk a cégek is egyre inkább megjelennek, hol a hagyományos hadiipari cégek ellátási láncában, hol rendszerfejlesztőként közvetlen védelmi minisztériumi beszállítóként.³⁰

A háború egyik újdonsága, hogy a korábbinál többször jelent meg a hírekben polgári cégek neve a hadviseléssel közvetlen összefüggésben. Ennek oka a háborús *domainek* kiterjedése a kibertérre és az űrre, ahol jellemzően magántulajdonban lévő polgári profilú cégek fűjják a technológiai fejlődés passzátszelét. Így amikor műholdas felderítésről vagy telekommunikációs adatátvitelről, kibervédelemről vagy felhőalapú adattárolásról és adatvédelemről van szó, nem meglepő, hogy a mindennapi életben jól ismert cég- és márkanevek (Stalink, Maxar, Amazon, Microsoft stb.) vagy éppen cégtulajdonos hírességek (Elon Musk) bukkannak fel a hírekben. Hogy itt mennyire nem elhanyagolható vagy kiegészítő képességekről van szó, ahhoz érdemes olyanokba belegondolni, mint hogy az ukrán katonai vezetés hadműveleti vagy éppen harcászati döntéshozatali folyamata onnan indul, hogy egy (vagy több) amerikai cég minden korábbinál részletesebb képet készít (és azt jó eséllyel mesterséges intelligenciával megtámogatott feldolgozású) kereskedelmi műholdjai mit látnak a hadszíntéren, és milyen információt továbbítanak a Pentagon felé, vagy hogy az ukrán lakosság egy amerikai magáncég műholdas kommunikációs rendszerén keresztül milyen videókat töltött fel pár perccel korábban a megadott Telegram-oldalra. Vagy bele lehet gondolni abba, hogy az ukrán államigazgatás és azon belül a védelmi igazgatás egyáltalán azért működőképes még, mert egy amerikai felhőszolgáltató képes olyan mértékű és biztonságú tárhelyet biztosítani, ahol az összes adat elmenthető és hozzáférhető.

A fentiekből azt a következtetést is levonhatjuk, hogy az orosz haderő méretbéli és technikai eszközbéli hatalmas előnyét jelentős részben a nyugati polgári ágak orosz társaikkal szembeni technológiai fölénye ellensúlyozza. Ez olyan megállapítás, amelyet még talán egyetlen korábbi háború kapcsán sem tehetünk meg, és amely még jobban aláhúzza annak a védelemgazdasági törvényszerűségnek az igazságát, miszerint a társadalom és a gazdaság általános versenyképessége döntően határozza meg a – védelmi iparon

²⁷ Tai Ming CHEUNG – Thomas G. MAHNKEN (2022): *The Grand Race for Techno-Security Leadership. War on the Rocks*, 2022. augusztus 31.

²⁸ CHEUNG–MAHNKEN 2022.

²⁹ Loren B. THOMSON (2020): *Why U.S. National Security Requires a Robust, Innovative Technology Sector*. Lexington Institute.

³⁰ TAKSÁS Balázs (2021): Újjászülető védelmi ipar. *Haditechnika*, 55(1), 57–61.

keresztül – egy ország katonai erejét.³¹ Erre a változásra reagálni kezdtek a hagyományos amerikai hadiipari cégek is (például Lockheed Martin, Raytheon Technologies), amelyek akvizíciókba kezdtek mind az űriparban, mind az információs technológiai szektorban, azért, hogy további képességeket szerezzenek ezen a területen is, és rendszerintegrátor-ként tudjanak megjeleníteni a Pentagon beszerzésein. Ez a folyamat nem most kezdődött el, de a háború felgyorsította, és minden bizonnyal a védelmi ipar egyik hajtóereje lesz a közeljövőben. Kérdéses a kínai helyzet, ahol ugyan nagy az összefonódás a technológiai cégek (Huawei, ZTE, Alibaba stb.) és az állami hadiipari mogulok között,³² azonban a technológiai szektor annyival innovatívabb és annyival eltérőbb szervezeti kultúrával rendelkezik, hogy nehéz elképzelni, hogy akvizíciók lévén beolvadnának az állami szektorba, még ha tervutasításos gazdaságban ennek a jogi kivitelezése sokkal könnyebb is.

A nemzetgazdasági versenyképesség és a védelmi ipari képességek közötti szoros kapcsolattal magyarázható az olyan országok egyre nagyobb szerepe is a globális védelmi piacon, mint a brutálisan erős és innovatív polgári szektorral rendelkező Dél-Korea. Nem véletlen, hogy úgy néz ki, hogy Európa történetének egyik legnagyobb átfegyverzési üzletét, a – jelentős részben az orosz agresszió által indukált – lengyel haderőfejlesztési programot kvázi a koreai védelmi ipar „viszi haza”.³³

Védelmi ipari kapacitáskorlátok

Az orosz–ukrán háború arra a már korábban is pedzegetett tényre is rávilágított, miszerint egy hagyományos eszközökkel folytatott – nem aszimmetrikus – konfliktus elhúzódása megoldhatatlan feladat elé állítaná a hadviselő feleket, annál az egyszerű ténynél fogva, hogy a hadiipar nem lenne képes kiszolgálni a háborús igényeket. Bár a hadiiparral szemben támasztott egyik alapvető feltétel az ellátásbiztonság, miszerint képesnek kell lennie kiszolgálnia a megrendelő haderő igényeit mind békeidőben, mind krízishelyzet (akár háború) idején,³⁴ a mostani konfliktusban is több jel mutat abba az irányba, hogy a globális hadiipar jelenleg nem képes ezt a feladatát betölteni.

Az egyik ilyen jel, hogy egyre inkább csökken a Nyugatról Ukrajnába áramló fegyverzet mennyisége, különösen a komplexebb platformok esetében. A háború legelső szakaszában jellemzően a volt Varsói Szerződés-tagok látták el az ukrán haderőt egykori döntően szovjet gyártmányú eszközökkel, lévén ezek használatára nem kellett átképezni a katonákat, így az eszközök gyorsan hadrendbe kerülhettek. Ezekért az adományokért cserébe a Nyugat – jellemzően az USA – modernebb eszközök – vélhetően jutányos – eladását ígérte meg a kelet-közép-európai országoknak. Ezzel igazából mindenki

³¹ TAKSÁS Balázs (2020): A hadiipar fejlesztésének feltételei és működésének követelményei. *Honvédségi Szemle*, 148(2), 125–135.

³² Tai Ming CHEUNG (2009): *Fortifying China–The Struggle to Build a Modern Defense Economy*. London: Cornell University Press.

³³ HUSZÁK Dániel (2022): Nem várt helyről jön a segítség: Európa legerősebb haderejét építhetik fel Oroszország nyugati határán. *Portfolio*, 2022. szeptember 3.

³⁴ TAKSÁS Balázs (2019): Trinity of Defense Industry. *Economic and Management*, (1), 72–76.

jól járt. Ukrajna gyorsan fegyverekhez juthatott, a kelet-közép-európai országok könnyedén megszabadulhattak a sokszor már inkurenciának számító eszközöktől, és kvázi becserélhették azokat újra, míg a nyugati védelmi ipar új megrendelésekhez juthatott. A probléma csak ott van, hogy a nyugati védelmi ipar kapacitásai már így is évekre előre le vannak kötve ezen új megrendelések nélkül is. Jól mutatja ezt, hogy miután a következő lépésként gyorsan elkezdtek nyugati fegyverek is Ukrajnába áramolni, hamar elkezdett mennyiségük csökkenni (komplex platformokból pedig eleve kevés db érkezett), mert a küldő országok eszközállománya a védelmi képességek szempontjából kritikus szint közelébe csökkent, s az eszközök pótlása meglehetősen hosszadalmasnak ígérkezik.

A problémák hátterében alapvetően kellemes ok húzódik, miszerint a bipoláris világrend megszűnése után a konvencionális háborúk száma és mérete jelentősen lecsökkent, a 2001. szeptember 11-ike után jelentkező aszimmetrikus háborúk pedig jóval limitáltabb skálájú és mennyiségű fegyverrendszer bevetését igényelték. Így az „utolsó vacsora”³⁵ után nemcsak az USA-ban, hanem világszerte is a hagyományos védelmi ipar erős konszolidációja zajlott le, ami globálisan csökkentette a gyártási – és persze ezzel együtt a kutatási-fejlesztési – kapacitásokat is.³⁶ A béke kellemes gond volt, most viszont, hogy a nagyhatalmak közötti háborús konfliktus bekövetkezésének valószínűsége megnövekedett, a védelmi ipar még jó ideig nem lesz képes kielégíteni a megnövekedett igényeket. Ennek az az oka, hogy a védelmi eszközök piaca nagyon komplex gazdasági terület, amelyet minden más ágazati piacnál magasabb belépési korlátok jellemeznek.³⁷ Ebből adódóan új szereplők nem tudnak csak úgy a piacra lépni, és a kínálatot bővíteni. A bent lévő szereplőket pedig jellemzően az erőforrásoldalon, illetve a beszállítói láncban lévő korlátok akadályozzák meg a termelés gyors felfuttatásában.³⁸ Különösen problémás a helyzet az európai védelmi iparban, aminek hátterében két ok áll: a védelmi kiadások minden más földrészénél nagyobb mértékű csökkenése a hidegháború – és különösen a 2008-as válság – utáni időszakban,³⁹ illetve a nemzeti érdekek miatti erőteljes fragmentálódás.⁴⁰ A helyzet súlyosságának érzékeléséhez, elég csak belegondolni abba, hogy mikorra kapja majd meg a német gyártóktól hazánk az évekkel ezelőtt megrendelt, nem túl jelentős darabszámú haditechnikai eszközt. Én úgy vélem, hogy ez a kapacitáskorlát is szerepet játszott abban (az egyre inkább megjelenő technológiai lemaradás mellett), hogy a lengyelek nem európai, hanem dél-koreai eszközöket választottak haderejük átfegyverzésére.

Súlyos kapacitásproblémákat láthatunk az orosz oldalon is. Ahogy a 3. fejezetben írtam, egyes orosz haditechnikai eszközök harctéri hiányáról valószínűleg a nemzetközi értékláncokhoz történő hozzáférés problémája, valamint az orosz gazdaság elégtelen technológiai színvonala (például a beszállítók hiánya) tehet. Azonban más eszközök-

³⁵ John MINTZ (1997): How A Dinner Led To A Feeding Frenzy. *The Washington Post*, 1997. július 4.

³⁶ Jacques S. GANSLER (2011): *Democracy's Arsenal: Creating a Twenty-First-Century Defense Industry*. [H. n.]: The MIT Press.

³⁷ TAKSÁS Balázs – HEGEDŰS Ernő (2022): A magyar védelmi ipar jövőképe. *Köz-gazdaság*, 17(1), 9–26.

³⁸ TAKSÁS 2020.

³⁹ NATO (2016): *Defense Expenditures of NATO countries*. PR(2016)011. 2016. január 26.

⁴⁰ Mitja KLECZKA – Caroline BUTS – Marc JEGERS (2020): Addressing the ‘headwinds’ faced by the European arms industry *Defense & Security Analysis*, 36(2), 129–160.

nél minden bizonnyal a gyártási kapacitási korlátok okozhatják a nagyobb számban való bevetés hiányát. Ilyenek lehetnek a precíziós lövedékek, amelyek alkalmazásával az oroszok a háború kezdeti szakaszában nagy sikereket értek el az ellenség erőinek, katonai infrastruktúrájának, kritikus ipari létesítményeinek rombolásában. Azonban ezen eszközök használata szemmel láthatólag mennyiségileg is csökkent, amit valószínűleg az alacsony készletszint és a lassú gyártási utánpótlás okozhat. Ezért került előtérbe a jóval kevésbé pontos hagyományos tűzérési eszközök alkalmazása, illetve az olyan extrém – szintén nem túl hatékony – megoldások is, mint amikor hajó elleni rakétákat használtak szárazföldi célpontok megsemmisítésére. Plusz úgy tűnik, hogy Oroszország Irántól és Észak-Koreától is vásárol fegyvereket és hadianyagot, ami szintén a fenti problémára mutathat rá. Arra, hogy a modernebb eszközökből és hadianyagokból miért nem sikerült jelentősebb mennyiséget felhalmozni a konfliktus előtt – miközben a régi eszközök magas hadrafoghatóságát tekintve szinte bizonyosan hosszabb ideje készültek egy potenciális háború megvívására – csak két válasz lehetséges: pénzhiány és gyártáskapacitás-hiány. Mivel Oroszországban az elmúlt közel másfél évtizedben szinte semmi sem volt drága a haderő fejlesztését illetően, és a fegyveres erők prioritásokat élveztek más állami területekkel szemben is, ezért én a magam részéről inkább utóbbit tartom a valódi oknak.

A kapacitáskorlátok észlelése természetesen nem az orosz–ukrán háborúval jelent meg. A világ legnagyobb védelmi iparában már fél évtizeddel ezelőtt komoly számítások kezdődtek, amelyek azt mutatták ki, hogy a kapacitások csak békeidőszaki ellátásra tervezettek, háborús tömegtermelésre nem elégségesek.⁴¹ A szimulációk szerint intenzív háború esetén még az USA hadereje is 6 hónap alatt kifogyna modern fegyverkészletének jelentős részéből, és jóval régebbi technikát kellene újra hadrendbe állítania (pont, mint ahogy az oroszok is teszik a most zajló háborúban), plusz jelentős importra is szorulna, mivel a védelmi ipari kapacitások egyáltalán nem lennének elegendőek a háborús veszteség ellensúlyozására.⁴² Az elemzések során az is kiderült, hogy olyan is előfordult, hogy a különböző haderőnemek a háborús időszakban megnövekvő hadianyagfogyásuk pótlását ugyanarra az egy gyártókapacitásra tervezték rá. A problémát részben a rendszerintegrátor nagy védelmi ipari vállalatok alacsony, békeidőszakra tervezett gyártókapacitása okozza, hiszen minek tartanának fenn ki nem használt kapacitásokat, ha azt nem finanszírozza meg számukra az állam. A hiány másik oka pedig az ellátási láncban lévő szűk keresztmetszetek (illetve külföldi függőség) megléte egyes beszállítói szinteken, amelyek lehetetlenné teszik a gyártási kapacitás növelését.

A fentebb vázolt globális kapacitáshiány hátterének és lehetséges megoldásainak vizsgálata önmagában ennél hosszabb tanulmányt jelentene, ezért összefoglalóan csak annyit írnék ide, a fejezet végére, hogy amelyik hatalom hamarabb lesz képes a gyártási kapacitásokat felfuttatni, az jelentős hadászati és stratégiai előnyre tehet szert, maga felé billentve a globális erőegyensúlyt. Legjobb esélye erre talán a legnagyobb pol-

⁴¹ Mark CANSIAN (2017): Long Wars and Industrial Mobilization: It Won't Be World War II Again. *War on the Rocks*, 2017. augusztus 8.

⁴² Julie C. KELLY – Daniel E. LAGO – James S. THOMASON (2020): Strengthening Industrial Base Decision-Making for Precision-Guided Munitions. *War on the Rocks*, 2020. augusztus 11.

gári gyártási kapacitásokkal rendelkező távol-keleti térségnek van, különös tekintettel Kínára. Azonban jó eséllyel feltételezhetjük, hogy a hadviselés 4. fejezetben leírt változása, amely a védelmi eszközök pusztító erejét jelentősen megnövelte, új számítások és szimulációk elvégzésére kényszeríti a tervezőket, ugyanis az orosz–ukrán háborúban mind a hadianyag-felhasználás, mind a haditechnikaeszköz-veszteségek napi mértéke magasabb lehet, mint amennyivel korábban kalkuláltak. Ezek az új számítások még nagyobb pótlási igényt és még jelentősebb védelmi ipari kapacitáshiányt mutathatnak ki.

A gazdasági túlélőképesség és a reziliencia újra előtérbe kerülése

A háború legelső szakaszában az orosz erők specifikusan – és a még rendelkezésre álló precíziós lőszerrel – az ukrán katonai és vezetési (hírközlési) létesítményeket támadták. A villámháborús tervek kudarca után azonban általánossá vált részükről az ország gazdaságának és iparának megbénítása a kiemelt fontosságú létesítmények (olajfinomítók, erőművek, legfontosabb ipari üzemek, védelmi ipari gyártó- és javítókapacitások stb.) elleni támadások kivitelezésével. A szeptemberi ukrán ellentámadásra pedig az ország keleti részén a polgári kritikus infrastruktúra (energiaátviteli és egyéb közműrendszerek) elleni csapásokkal válaszoltak.

Mindezen események újra előtérbe helyezték a gazdasági túlélőképesség kérdését, amely a hidegháborús időszakban fontos szerepet játszott az országvédelem tervezésekor. A gazdasági ellenálló és túlélőképességnek olyan fontosabb elemei vannak, mint a gazdaság működése és a lakosság ellátása szempontjából kiemelt fontosságú ellátási láncok diverzifikációjának növelése, az ország energetikai rendszerének minél diverzifikáltabb csatlakozása a szomszédos országok hálózataihoz, illetve a védelmi ipari kapacitások minél nagyobb fokú széttelapítása.⁴³

Ezen a területen az orosz–ukrán háború olyan leckéket kínál nekünk, mint hogy mennyire fontos az ukrán gazdaság – és ezen keresztül a haderő – működőképességének fenntartása szempontjából a nyugati szomszédjaitól beáramló üzemanyag, illetve mennyire megbillentette Ukrajna külgazdasági egyensúlyát (azaz megnövelte a fizetési mérleg hiányát) az, hogy amellet, hogy az exportban fontos szerepet betöltő (nehéz) ipari létesítményei elpusztultak, gabonatermékeit sem tudja eljuttatni vevőikhez az oroszok tengeri blokádja és az európai uniós országok elégtelen vasúti gördülőállománya és átrakodókapacitása miatt.⁴⁴

Szintén fontos tapasztalat, hogy bár Oroszország már a háború elején megpróbálta teljesen lerombolni az ukrán védelmi ipari létesítményeket, valamilyen szinten – valószínűleg az időben megtörtént széttelapítás révén – sikerült képességeket megőrizni, hiszen a haditechnikai eszközök kisebb-közepesebb javítására továbbra is képesnek tűnik az ukrán gazdaság. (Persze jó eséllyel ebben is támaszkodhat európai uniós szomszédjainak kapacitásaira.)

⁴³ TAKSÁS Balázs (2013): *Gazdasági biztonsági kihívások napjaink globalizált világában*. PhD-értekezés. Budapest: Nemzeti Közszolgálati Egyetem, 72–77.

⁴⁴ Ukrajna és az európai uniós országok határán a vasúti nyomtáv megváltozik.

Nagyon fontos tanulság, hogy amikor a kritikus képességek széttelepítéséről beszélünk, akkor ma már elengedhetetlen az államigazgatás és a katonai vezetés működését biztosító szerverekre és adatokra is gondolni. Az adatok felhőbe történő migrálásáról már volt a korábbi fejezetekben szó, azonban az ukránok vélhetően (hivatalos hír érhetően nincsen róla) követhették az észtek által kitaposott utat,⁴⁵ amely szerint kritikus fontosságú szervereiket biztonságosnak vélt országokban lévő nagykövetségeikre helyezték ki. Így azok jogilag az ország területén maradtak, azonban mégis földrajzilag távol az orosz csapásoktól. A széttelepítésnek ez az aspektusa e modern háború egyik nagy és fontos újításának tekinthető.

A társadalom általános és védelmiipar-specifikus tudásának fontossága

A széttelepítés fontossága mellett még egy olyan tényezőt hozott a felszínre az orosz–ukrán háború, amelyről a hidegháború vége óta keveset beszéltünk. Ez a társadalom általános tudásszintjének kérdése, különösen műszaki és katonai műszaki területeken, valamint ennek kapcsolata az ország katonai biztonságával.

Már az iraki polgárháborúban láthattuk, hogy a társadalom műszaki és specifikus védelmi ipari tudása milyen mértékben képes támogatni az országvédelmet.⁴⁶ S bár az ISIS jelentősen támaszkodott erre a tudásra, mégis kevesebb figyelmet kapott mindez a polgárháború káoszának árnyékában. Azonban a jelenleg zajló orosz–ukrán háború felvételei és eseményei jól rávilágítanak arra, hogy a strukturált ipari képességek mellett milyen magas mértékben támaszkodik mindkét oldal a harcoló katonák találékonyságára, műszaki megoldásaira, egyéni innovációira. Lehet itt említeni a páncéltörő rakéták vagy drónok ellen kitalált improvizált védelmi megoldásokat, a különböző nemzetek eszközeiből összetákoltt platformokat, a polgári navigációs eszköz segítségével szovjet gyártmányú repülőgépről amerikai rakétát indító pilóta(ka)t vagy éppen azokat a kreatív megoldásokat, amelyekkel hibás vagy találatot kapott járműveket sikerül újra hadba állítani. Amennyiben a felek csak saját ipari hátterükre támaszkodnának, aligha lennének képesek ennyi eszközt a fronton tartani, és ilyen hatékony csapásokat kivitelezni, vagy éppen ilyen hatékonyan védekezni az ellenség csapásaival szemben. Különösen igaz lehet ez az ukrán oldal esetében, ahol a műszaki hátteret szolgáltató polgári és védelmi ipari bázist nagyrészt vagy teljesen mértékben lerombolta Oroszország. Egyértelmű tehát, hogy a katonai képességek fenntartásában fontos szerepe van a harcoló katonák egyéni találékonyságának és műszaki képességeinek. Különösen, ha figyelembe vesszük a 6. fejezetben kifejtett védelmi ipari kapacitáskorlátokat, amelyek rámutattak arra, hogy a nemzeti védelmi ipari bázisok nem lennének képesek egy esetleges háború esetén a kieső eszközállományt pótolni.

Azonban nemcsak a fronton jut fontos szerep a társadalom általános műszaki képességének, hanem a hátszágban is. Ugyanis itt e képességek segítségével tudja tompítani

⁴⁵ Data Embassy [é. n.]. *E-Estonia*.

⁴⁶ Conflict Armament Research (2016): *Standardisation and quality control in islamic state's military production*. London: Conflict Armament Research Ltd.

a lakosság az ellenség csapásai okozta pusztítás mértékét, legyen szó a mindennapi mikrokörnyezet működésének újraindításáról (például villanyvezetékek javítása) vagy a kritikus fontosságú infrastrukturális rendszerek és ipari, szolgáltatóüzemek működésének fenntartásáról.

Hogy milyen tényezők befolyásolják azt, hogy egy társadalom miért és mennyire rendelkezik a fentebb vázolt képességekkel, az megint csak önálló tudományos kutatás témája lehet. Az azonban biztosan kijelenthető, hogy a védelmi iparban szerzett jártasság nagymértékben hozzájárul ehhez. Azaz minél többen dolgoznak vagy dolgoztak valaha a védelmi iparban, annál többen képesek esetleges háború esetén a kritikus fontosságú katonai eszközöket és rendszereket karbantartani, javítani, illetve egyes alkatrészek hozzáférhetetlensége esetén improvizatív megoldásokat találni, még a termelőeszközök jelentősebb mértékű pusztulása esetén is. Ennek az összefüggésnek a felismerése új, eddig nem hangoztatott érvet hoz fel a jelenleg is zajló magyar védelmi ipari fejlesztési stratégia támogatására.

Összefoglalás

Nem tudjuk, mikor és hogyan ér majd véget ez a háború (ha egyáltalán hivatalosan valaha is véget ér), azonban a tapasztalatok feldolgozása már most rengeteg értékes tudást biztosíthat számunkra nemcsak katonai, hanem védelmi ipari szempontból is. Ebben a tanulmányban a háború első félévének folyamatait és hatásait összegeztem utóbbi aspektusból vizsgálva, és megpróbáltam arra választ keresni, hogy a védelmi ipar strukturális működéséből adódóan a háború hatására milyen új hajtóerők és trendek alakulhatnak ki. Ezek közül az alábbi legfontosabbakat fejtettem ki az írásban.

A globális politikai környezet egyre hidegebbé válásával, amely a jelenleg zajló háborútól függetlenül is egyre inkább hatással van a nemzetközi gazdasági kapcsolatokra,⁴⁷ a védelmi iparnak az értékláncokhoz történő hozzáférése egyre kritikusabb fontosságú tényezővé vált. Ez azt is jelenti, hogy a nemzetek, illetve szövetségi rendszerek gazdasági ereje – a védelmi ipar képességein keresztül – a korábbinál is sokkal nagyobb mértékben fogja meghatározni a katonai potenciált. Ennek az is az oka, hogy a technológiai fejlődés új hajtóerőinek, valamint a hadviselés új *domainjeinek* korábbinál intenzívebb használata következtében a polgári cégek szerepe már nemcsak a védelmi ipari innovációkban, illetve értékláncokban nő meg, hanem közvetlenül a hadviselésben is. Ebből adódóan egyik oldalról egyre több olyan akvizíciót láthatunk majd, ahol hagyományos hadiipari cégek a szektoron kívül vásárolnak fel polgári cégeket, másik oldalról pedig egyre több, eredetileg polgári profilú cég (különösen a technológiai szektorból) fog megjelenni az egyre nagyobb üzletet jelentő katonai beszerzéseken.

Fontos megfigyelés lehet, hogy a hadviselésben bekövetkező változások, mint például a védelmi fegyverek, valamint a hadszíntéri rálátás robbanásszerű fejlődése, a háborúk

⁴⁷ Christian KRAEMER (2022): Germany Drawing Up New China Trade Policy, Vows ‘No More Naivety’. *Reuters*, 2022. szeptember 13.

általános elhúzódasát jelenthetik, amelyre mind a katonai doktrínának, mind a védelmi iparnak reagálnia kell. Utóbbi esetében még hangsúlyosabbá válhat a kisebb, könnyebben cserélhető, ember nélküli eszközök trendje, előtérbe kerülhet a kutatási-fejlesztési programokon belül a szárazföldi haderőnem eszközparkjának fejlesztése, illetve prioritásként jelentkezhet a logisztikai erők képességeinek és védelmének növelése is. A borzalmasan magas K+F költségek miatt a sikeres termékfejlesztésben egyre nagyobb szerepet kell hogy kapjon a termékesítés folyamata, amely a kutatási-fejlesztési tevékenységet köti össze a sorozatgyártással és a vevői igényekkel. Ebből adódóan a műszaki szakemberek mellett a gazdasági szakemberek szerepe is meg fog nőni a védelmi ipari innovációban.

Azonban a háború arra is pontosan rámutatott, hogy a globális védelmi ipar – a korábbi hosszan tartó békeidőszakból következően – nagyon súlyos kapacitásproblémákkal küzd mind a kutatás-fejlesztés, mind a gyártás területén. Így nemhogy az előző bekezdésben leírt új elvárásoknak nem tud megfelelni, de ma már az is jól látható, hogy még a világ legerősebb hadseregei is súlyos hadianyag- és haditechnikaeszköz-ellátási problémákkal küzdenének nagyhatalmak által vívott háború esetén. Ráadásul a védelmi iparban a kapacitások felfuttatása nagyon lassú a rettentően komplex platformok, termékstruktúra és a nagyon magas piaci belépési korlátok miatt. Ez a helyzet új védelmi ipari versenyt indíthat el a világon, amely jelentősen átrendezheti a szereplők helyzetét.

Végül pedig az orosz–ukrán háború olyan, a hidegháború elmúltával elfeledett képességek és tevékenységek fontosságát hozta újra a felszínre, mint a gazdasági túlélőképesség kérdése, valamint a társadalom általános műszaki, illetve specifikus katonai műszaki tudásának szintje. Újra fontossá vált az ellátási láncok diverzifikációja, az ipari – és azon belül különösen a védelmi ipari – kapacitások széttelepítése. Ez utóbbi témakörben új terület is megjelent: az államigazgatást és a katonai vezetést biztosító elektronikus adatok, valamint informatikai szerverek nemcsak kiber-, hanem fizikai védelme is, biztos helyre telepítéssel (migrálással). Emellett az is látható, hogy a társadalom általános műszaki tudása nagy segítséget tud jelenteni mind a haderő cselekvőképességének, mind a gazdaság és a társadalom mindennapi működésének fenntartásához.

Felhasznált irodalom

- BERGER, Miriam (2022): A Chernobyl tour group secretly helped track Russia's invasion. *The Washington Post*, 2022. augusztus 21. Online: <https://washingtonpost.com/world/2022/08/21/ukraine-spy-tour-group-russians/>
- Bevetették az oroszok a legmodernebb, Szu-57-es lopakodó vadászbombázójukat Ukrajnában (2022). *Portfolio*, 2022. július 9. Online: <https://portfolio.hu/global/20220609/bevetettek-az-oroszok-a-legmodernebb-szu-57-es-lopakodo-vadaszbombazojukat-ukrajnaban-549589>
- BREMER, Maximilian K.– GRIECO, Kelly A. (2022): In Denial About Denial: Why Ukraine's Air Success Should Worry the West. *War on the Rocks*, 2022. június 15. Online: https://warontherocks.com/2022/06/in-denial-about-denial-why-ukraines-air-success-should-worry-the-west/?__s=xxxxxxx

- CANCIAN, Mark (2017): Long Wars and Industrial Mobilization: It Won't Be World War II Again. *War on the Rocks*, 2017. augusztus 8. Online: <https://warontherocks.com/2017/08/long-wars-and-industrial-mobilization-it-wont-be-world-war-ii-again/>
- CHEUNG, Tai Ming (2009): *Fortifying China – The Struggle to Build a Modern Defense Economy*. London: Cornell University Press. ISBN 9780801446924
- CHEUNG, Tai Ming – MAHNKEN, Thomas G. (2022): The Grand Race for Techno-Security Leadership. *War on the Rocks*, 2022. augusztus 31. Online: <https://warontherocks.com/2022/08/the-grand-race-for-techno-security-leadership/>
- Conflict Armament Research (2016): *Standardisation and Quality Control in Islamic State's Military Production*. London: Conflict Armament Research Ltd. Online: <https://conflictarm.com/dispatches/standardisation-and-quality-control-in-islamic-states-military-production/>
- Data Embassy [é. n.]. *E-Estonia*. Online: <https://e-estonia.com/solutions/e-governance/data-embassy/>
- ERWIN, Sandra (2022): Maxar Eager to Launch New Satellites Amid Soaring Demand for Imagery Over Ukraine. *SPACENEWS*, 2022. április 11. Online: <https://spacenews.com/maxar-eager-to-launch-new-satellites-amid-soaring-demand-for-imagery-over-ukraine/>
- EVERSDEN, Andrew (2022): US Army Secretary: 5 Lessons from the Ukraine Conflict. *Breaking Defense*, 2022. június 1. Online: <https://breakingdefense.com/2022/06/us-army-secretary-5-lessons-from-the-ukraine-conflict/>
- GANSLER, Jacques S. (2011): *Democracy's Arsenal: Creating a Twenty-First-Century Defense Industry*. [H. n.]: The MIT Press. ISBN 9780262072991
- GOULD, Joe (2020): Stop Buying Turkey's F-35 Parts, Lawmakers tell DoD. *Defense News*, 2020. július 7. Online: https://defensenews.com/congress/2020/07/07/stop-buying-turkeys-f-35-parts-already-lawmakers-tell-dod/?utm_source=clavis
- HAYNES, Deborah (2019): F-35 Jets: Chinese-owned Company Making Parts for Top-secret UK-US Fighters. *Sky News*, 2019. június 15. Online: <https://news.sky.com/story/f-35-jets-chinese-owned-company-making-parts-for-top-secret-uk-us-fighters-11741889>
- HILLNER, Eric P. (2019): *The Third Offset Strategy and the Army Modernization Priorities*. Center for Army Lessons Learned. Online: <https://usacac.army.mil/sites/default/files/publications/17855.pdf>
- HUDSON, Lee (2022): Pentagon Suspends F-35 Deliveries After Discovering Materials from China. *POLITICO*, 2022. július 9. Online: <https://politico.com/news/2022/09/07/pentagon-suspends-f-35-deliveries-china-00055202>
- HUSZÁK Dániel (2022): Elképesztő gyűjtés készült az orosz haderő sufnituning járműveiről. *Portfolio*, 2022. április 7. Online: <https://portfolio.hu/global/20220407/elkepeszto-gyujtes-keszult-az-orosz-hadero-sufnituning-jarmuveirol-538077>
- HUSZÁK Dániel (2022): Nem várt helyről jön a segítség: Európa legerősebb haderejét építhetik fel Oroszország nyugati határán. *Portfolio*, 2022. szeptember 3. Online: <https://portfolio.hu/global/20220903/nem-vart-helyrol-jon-a-segitseg-europa-legerosebb-haderejet-epithetik-fel-oroszorszag-nyugati-hataran-564775>
- JOHNSON, David (2022): Ending the Ideology of The Offense, Part I. *War on the Rocks*, 2022. augusztus 15. Online: <https://warontherocks.com/2022/08/ending-the-ideology-of-the-offense-part-i/>
- JOHNSON, David (2022): Ending the Ideology of The Offense, Part II. *War on the Rocks*, 2022. augusztus 25. Online: <https://warontherocks.com/2022/08/ending-the-ideology-of-the-offense-part-ii/>
- JOHNSON, David (2022): The Army Risks Reasoning Backwards in Analyzing Ukraine. *War on the Rocks*, 2022. június 14. Online: <https://warontherocks.com/2022/06/the-army-risks-reasoning-backwards-in-analyzing-ukraine/>

- KELLY, Julie C. – LAGO, Daniel E. – THOMASON, James S. (2020): Strengthening Industrial Base Decision-Making for Precision-Guided Munitions. *War on the Rocks*, 2020. augusztus 11. Online: <https://warontherocks.com/2020/08/strengthening-industrial-base-decision-making-for-precision-guided-munitions/?fbclid=IwAR2ZnW6MOOmX7EfNdefpneCqny-RadR3agStYHokYiGooNNEU38cYUCDuffc>
- KLECZKA, Mitja – BUTS, Caroline – JEGERS, Marc (2020): Addressing the ‘Headwinds’ Faced by the European Arms Industry. *Defense & Security Analysis*, 36(2). 129–160.
- KRAEMER, Christian (2022): Germany Drawing Up New China Trade Policy, Vows ‘No More Naivety’. *Reuters*, 2022. szeptember 13. Online: <https://reuters.com/world/europe/germanys-new-china-policy-will-not-be-naive-economy-minister-2022-09-13/>
- LANDEN, Xander (2022): Russian Adherence to Soviet Doctrine ‘Demoralizing’ to Troops. *Newsweek*, 2022. szeptember 12. Online: <https://newsweek.com/russian-adherence-soviet-doctrine-demoralizing-troops-ret-colonel-1741841>
- MINTZ, John (1997): How a Dinner Led to a Feeding Frenzy. *The Washington Post*, 1997. július 4. Online: <https://washingtonpost.com/archive/business/1997/07/04/how-a-dinner-led-to-a-feeding-frenzy/13961ba2-5908-4992-8335-c3c087cdebc6/>
- NATO (2016): *Defense Expenditures of NATO countries*. PR(2016)011. 2016. január 26.
- O’BRIEN, Phillips Payson – STRINGER, Edward (2022): The Overlooked Reason Russia’s Invasion Is Floundering. *The Atlantic*, 2022. május 9. Online: <https://theatlantic.com/ideas/archive/2022/05/russian-military-air-force-failure-ukraine/629803/>
- Operator Starsky [@StarskyUA] (2022): „Unboxing” of Russian „Orlan”. *YouTube*, 2022. április 14. Online: <https://youtube.com/watch?v=IsPKSMeonxg>
- Oryx (2022): Attack On Europe: Documenting Russian Equipment Losses During The 2022 Russian Invasion Of Ukraine. *Oryx*, 2022. február 24. Online: <https://oryxspioenkop.com/2022/02/attack-on-europe-documenting-equipment.html>
- STROUT, Nathan (2020): Special Operations Command wants to put all mission data in a single pane of glass. *C4ISRNet*, 2020. június 1. Online: <https://c4isrnet.com/battlefield-tech/it-networks/2020/05/31/special-operations-command-wants-to-put-all-mission-data-in-a-single-pane-of-glass/>
- SZEDLÁK Ádám (2022): Az ukránok létrehozták a tűzvezetés Uberjét – interjú. *Forbes*, 2022. szeptember 10. Online: https://forbes.hu/uzlet/az-ukranok-letrehoztak-a-tuzvezetes-uberjet-interju/?fbclid=IwAR3AwH6w_E8W3fnz9LqVXAa81HBW30x9KzjgvLx0Md5mB7XHrNqkt7—w
- Úgy néz ki, az oroszok már civil járművekkel próbálják pótolni veszteségeiket (2022). *Portfolio*, 2022. március 7. Online: <https://portfolio.hu/global/20220307/ugy-nez-ki-az-oroszok-mar-civil-jarmuvekkel-probaljak-potolni-vesztesegeiket-531449>
- Ukraina: gladiatorskie boi (2022). *Prisp*, 2022. augusztus 4. Online: <http://prispu.ru/analitics/11005-skorobogatiy-ukraina-gladiatorskie-boi-0408>
- TAKSÁS Balázs (2013): *Gazdasági biztonsági kihívások napjaink globalizált világában*. PhD-értekezés. Budapest: Nemzeti Közszolgálati Egyetem.
- TAKSÁS Balázs (2017): A védelmi ipar és a katonai logisztika elfedett biztonsági kockázatai napjaink globalizált világában. *Honvédségi Szemle*, (6), 105–117.
- TAKSÁS Balázs (2019): Trinity of Defense Industry. *Economic and Management*, (1), 72–76. Online: <https://unob.cz/en/Eam/Documents/Eam%201-2019.pdf#page=70>
- TAKSÁS Balázs (2020): A hadiipar fejlesztésének feltételei és működésének követelményei. *Honvédségi Szemle*, 148(2), 125–135. Online: <https://kiadvany.magyarhonvedseg.hu/index.php/honvszemle/article/view/50/49>

- TAKSÁS Balázs (2021): Újjászülető védelmi ipar. *Haditechnika*, 55(1), 57–61. Online: http://real.mtak.hu/121799/1/HT_2021-1_cikk_11.pdf
- TAKSÁS Balázs (2022): Hadiipari transzformáció a 21. században. In M. SZABÓ Miklós (szerk.): *A hadtudomány aktuális kérdései napjainkban: I. kötet*. Budapest: Ludovika, 179–207.
- TAKSÁS Balázs – HEGEDŰS Ernő (2022): A magyar védelmi ipar jövőképe. *Köz-gazdaság*, 17(1), 9–26. Online: <http://unipub.lib.uni-corvinus.hu/7241/1/1405-Article%20Text-5247-1-10-20220309.pdf>
- THOMSON, Loren B. (2020): *Why U.S. National Security Requires a Robust, Innovative Technology Sector*. Lexington Institute.
- TSENG, Brandon (2022): Tanks and Helos: How Ukraine Can Inform Military Modernization Efforts. *Defense News*, 2022. március 31. Online: <https://defensenews.com/opinion/commentary/2022/03/31/tanks-and-helos-how-ukraine-can-inform-military-modernization-efforts/>